



В центре внимания - Заказчик!
Лучшие средства измерений для автоматизации Вашего предприятия
от компаний Emerson Process Management и ПГ «Метран»

Emerson Process Management и Промышленная группа «Метран» - ведущие компании по разработке, производству и сервисному обслуживанию интеллектуальных средств измерений для всех отраслей промышленности в мире и в СНГ. Мы предлагаем датчики давления, датчики температуры, расходомеры, системы дозирования, теплосчетчики, уровнемеры, метрологическое оборудование, функциональную аппаратуру, а также узлы и системы на их основе.

Сегодня, принимая решение по автоматизации Вашего предприятия с использованием интеллектуальных приборов и технологий Emerson Process Management и Метран, Вы получаете:

- повышение производительности процессов, эффективности производств, рост прибыльности;
- повышение качества выпускаемого продукта;
- сокращение капитальных вложений, снижение стоимости владения;
- обеспечение экологической безопасности производств и безопасности персонала;
- возможность легкой модернизации предприятия в дальнейшем, защиту от морального устаревания оборудования;
- новый уровень управляемости производствами, обеспечение гибкости и перенастраиваемости.

Это в значительной степени стало возможным, когда в июле 2004 года долгосрочное сотрудничество компаний Emerson Process Management и ПГ "Метран" перешло на качественно новый уровень. Emerson Process Management стала инвестором и стратегическим партнером ПГ "Метран". Работая вместе, мы предлагаем Вам продукцию, которую пользователи во всем мире признают как надежную, инновационную и лучшую в своем классе средств измерений. Такое сотрудничество позволяет предложить Заказчикам самый широкий ряд приборов: от недорогих - для технологических измерений до высокоточных - для критических применений. Также создаются средства измерений совместного производства, что позволяет адаптировать лучшие мировые технологии для российских условий; развиваются проекты сборки самых востребованных приборов компании Emerson Process Management на территории России, что сокращает сроки поставки и обеспечивает Заказчикам полную техническую поддержку.

1 октября 2004 г. на базе ПГ «Метран» создан Инженерный центр, как часть Глобальной инжиниринговой сети компании Emerson (США, Бельгия, Швеция, Германия, Китай, Индия). Сотрудниками центра являются инженеры-конструкторы, программисты и испытатели деталей и приборов, интеллектуальный и творческий потенциал которых используется для реализации следующих задач:

- использование новейших достижений мирового опыта в разработках датчиков давления, температуры, уровня, расхода;
- снижение стоимости изделий при высокотехнологичном их исполнении;
- создание и модернизация приборов согласно требованиям рынка.

В 2006 году на базе ПГ «Метран» создан Центр поддержки Заказчиков, которым установлены единые стандарты взаимоотношений с Заказчиками для обеспечения эффективного консультирования по вопросам выбора продукции, статуса заказов, документального оформления и т.д. Цель проекта - значительно повысить уровень обслуживания Заказчиков за счет снижения времени ответа на запросы, сокращения цикла обработки запроса/заявки, повышения качества отработки запросов.

Мы предлагаем не просто приборы и решения, наша цель - сделать сотрудничество удобным для Заказчика. Компании обладают широкой сетью региональных представительств. Консультанты Метран и Emerson работают в 25 городах России и СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан, Азербайджан), действует сеть сервисных центров. Наши специалисты оперативно оказывают квалифицированную помощь для оптимального выбора необходимой аппаратуры, а также при введении ее в эксплуатацию.

Служба сервиса на базе ПГ «Метран» предоставляет следующие услуги:

- шефмонтаж и пуско-наладка сложного оборудования;
- ремонт оборудования гарантийный и послегарантийный;
- модернизация оборудования (выходной сигнал, климатическое исполнение, класс точности);
- проверка средств измерений;
- проведение обучения специалистов Заказчика монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту оборудования.

С 20 марта 2007 года начала действовать бесплатная телефонная линия послепродажной сервисной поддержки Заказчиков 8-800-200-1655. Позвонив по данному номеру, Вы сможете решить все вопросы, касающиеся сервисного обслуживания приборов марок Метран, Rosemount и MicroMotion. Звонок с территории России бесплатный, время работы с 06-30 до 15-30 по московскому времени с понедельника по пятницу.

Все предлагаемые приборы и системы имеют необходимые сертификаты. Система менеджмента качества сертифицирована по ГОСТ Р ИСО 9001. Мы считаем, что качество продуктов и услуг - не случайность, а результат целенаправленных системных действий, и постоянно развиваемся в этом направлении.

Дополнительная информация по продукции, а также контакты, руководства по эксплуатации, сертификаты, интересные статьи, ответы на часто задаваемые вопросы, демопрограммы, фильмы доступны на сайтах www.metran.ru, www.emersonprocess.com.

Мы приглашаем Вас к сотрудничеству!

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАТАЛОГОВ

1	Тематический каталог	ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ
2	Тематический каталог	ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ
3	Тематический каталог	РАСХОДОМЕРЫ. СЧЕТЧИКИ
4	Тематический каталог	МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
5	Тематический каталог	УРОВНЕМЕРЫ

Внимание!

Информация, содержащаяся в данном тематическом каталоге, соответствует нормативно-технической документации, действующей на 01.05.2007. Изменения, внесенные позднее, будут отражены в следующем издании каталога; более оперативная информация - на сайте www.metran.ru

УВАЖАЕМЫЕ ЗАКАЗЧИКИ!

Представляем Вашему вниманию новый номенклатурный каталог по метрологическому оборудованию.

Вот уже 15 лет как ПГ «Метран» занимается разработкой и производством метрологического оборудования. С каждым годом увеличивается номенклатура эталонов, калибраторов и другого поверочного оборудования, которое мы предлагаем Заказчику, повышаются его метрологические характеристики и функциональные возможности.

Мы значительное внимание уделяем концепции «В центре внимания - Заказчик».

Как показала практика прошедших лет, Заказчика все больше интересуют готовые решения «под ключ», а не просто поставка отдельных эталонов и калибраторов. Это направление развития по созданию готовых метрологических стендов, спроектированных под конкретный парк рабочих приборов на предприятии заказчика, получает сейчас приоритетное развитие. С 2001 г. по настоящее время выполнено около 300 проектов стендов.

Мы гордимся тем, что разработали и поставили на все новые заводы по уничтожению химического оружия целые лаборатории для проверки теплотехнических приборов.

С 2006 г. стали поставляться метрологические стенды новой конструкции.

В соответствии с требованиями многих Заказчиков в стенды для поверки датчиков давления и манометров были встроены блоки полуавтоматического задания давления (контроллер давления, прецизионный редуктор) вместо ручных источников создания давления (насосы, помпы). Удобство работы и метрологическая культура также важны, как фактор цены.

В 2006-2007 гг. были разработаны и изготовлены стенды для автоматической поверки датчиков давления и технических манометров, не имеющие аналогов.

В 2006 г. освоено производство комплекса пневматических калибраторов давления серии «Метран-500 Воздух». Заслуженные и известные всему миру задатчики давления «Воздух» ушли на покой, однако мы продолжаем их сервисное обслуживание.

В пневматическом калибраторе «Метран-504 Воздух» впервые достигнут класс точности 0,01, это открывает возможность его применения для поверки эталонов давления класса 0,02.

Начался выпуск новой модификации пневматического калибратора «Метран-504 Воздух» с диапазоном воспроизведения давления до 1 МПа.

Калибраторы давления «Метран-505 Воздух», не имеющие аналогов по воспроизведению давления, успешно поставлялись в 2006-2007 гг. на Запад. Практически все калибровки, проведенные в лучшем европейском метрологическом институте РТВ (Германия), показали, что их погрешность (неопределенность) воспроизведения давления находится в пределах $\pm 0,008\%$ при классе точности 0,015.

Начался выпуск нового калибратора давления Метран-515, который заменяет калибраторы «Метран-ПКД-10М» и при этом имеет ряд дополнительных возможностей.

Для метрологического обеспечения датчиков давления Метран-150 и Rosemount 3051С, также выпускаемого ПГ «Метран», предназначен прецизионный калибратор давления Метран-517, выпуск которого планируется в IV квартале 2007 г.

Многих заказчиков обрадуют возможности нового прецизионного цифрового термометра-мультиметра Метран-514 ММП, который имеет не только превосходные характеристики при поверке датчиков температуры, но и приведенную погрешность менее $\pm 0,01\%$ при измерении сигнала 4-20 мА любых датчиков с токовым выходным сигналом.

Во II квартале 2007 г. в многофункциональных калибраторах Метран-510 ПКМ добавилось еще одно исполнение, в котором практически все метрологические характеристики улучшены в два раза!

По предложениям заказчиков эталоны и калибраторы могут изготавливаться с определенными изменениями относительно данного каталога. Это может быть измененный или новый диапазон измерений (воспроизведения), специальный комплект грузов для пневматических калибраторов, новые функции.

По-прежнему большое внимание уделяется сервисному обслуживанию эталонов и калибраторов, выпускаемых нами и другими фирмами: профилактические работы, ремонт, государственная поверка. Эта работа выполняется в определенные сроки, зачастую в присутствии заказчика за 2-3 дня. Наша собственная метрологическая база непрерывно совершенствуется, растет точность эталонов, что обеспечивает заказчикам проведение высокоточных измерений.

ПГ «Метран» заказала три газовых эталона давления PG 7000, FPG 8601 фирмы DHJ. Эти эталоны перекрывают диапазон измерений от 100 Па до 11 МПа и имеют погрешность $\pm 0,003\%$! С их помощью будет обеспечена поверка/калибровка эталонов давления с погрешностью $\pm (0,006-0,008)\%$, а также решены вопросы задания дифференциального давления при статическом давлении до 7 МПа с очень высокой точностью. Эта лаборатория, лучшая в России, начнет работу в IV квартале 2007 г.!

В каталоге приведен ряд образцовых приборов и эталонов, реализуемых по соглашениям с нашими партнерами. На сайте www.metran.ru в разделах: «Статьи», «Отзывы», «Рекомендации по выбору и применению» размещены статьи из научно-технических журналов и другая интересная и полезная информация, более подробно освещающая вопросы применения метрологического оборудования.

В целом, перечень предлагаемых нами продукции и услуг выходит за рамки этого каталога. Благодаря высококвалифицированным специалистам мы в состоянии решить многие Ваши проблемы в области метрологического обеспечения. Вы всегда в центре нашего внимания! Мы рады помочь Вам, с нами - надежно!

Директор по метрологическому оборудованию,
Член-корреспондент Академии
метрологических наук РФ

Л.И.Боришпольский

КОНТАКТЫ

ГОЛОВНОЙ ОФИС

Приемная, служба маркетинга

Телефон (351) 798-85-10
Факс (351) 741-45-17

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков (подробно см. ниже)

Телефон (351) 247-16-02, 247-1-555
Факс (351) 247-16-67

Директор по метрологическому оборудованию,
член-корреспондент Академии метрологических наук РФ
Боришпольский Леонид Иосифович
т. (351) 741-45-26
metrology@metran.ru

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ ЗАКАЗЧИКОВ

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков
(351) 247-16-02, 247-1-555 многоканальные тел.
(351) 247-16-67 факс

Начальник отдела технической поддержки по средствам измерений:

Бабенкова Алла Геннадьевна
т. (351) 247-16-55 (доб.3278)
Alla.Babenkova@metran.ru

Менеджеры по метрологическому оборудованию:

Филимонов Артем Сергеевич
т. (351) 247-16-60 (доб.3217)
Artem.Filimonov@metran.ru
Комаров Сергей Александрович
т. (351) 247-16-60 (доб.3216)
Sergey.Komarov@metran.ru

Консультации по согласованию особых условий применения, по разработке новых эталонов и модернизации существующих, по замене ранее выпускаемых эталонов и комплексным метрологическим проектам

Менеджер по маркетингу:

Корягина Елена Владимировна
т. (351) 798-85-10 (доб.135)
Elena.Koryagina@metran.ru

ГРУППА ПО РАБОТЕ С ПРОЕКТНЫМИ ИНСТИТУТАМИ

Руководитель:

Малкова Елена Владимировна
т. (351) 247-16-12 (доб.3149)
Elena.Malkova@metran.ru

ЦЕНЫ, СРОКИ ПОСТАВКИ И ПРИЕМ ЗАКАЗОВ НА ПРОДУКЦИЮ

через региональные представительства
координаты на 4 странице обложки

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Сервисное обслуживание, поверку, профилактику, ремонт метрологического оборудования осуществляет Дивизион "Метрологическое оборудование":

Заместитель директора

Горюнов Валерий Иванович
т. (351) 741-45-26, 798-85-10 (доб.189).

Инженер-метролог

Потеряев Олег Евгеньевич
т. (351) 741-45-26



8-800-200-1655

БЕСПЛАТНАЯ ТЕЛЕФОННАЯ ЛИНИЯ ПОСЛЕПРОДАЖНОЙ СЕРВИСНОЙ ПОДДЕРЖКИ ЗАКАЗЧИКОВ

(звонок с территории России бесплатный)

Телефонная линия работает с 6.30 до 15.30 по московскому времени с понедельника по пятницу, за исключением национальных праздников. В нерабочие часы Вы можете отправить запрос по электронной почте или по факсу.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОВЕРКИ/КАЛИБРОВКИ ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Метрологические стенды для поверки, калибровки, ремонта датчиков давления и вторичных приборов	
с ручным или автоматизированным заданием давления	8
с автоматическим заданием давления	12
технических манометров, тягонапорометров и т.п.	
с ручным или автоматизированным заданием давления	14
с автоматическим заданием давления	18
Опросные листы для заказа стендов для поверки, калибровки, ремонта датчиков давления	23
технических манометров, тягонапорометров и т.п.	28
Комплект метрологического оборудования	
Для поверки датчиков абсолютного давления	31
Для поверки прецизионных датчиков давления	33
Для поверки узлов учета энергоресурсов	36
Эталоны давления	
Пневматические калибраторы давления серии Метран-500 Воздух	37
Грузопоршневые манометры	
избыточного давления:	
пневматические серии Р	46
пневматические МГП-100	48
гидравлические серий Р, М	49
гидравлические LW 1050, LW 1500	51
гидравлические МП-60М, МП-600, МП-2500	53
дифференциального давления МПД-100	55
Электронные калибраторы и контроллеры давления	
Портативные калибраторы давления для датчиков давления:	
Метран-517 Новинка!	58
Метран-501-ПКД-Р	60
Метран-515	71
DPI 610 / DPI 615	76
DPI 605	81
Портативный калибратор давления для манометров	
Метран-502-ПКД-10П	84
Автоматические задатчики (контроллеры) давления	90
DPI 530	91
DPI 520	92
DPI 515	94
Цифровые манометры и барометры	
DPI 705	96
Барометры БОП-1М, БРС-1М	99
Источники создания давления	101
Сравнительные помпы	103
Приборы для поверки кислородных манометров	105

Комплекты оборудования для поверки

тягонапоромеров на базе датчиков давления Метран-100	106
датчиков давления с пневматическим выходным сигналом	108

Вспомогательное оборудование

Система питания эталонов давления Воздух	110
Блоки подготовки воздуха Б/1, Б/2	111
Разделители для грузопоршневых манометров	112
Соединительные шланги, переходные штуцеры, стойки	113
Блок питания калибраторов давления Метран-516	116
Приспособления для поверки датчиков давления ДИ, ДВ, ДГ	117
Комлект запасных частей для источников создания давления	118

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОВЕРКИ/КАЛИБРОВКИ
ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ****Метрологические стенды для поверки, калибровки, ремонта**

датчиков температуры и вторичных приборов	119
Опросный лист для заказа стенда для поверки, калибровки, ремонта датчиков температуры и вторичных приборов	121

Образцовые датчики температуры 128**Многоканальные прецизионные цифровые термометры**

Метран-514ММП	131
Теркон	136

Калибраторы температуры, термостаты, криостаты, печи

Сухоблочные калибраторы температуры	
TC2000	139
APOLLO	143
DBC-150TS, 650TS	146
Venus 2140B, Calisto 2250B	149
Термостаты, криостаты	
Термотест-100	153
Термотест-300	156
Термотест-05-02	159
Высокотемпературные печи и калибраторы	
МТП-2МР	161
Saturn, мод.877	163
ПШ 1200	166
ВТП-1600-1	168

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАЛИБРАТОРЫ
ДЛЯ ПОВЕРКИ/КАЛИБРОВКИ ПРИБОРОВ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ****Многофункциональные калибраторы для поверки, калибровки
приборов теплотехнического контроля**

Метран-510-ПКМ	170
TRX-II-R	176
МСХ-II-R	180

**Многофункциональные калибраторы для поверки, калибровки
электрических приборов**

Transmille 3000, мод.3010, 3041, 3050	184
---	-----

Эталоны электрических сигналов

Портативные калибраторы тока	
UPS-III	189
UPS-II	191
Вольтметр универсальный В7-78/1	192
Мультиметр 34401А	194
Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514ММП	196
Меры сопротивления МС3050.2, МС3050.3, МС3050.4	197

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОВЕРКИ/КАЛИБРОВКИ
ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА, УРОВНЯ****Комплекты метрологического оборудования**

для поверки узлов учета на базе расходомеров переменного перепада давлений (датчики дифференциального давления с сужающими устройствами, расходомеры с осредняющими напорными трубками Anubar, Пито)	198
--	-----

Имитатор расхода для вихреакустических преобразователей расхода

Метран-550ИР	199
--------------------	-----

Комплект для поверки счетчиков газа Метран-331 и пара Метран-332	202
---	------------

Комплект для поверки буйковых уровнемеров	204
--	------------

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ
ПРИБОРОВ С HART-ПРОТОКОЛОМ**

Коммуникатор 375	205
HART-коммуникатор Метран-650	208
Модем HART/USB Метран-682	213
Программа HART-Master	216

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛУГИ. СЕРВИС

Услуги по поверке и ремонту эталонов давления, электрических калибраторов и прецизионных датчиков давления	218
Программа "АРМ-Метролог"	221

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта датчиков давления

с ручным или автоматизированным заданием давления



- **Эталоны давления:**
 - калибраторы давления серии "Метран";
 - эталоны давления серии «Метран-500 Воздух»;
 - грузопоршневые манометры;
 - барометры
- **Эталоны для измерения выходного сигнала:**
 - калибраторы серии "Метран";
 - прецизионный мультиметр Метран-514ММП;
 - вольтметр с мерой электрического сопротивления
- **Задание избыточного (пневматического) давления:**
 - ручное с помощью прецизионного редуктора;
 - автоматизированное с помощью контроллера
- **Задание разрежения:**
 - ручное с помощью вакуумного регулятора
- **Питание датчиков напряжением 24 и 36 В**
- **Программное обеспечение**
- **Питание стенда:**
 - электрическое питание 220 В, 50 Гц, $P \leq 1$ кВт;
 - пневматическое питание от внешнего источника (пневмосеть, компрессор, баллон с воздухом или азотом)
- **Габариты - не более 1540x1200x750 мм**

Стенды в зависимости от комплектации эталонами предназначены для поверки и калибровки:

- высокоточных датчиков давления с погрешностью $\pm 0,04\%$ и грубее ("Emerson", "Метран" и др.);
- датчиков давления серий "Метран", "Сапфир" и других с погрешностью $\pm 0,25\%$ и грубее;
- образцовых и технических манометров;
- эталонов давления (грузопоршневых манометров, эталонов давления «Воздух», калибраторов давления);
- вторичных приборов.

Стенд с автоматизированным заданием давления (с контроллером давления) позволяет более оперативно задать давление в требуемых поверяемых точках и с высокой точностью повторить его на обратном ходе поверки. Рекомендуем его использовать для поверки большого парка датчиков с одинаковыми диапазонами измерений.

Для заказа стенда необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел данного каталога или сайт ПГ «Метран») и направить его в ближайшее региональное представительство ПГ «Метран».

ОПИСАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ СТЕНДОВ

Внешний вид метрологического стенда для проверки, калибровки и ремонта (далее по тексту - стенд) датчиков давления зависит от его комплектации, которая подбирается индивидуально по заполненному потребителем опросному листу.

Среди всего многообразия изготовленных нами стендов мы выделили три основных типа стендов:

- стенды с ручным заданием давления;

- стенды с автоматизированным заданием давления;
-стенды с автоматическим заданием давления.

В данном разделе приведено описание стендов - с ручным и автоматизированным заданием давления, описание стенда с автоматическим заданием давления приведено в разделе «Стенды для проверки датчиков давления с автоматическим заданием давления» данного каталога.

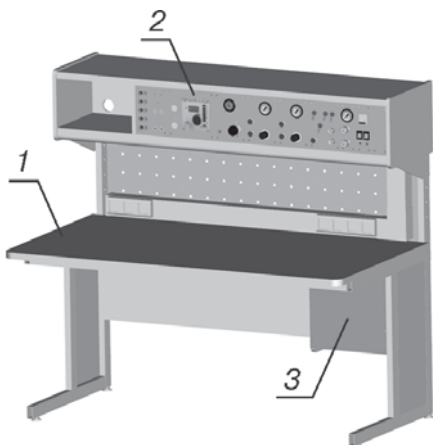


Рис. 1. Пример внешнего вида стенда для проверки датчиков давления с автоматизированным заданием давления.

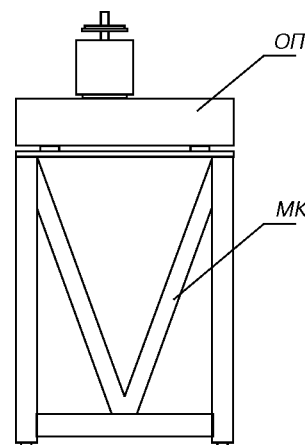


Рис.2. Стол метрологический с эталоном.

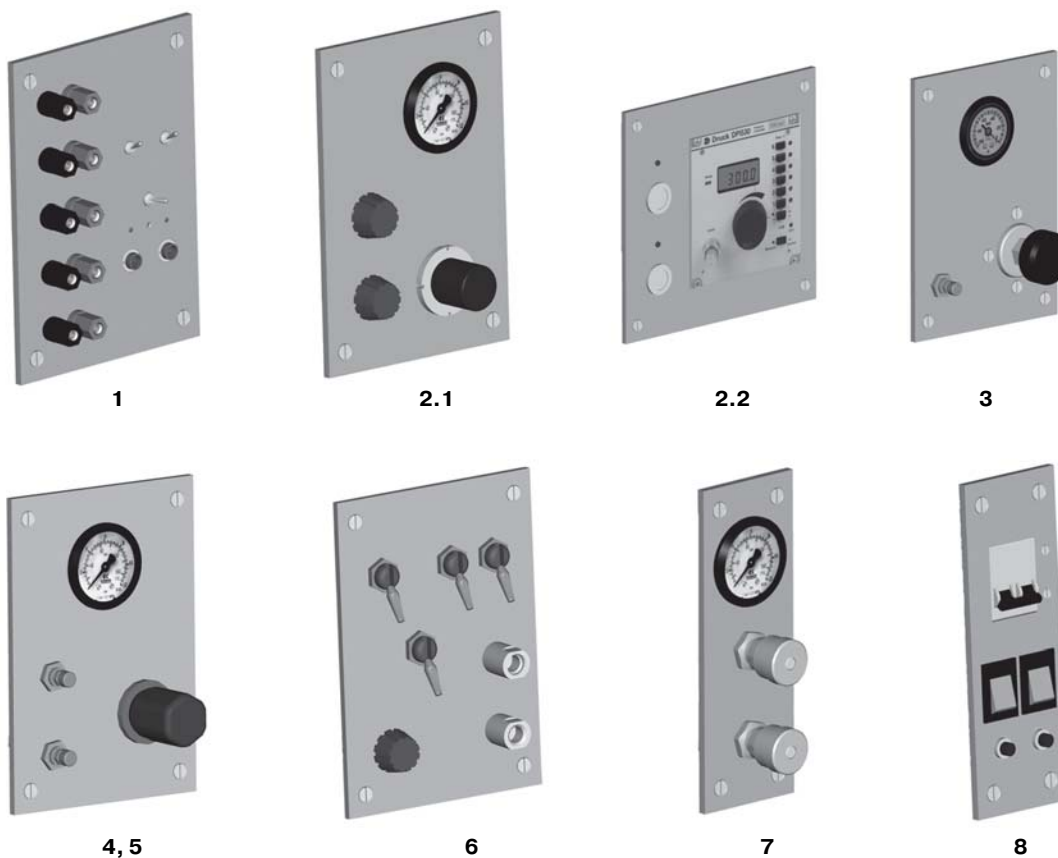


Рис.3. Примеры внешнего вида функциональных панелей стендов с ручным и автоматизированным заданием давления.

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение на стендах для поверки датчиков давления с ручным и автоматизированным заданием давления зависит от эталонов, которые применяются на стендах. При применении калибратора давления Метран-501-ПКД-Р, (Метран-515, Метран-517) на стенде используется программное обеспечение соответствующего калибратора (см. в раздел «Калибраторы давления» данного каталога). При

применении высокоточных эталонов давления и прецизионного мультиметра Метран-514ММП на стенде используется программное обеспечение мультиметра (в режиме поверки датчика давления), а при применении прецизионного вольтметра с мерой электрического сопротивления по требованию заказчика мы можем рассмотреть разработку специальной программы.

ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ УКОМПЛЕКТОВАНИЯ СТЕНДОВ ЭТАЛОННЫМИ СРЕДСТВАМИ

Таблица 1

Поверяемые датчики		Рекомендуемое для поверки (калибровки) датчиков оборудование	
Тип	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ±, %	Измерение давления (разрежения)	Измерение выходного сигнала
Все типы датчиков ДИ, ДД, ДВ, ДИВ	0,04±0,1	Эталон давления с классом точности 0,02 0,01 для поверки прецизионных датчиков	Прецизионный мультиметр Метран-514ММП
		Калибратор давления Метран-517	Прецизионный вольтметр с мерой электрического сопротивления Калибратор давления Метран-517
Все типы датчиков ДИ, ДД с ВПИ < 1...40 кПа	0,15 (ВПИ<40 кПа) 0,2±0,25 (ВПИ<10 кПа) 0,5 (ВПИ<1 кПа)	Эталон давления Метран-500 Воздух	Калибраторы давления Метран-517 (501)
		Калибраторы давления Метран-517	Прецизионный мультиметр Метран-514ММП Калибраторы давления Метран-517
Все типы датчиков ДИ, ДД с ВПИ ≥ 40 кПа	0,15	Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р (код "1"), Метран-517	Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р (код "1"), Метран-517
Все типы датчиков ДИ, ДД с ВПИ ≥ 1...10 кПа	0,2±0,25 (ВПИ ≥ 10 кПа) 0,5 (ВПИ ≥ 1 кПа)	Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-515	Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-515
Все типы датчиков ДВ, ДИВ	0,15±0,5	Эталон: разрежения Метран-503-Воздух, давления Метран-505-Воздух	Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-515, Метран-517
		Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-517, Метран-515	Прецизионный мультиметр Метран-514ММП Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-517, Метран-515
Все типы датчиков ДА	0,15±0,5	Барометр БОП-1М	Калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-515, Метран-517
		Калибратор давления Метран-517	Прецизионный мультиметр Метран-514ММП Калибратор давления Метран-517

Датчики: ДИ - избыточного давления, ДД - разности давлений, ДВ - разрежения, ДИВ давления-разрежения, ДА - абсолютного давления.

Примечания к табл.1:

1. При поверке датчиков с HART-сигналом возможно применение HART-модема с программным обеспечением HART-Master и ПК (см. раздел каталога «Оборудование для визуализации выходного сигнала приборов с HART-протоколом»).

2. Для поверки технических манометров, вакуумметров, мановакуумметров, дифманометров, тягомеров и тягонапорометров рекомендуем применение отдельного метрологического стенда, предназначенного для поверки и калибровки этих приборов (см. соответствующий раздел данного каталога).

3. По желанию заказчика, с учетом наших рекомендаций по выбору метрологического оборудования, стенд может быть укомплектован и другими эталонными средствами:

- грузопоршневыми манометрами абсолютного, избыточного давления, разрежения или разности давлений;
- калибраторами давления других типов, контроллерами давления;
- многофункциональными калибраторами.

Характеристики оборудования, рекомендованного для поверки (калибровки) датчиков давления см. в соответствующих разделах данного каталога.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТЕНДА

В калибраторах давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-515, Метран-517 есть опция RS-232 (USB) с программным обеспечением. Она позволяет обеспечить связь с компьютером, обрабатывать данные поверки и автоматически заполнять "Протокол поверки" в соответствии с МИ на датчики (см. соответствующие разделы данного каталога), поэтому на столе может быть предусмотрено место под персональный компьютер и принтер, и Вы их также можете заказать в комплекте.

С учетом того, что калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-515, Метран-517 имеют функцию генерации тока и напряжения на рабочем месте дополнительно может быть организована поверка вторичных приборов Диск-250, А-100 и др. Для поверки на стенде блоков корнеизвлечения типа Метран-611, БПК, БПК-40 и им аналогичных, а также измерительных преобразователей с различными входными и выходными сигналами рекомендуем использовать многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ.

Кроме того, калибраторы давления Метран-501-ПКД-Р, Метран-515, Метран-517 имеют функцию проверки реле давления.

При разработке стенда мы учитываем пожелания заказчика по дополнительной комплектации стенда различным оборудованием, что способствует расширению функциональных возможностей стенда. Например, возможно оснащение стенда цифровым мультиметром и паяльной станцией, что позволит осуществлять на стенде работы по диагностике и ремонту датчиков.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

По желанию потребителя в комплекте стенда дополнительно стенд может быть укомплектован следующим оборудованием:

- стойки для поверки манометра (Р_{max}=2,5; 60 МПа);
- малогабаритный компрессор;
- вакуумный насос;
- ручные источники давления (разрежения);
- универсальный измеритель параметров окружающей среды (метеометр) МЭС 200*;
- цифровой мультиметр ;
- осциллограф;
- вольтметр с регулируемым напряжением;
- паяльная станция;
- портативный компьютер;
- принтер;
- штуцеры переходные;
- другое оборудование, указанное заказчиком в опросном листе.

* Для контроля условий поверки датчиков давления (температура, давление, влажность) рекомендуем применять специальный прибор, например МЭС-200.

ПРИМЕРЫ КОДОВ СТЕНДОВ

в зависимости от состава функциональных устройств

Таблица 2

Примеры кодов заказа	Описание
СПД-К-...	К - наличие блока коммутации электрических цепей, который обеспечивает питание поверяемых датчиков и подключение выходных цепей этих датчиков к эталонам для измерения электрических сигналов;
СПД-В21-...	В21 - проведение поверки датчиков давления с использованием эталонов серии "Воздух", число "2" после буквы определяет количество эталонов, применяемых на стенде, число "1" определяет количество каналов подготовки давления для питания эталонов (в случае одинакового значения цифр одна из них опускается)
СПД-530-... или СПД-530Р-...	530 - наличие в составе стенда панели с контроллером DPI-530, буква "Р" определяет наличие в составе стенда вакуумного насоса для питания контроллера, создающего разрежение
СПД-...-И	И - наличие системы регулирования избыточного давления с помощью прецизионного редуктора, число после буквы определяет диапазон регулирования давления (отсутствует - 0-600 кПа, 1 - 0-1 МПа)
СПД-...-Р	Р - наличие системы регулирования разрежения с помощью вакуумного редуктора и насоса
СПД-...Б...-...	Б - наличие в составе стенда блока коммутации избыточного давления (разрежение) для "БОБ"
СПД-...Н...-...	Н - наличие в составе стенда панели с встроенным HART-модемом (Метран-681), Н1 - означает наличие в комплектации стенда коммутационного кабеля связи HART-модем (Метран-682) и стенда

В комплект каждого стенда также входят: эталоны, стол, кресло поверителя, тумба с ящиками, штуцеры переходные, соединительные шланги, электрические кабели и дополнительное оборудование (при заказе).

Пример обозначения стенда в зависимости от функциональных устройств: СПД-К530В2БН-ИР

Эталоны и дополнительное оборудование, входящие в состав стенда, обозначаются в соответствии с их обозначениями при заказе.

Внимание! Для заказа метрологического стенда для поверки, калибровки и ремонта датчиков давления необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел данного каталога или сайт ПГ «Метран») и направить его в ближайшее региональное представительство ПГ «Метран».

В электронном виде Вы можете взять опросный лист на сайте ПГ «Метран» или запросить опросный лист в региональном представительстве ПГ «Метран» или у менеджеров по метрологическому оборудованию в ПГ «Метран», г.Челябинск.

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта датчиков давления

с автоматическим заданием давления



- **Эталон давления: калибратор давления; прецизионный контроллер PPC3, DPI515 и др.**
- **Эталонные средства измерений выходного сигнала:**
 - прецизионный мультиметр Метран-514ММП;
 - вольтметр В7-78 (или аналог) с мерой электрического сопротивления МС3050
- **Количество одновременно поверяемых датчиков: от 1 до 8 с одинаковыми диапазонами**
- **Автоматическое (программное) задание давления**
- **Программное управление контроллером и всем процессом поверки датчиков давления (опробование, определение метрологических характеристик и т.д.) производится с ПК**
- **Функция аварийного сброса давления в дренаж**
- **Питание датчиков напряжением 24 и 36 В**
- **Электрическое питание стенда 220 В, 50 Гц, P≤1 кВт**
- **Пневматическое питание стенда: вакуумный насос, пневмосеть, компрессор или баллон с газообразным техническим азотом по ГОСТ 9293-74 или воздухом**
- **Габариты, не более 1910x1400x 720 мм**

Стенд предназначен для автоматической поверки и калибровки датчиков давления, разрежения, давления-разрежения с классом точности 0,15; 0,2; 0,25; 0,5 и грубее.

Применение на стенде прецизионного контроллера и специального программного обеспечения позволяет выполнить одновременную поверку до 8 датчиков давления. Для проведения поверки датчиков от оператора требуется осуществить пневматическую и электрическую коммутацию поверяемых датчиков со стендом и ввести их данные в ПК. Далее вся поверка датчиков производится автоматически согласно программе.

Рекомендуем использовать стенд с автоматическим заданием давления предприятиям, эксплуатирующим большое количество датчиков давления, а также ЦСМ.

Для заказа метрологического стенда для поверки, калибровки и ремонта датчиков давления необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел данного каталога или сайт ПГ «Метран») и направить его в ближайшее региональное представительство ПГ «Метран».

ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА СТЕНДА

Внешний вид метрологического стенда с автоматическим заданием давления (далее по тексту стенд), предназначенного для поверки и калибровки датчиков давления, разности давлений-разрежения, давления-разрежения (далее датчиков давления) зависит от комплектации стенда, которая подбирается индивидуально для каждого потребителя. На рис.1 приведен один из вариантов внешнего вида стенда. Такой стенд был разработан и изготовлен по заданию ФГУП «РОСТЕСТ-Москва» в 2007 г.

Основными составными частями любого стенда с автоматическим заданием давления:

- прецизионный калибратор и/или контроллер давления (например, DPI 515);
- прецизионные средства измерений входных сигналов (Метран-514ММП или вольтметр с мерой сопротивления);
- персональный компьютер (портативный или стационарный);
- рабочий стол.

Стенд также имеет поверочную камеру для установки датчиков давления и функциональные панели, на которые выведены органы управления, контроля. В поверочной камере стенда расположены присоединительные штуцеры пневматических линий для подключения датчиков давления. В зависимости от конкретного заказа наличие и расположение функциональных панелей на стенде отличается, но на всех стендах с автоматическим заданием давления всегда присутствуют основные функциональные панели:

1. Панель управления входным давлением, на которую выведены элементы регулирования и контроля давления (манометры, редукторы и вентили). Эта панель предназначена для регулировки и контроля давлений питания прецизионного контроллера, подключения стенда к источнику давления, сброса питающего рабочего давления в дренаж.

2. Панели с электрическими автоматами и штуцерами подвода давления.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Поверка датчиков давления на стенде выполняется в автоматическом режиме с помощью специальной программы и ПК. Пользователь с помощью программы управляет работой контроллера DPI 515 (или др.), прецизионного мультиметра Метран-514ММП (или вольтметра с мерой сопротивления), коммутатором и др. функциональными устройствами стенда.

В соответствии с программой контроллер воспроизводит последовательно значения давления в поверяемых точках (0, 25, 50, 75, 100% от диапазона измерений) при прямом и обратном ходе поверки датчиков давления.

Встроенный коммутатор электрических сигналов поверяемых датчиков обеспечивает поочередную коммутацию измеряемых сигналов с прецизионным вольтмером и мерой электрического сопротивления. Выходные коды вольтметра (мультиметра) по интерфейсу RS232 подаются для обработки в ПК.

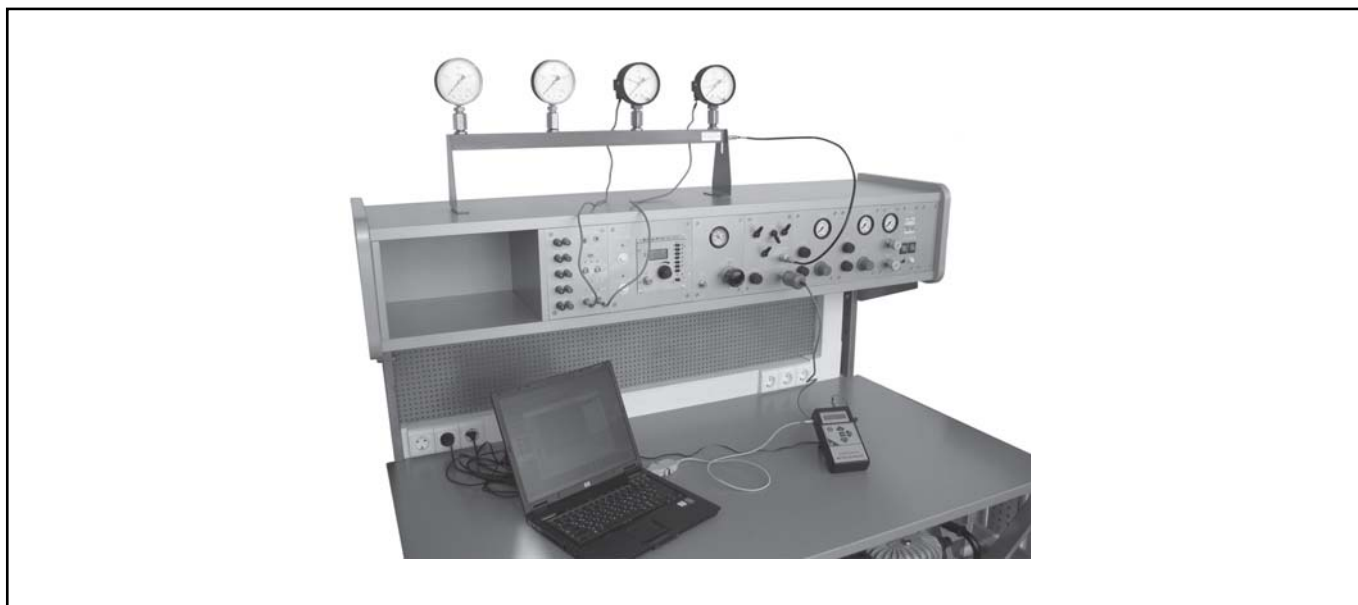
Таким образом, после ввода характеристик о поверяемых датчиках, программа запускает цикл измерений давления и тока по всем поверяемым точкам датчиков давления и делает это одновременно для всех установленных в камеру датчиков. После завершения цикла измерений программа автоматически формирует протоколы поверки датчиков давления, которые учитывают все требования методик поверки МИ 4212-012-2001, МИ1997-89 на датчики «Метран», «Сапфир» и т.п.

Описание работы ПО и протоколы поверки поставляются по заказу.



Рис. 1. Внешний вид метрологического стенда с автоматическим заданием давления (изготовлен по заказу ФГУП «РОСТЕСТ-Москва», приведен в качестве примера).

Метрологические стенды для поверки, калибровки технических манометров, вакуумметров, мановакуумметров, напорометров, тягомеров, тягонапорометров с ручным или автоматизированным заданием давления



- **Эталоны давления:**
 - калибраторы давления серии "Метран";
 - комплект для поверки напорометров, тягонапорометров, тягомеров
- **Количество поверяемых манометров: от 1 до 4**
- **Задание избыточного (пневматического) давления:**
 - ручное с помощью прецизионного редуктора;
 - автоматизированное с помощью контроллера
- **Задание разрежения:**
 - ручное с помощью вакуумного регулятора
- **Программное обеспечение**
- **Питание контактов электроконтактных манометров: напряжение постоянного тока 24 В**
- **Питание стенда:**
 - электрическое питание 220 В, 50 Гц, $P \leq 1$ кВт;
 - пневматическое питание от внешнего источника (пневмосеть, компрессор, баллон с воздухом или азотом)
- **Габариты, мм, не более 1540x1200x750**

Стенды в зависимости от комплектации эталонными средствами предназначены для поверки:

- показывающих, самопишущих, сигнализирующих манометров, вакуумметров, мановакуумметров;
- напорометров, тягонапорометров, тягомеров.

Стенд с автоматизированным заданием давления (с контроллером давления) позволяет более оперативно задать давление в требуемых поверяемых точках и с высокой точностью повторить его на обратном ходе поверки. Рекомендуем его использовать для поверки большого парка манометров с одинаковыми диапазонами измерений.

Для заказа стенда необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел данного каталога или сайт ПГ «Метран») и направить его в ближайшее региональное представительство ПГ «Метран».

ОПИСАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ СТЕНДОВ

Внешний вид метрологического стенда для поверки, калибровки и ремонта (далее по тексту - стенд) датчиков давления зависит от его комплектации, которая подбирается индивидуально по заполненному потребителем опросному листу.

Среди всего многообразия изготовленных нами стендов мы выделили три основных типа стендов:

- стенды с ручным заданием давления;
- стенды с автоматизированным заданием давления;
- стенды с автоматическим заданием давления.

В данном разделе приведено описание стендов - с ручным и автоматизированным заданием давления, описание стенда с автоматическим заданием давления приведено в разделе «Стенды для поверки манометров с автоматическим заданием давления» данного каталога.

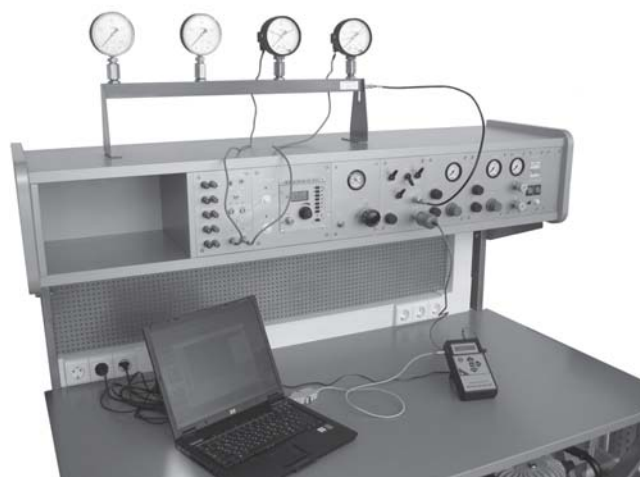


Рис.1. Пример внешнего вида стенда для поверки манометров с автоматизированным заданием давления.

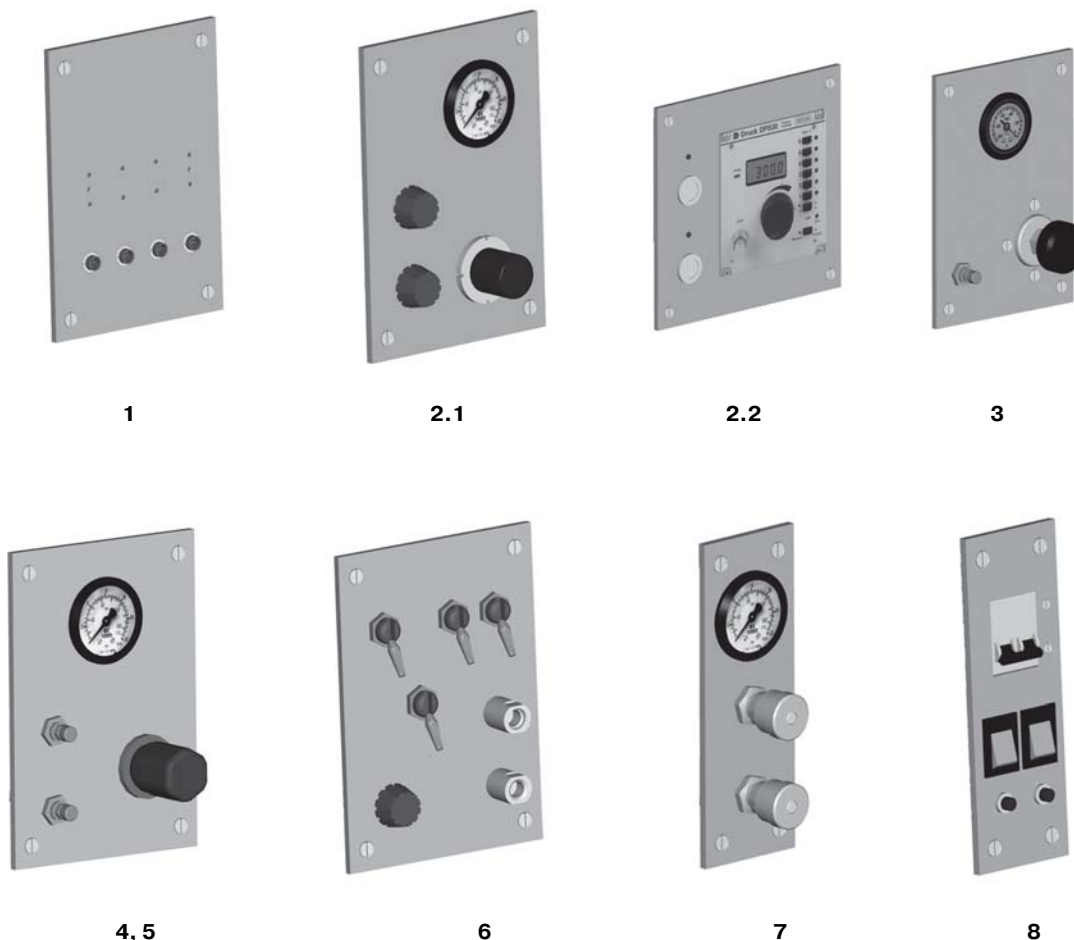


Рис.2. Примеры внешнего вида функциональных панелей стендов с ручным и автоматизированным заданием давления.

СОСТАВ СТЕНДА

Основными составляющими стенда с ручным или автоматизированным заданием давления (рис.1) являются:

- стол рабочий 1;
- функциональные панели 2 (в зависимости от заказа);
- калибраторы давления (разрежения) с источником давления (разрежения) или др. эталоны (в зависимости от заказа);
- коллектор 3 для установки 4-х манометров ($P_{\max}=2,5$ МПа);
- стойка ($P_{\max}=25$ МПа) для установки одного манометра;
- вспомогательное оборудование: набор розеток для подключения электроизмерительных приборов (220 В, 50 Гц), кресло поверителя, лампа, тумба с ящиками, набор штуцеров переходных, соединительные шланги и кабели, набор инструментов.

Стенд имеет регулируемые опоры, позволяющие выставить рабочую поверхность стола в горизонтальной плоскости. На правой ножке стенда расположен зажим для заземления стенда. Под столешницей стенда закреплен вакуумный насос 4 (по заказу).

Номенклатура и комплект эталонов на стенде, а также наличие конкретных функциональных устройств и дополнительного оборудования, определяются специалистами ПГ "Метран" на основании заполненного заказчиком опросного листа.

ПРИМЕРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ СТЕНДА И ИХ ОПИСАНИЕ

На стенде, в зависимости от заказа, могут быть установлены следующие функциональные панели (рис. 2):

1. Электрическая панель 1.

Стандартная панель (присутствует во всех стендах). Используется при проверке электроконтактных манометров для определения погрешности срабатывания их сигнализирующих устройств (контактов) и питания электроконтактных манометров напряжением 24 В (**максимальный ток контакта не более 15 мА**). При срабатывании уставок сигнализирующего устройства на панели стенда светятся соответствующие светодиоды.

2. Пневматическая панель регулирования давления 2 (2.1 или 2.2).

Используется для регулирования избыточного давления. Источник давления пневмосеть, баллон со сжатым азотом (не поставляется) или малогабаритный компрессор (поставляется по заказу).

На стенде с ручным заданием давления установлена панель 2.1 с прецизионным редуктором для регулирования давления до 6 или 10 кгс/см². С помощью прецизионного редуктора задается грубое значение давления (точность настройки не менее ± 1 кПа). Для плавной настройки давления используется установленный на этой панели дроссель (точность настройки давления не менее ± 10 Па).

На стенде с автоматизированным заданием давления установлена панель 2.2 с контроллером давления DPI 530 для регулирования давления до 20 кгс/см². Диапазон регулирования давления может быть меньше 20 кгс/см² из-за ограниченных возможностей источника (пневмосеть, компрессор) по созданию максимального давления. Для грубого задания давления на передней панели контроллера имеются 5 клавиш, которые перед проверкой пользователь настраивает на определенные поверяемые точки; в процессе проверки при нажатии на клавишу оперативно будет задаваться требуемое давление, при этом очень точно и удобно будет повторить с помощью этих же клавиш давление при обратном ходе проверки. Для плавной настройки можно использовать

регулятор точной настройки, расположенный на передней панели контроллера.

На стенде обязательно должна присутствовать одна из панелей 2.1 или 2.2. Какая именно панель и с каким диапазоном регулирования давления определяется по опросному листу.

При проверке манометров в более высоком диапазоне необходимо использовать ручные гидравлические источники создания давления (помпа PV-411, гидропресс П-25, П-60).

3. Панель регулирования разрежения 3.

Используется для регулирования разрежения. Эта панель устанавливается в стенд с ручным или автоматизированным заданием давления при его заказе с вакуумным насосом. На панели с помощью вакуумного регулятора задается грубое значение разрежения (точность задания ± 300 Па), максимальное значение разрежения составляет минус 95-98 кПа (при атмосферном давлении 100 кПа). Для плавной настройки разрежения используется установленный на этой панели дроссель (точность настройки не менее ± 10 Па).

4. Пневматические панели питания эталонов 4 и 5.

Используются для установки и контроля давления питания эталонов серии «Метран-500 Воздух», которые могут поставляться в составе стендов при необходимости проверки напорометров, тягонапорометров, тягомеров с низкими диапазонами измерений. Панель 4 или обе панели (4 и 5) могут быть установлены в стенд с ручным или автоматизированным заданием давления при его заказе с эталонами давления серии «Метран-500 Воздух».

5. Панель коммутации давления (разрежения) 6.

Стандартная панель (присутствует во всех стендах). Используется для пневматической коммутации:

- поверяемых приборов и модуля давления (разрежения) с панелью регулирования давления 2 (2.1 или 2.2) или регулирования разрежения 3;
- поверяемых приборов и модуля давления либо с давлением (разрежением) панелей 2 (3), либо с атмосферой, что позволяет установить нулевое давление (атмосферное) в поверяемых приборах и в модуле без их отключения от панели стенда;
- эталонов давления серии «Метран-500 Воздух» с панелями питания эталонов 4, 5.

Панель также используется для переключения режимов коммутации «Избыточное давление»/«Разрежение». Для оперативной коммутации на панель 6 выведены тумблеры распределителей. Для подключения внешних устройств (коллектора или стойки с установленными на них поверяемыми манометрами, модуля давления (разрежения) калибратора, эталонов давления серии «Метран-500 Воздух») к пневмосхеме стенда на панели 6 расположены 2 штуцера.

6. Пневматическая панель питания стенда 7.

Стандартная панель (присутствует во всех стендах). Пневматическое питание стенда осуществляется от внешних источников - пневмосеть, баллон с азотом (не поставляется) или малогабаритный компрессор (поставляется по заказу). Для очистки воздуха в стенде установлены фильтры.

7. Электрическая панель питания стенда 8.

Стандартная панель (присутствует во всех стендах). Используется для подключения стенда к сети питания 220 В, 50 Гц. Содержит держатель плавкой вставки, защитный автомат и выключатели. Для питания отдельных электроизмерительных приборов напряжением 220 В, 50 Гц в стенде установлены розетки.

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

На всех стендах с ручным или автоматическим заданием давления в качестве эталона, как правило, применяется калибратор давления Метран-502-ПКД-10П. Информацию об этом калибраторе и его программном обеспечении см. в разделе «Калибратор давления Метран-502-ПКД-10П» данного каталога.

**ВЫБОР КОМПЛЕКТА ЭТАЛОНОВ ДЛЯ СТЕНДОВ
С РУЧНЫМ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ЗАДАНИЕМ ДАВЛЕНИЯ**

Таблица 1

Поверяемые приборы		Рекомендуемое оборудование для поверки (калибровки) проверяемых приборов
Наименование	Предел допускаемой основной погрешности, ±, %	
Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры, тягонапорометры*	0,6; 1,0; 1,5; 2,5	Калибратор давления Метран-502-ПКД-10П
	0,4	Калибратор давления Метран-515
Манометры абсолютного давления	0,6; 1,0; 1,5; 2,5	Калибратор давления Метран-515 и цифровой манометр DPI 705R

* При поверке напорометров, тягонапорометров, тягомеров с низкими диапазонами давления и разрежения необходимо применение пневматических эталонов давления (разрежения) серии «Метран 500-Воздух» и/или комплекта для поверки напорометров, тягонапорометров, тягомеров (см. соответствующие разделы данного каталога).

Внимание! Для поверки кислородных манометров необходимо использовать специальные эталоны, например, приборы для поверки кислородных манометров ППКМ-250, ППКМ-600 или грузопоршневые манометры LW1050 или LW1500.

Характеристики оборудования, рекомендованного для поверки (калибровки) манометров, вакуумметров, мановакуумметров, напорометров, тягомеров, тягонапорометров см. в соответствующих разделах данного каталога.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

При разработке стенда мы учитываем пожелания заказчика по дополнительной комплектации стенда различным оборудованием. Возможна комплектация стенда следующим оборудованием:

- коллектор для установки 4-х манометров (Р_{max}=25 МПа)
- стойки для поверки одного манометра (Р_{max}=2,5; 60 МПа);
- малогабаритный компрессор;
- вакуумный насос;
- ручные источники давления (разрежения);
- универсальный измеритель параметров окружающей среды (метеометр) МЭС 200*;

- цифровой мультиметр;
- паяльная станция;
- портативный компьютер;
- принтер;
- штуцеры переходные;
- другое оборудование, указанное заказчиком в опросном листе.

* Для контроля условий поверки датчиков давления (температура, давление, влажность) рекомендуем применять специальный прибор, например МЭС-200.

**ПРИМЕРЫ КОДОВ СТЕНДОВ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

Таблица 2

Примеры кодов заказа	Описание
СПДМ-К-...	К - наличие блока коммутации электрических цепей, который обеспечивает проверку срабатывания электроконтактных манометров
СПДМ-530-... или СПДМ-530Р-...	530 - наличие в составе стенда панели с контроллером DPI530, буква "Р" определяет наличие в составе стенда вакуумного насоса для питания контроллера, создающего разрежение
СПДМ-...-И	И - наличие системы регулирования избыточного давления с помощью прецизионного редуктора, число после буквы определяет диапазон регулирования давления (отсутствует - 0-600 кПа, 1 - 0-1 МПа)
СПДМ-...-Р	Р - наличие системы регулирования разрежения с помощью вакуумного редуктора и насоса
СПДМ-...Б-...-...	Б - наличие в составе стенда блока коммутации избыточного давления (разрежение) для "БОБ"
СПДМ-...Н-...-...	Н - наличие в составе стенда панели с встроенным HART-модемом (Метран-681), Н1 - наличие в комплектации стенда коммутационного кабеля связи HART-модем (Метран-682) и стенда
СПДМ-...Т-...-...	Т - наличие в составе стенда панелей для подключение электрических цепей датчика давления (рабочего эталона) и HART-модема, а также блока создания избыточного давления для поверки тягонапорометров

В комплект каждого стенда также входят: эталоны, стол, кресло поверителя, тумба с ящиками, коллектор для установки 4-х манометров (Р_{max}=2,5 МПа), стойка (Р_{max}=25 МПа), штуцеры переходные, соединительные шланги, электрические кабели и дополнительное оборудование (при заказе).

Пример обозначения стенда в зависимости от функциональных устройств: СПМ-К530-Р и др. Эталоны и дополнительное оборудование, входящие в состав стенда, обозначаются в соответствии с их обозначениями при заказе.

Внимание! Для заказа метрологического стенда для поверки, калибровки и ремонта манометров, вакуумметров, мановакуумметров, напорометров, тягомеров, тягонапорометров необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел данного каталога или сайт ПГ «Метран») и направить его в ближайшее региональное представительство ПГ «Метран».

В электронном виде Вы можете взять опросный лист на сайте ПГ «Метран» или запросить опросный лист в региональном представительстве ПГ «Метран» или у менеджеров по метрологическому оборудованию в ПГ «Метран», г. Челябинск.

Метрологические стенды для поверки, калибровки технических манометров, вакуумметров, мановакуумметров, напорометров, тягомеров, тягонапорометров

с автоматическим заданием давления



- **Эталон - прецизионный контроллер (например, DPI 515)**
- **Количество поверяемых манометров: от 1 до 10**
- **Возможность одновременной поверки манометров с различными классами точности, условными шкалами, единицами измерений давления (ВПИ одинаковые)**
- **Автоматическое (программное) задание давления**
- **Программное управление контроллером и всем процессом поверки манометров (опробование, определение метрологических характеристик и т.д.)**
- **Функция аварийного сброса давления в дренаж.**
- **Питание контактов электроконтактных манометров: напряжение постоянного тока 24 В, максимальный ток контакта не более 15 мА**
- **Электрическое питание 220В, 50 Гц, P≤1 кВт**
- **Пневматическое питание стенда: вакууммный насос, пневмосеть, компрессор или баллон с газообразным техническим азотом по ГОСТ 9293-74**
- **Габариты, мм, не более 1910x1400x 720**

Стенд предназначен для автоматизированной поверки и калибровки показывающих, сигнализирующих манометров, вакуумметров, мановакуумметров с классом точности 0,25; 0,4; 0,6 и грубее.

Применение на стенде прецизионного контроллера и специального программного обеспечения позволяет наиболее легко и оперативно выполнить поверку манометров с различными диапазонами, условными шкалами и классами точности. Использование стенда с автоматическим заданием давления мы рекомендуем для поверки большого парка манометров.

Для заказа стенда необходимо заполнить опросный лист (см. соответствующий раздел данного каталога или сайт ПГ «Метран») и направить его в ближайшее региональное представительство ПГ «Метран» .

ОПИСАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ СТЕНДОВ

Внешний вид метрологического стенда с автоматическим заданием давления (далее по тексту стенд), предназначенного для поверки и калибровки показывающих и сигнализирующих манометров, вакуумметров, мановакуумметров, напорометров, тягомеров, тягонапорометров

зависит от комплектации стенда, которая подбирается индивидуально для каждого потребителя. На рис.1 приведен один из вариантов внешнего вида стенда. Такой стенд был разработан и изготовлен по заданию предприятия «Магнезит», г. Сатка в 2006 г.



Рис. 1. Внешний вид метрологического стенда с автоматическим заданием давления, (изготовлен по заказу предприятия «Сатка», г.Магнезит, приведен в качестве примера).

Основными составными частями любого стенда с автоматическим заданием давления являются: стол рабочий, персональный компьютер (портативный или стационарный), прецизионный контроллер давления (например, DPI 515).

Стенд также имеет поверочную камеру для установки манометров и функциональные панели, на которые выведены органы управления, контроля и коммутации.

В поверочной камере стенда расположены присоединительные штуцеры одной, двух или трех (в зависимости от заказа) пневматических линий для подключения манометров.

В зависимости от конкретного заказа наличие и расположение функциональных панелей на стенде отличается, но на всех стендах с автоматическим заданием давления всегда присутствуют следующие основные функциональные панели:

1. Панель управления стенда. Эта панель предназначена для аварийного сброса рабочего избыточного давления, подключения/отключения пневматических линий, а также для индикации срабатывания уставок электроконтактных манометров.

2. Панель управления входным давлением, на которую выведены элементы регулирования и контроля давления (манометры и редукторы). Эта панель предназначена для регулировки и контроля давлений питания прецизионного контроллера, подключения стенда к источнику давления, сброса питающего рабочего давления в дренаж.

3. Панели с электрическими автоматами и штуцерами подвода давления и дренажа.

Стенд имеет регулируемые опоры, позволяющие выставить рабочую поверхность стола в горизонтальной плоскости. На правой ножке стенда находится зажим для заземления стенда.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СТЕНДА

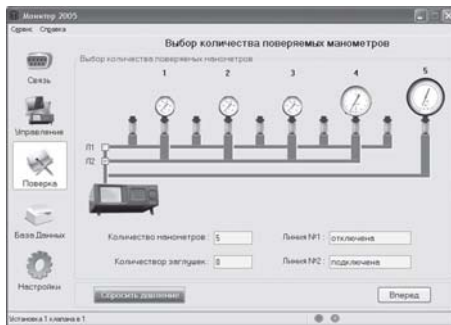
Основным режимом работы метрологического стенда с автоматическим заданием давления является полуавтоматический процесс поверки, при котором контроллер DPI 515 управляется программно-аппаратным комплексом. Работа стенда в полуавтоматическом режиме происходит при установлении связи (соединения) калибратора с персональным компьютером.

Описание работы стенда в полуавтоматическом режиме:

1. Выбор пневматической поверочной схемы

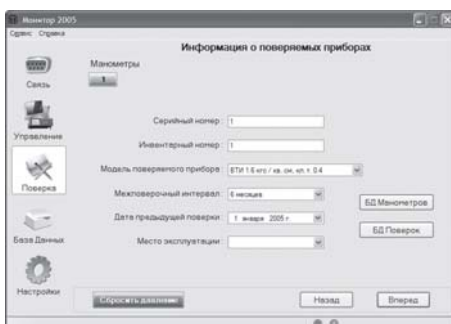
Необходимо программно определить пневматическую схему поверки (определить подключенные линии и число одновременно поверяемых манометров). Подключение линии осуществляется установкой соответствующей галочки напротив требуемой линии.

Выбор манометров осуществляется нажатием левой кнопки мыши на условном обозначении присоединительного штуцера, при этом происходит перебор типоразмеров (63, 100, 160, 250 мм) манометров, которые можно установить в данный присоединительный штуцер. В незадействованный штуцер (манометр отсутствует) подключенной линии необходимо установить заглушку.



2. Ввод информации о поверяемых манометрах

При вводе информации о поверяемых манометрах необходимо заполнить все поля программы (модель, характеристики). Модель и технические характеристики поверяемого манометра выбираются из соответствующего выпадающего списка поверенных ранее манометров (программа создает и хранит базу данных) или вводятся впервые.



3. Ввод информации об условиях поверки

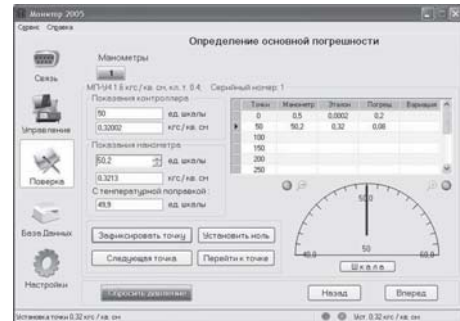
4. Проведение теста герметичности пневматической системы

5. Опробование поверяемых манометров

6. Определение основных метрологических характеристик технических манометров (основной приведенной погрешности, вариации)

Для определения основных метрологических характеристик манометров необходимо зафиксировать показания поверяемых манометров и калибратора в каждой точке ряда нагружения.

При вводе характеристик поверяемых манометров программа автоматически производит упорядочивание ряда нагружения каждого манометра, при этом программа делает доступными для фиксации показаний тех манометров, у которых имеется текущая поверяемая точка в ряде нагружения.



Для фиксации показаний манометра необходимо подвести стрелку виртуальной шкалы на отметку (риск, деление), идентичное положению стрелки поверяемого манометра и зафиксировать показания кнопкой программы «Зафиксировать точку». С помощью кнопок программы также можно увеличить/уменьшить масштаб и линейные размеры виртуальной шкалы. При фиксации показаний манометра происходит заполнение таблицы ряда нагружения. Программа анализирует каждую зафиксированную точку, проверяя условия допусков по пределу основной погрешности и пределу вариации. При превышении предела допустимого значения погрешности и/или вариации (при фиксации показаний была допущена ошибка) программа выдает на экран соответствующее предупреждение, при этом можно повторить измерение в данной точке до фиксации показаний манометра.

7. Определение основных метрологических характеристик электроконтактных манометров (ЭКМ)

При проведении поверки ЭКМ необходимо определить: приведенную погрешность и вариацию показывающей части, погрешность срабатывания сигнализирующего устройства при прямом и обратном ходе. На первом этапе поверки определяются метрологические характеристики показывающей части (аналогично п. 6). На втором этапе определяется погрешность срабатывания сигнализирующих устройств. Алгоритм работы программы позволяет произвести фиксацию уставок сигнализирующих устройств каждого электроконтактного манометра при прямом и обратном ходе нагружения. Результат фиксации показаний заносится в таблицы.

8. Оформление результата поверки

После проведения операции поверки манометров программа формирует протокол поверки (калибровки), свидетельство о поверке (заключение о непригодности) для каждого манометра.

Протокол поверки (калибровки) включает в себя:

- результат внешнего осмотра (соответствует/несоответствует);
- результат опробования (соответствует/несоответствует);
- результат работоспособности функции «Установка нуля» (соответствует/ несоответствует);
- результат герметичности пневматической системы (соответствует/несоответствует);
- результаты определения основной погрешности и вариации (вывод максимального значения погрешности и вариации, вывод таблицы ряда нагружения с определением погрешности и вариации);
- заключение о годности данного манометра;
- рекомендуемый класс точности (равен аттестованному классу точности поверяемого манометра, если погрешность и вариация не превышают установленный предел).

Пример протокола поверки (калибровки) манометров приведен в приложении 1.

Открытое акционерное общество
"КОМБИНАТ "МАГНЕЗИТ"

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ МАНОМЕТРА КЛАССА ТОЧНОСТИ 1,5

Общие технические сведения	
Модель	МПЗ
Серийный номер	238695
Инвентарный номер	238695
Межповерочный интервал	1 год
Дата предыдущей поверки	17 февраля 2005
Место эксплуатации	г.Завод "Прибор"
Условия поверки	
Температура окружающего воздуха	23,5°C
Относительная влажность	66%
Рабочая среда	Азот
Технические характеристики	
Верхний предел измерений (Pmax)	25 кгс/ кв. см
Предел допустимого значения основной погрешности	1,5%
Предел допустимого значения вариации	1,5%
Средства поверки	
Стенд поверки	Стенд СПМ-КОН
Верхний предел измерения давления (ВПИ)	210 бар
Предел допустимого значения основной погрешности	0,01%

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр соответствует

2. Опробование

2.1. Работоспособность соответствует2.2. Функционирование корректора нуля соответствует

3. Определение основной погрешности и вариации

Результаты поверки манометра

Таблица 1

Точки нагрузж., ед. шкалы	Показ. контрол., кгс/кв.см	Показ. манометра, без темп. попр., ед. шкалы	Показ. манометра, с темп. попр., ед. шкалы	Погреш., %	Вариаци., %
0	0,00	0,35	0,30	1,20	
6	6,00	6,15	6,10	0,40	
12	12,00	12,25	12,20	0,80	
18	18,00	18,30	18,25	1,00	
25	25,00	24,85	24,80	-0,80	0,00
18	18,00	18,25	18,20	0,80	0,20
12	12,00	12,15	12,10	0,40	0,40
6	6,00	5,90	5,85	-0,60	1,00
0	0,00	0,25	0,20	0,80	0,40

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

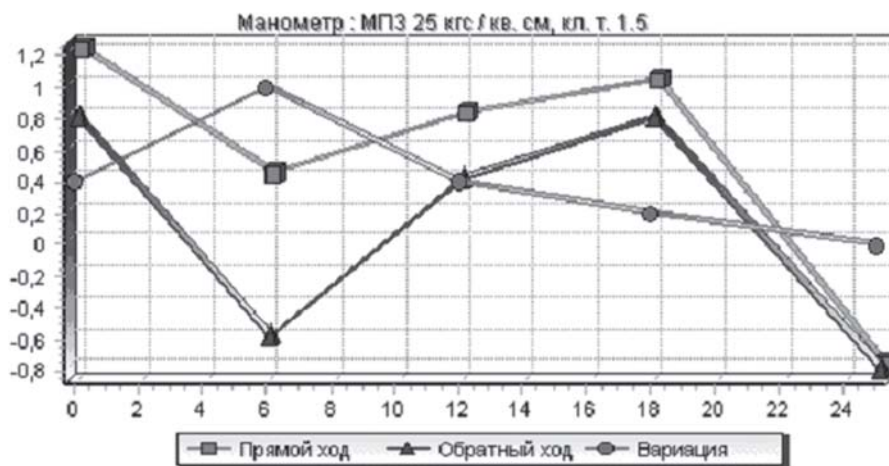


Рис. 1. Зависимость погрешности манометра от точек нагружения.

4. Оценка результатов поверки

Максимальное значение основной погрешности: соответствует
 Предел допустимого значения основной погрешности: 1,5 %
 Максимальное значение основной погрешности: 1,2 %

Максимальное значение вариации: соответствует
 Предел допустимого значения вариации: 1,5 %
 Максимальное значение вариации: 1 %

Рекомендуемый класс точности: 1,5

5. Заключение

ГОДЕН

На основании проведенной поверки данный манометр является годным к дальнейшей эксплуатации в своем классе точности.

Дата поверки 17 февраля 2006 г.

Поверку провел _____
 (подпись) (расшифровка подписи)

Свидетельство о поверке № _____ от _____

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

для заказа стенда для поверки, калибровки, ремонта датчиков давления

1. Типы применяемых датчиков давления и их ориентировочное количество

1.1. Датчики избыточного давления ДИ:

тип _____ КОЛ-ВО _____

тип _____ КОЛ-ВО _____

1.2. Датчики разрежения (вакуумметрические) ДВ:

тип _____ КОЛ-ВО _____

тип _____ КОЛ-ВО _____

1.3. Датчики давления - разрежения ДИВ:

тип _____ КОЛ-ВО _____

тип _____ КОЛ-ВО _____

1.4. Датчики разности давлений ДД:

тип _____ КОЛ-ВО _____

тип _____ КОЛ-ВО _____

1.5. Датчики абсолютного давления ДА:

тип _____ КОЛ-ВО _____

тип _____ КОЛ-ВО _____

Если Ваши датчики имеют присоединительные резьбы, отличные от М20х1,5; М12х1,5, то укажите потребность в комплектации стенда штуцерами переходными: Да / Нет (нужное подчеркнуть)

При необходимости комплектации стенда штуцерами переходными укажите номера штуцеров и их количество

(см.раздел "Вспомогательное оборудование") _____

или укажите параметры присоединительной резьбы Ваших датчиков (тип резьбы, внутренняя или внешняя резьба)

2. Диапазоны измерений и погрешность

2.1. Для датчиков давления ДИ и ДД с погрешностью $\pm 0,5\%$ укажите:

- максимальный диапазон измерений _____ МПа;

- минимальный диапазон измерений _____ кПа;

- все диапазоны менее 1,6 кПа _____

2.2. Для датчиков давления ДИ, ДД с погрешностью $\pm 0,25$; $\pm 0,2\%$ укажите:

- максимальный диапазон измерений _____ МПа;

- минимальный диапазон измерений _____ кПа;

- все диапазоны менее 10 кПа _____

2.3. Для датчиков давления ДИ, ДД с погрешностью $\pm 0,15$ укажите:

- максимальный диапазон измерений _____ МПа;

- минимальный диапазон измерений _____ кПа;

- все диапазоны менее 40 кПа _____

2.4. Для датчиков ДИВ, ДВ типа Метран (кроме Метран-22) с погрешностью $\pm 0,15-0,5\%$ укажите диапазон измерений и погрешность для каждого датчика

2.5. Для датчиков ДИВ, ДВ типа Сапфир-22 и Метран-22 (отдельно от п.2.4!) с погрешностью $\pm 0,15-0,5\%$ укажите диапазон измерений и погрешность каждого датчика

2.6. Для датчиков ДА с погрешностью $\pm 0,15-0,5\%$ укажите диапазон измерений и погрешность каждого датчика

2.7. Для датчиков ДИ, ДД, ДА с погрешностью $\pm 0,1-0,04\%$ укажите более подробную информацию (модель, код диапазона или ВПИ датчика, фактический диапазон настройки датчика)

$\pm 0,1\%$ _____

$\pm 0,075\%$ _____

$\pm 0,06\%$ _____

$\pm 0,04\%$ _____

Примечания

А) В п.п.2.1-2.7 указывать фактически установленные диапазоны измерений и погрешности на этом диапазоне, если Вы будете осуществлять поверку именно на этом диапазоне.

Б) Поверка датчиков с погрешностью $\pm(0,04\div 0,075)\%$ требует применение сложного и дорогостоящего оборудования. Оцените, требуется ли по техпроцессу или условиям измерения, такая высокая точность? Возможно, что решением руководителя метрологической службы эти датчики были переведены на большую погрешность. Если это было сделано, то укажите (в произвольной форме) тип датчика, погрешность датчика до и после решения

2.8. У Вас имеются датчики давления с выходными сигналами, отличными от 0-5; 4-20 и 0-20 мА (например, 0-10 мГн, -10...0...10 мГн, 0-100 мВ и др)?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если имеются, то укажите диапазоны измерений, выходной сигнал и погрешность этих датчиков

2.9. Для датчиков давления с выходным сигналом по HART-протоколу, укажите необходимость поверки этих датчиков по выходным сигналам:

- только 4-20 мА Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- только HART Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- 4-20 мА и HART Да / Нет (нужное подчеркнуть).

При необходимости поверки датчиков по HART-протоколу в состав стенда необходимо включить (см.раздел "Оборудование для визуализации выходного сигнала датчиков с HART-протоколом" данного каталога):

- HART-модем Метран-682 Да (встраивается в стенд) / Нет (нужное подчеркнуть);

- HART-коммуникатор Метран-650 Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- HART-коммуникатор 375 Да / Нет (нужное подчеркнуть).

3. Поверка датчиков разности давлений (ДД) при статическом давлении

Для поверки датчиков ДД при статическом давлении мы можем предложить (см.соответствующие разделы каталога) дифференциальный грузопоршневой манометр МПД-100 (стоимость на уровне 800 000 руб.)

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

4. Параметры поверки

4.1. Устраивает ли Вас стандартный ряд поверяемых точек: 0, 25, 50, 75, 100%?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если нет, то укажите необходимые поверяемые точки: _____

4.2. Укажите, какой минимальный метрологический запас (α_p) Вас устраивает:

$\alpha_p=0,33; 0,4; 0,5$ (нужное подчеркнуть)

α_p - коэффициент метрологического запаса ($\alpha_p = \Sigma \gamma_{\text{эт}} / \gamma_d$);
 $\Sigma \gamma_{\text{эт}}$ - суммарная погрешность эталонов в поверочной схеме;
 γ_d - погрешность поверяемого датчика.

5. Регулируемые источники создания давления/разрежения

5.1. Источники создания давления. В составе стенда Вам необходимы:

- только ручные портативные источники давления (см.раздел каталога "Источники создания давления");

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- механизированные пневматические источники давления (на базе компрессора и др.):

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- ручные и механизированные источники давления:

Да / Нет (нужное подчеркнуть).

5.2. Источники создания разрежения. В составе стенда Вам необходимы:

- только ручной портативный источник - помпа PV-411-HP с диапазоном разрежения 90...93 кПа (см. раздел каталога "Источники создания давления");

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- механизированный источник разрежения - вакуумный насос НВМ-3 (остаточное давление не более 2 кПа):

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- ручные и механизированные источники разрежения:

Да / Нет (нужное подчеркнуть).

5.3. Степень автоматизации регулирования давления/разрежения.

Укажите требуемый способ регулирования давления/разрежения:

- ручное регулирование давления с помощью прецизионного редуктора, которым поверитель будет плавно изменять выходное давление (стенд с ручным заданием давления):

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- автоматизированное регулирование давления с помощью непрецизионного задатчика (контроллера) давления, например, контроллера DPI-530, стоимостью на уровне 3 тыс.\$ (стенд с автоматизированным заданием давления):

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- автоматическое программное регулирование давления с помощью прецизионного задатчика (контроллера) давления, например, контроллера DPI-520 или DPI-515, стоимостью на уровне 15÷30 тыс.\$ (стенд с автоматическим заданием давления):

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- ручное регулирование разрежения с помощью вакуумного регулятора, которым поверитель будет плавно изменять выходное разрежение (при заказе вакуумного насоса для всех типов стендов):

Да / Нет (нужное подчеркнуть).

5.4. Если у Вас имеются собственные источники давления для работы со стендом, то имеющийся источник подчеркните и укажите данные:

- баллон со сжатым воздухом P_{max} _____, редукторы имеются:

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- сеть высокого давления P_{max} _____, P_{min} _____;

- малогабаритный компрессор типа _____ фирмы _____, масляный/безмасляный

(подчеркнуть), $P_{\text{max}}=$ _____ МПа, расход воздуха _____ л/час.

6. Автоматизированная обработка результатов поверки

Необходимость вывода результатов поверки через интерфейс RS232 (USB) в персональный компьютер и печати протокола поверки, свидетельства о поверке.

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то необходимо ли поставить в комплекте стенда:

персональный компьютер типа Ноутбук _____

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

лазерный принтер _____

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Модели ПК и принтера согласовываются с заказчиком.

7. Ожидается ли в ближайшее время на Вашем предприятии повышение точности парка средств измерений давлений, т.е. приобретение датчиков с погрешностью $\pm 0,04$; 0,06; 0,075; 0,1; 0,15% (если их не было)?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Необходимо ли учесть в стенде возможность работы с датчиками более высокой точности?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если да, то укажите минимальный и максимальный диапазоны датчиков ДИ, ДД, ДВ, ДИВ, ДА и их погрешность:

ДИ, ДД _____

ДВ, ДИВ _____

ДА _____

8. Необходимо ли укомплектовать стенд различными приспособлениями для поверки/калибровки образцовых манометров типа МО кл.т. 0,15; 0,25 и 0,4.

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то укажите диапазоны: _____

9. Источники питания

На стенд выведены электрические розетки 220 В, 50 Гц; на панели стенда - стабилизированные источники напряжения: 36 В; 24 В, $I_{ном}=50$ мА. Этого достаточно?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "нет", то укажите дополнительные требования: _____

10. Укомплектование стенда дополнительными опциями (нужное подчеркнуть):

- несложная паяльная станция Да / Нет;

- недорогие тестеры фирм "Арра" Да / Нет;

- источник питания с регулируемым напряжением* Да / Нет;

- малогабаритный осциллограф* Да / Нет;

- универсальный измеритель параметров окружающей среды МЭС200 Да / Нет;

(для контроля условий поверки - давление, температур, влажность)

и т. д., укажите Ваши дополнительные требования _____

* Укажите дополнительные параметры (нужное подчеркнуть или указать требуемое значение):

- в источнике питания с регулируемым напряжением:

диапазон регулирования напряжения до 30 В или до 60 В;

- в осциллографе:

полоса пропускания частот 0-20 МГц или 0-50 МГц или 0-100 МГц или другая _____ МГц;

коэффициент отклонения (Коткл) _____ мВ/дел;

количество каналов измерения 1 или 2

11. Планируете ли Вы на этом стенде проводить поверку других приборов КИП, например, измерительные нормирующие преобразователи типа Щ, вторичные приборы (Диск-250, А100) и др.?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то необходимо указать дополнительную информацию (тип прибора, НСХ и диапазон входного/выходного сигнала, погрешность):

(должность, ФИО и подпись лица, заполнившего опросный лист)

(тел, факс, E-mail для контакта)

(дата заполнения)

3. Типы (модели), диапазоны измерений и погрешность применяемых манометров кислородного исполнения:

4. Проверка электроконтактных манометров (если имеются).

При необходимости проверки нескольких электроконтактных манометров мы изготовим блок проверки сигнализации (срабатывания контактов) этих манометров.

Вы согласны? Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Блок проверки срабатывания контактов электроконтактных манометров будет иметь по 2-ва светодиода на один манометр.

Вы согласны? Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Ваши пожелания: _____

5. Установка манометров

Для установки одного манометра (вакуумметра и т.п.) в комплект стенда входят соответствующие стойки. Вас устраивает проверка одного манометра:

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Для одновременной проверки нескольких манометров в комплект стенда возможно включить коллектор с резьбой M20x1,5, расстояние между штуцерами для установки манометров 210 мм.

Вам необходим коллектор: Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Вы можете приобрести два коллектора (один Вы можете использовать только на пневматике, второй - на гидравлике). Вы согласны? Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Коллектор на пневматике обеспечивает одновременную проверку до 4-х манометров. Вас это устраивает: Да/ Нет (подчеркнуть). Ваши требования ____ шт.

Коллектор на гидравлике (с использованием ручной помпы PV-411-HP) обеспечивает одновременную проверку до 4-х манометров в диапазоне до 10 МПа, до 2-х манометров в диапазоне до 25 МПа.

Вас это устраивает: Да / Нет (нужное подчеркнуть).

Ваши требования _____

6. Дополнительные штуцеры

Коллектор и стойка обеспечивают установку манометра с резьбой M20x1,5.

Вам необходимы штуцеры с другими резьбами:

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если да, то прошу указать номер штуцеров и их кол-во (см.раздел каталога "Вспомогательное оборудование") _____

или укажите параметры присоединительной резьбы манометров (тип резьбы, внутренняя или наружная) _____

7. Регулируемые источники создания давления/разрежения

7.1. Источники создания давления. В составе стенда Вам необходимы:

- только ручные портативные источники давления (см.раздел каталога "Источники создания давления");

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- механизированные пневматические источники давления (на базе компрессора и др.):

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- ручные и механизированные источники давления:

Да / Нет (нужное подчеркнуть).

7.2. Источники создания разрежения. В составе стенда Вам необходимы:

- только ручной портативный источник - помпа PV-411-HP с диапазоном разрежения 90...93 кПа

(см.раздел каталога "Источники создания давления");

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- механизированный источник разрежения - вакуумный насос НВМ-3 (остаточное давление не более 2 кПа):

Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- ручные и механизированные источники разрежения:

Да / Нет (нужное подчеркнуть).

7.3. Степень автоматизации регулирования давления/разрежения.
Укажите требуемый способ регулирования давления/разрежения:

- ручное регулирование давления с помощью прецизионного редуктора, которым поверитель будет плавно изменять выходное давление (стенд с ручным заданием давления):
Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- автоматизированное регулирование давления с помощью неprecизионного задатчика (контроллера) давления, например, контроллера DPI-530, стоимостью на уровне 3 тыс.\$ (стенд с автоматизированным заданием давления):
Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- автоматическое программное регулирование давления с помощью прецизионного задатчика (контроллера) давления, например, контроллера DPI-520 или DPI-515, стоимостью на уровне 15÷30 тыс.\$ (стенд с автоматическим заданием давления):
Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- ручное регулирование разрежения с помощью вакуумного регулятора, которым поверитель будет плавно изменять выходное разрежение (при заказе вакуумного насоса для всех типов стендов):
Да / Нет (нужное подчеркнуть).

7.4. Если у Вас имеются собственные источники давления для работы со стендом, то имеющийся источник подчеркните и укажите данные:

- баллон со сжатым воздухом (азотом) Pmax _____, редукторы имеются: Да / Нет (нужное подчеркнуть);

- сеть высокого давления Pmax _____, Pmin _____;

- малогабаритный компрессор типа _____ фирмы _____,
масляный/безмасляный (подчеркнуть), Pmax=___ МПа, расход воздуха _____ л/час.

8. Автоматизированная обработка результатов поверки

Необходимость вывода результатов поверки через интерфейс RS232 в персональный компьютер и печати протокола поверки, свидетельства о поверке.

Да / Нет (нужное подчеркнуть).

Если "Да", то необходимо ли поставить в комплекте стенда:

персональный компьютер типа Ноутбук _____ Да / Нет (нужное подчеркнуть);

лазерный принтер _____ Да / Нет (нужное подчеркнуть);

Модели ПК и принтера согласовываются с заказчиком.

9. Собственные эталоны.

Предполагаете ли Вы использовать в стенде собственные эталоны давления, разрежения: Да / Нет (нужное подчеркнуть).
Если "да", то укажите тип, диапазон измерений погрешность, год выпуска по каждому типу эталонов:

10. Источники питания.

Мы выводим на стенд электрические розетки 220 В, 50 Гц. Этого достаточно? Да / Нет (нужное подчеркнуть).
Если "нет", то укажите дополнительные требования:

11. Укомплектование стенда дополнительными опциями:

- несложная паяльная станция Да / Нет (нужное подчеркнуть)

- недорогие тестеры фирм "Арра" Да / Нет (нужное подчеркнуть)

- универсальный измеритель параметров окружающей среды МЭС200 Да / Нет (нужное подчеркнуть)

(для контроля условий поверки - давление, температур, влажность)

и т. д., укажите Ваши дополнительные требования

(должность, ФИО и подпись лица, заполнившего опросный лист)

(тел, факс, E-mail для контакта)

(дата заполнения)

Комплекты оборудования для поверки датчиков абсолютного давления



Эталонное оборудование, рекомендованное в комплектах:

- Эталоны и эталонные средства измерений давления:
 - калибраторы давления Метран-517 и др.
 - калибраторы пневматические Метран-500 Воздух;
 - грузопоршневые манометры;
 - эталонный барометр БОП-1М
- Эталонные средства измерений выходного сигнала:
 - калибраторы давления Метран-517 и др.;
 - прецизионный мультиметр Метран-514-ММП;
 - вольтметр с мерой сопротивления

Комплект предназначен для организации рабочего места по поверке:

- прецизионных датчиков абсолютного давления с погрешностью от $\pm 0,04\%$ до $\pm 0,15\%$ (Rosemount, Метран и др.);
- датчиков абсолютного давления серий Метран, «Сапфир» и других с погрешностью $\pm 0,5\%$ и грубее.

Комплект обеспечивает метрологический запас по точности от 1:2 до 1:4, требуемый методиками поверки датчиков абсолютного давления МИ 1997-89, МИ 4212-012-2001.

Внимание! Наши специалисты оказывают помощь и консультации при выборе состава комплекта. Для этого надо сообщить типы применяемых датчиков, диапазоны измерений, класс точности.

По желанию заказчика по отдельному договору комплект эталонов для поверки датчиков давления может быть смонтирован в виде стенда - рабочего места (см.раздел "Метрологические стенды для поверки датчиков давления").

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТОВ

Состав предлагаемых комплектов метрологического оборудования для поверки датчиков абсолютного давления зависит от диапазона измерений и погрешности поверяемых датчиков.

1. Выбор комплекта метрологического оборудования в зависимости от диапазона измерений поверяемого датчика абсолютного давления.

1.1. Верхний предел измерений (ВПИ) более 2,5 МПа ($P > 2,5$ МПа).

Все методики поверки разрешают проводить поверку датчиков абсолютного давления с ВПИ более 2,5 МПа при избыточном давлении с использованием корректировки нуля поверяемого датчика, поэтому для поверки таких датчиков могут использоваться эталоны избыточного давления:

- электронные калибраторы давления серии «Метран» и др.;
- пневматические калибраторы серии «Метран-500 Воздух»;
- грузопоршневые манометры и др.

1.2. Верхний предел измерений (ВПИ) от 0,1 до 2,5 МПа ($0,1 \leq P \leq 2,5$ МПа).

Выбор комплекта определяется необходимостью обязательного задания одной точки вблизи нуля (это обеспечит вакуумный насос) и, в зависимости от конкретного диапазона, 1-2 точек в области разрежения - 3-4 точек в области избыточного давления.

Отсюда, в зависимости от конкретного диапазона, можно выбрать следующее оборудование для поверки:

- один эталон абсолютного давления (рекомендуем барометр БОП-1М-3 с диапазоном 0,5...280 кПа или калибратор Метран-517;
- два прибора: эталон избыточного давления (разрежения) и барометр БОП-1М-2 (0,5...110 кПа) или БОП-1М-1

(30...110 кПа), при этом, согласно методикам поверки датчиков, необходимо произвести пересчет абсолютного давления ($P_a = P + P_b$), где P_b - барометрическое (атмосферное) давление.

1.3. Верхний предел измерений (ВПИ) менее 0,1 МПа ($P < 0,1$ МПа).

Для поверки датчиков с ВПИ менее 0,1 МПа можно использовать только эталоны абсолютного давления (рекомендуем калибратор Метран-517 или барометр БОП-1М-2). Для датчиков абсолютного давления с погрешностью $\pm 0,075\%$ нижний предел измерений ограничен значением давления 30 кПа, поскольку погрешность эталонов на этом пределе составляет 7-10 Па, и предлагаемые в России эталоны не обеспечивают необходимый метрологический запас при поверке датчиков с меньшим диапазоном абсолютного давления.

2. Выбор комплекта метрологического оборудования в зависимости от погрешности поверяемого датчика абсолютного давления.

В зависимости от погрешности поверяемых датчиков абсолютного давления могут быть рекомендованы:

2.1. Эталоны давления:

- пневматические калибраторы серии «Метран-500 Воздух» или грузопоршневые манометры;
- калибраторы давления с модулями абсолютного или избыточного давления, разрежения;
- цифровые манометры и барометры.

2.2. Эталонные средства измерений выходного сигнала:

- калибраторы давления;
- прецизионный мультиметр Метран-514-ММП;
- вольтметр с мерой электрического сопротивления.

Примеры комплектов оборудования для поверки датчиков абсолютного давления с классом точности 0,04-0,1 (Rosemount 3051S, 3051C, Метран-100 и др.)

Комплекты в зависимости от диапазонов измерений и класса точности датчиков давления	
$0,03 < P < 0,1$ МПа	1. Калибратор Метран-517 с модулями абсолютного давления или эталон абсолютного давления - барометр БОП-1М-2 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$0,1 \leq P \leq 2,5$ МПа	1. Калибратор Метран-517 с модулями абсолютного давления или эталон избыточного давления с барометром БОП-1М-2 (0,5-110 МПа), или барометр БОП-1М-3 (0,5...280 кПа) 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$P > 2,5$ МПа	1. Эталоны избыточного давления: калибраторы пневматические серии "Метран-500 Воздух" или грузопоршневые манометры, или калибратор Метран-517 с модулями абсолютного или избыточного давления 2. Источники давления

Примечание: в качестве эталонов для измерения выходного токового сигнала датчика необходимо использовать только высокоточные средства измерений, а именно прецизионный мультиметр Метран-514 ММП или вольтметр с погрешностью не хуже $\pm 0,0075\%$ (например, В7-78/1) и меру электрического сопротивления с погрешностью не хуже $\pm 0,002\%$ (например, МС3050.2, МС3050.3)

Примеры комплектов оборудования для поверки датчиков абсолютного давления с классом точности 0,15-0,5 (Метран-100, Сапфир-22 и др.)

Комплекты в зависимости от диапазонов измерений и класса точности датчиков давления	
$P < 0,1$ МПа	1. Калибратор Метран-517 с модулями абсолютного давления или эталон абсолютного давления - барометр БОП-1М-2 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$0,1 \leq P \leq 2,5$ МПа	1. Калибратор Метран-517 с модулями абсолютного давления или Метран-501-ПКД-Р с модулями давления (М160 и/или М2,5) разрежения (В100) и барометром БОП-1М-1 (30...110 кПа) или барометр БОП-1М-3 (0,5...280 кПа) 2. Вакуумный насос 3. Источники давления и разрежения
$P > 2,5$ МПа	1. Калибратор Метран-517 с модулями абсолютного и/или избыточного давления или Метран-501-ПКД-Р с модулями избыточного давления (М2,5 и/или М10) 2. Источники давления

Примечание: в качестве эталонов для измерения выходного токового сигнала датчика можно использовать калибраторы давления Метран-517 или Метран-501-ПКД-Р.

Подробная информация на все рекомендованное для комплектов оборудование (калибраторы серии "Метран-500 Воздух", грузопоршневые манометры, калибраторы давления Метран-517 или Метран-501-ПКД-Р, барометры, мультиметр Метран-514-ММП, вольтметр В7-78/1, мера МС3050 и др.) приведена в соответствующих разделах настоящего каталога.

Комплекты оборудования для поверки прецизионных датчиков давления



Эталонное оборудование,
рекомендованное в комплектах:

- **Эталоны давления:**
 - портативный калибратор давления Метран-517;
 - калибраторы давления пневматические Метран-500 Воздух класса точности 0,015; 0,01
 - грузопоршневые манометры класса точности 0,015; 0,01
- **Эталонные средства измерений выходного сигнала:**
 - калибратор давления Метран-517;
 - прецизионный мультиметр Метран-514 ММП;
 - прецизионный вольтметр с мерой электрического сопротивления

Комплекты предназначены для организации рабочего места по поверке прецизионных датчиков давления с погрешностью $\pm 0,04-0,1\%$ производства ПГ "Метран", фирм "Emerson", "Yokogawa".

Комплекты обеспечивают метрологический запас по точности от 1:2 до 1:4, требуемый методиками поверки датчиков давления МИ 1997 89, МИ 4212-012-2001 и МИ 2596-2000.

Внимание! Наши специалисты оказывают помощь и консультации при выборе состава комплекта. Для этого надо сообщить типы применяемых датчиков, диапазоны измерений, класс точности.

По желанию заказчика по отдельному договору комплект эталонов для поверки датчиков давления может быть смонтирован в виде стенда - рабочего места (см.раздел "Метрологические стенды для поверки датчиков давления").

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО КОМПЛЕКТА

В узлах учета энергоресурсов (газ, пар, вода) применяются прецизионные датчики дифференциального давления с погрешностью $\pm 0,04-0,1\%$. Это датчики давления Метран-100, датчики давления фирм "Emerson", "Honeywell", "Yokogawa", "Foxboro" и др.

В соответствии с методическими указаниями по поверке датчиков суммарная погрешность эталонов (образцовых приборов) по давлению и току должна быть по крайней мере в два раза меньше погрешности датчика.

Большинство систем контроля с прецизионными датчиками давления в настоящее время все еще построены с использованием аналогового выходного сигнала этих датчиков.

Многие потребители выбирают для поверки прецизионные калибраторы давления с погрешностью по давлению $\pm 0,025\%$ ВПИ или $\pm 0,025\%$ ИВ и считают, что этого

достаточно, при этом о погрешности измерения тока забывают, хотя погрешность измерения тока даже у самых лучших зарубежных калибраторов составляет более $\pm 0,045\%$, а у калибраторов Метран $\pm 0,012\%$ и более. В настоящее время большинство из известных калибраторов давления не обеспечивает необходимого запаса по погрешности при поверке высокоточных датчиков давления с выходным унифицированным сигналом тока или напряжения, особенно при поверке датчиков с верхним пределом измерений давления менее 40 кПа.

Необходимо также учитывать, что зачастую диапазон измерений интеллектуальных датчиков может быть существенно уменьшен (в $10\div 20$ раз) с помощью HART-техники, поэтому единственным решением метрологического обеспечения высокоточных датчиков давления является повышение точности измерений как по давлению, так и по току.

ЭТАЛОНЫ ДАВЛЕНИЯ

в зависимости от вида, диапазона и погрешности измерений давления

1. Эталон для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (ДИ)

1.1. Для поверки датчиков давления с верхними пределами измерений до 1 МПа рекомендуется применять:

- портативные калибраторы давления Метран-517;
- калибраторы давления пневматические "Метран-500 Воздух" класса точности 0,01; 0,015.

1.2. Для поверки датчиков давления с верхними пределами измерений от 1 МПа до 14 МПа рекомендуется применять:

- портативный калибратор давления Метран-517;
- пневматические грузопоршневые манометры серии Р (до 14 МПа) класса точности 0,015 или 0,01, типа МГП-100 класса точности 0,01 (до 10 МПа);
- гидравлические грузопоршневые манометры серий Р, М класса точности 0,015 или 0,01, модели МП-60М и МП-600 класса точности 0,01.

1.3. Для поверки датчиков давления с верхними пределами измерений более 14 МПа рекомендуется применять:

- портативный калибратор давления Метран-517;
- гидравлические грузопоршневые манометры серий М, W класса точности 0,015 или 0,01, модели МП-600 и МП-2500 класса точности 0,01.

2. Эталон для поверки высокоточных датчиков разности давлений (ДД)

2.1. Для поверки датчиков разности давлений при атмосферном давлении рекомендуется применять эталоны для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (см. п. 1).

2.2. При необходимости калибровки датчиков разности давлений при статическом давлении (до 10 МПа) рекомендуется применять грузопоршневой манометр дифференциального давления МПД-100 с классом точности 0,005.

3. Эталон для поверки высокоточных датчиков разрежения (ДВ), давления-разрежения (ДИВ)

3.1. Для поверки датчиков разрежения рекомендуется применять:

- портативный калибратор давления Метран-517;
- датчик разрежения Метран-503 Воздух класса точности 0,02 (до 63 кПа);
- грузопоршневой манометр класса точности 0,015 или 0,01 (до 100 кПа).

3.2. Для поверки датчиков давления-разрежения рекомендуется применять:

- портативный калибратор давления Метран-517;
- грузопоршневые манометры давления-разрежения серии Р класса точности 0,015 или 0,01;
- эталоны для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (см. п. 1) совместно с эталонами разрежения (см. п. 3.1).

3.3. Для поверки датчиков ДВ, ДИВ допускается применять эталоны для поверки высокоточных датчиков избыточного давления (см. п. 1) без применения эталонов разрежения, если в конструкции датчика предусмотрена возможность подачи давления с противоположной стороны чувствительного элемента.

4. Эталон для поверки высокоточных датчиков абсолютного давления (ДА)

Для поверки датчиков абсолютного давления рекомендуется применять специальный комплект оборудования (см. раздел настоящего каталога "Комплекты оборудования для поверки датчиков абсолютного давления").

Примечание: более подробную информацию на эталоны давления см. в соответствующих разделах настоящего каталога.

ЭТАЛОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

Высокоточные датчики давления имеют преимущественно выходной унифицированный сигнал 4-20 мА. Для измерения с высокой точностью выходного унифицированного сигнала датчика рекомендуем использовать прецизионный мультиметр давления Метран-514ММП или вольтметр с погрешностью не хуже $\pm 0,0075\%$ (например, В7-78/1) с мерой электрического сопротивления с погрешностью не хуже $\pm 0,002\%$ (например, МС3050.2, МС3050.3).

1. Прецизионный мультиметр Метран-514-ММП обеспечивает:

- высокоточное измерение силы постоянного тока, напряжения, сопротивления, сигналов ТС, ТП;
- питание поверяемых датчиков напряжения 24 В.

Диапазон измерений 0-25 мА.

Предел допускаемой основной погрешности $\pm(0,0065\%IВ+0,00025 \text{ мА})$.

Значение единицы младшего разряда 0,0001 мА.

Входное сопротивление при измерении тока не более 100 Ом.

2. Вольтметр универсальный В7-78/1 или 34401А

Наименование технических характеристик	Значения технических характеристик	
	Диапазон измерений	0...1 В
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,0040\%IВ + 1 \text{ ед.мл.разряда})$	$\pm(0,0035\%IВ + 1 \text{ ед.мл.разряда})$
Значение единицы младшего разряда (ед.мл.разряда)	1 мкВ	10 мкВ
Разрядность	6 1/2	
Входное сопротивление при измерении напряжения	не менее 10 ГОм	

Примечания:

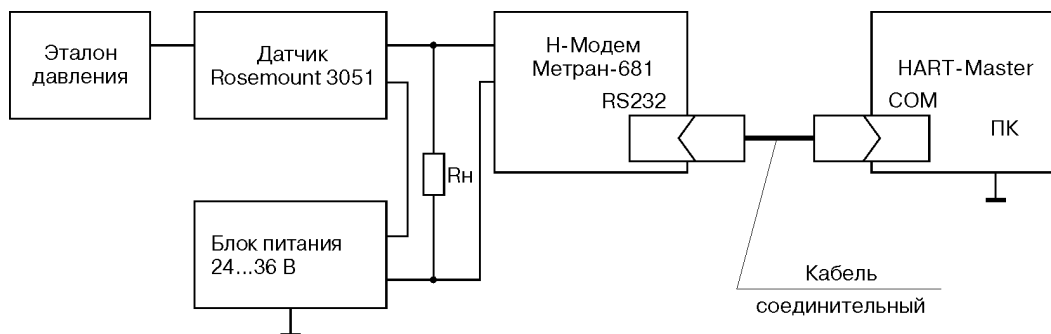
1. Пределы допускаемой основной погрешности указаны для межповерочного интервала - 1 год.
2. Вольтметр, помимо указанных в таблице диапазонов, обеспечивает измерение постоянного напряжения в других пределах, а также обеспечивает измерение переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления и частоты.

3. Мера электрического сопротивления однозначная МС3050.2 (класс точности 0,002), МС3050.3 (класс точности 0,001). Номинальное значение сопротивления: 20, 50, 100 или 200 Ом.

4. HART-модем и программа HART-Мастер или HART-коммуникатор.

Значительная часть прецизионных датчиков давления имеет кроме токового сигнала и цифровой сигнал HART. Этот сигнал, так же как и токовый, является сигналом измерительной информации, имеет точностные характеристики. Отсюда датчики необходимо поверять и по выходному сигналу HART.

Для визуализации сигнала HART и перенастройки датчика можно использовать HART-модем (например, Метран-681 с программой H-Master) или HART-коммуникатор.



Пример схемы соединений при проверке датчиков давления с опцией HART-протокола.

ИНФОРМАЦИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ, РЕКОМЕНДОВАННОЕ В КОМПЛЕКТАХ

Подробная информация на все рекомендованное для комплектов оборудование приведена в соответствующих разделах настоящего каталога.

Комплекты метрологического оборудования для поверки узлов учета энергоресурсов



Для поверки узлов учета энергоресурсов, построенных на высокоточных датчиках переменного перепада давления и сужающих устройствах, предлагается поставка комплектов метрологического оборудования или метрологического стенда.

В комплекты поставки будут входить эталоны и приборы, данные о которых приведены в разделах:

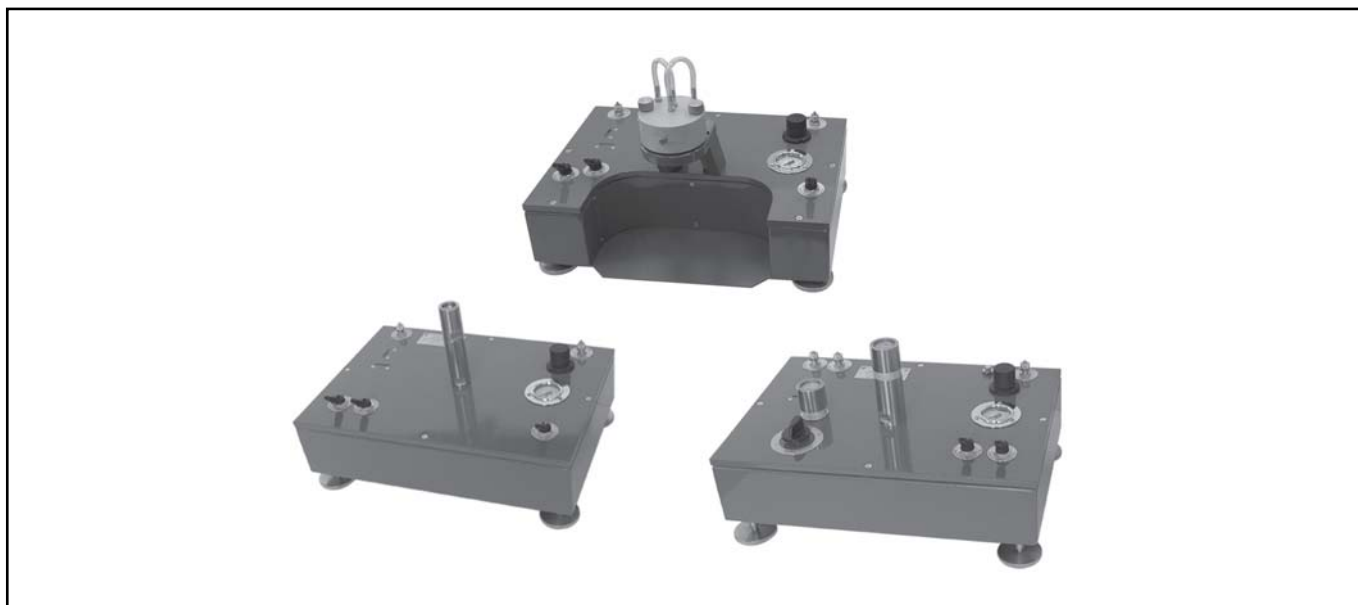
- "Метрологические стенды для поверки датчиков давления";
- "Комплект оборудования для поверки прецизионных датчиков давления";
- "Метрологические стенды или комплект оборудования для поверки датчиков температуры";

- "Многофункциональные калибраторы для поверки приборов теплотехнического контроля".

Конкретный состав комплекта определяется при проектировании совместно с Заказчиком.

По конкретному заказу производится проектирование, подбор и поставка комплектов метрологического оборудования для узлов учета, построенных на других типах расходомеров производства ПГ "Метран" и Emerson, например, счетчиках газа и пара Метран-331, Метран-332, расходомерах Метран-350 и др. (см. раздел "Комплекты метрологического оборудования для поверки узлов учета на базе расходомеров переменного перепада давлений").

Калибраторы давления пневматические серии Метран-500 Воздух



- Рабочая среда - воздух
- Диапазоны задания и воспроизведения
 - избыточного давления
от 0,02...25 до 40...1000 кПа;
 - избыточного давления относительно опорного 300 Па (разности давлений)
0,005...25 кПа;
 - разрежения
0,25...63 кПа
- Класс точности калибраторов
0,01; 0,015; 0,02; 0,05
- Срок службы - не менее 8 лет
- Внесены в Госреестр средств измерений (номера Госреестра, сертификатов, коды ОКП и ТУ - см.табл.3)

Внимание! Калибраторы давления серии «Метран-500 Воздух» полностью заменяют задатчики давления серии «Воздух» и могут применяться взамен грузопоршневых манометров!

Калибраторы давления пневматические серии «Метран-500 Воздух» предназначены для точного воспроизведения единицы избыточного давления, разрежения.

Применяются в качестве эталонов при проверке, калибровке, регулировке и градуировке:
- высокоточных датчиков давления, разности давлений, разрежения, давления-разрежения типа Rosemount 3051C, 3051S, EJA, "Метран" и других средств измерений давления;
- грузопоршневых манометров, микроманометров, образцовых манометров, калибраторов давления и других эталонов давления.

Основные преимущества:
- широкий диапазон воспроизведения давления;
- возможность воспроизведения малых избыточных давлений;
- высокая точность воспроизведения давления во всем диапазоне;
- автоматическое воспроизведение давления после наложения груза.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

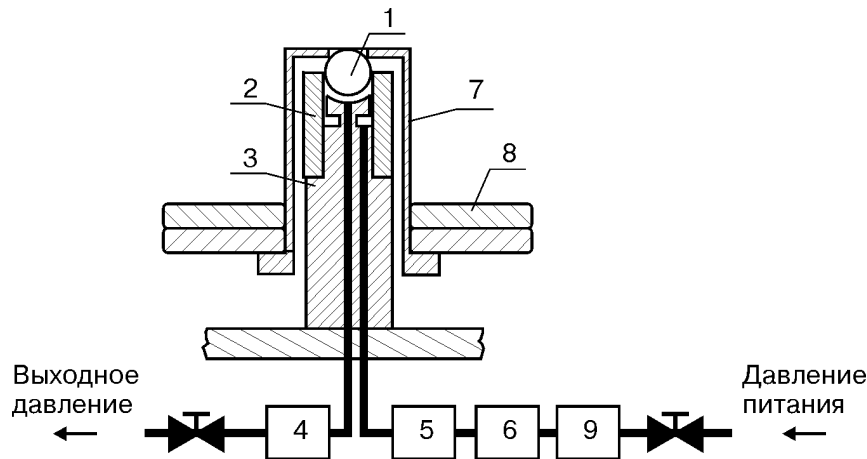


Рис. 1. Устройство и принцип действия.

Устройство

Калибратор (задатчик) давления пневматический состоит из следующих основных узлов:

- поршневая система (образована поршнем 1, изготовленным в виде шарика или усеченного конуса, и соплом 2);
- грузоприемное устройство (навеска) 7 с грузами 8, которое устанавливается на поршень 1;
- корпус 3;
- пневматические емкости 4, 5 (обеспечивают динамическую стабильность калибратора (задатчика));
- двухкаскадный регулятор давления и расхода 6 (устраняет влияние изменения давления питания на выходное давление и обеспечивает высокую повторяемость значений выходного давления);
- узел регулирования давления питания 9 (состоит из редуктора и манометра (вакуумметра), обеспечивает установку и контроль давления воздуха питания калибратора (задатчика)).

Принцип действия

Воздух питания под давлением последовательно поступает в узел регулирования давления питания 9, двухкаскадный регулятор давления и расхода 6, пневмоемкость 5 и попадает в подпоршневое пространство,

образованное корпусом 3, соплом 2 и поршнем 1. Под действием создавшегося давления установленный на сопло поршень с навеской 7 и грузами 8 начинает перемещаться (вверх или вниз), и в некотором положении относительно сопла поршневая система уравнивается. Равновесие системы достигается за счет равенства сил, действующих на поршень. Сила тяжести, действующая на поршень, полностью компенсируется реактивной силой и статическим давлением в подпоршневом пространстве (реактивная сила — это сила, возникающая при взаимодействии поршня и потока воздуха в зазоре между поршнем и соплом).

В результате в калибраторе (задатчике) создается точное давление, которое выражается приближенной формулой:

$$P_{\text{вых}} = mg/F,$$

где m — суммарная масса поршня, навески и грузов;
 g — ускорение свободного падения;
 F — геометрическая площадь сопла.

Из принципа действия следует, что для обеспечения высокой точности воспроизведения давления заказчик должен указать ускорение свободного падения с точностью до 4-5 знаков после запятой, например, $g = 9,81440 \text{ м/с}^2$.

СИСТЕМА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Калибратор давления Метран-505 Воздух

Основными элементами для воспроизведения давления являются поршни — конические тела вращения, масса которых подогнана с учетом нелинейной характеристики эффективной площади и значения заданного ускорения свободного падения g (рис. 2).

Для создания малых давлений требуются поршни малой массы. Этим обусловлена форма поршней, выполненных в виде трапециевидальных конусов, а не в виде шарика.

В стандартный комплект калибраторов Метран-505 Воздух входят поршни без штока, поршни со штоком, поршень М с навеской 400М, поршень Б с навеской 1000Б и комплект грузов, которые обеспечивают создание давлений в диапазоне от 0,02 до 25 кПа.

Поршни без штока обеспечивают давление 20; 31,5; 40; 45; 50; 60; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250 Па (грузы на них не устанавливаются); поршни со штоком без грузов — давление 300; 315; 360 Па, на шток накладываются грузы малой массы 5; 10; 20; 20; 50 Па. Поршень М с навеской 400М обеспечивает давление 0,4 кПа и используется с грузами от 5 до 500 Па. Поршень Б с навеской 1000Б обеспечивает давление 1 кПа и используется с грузами от 5 до 5000 Па.

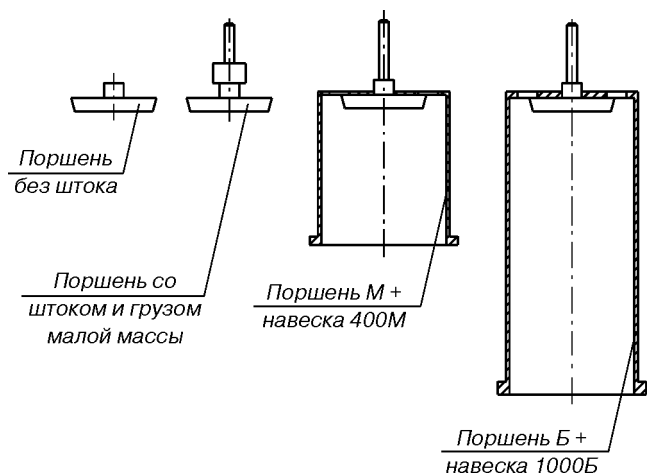


Рис. 2. Поршни и навески калибратора Метран-505 Воздух.

Калибраторы давления

Метран-504 Воздух

В этих калибраторах основным элементом для воспроизведения давления является поршень, который представляет собой ситалловый шарик. На этот поршень одевается навеска 7 (рис.1), которая совместно с поршнем обеспечивает воспроизведение давления 3 кПа (Метран-504 Воздух-I) и 40 кПа (Метран-504 Воздух-II). Для воспроизведения давления до 400 кПа (Метран-504 Воздух-I) и до 1000 кПа (Метран-504 Воздух-II) используется комплект грузов. В стандартный комплект грузов входят грузы с номиналами до 100 кПа (Метран-504 Воздух-I) и до 200 кПа (Метран-504 Воздух-II) и обеспечивают дискретность 250 Па. В Метран-504 Воздух-I используется шарик диаметром 18 мм, в Метран-504 Воздух-II - шарик диаметром 11 мм, благодаря чему значительно уменьшена масса грузов калибратора Метран-504 Воздух-II.

Задатчик разрежения Метран-503 Воздух

В задатчике разрежения Метран-503 Воздух система воспроизведения разрежения аналогична системе воспроизведения давления в калибраторе давления Метран-505 Воздух, т.е. используются конические поршни с грузоприемным устройством (подвесками).

В стандартный комплект задатчика входят три подвески (рис.3), которые обеспечивают вместе с поршнями давление 0,25; 0,8 и 1,8 кПа, и комплект грузов.

Грузы номиналом от 0,05 до 1 кПа с подвеской номиналом 0,25 кПа обеспечивают создание давлений в диапазоне от 0,25 до 2,5 кПа. Грузы номиналом от 0,1 до до

20 кПа с подвесками номиналом 0,8 кПа и 1,8 кПа обеспечивают создание давлений в диапазоне от 0,8 до 63 кПа.

Для всех моделей поставляемый комплект поршней, грузов, навесок (подвесок) называется укладкой и обеспечивает поверку датчиков с указанной в табл.1 дискретностью. Возможна поставка дополнительного комплекта поршней и грузов (см. дополнительное оборудование)

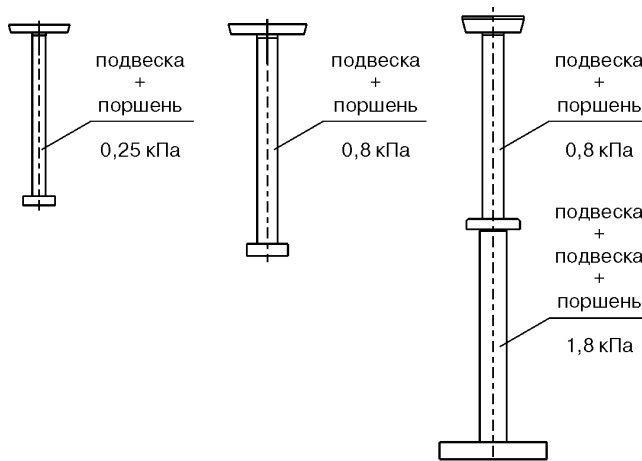


Рис.3. Поршни и подвески калибратора Метран-503 Воздух.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ

КАЛИБРАТОР ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-505 ВОЗДУХ

В конструкции калибратора Метран-505 Воздух имеется пневмораспределитель, обеспечивающий переключение подачи избыточного давления с выхода калибратора в «+» и/или в «-» камеры поверяемого датчика (например, датчика ДИВ, ДВ).

Калибратор Метран-505 Воздух имеет два исполнения:

Модификация I (Метран-505 Воздух- I).

Калибратор, состоит из 2-х блоков воспроизведения давления - основного и опорного. Основной блок обеспечивает воспроизведение давления P1 во всем диапазоне воспроизведения давления. Опорный блок, называемый блоком опорного давления (БОД), воспроизводит только одно значение давления P2=300 Па. Совместно оба блока воспроизводят разность давлений $\Delta P = P1 - P2 = P1 - 300$ (Па). Такая схема рекомендуется при поверке низкопределельных датчиков разности давлений (рис.4).

В БОД с помощью поршня создается давление 300 Па; на сопло основного блока также устанавливается поршень со штоком 300 Па, т.е. разность давлений $\Delta P = 0$. Корректором «нуля» поверяемого датчика выставляется значение выходного сигнала, соответствующее нижнему пределу изменения

выходного сигнала, т.е. 0 или 4 мА, в зависимости от диапазона выходного сигнала поверяемого датчика. После этого на поршень со штоком одеваются грузы с маркировкой номинального значения давления (в дальнейшем - номинал) 5, 10, 20, 20 и 50 Па, создающие необходимую разность давлений на выходе калибратора (P1-P2) до 100 Па. Такая схема обеспечивает дискретность задания давления 5 Па и позволяет уменьшить влияние флуктуаций атмосферного давления при поверке низкопределельных датчиков. При создании разности давлений больше 100 Па используются малая и большая навески (см. описание системы воспроизведения давления). При поверке датчиков с диапазоном выше 4 кПа рекомендуется выключить БОД. При этом работа калибратора Метран-505 Воздух-I аналогична работе калибратор Метран-505 Воздух в исполнении II (рис. 5).

При поверке низкопределельных датчиков избыточного давления, давления-разрежения, разрежения, конструкция которых позволяет подавать давление в обе камеры, также рекомендуется использовать калибратор Метран-505 Воздух с БОД (Метран-505 Воздух-I), это отражено в методике поверки датчиков.

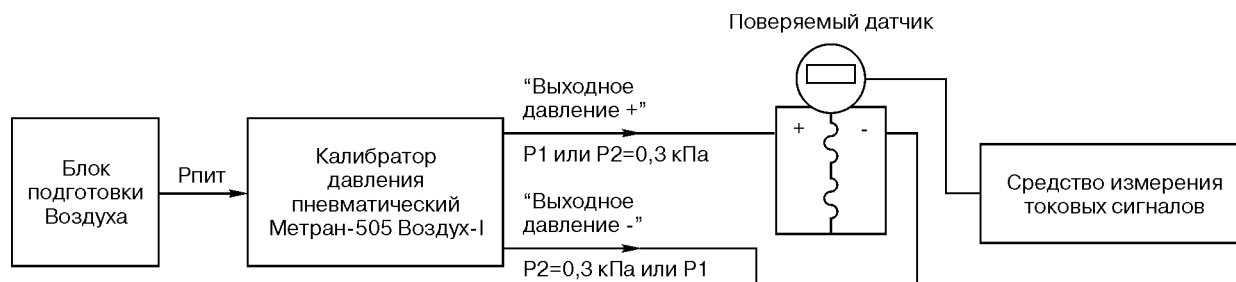


Рис.4. Схема подключения калибратора Метран-505 Воздух-I при поверке датчиков разности давлений с использованием БОД.

Модификация II (Метран-505 Воздух-II) - калибратор давления без блока опорного давления. Калибратор Метран-505 Воздух-II обеспечивает воспроизведение избыточного давления в диапазоне 0,02...25 кПа (рис.5).

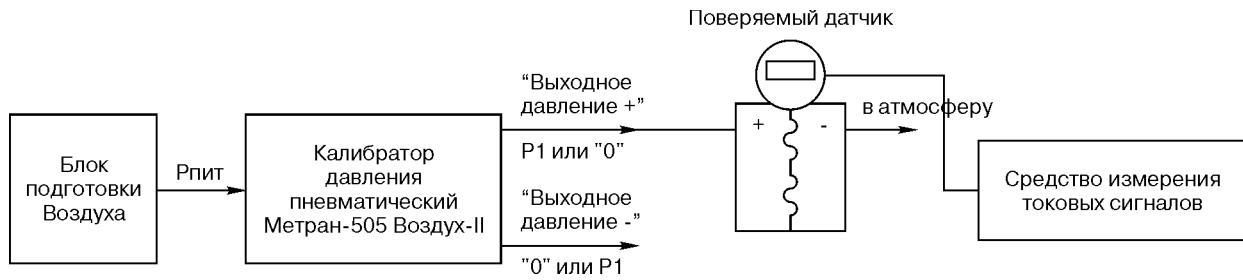


Рис.5. Схема подключения калибраторов Метран-505 Воздух-II, Метран-505 Воздух-I (с выключенным БОД) при проверке датчиков давления, разности давлений.

КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-504 ВОЗДУХ

Калибратор Метран-504 Воздух-I обеспечивает воспроизведение избыточного давления в диапазоне 3...400 кПа, калибратор Метран-504 Воздух-II - в диапазоне 40...1000 кПа.

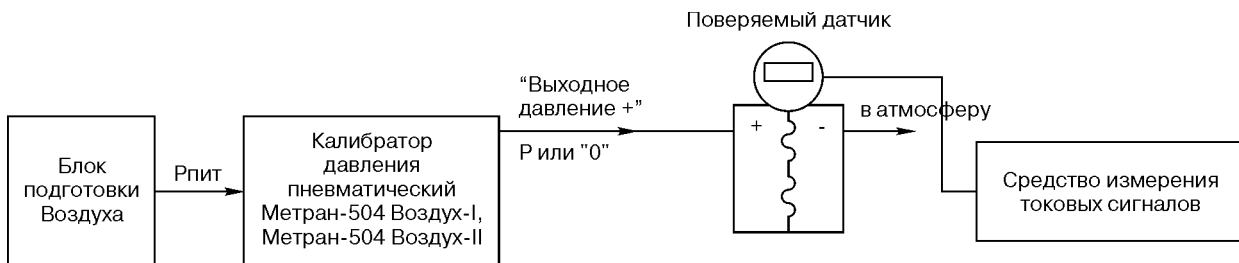


Рис.6. Схема подключения калибратора Метран-504 Воздух-I при проверке датчиков давления, разности давлений.

ЗАДАТЧИК РАЗРЕЖЕНИЯ МЕТРАН-503 ВОЗДУХ

Задатчик Метран-503 Воздух обеспечивает воспроизведение разрежения в диапазоне от минус 0,25 до минус 63 кПа. Принцип действия задатчика аналогичен принципу действия калибраторов серии «Метран-500 Воздух», но направление движения воздуха противоположное.

Источником питания двухкаскадного регулятора является вакуумный насос (входит в комплект поставки) с предельным остаточным давлением не более 2 кПа. Для создания разрежения используются конические поршни с подвесками (см. описание системы воспроизведения давления).

Примечание: согласно методике поверки датчиков давления серии "Метран" МИ4212-012-2001 при поверке датчиков разрежения и давления-разрежения значение измеряемой величины допускается устанавливать, подавая с противоположной стороны чувствительного элемента датчика соответствующее значение избыточного давления, если это предусмотрено конструкцией датчика (рис.8). Конструкция всех датчиков давления и давления-разрежения серии "Метран", за исключением моделей 2210, 2220, 2310, 2320, 2350, 2351 Метран-22 и моделей 1350, 1351, 4950 Метран-100, позволяет осуществлять поверку этих датчиков вышеуказанным способом.

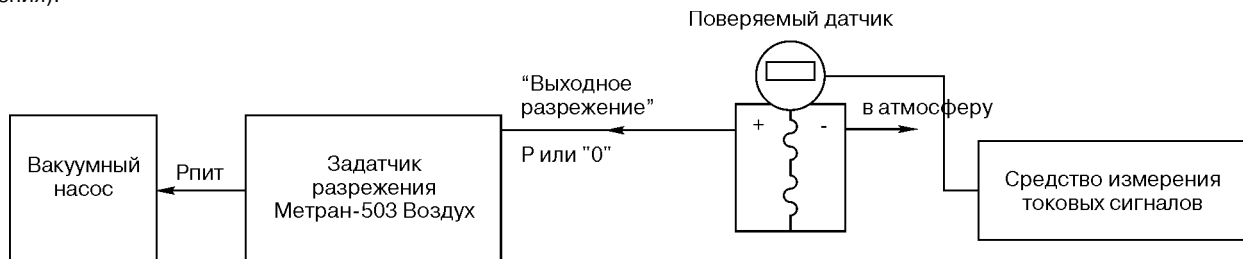


Рис.7. Схема подключения задатчика Метран-503 Воздух при проверке датчиков разрежения, давления-разрежения.

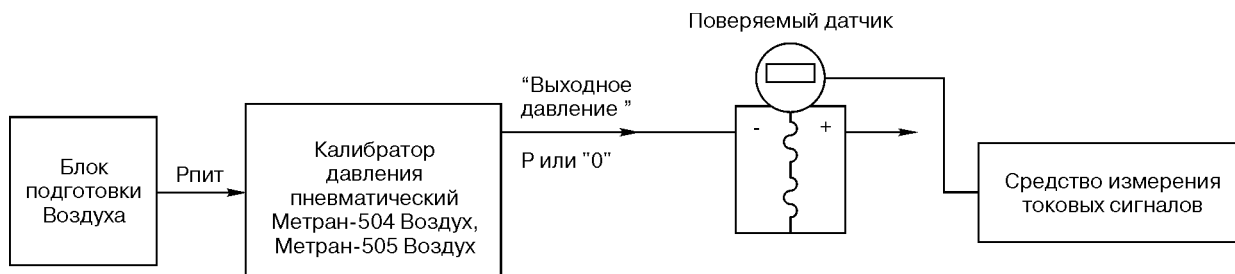


Рис.8. Схема подключения задатчика Метран-504 Воздух, Метран-505 Воздух при проверке датчиков разрежения, давления-разрежения (конструкции Метран).

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА калибраторов пневматических серии «Метран-500 Воздух» от грузопоршневых манометров

1. Калибраторы давления пневматические серии «Метран-500 Воздух», также как и грузопоршневые манометры (ГПМ), используют принцип преобразования силы тяжести $F = m \cdot g$ в давление P , но общее устройство калибраторов значительно сложнее, чем у ГПМ.

Эффективная площадь калибратора пневматического «Метран-500 Воздух» принципиально нелинейная. Из этого следует, что к калибраторам нельзя применять методики проверки ГПМ. Для калибраторов серии «Метран-500 Воздух» разработаны свои методики проверки.

2. После наложения грузов выходное давление устанавливается автоматически без дополнительных действий пользователя, в ГПМ необходимо использовать штурвал для уравнивания грузов.

3. Одинаковая относительная погрешность у эталонов Метран-500 Воздух нормируется в значительно более широком диапазоне воспроизведения давления. Например, у модели «Метран-504 Воздух-I» погрешность $\pm 0,015\%$ ($\pm 0,01\%$) нормируется от 400 кПа до 3 кПа, т.е. во всем диапазоне воспроизведения давления.

4. По диапазону воспроизведения низкого давления от 5 до 500 Па калибратор пневматической модели «Метран-505 Воздух» не имеет аналогов.

5. Ускорена проверка датчиков за счет введения дополнительных элементов пневматической коммутации, благодаря чему появилась возможность контролировать «max» и «0» поверяемого датчика давления, не снимая грузы с калибратора.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ

Калибраторы давления серии «Метран-500 Воздух» могут заменить задатчики давления серии «Воздух» и наиболее распространенные в России и СНГ грузопоршневые манометры следующим образом:

- задатчик Метран-503 Воздух заменяет задатчик Воздух-0,4В;
- калибратор Метран-505 Воздух заменяет задатчик Воздух-1600, Воздух-4000 (до 25 кПа);
- калибратор Метран-504 Воздух-I заменяет задатчики Воздух-1,6, Воздух-2,5, грузопоршневой манометр МП-2,5 и другие в диапазоне от 3 до 400 кПа;
- калибратор Метран-504 Воздух-II заменяет задатчик Воздух-6,3, грузопоршневой манометр МП-6 и другие в диапазоне от 40 до 1000 кПа.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДИАПАЗОНЫ И ДИСКРЕТНОСТЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

Модель с учетом модификации	Диапазон воспроизведения давления, кПа	Дискретность воспроизведения давления, Па
Метран-505 Воздух-I	0,005...25 (с БОД); 0,02...25 (при откл. БОД)	с БОД: 5 без БОД: от 5 до 50 (в диапазоне до 300 Па) 5 (в диапазоне выше 300 Па)
Метран-505 Воздух-II	0,02...25	от 5 до 50 (в диапазоне до 300 Па) 5 (в диапазоне выше 300 Па)
Метран-504 Воздух-I	3...400	250
Метран-504 Воздух-II	40...1000	
Метран-503 Воздух	минус 0,25...минус 63	50 (в диапазоне -0,25...-2,5 кПа); 100 (в диапазоне -0,8...-63 кПа)

БОД - блок опорного давления.

Калибраторы (задатчик) обеспечивают дискретность воспроизведения давления при проверке, калибровке датчиков давления и других приборов давления согласно их методикам проверки.

При передаче выходного давления по пневматической линии связи с внутренним диаметром 4 мм, длиной до 1,5 м и объеме глухой камеры в конце линии не более 0,1 л время установления выходного давления не более 30 с (для Метран-504 Воздух и Метран-503 Воздух) и не более 20 с (для Метран-505 Воздух).

ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Таблица 2

Модель с учетом модификации	Диапазон воспроизведения давления, кПа	Пределы допускаемой погрешности			
		Класс точности 0,01	Класс точности 0,015	Класс точности 0,02	Класс точности 0,05
Метран-505 Воздух-I	0,005...0,4	-	±0,10 Па	±0,12 Па	-
	0,4...2	-	±0,025%P _н	±0,03%P _н	-
	2...25	-	±0,015%P _н	±0,02%P _н	-
Метран-505 Воздух-II	0,02...0,4	-	±0,10 Па	±0,12 Па	-
	0,4...2	-	±0,025%P _н	±0,03%P _н	-
	2...25	-	±0,015%P _н	±0,02%P _н	-
Метран-504 Воздух-I	3...400	±0,01%P _н	±0,015%P _н	0,02%P _н	-
Метран-504 Воздух-II	40...1000				-
Метран -503 Воздух	До минус 4	-	-	±(0,4+0,0001P _н)Па	±2 Па
	Свыше минус 4	-	-	±0,02%P _н	±0,05%P _н

P_н - номинальное значение воспроизводимого калибраторами (задатчиком) давления.

ПИТАНИЕ КАЛИБРАТОРОВ И ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Таблица 3

Модель с учетом модификации	Метран-505 Воздух-I	Метран-505 Воздух-II	Метран-504 Воздух-I	Метран-504 Воздух-II	Метран-503 Воздух
Давление воздуха питания, кПа	300-400		700-800	1500	-
Расход воздуха питания*, не более, л/мин	6		8	20	**
Масса прибора, не более, кг	13,5	11	8,5	7,5	9,5
Масса укладки грузов, не более, кг	4,5		12,8	13,5	5,5
Обозначение ТУ	ТУ 4381-005-36897690-2005		ТУ 4381-001-36897690-2005		ТУ 4381-003-36897690-2003
Код ОКП	43 8100				
Номер Госреестра	29852-05		31057-06		25940-03
Номер сертификата	22387		23069		16338

* Питание калибраторов осуществляется сжатым воздухом класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433 от внешнего источника. Для обеспечения требуемого класса загрязненности воздуха питания в комплекте с калибратором серии Метран-500 Воздух рекомендуется использовать блок подготовки воздуха.

** Питание Метран-503 Воздух обеспечивается вакуумным насосом с предельным остаточным давлением не более 2 кПа (входит в комплект поставки).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рабочий диапазон температур окружающего воздуха от 15 до 35°С, относительная влажность от 30 до 80%, барометрическое давление от 84 до 106,7 кПа. Кроме этого задатчик Метран-503 Воздух предназначен для работы в чистых помещениях класса 9 ИСО 0,5 мкм по ГОСТ Р ИСО 14644-1-2000.

ПОВЕРКА

Периодичность - 1 раз в год.
Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 18 месяцев со дня ввода задатчика в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня его отгрузки с предприятия-изготовителя.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

1. Профилактические работы:

- чистка;
- проверка герметичности и работоспособности;
- определение метрологических характеристик.

2. Средний или сложный ремонт.

3. Перенастройка:

- изменение единиц измерения давления;
- изготовление комплекта грузов с другими единицами измерения;
- изменение массы грузов под новое значение ускорения свободного падения для конкретной местности.

4. Поверка (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением Челябинского ЦСМ).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- калибратор (задатчик)	1 шт.
- укладка грузов	1 шт.
- приспособление для проверки герметичности	1 шт.
- пневмошланг для присоединения поверяемого датчика к калибратору (задатчику) с присоединительной гайкой М10х1	1 шт.*
- комплект штуцеров переходных М10/М10*, М10/М20, М10/ К1/2, М10/ К1/4 для подключения поверяемых датчиков	1 шт.
- паспорт, руководство по эксплуатации	1 экз.
- свидетельство о поверке	1 экз.
- таблица масс грузов	1 экз.
- вакуумный насос (только для Метран-503 Воздух)	1 шт.

* 2 шт. - для калибратора Метран-505 Воздух-1.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

По отдельному заказу возможна поставка следующего оборудования:

1. Блок подготовки воздуха.
2. Системы питания эталонов давления Метран-500 Воздух. Системы состоят из передвижного компрессора, блока подготовки воздуха и соединительной трубки.
3. Комплект грузов и поршней, оттарированных в единицах давления, отличных от единиц давления грузов, входящих в комплект поставки калибратора (задатчика).
4. Дополнительный комплект грузов для калибраторов серии «Метран-500 Воздух».
5. Дополнительные штуцеры переходные для подключения поверяемых датчиков с различными резьбами к пневмошлангу калибраторов (задатчика) Метран-500 Воздух.

Примечание: данные по блоку подготовки воздуха, системам питания, штуцерам переходным и пневмошлангам приведены в соответствующих разделах настоящего каталога.

Описание дополнительного комплекта грузов и поршней

Для поверки датчиков давления, установленных в узлах учета энергоресурсов, могут быть изготовлены специальные комплекты грузов и поршней, обеспечивающие поверку датчиков по методикам поверки узла учета. Например, для датчиков 3051S с верхним пределом измерений 62,2 кПа, работающих в системе СУПЕРФЛОУ, изготавливается комплект грузов и поршней, обеспечивающий поверку этих датчиков в точках 9, 25, 64, 81, 100% диапазона. Может также поставляться комплект грузов и поршней для поверки датчиков ГИПЕРФЛОУ.

Кроме того, для приборостроительных предприятий, выпускающих датчики давления или другие приборы давления, и предприятий с большим парком средств измерений давления рекомендуется заказывать дополнительный комплект поршней и грузов. Этот комплект обеспечивает поверку датчиков давления и других приборов в точках поверки с минимальной комбинацией смены поршней грузов, что обеспечивает более высокую производительность труда поверителей (такие комплекты используются в ПГ "Метран" при производстве датчиков серии "Метран").

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА (ЗАДАТЧИКА) ПРИ ЗАКАЗЕ

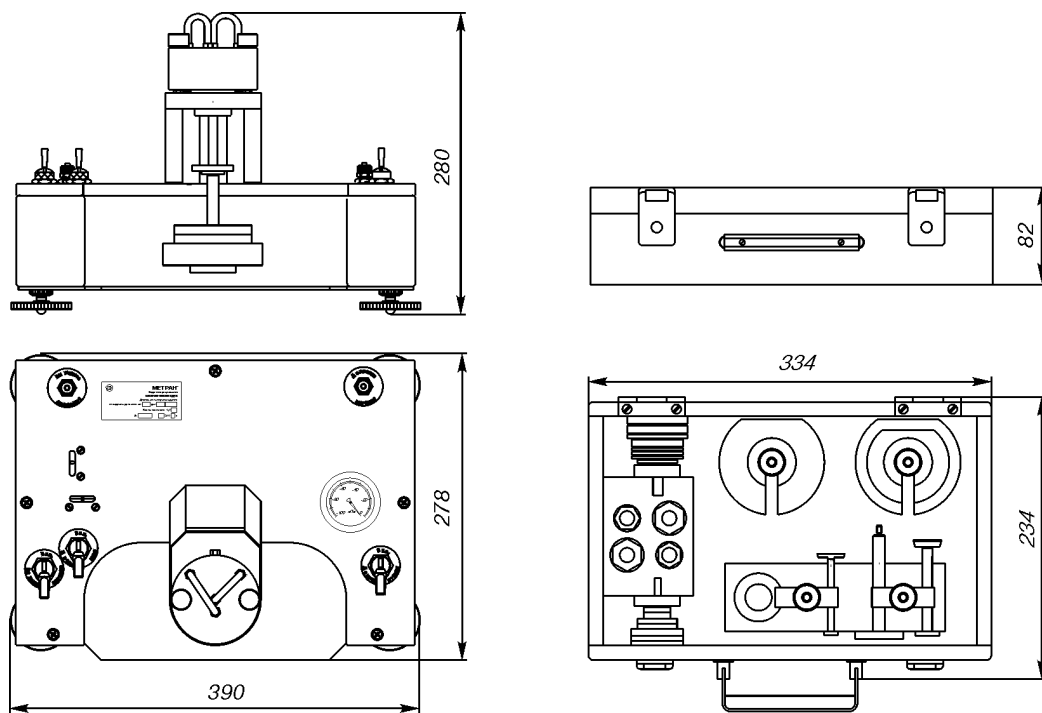
Метран-505 Воздух - II - 0,015 - Па, ммН₂О - 9,8155 м/с²				
1	2	3	4	5

1. Модель калибратора давления пневматического (Метран-504 Воздух, Метран-505 Воздух) или задатчика разрежения (Метран-503 Воздух).
2. Модификация (только для калибраторов Метран-505 Воздух, Метран-504 Воздух).
3. Класс точности.
4. Единица измерения давления (Па, кгс/см² или другая). При необходимости заказа нескольких комплектов грузов, оттарированных в различных единицах давления, единицы давления этих комплектов должны быть указаны в строке заказа через запятую.
5. Ускорение свободного падения, на которое должны быть оттарированы грузы (указывается с точностью до четвертого знака после запятой). Если ускорение свободного падения не указано, задатчик поставляется для нормального ускорения свободного падения (9,80665 м/с²).

Примечания:

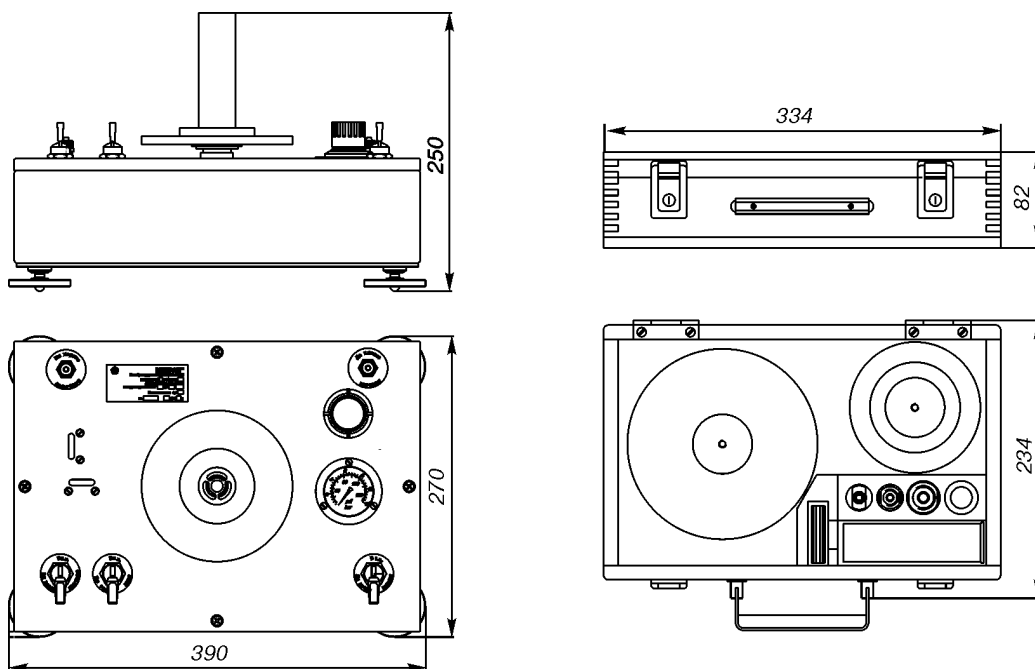
1. Дополнительное оборудование по пунктам 1, 2, 4, 5 (блок подготовки воздуха, система питания и др., если необходимо) указывается в заказе калибратора (задатчика) отдельной строкой. По пункту 3 как показано в примере записи заказа.
2. Для заказа дополнительного комплекта грузов калибратора с диапазоном или дискретностью, отличной от стандартной, необходимо указать диапазоны измерений поверяемых приборов и точки их поверки в % от верхнего предела измерений.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КАЛИБРАТОРОВ



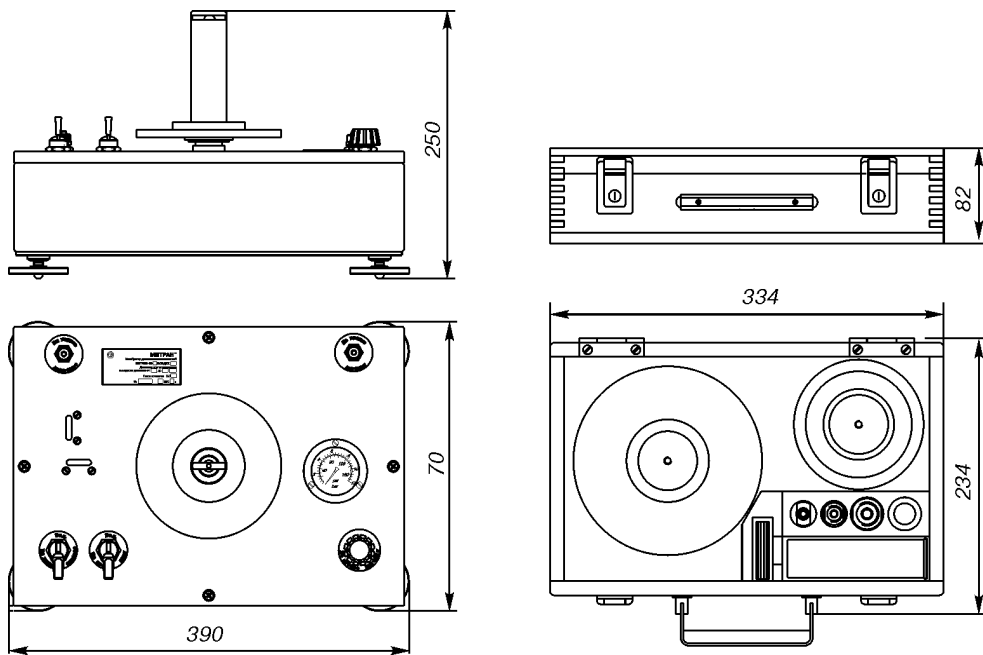
Укладка (комплект грузов).

Рис.9. Задатчик разрезания Метран-503 Воздух.



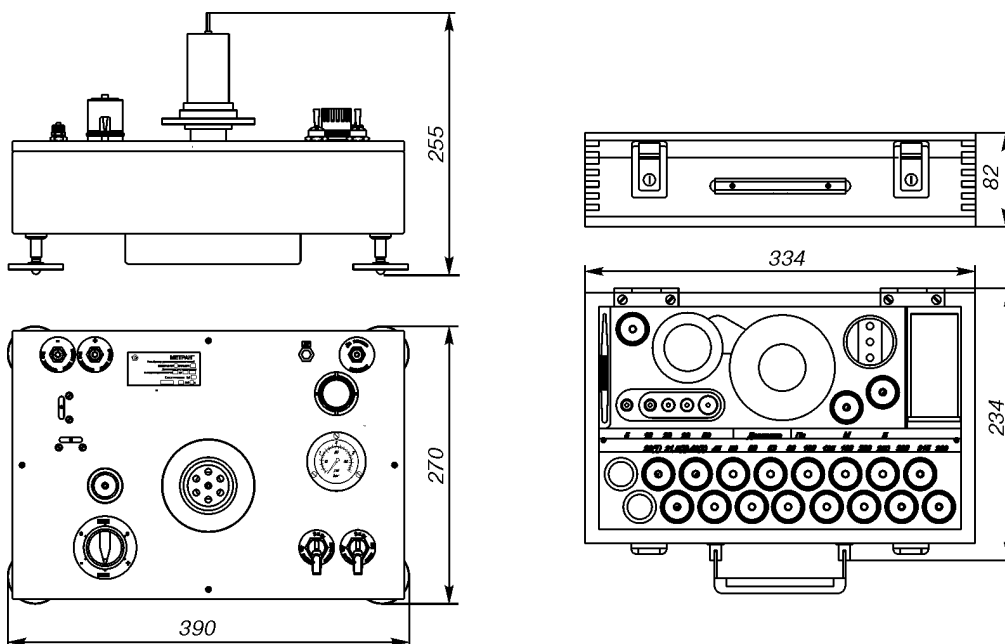
Укладка (комплект грузов).

Рис. 10. Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-1.



Укладка (комплект грузов).

Рис.11. Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-II.



Укладка (комплект грузов).

Рис.12. Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух.

Пневматические грузопоршневые манометры серии Р



- **Рабочая среда**
чистый газ (воздух или азот)
- **Пределы допускаемой основной относительной погрешности**
 $\pm 0,015$; $\pm 0,01\%$
- **Единицы давления:**
кгс/см², кПа или др.
- **Источник давления для моделей с диапазоном:**
 - до 10 кгс/см² - встроенный ручной насос;
 - выше 10 кгс/см² - внешний источник воздуха (пневмосеть, компрессор или баллон с редуктором)
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №14737-05, сертификат №19920**

Грузопоршневые манометры серии Р предназначены для точного воспроизведения единицы избыточного давления, разрежения.

Применяются в качестве эталонов при поверке, калибровке, регулировке и градуировке высокоточных датчиков давления, разрежения, давления-разрежения, а также образцовых манометров и калибраторов давления и других средств измерений.

Модели с одним поршнем обеспечивают воспроизведение избыточного давления или разрежения, с двумя поршневыми парами - избыточного давления и разрежения.

Модели с диапазоном избыточного давления до 10 кгс/см² снабжены ручным насосом.

Основным достоинством моделей серии Т является возможность воспроизведения давления на воздухе до 140 кгс/см².

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Модели избыточного давления

Таблица 1

Модель	Диапазон, кгс/см ²	Дискретность задания давления, кгс/см ²	
		стандарт	опция
P3012	0,015...1	0,005	0,001
P3013	0,03...2	0,01	0,005
P3014	0,2...10	0,05	0,01
P3015	0,2...35	0,05	0,01
P3031	1...70	0,2	0,05
P3032	1...140	0,2	0,05

Модель разрежения

Таблица 2

Модель	Диапазон, кгс/см ²	Дискретность задания давления, кгс/см ²	
		стандарт	опция
P3011	0,03...1	0,01	-

Модели избыточного давления-разрежения

Таблица 3

Модель	Диапазон, кгс/см ²	Дискретность задания давления, кгс/см ²	
		стандарт	опция
P3022	0,03...1 V	0,01 V	- V
	0,015...1 P	0,005 P	0,001 P
P3023	0,03...1 V	0,01 V	- V
	0,03...2 P	0,01 P	0,005 P
P3025	0,03...1 V	0,01 V	- V
	0,2...35 P	0,05 P	0,01 P

P - избыточное давление;
V - разрежение (вакуумметрическое давление).

ОПЦИИ

1. Встроенные источники давления - пневмати-ческие ручные насосы:

- для моделей P3015, P3031, P3032;
- для моделей P3025, P3022, P3023 (создает давление до 25 (30 макс) кгс/см²).

2. Встроенный источник разрежения - вакуумный ручной насос для моделей P3011, P3025, P3022, P3023 (создает разрежение до 80%).

3. Внешний источник разрежения: вакуумный насос НВМ-3 (остаточное давление 1 кПа; производства РФ).

4. Электродвигатель для вращения грузов (поставляется только с моделями P3014, P3015, P3031, P3032).

5. Дополнительные штуцеры переходные, шланги для подключения к поверяемому датчику (см.раздел "Вспомогательное оборудование").

Габаритные размеры

470 x 200 x 320 мм (длина x высота x ширина)

Масса прибора

- без грузов 10 кг;
- грузов от 4,5 до 30 кг (в зависимости от модели)

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА ПРИ ЗАКАЗЕ

P3014 - 0,01 - кПа, кгс/см² - 0,01 - 9,8155 м/с² 1 2 3 4 5				
Электродвигатель для вращения грузов				

1. Модель.
2. Абсолютное значение предела основной относительной погрешности.
3. Единица измерения давления (кПа, кгс/см², бар, psi). При необходимости заказа нескольких комплектов грузов, оттарированных в различных единицах давления, единицы давления этих комплектов должны быть указаны в строке заказа через запятую.
4. Дискретность задания давления - стандартная или опция (табл. 1, 2, 3).
5. Ускорение свободного падения, на которое должны быть оттарированы грузы (указывается с точностью до четвертого знака после запятой).

Примечание: опция "дискретность задания давления" указывается в строке заказа, остальные опции указываются в отдельных строках (если не требуются, не указывать).

Грузопоршневой манометр избыточного давления МГП-100



- Рабочая среда - азот
- Стандартный диапазон воспроизведения давления
0,04...10 МПа
- Дополнительные диапазоны воспроизведения давления (опции):
0,2...1 МПа; 0,003...0,2 МПа
- Класс точности 0,01
- Габаритные размеры 450x218x380 мм
- Масса без комплекта грузов,
не более 16 кг
- Срок службы - 8 лет
- Межповерочный интервал
1 раз в два года
- Методика поверки по ГОСТ 8.479-82
- Внесен в Госреестр средств измерений
под №23092-02, сертификат №12496

Грузопоршневой манометр МГП-100 предназначен для точного воспроизведения единицы избыточного давления.

Применяется в качестве эталона при поверке, калибровке, регулировке и градуировке:
- высокоточных датчиков давления типа Rosemount 3051C, 3051S, EJA, "Метран" и других средств измерений давления;
- образцовых манометров, калибраторов давления, грузопоршневых манометров и других эталонов давления.

Особенности:

- высокий класс точности;
- широкий диапазон воспроизведения давления;
- чистая рабочая среда - азот.

Примеры при заказе:

МГП-100 - кгс/см² - 9,8155 м/с²;
МГП-100 - МПа, кгс/см² - 9,8155 м/с².

Дополнительная поршневая система с диапазоном 0,1...1 МПа.

Гидравлические грузопоршневые манометры серий Р, М



- Рабочая среда: масло, вода
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %:
 $\pm 0,015$; $\pm 0,010$ - для всех моделей, кроме М3830, М3840, М3860;
 $\pm 0,02$; $\pm 0,015$ - для моделей М3830, М3840, М3860
- Единицы давления: кгс/см², кПа или др.
- Источник давления: встроенный ручной пресс
- Внесены в Госреестр средств измерений под №14737-05, сертификат №19920

Грузопоршневые манометры серий Р, М предназначены для точного воспроизведения единицы избыточного давления.

Применяются в качестве эталонов при проверке, калибровке, регулировке и градуировке высокоточных датчиков давления, а также образцовых манометров и калибраторов давления и других средств измерений.

Наличие двух поршней позволяет повысить верхний предел воспроизведения давления в 10 или 20 раз. Оба поршня встроены в грузопоршневой манометр.

Возможно воспроизведение давления в пределах до 4000 кгс/см². Давление создается с помощью пресса, встроенного в грузопоршневой манометр. Наличие двух источников давления (пресса и насоса) обеспечивает быстрое создание и точную регулировку давления. Нависающие грузы защищают поршни, улучшают чувствительность и стабильность.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Модели грузопоршневых манометров

Таблица 1

Модель	Диапазон, кгс/см ²	Дискретность задания давления, кгс/см ²	
		стандарт	опция
Однопоршневые			
P3111	1...35	0,005	0,001
P3112	4...140	0,02	0,005
P3113	10...350	0,05	0,01
P3114	20...700	1,0	0,02
P3115	20...1100	1,0	0,02
M3830	40...2000	1,0	-
M3840	40...2600	1,0	-
M3860	40...4000	1,0	-
Двухпоршневые			
P3123	1...350	0,05	-
P3124	1...700	0,05	-
P3125	1...1100	0,05	-

Модели грузопоршневых манометров

Таблица 2

Модель	Диапазон, кгс/см ²	Дискретность задания давления, кгс/см ²	
		стандарт	опция
Однопоршневые			
P3211	1...35	0,05	0,01
P3213	10...350	0,5	0,1
P3214	20...700	1,0	0,2
Двухпоршневые			
P3223	1...350	0,05	-
P3224	1...700	0,05	-

Габаритные размеры

630 x 330 x 410 мм (модели M3830, M3840, M3860)
470 x 200 x 320 мм (остальные модели)

Масса прибора

- без грузов 29 кг (модели M3830, M3840, M3860),
12 кг (остальные модели);
- грузов от 26 до 180 кг(в зависимости от модели)

ОПЦИИ

1. Встроенный ручной насос для быстрого создания давления (стандарт для моделей P3125, M3830, M3860).
2. Электродвигатель для вращения грузов (не поставляется для модели P3125).
3. Дополнительные штуцеры переходные, шланги для подключения к поверяемому датчику (см.раздел "Вспомогательное оборудование").

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА ПРИ ЗАКАЗЕ

P3111 - 0,01 - кПа, кгс/см² - 0,001 - 9,8155 м/с²				
1	2	3	4	5
Штуцер переходной №19				

1. Модель.
2. Абсолютное значение предела основной относительной погрешности.
3. Единица измерения давления (кПа, кгс/см², бар, psi). При необходимости заказа нескольких комплектов грузов, оттарированных в различных единицах давления, единицы давления этих комплектов должны быть указаны в строке заказа через запятую.
4. Дискретность задания давления - стандартная или опция (табл.1,2).
5. Ускорение свободного падения, на которое должны быть оттарированы грузы (указывается с точностью до четвертого знака после запятой).

Примечание: опция "дискретность задания давления" указывается в строке заказа, остальные опции указываются в отдельных строках (если не требуются, не указывать).

Грузопоршневые манометры избыточного давления LW1050, LW1500



- **Рабочая среда**
дистиллированная вода
- **Диапазоны воспроизведения давления**
1...35 кгс/см² (LW1050)
10...350 кгс/см² (LW1500)
- **Пределы допускаемой основной относительной погрешности**
±0,025; ±0,05%
- **Единицы давления:**
кПа, кгс/см², бар, psi
- **Межповерочный интервал**
1 раз в два года
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №14737-05, сертификат №19920**

Грузопоршневые манометры LW1050 и LW1500 предназначены для точного воспроизведения единицы избыточного давления.

Применяются в качестве эталонов при поверке, калибровке, регулировке и градуировке различных средств измерений давления (датчики давления, манометры и т.д.) обыкновенного и кислородного исполнения.

Особенности:

- возможность поверки средств измерений давления в кислородном исполнении;
- удобная гидравлическая система создания давления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны и дискретность задания давления

Таблица 1

Модель	Диапазон, кгс/см ²	Дискретность задания давления, кгс/см ²	
		Стандарт	Опция
LW1050	1...35	0,05	0,01
LW1500	10...350	0,5	0,1

Габаритные размеры (длина x ширина x высота) 380x200x310 мм

Масса без грузов, не более 5,5 кг.

Опции:

- дополнительные дробные грузы для минимизации дискретности задания давления (см. графу "Опция", табл. 1);
- дополнительные штуцеры переходные, шланги для подключения к поверяемому датчику (см. раздел каталога "Вспомогательное оборудование").

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА ПРИ ЗАКАЗЕ

LW1050 - 0,025 - кПа, кгс/см² - 0,01 - 9,8155 м/с²				
1	2	3	4	5

1. Модель.
2. Абсолютное значение предела основной относительной погрешности.
3. Единица измерения давления (кПа, кгс/см², бар, psi). При необходимости заказа нескольких комплектов грузов, оттарированных в различных единицах давления, единицы давления этих комплектов должны быть указаны в строке заказа через запятую.
4. Дискретность задания давления - стандартная или опция (табл. 1).
5. Ускорение свободного падения, на которое должны быть оттарированы грузы (указывается с точностью до четвертого знака после запятой).

Примечание: опция "Штуцеры переходные, шланги для подключения" указывается при заказе в отдельной строке (см. раздел каталога "Вспомогательное оборудование"; если не требуется, не указывать).

Грузопоршневые манометры избыточного давления МП-60М, МП-600, МП-2500



- Рабочая среда - масло
- Диапазоны воспроизведения давления от 0,1...6 МПа до 5...250 МПа
- Класс точности 0,01; 0,02
- Срок службы 8 лет
- Межповерочный интервал 2 года
- Методика поверки по ГОСТ 8.479-82
- Внесены в Госреестр средств измерений:
 - МП-60М под №23092-02, сертификат №12496;
 - МП-600, МП-2500 под №23094-02, сертификат №12498

Грузопоршневые манометры МП-60, МП-600, МП-2500 предназначены для точного воспроизведения единицы избыточного давления.

Применяются в качестве эталона при поверке, калибровке, регулировке и градуировке:
- высокоточных датчиков давления типа Rosemount 3051С, 3051S, EJA, Метран и других средств измерений давления;
- образцовых манометров, калибраторов давления, грузопоршневых манометров и других эталонов давления.

Особенности:

- высокий класс точности;
- возможность поставки отдельных составляющих (гидравлическая система, измерительно-поршневая система и т.п.).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны и дискретность задания давления

Таблица 1

Модель	Диапазон, МПа	Дискретность задания давления, МПа
МП-60М	0,1...6	0,05
МП-600	1...60	0,05
МП-2500	5...250	5

ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОЙ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

Таблица 2

Модель	Диапазон, МПа	Пределы допускаемой основной погрешности	
		Класс точности 0,01	Класс точности 0,02
МП-60М	0,1...0,6	± 0,01% ВПИ	± 0,02% ВПИ
	0,6...6	± 0,01% ИВ	± 0,02% ИВ
МП-600	1..6	± 0,01% ВПИ	± 0,02% ВПИ
	6...60	± 0,01% ИВ	± 0,02% ИВ
МП-2500	5...25	± 0,01% ВПИ	± 0,02% ВПИ
	25...250	± 0,01% ИВ	± 0,02% ИВ

ВПИ - верхний предел измерений;
ИВ - текущее значение измеряемой величины.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Таблица 3

Модель	Рабочая среда	Габариты, мм	Масса*, кг
МП-60М	Трансформаторное масло по ГОСТ 10121-76	500x580x600	20
МП-600	Касторовое масло по ГОСТ 18102-95	460x510x450	30
МП-2500		520x435x340	38

* Масса грузопоршневой манометра без грузов.

ПОВЕРКА

Периодичность - 1 раз в два года.
Методика поверки описана в паспорте.

ОПЦИИ

1. Переходник с накидной гайкой для крепления образцового манометра.
2. Комплект грузов по специальному заказу.
3. Отдельные узлы (измерительная поршневая система, гидравлическая система, грузы и т.п.).
4. Масло для гидравлической системы.
5. Разделитель жидкость/воздух API 5000.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Гидравлическая система для создания давления.
2. Измерительная поршневая система.
3. Комплект грузов для местного ускорения свободного падения.
4. Набор фитингов.
5. Копия сертификата об утверждении типа средств измерений.
6. Свидетельство о первичной поверке.
7. Паспорт.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА

МП-600 - 0,01 - МПа, кгс/см² - 9,8155 м/с²			
1	2	3	4

1. Модель.
2. Класс точности.
3. Единица измерения давления (МПа, кгс/см²). При необходимости заказа нескольких комплектов грузов, оттарированных в различных единицах давления, единицы давления этих комплектов должны быть указаны в строке заказа через запятую.
4. Ускорение свободного падения, на которое должны быть оттарированы грузы (указывается с точностью до четвертого знака после запятой).

Примечание: опции указываются при заказе грузопоршневого манометра отдельно.

Грузопоршневой манометр дифференциального давления МПД-100



- Рабочая среда - керосин
- Диапазоны воспроизведения:
 - разности давлений 1...100 кПа
 - избыточного (статического) давления 0,1...10 МПа
- Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения разности давлений: $(5+0,00005\Delta P)$ Па
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения избыточного (статического) давления $\pm 0,005\%P$
- Питание 220В, 50 Гц
- Габаритные размеры 700x500x420 мм
- Внесены в Госреестр средств измерений под №19943, сертификат №8231

Грузопоршневой манометр МПД-100 предназначен для точного воспроизведения разности давлений и избыточного давления.

Применяется в качестве эталона при поверке и калибровке: датчиков разности давлений типа Rosemount 3051C, 3051S, EJA, Метран и др. аналогичных при рабочем статическом давлении до 10 МПа.

Отличительные особенности:

- поверка датчиков разности давлений при статическом давлении (имитация реальных условий работы);
- возможность использования для поверки высокоточных средств измерений избыточного давления;
- высокоточная система контроля уравновешивания двух измерительных систем.

НАЗНАЧЕНИЕ

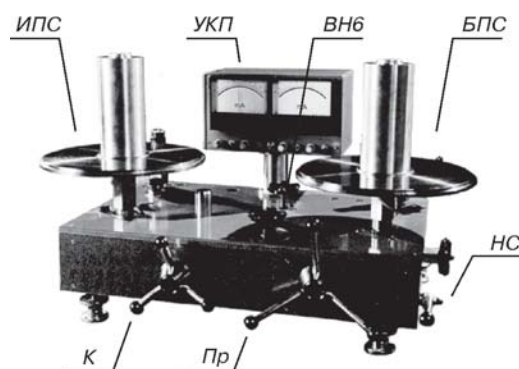
Широко применяемые в узлах учета энергоресурсов (газ, вода, пар) датчики разности давлений в большинстве случаев поверяются при рабочем (статическом) давлении, равном атмосферному, т.е. в режиме измерения избыточного давления.

В реальных условиях работы обе камеры датчика находятся под воздействием рабочего (статического) давления, в десятки и сотни раз превышающего измеряемую разность давлений, при этом под воздействием рабочего давления

происходит изменение метрологических характеристик датчиков. В зависимости от конструкции и принципа действия датчиков изменение погрешности может достигать от $\pm 0,2\%$ до $\pm 3\%$.

Для обеспечения градуировки и поверки датчиков разности давлений при рабочем давлении и значительного уменьшения погрешности измерений расхода энергоносителей служат дифференциальные грузо-поршневые манометры.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



ИПС - измерительная поршневая система;
 БПС - балансировочная поршневая система;
 УКП - устройство контроля положения поршней;
 К - компенсатор;
 Пр - пресс;
 НС - ручной насос;
 ВН6 - вентиль.

Устройство для создания давления состоит из основания, на котором смонтированы: компенсатор, пресс, воронка, ручной насос, устройство контроля положения поршней, стойки для подключения минусовой и плюсовой камер поверяемого прибора, вентили.

Компенсатор (К) предназначен для компенсации изменения объема в поверяемом датчике.

Пресс (Пр) предназначен для создания давления в гидравлической системе ГПМ.

Ручной насос (НС) служит для заполнения рабочей жидкостью и создания предварительного давления (не более 1,5 МПа) в системе.

Устройство контроля положения поршней (УКП) служит для контроля положения поршней в поршневых системах (ИПС и БПС) с погрешностью $\pm 0,02$ мм. Принцип действия УКП основан на преобразовании перемещения поршней в изменение индуктивности катушки.

Принцип действия

Принцип работы дифференциального грузопоршневого манометра (ГПМ) основан на воспроизведении двумя одинаковыми по конструкции поршневыми системами ИПС и БПС одинакового значения избыточного давления, равного рабочему (статическому) давлению поверяемых датчиков разности давлений, которое передается в обе полости датчика "+" и "-". После уравнивания ИПС и БПС, т.е. равенства давлений в них, на полости датчика "+" и "-" действует одинаковое давление; связь между системами ИПС и БПС перекрывают вентилем ВН6. Далее все работы с БПС прекращают, а путем наложения грузов на ИПС обеспечивают передачу дополнительного избыточного давления в одну полость датчика ("+" или "-"), которое является разностью давлений (дифференциальным давлением) относительно ранее установленного с помощью ИПС и БПС значения давления в полостях поверяемого датчика.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Вид давления	Диапазон воспроизведения давления	Дискретность задания давления	Пределы допускаемой основной погрешности
Разность давлений, ΔP	1...100 кПа	50 Па	$\pm(5+0,00005 \cdot \Delta P)$ Па
Избыточное давление, (P)	0,1...10 МПа	0,1 МПа	$\pm 0,005\%P$

ΔP - измеряемое значение воспроизводимой разности давлений, Па,

P - действительное (текущее) значение давления, воспроизводимое грузопоршневым манометром.

ПОВЕРКА

Периодичность - 1 раз в два года.
 Методика поверки описана в паспорте.

ОПЦИИ

1. Комплект грузов по специальному заказу.
2. Отдельные узлы (измерительная поршневая система, гидравлическая система, грузы и т.п.).
3. Керосин для гидравлической системы.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Гидравлическая система для создания давления.
2. Измерительная поршневая система.
3. Комплект грузов для местного ускорения свободного падения.
4. Набор фитингов.
5. Копия сертификата об утверждении типа средств измерения.
6. Свидетельство о первичной поверке.
7. Паспорт.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА**МПД-100**

1

1. Модель.

Примечание:

1. В стандартной поставке грузы оттарированы в единицах массы (кг). Для определения давления в единицах измерения давления необходимо произвести расчет по формуле, указанной в руководстве по эксплуатации.
2. Опции указываются при заказе грузопоршневого манометра отдельно.

Портативный калибратор давления Метран-517

Код ОКП 42 1282



- **Диапазоны измерений:**
 - изб.давл. от 0...0,25 кПа до 0...160 МПа;
 - абс.давл. от 0...10 кПа до 0...6,3 МПа;
 - давл.-разрежения от ± 1 кПа до -0,1...6,0 МПа
- **Диапазоны электрических сигналов:**
 - измерения 0-22 мА, 0-1 В, 0-50 В;
 - воспроизведения 0-22 мА, 0-1 В
- **Погрешность измерений давления до $\pm 0,02\%$ ВПИ**
- **Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты ExialIBT5X)**
- **Питание поверяемых датчиков напряжением 24 В от сетевого блока питания**
- **Единицы измерений давления: Па, кПа, МПа, bar, mbar, mmHg, mmH₂O, кгс/см², кгс/м², psi**
- **Степень защиты от пыли и воды IP54**
- **Встроенный интерфейс RS232 или USB и программное обеспечение**
- **Питание калибратора:**
 - от встроенного аккумулятора
 - от сетевого блока питания
- **Начало выпуска IV кв. 2007 г.**

Портативный калибратор давления Метран-517 предназначен для точного измерения и воспроизведения избыточного давления, абсолютного давления, давления-разрежения, напряжения и силы постоянного тока.

Применяется в качестве эталона при поверке и калибровке высокоточных датчиков давления, разности давлений, разрежения, давления-разрежения Метран-100, -150, Rosemount 3051, EJA и т.п., образцовых манометров, вторичных показывающих и регистрирующих приборов и др. средств измерений. Основные функциональные возможности:

- поверка и калибровка средств измерений давления, показывающих и регистрирующих приборов;
- проверка реле давления, блоков питания;
- автоматическое вычисление погрешности датчика;
- архивирование результатов калибровки до 32 датчиков в энергонезависимую память калибратора;
- ввод нестандартных диапазонов;
- визуализация сигналов по HART-протоколу;
- имитация выходного токового сигнала датчика;
- передача данных в ПК через интерфейс RS232, USB;
- формирование протоколов поверки датчиков давления, образцовых и технических манометров.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

(по окончании государственных испытаний- IV кв. 2007 г.
характеристики могут быть уточнены)

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

Код модуля давления	Пределы измерений модулей давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления (типовые, заданные изготовителем), МПа						Предельно допустимое давление, МПа
Модули избыточного давления								
K0,63	0-0,00063			0-0,00025	0-0,0004	0-0,00063	0,00630	
K6,3	0-0,0063	0-0,001	0-0,0016	0-0,0025	0-0,004	0-0,0063	0,0630	
K63	0-0,063	0-0,01	0-0,016	0-0,025	0-0,04	0-0,063	0,630	
M0,16	0-0,16		0-0,04	0-0,063	0-0,1	0-0,16	1	
M1	0 - 1		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1	4	
M6	0 - 6		0-1,6	0-2,5	0-4	0-6	10	
M25	0 25			0-10	0-16	0-25	40	
M60	0 60		0-16	0-25	0-40	0-60	100	
M160	0 - 160				0-100	0-160	170	
Модули давления-разрежения								
KB6,3	0-0,0063	±0,001	±0,0016	±0,0025	±0,004	±0,0063	0,0630	
KB63	0-0,063	±0,01	±0,016	±0,025	±0,04	±0,063	0,630	
MB0,16	-0,1;+ 0,16		-0,1...+0,04	-0,1...+ 0,63	-0,1...+ 0,1	-0,1...+ 0,16	1	
MB1	-0,1;+ 1,0		-0,1...+0,25	-0,1...+0,4	-0,1...+0,6	-0,1...+1,0	4	
MB6	-0,1;+6,0		-0,1...+1,6	-0,1...+2,5	-0,1...+4,0	-0,1...+6,0	10	
Модули абсолютного давления								
A0,1	0-0,1	0-0,01	0-0,016	0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-0,1	0,6
A1	0-1	0-0,16		0-0,25	0-0,4	0-0,63	0-1	4
A6,3	0-6,3			0-1,6	0-2,5	0-4	0-6,3	10

**ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ**

Таблица 2

Параметр	Диапазон измерений
В режиме "Измерение"	
Постоянный ток	0-22 мА
Напряжение постоянного тока	0-1 В, 0-50 В
В режиме "Генерация"	
Постоянный ток	0-22 мА
Напряжение постоянного тока	0-1 В

ПОГРЕШНОСТЬ КАЛИБРАТОРА

- Погрешность измерений давления
±0,02; 0,025%ВПИ (от 10 кПа и более)
±0,04-0,06%ВПИ (менее 10 кПа)
- Погрешность измерений тока
±(0,0075%ИВ + 0,0005 мА)

ВПИ - верхний предел измерений поддиапазона модуля давления;
ИВ - измеряемая величина.

Примечание: калибратор позволяет измерять выходные сигналы датчика 0-5, 5-0, 4-20, 20-4 мА.

Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р

Код ОКП 42 1282



- **Диапазоны измерений:**
 - давления от 0...1,6 кПа до 0...60 МПа;
 - разрежения от 0...-0,025 до 0...-0,1 МПа
- **Диапазоны измерений и воспроизведения электрических сигналов: 0-1 В; 0-20 мА**
- **Погрешность измерений давления $\pm 0,04$, $\pm 0,05\%$ ВПИ**
- **Питание поверяемых датчиков напряжением 24 В от блока питания Метран-516**
- **Единицы измерения давления: Па, кПа, МПа, кгс/см², кгс/см², ммHg, смHg, ммH₂O, mbar, bar**
- **Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP54**
- **Аппаратно-программный интерфейс ПК "Поверка РВ"**
- **Питание калибратора:**
 - от встроенного Ni-Cd аккумулятора;
 - от сетевого блока питания Метран-516
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №22307-01, сертификат №11376, ТУ 4212-006-36897690-2003**

Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р предназначен для точного измерения и воспроизведения избыточного давления, разрежения, напряжения и силы постоянного тока.

Применяется в качестве эталона при поверке и калибровке: датчиков давления, разности давлений, разрежения, образцовых манометров, вакуумметров и др. средств измерений; вторичных показывающих и регистрирующих приборов.

Обеспечивает калибровку средств измерений давления в условиях эксплуатации.

Основные функциональные возможности:

- поверка и калибровка средств измерений давления, показывающих и регистрирующих приборов;
- проверка реле давления;
- автоматическое вычисление погрешности измерений поверяемого прибора;
- архивирование результатов калибровки от 1 до 14 датчиков в энергонезависимой памяти;
- ввод нестандартных диапазонов;
- передача данных калибровки в персональный компьютер через интерфейс RS232;
- автоматическое формирование протокола поверки.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

КАЛИБРОВКА ПРИБОРОВ В УСЛОВИЯХ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

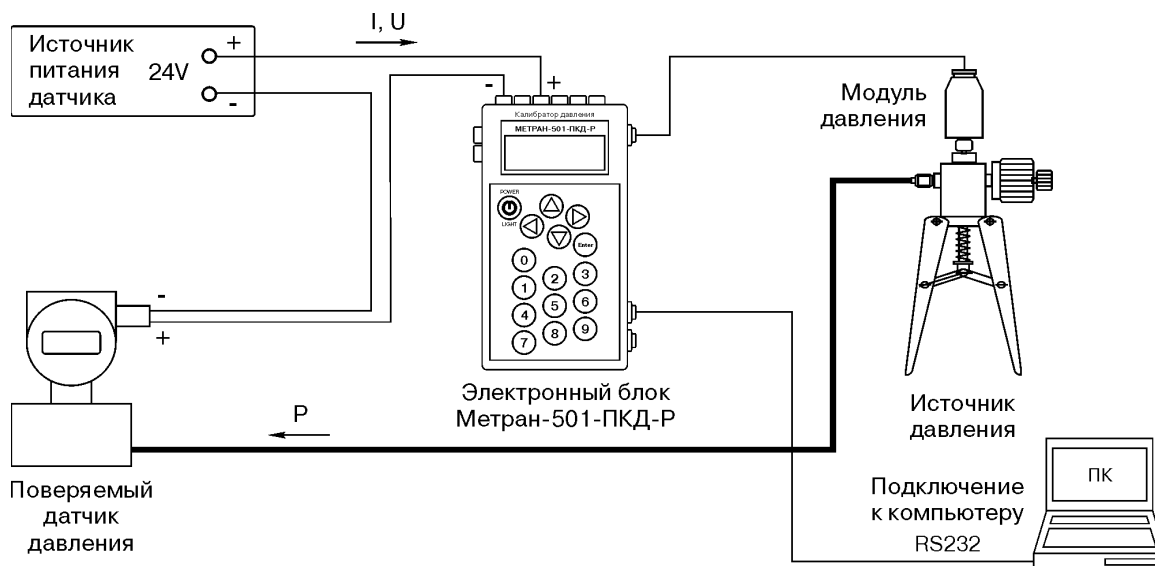


Рис. 1. Калибровка измерительных преобразователей (датчиков) давления.

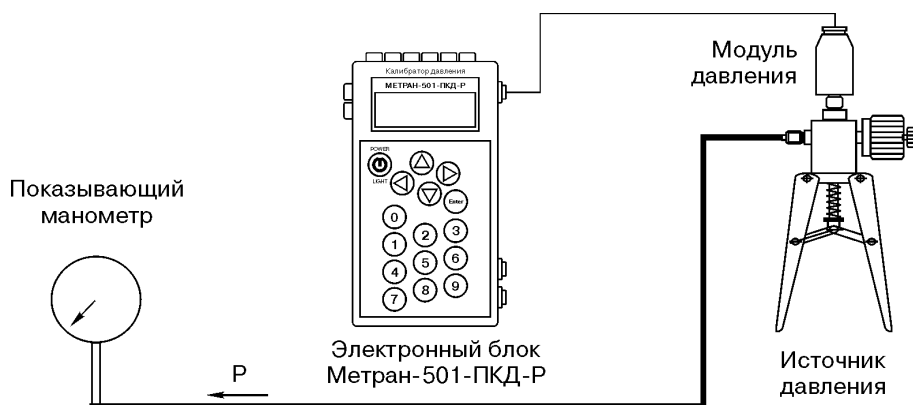


Рис. 2. Калибровка показывающих манометров.

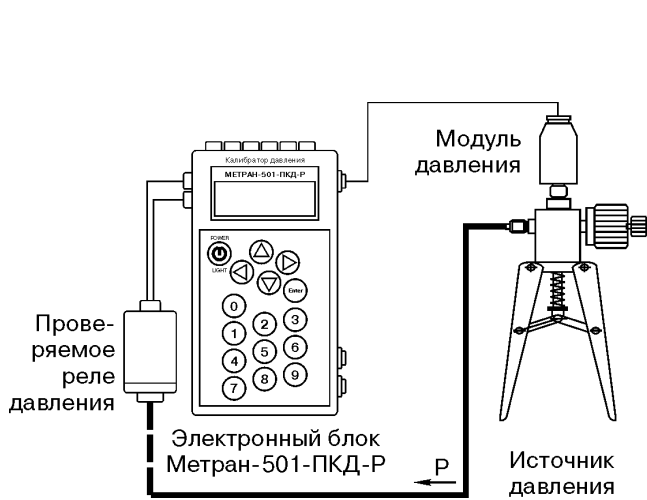


Рис. 3. Проверка реле давления.

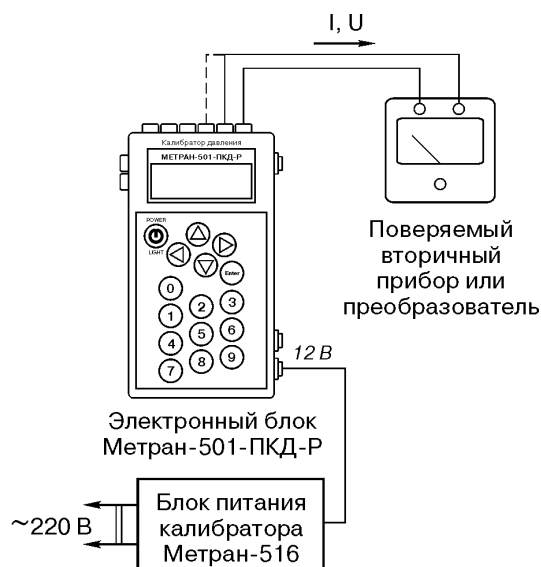


Рис. 4. Калибровка регистраторов и т.п.

Примечание: питание электронного блока Метран-501-ПКД-Р - от встроенного Ni-Cd-аккумулятора, кроме рис.4.

ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА ПРИБОРОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

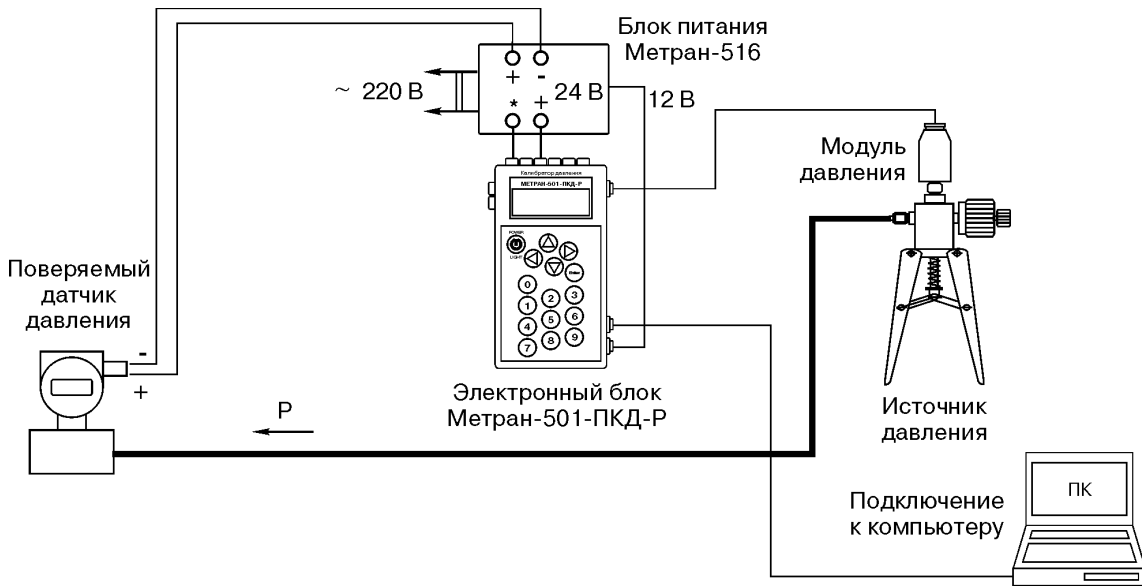


Рис.5. Поверка и калибровка измерительных преобразователей (датчиков) давления.



Рис.6. Поверка и калибровка показывающих манометров.

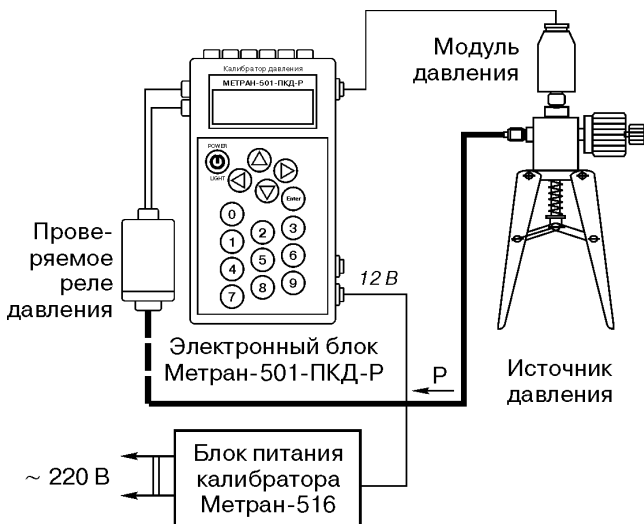


Рис.7. Поверка и калибровка реле давления.



Рис.8. Поверка и калибровка регистраторов и т.п.

УСТРОЙСТВО

Основными элементами калибратора являются:

- электронный блок;
- внешний эталонный модуль давления;
- источники создания давления: помпа ручная пневматическая, насос ручной пневматический, пресс ручной гидравлический, помпа ручная многофункциональная (пневмогидравлическая).

Все элементы калибратора размещены в малогабаритной, удобной для транспортировки сумке или кейсе.

Электронный блок калибратора выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе, на лицевой поверхности которого размещены клавиатура и жидкокристаллический буквенно-цифровой дисплей (ЖКИ), а на верхних и боковых поверхностях - разъемы для подключения внешнего эталонного модуля давления, внешнего источника питания, поверяемого датчика давления, адаптера для связи с персональным компьютером, контактов реле давления и цепей измерения и генерации электрических сигналов от поверяемых приборов.

Внешний эталонный модуль давления является эталонным средством измерений давления, разрежения.

Основными элементами внешнего эталонного модуля давления являются: прецизионный сенсор давления, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и энергонезависимая память (EEPROM).

В энергонезависимой памяти хранятся характеристики преобразования прецизионного сенсора давления, полученные при его индивидуальной калибровке, поэтому модуль давления может работать с любым электронным блоком калибратора Метран-501-ПКД-Р. Это позволяет заказчику на начальном этапе приобрести калибратор с минимальным количеством модулей, а затем, по мере необходимости, заказать дополнительные модули и источники создания давления без отправки электронного блока изготовителю на калибровку.

Модули К2,5; К6; К25; М0,16; М1; М25В; М63В; М100В рассчитаны на измеряемую среду - только чистый воздух. При плохо промытых полостях давления поверяемых датчиков остатки агрессивной измеряемой среды датчиков могут попасть в сенсор давления, в лучшем случае загрязнив его, а в худшем выведут из строя. В практике эксплуатации имеет место ошибочное подключение модулей давления к воде, маслу и т.д. Таким образом, для обеспечения нормальной работы указанных модулей необходимо обеспечить их работу только с чистым воздухом.

Модули К2,5Д, К6Д, К25Д, М0,16Д, М1Д, М2,5, М10, М25, М60 имеют в своей конструкции защитную диафрагму (мембрану) из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Эти модули обеспечивают работу не только с воздухом, но и с жидкой средой: вода, масло, технические жидкости, которые не вызывают коррозию защитной диафрагмы (мембраны).

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Измеряемое давление, созданное источником давления, подается непосредственно на эталонный модуль давления и через соединительный шланг - на поверяемый датчик давления (при необходимости используются переходные штуцеры). Электрический сигнал прецизионного сенсора модуля давления преобразуется в цифровой код с учетом коэффициентов преобразования характеристики сенсора, учитывающих нелинейность и влияние температуры.

Выходной цифровой код модуля, пропорциональный значению измеряемого давления, через входной разъем электронного блока поступает в микропроцессорное устройство и после обработки выводится на ЖКИ электронного блока как действительное значение давления, созданное источником давления в рабочей полости поверяемого датчика давления.

Выходной электрический сигнал поверяемого датчика через цепи защиты, предохраняющие электронную схему блока от перегрузок, попадает на вход многоканального АЦП, преобразующего значение измеренного электрического сигнала в цифровой код, обрабатываемый микропроцессором. Значение выходного электрического сигнала поверяемого датчика отображается на ЖКИ калибратора.

На ЖКИ калибратора предусмотрены два основных режима отображения результатов измерений датчика давления. В режиме 1 индицируются: текущее значение и единица измерения задаваемого давления, диапазон выходного сигнала датчика и текущее значение выходного сигнала. В режиме 2: первая строка - по аналогии с режимом 1, вторая строка - погрешность измерения в %ВПИ. В других режимах индицируются значения давления ВПИ, %ВПИ, функции обнуления и усреднения давления.

Пример:

Режим 1	кПа	500,01
	0-5 мА	2,5015

Режим 2	кПа	500,01
	Ошибка	-0,03%

Во время поверки (калибровки) можно переходить из одного режима в другой.

При превышении верхнего предела измерений эталонного модуля на 10% срабатывает звуковая сигнализация о перегрузке.

Для обеспечения поверки или контроля вторичных приборов, с которыми работает датчик давления, в калибраторе имеется режим «Генерация». В этом режиме на соответствующем выходе электронного блока воспроизводится значение тока или напряжения, задаваемое с помощью клавиатуры. Заданное значение электрических сигналов отображается в цифровой форме на ЖКИ калибратора. Если датчик давления включен по 2-х проводной линии, то источник питания цепи следует выключить, т.к. в режиме "Генерация" калибратор является источником тока.

Выбор функциональных возможностей: установка режимов работы, выбор диапазонов измерений, ввод данных и т.д. осуществляется с помощью 4-х основных клавиш клавиатуры электронного блока.

Использование аппаратно-программного интерфейса ПК "Поверка РВ" (интерфейс RS232 с программным обеспечением) позволяет передавать данные калибровки непосредственно с калибратора в персональный компьютер для их дальнейшей обработки и автоматического оформления протокола поверки датчика давления. Протокол поверки содержит: общие технические сведения (тип, заводской номер, межповерочный интервал), условия поверки, технические характеристики (верхний предел измерений, установленный диапазон измерений и т.д.), график изменения погрешности и параметры поверки (см.раздел "Автоматизация сбора информации о поверке/калибровке").

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

Код модуля давления	Диапазоны измерений модулей давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа				Предельно-допускаемое давление, МПа
Модули избыточного давления						
К2,5	0-0,0025	0-0,0016		0-0,0025		0,0035
К2,5Д						0,005
К6	0-0,006	0-0,004		0-0,006		0,0085
К6Д						0,012
К25	0-0,025	0-0,01		0-0,016	0-0,025	0,035
К25Д						0,05
М0,16	0-0,16	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,22
М0,16Д						0,32
М1	0-1,0	0-0,25	0-0,4	0-0,6	0-1,0	1,4
М1Д						2
М2,5	0-2,5	0-1,6		0-2,5		3,5
М10	0-10	0-4,0		0-6,0	0-10,0	14
М25	0-25	0-16,0		0-25,0		35
М60	0-60	0-40		0-60		70
Модули вакуумметрического давления (разрежения)						
В25	-0,025...0	-				-0,035
В63	-0,063...0	-				-0,09
В100	-0,1...0	-				-0,1

Примечания:

- С одним электронным блоком может работать произвольное количество модулей давления.
- Для обеспечения минимальной погрешности поверки (калибровки) датчиков давления диапазон измерений каждого сменного эталонного модуля разбит на 2-4 поддиапазона, при этом погрешность измерения давления нормируется от верхнего предела измерений поддиапазона.
- Индекс "Д" в конце кода обозначает модуль с разделительной мембраной.

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Таблица 2

Параметр	Диапазон измерений
В режиме "Измерение"	
Постоянный ток	0-20 мА*
Напряжение постоянного тока	0-1 В
В режиме "Генерация"	
Постоянный ток	0-20 мА
Напряжение постоянного тока	0-1 В

* Калибратор Метран-501-ПКД-Р позволяет измерять выходные сигналы датчиков давления 0-5, 5-0, 4-20, 20-4 мА.

Питание поверяемых датчиков напряжением постоянного тока 24 В. Максимальный ток нагрузки 50 мА.

Входное сопротивление электронного блока:

- не менее 10 МОм - при измерении напряжения в диапазоне 0-1,0 В;
- не более 75 Ом - при измерении тока.

Мощность, потребляемая электронным блоком от сетевого блока, не более

- 0,4 Вт - в режиме измерения;
- 0,6 Вт - в режиме генерации.

Масса электронного блока

не более 0,45 кг

Средний срок службы - не менее 8 лет

Число разрядов для индикации параметров:

- 5 десятичных разрядов - индикация давления, разрежения;
- 6 десятичных разрядов - индикация тока, напряжения

ПОГРЕШНОСТЬ КАЛИБРАТОРА

Таблица 3

Код предела допускаемой основной погрешности	Параметр	Диапазон	Предел допускаемой основной погрешности, не более
1	В режиме "Измерение"		
	Избыточное давление	0-0,16...0-60 МПа	±0,04%ВПИ
		0-25 кПа	±0,05%ВПИ
		0-2,5; 0-6 кПа	±0,06%ВПИ
	Разрежение	-25-0 кПа...-100-0 кПа	±0,05%ВПИ
	Ток	0-20 мА	±(0,02%ИВ+0,0005 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,02%ИВ+0,0001 В)
	В режиме "Генерация"		
	Ток	0-20 мА	±(0,03%ГВ+0,001 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,03%ГВ+0,0002 В)
2	В режиме "Измерение"		
	Избыточное давление	0-0,16...0-60 МПа	±0,05%ВПИ
		0-25 кПа	±0,06%ВПИ
		0-2,5; 0-6 кПа	±0,1%ВПИ
	Разрежение	-25-0 кПа...-100-0 кПа	±0,06%ВПИ
	Ток	0-20 мА	±(0,02%ИВ+0,001 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,02%ИВ+0,0002 В)
	В режиме "Генерация"		
	Ток	0-20 мА	±(0,04%ГВ+0,001 мА)
	Напряжение	0-1 В	±(0,04%ГВ+0,0002 В)

ВПИ - верхний предел измерений поддиапазона модуля давления;
 ИВ - текущее значение измеряемой величины;
 ГВ - текущее значение генерируемой (воспроизводимой) величины.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
 Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C.
 Относительная влажность от 30 до 80% при 25°C.
 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

- Профилактические работы:
 - проверка герметичности, работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
- Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
- Перенастройка:
 - поставка дополнительных модулей давления и источников создания давления для ранее приобретенных калибраторов.
- Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
- Поверка (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением Челябинского ЦСМ).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки задатчика входят:

- электронный блок	1 шт.
- модуль давления	по заказу
- источник создания давления	по заказу
- аккумулятор	1 шт.
- электрический кабель для подключения калибруемого прибора	1 шт.
- сетевой блок питания Метран-516	1 шт.*
- футляр	1 шт.
- паспорт 1560.000ПС	1 экз.
- руководство по эксплуатации 1560.000РЭ	1 экз.
- свидетельство о поверке	1 экз.
- методика поверки	1 экз.
- опции	по заказу

* Блок питания Метран-516 обеспечивает питание калибратора, питание поверяемых датчиков напряжением 24 В (см.раздел "Вспомогательное оборудование").

ОПЦИИ

1. Аппаратно-программный интерфейс ПК "Поверка РВ" - состоит из программного обеспечения (компакт-диск) и кабеля RS232 для подключения к ПК (см.в конце данного раздела).

2. HART-коммуникатор Метран-650, 375 или HART-модем Метран-682 и программное обеспечение H-Master (см.раздел "Оборудование для визуализации выходных сигналов датчиков по HART-протоколу" данного каталога).

3. Штуцеры переходные для подключения поверяемых датчиков с различными резьбами к пневмошлангу (гидравлическому рукаву) источника создания давления (см.раздел "Вспомогательное оборудование").

Применение опции "HART-коммуникатор Метран-650" или "HART-модем Метран-682" и "Программное обеспечение H-Master".

Опция введена для поверки датчиков давления Метран-100 и аналогичных датчиков других фирм, имеющих опцию выходного сигнала с HART-протоколом.

Поскольку входной сигнал по HART-протоколу является цифровым измерительным сигналом, то датчики давления необходимо поверять как по аналоговому, так и по сигналу HART. Для этого калибратор давления Метран-501-ПКД-Р по заказу потребителя комплектуется HART-модемом Метран-682, программным обеспечением H-Master, которые вместе обеспечивают преобразование HART-сигнала от датчика в интерфейс связи RS232 и расшифровку показаний датчика на мониторе ПК, а также возможна комплектация калибратора HART-коммуникатором.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ БЕЗ ПОМПЫ PV-411-HP

Метран-501-ПКД-Р - 1 - K25Д/М1Д/М25 - П-0,25/Н-2,5М/П-25 - RS232					
1	2	3	4	5	
Штуцер переходной №5					

1. Тип калибратора.
2. Код предела допускаемой основной погрешности (табл.3).
3. Коды требуемых модулей давления (по выбору из табл.1).
4. Коды требуемых источников создания давления, кроме PV-411-HP (табл.4).
5. Код опции "Аппаратно-программный интерфейс ПК "Поверка РВ" (если не требуется, не указывать).

* Возможен автономный заказ модулей и источников давления.

Примечание: опции "Штуцеры переходные", "HART-модем Метран-682 и программное обеспечение H-Master" и др. указываются при заказе в отдельных строках (см.разделы каталога "Вспомогательное оборудование" и "Оборудование для визуализации выходных сигналов датчиков по HART-протоколу"; если не требуется не указывать).

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ С ПОМПОЙ PV-411-HP

Метран-501-ПКД-Р - 1 - K25Д/М1Д/М25 - П-0,25 - ШPV - RS232						
1	2	3	4	5	6	
Помпа многофункциональная PV-411-HP						

1. Тип калибратора.
2. Код предела допускаемой основной погрешности (табл.3).
3. Коды требуемых модулей давления (по выбору из табл.1).
4. Коды требуемых источников создания давления, кроме PV-411-HP (табл.4).
5. Код штуцеров переходных для помпы PV-411-HP (см.раздел "Источники давления").
6. Код опции "Аппаратно-программный интерфейс ПК "Поверка РВ" (если не требуется, не указывать).

* Возможен автономный заказ модулей и источников давления.

Примечание: при заказе в отдельных строках указываются (если не требуются, не указывать):

- помпа многофункциональная PV-411-HP (см.раздел каталога "Источники создания давления");
- опция "Штуцеры переходные" (см.раздел каталога "Вспомогательное оборудование");
- опция "HART-модем Метран-682 и программное обеспечение H-Master" (см.раздел каталога "Оборудование для визуализации выходных сигналов датчиков по HART-протоколу").

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ
в случае поставки модуля для калибратора Метран-501-ПКД-Р по отдельному заказу

Модуль давления - К2,5 - Метран-501-ПКД-Р №165		
1	2	3

1. Наименование.
2. Код модуля давления (табл.1).
3. Тип и серийный номер калибратора Метран-501-ПКД-Р, с которым предполагается работа модуля.

Внимание! Возможен заказ электронного блока Метран-501-ПКД-Р как самостоятельного изделия (без модулей и источников создания давления) для использования в качестве цифрового миллиамперметра/вольтметра и прецизионного генератора тока/напряжения при поверке, регулировке различных вторичных приборов и преобразователей.

Таблица 4

Код модели	Наименование источника создания давления
П-0,25М	Помпа ручная пневматическая: диапазон задания давления от минус 90 до 250 кПа
Н-2,5	Насос ручной пневматический: диапазон задания давления от минус 0,08 до 1,0 МПа
Н-2,5П	Насос ручной пневматический на подставке: диапазон задания давления от минус 0,08 до 2,5 МПа
Н-2,5М	Насос ручной пневматический: диапазон задания давления от 0 до 2,5 МПа
П-25	Пресс ручной гидравлический: диапазон задания давления от 0 до 25 МПа
П-60	Пресс ручной гидравлический: диапазон задания давления от 0 до 60 МПа
PV-411-HP	Помпа многофункциональная: диапазон задания давления от минус 95 кПа до 6 МПа (пневматическая версия), диапазон задания давления от минус 95 кПа до 70 МПа (пневмогидравлическая версия)

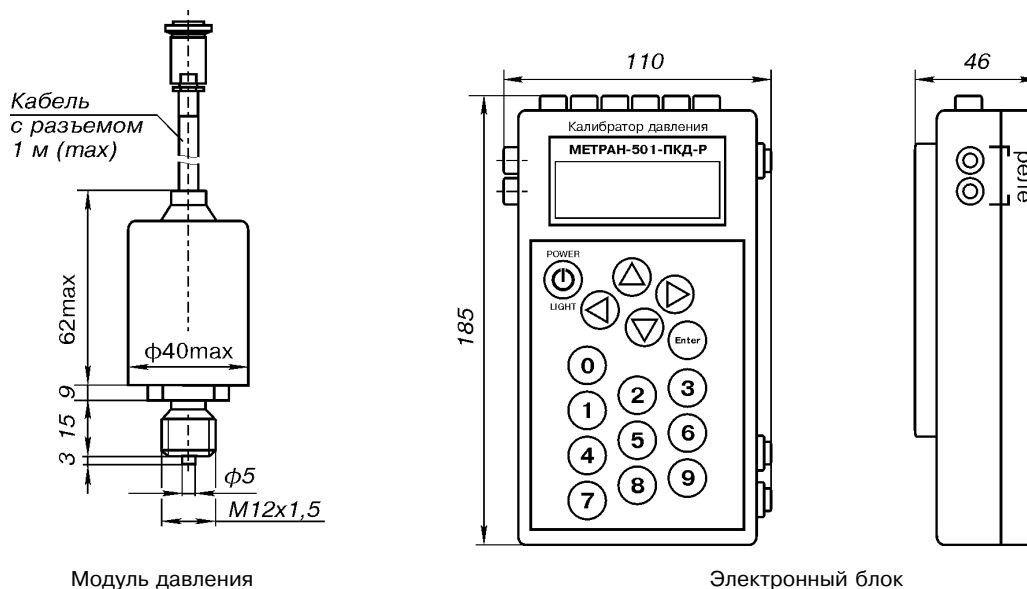
Примечание: данные об источниках создания давления и дополнительных переходных штуцерах и пневмошлангах приведены в соответствующих разделах настоящего каталога.

Рекомендации при выборе источников давления:

- модули В25; В63; В100; К2,5; К2,5Д; К6; К6Д; К25; К25Д; М0,16; М0,16Д - помпа П-0,25М;
- модули В25; В63; М0,16; М0,16Д; М1; М1Д - насос Н-2,5;
- модули В25; В63; М0,16; М0,16Д; М1; М1Д; М2,5 - насос Н-2,5П;
- модули М0,16; М0,16Д; М1; М1Д; М2,5 - насос Н-2,5М;
- модули М2,5; М10; М25 - гидропресс П-25;
- модули М10; М25; М60 - гидропресс П-60;
- все модули избыточного давления и разрежения (кроме К25, К25Д) - помпа PV-411-HP.

Вниманию заказчиков! Поверяемые датчики и эталонные модули калибраторов с диапазоном измерений до 25 кПа чувствительны к давлению перегрузки и их показания после воздействия давления $P_{вх} > P_{доп}$. (см. табл.1) могут не восстановиться. При использовании источников создания давления, не рекомендованных для этих модулей, например, ручного насоса Н-2,5М, возможно одним резким нажатием рычагов насоса превысить предельно-допускаемое значение. Помпа П-0,25М это исключает.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



Модуль давления

Электронный блок

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК "ПОВЕРКА РВ" (Программное обеспечение калибратора Метран-501-ПКД-Р)

Состав интерфейса "Поверка РВ"

- программное обеспечение (компакт-диск с программой обработки данных "Archive");
- кабель RS232 для подключения к ПК.

Подключение калибратора к ПК

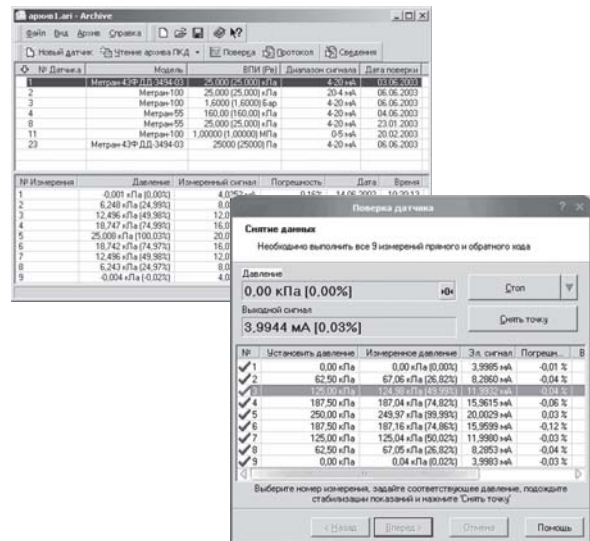
Подключение осуществляется через адаптер "RS232", имеющий один конец с разъемом PC4TB (подключение в разъем "RS232" калибратора), а другой конец с разъемом DB-9F (подключение в гнездо COM-порта компьютера).

Рекомендуемое аппаратное обеспечение:

- процессор класса Pentium, 32 Мбайт ОЗУ;
- SVGA 640 x 480;
- наличие свободного асинхронного коммуникационного порта (COM-порта);
- 10 МБ свободного пространства на жестком диске;
- принтер;
- клавиатура, мышь.

Необходимое программное обеспечение:

- операционная система Microsoft Windows 95/98/NT4.0/2000.



ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПРОГРАММЫ "ARCHIVE"

Операции программы "Archive":

- просмотр и сохранение в ПК архива измерений калибратора;
- поверка датчика с помощью программы;
- формирование и печать протокола и свидетельства поверки датчика давления.

Просмотр и сохранение в ПК архива измерений калибратора

Благодаря портативности калибратора, пользователь может калибровать датчики на объекте без использования дополнительных средств. Архив измерений калибратора позволяет сохранить данные по 14 датчикам.

При подключении калибратора к ПК и активизации в меню программы "Archive" команды "Чтение из архива" данные из архива калибратора переносятся в расположенный в ПК архив измерений. Данные для любого датчика, размещенные в архиве ПК, можно использовать для их просмотра на экране ПК или последующего формирования протокола поверки.

Поверка датчика с помощью программы

Программа калибратора «Archive» может работать в двух режимах:

1. В режиме считывания данных из архива калибратора. Этот режим рекомендуем использовать при калибровке датчика на объекте эксплуатации.
2. В режиме реального времени. Этот режим рекомендуем использовать при поверке (калибровке) датчика в лаборатории.

Для поверки средств измерений давления (СИД) с помощью программы, необходимо загрузить программу «Archive». Затем, необходимо выбрать требуемый режим работы программы и заполнить следующую информацию (в соответствующих окнах программы):

- характеристики поверяемого датчика (ВПИ, погрешность и т.д.);
- характеристики калибратора (ВПИ, погрешность на поддиапазоне давления и т.д.);
- условия поверки (температура, давления и рабочая среда).

При работе программы в режиме считывания данных из архива калибратора все данные по результатам измерений передаются из архива калибратора в компьютер и после ввода в программу характеристик поверяемого датчика и калибратора и данных по условиям поверки программа автоматически формирует протокол калибровки датчика.

При работе программы в режиме реального времени после ввода характеристик поверяемого датчика и калибратора и данных по условиям поверки на экране ПК появится рабочее окно с таблицей измерений, в которой будет представлено 9 точек давления для проведения измерений при прямом и обратном ходе поверки. Значения давления в 9 точках рассчитываются программой автоматически после ввода характеристик поверяемого датчика. В процессе поверки датчика программа записывает в таблицу измерений текущие значения давления и электрических сигналов в соответствующих поверяемых точках, дату и время измерений, рассчитывает и записывает в таблицу значения погрешности и вариации для текущих значений давления и электрического сигнала. Одновременно программа обеспечивает контроль «качества» проведенных измерений. В случае возникновения ошибки при фиксации измерений в поверяемой точке (обрыв линии связи, большое расхождение соответствующих значений давления при прямом и обратном ходе поверки и т.д.) программа выдает сообщение об ошибке (подсвечивает строки с ошибочными измерениями и выдает соответствующее ошибке информационное сообщение). При этом пользователь имеет возможность устранить ошибку в данной поверяемой точке, затем, после устранения ошибки, провести повторное измерение в данной точке и перейти к измерениям в следующей поверяемой точке давления.

Протокол поверки (калибровки) датчика давления

Протокол поверки (калибровки) датчика представляет собой документ, выполненный в соответствии с методиками поверки датчиков давления МИ 1997-89 и МИ 4212-012-2001, который содержит:

- общие сведения о приборе (заводской номер, межповерочный интервал и т.п.);
- условия поверки;
- технические характеристики (ВПИ, установленный диапазон измерений и т.д.) поверяемого датчика;
- сведения о средстве поверки (калибратор Метран-501-ПКД-Р);
- сведения о результате внешнего осмотра и опробования работоспособности основных функций;
- график изменения погрешности.

На основе проведенных измерений и введенных данных программа производит расчет погрешности и вариации в каждой поверяемой точке, делает вывод о пригодности поверяемого датчика для дальнейшей эксплуатации.

Протокол поверки можно распечатать или сохранить в файл. Пример протокола поверки приведен в приложении 1.

Челябинский ЦСМС

наименование органа Государственной метрологической службы

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ

Общие технические сведения	
Тип (модель)	Метран-43-ДИ-3153-МП
Заводской номер	1580
Инвентарный номер	11013
Межповерочный интервал, год	3
Дата ввода в эксплуатацию	20.04.2000
Дата предыдущей поверки	20.04.2003
Место эксплуатации	
Предприятие цех, агрегат	ПГ "Метран", лаборатория
Условия поверки	
Температура окружающего воздуха	21°C
Относительная влажность	65%
Атмосферное давление	765 мм рт.ст.
Рабочая среда	воздух
Напряжение питания U	24 В
Сопrotивление нагрузки	270 Ом
Технические характеристики	
Верхний предел измерений (Pmax)	600,00 кПа
Предел допускаемого значения основной погрешности	±0,25%
Установленный диапазон измерений:	
- входной измеряемой величины (Pв);	250,00 кПа
- выходного аналогового сигнала	4-20 мА
Предел допускаемого значения основной погрешности в установленном диапазоне γ_y	±0,25%
Предел допускаемого значения вариации $\gamma_{г(доп)}$	±0,25%
Средства поверки	
Калибратор давления	Метран-501-ПКД-Р
Код модуля давления	M1
Верхний предел измерений давления (ВПИ)	250 кПа
Предел допускаемой основной погрешности:	
- по давлению γ_p	±0,05%
- по току приведенная γ_i	±0,005%
- по току абсолютная Δ_i	±0,0031 мА
- суммарная γ_Σ	±0,081%
Критерии и параметры поверки	
Отношение суммарной погрешности калибратора к допускаемой погрешности датчика давления α_p	0,324
Отношение контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности датчика γ_k	0,91%
Контрольный допуск $\gamma_k \cdot \gamma_y$	0,23%

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- 1. Внешний осмотр** соответствует
- 2. Опробование**
- 2.1. Работоспособность соответствует
- 2.2. Функционирование корректора нуля соответствует
- 2.3. Герметичность соответствует

3. Определение основной погрешности и вариации

Результаты измерений по аналоговому каналу приведены в табл. 1

Таблица 1

Контролируемая точка	Номер измерения	Задаваемое давление, кПа (прямой ход)	Выходной сигнал датчика, мА	Погрешность датчика, %	Номер измерения	Задаваемое давление, кПа (обратный ход)	Выходной сигнал датчика, мА	Погрешность датчика, %	Вариация, %
Начальная	1	0,00	3,9985	-0,01	9	0,04	3,9983	-0,03	0,00
(25±5)%	2	67,06	8,2860	-0,04	8	67,05	8,2853	-0,04	0,00
(50±5)%	3	124,98	11,9932	-0,04	7	125,04	11,9980	-0,03	0,03
(75±5)%	4	187,04	15,9615	-0,06	6	187,16	15,9599	-0,12	0,01
Конечная	5	249,97	20,0029	0,03					

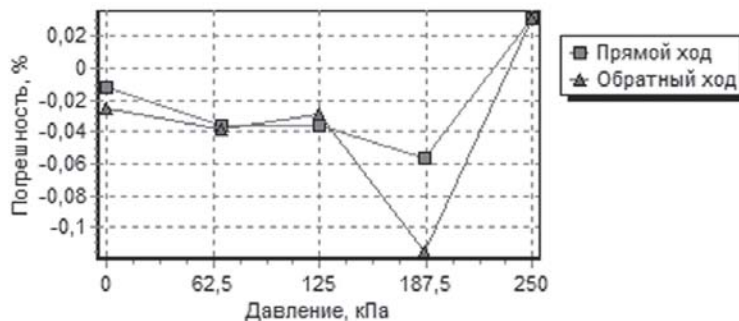


Рис. 1. Зависимость погрешности датчика от давления.

4. Оценка результатов

Максимальное значение основной погрешности: соответствует

$$\gamma_{d(\max)} (= -0,20\%) < \gamma_k \cdot \gamma_y (= 0,2275\%)$$

Максимальное значение вариации: соответствует

$$\gamma_{r(\max)} (= 0,03\%) < \gamma_{r(\text{доп})} (= 0,25\%)$$

5. Заключение

Датчик годен для дальнейшей эксплуатации

Дата поверки 19.06.2006 г.

Поверку провел _____

Подпись

Свидетельство о поверке № 45 от 19.06.2006 г.

Портативный калибратор давления Метран-515



- **Диапазоны измерений:**
 - давления от 0...1,6 кПа до 0...60 МПа;
 - разрежение от 0...-0,025 до 0...-0,1 МПа
- **Диапазоны измерений и воспроизведения электрических сигналов:** 0-1 В; 0-20 мА
- **Погрешность измерений давления** ±0,05% ВПИ поддиапазона
- **Питание поверяемых датчиков напряжением 24 В от блока питания Метран-516**
- **Единицы измерения давления:** Па, кПа, МПа, кгс/м², кгс/см², ммHg, смHg, ммН₂О, mbar, bar
- **Выходной интерфейс RS232 или USB и программное обеспечение "Поверка СИД"**
- **Питание калибратора:**
 - от встроенного Ni-Cd аккумулятора;
 - от сетевого блока питания Метран-516
- **Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP54**
- **Заменяет калибратор Метран-ПКД-10М**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №32813-06, сертификат №25395, ТУ 4212-006-36897690-2003**

Портативный калибратор давления Метран-515 применяется в качестве эталона при поверке датчиков избыточного давления, разрежения; показывающих манометров, вакуумметров; тягомеров, тягонапорометров, вторичных приборов с входными и выходными унифицированными сигналами.

Обеспечивает калибровку средств измерений давления в условиях эксплуатации.

Основные функциональные возможности:

- поверка и калибровка средств измерений давления, показывающих и регистрирующих приборов;
- проверка реле давления;
- автоматическое вычисление погрешности измерений поверяемого прибора;
- архивирование результатов калибровки от 1 до 32 датчиков в энергонезависимой памяти;
- возможность рекалибровки у заказчика;
- автоматическое формирование протоколов поверки датчиков давления, образцовых и технических манометров.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство и принцип действия калибратора Метран-515 аналогичны устройству и принципу действия калибратора Метран-501-ПКД-Р (см.соответствующий раздел данного каталога).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

Код модуля давления	Диапазоны измерений модулей давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа				Предельно-допускаемое давление, МПа
Модули избыточного давления						
К2,5	0-0,0025	0-0,0016		0-0,0025		0,0035
К2,5Д						0,005
К6	0-0,006	0-0,004		0-0,006		0,0085
К6Д						0,012
К25	0-0,025	0-0,01		0-0,016	0-0,025	0,035
К25Д						0,05
М0,16	0-0,16	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,22
М0,16Д						0,32
М1	0-1,0	0-0,25	0-0,4	0-0,6	0-1,0	1,4
М1Д						2
М2,5	0-2,5	0-1,6		0-2,5		3,5
М10	0-10	0-4,0		0-6,0	0-10,0	14
М25	0-25	0-16,0		0-25,0		35
М60	0-60	0-40		0-60		70
Модули вакуумметрического давления (разрежения)						
В25	-0,025...0	-				-0,035
В63	-0,063...0	-				-0,09
В100	-0,1...0	-				-0,1

Примечания:

- С одним электронным блоком может работать произвольное количество модулей давления.
- Для обеспечения минимальной погрешности поверки (калибровки) датчиков давления диапазон измерений каждого сменного эталонного модуля разбит на 2-4 поддиапазона, при этом погрешность измерения давления нормируется от верхнего предела измерений поддиапазона.
- Индекс "Д" в конце кода обозначает модуль с разделительной мембраной.

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Таблица 2

Параметр	Диапазон измерений
В режиме "Измерение"	
Постоянный ток	0-20 мА*
Напряжение постоянного тока	0-1 В
В режиме "Генерация"	
Постоянный ток	0-20 мА
Напряжение постоянного тока	0-1 В

* Калибратор Метран-501-ПКД-Р позволяет измерять выходные сигналы датчиков давления 0-5, 5-0, 4-20, 20-4 мА.

Питание поверяемых датчиков напряжением постоянного тока 24 В. Максимальный ток нагрузки 50 мА.

Входное сопротивление электронного блока:

- не менее 10 МОм - при измерении напряжения в диапазоне 0-1,0 В;
- не более 75 Ом - при измерении тока.

Мощность, потребляемая электронным блоком от сетевого блока, не более

- 0,4 Вт - в режиме измерения;
- 0,6 Вт - в режиме генерации.

Масса электронного блока

не более 0,45 кг

Средний срок службы - не менее 8 лет

Число разрядов для индикации параметров:

5 десятичных разрядов - индикация давления, разрежения;

6 десятичных разрядов - индикация тока, напряжения

ПОГРЕШНОСТЬ КАЛИБРАТОРА

Таблица 3

Параметр	Диапазон	Предел допускаемой основной погрешности, не более
В режиме "Измерение"		
Избыточное давление	0-0,16...0-60 МПа	±0,05%ВПИ
	0-25 кПа	±0,06%ВПИ
	0-2,5; 0-6 кПа	±0,1%ВПИ
Разрежение	-25-0 кПа...-100-0 кПа	±0,06%ВПИ
Ток	0-20 мА	±(0,02%ИВ+0,001 мА)
Напряжение	0-1 В	±(0,02%ИВ+0,0002 В)
В режиме "Генерация"		
Ток	0-20 мА	±(0,04%ГВ+0,001 мА)
Напряжение	0-1 В	±(0,04%ГВ+0,0002 В)

ВПИ - верхний предел измерений поддиапазона модуля давления;
 ИВ - текущее значение измеряемой величины;
 ГВ - текущее значение генерируемой (воспроизводимой) величины.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
 Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°С.
 Относительная влажность от 30 до 80%.
 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки задатчика входят:

- электронный блок	1 шт.
- модуль давления	по заказу
- источник создания давления	по заказу
- аккумулятор	1 шт.
- электрический кабель для подключения калибруемого прибора	1 шт.
- сетевой блок питания Метран-516	1 шт.*
- футляр	1 шт.
- паспорт 1560.000ПС	1 экз.
- руководство по эксплуатации 1560.000РЭ	1 экз.
- свидетельство о поверке	1 экз.
- методика поверки	1 экз.
- опции	по заказу

* Блок питания Метран-516 обеспечивает питание калибратора, питание поверяемых датчиков напряжением 24 В (см.раздел "Вспомогательное оборудование").

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

- Профилактические работы:
 - проверка герметичности, работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
- Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
- Перенастройка: поставка дополнительных модулей давления и источников создания давления для ранее приобретенных калибраторов.
- Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
- Поверка (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением Челябинского ЦСМ).

ОПЦИИ

1. Аппаратно-программный интерфейс ПК состоит из программного обеспечения (компакт-диск) и кабеля RS232 для подключения к ПК (см.в конце данного раздела).

2. HART-коммуникатор Метран-650, 375 или HART-модем Метран-682 и программное обеспечение H-Master (см.раздел "Оборудование для визуализации выходных сигналов датчиков по HART-протоколу" данного каталога).

3. Штуцеры переходные для подключения поверяемых датчиков с различными резьбами к пневмошлангу (гидравлическому рукаву) источника создания давления (см.раздел "Вспомогательное оборудование").

Применение опции "HART-коммуникатор Метран-650" или "HART-модем Метран-682" и "Программное обеспечение H-Master".

Опция введена для поверки датчиков давления Метран-100 и аналогичных датчиков других фирм, имеющих опцию выходного сигнала с HART-протоколом.

Поскольку входной сигнал по HART-протоколу является цифровым измерительным сигналом, то датчики давления необходимо поверять как по аналоговому, так и по сигналу HART. Для этого калибратор давления Метран-515 по заказу потребителя комплектуется HART-модемом Метран-682, программным обеспечением H-Master, которые вместе обеспечивают преобразование HART-сигнала от датчика в интерфейс связи RS232 и расшифровку показаний датчика на мониторе ПК, а также возможна комплектация калибратора HART-коммуникатором.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ БЕЗ ПОМПЫ PV-411-HP

Метран-515 - K25Д/М1Д/М25 - П-0,25/Н-2,5М/П-25 - RS232			
1	2	3	4
Штуцер переходной №5			

1. Тип калибратора.
2. Коды требуемых модулей давления (по выбору из табл.1).
3. Коды требуемых источников создания давления, кроме PV-411-HP (табл.4).
4. Код аппаратно-программного интерфейса RS232 или USB (опция, если не требуется, не указывать).

Примечания:

1. Опции "Штуцеры переходные", "HART-модем Метран-682 и программное обеспечение H-Master" и др. указываются при заказе в отдельных строках (см.разделы каталога "Вспомогательное оборудование", "Оборудование для визуализации выходных сигналов датчиков давления по HART-протоколу"; если не требуется, не указывать).

2. Возможен автономный заказ модулей и источников давления.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ С ПОМПОЙ PV-411-HP

Метран-515 - K25Д/М1Д/М25 - П-0,25 - ШPV - RS232				
1	2	3	4	5
Помпа многофункциональная PV-411-HP				

1. Тип калибратора.
2. Коды требуемых модулей давления (по выбору из табл.1).
3. Коды требуемых источников создания давления, кроме PV-411-HP (табл.4).
4. Код штуцеров переходных для помпы PV-411-HP (см.раздел "Источники давления").
5. Код аппаратно-программного интерфейса RS232 или USB (опция, если не требуется, не указывать).

Примечания:

1. При заказе в отдельных строках указываются (если не требуются, не указывать):

- помпа многофункциональная PV-411-HP (см.раздел каталога "Источники создания давления");
- опция "Штуцеры переходные" (см.раздел каталога "Вспомогательное оборудование");
- опция "HART-модем Метран-682 и программное обеспечение H-Master" и др. HART-устройства (см.раздел "Оборудование для визуализации выходных сигналов датчиков давления по HART-протоколу").

2. Возможен автономный заказ модулей и источников давления.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ
в случае поставки модуля для калибратора Метран-515 по отдельному заказу**

Модуль давления - K2,5 - (Метран-515 №100)		
1	2	3

1. Наименование.
2. Код модуля давления (табл.1).
3. Тип и серийный номер калибратора Метран-515, с которым предполагается работа модуля.

Внимание! Возможен заказ электронного блока Метран-515 как самостоятельного изделия (без модулей и источников создания давления) для использования в качестве цифрового миллиамперметра/вольтметра и прецизионного генератора тока/напряжения при поверке, регулировке различных вторичных приборов и преобразователей.

Таблица 4

Код модели	Наименование источника создания давления	Диапазон задания давления
П-0,25М	Помпа ручная пневматическая	от минус 90 до 250 кПа
Н-2,5	Насос ручной пневматический	от минус 0,8 до 1 МПа
Н-2,5П	Насос ручной пневматический на подставке	от минус 0,08 до 2,5 МПа
Н-2,5М	Насос ручной пневматический	от 0 до 2,5 МПа
П-25	Пресс ручной гидравлический	от 0 до 25 МПа
П-60	Пресс ручной гидравлический	от 0 до 60 МПа
PV-411-HP	Помпа многофункциональная: - пневматическая версия - пневмогидравлическая версия	от минус 95 кПа до 6 МПа от минус 95 кПа до 70 МПа

Примечание: данные об источниках создания давления и дополнительных переходных штуцерах и пневмошлангах приведены в соответствующих разделах настоящего каталога.

Рекомендации при выборе источников давления:

- модули В25; В63; В100; К2,5; К2,5Д; К6; К6Д; К25; К25Д; М0,16; М0,16Д - помпа П-0,25М;
- модули В25; В63; М0,16; М0,16Д; М1; М1Д - насос Н-2,5;
- модули В25; В63; М0,16; М0,16Д; М1; М1Д; М2,5 - насос Н-2,5П;
- модули М0,16; М0,16Д; М1; М1Д; М2,5 - насос Н-2,5М;
- модули М2,5; М10; М25 - гидропресс П-25;
- модули М10; М25; М60 - гидропресс П-60;
- все модули избыточного давления и разрежения (кроме К25, К25Д) - помпа PV-411-HP.

Вниманию заказчиков! Поверяемые датчики и эталонные модули калибраторов с диапазоном измерений до 25 кПа чувствительны к давлению перегрузки и их показания после воздействия давления Рвх > Рдоп. (см. табл.1) могут не восстановиться. При использовании источников создания давления, не рекомендованных для этих модулей, например, ручного насоса Н-2,5М, возможно одним резким нажатием рычагов насоса превысить предельно-допускаемое значение. Помпа П-0,25М это исключает.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ПОВЕРКА СИД» Поставляется при заказе опции RS232 или USB

Программное обеспечение «Поверка СИД» обеспечивает формирование протоколов поверки датчиков давления, технических и образцовых манометров, создание и работу с базой данных поверяемых приборов (характеристики приборов, протоколы поверки), мониторинг процесса изменения давления с ПК и выполнение некоторых других функций.

Рекомендуемое аппаратное обеспечение

- процессор архитектуры x86, с тактовой частотой 2200 МГц, ОЗУ 512 МБ;
- видеоадаптер VGA 1280x1024 (цветовое разрешение - 32 бит);
- наличие свободного асинхронного коммуникационного порта (COM-порта) или USB интерфейса;
- 80 МБ свободного пространства на жестком диске;
- клавиатура и манипулятор типа мышь;
- привод чтения/записи компакт-дисков CD-ROM;
- принтер.

Необходимое программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows XP;
- Acrobat Reader;
- Microsoft NET Framework 2.0.

Рекомендуемое (дополнительное) программное обеспечение

- пакет офисного приложения Microsoft Windows XP;
- программа-драйвер для подключения калибратора по интерфейсу USB (при заказе прибора с опцией USB).

Режим удаленного управления калибратором Метран-515

Данный режим позволяет с помощью ПК управлять калибратором при выполнении им функций измерения давления, тока, напряжения (мониторинг измеряемой величины), зарядки аккумулятора, воспроизведения тока и напряжения, работы с реле давления, работы с архивом поверок (считывание и запись архивов поверок из памяти калибратора с целью их дальнейшего хранения в базе данных приборов на ПК и/или формирования протоколов калибровки приборов), а также выводить на ПК информацию о калибраторе и подключенном модуле давления.

Режим «Поверка средств измерений»

В зависимости от типа поверяемых устройств измерения давления (датчик давления, образцовый или технический манометр), программное обеспечение «Поверка

СИД» использует соответствующий алгоритм проведения поверки согласно его методике поверки: МИ 4212-012-2001 и МИ1997-89 (датчики давления Метран и аналогичные), МИ 2145-91 (манометры, вакуумметры деформационные образцовые с условными шкалами), МИ 2124-90 (манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягонапоромеры показывающие и самопишущие).

В данном режиме отображается список ранее поверенных и введенных в базу данных приборов, в котором возможно просмотреть результаты поверки: в виде таблиц с зафиксированными значениями измеренных параметров и рассчитанными погрешностями, графиков и заключения о пригодности данного прибора к дальнейшей эксплуатации, а также сформировать и распечатать протокол поверки (калибровки) и свидетельство.

Для поверки (калибровки) нового прибора с помощью программы необходимо ввести данные о поверяемом приборе, условия поверки, ряда нагружения давления, результатах опробования прибора. В режиме «Считывания результатов измерений из архива калибратора» далее программа автоматически сформирует протоколы поверки (калибровки).

При поверке (калибровке) приборов в лаборатории после ввода данных программа переходит в режим определения метрологических характеристик поверяемого прибора. В окне программы при поверке датчика давления отображаются текущие значения давления и тока, информация о поверяемом датчике и таблица со значениями давления, которые необходимо создать при поверке. В этой таблице фиксируются результаты измерений (давление, ток) и автоматически рассчитанные значения погрешности и вариации поверяемого датчика для каждого зафиксированного измерения. В окне программы для фиксации показаний образцового или технического манометра, помимо таблицы, применяется виртуальная шкала манометра, на которой необходимо устанавливать текущие показания поверяемых манометров. Программа имеет многооконный интерфейс, что позволяет производить одновременную поверку нескольких технических или образцовых манометров (поверка каждого прибора отображается в отдельном окне).

По завершению процесса поверки (калибровки) датчика давления, образцового или технического манометра программа формирует протокол поверки и заключение о пригодности поверенного прибора, а также производит сохранение данного протокола в базе данных.



Портативные калибраторы давления и прецизионные цифровые манометры DPI 610/DPI 615



- **Диапазоны измерений:**
 - давления от 0...70 до 0...700 кгс/см²;
 - давл.-разрежения от ±0,0025 до -1...35 кгс/см²
- **Погрешность измерений давления ±0,025% (±0,05 % - для серии LP) от ВПИ 24 единицы измерения давления:** Па, кПа, бар, кгс/см², мм.рт.ст. и др.
- **Одновременное измерение давления и электрического сигнала**
- **Одновременное воспроизведение тока и измерение тока или напряжения**
- **Встроенный источник создания давления (кроме DPI 610 I/615 I)**
- **Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты 1ExibIIBT4 X)**
- **Степень защиты от пыли и воды IP54**
- **Встроенный интерфейс RS232**
- **Питание: от встроенного Ni-Cd аккумулятора или от сетевого блока питания; взрывозащищенное исполнение - только от батареек типа LR14**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16347-03, сертификат №16055**

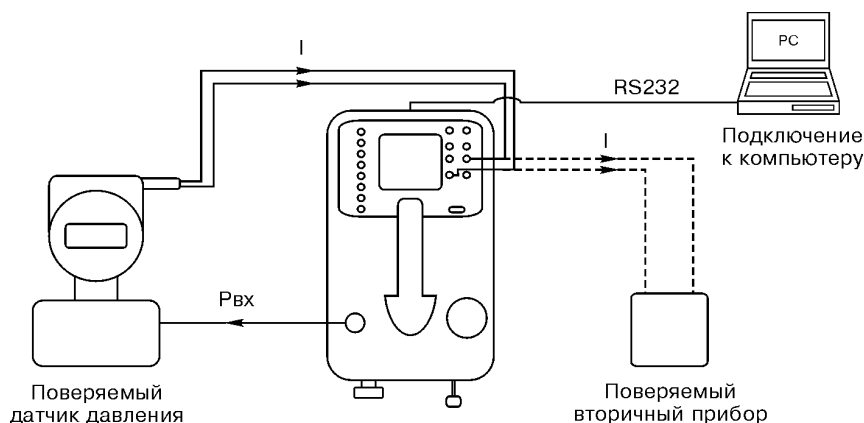
Портативные калибраторы давления предназначены для точного измерения и воспроизведения избыточного, абсолютного давления, разности давлений, давления-разрежения, напряжения и силы постоянного тока.

Применяется в качестве эталона при поверке, калибровке, регулировке и градуировке средств измерений давления, вторичных приборов, в т.ч. их калибровке в условиях эксплуатации.

Функциональные возможности:

- измерение и воспроизведение электрических сигналов;
- проверка реле давления с фиксацией значений давления при его срабатывании;
- тест на герметичность;
- вычисление погрешности поверяемого датчика (DPI615);
- питание поверяемого датчика напряжением 24 В;
- возможность корнеизвлечения при измерении тока;
- архивирование показаний (до 10 000 значений);
- показание на ЖКИ значений параметров на входе и выходе в цифровом или графическом виде.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



Устройство

Калибраторы давления DPI 610, 615 состоят из цифрового манометра со встроенным эталонным модулем давления, встроенного источника создания давления (пневматический насос или гидравлический пресс) и аккумуляторной батареи. Калибратор имеет два канала измерения давления: один канал - измерение давления выполняется встроенным модулем давления, второй канал - измерение давления выполняется внешним модулем давления (опция).

Калибратор выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе. На лицевой поверхности калибратора размещены клавиатура, жидкокристаллический буквенно-цифровой дисплей (ЖКИ) с размерами 60x60 мм, разъемы для подключения цепей измерения и генерации электрических сигналов, клапан сброса давления, выход для передачи давления на поверяемый прибор через присоединительный шланг. На нижней поверхности калибратора расположены источник создания давления (пневматический насос или гидравлический пресс), переключатель давление/вакуум (имеется только в пневматических калибраторах, соединен с насосом), вентиль точной настройки.

На верхней поверхности калибратора расположен разъем RS232 и разъемы для подключения внешнего модуля давления, блока питания от сети переменного тока (опция).

Для удобства эксплуатации калибратор имеет рукоятку и плечевой ремень, который позволяет удерживать калибратор на весу, оставляя руки специалиста свободными.

Принцип действия

Измеряемое давление, созданное источником давления, подается непосредственно на модуль давления и, через соединительный шланг, на поверяемый датчик давления (при необходимости используются переходные штуцеры). Сигнал с выхода эталонного модуля давления после обработки выводится на ЖКИ электронного блока как действительное значение давления, созданное источником давления в рабочей полости поверяемого датчика давления.

Выходной электрический сигнал поверяемого датчика передается в калибратор по измерительным цепям. Значение выходного электрического сигнала поверяемого датчика отображается на табло ЖКИ калибратора.

ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Воспроизведение тока

Данный режим работы позволяет с помощью калибраторов проводить поверку и калибровку вторичных приборов, преобразователей тока в напряжение, измерительных каналов вычислительных комплексов и других аналогичных устройств с входным сигналом постоянного тока.

Возможны следующие способы воспроизведения (генерации) сигналов:

1. Конкретные значения, заданные с клавиатуры.
2. Ступенчатый выходной сигнал.

Пользователь выбирает тип (линейный, квадратичный) и диапазон (0-20, 4-20 мА) выходного сигнала и калибратор (манометр) генерирует сигнал в выбранном диапазоне по фиксированным значениям.

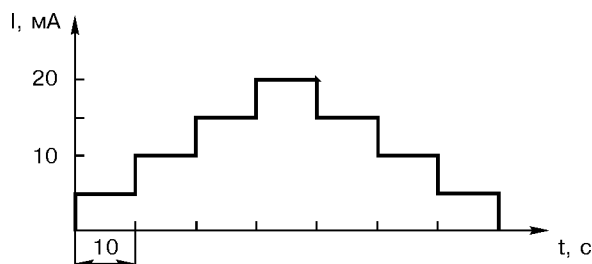


График $I = f(t)$ для линейного сигнала 0-20 мА

3. Линейный выходной сигнал (раммирование)

Пользователь задает пределы изменения тока и генерирует сигнал в установленном диапазоне. Время плавного изменения сигнала в пределах установленного диапазона составляет 60 с. С помощью этой функции легко обнаруживаются дефекты во вторичных самопишущих приборах с реохордами (затирание в кинематике, грязный реохорд и др.).

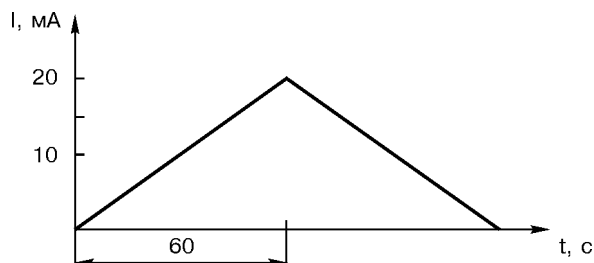


График $I = f(t)$ для линейного сигнала 0-20 мА

Воспроизведение напряжения

Данный режим работы позволяет с помощью калибратора обеспечить питание поверяемого датчика давления. Напряжение питания датчика 24 В устанавливается на выходе калибратора с помощью клавиатуры.

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ДЛЯ ОБРАБОТКИ В ПК

Приборы DPI 610, DPI 615 оснащены встроенным интерфейсом RS232 и работают с программным обеспечением Linkrak-W (DPI 610), Intecal-W (DPI 615). Для анализа, распечатки и архивации данные могут быть переданы непосредственно с прибора в ПК.

ОТЛИЧИЕ КАЛИБРАТОРОВ СЕРИИ DPI615 ОТ КАЛИБРАТОРОВ СЕРИИ DPI610

Калибратор DPI 615 обеспечивает автоматическое вычисление погрешности поверяемого датчика в

%ВПИ (верхнего предела измерений) и выводит резюме о его пригодности. Значение погрешности поверяемого датчика отображается на табло индикатора в цифровой форме или в виде графика зависимости погрешности от давления во всех поверяемых точках.

ЦИФРОВЫЕ МАНОМЕТРЫ DPI610 I/DPI615 I

Цифровые манометры DPI610 I, DPI615 I не имеют встроенного источника создания давления, но при комплектации манометра внешним источником они могут применяться в качестве калибратора давления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ**ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ**

Таблица 1

Диапазон измерений давления*, кгс/см ²	Пневматический калибратор DPI 610 LP/615 LP	Пневматический калибратор DPI 610 PC/615 PC	Гидравлический калибратор DPI 610 HC/615 HC	Цифровой манометр DPI 610 I/615 I	Внешние модули давления DPI 610 LP/615 LP DPI 610 PC/615 PC DPI 610 HC/615 HC DPI 610 I/615 I
-0,0025...0,0025	Д	-	-	-	
-0,0125...0,0125	Д	-	-	-	
-0,025...0,025	Д	-	-	-	
-0,05...0,05	Д	-	-	-	
-0,15...0,15	Д	-	-	-	
-0,07...0,07	-	И	-	И	И или Д
-0,2...0,2	-	И	-	И	И или Д
-0,35...0,35	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-0,7...0,7	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-1...1	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-1...2	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-1...3,5	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-1...7	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-1...10	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-1...20	-	И или А	-	И или А	И или А или Д
-1...35	-	-	-	И или А	И или А или Д
0...70	-	-	-	И или А	И или А
0...135	-	-	И или А	И или А	И или А
0...160	-	-	И или А	-	-
0...200	-	-	-	И или А	И или А
0...350	-	-	-	И или А	И или А
0...400	-	-	И или А	-	-
0...700	-	-	-	-	И или А

И - избыточное давление, **А** - абсолютное давление, **Д** - разность давлений.

* Нижний предел измерений: "0" - для модулей абсолютного давления;
отрицательный - для модулей избыточного давления, разности давлений.

Примечание: все калибраторы, манометры (см. табл. 1) имеют встроенный модуль давления и второй канал для подключения внешних модулей (до 10 шт.) - опция.

Пределы допускаемой основной погрешности измерений давления, разности давлений

±0,05 % от ВПИ (DPI 610 LP/615 LP);
±0,025 от ВПИ (DPI 610 PC/615 PC; DPI 610 HC/615 HC; DPI 610 I/615 I).

Максимальное статическое давление для модулей разности давлений

5 кгс/см² (встроенные модули калибраторов DPI 610 LP/615LP с диапазоном ±0,0025 кгс/см²);
20 кгс/см² (остальные встроенные модули калибраторов DPI 610LP/615LP);
35 кгс/см² (внешние модули разности давлений калибраторов DPI 610LP/615LP; DPI 610PC/615PC; DPI 610HC/615HC).

Диапазоны создания давления с помощью встроенных в калибратор источников давления

С помощью встроенного источника давления пневматические калибраторы позволяют создавать и регулировать давление в диапазоне от -0,85 до 20 кгс/см², гидравлические калибраторы - в диапазоне от 0 до 400 кгс/см².

Конфигурации калибраторов

Возможны следующие конфигурации:

- пневматических калибраторов (DPI 610 LP/615 LP, DPI 610 PC/615 PC) для использования с гидравлическими системами высокого давления при заказе соответствующих внешних модулей давления (выбираются по табл.1) и гидравлических источников создания давления (см.раздел "Источники создания давления");
- гидравлических калибраторов (DPI 610 HC, DPI 615 HC) для использования с пневматическими системами давления при заказе внешних модулей давления с диапазоном до 20 кгс/см² и ниже (выбираются по табл.1) и соответствующих пневматических источников создания давления (см.раздел "Источники создания давления").

ИЗМЕРЕНИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Таблица 2

Параметр	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности
В режиме "Измерение"		
Постоянный ток, мА	±55	±[0,05%ИВ* + 0,004%ВПИ**]
Напряжение постоянного тока, В	±50 (±30 - для взрывозащищенного исполнения)	
В режиме "Генерация"		
Постоянный ток, мА	0-24 мА	±[0,05%ГВ* + 0,01%ВПИ**]
Напряжение постоянного тока, В (функция отсутствует у искробезопасных моделей)	10 В 24 В***	

* ИВ - измеряемая величина

* ГВ - генерируемый (воспроизводимый) ток.

** ВПИ - верхний предел измерений.

*** Напряжение 24 В можно использовать для питания поверяемого датчика.

Резьба модулей давления:

- G1/8 (внутренняя) - встроенный модуль;
- G1/4 (внутренняя) - внешний модуль.

При работе со встроенным в калибратор модулем давления

Давление в поверяемом датчике и встроенном в калибратор модуле давления создается с помощью встроенной помпы (для DPI 610 PC) или пресса (для DPI 610 HC). Для подачи давления в поверяемый датчик необходимо его присоединить к выходному порту калибратора с внутренней резьбой G1/8, используя штуцер 9 и пневмошланг-04 (для DPI 610 PC) или шланг из комплекта PV-411-105 (для DPI 610 HC). При необходимости, для присоединения шланга к поверяемому датчику можно использовать переходные штуцеры.

При работе с внешним модулем давления

возможны два варианта:

1. Верхний предел измерений (ВПИ) внешнего модуля калибратора давления меньше ВПИ встроенного в калибратор модуля давления.

Если рабочая среда встроенного в калибратор источника давления (помпы или пресса) подходит для работы с поверяемым датчиком, то можно использовать данный источник для задания давления в датчике и внешнем модуле давления.

Для присоединения к калибратору DPI 610 PC можно использовать комплект из тройника с резьбой G 1/4 (внутренняя резьба), набора PV-411-105, 3-х штуцеров №6, 2-х пневмошлангов-04 и переходного штуцера для поверяемого датчика. Для присоединения к калибратору DPI 610 HC следует использовать комплект из тройника с резьбой G1/4 (внутренняя резьба), набора PV-411-105, 3-х штуцеров №6 и переходного штуцера для поверяемого датчика. В остальных случаях использовать второй вариант присоединения.

2. Для задания давления используются внешние ручные источники давления: помпа П-0,25 (П-0,25М), насос Н-2,5М, пресс П-25 и помпа многофункциональная PV-411-HP.

Для присоединения внешнего модуля давления калибратора DPI 610 к помпе PV-411-HP используется штуцер, входящий в комплект поставки этой помпы. Для присоединения внешнего модуля к остальным источникам давления необходим переходной штуцер №34. Поверяемый датчик присоединяется к источникам давления П-0,25 (П-0,25М), Н-2,5М и П-25 с помощью штуцеров и шлангов, входящих в их комплект поставки, или с помощью дополнительных штуцеров переходных для присоединения к помпе PV-411-HP.

Информацию на источники создания давления см. в разделе каталога "Источники создания давления", на штуцеры переходные и шланги - в разделе "Вспомогательное оборудование".

ОПЦИИ

- В - внешние модули давления;
- D - программное обеспечение Linkpak W (DPI 610), Intecal-W (DPI 615);
- пневматические или гидравлические источники давления (см. раздел "Источники создания давления");
- штуцеры переходные, шланги соединительные (см. раздел "Вспомогательное оборудование");
- тройник (штуцер переходной с тремя внутренними резьбами G1/4).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающей среды:
- рабочий диапазон от -10...50°C;
 - при калибровке от -10...40°C;
- Относительная влажность до 90% без конденсации влаги.

Габаритные размеры 170x300x140 мм

Масса не более 3 кг.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

DPI610 PC IS - (-1...10 кгс/см²) - И - ГП

1 2 3 4 5

Внешний модуль давления для DPI610, 0...2 кгс/см² - А - ГП

1. Модель.
2. Взрывозащищенное исполнение (если не требуется, не указывать).
3. Диапазон давления (табл.1).
4. Тип давления (табл.1).
5. Обозначение метрологической поверки:
ГП - проверка органами Ростехрегулирования.

Примечание: опции указываются в отдельных строках (если не требуется, не указывать).

Прецизионный портативный калибратор давления DPI 605



- Диапазоны измерений давления -1...20 кгс/см² (с внешними модулями давления 0...700 кгс/см²)
- 24 единицы измерения давления: Па, кПа, бар, кгс/см², мм.рт.ст. и др.
- Встроенный пневматический насос для создания давления в диапазоне от -0,8 кгс/см² до 20 кгс/см² (кроме DPI605 I)
- Одновременное измерение давления и электрического сигнала
- Одновременное воспроизведение тока и измерение тока или напряжения
- Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты 1ExibIIBT4X)
- Степень защиты от пыли и влаги IP65
- Встроенный интерфейс RS232
- Питание: от встроенного Ni-Cd аккумулятора или от сетевого блока питания
- Внесен в Госреестр средств измерений под №16347-03, сертификат №16055

Портативный калибратор давления DPI605 предназначен для точного измерения и воспроизведения абсолютного, избыточного давления, разрежения, напряжения и силы постоянного тока.

Применяется в качестве эталона при поверке, калибровке, регулировке, градуировке средств измерений давления, вторичных приборов, в т.ч. их калибровке в условиях эксплуатации.

Основные функциональные возможности:

- измерение давления с высокой точностью;
- измерение и воспроизведение электрических сигналов;
- проверка реле давления;
- вычисление погрешности поверяемого датчика;
- питание поверяемых датчиков напряжением 24 В;
- возможность корнеизвлечения при измерении тока;
- архивирование показаний (до 10 000 значений);
- показание на ЖКИ значений параметров на входе и выходе в цифровом или графическом виде;
- измерение температуры в диапазоне -55...200°C.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА КАЛИБРАТОРА

Калибратор DPI 605 по принципу действия аналогичен калибраторам DPI 610, DPI 615, но имеются определенные отличия, расширяющие его возможности.

- Основное отличие - более высокая точность измерений давления.

Погрешность измерений давления:

- относительная $\pm 0,025\%$ ИВ - для DPI 605;
- приведенная $\pm 0,025\%$ ВПИ - для DPI 610, DPI 615.

- Более высокая точность измерений электрических сигналов
- для DPI 605 абсолютная погрешность измерений тока в точке 20 мА составляет $\pm 0,007$ мА;
- для DPI 610, DPI 615 аналогичная погрешность составляет $\pm 0,0122$ мА.

- Возможность измерений температуры внешним датчиком в диапазоне от -55 до 200°C (опция С).

- Возможность измерений избыточного и абсолютного давлений с помощью встроенных в калибратор модулей давления

Измерение избыточного давления с помощью встроенного модуля - стандартная поставка DPI 605. При заказе опции А в калибратор DPI 605 дополнительно встраивается прецизионный модуль барометрического (атмосферного) давления. Значение атмосферного давления, измеренное барометрическим модулем, вводится с клавиатуры калибратора в виде поправки на измерение избыточного давления, таким методом калибратор обеспечивает измерение абсолютного давления.

Цифровой манометр DPI 605 I

Цифровой манометр DPI 605 I имеет более широкий диапазон измерений (до 350 кгс/см^2), но не имеет встроенного источника создания давления. При комплектации манометра внешним источником создания давления он может применяться в качестве калибратора.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

	Диапазоны измерений давления, кгс/см^2	Основная допускаемая погрешность
Калибратор DPI 605 со встроенным модулем	-1...20 (избыточное давление)	При измерении избыточного давления: $\pm 0,025\%$ ИВ - в диапазоне от 1 до 100% ВПИ $\pm 0,00005 \text{ кгс/см}$ - в диапазоне ниже 1% ВПИ При измерении разрежения: $\pm 0,025\%$ ИВ - в диапазоне -1...-0,2 кгс/см^2 $\pm 0,00005 \text{ кгс/см}$ - в диапазоне 0...-0,2 кгс/см^2
Цифровой манометр DPI 605 I со встроенным модулем	Избыточного давления**: 0...0,07; 0...0,2; 0...0,35; 0...0,7; 0...1; 0...2; 0...3,5; 0...7; 0...10; 0...20; 0...35; 0...70; 0...135; 0...160; 0...200; 0...350	Для диапазонов от 0...0,07 до 0...70 кгс/см^2 : $\pm 0,025\%$ ИВ - в интервале 20-100% ВПИ $\pm 0,01\%$ ВПИ - в интервале 0-20% ВПИ
	Абсолютного давления: 0...0,35; 0...0,7; 0...1; 0...2; 0...3,5; 0...7; 0...10; 0...20; 0...35; 0...70; 0...135; 0...160; 0...200; 0...350	
Внешние модули давления (опция В)* для DPI 605, DPI 605 I	Избыточного давления**: 0...0,07; 0...0,2; 0...0,35; 0...0,7; 0...1; 0...2; 0...3,5; 0...7; 0...10; 0...20; 0...35; 0...70; 0...135; 0...160; 0...200; 0...350; 0...400; 0...700	Для диапазонов от 0...70 до 0...700 кгс/см^2 : $\pm 0,08\%$ ИВ - в интервале 20-100% ВПИ $\pm 0,016\%$ ВПИ - в интервале 0-20% ВПИ
	Абсолютного давления: 0...0,35; 0...0,7; 0...1; 0...2; 0...3,5; 0...7; 0...10; 0...20; 0...35; 0...70; 0...135; 0...160; 0...200; 0...350; 0...400; 0...700	
	Разности давлений: 0...0,2; 0...0,35; 0...0,7; 0...1; 0...2; 0...3,5; 0...7; 0...10; 0...20; 0...35 (Pст.max = 35 кгс/см^2)	

ИВ - измеряемая величина, ВПИ - верхний предел измерений давления.

* Калибратор DPI 605 и манометр DPI 605 I имеет второй канал для подключения внешнего модуля давления. Один калибратор (манометр) может быть оснащен внешними модулями давления до 10 шт. (диапазон измерений выбирается по табл. 1). В зависимости от диапазона измерений внешнего модуля для создания давления можно использовать пневматический или гидравлический источник создания давления (см. раздел "Источники создания давления").

** Возможна поставка модулей с отрицательными нижними пределами измерений (опция D):

с НПИ=ВПИ, взятым со знаком "-", если ВПИ $\leq 1 \text{ кгс/см}^2$;

с НПИ=1 кгс/см^2 , если ВПИ $> 1 \text{ кгс/см}^2$, где ВПИ (НПИ) - верхний (нижний) предел измерений.

Резьба модулей давления

- G1/8 (внутренняя) - встроенный модуль;
- G1/4 (внутренняя) - внешний модуль.

Способы подключения по каналу давления

Способы подключения калибратора к поверяемому датчику по каналу давления, внешнего модуля к источнику создания давления аналогичны способам, рассмотренным для калибраторов DPI 610, DPI 615.

ИЗМЕРЕНИЕ И ГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Таблица 2

Параметр	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности	Единица младшего разряда
В режиме "Измерение"			
Постоянный ток, мА	±55	±[0,03%ИВ + ед.мл.разряда]	0,001 мА
Напряжение постоянного тока, В	±50 (±30 - для взрывозащищенного исполнения)	±[0,04%ИВ + ед.мл.разряда]	10 мкВ
В режиме "Генерация"			
Постоянный ток, мА (функция отсутствует у взрывозащищенных моделей)	программируемый диапазон 0...55	±[0,035%ИВ + 0,01%ВПИ + ед.мл.разряда]	0,001 мА
Напряжение постоянного тока, В (функция отсутствует у взрывозащищенных моделей)	программируемый диапазон 0...24, максимальный ток 50 мА	±[0,025%ИВ + 0,01%ВПИ + ед.мл.разряда]	10 мкВ

Габаритные размеры 280x370x140 мм.

Масса 4 кг.

ОПЦИИ

- A** - встроенный барометрический модуль давления;
- B** - внешние модули давления;
- C** - внешний датчик температуры Pt100 (-55...200°C);
- H1** - грязеуловитель IDT600 (выход G1/8 - внутренняя резьба) для работы в условиях повышенной влажности и степени загрязненности воздуха;
- F** - дополнительный комплект Ni-Cd аккумуляторов (не используется в DPI605 IS);
- D** - отрицательный диапазон для внешних модулей давления;
- G** - программное обеспечение Linkpak-W;
- пневматический или гидравлический источник создания давления (см.раздел "Источники создания давления");
- штуцеры переходные, соединительные шланги (см. раздел "Вспомогательное оборудование");
- тройник (переходный штуцер с тремя внутренними резьбами G1/4).

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

<p>DPI605 IS - A - ГП</p> <p>1 2 3 4</p> <p>Внешний модуль избыточного давления с диапазоном 0...70 кгс/см² - ГП</p> <p>Внешний модуль абсолютного давления с диапазоном 0...70 кгс/см² - ГП</p> <p>Программное обеспечение Linkpak-W</p> <p>Помпа многофункциональная PV-411-HP</p> <p>Штуцер переходной №19</p>

1. Модель.
2. Взрывозащищенное исполнение (если не требуется, не указывать).
3. Код опции: встроенный барометрический модуль (если не требуется, не указывать).
4. Обозначение метрологической поверки:
ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Примечание: опции, кроме А, указываются при заказе калибратора в отдельных строках(если не требуются, не указывать).

Портативный калибратор давления Метран-502-ПКД-10П



- Рабочая среда: воздух, масло, вода
- Виды применения:
 - калибратор давления;
 - цифровой манометр
- Диапазоны измерений:
 - давления от 0...0,04 до 0...60 МПа;
 - разрежения от 0...-0,04 до 0...-0,1 МПа
- Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,15\%$ ВПИ поддиапазона
- Единицы измерения давления: кПа, МПа, кгс/см², бар, ммHg
- Аппаратно-программный интерфейс ПК "Мониторинг давления"
- Питание калибратора:
 - от встроенного Ni-Cd аккумулятора;
 - от сетевого блока питания
- Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP54
- Внесен в Госреестр средств измерений под №26014-03, сертификат №16482
- ТУ 4212-008-36897690-2003

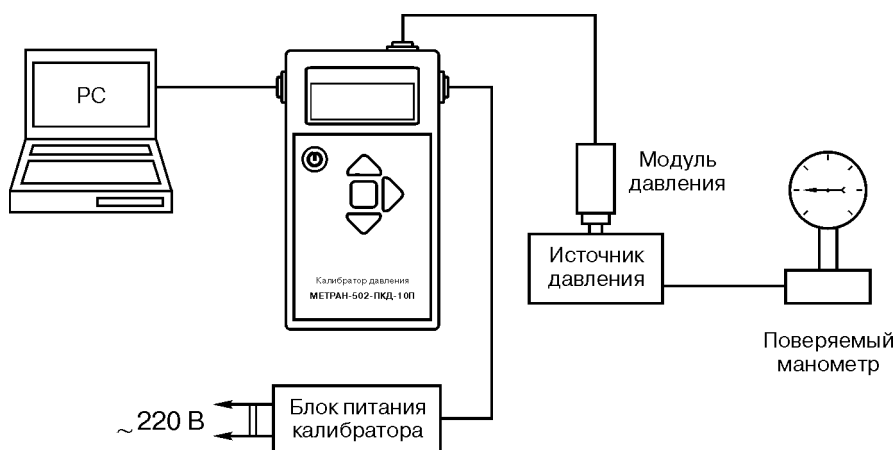
Калибратор Метран-502-ПКД-10П предназначен для точного измерения и воспроизведения избыточного давления, разрежения.

Применяется в качестве рабочего эталона (калибратора или образцового цифрового манометра) при поверке и калибровке показывающих и самопишущих манометров класса точности 0,6 и грубее, и в качестве цифрового манометра при мониторинге процессов изменения давления.

Основные функциональные возможности:

- тест на герметичность для выявления утечек в системе;
- измерение избыточного давления и разрежения;
- звуковая сигнализация при превышении верхнего предела измерения давления на 15% ;
- запоминание до 1800 фиксированных значений давления с привязкой по времени;
- фиксация минимального и максимального значений давления;
- регулируемое усреднение показаний;
- передача данных калибровки в персональный компьютер через интерфейс RS232;
- программное обеспечение, обеспечивающее мониторинг давления на экране ПК и поверку манометров по рекомендациям Ростехрегулирования.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

**Устройство**

Основными элементами калибратора являются:

- электронный блок;
- внешний эталонный модуль;
- источники создания давления - насос ручной пневматический, пресс ручной гидравлический, помпа многофункциональная (пневмогидравлическая).

Все элементы калибратора размещены в малогабаритной, удобной для транспортировки сумке.

Электронный блок калибратора выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе, на лицевой поверхности которого размещены клавиатура и жидкокристаллический буквенно-цифровой дисплей (ЖКИ), на верхней торцевой поверхности разъем для подключения модуля давления, на боковой поверхности разъем для подключения внешнего источника питания.

Внешний эталонный модуль давления является эталонным средством измерений давления, разряжения.

Все модули давления имеют в своей конструкции защитную диафрагму (мембрану) из нержавеющей стали типа 12X18H10T и обеспечивают работу не только с воздухом, но и с жидкой средой - вода, масло, технические жидкости, которые не вызывают коррозию защитной диафрагмы (мембраны).

Для обеспечения необходимой точности измерений для каждого верхнего предела измерений (ВПИ) типоразмерного ряда давлений манометров, диапазон измерений модулей давления калибраторов разбивается на 2-4 поддиапазона с таким расчетом, чтобы ВПИ каждого поддиапазона соответствовал ВПИ поверяемых манометров. Для каждого поддиапазона производится независимая от других поддиапазонов калибровка модуля давления.

Принцип действия при проверке манометров

Измеряемое давление, созданное источником давления, подается непосредственно на модуль давления и через соединительный шланг - на поверяемый манометр (при необходимости используются переходные штуцеры и стойка для установки манометра).

Изменяя с помощью источника создания давления значение давления на показывающем поверяемом манометре, выставляют указатель (стрелку) манометра на поверяемую отметку шкалы.

Одновременно это давление подается на модуль калибратора. Электрический сигнал с выхода модуля давления, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на вход АЦП электронного блока и преобразуется в цифровой код. Далее сигнал в цифровом коде передается в микропроцессор, расположенный в модуле сбора и обработки данных электронного блока калибратора. Микропроцессор вычисляет значение давления с учетом коэффициентов коррекции преобразования модуля давления, полученное при его индивидуальной калибровке и запрограммированное в памяти EEPROM электронного блока. Обработанный сигнал выводится на ЖКИ электронного блока как действительное значение давления, созданное источником создания давления в рабочей полости поверяемого манометра.

Показания ЖКИ калибратора (они являются эталонными) сравниваются с показаниями манометра.

Режим мониторинга

Режим мониторинга позволяет пользователю, при необходимости, исследовать процесс изменения давления во времени (например, процесс изменения давления жидкости или газа в трубопроводе). В режиме мониторинга калибратор последовательно занесет в память значения измеренного давления, а также зафиксирует в памяти минимальное и максимальное значения измеренного давления за заданный период времени с привязкой ко времени. Задание времени измерений или числа измерений (до 1800 фиксированных значений давления) устанавливается пользователем с клавиатуры электронного блока или клавиатуры ПК. Все сохраненные в памяти данные по измерению давления можно просмотреть на ЖКИ электронного блока.

Аппаратно-программный интерфейс

Использование аппаратно-программного интерфейса "Мониторинг давления" позволяет передать данные по измерению давления из памяти калибратора в персональный компьютер (ПК) для их дальнейшей обработки, а также управлять работой калибратора с клавиатуры ПК и автоматически оформлять протокол поверки манометров.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 1

Код модуля давления	Диапазоны измерений модулей давления, МПа	Поддиапазоны измерений давления, МПа				Предельно допускаемое давление, МПа
		0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	
М0,16	0-0,16	0-0,04	0-0,06	0-0,1	0-0,16	0,22
М1	0-1	0-0,25	0-0,4	0-0,6	0-1,0	1,4
М2,5	0-2,5	-	-	0-1,6	0-2,5	3,5
М10	0-10	-	0-4,0	0-6,0	0-10,0	15
М25	0-25	-	-	0-16,0	0-25,0	35
М60	0-60	-	-	0-40	0-60	70
М63В	-0,063-0			-0,063-0	-0,04-0	-0,088
М100В	-0,1-0			-0,1-0	-0,063-0	-0,100

Примечание:

С одним электронным блоком может работать до 8 модулей давления, такой калибратор давления перекрывает 21 диапазон измерений технических манометров (вакуумметров) и при их поверке может заменить 17 образцовых манометров типа МО + 4 образцовых вакуумметра типа ВО класса точности 0,15.

ПОГРЕШНОСТЬ

Предел допускаемой основной погрешности измерений давления $\pm 0,15\%$ от верхнего предела поддиапазона измерений модуля давления.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода калибратора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня его отгрузки с предприятия-изготовителя.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА

110x185x46 мм

МАССА ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА

не более 0,45 кг

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C.
Относительная влажность от 30 до 80%.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

- Профилактические работы:
 - проверка герметичности и работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
- Средний или сложный ремонт.
- Перенастройка:
 - поставка дополнительных модулей давления и источников создания давления для ранее приобретенных калибраторов.
- Калибровка (осуществляется, если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
- Поверка (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением Челябинского ЦСМ).

ОПЦИИ

- Штуцеры переходные для подключения поверяемых манометров с различными резьбами к пневмошлангу (гидравлическому рукаву) источника создания давления. Информацию см. в разделе "Вспомогательное оборудование".
- Стойка для установки поверяемого манометра. Информацию см. в разделе "Вспомогательное оборудование".
- Аппаратно-программный интерфейс "Мониторинг давления". Информацию см. в конце настоящего раздела.

ПОВЕРКА

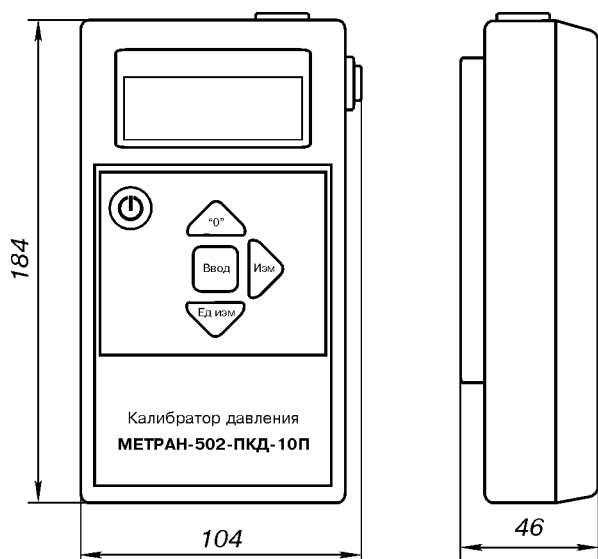
Периодичность поверки - 1 раз в 2 года.
Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

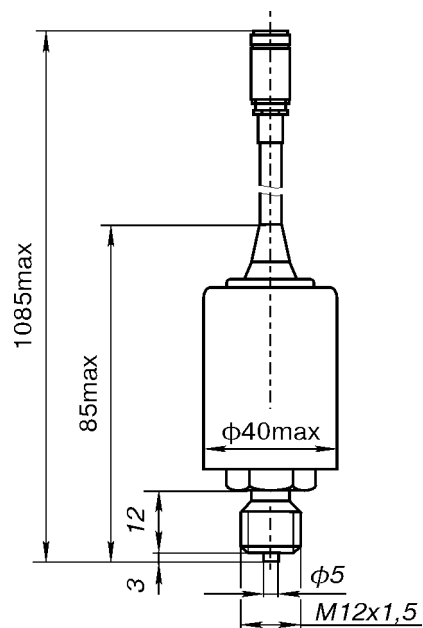
- В комплект поставки калибратора входят:
- | | |
|--|-----------|
| - электронный блок | 1 шт. |
| - модуль давления | по заказу |
| - источник давления | по заказу |
| - аккумулятор | 1 шт. |
| - сетевой блок питания | 1 шт. |
| - футляр | 1 шт. |
| - паспорт 1556.000ПС | 1 экз. |
| - руководство по эксплуатации 1556.000РЭ | 1 экз. |
| - методика поверки | 1 экз. |
| - свидетельство о поверке | 1 экз. |
| - опции | по заказу |

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Электронный блок



Модуль давления



АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК "МОНИТОРИНГ ДАВЛЕНИЯ"

Рекомендуемое аппаратное обеспечение:

- процессор архитектуры x86 32-х разрядный с тактовой частотой 400 МГц или выше, ОЗУ 64 МБ или выше;
- видеоадаптер SVGA 800x600 или выше (цветовое разрешение - 16 бит или выше);
- наличие свободного асинхронного коммуникационного порта (COM-порта);
- 25 МБ свободного пространства на жестком диске;
- принтер;
- клавиатура, мышь.

Необходимое программное обеспечение:

операционная система Microsoft Windows 98/NT4.0(2000)/XP.

Режимы работы:

Поиск

Применяется для определения программой подключенного калибратора.

Информация

На экран ПК выводится информация о производителе, сведения о подключенном калибраторе (серийный номер, технические характеристики), текущем значении давления, температуре окружающей и измеряемой среды.

Настройка

Позволяет пользователю изменить скорость связи ПК с калибратором, выбрать единицы измерений давления и время усреднения показаний.

Калибратор

Позволяет дистанционно управлять калибратором.

Архив

Этот режим предназначен для считывания информации из памяти калибратора. Считанные значения давления фиксируются в таблице и по этим значениям строится временная зависимость измеренного давления.

Мониторинг

Этот режим позволяет отслеживать изменение измеряемого давления в реальном времени и устанавливать 3 контрольных значения давления. Представление измеряемого давления аналогично режиму архив.

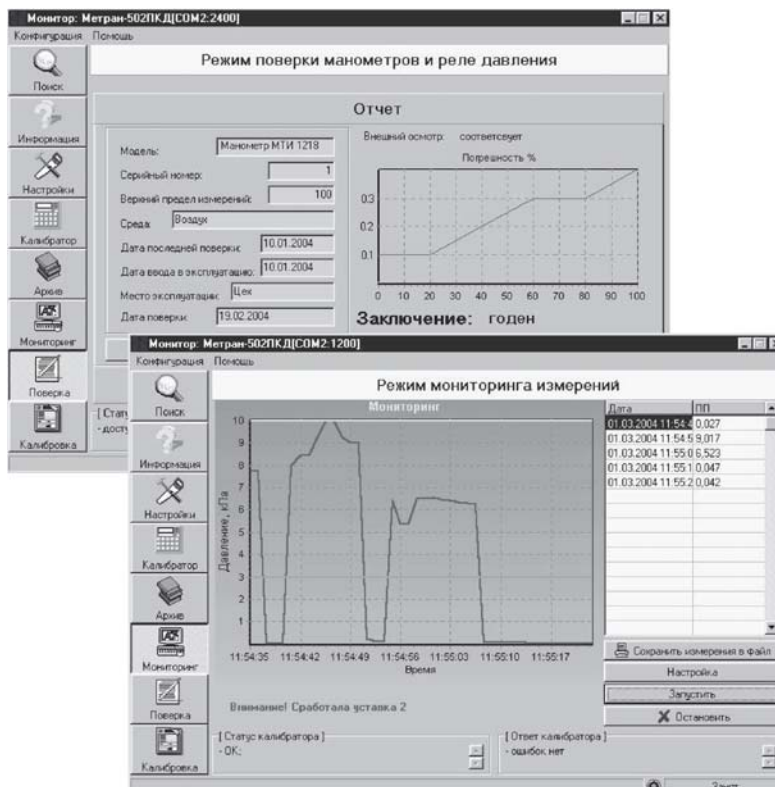
Проверка. Калибровка

В этом режиме вводится информация о характеристиках манометра, калибратора и другая информация, соответствующая требованиям поверки манометров. Выполняется поверка (калибровка) по указанным на экране ПК точкам давления и автоматически формируется протокол поверки (калибровки) манометра.

Протокол поверки (калибровки) манометров

Протокол поверки (калибровки) манометра представляет собой документ, выполненный в соответствии с методикой поверки манометров, вакуумметров, мановакууметров, напорометров, тягомеров и тягонапорометров показывающих и самопишущих МИ 2124-90, который содержит:

- общие сведения о манометре (тип, межповерочный интервал и т.п.);
- условия поверки;
- технические характеристики (ВПИ, погрешность и т.д.) поверяемого манометра;
- сведения о средстве поверки (калибратор Метран-502-ПКД-10П);
- сведения о результате внешнего осмотра и опробования работоспособности основных функций;
- таблица с рядом нагружения манометра, измеренным значением давления, расчетными значениями погрешности и вариации поверяемого манометра в каждой поверяемой точке;
- график изменения погрешности манометра;
- заключение о пригодности (или непригодности) поверяемого манометра к дальнейшей эксплуатации.



Контроллеры давления

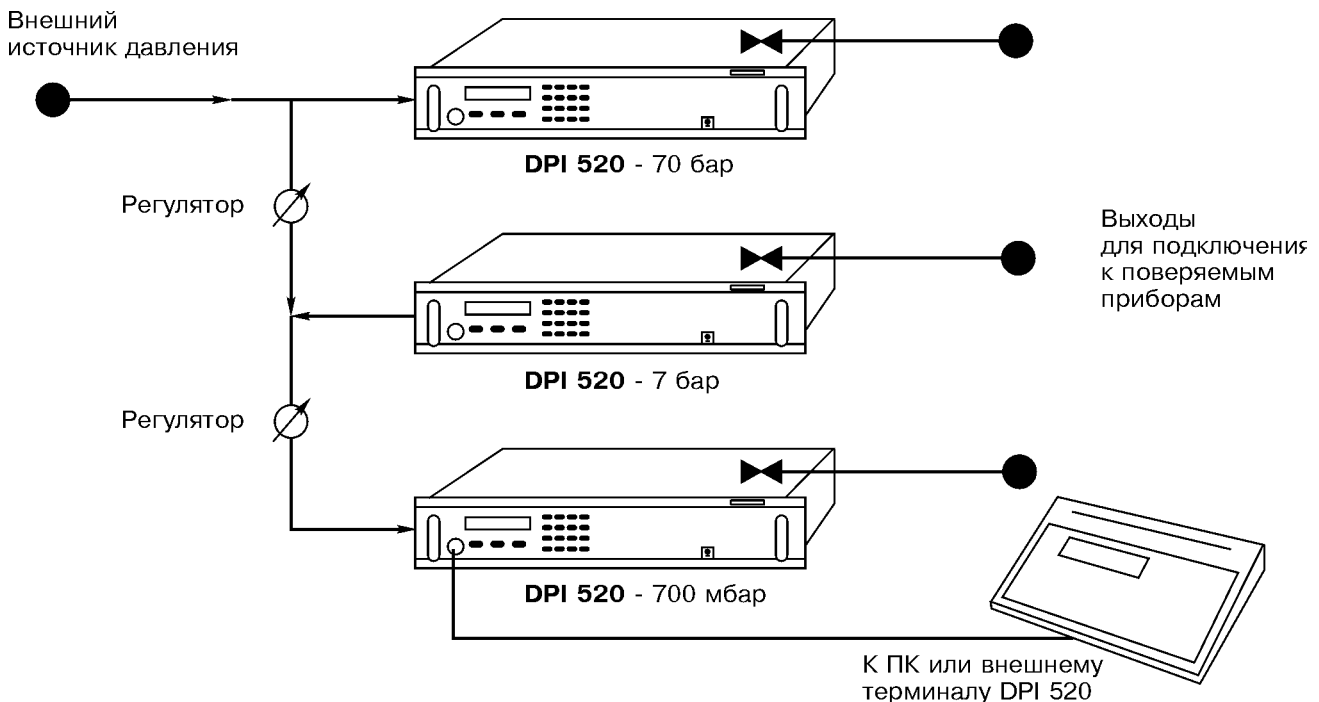
Контроллеры давления - группа устройств, которые являются высокоточными источниками давления. Работают по принципу автоматических регуляторов давления, то есть по заданию оператора устанавливают на своем выходе требуемое значение давления. Данные приборы идеальны для автоматизации, для поверки и калибровки большого количества устройств, а также тестирования систем, так как не требуют ручной работы по заданию давления, имеют высокое быстродействие, не критичны к небольшим утечкам в системе, существенно экономят время, затрачиваемое на работу.

При использовании контроллера абсолютного давления или с отрицательным диапазоном требуется внешний источник давления и/или вакуума. В качестве источника может применяться баллон со сжатым воздухом или азотом, компрессор, ручная помпа или существующая пневмомагистраль предприятия.

Обязательное условие: давление источника должно превышать значение верхнего предела давления используемого контроллера на 5...10%. Требования контроллеров к качеству воздуха не очень высокие. Воздух не должен содержать механических примесей (пыли, масел и пр.), влажность воздуха не должна превышать 60%.

Контроллеры давления могут объединяться в общую сеть, управляемую от общего терминала или компьютера, что позволяет создать высокоточную калибровочную станцию, перекрывающую с требуемым классом точности весь диапазон измерений датчиков давления или манометров и обеспечивающую возможность работы со всеми приборами на одном рабочем месте.

На рисунке приведен пример такой станции на базе контроллеров DPI 520.



Пневматический контроллер давления DPI 530



- Рабочая среда - газ
- Диапазоны задания и измерения давления:
0...20 кгс/см² - избыт. или абсолют.давление
-1...20 кгс/см² - избыт. давление и разрежение
- Погрешность измерений давления ±0,1%ВПИ
- Нестабильность поддержания давления ±0,01%ВПИ
- Перегрузка по давлению - 2-х кратная
- Единицы измерения давления:
кПа, кгс/см², бар, psi, inHg
- Возможность управления контроллером с помощью сигнала 0-10 В или 0-20 мА от внешнего устройства
- Количество разрядов для индикации давления 4^{1/2}
- Температура окружающей среды 0...50°C
- Питание (220±15)В, 50 Гц
- Габаритные размеры 120x130x190 мм
- Масса 2 кг
- Внесен в Госреестр средств измерений под №16348-03, сертификат №15361

Пневматический контроллер DPI 530 предназначен для поверки и калибровки различных средств измерений давления (СИД): датчиков давления, манометров и других.

Может использоваться совместно с более точным цифровым манометром или калибратором в качестве высокостабильного источника давления, что позволяет создать высокоточный автоматизированный комплекс для калибровки СИД при небольших финансовых затратах.

Для задания давления используются потенциометр или клавиатура, расположенные на передней панели контроллера, а также возможно внешнее управление заданием давления при помощи генератора тока 0-20 мА или напряжения 0-10 В. Индикация давления осуществляется на жидкокристаллическом дисплее.

Опции: штуцеры переходные и пневмошланги (см.раздел "Вспомогательное оборудование").

Пример записи при заказе:

DPI 530 - 0...20 кгс/см² (И)

1 2

1. Модель.
2. Диапазон и единицы измерения давления (для диапазона 0...20 кгс/см² необходимо указать тип давления **И** - избыточное, **А** - абсолютное).

Опции (указываются в отдельных строках; если не требуются, не указывать).

Пневматический контроллер давления DPI 520



- **Рабочая среда:**
сухой некоррозионный газ
- **24 единицы измерения давления:** Па, кПа, МПа, кгс/см² и др.
- **Высокая стабильность поддержания давления**
- **Высокое быстродействие:** время выхода на режим не более 5 с
- **Встроенные интерфейсы RS232 и IEEE-488**
- **Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP40**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16348-03, сертификат №15361**

Пневматический контроллер давления DPI 520 предназначен для автоматизации калибровки и поверки средств измерений давления.

Функциональные возможности:

- задание и поддержание фиксированных точек давления;
- проверка герметичности на выявление утечек в системе;
- возможность построения общей сети контроллеров для обеспечения широкого и точного диапазона давления с управлением через удаленный терминал (RUI 100 или RUI 101) или персональный компьютер;
- встроенное самотестирование электрической и пневматической систем.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Диапазоны измерений, кгс/см ²	Абсолютного давления: от 0...0,35 до 0...70, избыточного давления: от 0...0,70 до 0...70, по заказу - мановакуумметры с нижним пределом задания/измерений - 1 кгс/см ²
Пределы основной допускаемой погрешности	±0,05% ВПИ±1 единица младшего разряда погрешность учитывает нелинейность, гистерезис, воспроизводимость
Временная нестабильность	±0,015% ИВ за 90 дней, включая автоматическую установку нуля
Нестабильность поддержания давления	±0,004% ВПИ
Рабочая среда	Сухой газ, не содержащий масел и не вызывающий коррозии
Источник давления	Пневмосеть, компрессор или баллон с редуктором
Цифровые интерфейсы	RS232 и IEEE-488
Выходной сигнал	Напряжение постоянного тока: 0...2; 0...4; 0...5; 0...10 В с погрешностью ±0,3% ВПИ
Входы подключения давления	1/8 BSP (входной штуцер, выходной штуцер, штуцер источника давления)
Питание	88-264 В, 47-65 Гц, потребляемая мощность - 60 ВА
Габаритные размеры, мм	192x144x360
Масса, кг	5,2

ВПИ - верхний предел измерений;
ИВ - измеряемая величина.

Примечание: DPI520 изготавливается с одним из указанных диапазонов.

Опции**A1** - погрешность

±0,05% ИВ в диапазоне от 20 до 100% ВПИ,
±0,01% ВПИ в диапазоне от 0 до 20% ВПИ;

A2 - погрешность

±0,025% ИВ в диапазоне от 20 до 100% ВПИ,
±0,005% ВПИ в диапазоне от 0 до 20% ВПИ;

В - вакуумметрическое давление

RUI-100 - терминал

Форма заказа

1. Модель.
2. Диапазон и единицы измерения давления.
3. Тип давления: абсолютное или избыточное.
4. Аналоговый выход: 2, 4, 5 или 10 В.
5. Опции.
6. Количество.

Прецизионный контроллер давления DPI 515



- **2 модели: DPI 515S с одним измерительным каналом и DPI 515D с двумя измерительными каналами**
- **Рабочая среда: сухой некоррозионный газ**
- **Высокая точность измерений и стабильность поддержания давления**
- **Высокое быстродействие: время выхода на режим не более 5 с**
- **Встроенные интерфейсы RS232 и IEEE-488**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16347-03, сертификат №16055**

Пневматический контроллер давления DPI 515 предназначен для автоматизации поверки и калибровки средств измерений абсолютного и избыточного давления в лабораторных условиях.

Функциональные возможности:

- задание и поддержание фиксированных точек давления с высокой точностью;
- возможность контроля абсолютного или избыточного давления до 210 кгс/см² через интерфейсы RS232 или IEEE-488;
- проверка реле давления с фиксацией значений давления при его срабатывании;
- проверка герметичности на выявление утечек в системе.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны измерений	абсолютного давления: до 0,35; 0,7; 1; 2; 3,5; 7; 10; 20; 35; 70; 100; 135; 210 кгс/см ² избыточного давления: до 0,07; 0,2; 0,7; 1; 2; 3,5; 7; 10; 20; 35; 70; 100; 135; 210 кгс/см ² по заказу - мановакуумметры с нижним пределом измерений - 1 кгс/см ²
Количество задаваемых единиц измерения давления	24+1, задаваемая оператором
Пределы основной допускаемой погрешности	±0,01%ВПИ* - в диапазоне от 0...0,7 до 0...210 кгс/см ² ±0,03%ВПИ - в диапазонах от 0...0,07 до 0...0,35 кгс/см ² погрешность включает нелинейность, гистерезис, воспроизводимость, влияние температуры окружающей среды в диапазоне 18-28°C и регулировку нуля; дополнительная погрешность: ±0,004%ВПИ в диапазоне 10-45°C
Временная нестабильность	±0,03%ИВ**/год
Погрешность поддержания давления	< 0,001%ВПИ в диапазоне от 0,5 до 70 кгс/см ² , < 0,0015%ВПИ - выше 70 кгс/см ² , < 0,003%ВПИ - ниже 0,5 кгс/см ²
Рабочая среда	сухой газ, не содержащий масел и не вызывающий коррозии
Источник давления	пневмосеть, компрессор или баллон с редуктором
Дисплей	ЖКД, графический, разрешающая способность: не более 0,0001%ВПИ ("±999999"), отображение результатов измерений происходит 2 раза в секунду
Интерфейсы	IEEE488, RS232
Выходной сигнал	1. опто-изолированный логический вход; 2. два релейных выхода; 3. 24 В для питания внешних датчиков через логические выходы
Входы подключения давления	1/8 (BSP) (входной штуцер, выходной штуцер, штуцер источника давления), M5 - для моделей, измеряющих избыточное давление
Питание	90 - 260 В, 50-60 Гц, потребляемая мощность - 60 ВА
Габаритные размеры	390x132x300 мм
Масса	9 кг

* ВПИ - верхний предел измерений.

** ИВ - измеряемая величина.

Примечание: DPI515S изготавливается с одним, DPI515D - с двумя из указанных диапазонов.

Опции

A - барометрическое исполнение: диапазон измерений: от 0,75 до 1,15 кгс/см² атмосферного давления, разрешение: 0,00001 кгс/см²;

B1 - мановакуумметр с одним измерительным каналом: нижний предел измерений - 1 кгс/см², верхний предел измерений - 70 кгс/см²;

B2 - мановакуумметр с двумя измерительными каналами: нижний предел измерений -1 кгс/см², верхний предел измерений - 70 кгс/см²;

C - функция пересчета измеренной величины в соответствующее значение высоты, скорости полета, числа Маха;

D - панельное исполнение;

E - модель для измерения сильно разреженных газов: диапазоны измерений абсолютного давления: 0,75...1,15; 0,035...1,31; 0,035...2,62; 0,035...3,5 кгс/см² (погрешность ±0,01%ВПИ);

F - ПО Intercal-W;

G1 - встраиваемые фильтры на линиях источника давления и выходного давления для прибора с одним измерительным каналом;

G2 - встраиваемые фильтры на линиях источника давления и выходного давления для прибора с двумя измерительными каналами.

Форма заказа

1. Модель (DPI515S или DPI515D).
2. Исполнение: настольное или панельное.
3. Диапазон (диапазоны) и единицы измерения давления для 1, 2-х каналов.
4. Тип давления: абсолютное или избыточное.
5. Опции.
6. Количество.

Портативный цифровой манометр DPI 705



- **Рабочая среда:**
жидкость, газ
- **2 модели: DPI 705 со встроенным модулем и DPI 705 R с внешним модулем давления**
- **Диапазоны измерений давления**
от 0...0,07 до 0...700 кгс/см²
- **Погрешность измерений давления**
±0,1% от ВПИ
- **16 единиц измерения давления:**
Па, кПа, МПа, кгс/см², мм.рт.ст. и др.
- **Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты 1ExibIIBT4X)**
- **Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP54**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16348-03, сертификат №15361**

Портативный цифровой манометр DPI 705 (DPI 705 R) предназначен для высокоточных измерений избыточного, абсолютного или дифференциального давления.

Применяется в качестве образцового манометра при поверке средств измерений давления и в качестве высокоточного цифрового манометра при мониторинге процессов изменения давления.

В комплекте с ручными источниками давления может применяться в качестве калибратора давления при поверке и калибровке технических манометров и самопишущих манометров.

Функциональные возможности:

- измерение абсолютного, избыточного или дифференциального давления;
- тест на герметичность для выявления утечек в системе;
- визуальная и звуковая сигнализация по превышению уровня давления, заданного пользователем, по превышению ВПИ на 10%;
- измерение температуры окружающей среды;
- фиксация минимального и максимального значений;
- усреднение показаний.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тест на герметичность

Длительность теста 60 с. После запуска теста манометр начнет отсчет 60 с и в конце отсчета покажет значение утечки давления в системе.

Установка нуля перед началом работы

Сигнализация

Срабатывание сигнализации в виде подачи звукового сигнала и мерцания дисплея происходит при превышении верхнего предела измерений давления на 10% (по умолчанию). Одна уставка сигнализации может быть установлена пользователем на любое другое значение давления внутри диапазона с помощью клавиатуры, при этом манометр будет сигнализировать, если измеряемое давление превышает установленный предел.

Усреднение показаний

При наличии пульсаций давления возможно использование усреднения показаний, при этом за результат измерения принимается среднее из 10 измеренных значений.

Фиксация минимальных и максимальных значений давления из всех показаний манометра в процессе измерений

Измерение температуры окружающей среды

Измерение температуры осуществляется с помощью встроенного в манометр датчика температуры, результат измерения выводится на жидкокристаллический индикатор манометра. Погрешность измерения температуры $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$.

ПРИМЕНЕНИЕ DPI 705, DPI 705 R В КАЧЕСТВЕ ПРОСТОГО КАЛИБРАТОРА ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКИХ МАНОМЕТРОВ

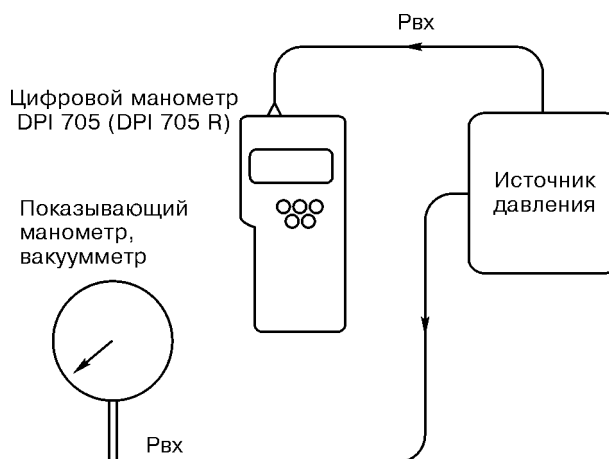
Для применения DPI 705, DPI 705R в качестве калибратора давления необходимо включение в его комплект источника создания давления. В зависимости от значения измеряемого давления в качестве источника создания давления могут быть использованы: пневматическая помпа, пневматический насос, гидравлический пресс или пневмогидравлическая помпа (см. раздел "Источники создания давления").

Принцип действия

Изменяя с помощью источника создания давления значение давления на показывающем манометре, выставляют указатель (стрелку) манометра на поверяемую отметку шкалы.

Одновременно это давление подается на вход DPI 705 (DPI 705 R) и выводится на табло его жидкокристаллического индикатора в качестве действительного значения измеряемого давления.

Один DPI 705 может заменить 2-3 образцовых манометра типа МО класса точности 0,25.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны измерений, кгс/см ²	Тип давления	
	встроенный модуль	внешний модуль
0-0,07 или 0-0,2	Д	-
0-0,35	-	А или Д или И
0-0,7	И	А или Д или И
0-1	Д	А или Д или И
0-2	И или А	А или Д или И
0-3,5	-	А или Д или И
0-7	И	А или Д или И
0-10	-	А или Д или И
0-20	И	А или Д или И
0-35	-	А или Д или И
0-70	-	А или И
0-135, 200, 350, 700	-	А

А - абсолютное, И - избыточное, Д - дифференциальное давление (статическое давление: встроенный модуль - 2 кгс/см², внешний модуль - 35 кгс/см² (1,1 кгс/см² при взрывозащищенном исполнении)).

Примечания:

1. DPI 705 может работать только с одним встроенным модулем (диапазоном) давления и не может работать с внешними модулями давления. DPI 705 R может работать только с одним внешним модулем (диапазоном) давления.

2. Присоединительные резьбы: G 1/8" (для встроенного модуля), G1/4" (для внешнего модуля).

Предельно допустимое давление
200% от ВПИ

Число разрядов для индикации давления
5 десятичных разряда

Питание
3 батареи типа АА

Габаритные размеры
90x190x36 мм

Масса 0,5 кг

Опции
В - кейс для транспортировки манометра и внешнего модуля;
D - мановакуумметр;
- дополнительные штуцеры переходные, шланги соединительные (см. раздел "Вспомогательное оборудование");
- пневматический или гидравлический насос (см.раздел "Источники создания давления") - внешний модуль давления для DPI705R.

По заказу возможна поставка мановакуумметров:
- с НПИ*=ВПИ*, взятым со знаком "-", если ВПИ ≤ 1 кгс/см²;
- с НПИ* = -1 кгс/см², если ВПИ > 1 кгс/см².

* ВПИ (НПИ) - верхний (нижний) предел измерений.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО МАНОМЕТРА ПРИ ЗАКАЗЕ

DPI 705R IS - 0...0,35 кгс/см² - И - D - В - ГП						
1	2	3	4	5	6	7
П-0,25						
Штуцер переходной №34						

1. Модель.
2. Взрывозащищенное исполнение (если не требуется, не указывать).
3. Диапазон давления, единицы измерения.
4. Тип давления.
- 5, 6. Опции (D и/или В), если не требуются, не указывать.
7. Обозначение метрологической поверки:
ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Примечание: источники создания давления, штуцеры переходные, шланги соединительные указываются в отдельных строках (если не требуется, не указывать).

Барометры БОП-1М, БРС-1М



- **Диапазон измерений давления:**
от 0,5...110 до 0,5...280 кПа
- **Пределы основной допускаемой погрешности:**
от ± 10 до ± 33 Па
- **Разрешающая способность не хуже 1 Па**
- **Индикация параметров:**
ЖК-индикатор, 6 разрядов
- **Встроенный интерфейс RS232**
- **Питание:**
220 В, 50 Гц (БОП-1М),
220 В, 50 Гц или 12 В (БРС-1М)
- **Внесены в Госреестр средств измерений**

Барометры БОП-1М, БРС-1М предназначены для измерения абсолютного давления, в том числе атмосферного давления.

Применения:

- поверка датчиков абсолютного давления;
- высокоточное измерение атмосферного давления;
- поверка барометров;
- поверка измерителей давления на метеостанциях аэропортов и службы погоды, экологических станциях ;
- мониторинг процессов изменения абсолютного давления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны и пределы допускаемой основной погрешности

Таблица 1

Модель	Диапазон, кПа	Пределы допускаемой основной погрешности, Па
БОП-1М-1	30...110	±10
БОП-1М-2	0,5...110	±10
БОП-1М-3	0,5...280	±10 Па в диапазоне 0,5...110 кПа и 0,01% от измеряемого значения в диапазоне 110-280 кПа
БРС-1М-1	60...110	±33
БРС-1М-2	60...110	±20
БРС-1М-3	0,5...110	±20

Общие данные

Таблица 2

Параметр	БОП-1М-1, БОП-1М-2, БОП-1М-3	БРС-1М-1	БРС-1М-2, БРС-1М-3
Разрешающая способность, Па, не хуже	1		
Время готовности, мин.	60	2	
Единицы измерения	гПа*, мм рт.ст.	Па, мм рт.ст.	
Диапазон рабочих температур, °С	5...50		15...35
Межповерочный интервал	1 год	3 года	1 год
Габариты, мм	251x86x200	200x80x210	
Масса, кг, не более	2,5	2	

* 1 гПа = 100 Па.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ БАРОМЕТРА ПРИ ЕГО ЗАКАЗЕ

Барометр БОП-1М-2	
1	2




1. Наименование.
2. Обозначение модели.

Источники создания давления

Источники создания давления предназначены для создания избыточного давления и разрежения в образцовом и поверяемом (калибруемом) средстве измерений давления. Входят в состав калибраторов давления, а также поставляются отдельно.

Таблица 1

Фото изделия	Диапазон задания давления, МПа	Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более	Принадлежности
Помпа ручная пневматическая. Модель П-0,25М				
Алюминиевый корпус. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - поршневая. Создание избыточного давления и разрежения. Плавное задание низких давлений. Две линии выхода давления				
	П-0,25М от минус 0,09 до 0,25 (П-0,25М)	200x95x50	0,55	Пневмошланг с присоединительными гайками М10х1. Штуцеры переходные М10/М10, М10/М16, М10/М20 (М16 и М20 - внутренняя резьба, М10 - наружная резьба). Набор прокладок.
Насос ручной пневматический. Модель Н-2,5				
Алюминиевый корпус. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - рычажная плюс винтовая. Создание избыточного и вакуумметрического давления. Плавное задание низких давлений				
	от минус 0,08 до 1	100x230x40	0,6	Пневмошланг с присоединительными гайками М10х1. Штуцеры переходные М10/М10, М10/М16, М10/М20 (М16 и М20 - внутренняя резьба, М10 - наружная резьба). Набор прокладок.
Насос ручной пневматический на подставке. Модель Н-2,5П				
Сборка с подставкой и рычагом, удлиняющим ручку насоса. Создание высокого давления при малых усилиях. В остальном аналогичен модели Н-2,5				
	от минус 0,08 до 2,5	315x110x40	0,9	Пневмошланг с присоединительными гайками М10х1. Штуцеры переходные М10/М10, М10/М16, М10/М20 (М16 и М20 - внутренняя резьба, М10 - наружная резьба). Набор прокладок. Подставка с рычагом
Насос ручной пневматический. Модель Н-2,5М				
Алюминиевый корпус. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - рычажная плюс винтовая. Создание избыточного давления. Две линии выхода давления. Плавное задание низких давлений.				
	от 0 до 2,5	100x180x85	0,45	Пневмошланг с присоединительными гайками М10х1. Штуцеры переходные М10/М10, М10/М16, М10/М20 (М16 и М20 - внутренняя резьба, М10 - наружная резьба). Набор прокладок.

Фото изделия	Диапазон задания давления, МПа	Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более	Принадлежности
Пресс гидравлический. Модель П-25, П-25В				
Рабочая среда - масло (П-25), вода (П-25В). Создание избыточного давления. Материал системы задания давлений - нержавеющая сталь. Кинематика привода винтовая. Вентиль точной настройки. Объем емкости для жидкости 100 см ³ . Две линии выхода давления. Создание высокого давления при малых усилиях.				
	0-25	260x180x115	4,5	Рукав соединительный с гайкой М20х1,5. Штуцер переходной М20/М12 (внутренняя резьба). Прокладка.
Пресс гидравлический. Модель П-60, П-60В				
Рабочая среда - масло (П-60), вода (П-60В). Создание избыточного давления. Материал системы задания давлений - нержавеющая сталь. Кинематика привода рычажно-поршневая. Вентиль точной настройки. Объем емкости для жидкости 250 см ³ . Две линии выхода давления. Создание высокого давления при малых усилиях.				
	0-60	270x180x125	5,0	Рукав соединительный с гайкой М20х1,5. Штуцер переходной М20/М12 (внутренняя резьба). Прокладка.
Помпа многофункциональная. Модели PV-411-Р, PV-411-НР				
PV-411-Р - пневматическая версия				
Создание избыточного давления и разрежения. Вентиль точной настройки и плавного сброса давления. Кинематика привода - рычажная плюс винтовая. Две линии выхода давления. Плавное задание низких давлений. Регулируемая защита от превышения давления.				
PV-411-НР - пневмогидравлическая версия				
Рабочая среда - воздух, масло, вода. Создание избыточного давления и разрежения. Получение гидравлической версии из пневматической достигается простой установкой резервуара для жидкости. Вакуумное заполнение гидравлической системы.				
	PV-411-Р	135x260x95	0,7	PV-411-Р
	от минус 0,095 до 6 (пневматическая версия)			Рукав присоединительный с резьбой 1/4" BSP. Штуцеры переходные, резьбы наружная/наружная: 1/4" BSP / 1/8" NPT, 1/4" BSP / 1/4" BSP (2 шт.), 1/4" BSP / 1/8" BSP, резьбы наружная/внутренняя: 1/4" BSP / 1/8" BSP, 1/4" BSP / 1/4" BSP, 1/4" BSP / 3/8" NPT, 1/4" BSP / 1/2" BSP Набор прокладок. Кейс.
	PV-411-НР			PV-411-НР*
	от минус 0,095 до 70 (пневмогидравлическая версия)			Комплект PV-411-Н + резервуар для жидкости

* При заказе в составе калибраторов давления серии "Метран" помпы PV-411-Р (PV-411-НР) в строке заказа на калибраторы необходимо указать код "ШРВ". Наличие кода "ШРВ" означает, что в комплект поставки калибраторов входят штуцеры переходные 1/4" BSP/M12 (для присоединения эталонного модуля калибратора к помпе); 1/4" BSP/M10, 1/4" BSP/M16, 1/4" BSP/M20 (для присоединения помпы к поверяемому датчику). Резьбы М12, М16, М20 - внутренние, 1/4" BSP, М10 - наружные.

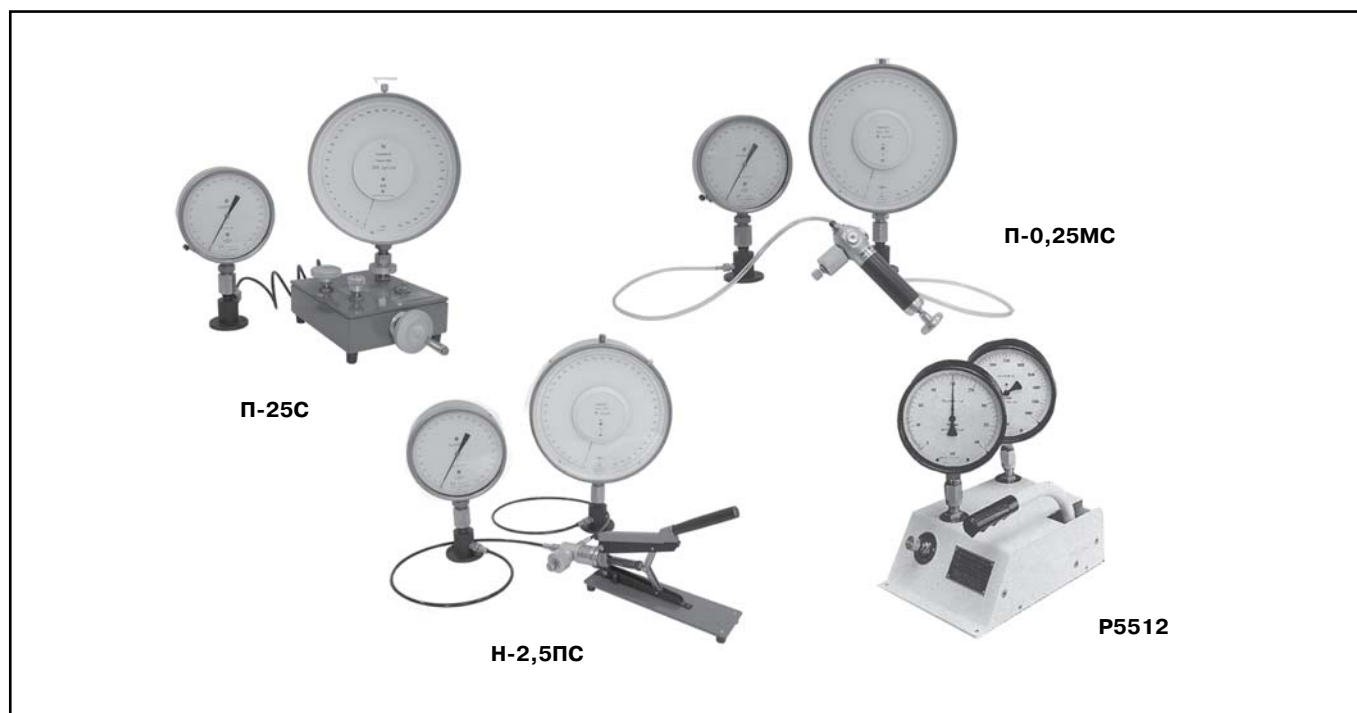
Датчики давления и манометры с присоединительными резьбами М10, М16, М20 являются наиболее распространенными в эксплуатации, поэтому при заказе помпы PV-411-Р или PV-411-НР в комплекте с калибраторами DPI 610 (615, 605), TRX-IIР, MCX-IIР и др. или при автономном заказе помпы мы рекомендуем дополнительно приобрести комплект штуцеров переходных 1/4" BSP/M10, 1/4" BSP/M12, 1/4" BSP/M16, 1/4" BSP/M20. Код заказа комплекта штуцеров переходных "ШРВ" указывается отдельной строкой.

Примечание: для всех источников давления возможна поставка дополнительных штуцеров переходных (см. раздел "Вспомогательное оборудование").

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ДАВЛЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Помпа ручная пневматическая П-0,25М

Сравнительные помпы



Модели П-0,25МС, Н-2,5ПС, Н-2,5МС, П-25С, П-60С и модели серии Т применяются при поверке и калибровке манометров в качестве источников создания давления и являются дополнительными приспособлениями, обеспечивающими подключение поверяемых и образцовых манометров, вакуумметров.

В качестве образцовых манометров в этих моделях могут быть использованы традиционные манометры типа МО, образцовых вакуумметров - вакуумметры типа ВО. Более совершенным техническим решением является использование цифровых калибраторов (манометров) давления. Для этих целей рекомендуется применять калибраторы (манометры) Метран-502-ПКД-10П или DPI 705 (см.раздел "Цифровые манометры (калибраторы)").

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Наименование прибора	Модель	Диапазон задания давления, кгс/см ²	Рабочая среда
Сравнительная помпа	П-0,25МС	-0,9...2,5	Воздух
	Н-2,5ПС	-0,8...25	
	Н-2,5МС	0...25	
	П-25С	0...250	Масло, вода
	П-60С	0...600	
	P5511	-0,8...0	Воздух
	P5512	0...20	
	P5514	0...700	Вода, масло, спирт
	P5515V	0...1400	Вода
	P5515		Масло

* Источник создания давления внешний (например, баллон с азотом).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 2

Модель	Комплект поставки
П-0,25МС	Помпа ручная пневматическая, две стойки М20, две трубки ПВХ 4х1 длиной 500 мм, набор прокладок, руководство по эксплуатации, паспорт
Н-2,5МС, Н-2,5ПС	Насос ручной пневматический, два пневмошланга с присоединительной гайкой М10х1, переходник М20/М12 (внутренняя резьба), подставка с рычагом (Н-2,5ПС), две стойки М20х1,5, руководство по эксплуатации, паспорт
П-25С, П-60С	Пресс ручной гидравлический, рукав присоединительный с гайкой М20х1,5, стойка М20х1,5 и переходник М20/М12 к поверяемому прибору, прокладка, руководство по эксплуатации, паспорт
P5511, P5512, P5514, P5515V, P5515	Штуцеры переходные с резьбой к поверяемому прибору М20х1,5, BSP или NPT, инструкция пользователя

Опции:

- Образцовые манометры (для моделей П-0,25МС, Н-2,5ПС, Н-2,5МС, П-25С, П-60С, P5511, P5512, P5514, P5515V, P5515):
 - цифровые DPI 705, "Метран 502-ПКД-10П" с классом точности 0,1;
 - стрелочные типа МО, ВО с классом точности 0,15 или 0,25.
- Дополнительные штуцеры переходные (данные в разделе "Вспомогательное оборудование").

Форма заказа:

- Модель сравнительной помпы.
- Количество
- Опции.

Приборы для поверки кислородных манометров



- Диапазоны измерений давления, кгс/см²
0...40 и 0...250 ППКМ-250;
0...40 и 0...600 ППКМ-600
- Предел допускаемой погрешности
±0,4% ВПИ
(ВПИ - верхний предел измерений)
- Габариты
430x266x300 мм
- Масса
12 кг
- Комплект поставки:
гидравлическая система для создания давления, набор фитингов, переходник с накидной гайкой для присоединения образцового манометра, образцовые манометры 2 шт., копия сертификата об утверждении средств измерений, свидетельство о первичной поверке манометров, паспорт

Приборы для поверки кислородных манометров моделей ППКМ-250, ППКМ-600 предназначены для поверки кислородных манометров класса точности 1,5 и ниже непосредственным сличением. Конструкция прибора полностью исключает попадание масла в поверяемый прибор, чем гарантирует полную безопасность условий работы при использовании манометров после поверки.

Пример обозначения при заказе:
ППКМ-250

Комплекты оборудования для поверки напоромеров, тягонапоромеров, тягомеров



Оборудование, рекомендованное в комплектах:

- Датчики давления, разрежения, давления-разрежения Метран-100 с классами точности 0,15; 0,25
- Средства визуализации и перенастройки давления (HART-коммуникатор, HART-модем)
- Источник давления (разрежения)
- Блок питания датчика Метран-100
- Кронштейны и штуцеры переходные

Для поверки напоромеров, тягонапоромеров, тягомеров возможно применение калибраторов давления Метран-502ПКД-10П или Метран-517 (см.соответствующие разделы настоящего каталога).

Комплекты предназначены для организации рабочего места по поверке напоромеров, тягонапоромеров и тягомеров показывающих и самопишущих с диапазонами измерений:

- давления от 0..0,16 до 0...25 кПа;
- разрежения от -0,16...0 до -25...0;
- давления-разрежения от -0,08...0,08 до -20...20 кПа.

Комплект обеспечивает метрологический запас по точности 1:4, требуемый методикой поверки напоромеров, тягонапоромеров, тягомеров МИ 2124-90.

Внимание! Специалисты ПГ «Метран» оказывают помощь и консультации при выборе состава комплекта. Для этого необходимо сообщить типы применяемых датчиков, их диапазоны измерений и погрешности.

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТОВ

Эталонное средство измерения давления

Благодаря превосходным характеристикам датчики давления серии Метран-100 могут быть применены при поверке напорометров, тягонапорометров и тягомеров в качестве образцовых цифровых манометров в полном соответствии с методикой поверки МИ 2124-90 на напорометры и т.п.

Поверочная схема (рис. 1):

1 - поверяемый напорометр, тягонапорометр, тягомер;
2 - источник давления (разрежения), например, помпа ручная пневматическая П-0,25;
3 - датчик давления, разрежения или давления-разрежения Метран-100;
4 - блок питания датчика Метран-100;
5 - средства визуализации и перенастройки давления (HART-коммуникатор или HART-модем с программой H-Master и компьютером).

Принцип действия

Измеряемое давление, созданное источником давления 2, подается непосредственно в поверяемый напорометр, тягонапорометр, тягомер (далее поверяемый прибор) 1 и в используемый в качестве эталона датчик давления,

разрежения, давления-разрежения 3 (Метран-100).

Выходной цифровой сигнал датчика Метран-100, пропорциональный измеряемому давлению (разрежению), поступает на вход HART-коммуникатора 5 и отображается на ЖКИ HART-коммуникатора в виде действительного значения давления, созданного источником давления в рабочей полости поверяемого прибора. Кроме того, HART-коммуникатор обеспечивает перенастройку датчика Метран-100 на требуемый диапазон измерений давления (разрежения) и выбор заданных пользователем единиц измерения давления.

Вместо HART-коммуникатора возможно использовать HART-модем с программой H-Master и компьютером.

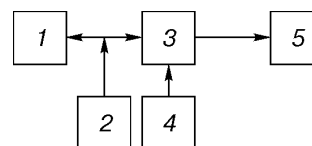


Рис. 1.

Таблица 1

Измеряемый параметр	Верхние пределы измерений, кПа	Модели и класс точности датчиков Метран-100 для поверки	
		приборов кл.т. 0,6	приборов кл.т. 1,0; 1,5; 2,5
Избыточное давление	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	*	1112, кл.т. 0,25
	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0	1131, кл.т. 0,15	1131, кл.т. 0,25
Разрежение	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	*	1212, кл.т. 0,25
	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0	1231, кл.т. 0,15	1231, кл.т. 0,25
Давление-разрежение	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	*	1312, кл.т. 0,25
	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 20,0	1331, кл.т. 0,15	1331, кл.т. 0,25

кл.т. - класс точности.

Приборы кл.т. 0,6-2,5 - напорометры, тягонапорометры, тягомеры.

* Для поверки напорометров, тягонапорометров, тягомеров вместо комплектов можно применять калибраторы давления Метран-502-ПКД-10П, Метран-501-ПКД-Р или Метран-517 (в зависимости от диапазона и класса точности). Для поверки напорометров и т.п. с классом точности 0,6 и верхними пределами измерений давления (разрежения) от 0,16 до 1,6 кПа - только калибратор Метран-517 или эталоны давления (разрежения) серии Метран-500 Воздух. Информацию на эти калибраторы см. в соответствующих разделах данного каталога.

ИНДИКАЦИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Использовать индикатор датчика для показания действительного значения давления нельзя, т.к. он отображает значение давления с приведенной погрешностью $\pm 1\%$.

Для индикации действительного значения давления, созданного в датчике Метран-100 и в поверяемом приборе, а также перенастройки датчика Метран-100 на другой предел измерений и выбора единиц измерений давления, необходимо использовать HART-коммуникатор или HART-модем с программой H-master и компьютером. При этом датчик Метран-100 должен быть заказан с кодом МП2 - датчик без индикаторного устройства, выходной сигнал датчика 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола.

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. HART-коммуникатор (например, Метран-650) или HART-модем с программой H-Master.
2. Источник давления и разрежения, например, помпа пневматическая ручная П-0,25.
3. Блок питания калибраторов и датчиков давления Метран-516 (для питания датчика Метран-100).
4. Комплект монтажных частей (кронштейн для установки датчика Метран-100, шланги и штуцеры для подключения источника давления к датчику и поверяемому прибору):
- К1 для моделей 1112, 1212, 1312;
- К2 для моделей 1131, 1231, 1331.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ КОМПЛЕКТА ДЛЯ ПОВЕРКИ НАПОРОМЕТРОВ, ТЯГОМЕТРОВ, ТЯГОМЕТРОВ

КПД - Метран-100 - 1112 - МП2- 0,25 - Метран-650 - Метран-516 - П-0,25 - К1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Код комплекта, обозначающий комплект для поверки приборов давления.
2. Тип датчика давления.
3. Модель датчика давления (см.табл.1)
4. Код исполнения датчика МП2 (см.описание индикации действительного значения давления)
5. Класс точности датчика (см.табл.1).
6. Тип HART-коммуникатора (Метран-650) или модема (Метран-

681, Метран-682). Подробное описание см. в разделе «Визуализация выходного сигнала приборов с HART протоколом» данного каталога.

7. Тип блока питания калибраторов и датчиков давления.
8. Модель источника давления (разрежения) П-0,25 (см. описание в разделе «Источники давления» данного каталога).
9. Код комплекта монтажных частей К1 или К2 (см.описание вспомогательного оборудования в этом разделе).

Комплекты оборудования для поверки датчиков давления с пневматическим выходным сигналом



Оборудование, рекомендованное в комплектах:

- Калибраторы давления серии «Метран»
- Барометр БОП-1М
- Источники давления (разрежения)
- Система питания эталонов Воздух/2 (для питания поверяемого датчика)

Комплекты предназначены для организации рабочего места по поверке датчиков давления с пневматическим выходным сигналом 0,2...1 кгс/см² (20-100 кПа).

Комплект обеспечивает метрологический запас по точности от 1:4 до 1:3, требуемый методикой поверки датчиков давления с пневматическим выходным сигналом.

Внимание! Специалисты ПГ «Метран» оказывают помощь и консультации при выборе состава комплекта. Для этого необходимо сообщить типы применяемых датчиков, их диапазоны измерений и погрешности.

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТОВ

Поверочная схема (рис. 1):

- 1 - давление питания 1,4 кгс/см²;
- 2 - поверяемый датчик давления с пневматическим выходным сигналом 0,2-1 кгс/см² (20-100 кПа);
- 3 - источник давления (разрежения);
- 4 - калибратор давления для измерения выходного пневматического сигнала датчика;
- 5 - калибратор давления для измерения входного давления пневматического датчика.

Принцип действия

Измеряемое давление, созданное источником давления 3, подается непосредственно в поверяемый датчик давления с пневматическим выходным сигналом (далее поверяемый датчик) 2 и в калибратор давления 5 для измерения значения давления на входе поверяемого датчика. На ЖКИ калибратора давления 5 отображается действительное значение давления.

Выходной пневматический сигнал 0,2-1 кгс/см² (20-100 кПа) поверяемого датчика, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на вход калибратора давления 4 и отображается на его ЖКИ.

Для работы поверяемого датчика требуется давление питания 1 (1,4 кгс/см²). При отсутствии соответствующего источника сжатого воздуха рекомендуем использовать систему питания эталонов Воздух/2.

При поверке датчиков абсолютного давления необходимо использовать барометр или эталон для измерения абсолютного давления. Метод измерения входного давления аналогичен поверке датчиков абсолютного давления с унифицированным выходным сигналом (см. комплекты для поверки датчиков абсолютного давления).

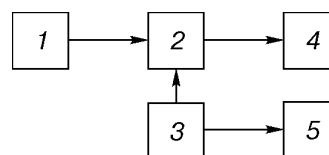


Рис. 1.

Таблица 1

Параметр	Рекомендуемые модели калибраторов давления для поверки		
	Датчиков кл.т. 0,25	Датчиков кл.т. 0,4; 0,6; 1,0	Датчиков кл.т. 1,5
Измерение давления (разрежения) на входе датчика	Метран-501-ПКД-Р или Метран-517	Метран-515	Метран-502-ПКД-10П
Измерение пневматического сигнала 0,2-1 кгс/см ² (20-100 кПа) на выходе датчика	Метран-501-ПКД-Р или Метран-517 с модулем М0,16	Метран-515 с модулем М0,16	Метран-502-ПКД-10П с модулем М0,16

Кл.т. - класс точности.

Датчики - преобразователи давления с пневматическим выходным сигналом (0,2...1 кгс/см²).

Примечания:

1. Для измерения давления (разрежения) на входе поверяемого датчика необходим калибратор, модель которого указана в таблице, с набором модулей и источников давления (разрежения). Для измерения пневматического сигнала на выходе поверяемого датчика достаточно иметь электронный блок калибратора серии «Метран» с одним модулем давления. Информацию на калибраторы см. в соответствующих разделах данного каталога.
2. При поверке датчиков с пневматическим выходным сигналом с пределами измерений 10 кПа и менее для измерения давления рекомендуем использовать комплект для поверки напорометров, тягонапорометров, тягомеров (см. соответствующий раздел данного каталога), а для измерения выходного пневматического сигнала калибраторы (индикаторы), рекомендованные в таблице.

ВЫБОР ЭТАЛОНОВ ДЛЯ ПОВЕРКИ ДАТЧИКОВ АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ

Таблица 2

Параметр	Рекомендуемые модели калибраторов давления и барометров (БРС-1М) для поверки			
	Датчиков с ВПИ < 0,1 МПа		Датчиков с ВПИ > 0,1 МПа	
	Кл.т. 0,6; 1,0	Кл.т. 1,5	Кл.т. 0,6; 1,0	Кл.т. 1,5
Измерение давления (разрежения) на входе датчика	Метран-517 или БРС-1М-3 (0,5...110 кПа)		Метран-517	Метран-517
Измерение пневматического сигнала 0,2-1 кгс/см ² (20-100 кПа) на выходе датчика	Метран-515 (-517, -501) с модулем М0,16	Метран-502-ПКД-10П с модулем М0,16	Метран-515 (-517, -501) с модулем М0,16	Метран-502-ПКД-10П с модулем М0,16

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Система питания эталонов Воздух/2.
2. Соединительные шланги, переходные штуцеры.

Информацию по вспомогательному оборудованию см. в соответствующих разделах данного каталога.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Все выбранное для комплекта оборудование заказывается отдельными строками в соответствии с обозначениями при его заказе. Информацию см. в соответствующих разделах на выбранное оборудование или обратитесь за консультацией по заказу к специалистам ПГ «Метран» в региональное представительство или в центральный офис.

Системы питания эталонов давления "Воздух"

Код ОКП 41 5183



- **Виды систем питания (СП):**
система питания эталонов "Воздух"/1 (СП/1);
система питания эталонов "Воздух"/2 (СП/2);
система питания эталонов "Воздух"/3 (СП/3)
- **Максимальное выходное давление:**
0,8 МПа (СП/1, СП/2); 1,6 МПа (СП/3)
- **Диапазон редуцированного выходного давления:**
от 0,05 до 0,8 МПа (СП/1, СП/2);
от 0,05 до 1,6 МПа (СП/3)
- **Изменение редуцированного давления на выходе блока при изменении расхода воздуха**
от 0 до 100 л/мин - не более 0,02 МПа
- **Класс загрязненности воздуха питания задатчиков 1 по ГОСТ 17433**
- **Тонкость фильтрации - не более 5 мкм**
- **Уровень шума:**
77 дБ (СП/1), 45 дБ (СП/2), 81 дБ (СП/3)
- **Питание:** (220±22) В, (50±1,25) Гц; 1,5 кВт (Рном) (СП/1, СП/3); (230±22) В, (50±1,25) Гц; 0,34 кВт (Рном) (СП/2)
- **Габариты компрессора, мм, не более**
650x350x610 (СП/1);
380x380x480 (СП/2);
960x540x990 (СП/3)
- **Масса:** 30 кг (СП/1, СП/2); 96 кг (СП/3)

Системы питания (СП) предназначены для обеспечения питания задатчиков давления серии "Воздух" и калибраторов давления пневматических серии "Метран-500 Воздух" сжатым воздухом, очищенным до класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433.

СП позволяют использовать задатчики серии "Воздух" и калибраторы серии "Метран-500 Воздух" в условиях отсутствия стационарных пневмосистем и невозможности применения баллонов высокого давления с периодической их заправкой.

Система СП/2, ввиду очень низкого уровня шума и вибрации компрессора, может быть размещена непосредственно на рабочем месте. В системах СП/1 и СП/3 применены более мощные компрессоры, шум и вибрация от которых достаточно велики, поэтому компрессоры этих систем должны располагаться на расстоянии 5-6 м от рабочего места поверителя.

В состав СП входят:

- компрессор передвижного типа с электро-приводом (TIGER 262M для СП/1, JUN-AIR модель 6-15 для СП/2), AtlasCopcoLT2-20 для СП/3);
- блок подготовки воздуха Б/1 или Б/2;
- соединительная трубка.

Пример записи при заказе:
система питания "Воздух"/2

Блоки подготовки воздуха Б/1, Б/2

Код ОКП 41 5183



- **Входное давление, МПа:**
максимальное 1,2 (Б/1); 1,8 (Б/2);
минимальное 0,03 (Б/1); 0,08 (Б/2)
- **Диапазон редуцированного выходного давления, МПа:**
от 0,05 до 1,0 (Б/1);
от 0,05 до 1,6 (Б/2)
- **Изменение редуцированного давления на выходе блока при изменении расхода воздуха от 0 до 100 л/мин, МПа:**
не более 0,02 (Б/1);
не более 0,025 (Б/2)
- **Тонкость фильтрации**
не более 5 мкм
- **Габаритные размеры**
190x191x85,5 мм (Б/1);
250x290x100 мм (Б/2)
- **Масса, не более, кг**
1,02 кг (Б/1);
2,8 кг (Б/2)

Блоки Б/1 и Б/2 предназначены для очистки сжатого воздуха до класса загрязненности 1 по ГОСТ 17433, регулирования и автоматического поддержания давления сжатого воздуха, питающего задатчики давления серии "Воздух" и калибраторов давления пневматических серии "Метран-500 Воздух" (кроме модели Метран-504 Воздух-II - для Б/1).

Блок подготовки воздуха для калибратора пневматического "Метран-504 Воздух-II" поставляется по согласованию.

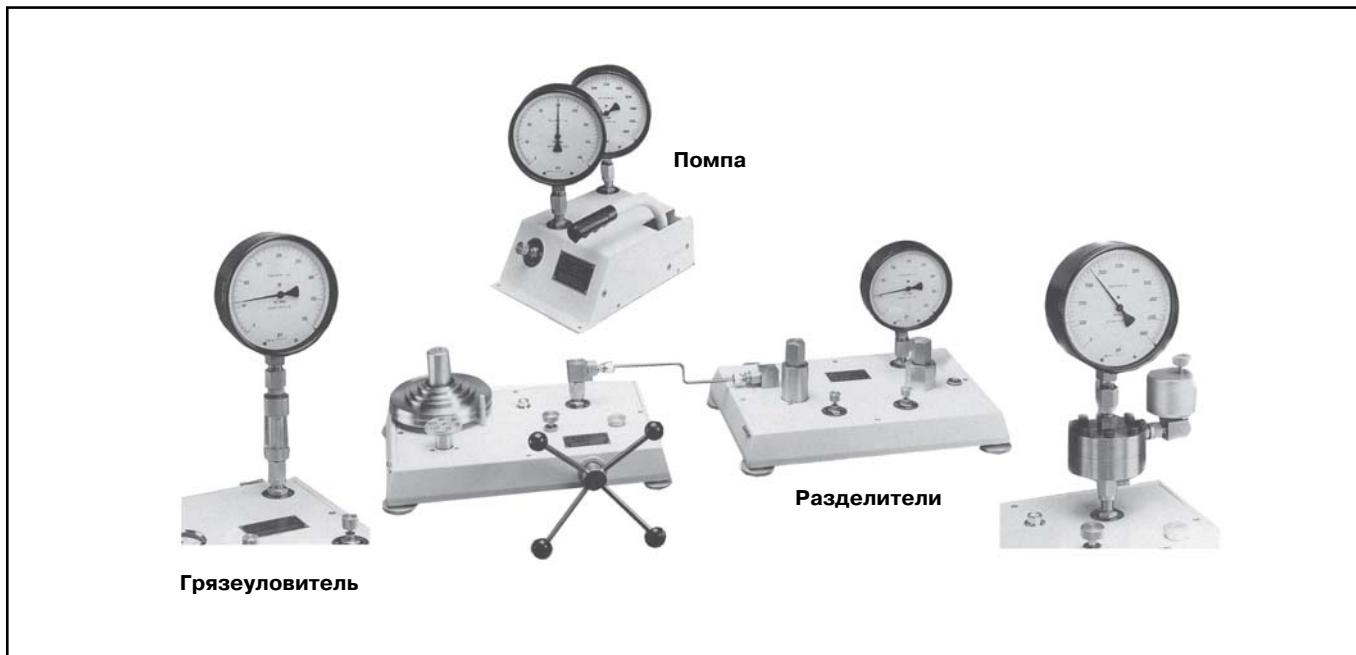
Блок используется при наличии у Заказчика источников питания задатчиков серии "Воздух" и калибраторов серии "Метран-500 Воздух" (стационарной пневмосистемы и/или баллона со сжатым воздухом).

Выполнен в виде настольного прибора, состоящего из: вентиля (клапана вкл/выкл); фильтра предварительной очистки; фильтра-регулятора давления.

Оснащен манометром для контроля выходного давления.

Блок имеет входной фитинг с ниппелем под трубку PV8/6 и выходной фитинг с ниппелем под трубку 6/4. Для подсоединения к источнику сжатого воздуха в комплект входит трубка PV8/6.

Разделители для грузопоршневых манометров



РАЗДЕЛИТЕЛИ ЖИДКОСТЬ/ВОЗДУХ P5523

Специальные разделители сред позволяют проводить поверку и калибровку преобразователей и других средств измерений высокого давления, для которых недопустимо загрязнение маслом, с помощью гидравлических эталонных приборов.

Диапазоны давлений, кгс/см²:
0...300 (P5523)

Рабочая жидкость:
масло

ГРЯЗЕУЛОВИТЕЛИ

Обеспечивают защиту поршневой пары пневматического эталона давления от попадания различных частиц, которые могут находиться в полости поверяемого средства измерений давления.

Диапазон давлений 0...35 кгс/см²

РАЗДЕЛИТЕЛИ ЖИДКОСТЬ/ЖИДКОСТЬ P5521, P5522

Обеспечивают защиту гидравлических грузопоршневых манометров от возможного попадания в них различных частиц, находящихся в полости поверяемого средства измерений давления

Диапазон давлений, кгс/см²:
0...500 (P5522), 0...700 (P5521)

Рабочая жидкость:
масло

Форма заказа

1. Модель.
2. Рабочая жидкость.
3. Количество.

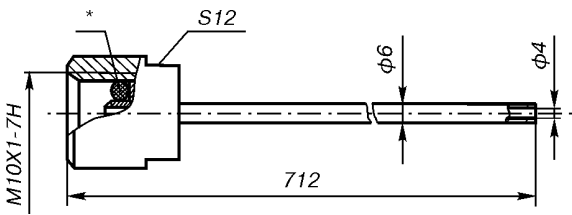
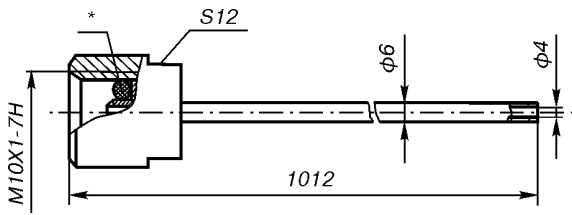
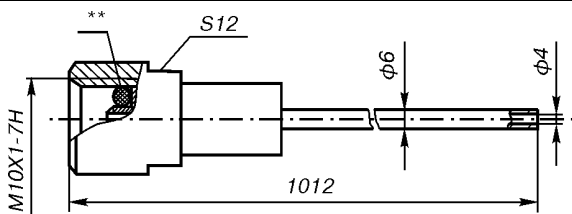
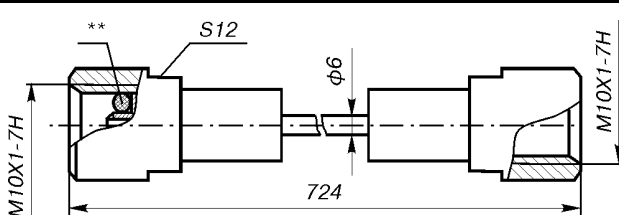
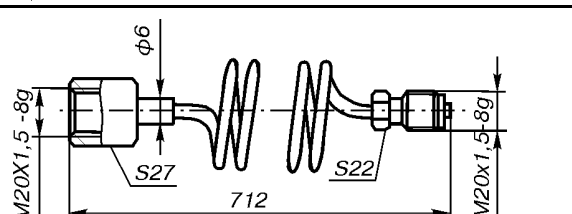
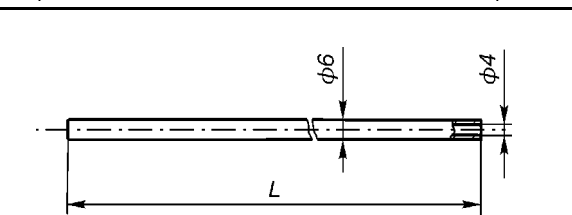
Соединительные шланги, переходные штуцеры, стойки

Соединительные шланги предназначены для подачи давления от образцовых приборов (эталонов) к поверяемым (калибруемым) средствам измерений давления. Комплекуются уплотнительными кольцами.

Переходные штуцеры предназначены для подключения соединительных шлангов к большинству средств измерений давления, в т.ч. импортных, имеющих выходы давления с резьбой BSP и NPT. Материал штуцеров - сталь 12X18H10T. Комплекуются уплотнительными прокладками.

Технические характеристики и коды соединительных шлангов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование и код	Конструкция, габаритные и присоединительные размеры, мм	Макс. рабочее давление, МПа	Рабочая среда	Назначение
Пневмо-шланг-01		0,25	Воздух	Работа с помпой П-0,25; П-0,25М (П-0,25С)
Пневмо-шланг-02		0,25	Воздух	Работа с эталонами давления Метран-503 Воздух, Метран-505 Воздух
Пневмо-шланг-03		1	Воздух	Работа с эталонами давления Метран-504 Воздух
Пневмо-шланг-04		2,5	Воздух	Работа с насосом Н-2,5М (Н-2,5МС). Возможно использование с калибраторами давления DPI 605, DPI 610, DPI 615, DPI 705 и калибраторами др. фирм
Рукав соединительный		60	Вода, масло	Работа с гидропрессом П-25 (П-25С), П-60 (П-60С). Может применяться для работы с ГПИМ и калибраторами давления
Трубка 6x4		2	Воздух	Подача давления от системы питания и компрессора к датчикам давления Воздух. Материал - рилсан. Длина трубки: 1, 2, 3, 4, 5, 6 м

* Кольцо 004-006-14-2-0 ГОСТ 9833-73.

* Кольцо 004-006-19-2-0 ГОСТ 9833-73.

Номера и типы резьбы переходных штуцеров приведены в табл.2

Таблица 2

Номер штуцера	Конструкция, габаритные и присоединительные размеры, мм	Тип резьбы, размеры (мм)						Мах рабочее давление, МПа	
		К эталонному прибору (A)	К поверяемому прибору (B)	C, мм	D, мм	E, мм	S, мм		
1 2 3		M10x1*	M10x1**	10	10	30	17	2,5	
4 5		M20x1,5	K1/4	25	16	50	24		25
6 34 7 8 30		G1/4	M10x1	14	10	34	17		
		G1/4	M12x1,5	14	15	36	17	25	
		G1/4	K1/4	14	15,5	38	17	25	
		G1/4	K1/2	14	21	45	24	25	
		G1/4	G1/4	14	14	37	19	60	
9 10 11		G1/8	M10x1	10	10	30	17	2,5	
		G1/8	K1/4	10	15,5	32	17		25
		G1/8	K1/2	10	21	40	24		25
33 12 13 14 15			M10x1	M12x1,25	12	12,5	30	17	2,5
	M10x1		M12x1,5	12	12,5	30	17		
	M10x1		M14x1,5	12	13	32	17		
	M10x1		M16x1,5	12	12	34	19		
	M10x1		M20x1,5	12	16	34	24		
16 17 18 19 31 32	G1/4		M12x1,5	14	16	30	17	60	
	G1/4		M14x1,5	14	13	32	17		60
	G1/4		M16x1,5	14	16	36	19		60
	G1/4		M20x1,5	14	16	36	24		60
	G1/4		G1/8	14	10	28	19		25
20 21 22 23	G1/8		M12x1,5	10	12,5	30	17	25	
	G1/8		M14x1,5	10	13	30	17		
	G1/8		M16x1,5	10	16	32	19		
	G1/8		M20x1,5	10	18	38	24		
	G1/8		M20x1,5	10	18	38	24		
24 25 26 27 28 29	M20x1,5	M10x1	25	10	36	24	2,5		
	M20x1,5	M12x1,5	25	13	36	24		60	
	M20x1,5	M14x1,5	25	13	40	24		60	
	M20x1,5	G1/8	25	10	36	24		25	
	M20x1,5	G1/4	25	13	40	24		25	
	M20x1,5	G1/2	25	16	45	27		25	

* Штуцеры выполнены в соответствии с рис.1 (предназначены для подключения к пневмошлангам 01...04).

** Штуцеры выполнены в соответствии с рис.2 (предназначены для подключения к датчикам типа Метран-100 мод. 1110, 1310, 1131, 1151, 1492 и т.д.).

Примечание: по дополнительному согласованию возможна поставка штуцеров переходных с другими типами резьб и конструкций, например, штуцеры для присоединения к датчикам гидростатического давления (ДГ).

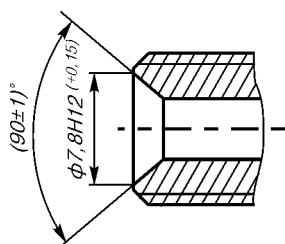


Рис.1.

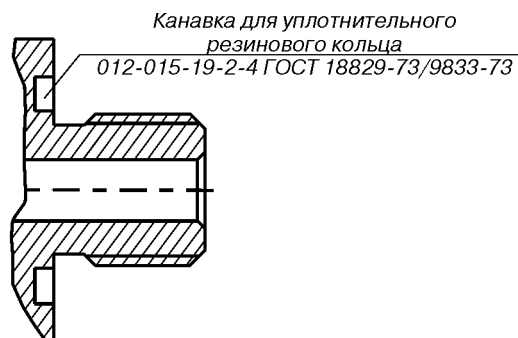


Рис.2.

ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРИ ЗАКАЗЕ

Пневмошланг-01 (5)
1

1. Код пневмошлангов, в скобках их количество.

Трубка 6x4 - 4(2) / 3(1)
1 2 3

1. Код.
2 и 3. Длины трубок (м), в скобках их количество.

Рукав соединительный (2)
1

1. В скобках количество рукавов.

Штуцер переходной - 5(2) / 11(1) / 21(5)
1 2 3

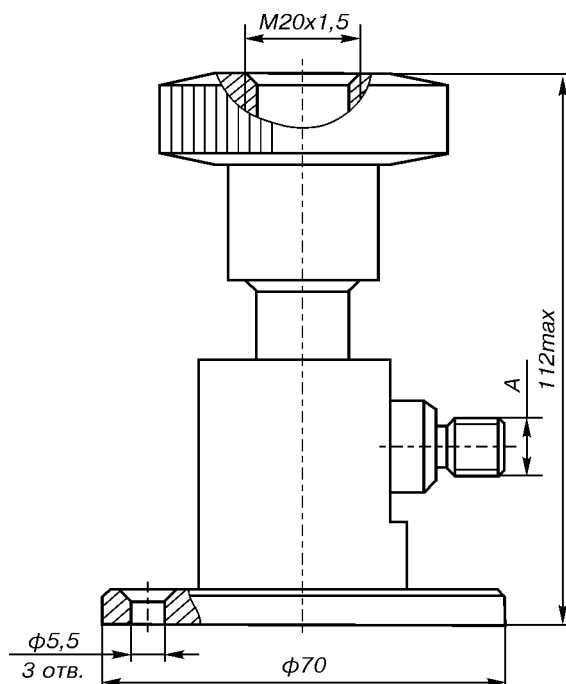
1, 2, 3. Номера штуцеров (табл.2), в скобках указано их количество.

По согласованию с предприятием-изготовителем возможно изготовление других видов пневмошлангов и переходных штуцеров.

Стойки (подставки) предназначены для установки манометров и датчиков давления при их поверке с помощью калибраторов давления и сравнительных помп. Комплекуются уплотнительными прокладками. Коды, технические параметры, тип резьбы приведены в табл.3.

Таблица 3

Код стойки	Резьба к гидropневмошлангу, А	Максимальное рабочее давление, МПа	Рабочая среда	Назначение
1	M10x1	2,5	Воздух	Работа с помпой П-0,25; П-0,25М; П-0,25С и насосом Н-2,5М; Н-2,5МС
2	M20x1,5	25	Масло, вода	Работа с гидропрессом П-25, П-25С
3	M20x1,5	60	Масло, вода	Работа с гидропрессом П-60, П-60С, помпой PV-411-HP

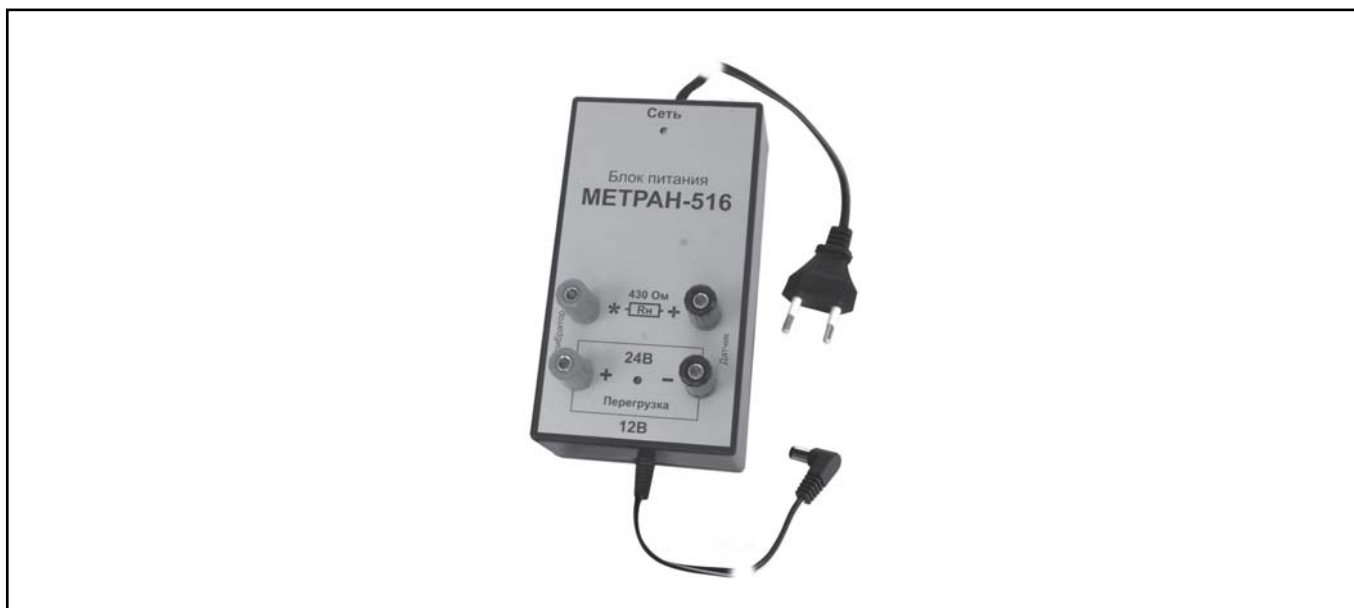


ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Стойка-1 (5)
1 2

1. Код.
2. Количество.

Блок питания калибраторов давления Метран-516



- Питание калибраторов давления серии "Метран" напряжением пост.тока ($12 \pm 0,25$) В
- Питание поверяемых датчиков напряжением постоянного тока ($24 \pm 0,25$) В
- Параметры по выходному напряжению 12 В:
 - максимальный ток нагрузки 60 мА;
 - ток срабатывания защиты от перегрузки не более 80 мА;
 - ток короткого замыкания не более 45 мА
- Параметры по выходному напряжению 24 В:
 - максимальный ток нагрузки - 50 мА;
 - ток срабатывания защиты от перегрузки не более 75 мА;
 - ток короткого замыкания не более 35 мА
- Класс стабилизации выходных напряжений блока - 0,2
- Пульсации выходных напряжений блока не более $\pm 0,1\%$ номинального значения напряжения
- Питание блока - от сети 220 В, 50 Гц
- Мощность, потребляемая блоком, не более 7,0 ВА
- Диапазон рабочих температур от минус 10 до 50°C
- Габаритные размеры 75x135x50 мм
- Масса - не более 0,5 кг

Блок питания Метран-516 предназначен для организации питания калибраторов давления серии "Метран" и поверяемых датчиков.

Каналы питания имеют защиту от перегрузки и короткого замыкания и гальванически развязаны.

Работоспособность любого канала автоматически восстанавливается после устранения перегрузки или короткого замыкания.

Блок может поставляться отдельно от калибратора, например, для ранее изготовленных калибраторов, у которых отсутствует функция питания поверяемых датчиков.

Обозначение блока питания при заказе без калибратора: Блок питания Метран-516, количество.

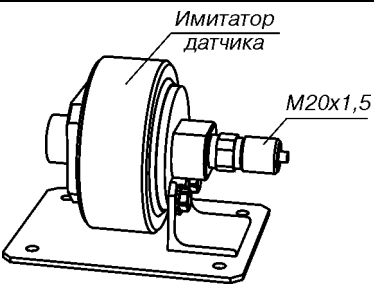
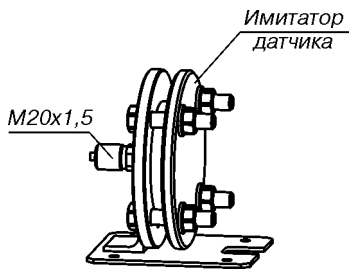
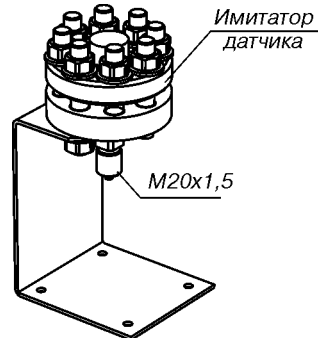
При заказе электронных калибраторов давления серии "Метран", кроме Метран-502ПКД-10П, блок питания Метран-516 входит в комплект поставки калибраторов.

Приспособления для поверки датчиков давления ДИ, ДВ, ДГ

Приспособления для поверки датчиков избыточного давления (ДИ), разрежения (ДВ), гидростатического давления (ДГ) (с открытой мембраной) с помощью калибраторов давления и источников задания давления. Комплекуются уплотнительными прокладками.

Коды, технические параметры, тип резьбы приведены в табл.2.

Таблица 2

Код приспособления	Приспособление	Max рабочее давление, МПа	Рабочая среда	Габаритные размеры (д х ш х в), мм	Масса, кг, не более	Назначение
01*		0,25	воздух	160 x 110 x 110	3,8	Поверка датчиков избыточного давления Метран-100-ДИ мод. 1133, 1143, Метран-100-ДВ мод. 1233, 1243
02**						
03		0,6	воздух	140 x 140 x 145	3,5	Поверка датчиков гидростатического давления Метран-100-ДГ мод. 1531, 1541
04		40	масло, вода	120 x 110 x 235	4,5	Поверка датчиков избыточного давления Метран-100-ДИ мод. 1152, 1162, 1172

* Присоединительная резьба М80х4-7Н/6г.

** Присоединительная резьба Rd78-7Н6Н/7ебе.

Примечания:

1. Приспособления на рисунках изображены в сборе с имитатором датчика для периодических испытаний.
2. По согласованию с изготовителем могут быть изготовлены приспособления для поверки датчиков других типов, в т.ч. зарубежных.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Приспособление - 01	
1	2

1. Наименование изделия.
2. Код.

Комплект запасных частей для источников создания давления

- **Комплект запасных частей (ЗИП) для насоса Н-2,5М; помп П-0,25М и П-0,25МС:**
 - уплотнительные кольца;
 - прокладки;
 - фильтрующий элемент
- **Комплект запасных частей (ЗИП) для насосов Н-2,5; Н-2,5П; Н-2,5ПС; помп П-0,25 и П-0,25С; прессов П-25, П60, П-25С, П60С:**
 - уплотнительные кольца;
 - прокладки
- **Соединительные шланги, переходные штуцеры, стойки (см.раздел "Вспомогательное оборудование")**
- **Возможна поставка других запасных частей по согласованию с изготовителем**

Комплекты запасных частей предназначены для замены наиболее быстро изнашиваемых уплотнительных и фильтрующих элементов при интенсивной эксплуатации источников создания давления.

Ремонт калибраторов и источников создания давления осуществляется в ПГ "Метран". Также в ПГ "Метран" Вы можете провести поверку различных приборов (см.раздел "Метрологические услуги. Сервис").

Пример обозначения при заказе:

ЗИП - Н-2,5М;

ЗИП - П-0,25М;

ЗИП - Н-2,5

Метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта датчиков температуры и вторичных приборов



СОСТАВ СТЕНДОВ:

- **Источники создания температуры:**
 - жидкостные криостаты и термостаты;
 - трубчатые и шаровые печи;
 - сухоблочные калибраторы температуры
- **Образцовые датчики температуры**
- **Прецизионные цифровые термометры**
- **Набор функциональных устройств**
- **Рабочий стол со светильником и креслом**

Стенды в зависимости от комплектации эталонными средствами применяются для поверки:

- термоэлектрических преобразователей;
- термопреобразователей сопротивления;
- датчиков температуры с унифицированным токовым выходным сигналом и цифровым сигналом HART;
- жидкостных, дилатометрических термометров;
- вторичных приборов, измеряющих сигналы от датчиков температуры.

ОПИСАНИЕ, ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

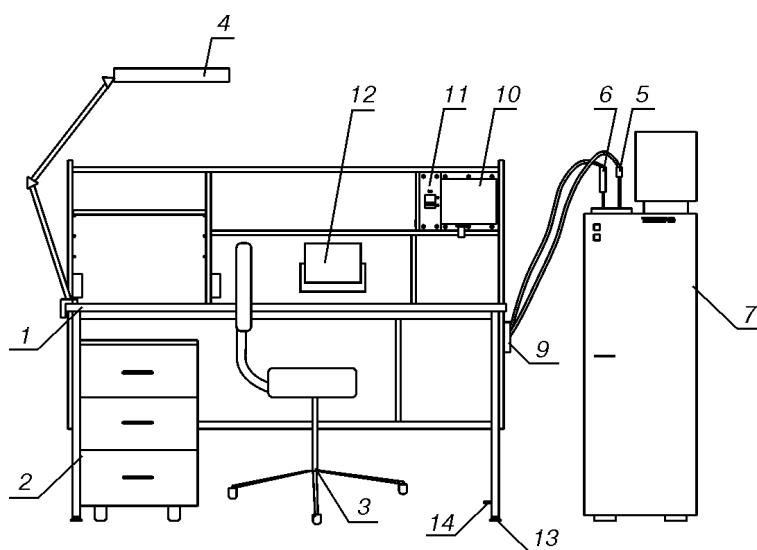


Рис. 1.

Структурная схема метрологического стенда для поверки, калибровки, ремонта (далее по тексту - стенд) датчиков температуры и вторичных приборов приведена на рис.1. Комплектация стенда подбирается индивидуально для каждого потребителя. Стенд включает в себя: стол рабочий 1, тумба с ящиками 2, кресло 3, светильник 4.

Поверяемые датчики температуры 5, образцовый датчик температуры 6 помещаются в источник создания температуры 7.

Максимальное количество проверяемых датчиков в зависимости от типа источника создания температуры - 7 шт.

Выходные сигналы от образцового и проверяемых датчиков температуры поступают на стенд через разъем 9. Далее через промежуточную соединительную колодку 10, расположенную на панели 11, подаются на цифровой термометр 12. На панели размещен также автоматический выключатель «Сеть».

В зависимости от заказа стенд может быть укомплектован различными источниками создания температуры:

- жидкостные термостаты и криостаты;
- трубчатые и шаровые печи;
- сухоблочные калибраторы температуры, при этом сухоблочные калибраторы температуры могут использоваться как в составе стенда, так и автономно (на каком-либо объекте заказчика).

В качестве образцовых датчиков температуры в стенде могут быть применены:

- образцовый термопреобразователь сопротивления типа ЭТС-100 (3-го разряда), ПТС-100 (2-го разряда);
- образцовые термоэлектрические преобразователи типа ППО, ПРО (1-го и 2-го разрядов).

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

По желанию потребителя стенд может быть дополнительно укомплектован следующим оборудованием:

- цифровой мультиметр;
- осциллограф;
- вольтметр с регулируемым напряжением;
- паяльная станция;
- портативный компьютер;
- принтер;
- другое оборудование, указанное заказчиком в опросном листе.

Рабочий стол стенда оснащен регулируемыми опорами 13, исключаями наклоны опорной поверхности, и защитным заземлением 14. Рабочая поверхность стола выполнена из изноустойчивого ламината. Задняя стенка стенда изготавливается из перфорированного листа (для возможности закрепления инструментов).

С целью поверки нормирующих преобразователей и вторичных приборов, работающих в комплекте с датчиками температуры, возможна поставка в составе стенда необходимых эталонов и многофункциональных калибраторов.

Для датчиков с HART-сигналом необходимо помнить, что имеется два выходных сигнала: унифицированный токовый сигнал 4-20 мА и цифровой сигнал HART. По обоим выходам необходимо проводить поверку.

Для поверки датчиков с HART-сигналом в состав стенда закладывается HART-модем с программным обеспечением H-Master (см. раздел каталога «Оборудование для визуализации выходного сигнала приборов с HART-протоколом при их поверке») и персональный компьютер типа Ноутбук.

Выбор метрологического оборудования осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.461-82 «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки», ГОСТ 8.338-2002 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки», а также согласно требованиям конкретных заводов-изготовителей, например, поверка датчиков температуры Метран с токовым выходным сигналом производится по методике поверки, изложенной в «Руководстве по эксплуатации на термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270, Метран-270-Ех».

ВНИМАНИЕ!

Для заказа метрологического стенда для поверки, калибровки, ремонта датчиков температуры и вторичных приборов заполните опросный лист (см. раздел каталога «Оборудование для поверки/калибровки контактных приборов измерения температуры. Метрологические стенды»).

В электронном виде Вы можете запросить опросный лист в региональном представительстве ПГ «Метран» или у менеджеров по метрологическому оборудованию Центра технической поддержки Заказчиков ПГ «Метран», г. Челябинск.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

для заказа стенда и/или оборудования для поверки, калибровки, ремонта датчиков температуры и вторичных приборов

I. ПОВЕРКА ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Укажите необходимость поверки термопреобразователей сопротивления с естественным выходным сигналом

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то

1. Укажите тип термопреобразователя сопротивления (нужное подчеркнуть):

50П; 100П	W100=1,3910
Pt100	W100=1,3850
50М; 100М	W100=1,4280

а также

1П; 10П; 500П; 1000П; 46	W100=1,3910
Pt1; Pt10; Pt50; Pt500; Pt1000	W100=1,3850
10М; 53	W100=1,4280
Cu10; Cu50; Cu100	W100=1,4280
100Н	
Ni100	

Если типы используемых у Вас термопреобразователей сопротивления отличаются от вышеперечисленных, то, пожалуйста, перечислите их ниже:

2. Укажите все конструктивные параметры термопреобразователей сопротивления:

для типа _____:

диаметр защитной арматуры минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____:

диаметр защитной арматуры минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____:

диаметр защитной арматуры минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

3. Укажите диапазон преобразуемых температур:

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

4. Укажите класс допуска (нужное подчеркнуть)

- платиновые термопреобразователи сопротивления

для типа _____ А / В / С

для типа _____ А / В / С

для типа _____ А / В / С

- медные термопреобразователи сопротивления

для типа _____ А / В / С

для типа _____ А / В / С

для типа _____ А / В / С

5. Согласно ГОСТ 8.461-82 рекомендуемыми точками при поверке термопреобразователей сопротивления являются точки 0°C и 100°C. Вас это устраивает?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если «нет», то:

Укажите дополнительные точки для контроля:

для типа _____

для типа _____

для типа _____

6. Укажите количество термопреобразователей сопротивления, которое Вы хотели бы одновременно поверять (например, 2-4 шт.)

II. ПОВЕРКА ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИЗ НЕБЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Укажите необходимость поверки термоэлектрических преобразователей из неблагородных металлов с естественным выходным сигналом

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то

1. Укажите тип термоэлектрического преобразователя (нужное подчеркнуть):

ТХА(К), ТХК(Л), ТНН(Н),

а также

ТЖК (J), ТМК (Т), ТХКн(Е), ТВР(А), ТМК(М)

2. Укажите все конструктивные параметры термоэлектрических преобразователей:

для типа _____ :

диаметр термоэлектродов минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____ :

диаметр термоэлектродов минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____ :

диаметр термоэлектродов минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

3. Укажите диапазон преобразуемых температур:

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

4. Укажите класс допуска (нужное подчеркнуть)

для типа _____ 1 / 2 / 3

для типа _____ 1 / 2 / 3

для типа _____ 1 / 2 / 3

5. Укажите какие точки необходимо проверять согласно методике поверки (например, для ТХА(К) 300, 500, 700, 900°C - перечислите)

для типа _____

для типа _____

для типа _____

6. Укажите количество термоэлектрических преобразователей, которое Вы хотели бы одновременно поверять (например, 2-4 шт.)

III. ПОВЕРКА ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИЗ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Укажите необходимость поверки термоэлектрических преобразователей из благородных металлов с естественным выходным сигналом

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то

1. Укажите тип термоэлектрического преобразователя (нужное подчеркнуть):

ТПП(S), ТПР(B),

а также

ТПП (R)

2. Укажите все конструктивные параметры термоэлектрических преобразователей:

для типа _____ :

диаметр термоэлектродов минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____ :

диаметр термоэлектродов минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____ :

диаметр термоэлектродов минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

3. Укажите диапазон преобразуемых температур:

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

4. Укажите класс допуска (нужное подчеркнуть)

для типа _____ 1 / 2 / 3

для типа _____ 1 / 2 / 3

для типа _____ 1 / 2 / 3

5. Укажите какие точки необходимо проверять согласно методике поверки (например, для ТПР(В) 600, 900, 1200, 1500°C - перечислите)

для типа _____

для типа _____

для типа _____

6. Укажите количество термоэлектрических преобразователей, которое Вы хотели бы одновременно поверять (например, 2÷4 шт.)

IV. ПОВЕРКА ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ

Укажите необходимость поверки датчиков температуры с унифицированным выходным сигналом

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то

1. Укажите все конструктивные параметры датчиков температуры:

для типа _____ :

диаметр погружаемой части минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____ :

диаметр погружаемой части минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

для типа _____ :

диаметр погружаемой части минимальный _____ максимальный _____

длина погружения: минимальная _____ максимальная _____

максимальный диаметр головки _____

2. Укажите диапазон преобразуемых температур:

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

для типа _____ минимальный _____ максимальный _____

3. Укажите погрешности (или формулу погрешности) для каждого из диапазонов преобразуемых температур:

для типа _____ для диапазона температур _____ погрешность _____

для типа _____ для диапазона температур _____ погрешность _____

для типа _____ для диапазона температур _____ погрешность _____

3.1. Если у Вас применяются преобразователи с перенастраиваемым диапазоном, то укажите диапазон, на котором необходимо проводить поверку, и погрешность на этом диапазоне

для типа _____ для диапазона температур _____ погрешность _____

для типа _____ для диапазона температур _____ погрешность _____

для типа _____ для диапазона температур _____ погрешность _____

4. По какому документу проводится поверка/калибровка датчиков температуры (указано в руководстве по эксплуатации на датчики температуры)

для типа _____ по документу _____

для типа _____ по документу _____

для типа _____ по документу _____

5. Укажите какие точки необходимо проверять согласно методике поверки (например, 0, 50, 150, 200, 300°C - перечислите)

для типа _____

для типа _____

для типа _____

5.1. Ваши датчики температуры работают при температуре до минус 50°C ?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если «да», то:

сообщаем Вам, что поверка при значении температуры минус 50°C требует применения дорогостоящего криостата.

Допустимо ли для Вас проводить поверку при температуре из диапазона минус 20+минус 30°C (обеспечивается более дешевым жидкостным термостатом или сухоблочным калибратором температуры)?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

6. Укажите количество датчиков температуры, которое Вы хотели бы одновременно поверять (например, 2÷4 шт.)

V. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ОБРАЗЦОВЫХ СРЕДСТВ

Имеются ли у Вас на предприятии образцовые средства измерения сопротивления / напряжения, которые Вы планируете использовать при поверке термопреобразователей сопротивления / термоэлектрических преобразователей?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то

Сообщите типы образцовых средств измерений сопротивления и их метрологические характеристики для оценки:

Сообщите типы образцовых средств измерений напряжения и их метрологические характеристики для оценки:

VI. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОВЕРКИ

Укажите на необходимость автоматизации процесса поверки/калибровки термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, датчиков температуры с унифицированными выходными сигналами с оформлением протоколов поверки на персональном компьютере в соответствии с методиками поверки

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если "да", то

Необходимо ли поставить в комплекте стенда персональный компьютер типа «Ноутбук»? (нужное подчеркнуть)

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Необходимо ли поставить в комплекте стенда принтер?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

VII. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИОБРЕТАЕМОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для каких целей приобретается метрологическое оборудование?

1. Для поверки/калибровки термопреобразователей сопротивления (по ГОСТ 8.461-82 «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки») и/или термоэлектрических преобразователей (по ГОСТ 8.338-2002 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки») со строгим соблюдением пунктов методики поверки и выполнением соотношения между погрешностями образцовых и рабочих средств измерений?

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

2. Для сервисных целей, т.е. для проверки работоспособности датчиков температуры в необходимом диапазоне рабочих температур (1÷2 точки), в том числе в месте их эксплуатации, чтобы убедиться, что погрешность датчика температуры удовлетворяет требованиям производства?

Для сервисного калибратора допустимо, чтобы его погрешность воспроизведения температуры превосходила требования к погрешности, допускаемые при поверке.

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

VIII. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ ПРИ ВЫБОРЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Мы хотим максимально полно учесть все Ваши потребности и пожелания в области метрологического обеспечения термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, поэтому просим Вас дать односложные ответы на нижеприведенные вопросы.

A. Стационарность, т.е. условия использования устройств для создания/воспроизведения температуры?

1. Только в стационарных условиях, без частого перемещения, при этом масса устройства для создания температуры не имеет значения

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

2. Требуются термостаты, малогабаритные калибраторы для применения, как в стационарных условиях, так и в условиях эксплуатации

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

3. Требуются только легкие, малогабаритные калибраторы для применения в условиях эксплуатации

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

B. Принцип работы устройств для создания/воспроизведения температуры?

1. Предпочтительно использование сухоблочных калибраторов температуры (при этом известно об их недостатках)

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

2. Предпочтительно использование жидкостных термостатов

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

3. Не имеет большого значения, что использовать: сухоблочный калибратор или жидкостный термостат

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

B. Цена?

1. Минимальная цена это самый важный критерий при покупке

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

2. Цена не является самым важным критерием. Главное это:

- производительность, т.е. одновременная поверка нескольких преобразователей

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

- обеспечение высокой точности измерений

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

IX. ПОВЕРКА ДРУГИХ ТИПОВ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Предполагается ли поверять другие типы средств измерений температуры?

1. Поверхностные термометры

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если «да», то

Укажите тип, диапазон, погрешность, длину термометра

2. Ртутные термометры

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если «да», то

Укажите тип, диапазон, погрешность, длину и диаметр погружаемой части термометра

3. Спиртовые термометры

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если «да», то

Укажите тип, диапазон, погрешность, длину и диаметр погреежаемой части термометра

4. Дилатометрические и биметаллические термометры

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если «да», то

Укажите тип, диапазон, погрешность, длину и диаметр погреежаемой части термометра

X. ПОВЕРКА НОРМИРУЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И ВТОРИЧНЫХ ПРИБОРОВ**Нужно ли предусмотреть возможность поверки/калибровки нормирующих преобразователей и вторичных приборов, работающих в комплекте с датчиками температуры?**

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если «да», то:

Укажите дополнительную информацию (тип прибора, номинальную статическую характеристику и диапазон входного/выходного сигнала, погрешность):

XI. ФОРМА ПОСТАВКИ ПОДОБРАННОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**Подобранное метрологическое оборудование может быть поставлено либо набором отдельных образцовых средств измерений (при этом Вы самостоятельно будете обеспечивать слаженную работу оборудования), либо в виде метрологического стенда (или законченного рабочего места «под ключ»). Какой вариант Вы выбираете?**

В виде набора отдельных образцовых средств измерений

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

В виде метрологического стенда

Да / Нет (нужное подчеркнуть)

Если в виде метрологического стенда, то необходимо укомплектование метрологического стенда дополнительными опциями (нужное подчеркнуть)

- | | |
|---|-----------|
| - несложная паяльная станция | Да / Нет; |
| - недорогие тестеры фирмы "Meterman" | Да / Нет; |
| - источник питания с регулируемым напряжением* | Да / Нет; |
| - малогабаритный осциллограф* | Да / Нет; |
| - универсальный измеритель параметров окружающей среды МЭС200
(для контроля условий поверки - давление, температур, влажность) | Да / Нет; |

и т. д., укажите Ваши дополнительные требования _____

* Укажите дополнительные параметры (нужное подчеркнуть или указать требуемое значение):

- в источнике питания с регулируемым напряжением:

диапазон регулирования напряжения до 30 В или до 60 В;

- в осциллографе:

полоса пропускания частот 0-20 МГц или 0-50 МГц или 0-100 МГц или другая _____ МГц;

коэффициент отклонения (Коткл) _____ мВ/дел;

количество каналов измерения 1 или 2

(должность, ФИО и подпись лица, заполнившего опросный лист)

(телефон, факс, E-mail для контакта)

(дата заполнения)

Образцовые датчики температуры



- **Все представленные в данном разделе образцовые датчики температуры сертифицированы и внесены в Государственный Реестр средств измерений**
- **При выпуске из производства на них выдается Свидетельство государственной поверки**

Образцовые датчики температуры (термопреобразователь сопротивления ЭТС-100, ПТС-100; термоэлектрические преобразователи ППО, ПРО) предназначены для передачи единицы измерения температуры рабочим средствам измерений температуры методом непосредственного сличения в комплекте с прецизионными цифровыми термометрами.

Выбор образцовых датчиков температуры осуществляется в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры по ГОСТ 8.558-93.

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Диапазоны измерений образцовых датчиков температуры приведены в табл.1.

Таблица 1

Типы	Диапазон измерений, °С
Образцовые термопреобразователи сопротивления (ОТС)	
ЭТС-100, ПТС-100	-196...0,01
	0,01...419,527
	0,01...660,323 (только ЭТС-100)
Образцовые термоэлектрические преобразователи (ОТП)	
ППО	300...1200
ПРО	900...1800

ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Погрешность измерений образцового термопреобразователя сопротивления (ОТС) приведена в табл.2.

Таблица 2

Тип ОТС	Погрешность измерений температуры, ±°С							
	Реперная точка, °С	-196	0,01	29,745	231,928	419,527	660,323	1084,62
ЭТС-100 3-го разряда	0,05	0,02	-	0,04	0,07	0,15	-	-
ПТС-100 2-го разряда	0,05	0,01	0,01	0,02	0,02	-	-	-

Погрешности измерений образцовых термоэлектрических преобразователей (ОТП) приведены в табл.3.

Таблица 3

Тип ОТП	Погрешность измерений температуры, ±°С					
	Реперная точка, °С	419,527	660,323	1084,62	1553,5	1768,4
1-го разряда						
ППО	0,3	0,4	0,6	-	-	-
ПРО	-	0,5	0,7	1,4	2,0	-
2-го разряда						
ППО	0,5	0,6	0,9	-	-	-
ПРО	-	0,8	1,4	2,7	4,0	-
3-го разряда						
ППО	1,0	1,3	1,8	-	-	-
ПРО	-	1,2	1,9	4,0	6,0	-

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Размеры ОТС и ОТП приведены в табл.4.

Таблица 4

Размеры, мм	Образцовые термопреобразователи сопротивления (ОТС)		Образцовые термоэлектрические преобразователи (ОТП)	
	ЭТС-100	ПТС-100	ППО	ПРО
Диаметр погружаемой части	5	6,3	4,6	4
Длина погружаемой части	550	550	290; 530	300
Общая длина	670		1000; 1250; 1600	1000; 1600

- Схема подключения:
ОТС - 4-х проводная;
ОТП - 2-х проводная

- Номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления (при 0°C)
(100±0,05) Ом

- Значение термо-ЭДС термоэлектрического преобразователя при температуре рабочего конца (1084,62±10)°C и температуре свободных концов 0°C, мкВ:
ППО 10575±30
ПРО 5727±36

Внимание!

Наши специалисты оказывают помощь и консультации при выборе образцовых датчиков температуры. Для получения консультаций необходимо сообщить типы применяемых рабочих датчиков, диапазоны измерений, класс допуска.

ПРИМЕРЫ ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Образцовые термоэлектрические преобразователи

ППО - 2 - 1000 - 4,6

1 2 3 4

1. Тип образцового термоэлектрического преобразователя.
2. Разряд (выбрать 1, или 2, или 3).
3. Общая длина (выбрать 1000, или 1250, или 1600 мм).
4. Диаметр погружаемой части (выбрать 4 или 6 мм).

ПРО - 2 - 1250 - 4

1 2 3 4

1. Тип образцового термоэлектрического преобразователя.
2. Разряд (выбрать 1, или 2, или 3).
3. Общая длина (выбрать 1250 или 1600 мм).
4. Диаметр погружаемой части.

Образцовые термопреобразователи сопротивления

ЭТС-100 - (0,01...660,323)

1 2

1. Тип образцового термопреобразователя сопротивления.
2. Диапазон температур (выбрать из -196...0,01, или 0,01...419,527, или 0,01...660,323°C).

ПТС-100 - (0,01...419,527)

1 2

1. Тип образцового термопреобразователя сопротивления.
2. Диапазон температур (выбрать из -196...0,01 или 0,01...419,527°C).

Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514ММП



- **8 независимых универсальных каналов измерений**
- **Диапазоны измеряемых температур:**
 - ТС от -199 до 1099°C;
 - ТП от -200 до 2500°C
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:**
 - ТС $\pm 0,015^\circ\text{C}$;
 - ТП $\pm 0,15^\circ\text{C}$
- **Диапазоны измерений электрических сигналов:**
 - тока от 0 до 25 мА;
 - напряжения от 0 до 1,1 В;
 - сопротивления от 0 до 2000 Ом
- **Пределы допускаемой основной погрешности измерений:**
 - тока $\pm 0,0065\%$ ИВ;
 - напряжения $\pm 0,005\%$ ИВ;
 - сопротивления $\pm 0,0025\%$ ИВ
- **Питание (220 \pm 30) В, (50 \pm 1) Гц**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №32005-06, сертификат №24320, ТУ 4420-010-34567480-2006**

Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514ММП предназначен для:

- высокоточного измерения электрических сигналов постоянного тока: силы, напряжения, сопротивления;
- высокоточного измерения-преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС).

Применяется в качестве эталонного средства измерений при поверке и калибровке:

- датчиков температуры (ТС, ТП) с естественными (в т.ч. класса А для ТС, класса 1 для ТП) и/или унифицированными выходными сигналами;
- высокоточных датчиков давления и др. приборов с выходными сигналами I, U, R постоянного тока.

Основные достоинства:

- превосходит большинство аналогов по точности;
- основная погрешность нормируется при 10...35°C;
- встроенные источники питания 24 В;
- большой дисплей и наглядность представления информации;
- возможность ввода индивидуальных градуировочных характеристик образцовых датчиков температуры;
- порт RS232 + сервисное программное обеспечение, позволяющее обеспечить автоматизированную поверку и формирование протокола.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство

Метран-514-ММП выполнен в настольном исполнении. На передней панели прибора расположены:

- графический жидкокристаллический дисплей, предназначенный для отображения значений измеряемых величин: температуры, напряжения, сопротивления, тока или представляемой током физической величины, а также устанавливаемых параметров: калибровочных коэффициентов, режимов работы, контрастности и т. д.;
- клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения устанавливаемых параметров.

На задней панели расположены:

- разъемы для подключения поверяемых приборов, в состав каждого из которых входят выводы двух независимых источников питания 24 В (основной и дополнительный) для питания поверяемых датчиков температуры с токовыми выходными сигналами;
- разъем для подключения к сети 220 В;
- разъем RS232 для связи с персональным компьютером.

Для удобства работы все канальные разъемы с помощью удлинительных кабелей продублированы на выносной промежуточной соединительной колодке (с нулевой термоЭДС), располагаемой в удобной для оператора зоне.

Принцип действия

Измеряемые электрические сигналы через цепи защиты, предохраняющие электронную схему от перегрузок, и через коммутатор поступают на вход многоканального АЦП, преобразующего значение этих сигналов в цифровой код, который обрабатывается микропроцессором.

Для обеспечения высокой точности измерений в конструкции Метран-514-ММП предусмотрены: источник опорного напряжения ИОН, встроенные меры сопротивления и датчик температуры, при помощи которого осуществляется термокомпенсация ИОН и измерительных цепей. В результате, значение погрешностей измерений электрических сигналов, указанных в табл. 1, 2, 3, нормируются в диапазоне температур от 10 до 35°C, а не 20±2°C.

Функции управления цифровым термометром, ввода информации с клавиатуры, вывода ее на дисплей и обработки результатов измерений возложены на микропроцессор.

Многоканальность

Метран-514ММП имеет 8 независимых измерительных каналов, каждый из которых может быть переконфигурирован пользователем на:

- измерение температуры ТП, ТС;
- измерение параметров электрических сигналов (напряжение, ток, сопротивление).

При проверке датчиков температуры один из каналов Метран-514ММП всегда используется для образцового датчика температуры, другие каналы для поверяемых датчиков температуры. Таким образом, возможна одновременная проверка до 7 датчиков температуры.

При проверке датчиков давления и др. приборов поверяемые приборы могут подключаться на все 8 каналов Метран-514ММП. Таким образом, возможно одновременная проверка до 8 приборов.

Канал измерения для образцового датчика температуры

В качестве образцового датчика температуры используется образцовый ТС или ТП (поставляется по отдельному заказу, см. раздел "Образцовые датчики температуры" данного каталога).

При подключении образцового датчика температуры вносятся фактические данные его градуировки, которые берутся из свидетельства о проверке.

Для образцового ТС (например, ЭТС100) вводятся коэффициенты (а, в, М) отклонения от МТШ90 и сопротивление в тройной точке воды (R). Для образцовых ТП (например, ППО) вводятся количества реперных точек и таблица соответствия ЭДС температуре для реперных точек.

Подключение поверяемых термопреобразователей сопротивления

Подключение термопреобразователей сопротивления осуществляется по 3-х и 4-х проводной схеме.

Подключение поверяемых термоэлектрических преобразователей

При проверке ТП возможны два варианта учета температуры, при которой термостатируются холодные концы ТП (или свободные концы удлиняющих проводов).

Вариант 1. Для термостатирования используется специальный термоизолированный сосуд, температура в котором контролируется эталонным ТС. Значение измеренной температуры в термостате вводится оператором в Метран-514-ММП посредством клавиатуры.

Вариант 2. Холодные концы ТП подключаются к прибору с помощью (входящего в стандартную комплектацию прибора) кабеля КТП, содержащего специальный адаптер с термозондом. Это обеспечивает более точную компенсацию температуры «холодного» спая, чем при использовании компенсационных проводов. Компенсация в этом случае индивидуальна для каждого канала.

Температура клемм адаптера, к которым подключаются ТП, измеряется с помощью встроенного платинового терморезистора Pt100 класса А. Погрешность измерения температуры клемм, равную ±0,3°C, необходимо учесть в поверочной схеме.

Питание датчиков с унифицированным выходным сигналом

При измерении токовых выходных сигналов от датчиков температуры, давления Метран-514-ММП питает датчики напряжением 24 В в режимах "Проверка", "Прогрев".

Канал, по которому в данный момент осуществляется измерение токового сигнала с датчика, подключается микропроцессором к основному (маломощному и стабильному) источнику питания 24 В. Другие каналы в тот же момент времени подключаются к дополнительному (более мощному и менее стабильному) источнику питания 24 В, с целью поддержания теплового режима поверяемых датчиков.

Автоматизация проверки приборов

Для автоматизации процесса измерения выходных сигналов от образцовых и поверяемых приборов Метран-514-ММП имеет адаптер RS232 для связи с персональным компьютером и специальное программное обеспечение (входит в комплект поставки).

Программное обеспечение позволяет по окончании проверки сформировать и вывести на печать протокол проверки датчика температуры с заключением о его пригодности / негодности для дальнейшей эксплуатации. Для датчиков температуры протокол проверки формируется по форме согласно ГОСТ 8.461-82, ГОСТ Р 8.338-2002.

Другие применения Метран-514-ММП

Метран-514-ММП является специализированным многоканальным мультиметром для работы с типовыми выходными сигналами датчиков теплофизических величин. Особый выигрш он дает при многоканальном измерении унифицированных токовых сигналов 4-20, 0-20, 0-5 мА, заменяя собой прецизионный вольтметр, меру сопротивления и коммутатор сигналов. Высокий класс точности прямого измерения тока и специализированное ПО позволяют использовать его как универсальное средство для проверки и контроля датчиков давления, расхода или других физических величин как самостоятельно, так и в составе:

- метрологических стендов для проверки датчиков давления;
- проливочных установках для расходомеров;
- стендах проверки преобразователей электрической энергии;
- лабораторных систем сбора данных.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Диапазоны измерений и пределы погрешности измерений сигналов напряжения, сопротивления и тока приведены в табл.1.

Таблица 1

Функция	Диапазон рабочий	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности*, ±
Измерение силы постоянного тока	±(0-25) мА	0,0001 мА	0,0065%ИВ + 0,25 мкА
Измерение напряжения постоянного тока	±(0-200) мВ ±(0-1,1) В	0,1 мкВ 1 мкВ	0,005%ИВ + 2,0 мкВ 0,005%ИВ + 10 мкВ
Измерение сопротивления постоянному току	0-400 Ом 400-2000 Ом	0,001 Ом 0,001 Ом	0,0025%ИВ + 0,005 Ом 0,0025%ИВ + 0,02 Ом

* В диапазоне температур от 10 до 35°C.

Примечания:

1. ИВ значение текущей измеряемой величины.
2. Выбор поддиапазонов измерений осуществляется автоматически.

Диапазоны измерений и пределы погрешности измерений выходных сигналов ТП приведены в табл.2.

Таблица 2

НСХ ТП	Диапазон измерений сигналов, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Единицы младшего разряда, °С
R (ПП)	0...200	0,4	0,01
	200...1600	0,2	
S (ПП)	0...200	0,4	
	200...1600	0,2	
B (ПР)	600...1000	0,4	
	1000...1700	0,2	
N (НН)	-200...1300	0,2	
K (ХА)	-200...1370	0,2	
T (МК)	-200...400	0,2	
J (ЖК)	-200...1200	0,2	
E (ХКн)	-200...1000	0,15	
L (ХК)	-200...800	0,2	
A-1, A-2, A-3 (ВР)	10...1800 (A-2, A-3) 10...2500 (A-1)	0,5	

Примечания:

1. Предел допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±0,3°C (при использовании кабеля КТП из комплекта поставки Метран-514ММП).
2. НСХ номинальная статическая характеристика.

Диапазоны измерений и пределы погрешности измерений выходных сигналов ТС приведены в табл.3.

Таблица 3

НСХ ТС	Номинальное значение отношения сопротивлений W100	Диапазоны измерений выходных сигналов, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Цена младшего разряда, °С
50П	1,3910	- 199...1099	0,02 + 0,000025 t	0,001
100П			0,015 + 0,000025 t	
200П			0,015 + 0,000025 t (для t менее 260°C) 0,03 + 0,000025 t (для t = 260°C и выше)	
500П		- 195...849	0,015+0,000025 t	
1000П		195...250	0,015+0,000025 t	
Pt50	1,3850	- 195...845	0,02 + 0,000025 t	
Pt100			0,015 + 0,000025 t	
Pt200			0,015 + 0,000025 t (для t менее 260°C) 0,03 + 0,000025 t (для t = 260°C и выше)	
Pt500			0,015 + 0,000025 t	
Pt1000			- 195...250	
50M	1,4280	- 184...200	0,02 + 0,000025 t	
53M			0,015 + 0,000025 t	
100M				
Cu50	1,4260	- 49...199	0,02 + 0,000025 t	
Cu100			0,015 + 0,000025 t	
100H	1,6170	-59...179		
Ni-100			0,015 + 0,000025 t	

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Масса - не более 1,5 кг.
Габаритные размеры (ДхВхШ) 205х130х265 мм

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 5...50°C.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°C.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

НАДЕЖНОСТЬ

Средняя наработка на отказ - 30 000 ч.
Средний срок службы - 8 лет.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЯ (бывший Госстандарт).

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- электронный блок	1 шт.
- сетевой кабель	1 шт.
- адаптер RS232 для связи с ПК	1 шт.
- промежуточная соединительная колодка с удлинительными кабелями, дублирующая систему канальных разъемов подключения, расположенных на задней панели прибора	1 шт
- набор кабелей для подключения поверяемых датчиков / источников сигналов. В стандартную поставку входят 8 кабелей длиной 2,5 м:	
- типа КТП , для подключения термодпар (с встроенным термозондом компенсации температуры «холодного спая»)	2 шт
- типа КТУ , универсальные, для подключения термопреобразователей сопротивления, датчиков с выходными сигналами в виде тока или напряжения	6 шт

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-514ММП - 4КТП - 2КТУ		
1	2	3

1. Тип прибора.
2. Число дополнительных к комплекту Метран-514ММП кабелей КТП (опция, если не требуется не указывать).
3. Число дополнительных к комплекту Метран-514ММП кабелей КТУ (опция, если не требуется не указывать).

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК «ПОВЕРКА СИТ».

Программное обеспечение мультиметра «Метран-514-ММП»

Назначение

Программное обеспечение позволяет:

- автоматизировать процесс обработки результатов поверки средств измерений температуры;
- работать с архивом измерений мультиметра;
- создавать шаблоны протоколов поверки;
- печатать протоколы поверок средств измерений температуры.

Состав интерфейса «Поверка СИТ»:

- программное обеспечение (компакт-диск);
- кабель RS232 для подключения к ПК.

Функции программного обеспечения

Ход работы с программным обеспечением можно разделить на 2 этапа:

I. Получение данных о средстве измерений температуры

Пользователю предлагается на выбор два варианта получения данных: интерактивная поверка и использование архива поверок мультиметра.

А. Интерактивная поверка. Пользователь вводит конфигурацию поверяемых и образцовых средств измерений температуры и получает данные поверки (рис.1).

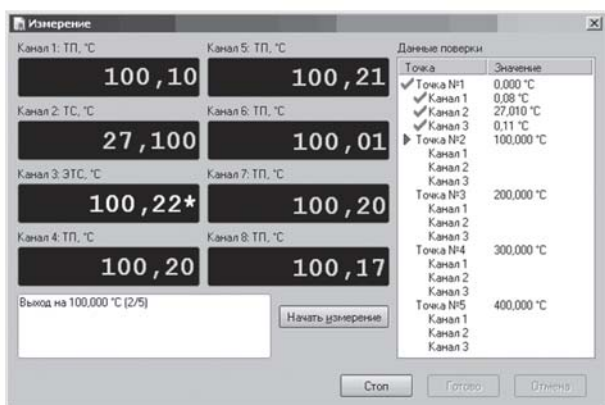


Рис. 1. Получение данных в интерактивном режиме.

Б. Использование архива поверок мультиметра.

Пользователь проводит поверку средства измерений температуры с помощью мультиметра в автономном режиме, при этом результаты поверки записываются во внутреннюю память прибора. После подключения мультиметра к ПК программа «Поверка СИТ» считывает данные из архива поверок мультиметра.

Полученные данные вместе с настройками прибора сохраняются в файл и доступны пользователю в любой момент.

II. Формирование протокола поверки

После получения данных пользователь формирует протокол поверки поверяемого средства измерений температуры, который может использоваться при метрологической аттестации.

Формирование протокола задается шаблоном протокола поверки. Шаблон изначально не содержит данных, но содержит ссылки на данные. Во время формирования протокола программа заменяет ссылки реальными значениями. В комплект поставки входят следующие файлы:

Поверка ТП - шаблон протокола поверки термоэлектрического преобразователя;

Поверка ТС - шаблон протокола поверки термопреобразователя сопротивления;

Градуировка ТС - шаблон протокола градуировки термопреобразователя сопротивления;

ДТ с унифицированным выходом - шаблон протокола поверки датчика температуры с унифицированным выходным сигналом.

Датчик давления - шаблон протокола поверки датчика давления

Программное обеспечение имеет встроенный редактор шаблонов, т.е. пользователь может самостоятельно создавать неограниченное количество шаблонов протокола поверки. Сформированный программой протокол можно распечатать или сохранить в файл в различных форматах (текстовый, Microsoft Word, Microsoft Excel, PDF).

Системные требования:

- процессор класса Pentium, 64 МБ ОЗУ;
- наличие свободного COM-порта;
- устройство чтения компакт-дисков CD-ROM;
- операционная система Microsoft Windows 95/98/2000/XP.

Прецизионный преобразователь сигналов Теркон



- **Два канала преобразования:** для образцового и поверяемого датчиков температуры
- **Диапазоны преобразованных сигналов:**
 - ТС от - 200 до 600°C;
 - ТП от - 210 до 1800°C
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов:**
 - ТС от $\pm 0,005$ до $\pm 0,016$ °C;
 - ТП $\pm 0,1$; $\pm 0,2$ °C
- **Диапазоны измерений электрических сигналов:**
 - напряжения от -1000 до 1000 мВ;
 - сопротивления от 0,001 до 1000 Ом
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:**
 - напряжения $\pm [0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} \text{ИВ}]$, мВ;
 - сопротивления $\pm [0,0002 + 1 \cdot 10^{-5} \text{ИВ}]$, Ом
- Питание ~220 В, 50 Гц
- Внесен в Госреестр средств измерений под №23245-02, сертификат №12766, ТУ 422000-040-44229117-02

Прецизионный преобразователь сигналов Теркон предназначен для одновременного и независимого преобразования выходных сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС) и/или термоэлектрических преобразователей (ТП) в значение температуры.

Достоинства преобразователя:

- высокоточное преобразование температуры и измерение напряжения и сопротивления;
- возможность автоматической или ручной компенсации термоэдс "холодного" спая;
- возможность ввода индивидуальных градуировочных характеристик образцовых датчиков температуры;
- наращивание (увеличение) числа поверяемых ТС и ТП до 15-и при помощи внешнего коммутатора;
- порт RS232 + сервисное программное обеспечение.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

ТЕРКОН выполнен в настольном исполнении. На лицевой панели прибора расположены:

- индикатор, предназначенный для отображения значений измеряемых величин: напряжения, сопротивления или температуры, а также устанавливаемых параметров: калибровочных коэффициентов, режимов работы, яркости, контрастности т.д.;
- клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения устанавливаемых параметров;
- индикаторы режимов работы прибора.

На задней панели расположены разъем для подключения кабеля связи с компьютером и разъем для подключения кабеля управления коммутатором "ТЕРКОН-К".

Главной отличительной особенностью преобразователя сигналов ТЕРКОН является наличие 2-х каналов преобразования: один - для поверяемого, другой для образцового датчика температуры.

В качестве образцового датчика используется образцовый ТС или образцовый ТП.

При подключении образцового ТС вносятся фактические данные его градуировки, которые берутся из свидетельства о поверке. ТЕРКОН с прецизионной точностью преобразует выходной сигнал датчика температуры с разрешающей способностью 0,01°C и погрешностью $\pm 0,005 \pm 0,016^\circ\text{C}$ для ТС и $\pm 0,1 \pm 0,2^\circ\text{C}$ для ТП.

Поверяемые датчики температуры могут иметь любую из известных номинальных статических характеристик (НСХ). Возможно введение индивидуальных НСХ.

У ТП предусмотрена компенсация термо-эдс холодного спаивания в разных вариантах: ручная и автоматическая компенсация.

В первом случае холодные концы ТП помещаются в термостат, температура которого известна. В ТЕРКОН вводится численное значение температуры термостата, которое автоматически добавляется к вычисленному значению температуры ТП.

Во втором случае ТП подключается непосредственно к входным клеммам ТЕРКОНА. Температура на входных клеммах ТЕРКОНА измеряется с погрешностью до 0,2°C встроенным датчиком и добавляется к вычисленному значению температуры ТП.

Подключение ТС осуществляется по 2-х, 3-х и 4-х проводной схеме.

Для повышения производительности труда при поверке есть возможность подключения внешнего коммутатора ТЕРКОН-К, который обеспечивает возможность проведения одновременной поверки до 15 датчиков температуры.

ТЕРКОН может быть использован как прецизионный вольтметр в диапазоне 0-1 В с погрешностью $\pm 0,005\%$ ВПИ как самостоятельно, так и:

- в составе стендов для поверки датчиков давления (см. раздел "Метрологические стенды" данного каталога);
- для поверки вторичных приборов и функциональных преобразователей.

Для автоматизации процесса сбора результатов измерений и архивирования прибор имеет выходной интерфейс RS232 для связи с персональным компьютером и специальное программное обеспечение (входит в стандартный комплект поставки).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Диапазон измеряемых сопротивлений, Ом
от 0,001 до 1000
- Диапазон измеряемых напряжений, мВ
от -1000 до 1000
- Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
сопротивления, Ом $\pm [0,0002 + 1 \cdot 10^{-5} \text{ИВ}]$
напряжения, мВ $\pm [0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} \text{ИВ}]$
- Диапазоны преобразованных сигналов и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов от ТС приведены в табл.1, сигналов от ТП - в табл.2.

Таблица 1

НСХ ТС	Диапазоны преобразованных сигналов от ТС, °C	Пределы погрешности преобразования, °C
Pt 10, 10П	-200...600	$\pm 0,016$
Pt 50, 50П		$\pm 0,011$
Pt 100, 100П		$\pm 0,009$
Cu10, 10М	-10...200	$\pm 0,006$
Cu50, 50М		$\pm 0,005$
Cu100, 100М		$\pm 0,005$

Таблица 2

НСХ ТП	Диапазоны преобразованных сигналов от ТП, °C	Пределы погрешности преобразования, °C
В (ПП)	250...1800	$\pm 0,2$
Е (ЖКн)	-200...1000	
Ж (ЖК)	-210...1200	$\pm 0,1$
К (ХА)	-200...1372	$\pm 0,2$
Л (ХК)	-200...800	
Н (НН)	-200...1300	
Р (ПП)	-50...1768	
С (ПП)	-50...1768	
Т (МК)	-200...400	

- Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
- Ток питания ТС не более 0,5 мА
- Питание Теркона $\sim 220\text{ В}$, 50 Гц
- Потребляемая мощность, не более 12 В·А
- Время выхода на режим после включения не более 0,5 ч
- Габаритные размеры, не более 136x173x230 мм
- Масса не более 2,5 кг
- Условия эксплуатации:
 - температура окружающей среды 10...30°C;
 - влажность до 80% при 30°C
- Средний срок службы 6 лет

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- прецизионный преобразователь сигналов ТЕРКОН;
- кабель связи с компьютером RS232;
- программное обеспечение для сбора данных на дискете.

ОПЦИИ

- внешний коммутатор "ТЕРКОН-К";
- образцовые ТС и ТП (по отдельному заказу - согласно раздела "Образцовые датчики температуры" данного каталога).

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

ТЕРКОН - ТЕРКОН-К - ЭТС-100		
1	2	3

1. Тип преобразователя сигналов.
2. Внешний коммутатор опция (если не требуется, не указывать).
3. Образцовый термопреобразователь сопротивления - опция (если не требуется, не указывать).

Калибратор температуры TC 2000



**Калибровочная лаборатория
в одном приборе**

- Диапазон воспроизводимых температур от -40 (относительно $t_{окр}$) до 150°C
- Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температур $\pm 0,3^\circ\text{C}$
- Цифровая и графическая индикация результатов измерений: температуры поверяемого и образцового средств измерений, графиков изменения температуры во времени и др. информация
- Источник питания - от сети 220 В, 50 Гц
- Внесен в Госреестр средств измерений под №15743-02, сертификат №11909

Калибратор температуры TC2000 - это уникальная переносная поверочная лаборатория в одном конструктиве.

Достоинства калибратора:

- традиционный калибратор с высокоточной системой поддержания температуры;
- прецизионный встроенный цифровой термометр;
- автоматизированная система поверки с ведением архива;
- воспроизведение отрицательных температур.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Калибратор температуры TC2000 состоит из термостатирующего блока со вставкой 4 (см.рис.1), микропроцессора 11, постоянного запоминающего устройства 12, силового управляющего блока 13, графического дисплея 14, цифровой клавиатуры 10, интерфейса 9 для связи с ПК.

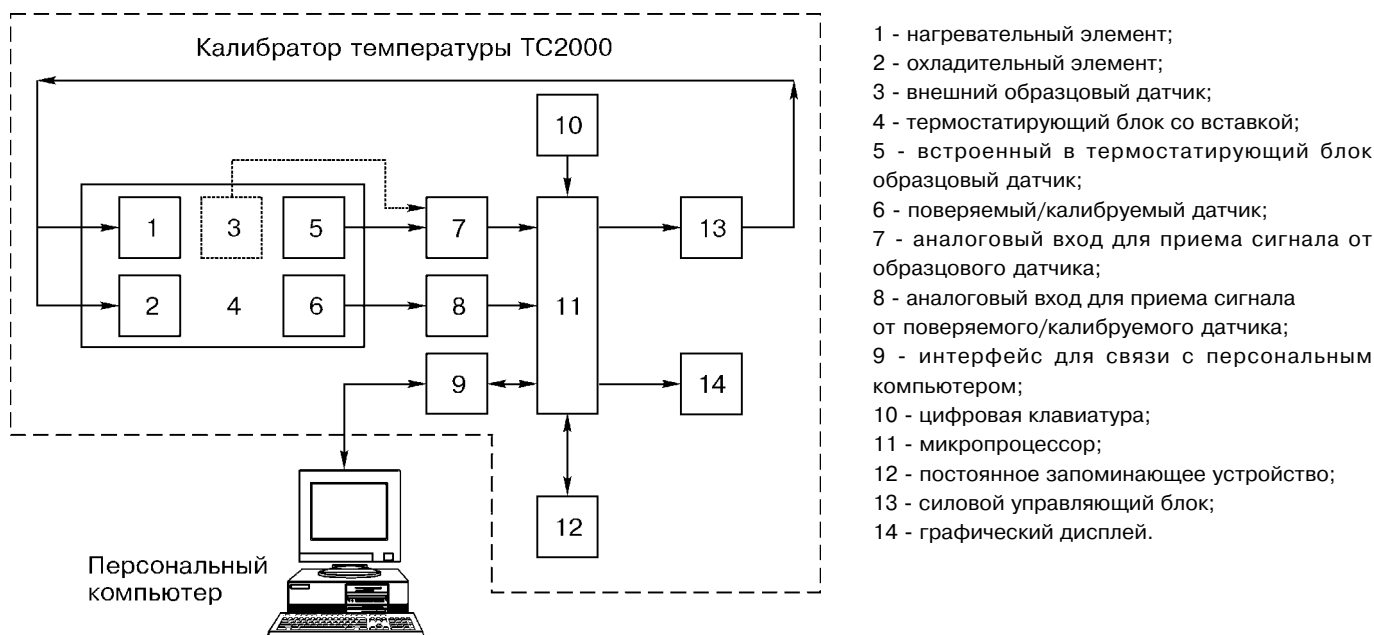


Рис. 1. Функциональная схема калибратора температуры TC2000.

В зависимости от применения образцового датчика может быть два режима работы калибратора температуры TC2000.

В любом режиме с помощью встроенного образцового датчика температуры 5 и системы регулирования температуры (11, 13, 1, 2) калибратор выходит на заданную температуру (посредством ее задания с помощью клавиатуры 10) и поддерживает ее с погрешностью $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$.

Сигнал от поверяемого/калибруемого датчика 6 поступает через измерительный вход 8 на микропроцессор 11. Туда же, но через измерительный вход 7 поступает сигнал от встроенного образцового датчика 5. После обработки измерительных сигналов измерительная информация выводится на дисплей 14.

При режиме работы №1 - работа без внешнего образцового датчика температуры - за действительное значение температуры при проверке принимается температура внутри термостата, измеренная с помощью встроенного образцового датчика 5.

Если по условиям проверки погрешность поддержания температуры $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ слишком велика, проверку необходимо осуществлять, используя внешний образцовый датчик (режим работы №2), имеющий более высокую точность. В качестве последнего должен использоваться образцовый платиновый термопреобразователь сопротивления ЭТС-100 3 разряда (входит в комплект поставки), который устанавливается во вставку термостатирующего блока рядом с поверяемым датчиком. Выходной сигнал от внешнего образцового датчика

3 поступает также через измерительный вход 7 на микропроцессор. В этом режиме точность проверки значительно выше (погрешность $\leq \pm 0,03^{\circ}\text{C}$).

В термостатирующем блоке 4, благодаря установленным элементам охлаждения 2, могут создаваться отрицательные температуры до -40°C относительно температуры окружающей среды. Так, если температура окружающей среды составляет 20°C , то максимально возможная отрицательная температура, создаваемая TC2000, составит -20°C .

Режимы работы

По типу вставок для термостатирующего блока различают три режима работы калибратора: "сухой блок", "жидкостная вставка" и "вставка со льдом".

При "сухом блоке" используется алюминиевая вставка без жидкостного заполнения. Эта вставка входит в стандартный комплект поставки и имеет следующие отверстия: 2x6,5 мм, 2x3,5 мм, 2x4,5 мм, 1x8 мм, 1x10 мм, 1x12 мм.

Для улучшения теплового контакта и создания более равномерного температурного поля используется "жидкостная вставка" с заполнением водой или маслом. При этом обеспечивается перемешивание жидкости.

Режим работы калибратора "вставка со льдом" служит для получения высокостабильной тройной точки воды ($\pm 0,001^{\circ}\text{C}$).

Цифровой термометр

Измерительная система термостата (позиции 7, 8, 11, 10), по сути, представляет собой цифровой термометр. Цифровой термометр термостата ТС2000 позволяет измерять с высокой точностью выходной сигнал практически всех известных термоэлектрических преобразователей (термопар) или других датчиков с унифицированными выходными сигналами 0-5, 0-20, 4-20 мА или 0-1 и 0-10 В. Имеется также возможность измерять температуру холодного спая термопар с погрешностью не хуже ±0,2°C. Данные о погрешностях измерений сигналов от термоэлектрических преобразователей приведены в табл.1.

Автоматизации процесса поверки

ТС 2000 содержит в себе микрокомпьютер, имеющий собственную операционную систему Windows CE. Программное обеспечение, работающее под ОС Windows CE, позволяет производить все настройки калибратора с клавиатуры встроенного микрокомпьютера. Можно задать до 20 точек для выполнения автоматической калибровки. По окончании процесса можно вывести на экран

микрокомпьютера и принтер готовый калибровочный сертификат и графики погрешности. Благодаря большому количеству сервисных функций программа делает работу быстрой и легкой, а система подсказок не накладывает требований к специальной подготовке оператора.

Расширение применения ТС 2000

Функциональные возможности цифрового термометра термостата значительно превосходят возможности собственно калибратора. В связи с этим наиболее выгодно для заказчика использовать калибратор ТС2000 в комплекте с другими калибраторами температуры, воспроизводящими более высокую температуру или просто трубчатыми печами (см.рис.2).

Во второй калибратор, воспринимающий температуру более 150°C, помещается как поверяемый датчик 1, так и образцовый датчик 2 (Pt100). Выход поверяемого датчика подключается к каналу В, а образцового - к каналу А калибратора ТС2000, при этом на графическом дисплее ТС2000 будут отображаться все характеристики процесса поверки.

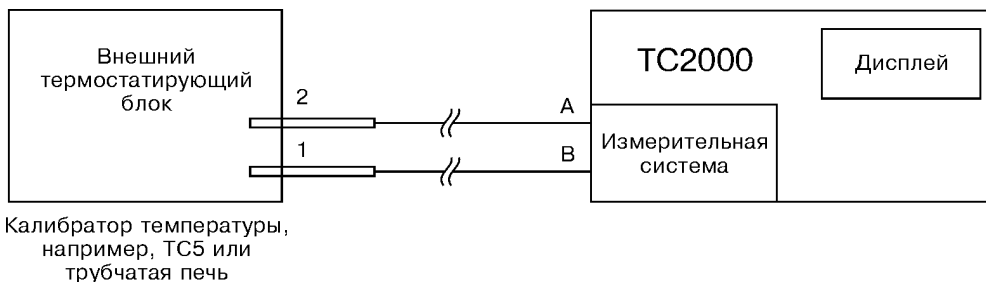


Рис.2. Схема поверки преобразователей температуры при температурах свыше 150°C.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Погрешности измерений сигналов от термоэлектрических преобразователей

Таблица 1

НСХ* термоэлектрического преобразователя	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±%	Разрешающая способность, °С
Pt100 2,3,4-провод.	-50...800	0,009	0,01
ХА(К)	-100...1370	0,03	0,1
ЖК(Ж)	-200...1200	0,03	
ХК(Е)	-200...1000	0,04	
МК(Т)	-200...400	0,03	
ПП(С)	0...1760	0,03	
ПП(Р)	0...1760	0,03	
ПР(В)	400...1820	0,03	
НН(Н)	-200...1300	0,05	
Холодный спай	0...40	0,2°C	

* НСХ - номинальная статическая характеристика.

Все термопарные входы имеют компенсацию холодного спая.

Основные технические характеристики калибратора температуры ТС2000

Таблица 2

Величина	Значение	Примечание
Диапазон воспроизводимых температур, °С	-40 (относительно топк)...150	
Разрешение дисплея, °С	0,01	
Градиент температуры, °С/см: - в сухом блоке; - во вставке с жидкостью	0,2 ±0,06	На участке между дном и 25 мм от вершины при 95°С
Нестабильность поддержания температуры, °С: - в сухом блоке; - во вставке с жидкостью; - во вставке со льдом	±0,02 ±0,005 ±0,001	Спустя 30 мин. после выхода на стабильный режим
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температур, °С - в режиме работы 1; - в режиме работы 2	±0,3 ≤ ±0,03	
Глубина погружения датчика в термостатирующий блок, мм	155	
Диаметр термостатирующего блока, мм	50	
Объем жидкостной вставки, см ³	261	
Интерфейс	RS232	
Напряжение питания, В (от сети 220 В, 50 Гц)	180-250	
Потребляемая мощность, ВА	3000	
Габаритные размеры, мм	406x254x356	
Масса, кг	15,5	Без вставок

Измеряемые электрические сигналы

Таблица 3

Параметр	Диапазон измерений	Пределы основной допускаемой погрешности	Разрешающая способность
Постоянный ток	0-10 мА / 10-22 мА	±2 мкА / ±0,02%ИВ	1 мкА
Напряжение постоянного тока	0-10 В	±2 мкВ	1 мкВ

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете произвести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ОПЦИИ

- "жидкостная вставка" - ВЖ;
- вставка не рассверленная - ВН.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Калибратор температуры	1 шт.
2. Образцовый термометр ЭТС-100	1 шт.
3. Кабель питания	1 шт.
4. Вспомогательные провода	1 комп.
5. Вставка "сухой блок"	1 шт.
6. Кабель RS232	1 шт.
7. Устройство для извлечения вставок	1 шт.
8. Образцовый термопреобразователь сопротивления	1 (2) шт.
9. Руководство по эксплуатации	1 экз.
10. Паспорт	1 экз.
11. Методика поверки	1 экз.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей воздуха 10...35°С.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°С без конденсации влаги.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

ТС 2000 - ВЖ - ГП		
1	2	3

1. Обозначение типа калибратора температуры.
2. Тип вставки (выбрать из: ВЖ, ВН - опции).
3. Обозначение метрологической поверки:
ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Калибраторы температуры серии APOLLO



- **Диапазон воспроизведения температур**
Apollo 160, Apollo III 37-130°C;
Apollo 400, Apollo IV 100-300°C
- **Предел допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температур $\pm 0,1^\circ\text{C}$**
- **Количество одновременно поверяемых датчиков до 7 шт.**
- **Глубина погружения в рабочее пространство термостата 160 мм**
- **Градиент температуры по оси рабочего пространства термостата на длине 40 мм, не более**
Apollo 160, Apollo III 0,2°C;
Apollo 400, Apollo IV 0,6°C
- **Источник питания - от сети 220 В, 50 Гц**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №20509-00, сертификат №9047**

Калибраторы температуры серии APOLLO предназначены для поверки/калибровки термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), манометрических термометров и т.п.

Достоинства калибратора:

- возможность поверки/калибровки датчиков температуры с малым диаметром;
- возможность задания пяти predetermined значений температуры;
- возможность поверки/калибровки парных ТС;
- малая масса.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

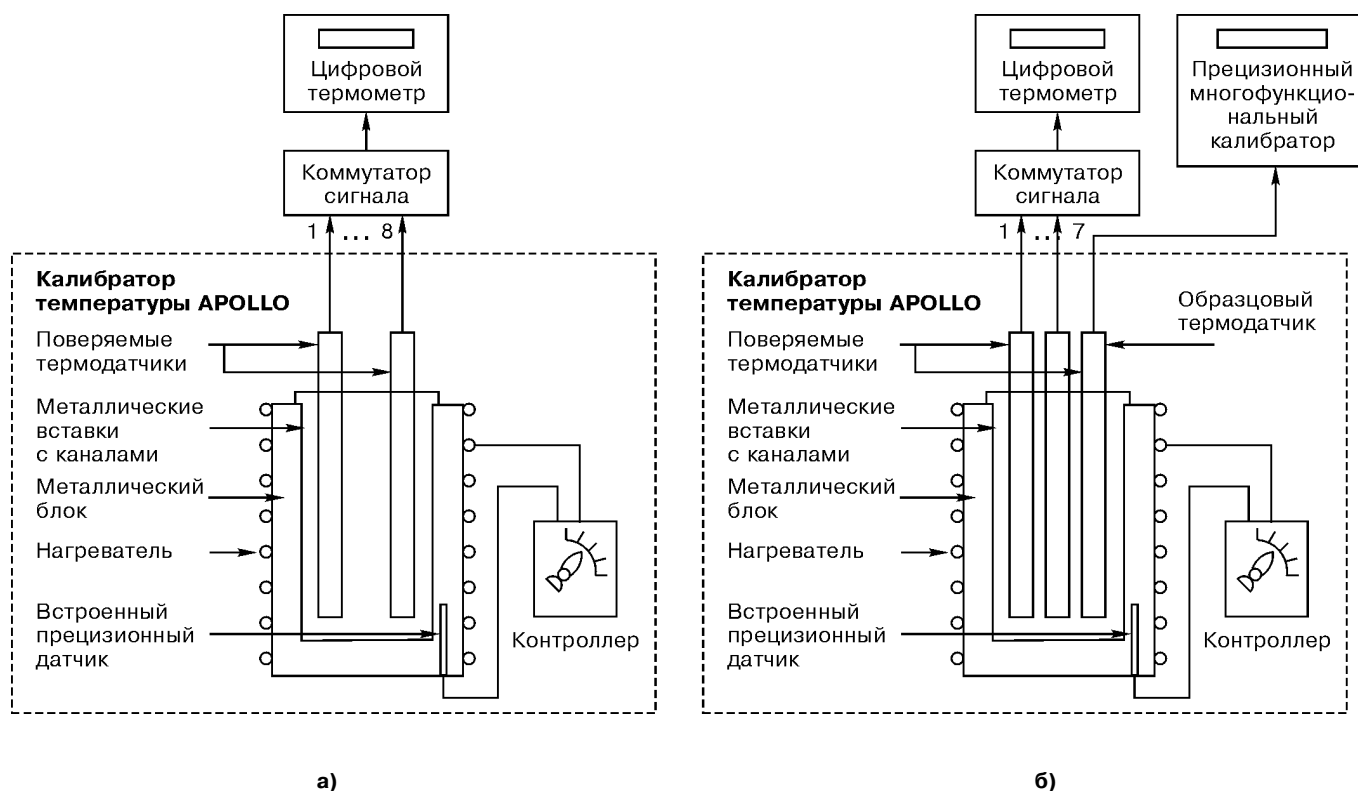


Рис.1. Функциональная схема калибратора температуры серии APOLLO.

Калибраторы температуры серии Apollo представляют собой термостатирующее устройство, в центре которого находится выравнивающий металлический блок (рис.1). Для улучшения теплового контакта между металлическим блоком и поверяемыми термодатчиками помещают металлическую вставку с каналами (в каналы погружают поверяемые термодатчики: термометры сопротивления, термопары).

В зависимости от применения образцового датчика, может быть два режима работы калибратора.

В любом режиме с помощью встроенного прецизионного датчика температуры и контроллера калибратор выходит на заданную температуру и поддерживает ее с погрешностью $0,1^{\circ}\text{C}$.

Сигнал от поверяемых/калибруемых датчиков температуры (как пример) поступает на внешний коммутатор сигналов, например Теркон-К, а затем по очереди подается на цифровой термометр, например Теркон.

При режиме работы №1 - работа без внешнего образцового датчика температуры за действительное значение температуры при проверке принимается температура внутри термостата, заданная с помощью контроллера (см.рис.1,а).

Если по условиям поверки погрешность поддержания температуры $0,1^{\circ}\text{C}$ слишком велика, то поверку необходимо осуществлять, используя внешний образцовый

термодатчик (режим работы №2), имеющий более высокую точность (см.рис.1,б). В качестве последнего может использоваться платиновый термометр сопротивления типа ЭТС-100 (можно заказать как опцию), который устанавливается во вставку термостатирующего блока рядом с поверяемыми датчиками. Выходной сигнал от внешнего образцового термодатчика (как пример) поступает на внешний прецизионный много-функциональный калибратор или прецизионный преобразователь сигналов Теркон, который, в свою очередь, отражает на индикаторе значение температуры. В этом режиме погрешность поверки значительно выше ($\leq \pm 0,04^{\circ}\text{C}$).

Калибратор температуры APOLLO позволяет задавать пять значений температуры внутри температурного диапазона (модификации APOLLO 160, APOLLO 400). ПГ "Метран", по требованию потребителя, может поставить калибратор температуры APOLLO III или APOLLO IV с другими пятью температурными точками внутри установленного температурного диапазона (при заказе указать требуемые температурные точки). Все характеристики, кроме температурных точек, калибратора температуры APOLLO III соответствуют APOLLO 160, а APOLLO IV - APOLLO 400.

Проверка осуществляется только методом сличения с эталонным средством измерения температуры.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Основные технические характеристики калибраторов температуры серии APOLLO.

Таблица 1

Величина	Значение		Примечание
	APOLLO 160 APOLLO III	APOLLO 400 APOLLO IV	
Диапазон воспроизведения температуры, °C	37-130	100-300	Воспроизводимые точки t*: 37, 65, 100, 121, 130 - обеспечивает APOLLO 160; 100, 150, 200, 250, 300 - обеспечивает APOLLO 400
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °C	±0,1		
Время выхода на рабочий режим при tmax, мин	40	75	
Нестабильность поддержания температуры на заданном уровне, °C	±0,02	±0,1	
Градиент температуры по оси рабочего пространства канала на длине 40 мм, не более, °C	0,2	0,6	
Глубина погружения в рабочее пространство канала, мм	160		
Количество одновременно поверяемых датчиков, шт.	8		
Внутренний диаметр каналов, мм	4x8 и 4x19,5		
Потребляемая мощность, кВт	0,5		
Напряжение питания переменного тока, В	200-240		
Частота, Гц	50		
Габаритные размеры, мм	176x302x262		
Масса, кг	9		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность	0...50 до 95% при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги		

* По требованию Заказчика APOLLO III и APOLLO IV могут поставляться с другими пятью воспроизводимыми точками.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете произвести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ОПЦИИ

- кейс;
- Теркон (см.раздел "Прецизионный преобразователь сигналов Теркон");
- Теркон-К (см.раздел "Прецизионный преобразователь сигналов Теркон");
- ЭТС-100 (см.раздел "Образцовые датчики температуры").

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ

APOLLO 160	- Теркон	- ЭТС100 - ГП	
APOLLO III (40, 70, 105, 125, 130)	- кейс	- ГП	
1	2	3	4

1. Модель (для APOLLO III и APOLLO IV в скобках указать воспроизводимые точки температуры).
2. Опции (если не требуются, не указывать).
3. Обозначение метрологической поверки:
ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Калибраторы температуры DBC-150TS, DBC-650TS



- **Диапазон воспроизводимых температур:**
от -45 (относительно $t_{\text{окр}}$) до
150°C **DBS-150TS;**
650°C **DBS-650TS**
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температур**
 $\pm 0,3^\circ\text{C}$ **DBS-150TS;**
 $\pm 0,5^\circ\text{C}$ **DBS-650TS**
- **Нестабильность поддержания температуры**
 $\pm 0,03^\circ\text{C}$ **DBS-150TS;**
 $\pm 0,05^\circ\text{C}$ **DBS-650TS**
- **Источник питания - от сети 220 В, 50 Гц**
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №26617-04, сертификат №17273**

Калибраторы температуры DBC-150TS, DBC-650TS предназначены для высокоточного воспроизведения температуры и используются для поверки/калибровки термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), биметаллических и манометрических термометров, термореле.

Функциональные возможности:

- воспроизведение температуры в ручном и автоматическом режимах с высокой точностью;
- быстрый нагрев, охлаждение, установка и стабилизация температуры.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Приборы серии DBC имеют два варианта исполнения:

- с встроенным цифровым термометром для измерения выходных сигналов поверяемых датчиков температуры (DBC-150TS, DBC-650TS);
- без встроенного цифрового термометра (DBC-150TS, DBC-650TS).

Нами предлагаются к поставке DBC-150TS, DBC-650TS в комплекте с внешним цифровым термометром ТЕРКОН и образцовым термопреобразователем сопротивления ЭТС-100. Этот комплект имеет наилучшие технические и метрологические характеристики и меньшую стоимость по сравнению с калибраторами температуры DBC-150TS, DBC-650TS.

Подробную информацию по ЭТС-100 можно найти в разделе "Образцовые датчики температуры" данного каталога.

Подробную информацию по Теркону можно найти в разделе "Прецизионные цифровые термометры" данного каталога.

Устройство, принцип действия, структурная схема, конструкция DBC-150TS, DBC-650TS практически аналогична калибратору температуры TC-2000 (см. раздел "Сухоблочные калибраторы температуры" данного каталога).

Вставки

В комплект поставки калибратора стандартно входит вставка (рис.1) (для установки поверяемых ТП и ТС) с тремя отверстиями (5; 6,6; 9,8 мм).

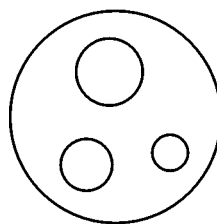


Рис. 1.

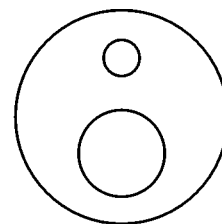


Рис. 2.

По заказу могут быть изготовлены вставки с другим количеством отверстий:

- с двумя отверстиями (5; 13 мм) рис.2;
- с четырьмя отверстиями (3,4; 5; 5; 8,2 мм).

Возможности калибратора

Для ускоренного охлаждения вставок калибратора можно заказать в качестве опции устройство для быстрого охлаждения. Оно необходимо при работе с калибратором температуры DBC-650TS.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Параметр	Значение	
	DBC-150TS	DBC-650TS
Диапазон воспроизводимых температур (разрешение), °С	-45 (относит. токп)...150 (0,01)	50...650 (0,01)
Допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения заданной температуры, °С	±0,3	±0,5
Нестабильность поддержания температуры, °С	±0,03	±0,05
Градиент температуры по вертикали рабочего пространства, °С/см	0,15	1,5
Высота (диаметр) термостатирующего блока, мм	155 (30)	
Время нагрева, мин.	14 (от 20 до 150°С)	22 (от 25 до 650°С)
Время охлаждения, мин.	22 (от 25 до -20°С)	27* (от 600 до 100°С)
Напряжение питания, В, Гц	220, 50	
Габаритные размеры ВхШхГ, мм	322x156x328	
Масса, кг	9,5	

* При использовании устройства для быстрого охлаждения.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в 2 года.
Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C.
Относительная влажность от 50 до 80% при температуре 35°C.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Калибратор температуры	1 шт.
2. Вставка с тремя отверстиями (5; 6,6; 9,8 мм)	1 шт.
3. Устройство для удаления вставок	1 шт.
4. Набор из 2-х электрических кабелей и 2-х зажимов для подключения термореле	1 шт.
5. Кабель питания	1 шт.
6. Запасные предохранители	2 шт.
7. Руководство по эксплуатации	1 экз.
8. Методика поверки	1 экз.
9. Сертификат калибровки завода-изготовителя	1 экз.

ОПЦИИ

- **Д** - устройство для быстрого охлаждения;
- **Е** - алюминиевый кейс;
- вставка с двумя отверстиями (5; 13 мм):
 - С1** - для DBS-150TS,
 - С2** - для DBS-650TS;
- вставка с четырьмя отверстиями (3,4; 5; 5; 8,2 мм):
 - С3** - для DBS-150TS,
 - С4** - для DBS-650TS;
- вставка не рассверленная:
 - С5** - для DBS-150TS,
 - С6** - для DBS-650TS;
- цифровой термометр Теркон;
- ЭТС-100.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

DBC-650TS - С6 - Д - Е - Теркон - ЭТС-100 - ГП						
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора (выбрать: DBC-150TS или DBC-650TS).
- 2-6. Опции (если не требуются, не указывать).
7. Обозначение метрологической поверки:
ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Калибраторы температуры Venus 2140B и Calisto 2250B



- **Диапазон воспроизводимых температур:**
от -55 (относительно $t_{окр}$) до 140°C Venus 2140B; от 30 (относительно $t_{окр}$) до 250°C Calisto 2250B
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температур**

$\pm 0,3^\circ\text{C}$	Venus 2140B;
$\pm 0,4^\circ\text{C}$	Calisto 2250B
- **Нестабильность поддержания температуры (в зависимости от вставки)**
от $\pm 0,001$ до $\pm 0,5^\circ\text{C}$
- **Встроенный интерфейс RS232**
- **Источник питания - от сети 220 В, 50 Гц**
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №20508-00, сертификат №9046**

Калибраторы температуры мод. Venus 2140B, Calisto 2250B (из серии ISOCAL-6) предназначены для высокоточного воспроизведения температуры и используются для поверки/калибровки датчиков температуры: термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), биметаллических и манометрических термометров, поверхностных датчиков температуры, ртутно-стеклянных термометров и радиационных пирометров.

Достоинства калибраторов:

- традиционный калибратор с высокоточной системой поддержания температуры;
- наличие системы перемешивания жидкости;
- воспроизведение отрицательных температур (только для Venus 2140B);
- калибровочная лаборатория в одном приборе благодаря различным вставкам термостатирующего блока.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Калибраторы Venus 2140, Calisto 2250 имеют два варианта исполнения:

- с встроенным цифровым термометром для измерения выходного сигнала только от внешнего образцового датчика температуры (код S);
- без встроенного цифрового термометра (код B).

Нами предлагаются к поставке калибраторы температуры Venus 2140B, Calisto 2250B в комплекте с внешним цифровым термометром Теркон и образцовым термопреобразователем сопротивления ЭТС-100. Этот комплект имеет лучшие технические и метрологические характеристики и меньшую стоимость по сравнению с калибраторами температуры Venus 2140S, Calisto 2250S с встроенными цифровыми термометрами.

Подробную информацию по ЭТС-100 можно найти в разделе "Образцовые датчики температуры" данного каталога.

Подробную информацию по Теркону можно найти в разделе "Прецизионные преобразователи сигналов Теркон" данного каталога.

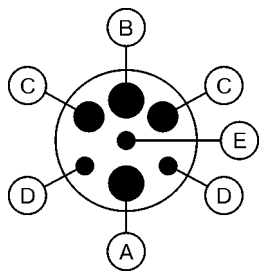
Устройство, принцип действия, структурная схема, конструкция калибраторов температуры Venus 2140B, Calisto 2250B практически аналогичны калибратору температуры ТС-2000 (см. раздел "Сухоблочные калибраторы температуры" данного каталога).

Вставки

По типу вставок для термостатирующего блока различают следующие вставки:

- "металлический блок";
- "контейнер с перемешиваемой жидкостью";
- "излучатель черное тело";
- "блок-вставка для поверхностных термометров";
- "аппарат для поддержания реперных точек МТШ-90".

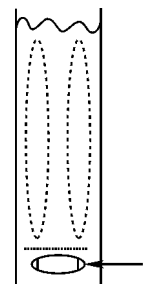
Вставка "металлический блок" (без жидкостного заполнения) имеет диаметр 35 мм, глубину 157 мм. Стандартная рассверловка приведена на рис.1.



- A - $\phi 9,50$ мм; B - $\phi 8,00$ мм;
- C - $\phi 6,40$ мм; D - $\phi 4,50$ мм;
- E - отверстие для удаления вставки из калибратора.

Рис.1. Стандартная рассверловка вставки "металлический блок".

Для улучшения теплового контакта и создания более равномерного температурного поля используется вставка "контейнер с перемешиваемой жидкостью" с заполнением водой или силиконовым маслом. К достоинствам калибраторов Venus 2140, Calisto 2250 можно отнести наличие системы перемешивания жидкости как в больших жидкостных термостатах. Скорость перемешивания может быть согласована с вязкостью используемой жидкости, предоставляя наилучшие тепловые условия (обычно $\pm 0,005^\circ\text{C}$). Циркуляция жидкости показана на рис.2.



1 - магнитный перемешиватель

Рис.2. Схема циркуляции жидкости во вставке "контейнер с перемешиваемой жидкостью".

Магнитный перемешиватель 1 (рис.2) в основании контейнера создает центробежные силы, перемешивая жидкость. Жидкость поднимается по стенкам сосуда и возвращается вниз по его центру.

Эта вставка удобна для калибровки и поверки датчиков температуры изогнутой формы, стеклянных и некоторых других. Рабочая зона вставки "контейнер с перемешиваемой жидкостью" составляет: диаметр 35 мм, глубина 157 мм.

Помещая во вставку "контейнер с перемешиваемой жидкостью" льдоводяную смесь, получаем идеальный нуль-термостат.

Вставка "излучатель черное тело" представляет собой специальную вставку с анодированным черным покрытием и черной матричной поверхностью дна, которая создает колодец с коэффициентом излучения 0,995 для калибровки радиационных пирометров.

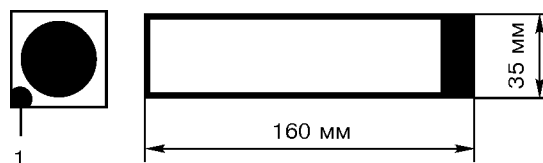


Рис.3. Вставка "излучатель черное тело".

Образцовый термометр помещается в специальное отверстие 1 (рис.3) для контроля температуры, устанавливаемой контроллером. После стабилизации температуры производится калибровка радиационного пирометра.

"Блок-вставка для поверхностных термометров" представляет собой специальную вставку, в которой образцовый платиновый термопреобразователь сопротивления встроен на поверхности вставки (рис.4). Калибруемый термометр помещается на поверхность вставки калибратора над образцовым термометром, и измеряемые ими температуры сравниваются.

Вставка "аппарат для поддержания реперных точек МТШ-90" (рис.5) гарантирует потребителю высокую стабильность поддержания температуры (средне-квадратическое отклонение на уровне $\pm 0,25 \cdot 10^{-3}^\circ\text{C}$ - см.табл.2).

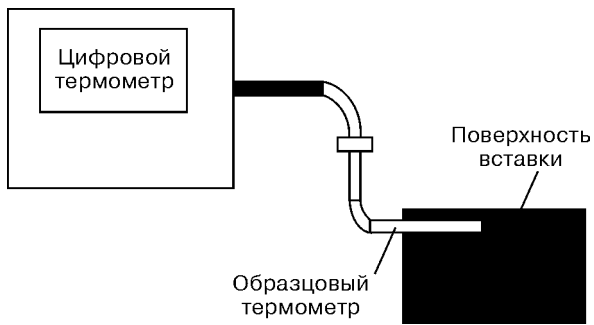


Рис.4. Блок-вставка для поверхностных термометров.

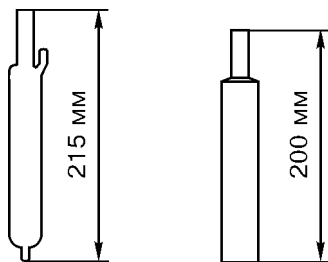


Рис.5. Вставка-капсула (аппарат для поддержания реперных точек МТШ-90).

Капсулы, используемые с моделями калибратора, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Модель калибратора	Капсула/Реперная точка	
	Тройная точка воды	Галлий
Venus 2140B	+	+
Calisto 2250B	-	+

Значения реперных точек можно найти в разделе "Образцовые датчики температуры" данного каталога.

Принцип действия вставки-капсулы для реперной точки затвердевания галлия (рис.6).

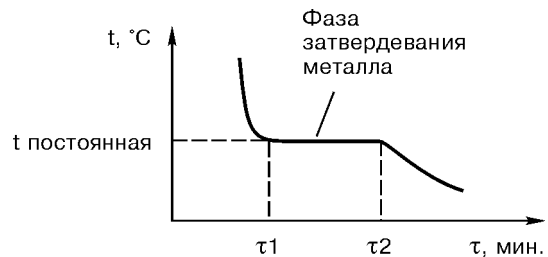


Рис.6. Временная диаграмма затвердевания галлия.

Капсулу "галлий" помещают в термостатирующий блок калибратора. Металл в капсуле доводят до полного расплавления посредством соответствующего задания температуры. Непосредственно в саму капсулу погружают поверяемый датчик. После этого уменьшают температуру в термостатирующем блоке, чтобы начался процесс охлаждения. И через равномерные промежутки времени отсчитывают показания датчика. Горизонтальный участок кривой для промежутка времени $\Delta\tau = \tau_2 - \tau_1$ на рис.6 соответствует температуре затвердевания металла. Промежуток времени $\Delta\tau$ зависит от значения включенной мощности, наиболее короткий промежуток времени затвердевания ($\tau_2 - \tau_1$) будет при полностью выключенном нагревателе. Обычно включенную мощность регулируют так, чтобы $\Delta\tau$ равнялось 15÷20 мин, в течение которых можно произвести требуемое число отчетов показаний поверяемого датчика.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2

Величина	Значение	
	Venus 2140B	Calisto 2250B
Диапазон воспроизводимых температур, °C	- 55 (относительно t окр)...140	30...250
Разрешающая способность цифрового индикатора, °C	0,01 - в диапазоне температур до 100°C; 0,1 - в диапазоне температур выше 100°C	
Допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения заданной температуры, °C:		
- металлический блок	±0,3	±0,4
- контейнер с перемешиваемой жидкостью	±0,3	±0,4
- контейнер с перемешиваемой льдо-водяной смесью	±0,02	-
- излучатель "черное тело"	±1,5	±2,0
- блок-вставка для поверхностных термометров	±3,0	±4,0
Среднеквадратическое отклонение результата воспроизведения температуры реперных точек МТШ-90, не более, °C:		
- тройная точка воды	±0,25·10 ⁻³	
- точка плавления галлия	±0,25·10 ⁻³	±0,25·10 ⁻³
Нестабильность поддержания температуры, °C:		
- металлический блок	±0,03	±0,03
- контейнер с перемешиваемой жидкостью	±0,025	±0,025
- контейнер с перемешиваемой льдо-водяной смесью	±0,001	-
- излучатель "черное тело"	±0,3	±0,3
- блок-вставка для поверхностных термометров	±0,5	±0,5

Продолжение таблицы 2

Величина	Значение	
	Venus 2140B	Calisto 2250B
Градиент температуры по вертикали на длине 50 мм от дна, не более, °С: - металлический блок - контейнер с перемешиваемой жидкостью - контейнер с перемешиваемой льдо-водяной смесью	0,1 0,02 0,02	0,25 0,02 0,02
Градиент температуры по горизонтали, не более, °С: - металлический блок - контейнер с перемешиваемой жидкостью	0,003 0,003	0,02 0,02
Время установления рабочего режима, не более, мин.	60	
Максимально потребляемая мощность, ВА	150	
Напряжение питания	220 В, 50 Гц	
Размеры рабочей камеры, мм: - диаметр - глубина	35 160	
Габаритные размеры, мм: - высота - длина - ширина	302 176 262	
Масса, кг	10,2	7,0

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от 0 до 50°С.
Относительная влажность от 5 до 95% при температуре 35°С.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Калибратор температуры	1 шт.
2. Вставка с шестью отверстиями (2x4,5; 2x6,4; 1x8; 1x9,5 мм)	1 шт.
3. Руководство по эксплуатации	1 шт.
4. Методика поверки	1 шт.

ОПЦИИ

- Вставка "металлический блок":
- нерассверленная вставка (02-15a);
- вставка с пятью отверстиями (1x13; 1x10; 1x8; 1x5; 1x3,5 мм) (06-07);
- вставка с семью отверстиями (1x8; 6x6,5 мм) (06-08).
- Вставка "контейнер с перемешиваемой жидкостью":
- вставка "контейнер с перемешиваемой жидкостью" (06-01);
- жидкость для работы со вставкой "контейнер с перемешиваемой жидкостью":
при температуре -35...140°С (05-01) для Venus 2140B;
при температуре 150...250°С (04-01) для Calisto 2250B;
при температуре 30...200°С (06-06) для Calisto 2250B.
- Вставка "излучатель черное тело" (06-04).
- "Блок-вставка для поверхностных термометров" (06-02).
- "Аппарат для поддержания реперных точек МТШ-90":
- капсула "галлий" (Г);
- капсула "тройной точки воды" (ТТВ).
- Кейс (К).
- Цифровой термометр Теркон.
- Образцовый термопреобразователь сопротивления ЭТС100.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ КАЛИБРАТОРА ПРИ ЗАКАЗЕ

VENUS 2140B - 02-15a - 06-01 - 05-01 - 06-04 - 06-02 - ТТВ - К - Теркон - ЭТС-100 - ГП										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- Тип прибора (выбрать: Venus 2140B, Calisto 2250B).
- 6. Коды вставки (опции поз.1-4), если не требуются, не указывать.
- 10. Коды опций, если не требуются, не указывать.
11. Обозначение метрологической поверки:
ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Термостат жидкостный ТЕРМОТЕСТ-100



- **Диапазон воспроизводимых температур**
от -30 до 100°C
- **Нестабильность поддержания температуры**
в течение 1 часа
не более $\pm 0,01^\circ\text{C}$
- **Источник питания**
от сети 220 В, 50 Гц
- **Внесен в Госреестр средств измерений под**
№25777-03, сертификат №16174,
ТУ 4211-051-44229117-2003

Термостат предназначен для поверки датчиков температуры:

- термопреобразователей сопротивления (ТС);
 - термоэлектрических преобразователей (ТП);
 - стеклянных жидкостных и ртутных термометров;
 - биметаллических, дилатометрических термометров;
- а также реле температуры.

Достоинства термостата:

- воспроизведение отрицательных температур;
- возможность поверки ТС в одном термостате без переустановки в другой;
- одновременная поверка большого числа датчиков.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство

Термостат состоит из блока терморегулирования 1 с дисплеем, основной камеры 2, холодильного агрегата 3 на основе компрессора, радиатора 4, охлаждаемого потоком воздуха от вентилятора (рис. 1а) и термостатирующего блока 5 (рис. 1б). Змеевик охлаждения 1 (рис. 1б), центробежный насос 3 и бочонок 2 для размещения нагревателя и датчика температуры расположены внутри камеры 4 для охлаждения теплоносителя. Конструкция термостата объединена общим корпусом и закрыта наружной крышкой.

Кассеты для креплений термометров

Стандартно поставляемая кассета для креплений датчиков позволяет крепить до 6 датчиков. Кассета имеет пружинный зажим, позволяющий устанавливать в отверстие и крепить датчик, имеющий диаметр от 9 до 16 мм. По желанию заказчика могут быть изготовлены другие виды кассет.

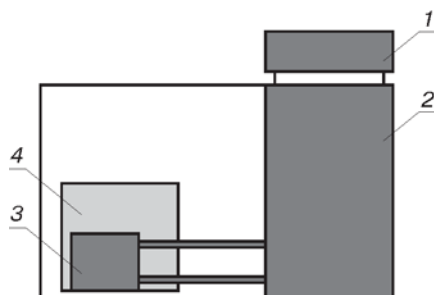


Рис. 1а.

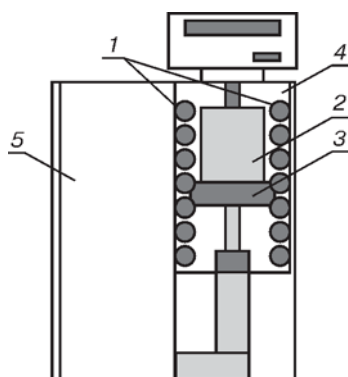


Рис. 1б.

Принцип действия

Принцип действия термостата основан на поддержании заданной температуры путем нагревания и охлаждения жидкого теплоносителя. В качестве теплоносителя рекомендуется использовать тосол А40М, однако при работе в диапазоне температур $-30...15^{\circ}\text{C}$ можно использовать этиловый спирт, а в диапазоне температур $15...80^{\circ}\text{C}$ - дистиллированную воду.

Центробежный насос 3 перекачивает жидкий теплоноситель из камеры для охлаждения теплоносителя 4 в термостатирующий блок 5 (рис. 1б). Излишки теплоносителя из термостатирующего блока переливаются в камеру для охлаждения 4 через отверстие в верхней части термостатирующего блока. Благодаря этому происходит постоянный теплообмен между термостатирующим блоком и основной камерой и поддержание температуры. В термостатирующий блок устанавливаются эталонный и поверяемые датчики температуры. Подогрев теплоносителя осуществляется с помощью нагревателя, расположенного в бочонке 2 (рис. 1б), а охлаждение - с помощью холодильного агрегата 3 (рис. 1а). Поддержание температуры осуществляется с помощью системы регулирования температуры (блок терморегулирования, холодильный агрегат, нагреватель) и контролируется встроенным образцовым датчиком температуры.

Индикация показаний температуры осуществляется на дисплее блока терморегулирования 1 (рис. 1а), цена младшего разряда дисплея $0,001^{\circ}\text{C}$.

В блоке терморегулирования имеется встроенный секундомер: диапазон измерений времени от 0,1 до 999,9 с; погрешность измерений времени 0,1 с.

Поскольку Термотест-100 представляет собой только устройство воспроизведения температуры, для целей поверки следует заказать образцовый датчик температуры и прецизионный цифровой термометр.

Подробную информацию по образцовым средствам измерений температуры можно найти в разделе "Образцовые датчики температуры" данного каталога.

Подробную информацию по прецизионным цифровым термометрам можно найти в разделе "Прецизионные цифровые термометры" данного каталога.

Рекомендации по комплексному выбору образцовых средств даны в разделе "Комплект метрологического оборудования".

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Величина	Значение
Диапазон воспроизводимых температур, $^{\circ}\text{C}$	$-30...100$
Разрешение дисплея, $^{\circ}\text{C}$	0,001
Градиент температуры на 100 мм, $^{\circ}\text{C}$	$<0,01$
Нестабильность поддержания температуры в течение 1 ч, $^{\circ}\text{C}$, не более	$\pm 0,01$
Диаметр термостатирующего блока, мм	100
Глубина погружения термопреобразователя в термостатирующий блок, мм	500
Объем ванны, л	14
Напряжение питания, В; частота, Гц	220; 50
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	640х380х760
Масса, кг	50

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете произвести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- термостат жидкостной	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.
- методика поверки	1 шт.
- кассета для крепления 6 датчиков с диаметрами от 9 до 16 мм	1 шт.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 10...35°C.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Термотест-100

Термостат жидкостный ТЕРМОТЕСТ-300



- **Диапазон воспроизводимых температур от 100 до 300°C**
- **Нестабильность поддержания температуры в течение 1 часа не более $\pm 0,02^\circ\text{C}$**
- **Источник питания от сети 220 В, 50 Гц**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №25190-03, сертификат №15287, ТУ 4211-050-4429117-2003**

Термостат предназначен для поверки датчиков температуры:

- термопреобразователей сопротивления (ТС);
 - термоэлектрических преобразователей (ТП);
 - стеклянных жидкостных и ртутных термометров;
 - биметаллических, дилатометрических термометров;
- а также реле температуры.

Достоинства термостата:

- высокая система поддержания температуры;
- одновременная поверка большого числа датчиков.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство

Конструкция термостата (рис.1) состоит из блока терморегулирования 2 с дисплеем, двигателя насоса 1, основной ванны 3, бочонка 4 для размещения нагревателя и датчика температуры, циркуляционного насоса 5, патрубка 6 для нагнетания жидкости из бочонка в термостатирующий блок, соединительной муфты 7 для патрубка, термостатирующего блока 8, тумблера для включения двигателя насоса 9, кассеты 10 для размещения поверяемых и образцового датчиков температуры.

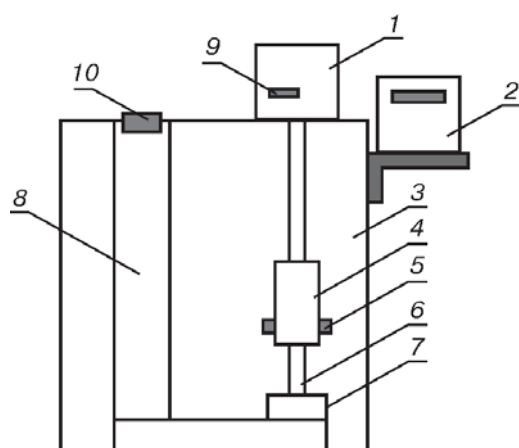


Рис.1. Устройство термостата.

Кассеты для креплений термометров

Стандартно поставляемая кассета для креплений датчиков температуры позволяет крепить до 6 датчиков. Кассета имеет пружинный зажим, позволяющий устанавливать в отверстие датчик, имеющий диаметр от 9 до 16 мм.

По желанию заказчика могут быть изготовлены другие виды кассет.

Принцип действия

Принцип действия термостата основан на поддержании заданной температуры путем нагрева термостатируемой жидкости. В качестве теплоносителя применяется полиметилсилоксановая жидкость ПМС-100 (твспышки > 310°C).

Теплоноситель разогревается в термостате до высоких температур, что сопровождается неприятным запахом, поэтому при работе с термостатом рекомендуется применять специализированный вытяжной шкаф ШВС-Т (опция).

Поддержание заданной температуры осуществляется с помощью электронного регулятора температуры на основе микропроцессора. Время стабилизации заданной температуры не превышает 25 мин. Контроль выхода термостата на заданную температуру осуществляется платиновым термопреобразователем сопротивления.

Циркуляционный насос 5 нагнетает жидкость в бочонок 4, в котором размещены датчик температуры и нагреватель. Жидкость из бочонка через патрубок 6 нагнетается в термостатирующий блок 8, который представляет собой цилиндрическую емкость. Из верхней части блока 8 теплоноситель сливается в пространство между блоком 8, основной ванной 3 и возвращается в насос.

Индикация показаний температуры осуществляется на дисплее блока терморегулирования 2, цена младшего разряда дисплея 0,001°C. Возможна корректировка показаний температуры по внешнему эталонному термометру.

В блоке терморегулирования имеется встроенный секундомер: диапазон измерений времени от 0,1 до 999,9 с; погрешность измерений времени 0,1 с.

Поскольку ТЕРМОТЕСТ-300 представляет собой только устройство воспроизведения температуры, то для целей поверки следует заказать образцовый датчик температуры и прецизионный цифровой термометр.

Подробную информацию по образцовым средствам измерений температуры можно найти в разделе "Образцовые датчики температуры" данного каталога.

Подробную информацию по прецизионным цифровым термометрам можно найти в разделе "Прецизионный преобразователь сигналов Теркон" данного каталога.

Рекомендации по комплексному выбору образцовых средств даны в разделе "Комплект метрологического оборудования".

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ ТЕРМОСТАТА

Таблица 1

Величина	Значение
Диапазон воспроизводимых температур, °C	100...300
Разрешение дисплея, °C	0,001
Градиент температуры на 100 мм, °C	<0,01
Нестабильность поддержания температуры в течение 1 ч, °C, не более	±0,02
Диаметр термостатирующего блока, мм	100
Глубина погружения термопреобразователя в термостатирующий блок, мм	500
Объем ванны, л	17
Напряжение питания, В; частота, Гц	220; 50
Потребляемая мощность, кВт	2,2
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	480х340х840
Масса, кг	30

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ ВЫТЯЖНОГО ШКАФА

Таблица 2

Величина	Значение
Наружный диаметр вытяжного патрубка, мм	157
Габаритные размеры ДхШхВ, мм	1000x700x2100
Масса, кг	112
Освещение рабочей камеры	Люминесцентная лампа, 20 Вт
Потребляемая мощность (вытяжной шкаф + термостат), кВт	5
Напряжение питания, В; частота, Гц	220; 50

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.

Поверку Вы можете произвести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- термостат жидкостный 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 шт.
- методика поверки 1 шт.
- кассета для креплений 6 датчиков, имеющих диаметр от 9 до 16 мм 1 шт.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 10...35°C.

Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги.

Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Термотест-300 - ШВС	
1	2

1. Тип термостата.

2. Вытяжной шкаф - опция (если не требуется, не указывать).

Термостат жидкостный ТЕРМОТЕСТ-05-02



- **Диапазон воспроизводимых температур**
от -70 до 30°C
- **Нестабильность поддержания температуры**
в течение 1 ч.
не более $\pm 0,02^\circ\text{C}$
- **Источник питания**
от сети 220 В, 50 Гц
- **ТУ 4211-053-4429117-2006**

Термостат предназначен для поверки:

- термопреобразователей сопротивления (ТС);
- термоэлектрических преобразователей (ТП);
- стеклянных жидкостных и ртутных термометров;
- биметаллических, дилатометрических термометров;
- реле температуры.

Достоинство термостата: воспроизведение глубоких отрицательных температур

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство

Термостат состоит из блока регулирования и индикации 1, а также из корпуса 2, внутри которого расположены: внешняя 4, рабочая 5, насосная 6 ванны и холодильная машина 12 (рис.1).

Между внешней и рабочей ваннами расположен теплообменник 11. На внешнюю ванну 4 помещается кассета для крепления термометров 3.

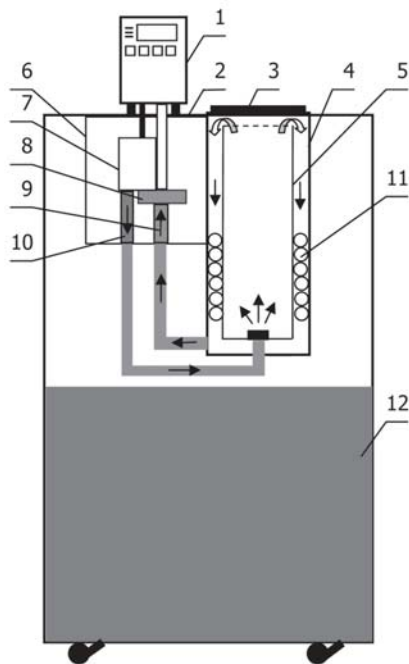


Рис. 1. Устройство термостата.

Насосная ванна 6 включает в себя резервуар для размещения нагревателя и датчика температуры 7, насос 8 с входным 9 и выходным 10 патрубками.

Кассеты для креплений термометров

Стандартно поставляемая кассета для креплений датчиков позволяет крепить до 6 датчиков. Кассета имеет пружинные зажимы, позволяющие устанавливать в отверстия и крепить датчики, имеющие диаметры от 9 до 16 мм.

По желанию заказчика могут быть изготовлены другие виды кассет, с отличными от указанных диаметров отверстий.

Принцип действия

Принцип действия термостата основан на поддержании заданной температуры путем нагревания и охлаждения жидкого теплоносителя, циркулирующего во внешней 4, рабочей 5 и насосной 6 ваннах.

В качестве теплоносителя рекомендуется использовать этиловый спирт в диапазоне температур -70...10°C и тосол А40М в диапазоне -10...30°C.

Подогрев теплоносителя и поддержание заданной температуры осуществляется с помощью нагревателя, датчика температуры и электронного регулятора, охлаждение - с помощью холодильной машины.

Циркуляционный насос 8 перекачивает жидкий теплоноситель из рабочей ванны в насосную ванну (на рис.1 стрелками указано направление потоков жидкости во время работы термостата). Благодаря этому происходит постоянный теплообмен между рабочей и насосной ваннами и поддержание заданной температуры.

Индикация показаний температуры осуществляется на дисплее блока регулирования и индикации 1 (рис.1) с ценой младшего разряда 0,001°C.

Поскольку ТЕРМОТЕСТ-05-02 представляет собой только устройство воспроизведения температуры, то для целей поверки следует заказать образцовый датчик температуры и прецизионный цифровой термометр.

Подробную информацию по образцовым средствам измерения температуры можно найти в разделе «Образцовые датчики температуры» данного каталога.

Подробную информацию по прецизионным цифровым термометрам можно найти в разделе «Многоканальные прецизионные цифровые термометры» данного каталога.

Рекомендации по комплексному выбору образцовых средств даны в разделе «Метрологические стенды для поверки, калибровки, ремонта датчиков температуры и вторичных приборов».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Величина	Значение
Диапазон воспроизводимых температур, °C	-70...30
Разрешение дисплея, °C	0,001
Градиент температуры по всей глубине погружения, °C	0,02
Нестабильность поддержания температуры в течение 1 ч., °C, не более	0,02
Диаметр термостатирующего блока, мм	100
Глубина погружения термопреобразователя в термостатирующий блок, мм	450
Объем ванны, л	9,5
Напряжение питания, В; частота, Гц	220; 50
Габаритные размеры Д Ш В, мм	740 x 410 x 1200
Масса термостата без теплоносителя, кг	125

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- термостат жидкостный 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 шт.
- программа и методика аттестации 1 шт.
- кассета для креплений 6 датчиков 1 шт.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающей среды 10...25°C.
- Относительная влажность окружающей среды до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги.
- Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Пример записи обозначения при заказе: Термотест-05-02

Малоинерционная трубчатая печь с терморегулятором МТП-2МР



- **Диапазон задаваемых температур**
от 100 до 1200°C
- **Нестабильность поддержания температуры в течение 1 мин**
не более $\pm 0,1^\circ\text{C}$
- **Источник питания**
от сети 220 В, 50 Гц

Печь предназначена для поверки датчиков температуры:

- термопреобразователей сопротивления (ТС);
- термоэлектрических преобразователей (ТП).

Достоинства печи:

- поверка датчиков температуры с длиной погружаемой части до 1000 мм;
- одновременная поверка до 4-х датчиков температуры.

УСТРОЙСТВО

МТП-2МР представляет собой два устройства: собственно горизонтальную печь и терморегулятор.

Терморегулятор имеет дисплей и кнопки для задания требуемой температуры.

В печи установлен термоэлектрический преобразователь, выводы которого подсоединяются к терморегулятору.

Процесс нагрева печи продолжается до тех пор, пока температура, заданная пользователем на терморегуляторе и температура, измеряемая встроенным в печь термоэлектрическим преобразователем, не сравняются.

В центральной части печи расположена зона (шириной 40 мм), в которой поддерживается стабильная

температура. В эту зону вставляется никелевый стакан (опция) для улучшения теплового контакта и создания более равномерного температурного поля.

Никелевый стакан (рис.1) имеет диаметр отверстия d - для установки поверяемых датчиков температуры и $d1$ - для образцового датчика температуры. Размеры отверстий (d , $d1$), их взаимное расположение (D) и количество (n) устанавливает потребитель при заказе.

Заказ никелевого стакана возможен только для печи, имеющей диаметр рабочего пространства 50 мм.

Поскольку МТП-2МР представляет собой только устройство задания температуры, то для целей проверки следует заказать образцовый датчик температуры и прецизионный цифровой термометр.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Величина	Значение
Диапазон задаваемых температур, °С	100...1200
Градиент температуры в средней части, °С/см	не более 0,8
Нестабильность поддержания температуры в течение 1 мин, °С	не более $\pm 0,1$
Размеры рабочего пространства: диаметр/длина, мм	50/500 или 70/1000
Напряжение питания, В; частота, Гц	220; 50
Потребляемая мощность, кВт	4 или 10
Габаритные размеры ДхШхВ, мм	750х175х400 или 1230х200х350
Масса, кг	25 или 35

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 10...35°С.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°С.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- трубчатая печь 1 шт.
- терморегулятор 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 экз.
По дополнительному заказу:
- никелевый стакан 1 шт.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

МТП-2МР - 500 - НС-1

1 2 3

1. Тип печи.
2. Длина печи.
3. Никелевый стакан:
- НС-1 поставляется без рассверленных отверстий;
- НС-2 выполняется по данным Заказчика (размеры d , $d1$, D , n).
При необходимости по дополнительному заказу могут быть поставлены: образцовый датчик температуры и прецизионный цифровой термометр (заказ по формам, указанным в соответствующих разделах настоящего каталога).

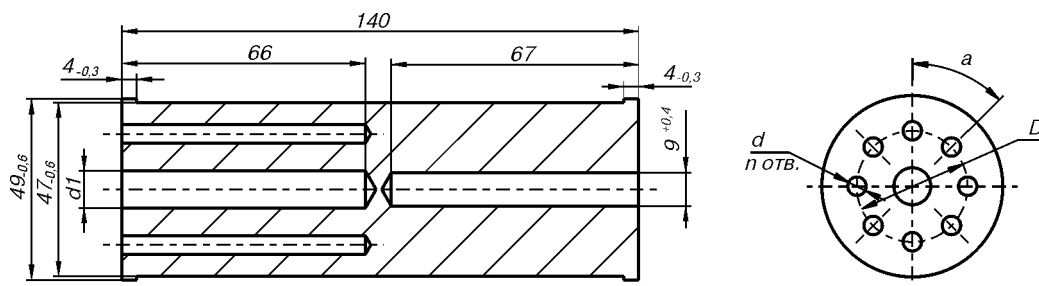
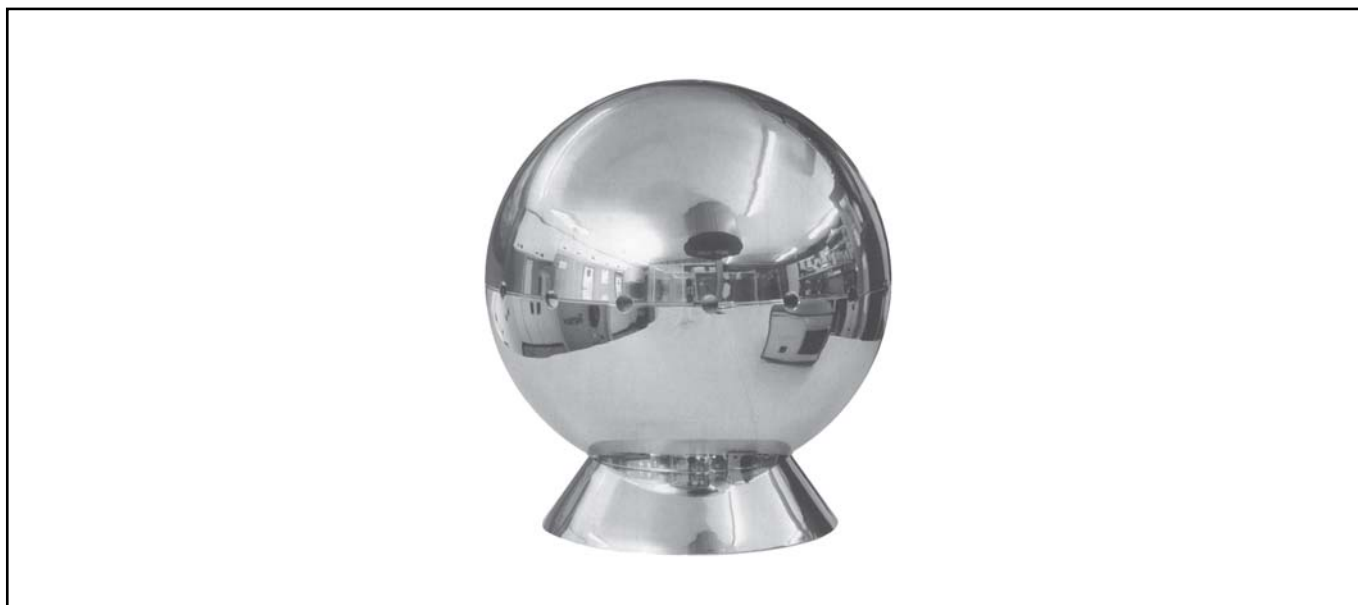


Рис. 1.

Калибратор температуры Сатурн (мод.877)



- **Диапазон задания температуры**
от 100 до 1200°C
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности задания температуры**
±1,0°C
- **Количество одновременно поверяемых датчиков**
7-15 шт.
- **Глубина погружения в рабочее пространство канала**
180 мм
- **Градиент температуры по оси рабочего пространства канала**
0,8°C на 10 мм
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №20509-00, сертификат №9047**

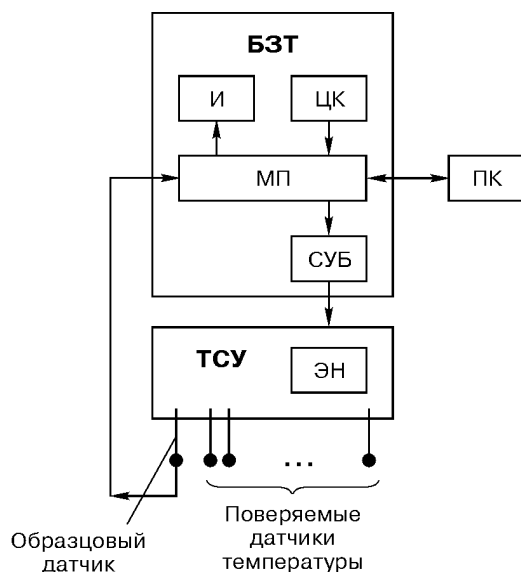
Калибратор температуры Saturn предназначен для поверки термометров сопротивления, термоэлектрических термометров (термопар), манометрических термометров и т.д.

Достоинства калибратора:

- постоянство температуры в центральной зоне сферического нагревателя обеспечивает высокую точность и большую стабильность;
- наличие интерфейса для связи с персональным компьютером;
- малая масса.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Калибратор температуры Saturn состоит из блока задания температуры БЗТ и термостатирующего устройства ТСУ шарообразной формы (рис.1).



БЗТ - блок задания температуры;
 ТСУ - термостатирующее устройство;
 И - индикатор;
 ЦК - цифровая клавиатура;
 МП - микропроцессорное устройство;
 СУБ - силовой управляющий блок;
 ЭН - элемента нагревательный;
 ПК - персональный компьютер.

Рис.1. Функциональная схема работы калибратора температуры Saturn.

ТСУ (рис.2), внешняя оболочка 1 которого состоит из жаропрочной стали, по диаметру раскрывается на два полушария. Внутри расположены толстый слой изоляции из кремнеземной ваты 2 и асбоцементный шар 3, состоящий также из двух полушарий, на внутренних поверхностях которых располагается электронагреватель 5. Внутри шара 3 помещают вставку 4 из окиси алюминия в виде "снежинки" с восемью каналами. Эта вставка позволяет одновременно поверять 7 датчиков. При специальном заказе возможно изготовление вставки с шестнадцатью каналами для увеличения количества одновременно поверяемых датчиков до 15 шт.

Один канал всегда используется для образцового датчика.

На один вход микропроцессорного устройства МП поступает сигнал задания требуемой температуры с цифровой клавиатуры ЦК, а на другой вход поступает сигнал обратной связи об измеряемой (фактической) температуре в ТСУ от образцового датчика.

МП сравнивает эти сигналы и подает по специальному алгоритму напряжение на нагревательный элемент ЭН и выводит с необходимой точностью калибратор на заданную температуру.

В калибраторе температуры Saturn, благодаря шаровой конструкции ТСУ и оптимальному алгоритму управления температурой, обеспечивается градиент температур по длине канала не более 0,8°С на 10 мм.

Существует возможность управления температурой в ТСУ либо при помощи специального программного обеспечения, установленного на персональном компьютере ПК (другими словами, возможна автоматическая калибровка), либо автономно по программе, зашитой в постоянное запоминающее устройство МП.

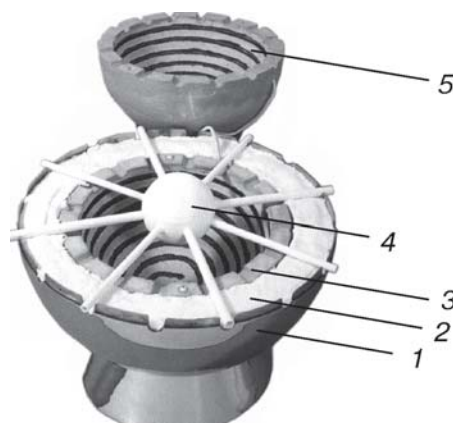


Рис.2. Конструкция термостатирующего устройства шарообразной формы со вставкой в виде "снежинки".

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица

Характеристики и параметры	Значение	Примечание
Диапазон задания температуры, °С	100...1200	при кратковременном применении: 1300°С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания температуры, °С	±1	при t=1200°С
Время выхода на рабочий режим при t max, мин.	210	
Нестабильность поддержания температуры на заданном уровне, °С	±0,03	1200°С в течение 1 ч.
Количество каналов вставки и внутренний диаметр каналов	4x6 мм и 4x8 мм	
Градиент температуры по оси рабочего пространства канала, °С	0,8 на 10 мм	
Глубина погружения в рабочее пространство канала, мм	180	
Количество одновременно проверяемых датчиков, шт.	7-15	
Потребляемая мощность, кВт	3	
Напряжение питания, В (от сети 220 В, 50 Гц)	200-240	
Частота, Гц	50	
Диаметр калибратора, мм	425	
Масса, кг	25	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С; - относительная влажность	23±5 до 80% без конденсации влаги	

ОПЦИИ

- вставка на 16 каналов 16x6 мм;
- вставка на 8 каналов
8x6 мм, 8x8 мм, 8x10 мм,
4x6 мм + 4x10 мм,
4x8 мм + 4x10 мм;
- Теркон.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Сатурн мод.877 - 16 каналов - Теркон - ГП

1 2 3 4

1. Модель.
2. Опции (если не требуется, не указывать).
3. Обозначение метрологической поверки:
ГП - проверка органами Ростехрегулирования.

Печь шаровая ПШ 1200



- **Диапазон задания температуры**
от 100 до 1200°C
- **Нестабильность поддержания температуры в течение 1 мин**
не более $\pm 0,1^\circ\text{C}$
- **Количество одновременно поверяемых датчиков** 7 шт.
- **Глубина погружения в рабочее пространство канала**
200 мм
- **Градиент температуры по оси рабочего пространства канала**
0,2°C на 10 мм

Печь шаровая ПШ 1200 применяется в комплекте с образцовым датчиком температуры и цифровым термометром для поверки термопреобразователей сопротивления (ТС) и термоэлектрических преобразователей (ТП).

Достоинства печи:

- сферическая конструкция нагревателя и радиальное расположение поверяемых ТП обеспечивают минимальную разницу температур между каналами в зоне горячих спаев;
- беспрепятственный доступ к любому из поверяемых ТС или ТП в процессе поверки.

УСТРОЙСТВО

Устройство ПШ 1200 аналогично калибратору температуры Сатурн (мод.877).

ПШ 1200 выпускается в двух исполнениях: ПШ 1200-1, ПШ 1200-2.

В любом исполнении ПШ 1200 состоит из собственно печи (ПС-1 или ПС-2) и блока управления БУ-1М-9. Задание и поддержание температуры в печи осуществляется автоматически при помощи микропроцессорного блока

управления.

Отличие ПШ 1200-1 от ПШ 1200-2 состоит в диаметре каналов печи.

Для обеспечения поверки датчиков температуры в полном объеме необходимо заказать образцовый датчик температуры (например, ППО) и прецизионный цифровой термометр (например, Метран-514-ММП или Теркон).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Величина	Значение
Диапазон задания температуры, °С	100...1200
Время выхода на рабочий режим, мин, не более	120
Нестабильность поддержания температуры на заданном уровне, С/мин, не более	0,1
Количество и внутренний диаметр каналов: ПШ 1200-1 ПШ 1200-2	8 x (8±1) мм 8 x (15±1) мм
Диаметр центральной сферической зоны, мм	80
Градиент температуры в центральной сферической зоне, С/см, не более	0,2
Глубина погружения в пространство канала, мм	200
Количество одновременно поверяемых датчиков, шт.	7
Напряжение питания, В	220 (+22, -33)
Частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт	4
Габаритные размеры, мм, не более печи ПС-1 (ПС-2) блока управления БУ-1М-9	500x500x560 270x360x100
Масса, кг, не более печи ПС-1 (ПС-2) блока управления БУ-1М-9	50 3,2
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность атмосферное давление	20±5 до 80% при температуре 25°С от 84 до 106,7 кПа

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- печь ПС-1 (ПС-2)	1 шт.
- блок управления БУ-1М-9	1 шт.
- комплект монтажных частей	1 компл.
- кабели соединительные	3 шт.
- паспорт	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

ПШ 1200-1
1

1. Тип печи (выбрать из: ПШ 1200-1 или ПШ 1200-2).

Примечание: образцовый датчик температуры и цифровой термометр заказываются дополнительно по формам, указанным в соответствующих разделах настоящего каталога.

Высокотемпературная печь ВТП 1600-1



- **Диапазон задаваемых температур от 300 до 1600°C**
- **Нестабильность поддержания температуры в течение 1 мин. не более 0,4°C**
- **Источник питания - от сети 220 В, 50 Гц**

Печь предназначена для поверки термоэлектрических преобразователей из благородных металлов.

Достоинства печи:

- поверка термоэлектрических преобразователей типа ТПР(В) в точке 1500°C;
- поверка термоэлектрических преобразователей без защитных сапфировых трубок.

УСТРОЙСТВО

Устройство ВТП 1600-1 аналогично малоинерционной печи с терморегулятором МТП-2МР.

Рабочим пространством печи является внутренний объем трубы из высокотемпературной высокоплотной керамики. Эта труба благодаря своим физическим свойствам обеспечивает защиту средств измерений из благородных металлов от агрессивных испарений, возникающих при температурах выше 1000°C. Таким образом, обеспечивается поверка средств измерений из благородных металлов без специальной защиты (сапфировых трубок).

Поскольку ВТП 1600-1 представляет собой только устройство задания температуры, то для целей поверки следует заказать образцовый датчик температуры и прецизионный цифровой термометр.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Величина	Значение
Диапазон задаваемых температур, °С	300...1600
Градиент температуры в средней части (± 25 мм от центра рабочего пространства), °С/см	не более 1
Нестабильность поддержания температуры в течение 1 мин., °С	не более 0,4
Время разогрева печи от температуры (20 ± 5)°С до максимальной рабочей температуры 1600°С, ч., не более	4
Размеры рабочего пространства: диаметр/длина, мм	18 \pm 1 / 550
Напряжение питания, В; частота, Гц	220; 50
Потребляемая мощность, кВт, не более	2,5
Габаритные размеры ДхШхВ, мм	700х300х400
Масса, кг	40

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 15...25°C.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- термоблок;
- блок управления БУ-1М-3;
- кабель соединительный;
- набор монтажных частей;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

ВТП-1600-1

Многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ

Код ОКП 42 1282



**Точность повышена
в 2 раза!**

- **Измеряемые и воспроизводимые сигналы:**
 - ток;
 - напряжение;
 - сопротивление;
 - сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) и/или термоэлектрических преобразователей (ТП)
- **Встроенный интерфейс RS232 (опция)**
- **Источник питания:**
 - 4 x AA NiCd, NiMH (встроенный);
 - сеть переменного тока 220 В, 50 Гц
- **Степень защиты от пыли и влаги**
IP54 по ГОСТ 14254
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №26044-03, сертификат №16560, ТУ 4221-002-34567480-2003**

Многофункциональный портативный калибратор Метран-510-ПКМ предназначен для:

- измерения и генерации силы постоянного электрического тока, напряжения, сопротивления;
- измерения-преобразования и генерации сигналов от термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей сопротивлений (ТС).

Достоинства калибратора:

- для кода пределов "1" погрешность снижена в 2 раза;
- одновременная работа в каналах измерения и генерации электрических величин (с гальванической развязкой каналов);
- режим автоматизированной поверки измерительных преобразователей (ИП);
- автоматическая генерация сигналов различной формы;
- передача данных калибровки непосредственно в персональный компьютер через интерфейс RS232;
- программное обеспечение.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Устройство

Основными элементами калибратора являются:

- электронный блок;
- блок питания;
- электрические кабели для подключения поверяемых датчиков температуры и вторичных приборов.

Все элементы калибратора размещены в малогабаритном, удобном для транспортировки футляре.

Электронный блок калибратора выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе с жидкокристаллическим цифробуквенным дисплеем. Электрическая схема калибратора состоит из двух гальванически изолированных блоков, один из которых предназначен для измерения электрических сигналов, а другой - для их воспроизведения, поэтому есть возможность одновременного измерения и воспроизведения электрических величин. Имеется последовательный порт RS232 для связи с персональным компьютером. Калибратор может работать как автономно от встроенных аккумуляторов, так и от блока питания, являющегося одновременно зарядным устройством.

Программирование осуществляется с помощью 5-ти функциональных клавиш, цифровая клавиатура служит для ввода данных.

Активная защита калибратора по входу и выходу гарантирует работоспособность Метран-510-ПКМ при подаче напряжения до 36 В на низкоомные входы, а также при разряде статического электричества.

Благодаря температурной компенсации, калибратор сохраняет значение погрешностей (по табл.2,3) в диапазоне рабочих температур от 10 до 40°C, а не только при температуре (20±2)°C!

Режимы работы

В калибраторе МЕТРАН-510-ПКМ предусмотрено несколько режимов работы:

- I. Воспроизведение физической величины (ФВ);
- II. Измерение ФВ;
- III. Одновременное воспроизведение и измерение ФВ.

В первом режиме работы калибратор, в зависимости от выбранной программы, воспроизводит сигналы постоянного тока и напряжения, сопротивления, а также воспроизводит выходные сигналы ТС и ТП.

Во втором режиме - калибратор производит измерение описанных в первом режиме ФВ.

В третьем режиме - происходит одновременное и независимое воспроизведение, измерение ФВ и расчет погрешности преобразования.

Особенности режимов

Для первого режима работы:

- возможно воспроизведение сигналов в виде меандра (рис. 1), треугольника (рис.2) и по другим зависимостям;
- прибор способен воспроизводить сопротивление только для тех приборов (мосты, логометры), в которых измерительный ток через подключенный ТС не превышает 2,5 мА;
- при воспроизведении сигналов ТП возможна автоматическая компенсация термо-эдс холодного спая.

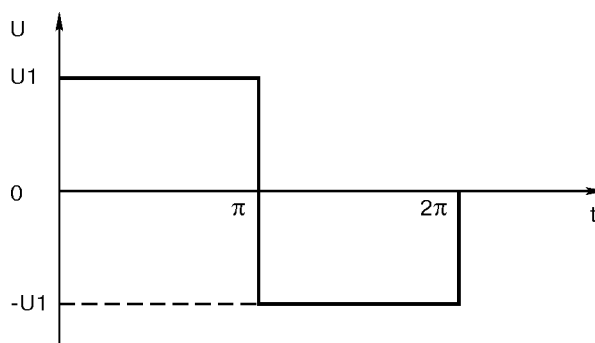


Рис.1.

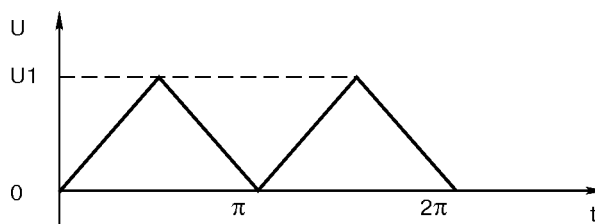


Рис.2.

Для третьего режима работы - возможна автоматическая поверка измерительных преобразователей (ИП), при этом происходит одновременное воспроизведение и измерение сигнала в нескольких точках характеристики поверяемого ИП с подсчетом погрешности. Калибратор позволяет поверять ИП, имеющие функции преобразования: линейную, квадратичную или функцию корнеизвлечения (рис.3), при этом от калибратора на вход ИП следует подавать любой из сигналов: напряжение, ток, сопротивление, сигналы ТП и ТС. Выходные сигналы от ИП - напряжение и ток (рис.3).

Калибровка ИП осуществляется по пяти точкам: 0, 25, 50, 75 и 100% от диапазона подаваемого на вход ИП сигнала.

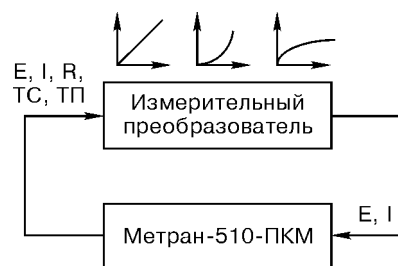


Рис.3.

Весь цикл поверки происходит под управлением калибратора и по его завершении выдается таблица или протокол поверки. Полученные результаты можно занести в архив, который позволяет хранить данные о 196 поверенных ИП.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Диапазоны и пределы погрешности измерений и воспроизведения сигналов напряжения, тока, сопротивления приведены в табл.1.

Таблица 1

Функция	Диапазон измерений (рабочий)	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, ±	
			Код пределов 1	Код пределов 2
Воспроизведение силы постоянного тока	0-5 мА; 0-20 мА	0,0001 мА	0,0075%ТВ + 0,005%ВП	0,015%ТВ + 0,005%ВП
Воспроизведение напряжения постоянного тока	0-100 мВ; 0,1-1 В; 1-5 В	1 мкВ; 0,01 мВ; 0,1 мВ	0,0075%ТВ + 0,005%ВП	0,015%ТВ + 0,005%ВП
Воспроизведение сопротивления постоянному току	0-400 Ом; 400-2000 Ом	0,001 Ом; 0,01 Ом	0,0075%ТВ + 0,0025%ВП	0,015%ТВ + 0,005%ВП
Измерение силы постоянного тока	0-5 мА; 0-20 мА	0,0001 мА	0,0075%ТВ + 0,005%ВП	0,015%ТВ + 0,005%ВП
Измерение напряжения постоянного тока	0-100 мВ; 0,1-1 В; 1-11 В	1 мкВ; 0,01 мВ; 0,1 мВ	0,0075%ТВ + 0,005%ВП	0,015%ТВ + 0,005%ВП
Измерение сопротивления постоянному току	0-400 Ом; 400-2000 Ом	0,001 Ом; 0,01 Ом	0,0075%ТВ + 0,0025%ВП	0,015%ТВ + 0,005%ВП

ТВ - значение текущей измеряемой или воспроизводимой величины;
ВП - верхний предел измеряемой или воспроизводимой величины.

- Диапазоны и пределы погрешности измерений и воспроизведения выходных сигналов ТП приведены в табл.2.

Таблица 2

НСХ ТП	Диапазон измерений и воспроизведения выходных сигналов, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С		Цена младшего разряда, °С
		Код пределов 1	Код пределов 2	
R (ПП)	-49...200	(1,2-0,0005 t)±1 е.м.р.	1,25±1 е.м.р.	0,01
	200...1767	1,1±1 е.м.р.		
S (ПП)	-49...200	(1,2-0,0005 t)±1 е.м.р.	1,25±1 е.м.р.	
	200...1767	1,1±1 е.м.р.		
B (ПР)	250...600	(2,002-0,0017 t)±1 е.м.р.	1,60±1 е.м.р.	
	600...1820	1,0±1 е.м.р.		
N (НН)	-200...0	(0,3-0,0016 t)±1 е.м.р.	0,40±1 е.м.р.	
	0...1300	(0,3+0,00005 t)±1 е.м.р.		
K (ХА)	-200...0	(0,25-0,0011 t)±1 е.м.р.	0,35±1 е.м.р.	
	0...1370	(0,25+0,00005 t)±1 е.м.р.		
T (МК)	-200...0	(0,25-0,001 t)±1 е.м.р.	0,35±1 е.м.р.	
	0...400	(0,25-0,00005 t)±1 е.м.р.		
J (ЖК)	-200...1200	0,35±1 е.м.р.	0,38±1 е.м.р.	
E (ХКн)	-200...0	(0,2-0,00025 t)±1 е.м.р.	0,25±1 е.м.р.	
	0...1000	0,2±1 е.м.р.		
L (ХК)	-180...0	(0,3-0,0001 t)±1 е.м.р.	0,40±1 е.м.р.	
	0...790	0,3±1 е.м.р.		
A-1 (ВР)	10...400	(1,1-0,0015 t)±1 е.м.р.	1,10±1 е.м.р.	
	400...2500	(0,38+0,00029 t)±1 е.м.р.		
A-2 (ВР)	10...300	(1,1-0,0021 t)±1 е.м.р.		
	300...1800	(0,35+0,0004 t)±1 е.м.р.		
A-3 (ВР)	10...300	(1,1-0,0021 t)±1 е.м.р.		
	300...1800	(0,35+0,00038 t)±1 е.м.р.		

е.м.р. - единица младшего разряда.

Примечания:

1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±0,5°С.
2. НСХ - номинальная статическая характеристика.

● Диапазоны и пределы погрешности измерений и воспроизведения выходных сигналов ТС приведены в табл.3.

Таблица 3

НСХ ТС	Ном.знач. отношения сопротивлений W100	Диапазон измерений и воспроизведения выходных сигналов, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С		Цена младшего разряда, °С
			Код пределов 1	Код пределов 2	
50П	1,3910	-199...845	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,14+2,4 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	0,01
100П			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
200П			$(0,03+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-199...260^{\circ}\text{C}$ $(0,08+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=260...845^{\circ}\text{C}$	$(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-199...260^{\circ}\text{C}$ $(0,15+2,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=260...845^{\circ}\text{C}$	
500П		-195...849	$(0,03+0,85 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-50...849^{\circ}\text{C}$	$(0,05+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-50...849^{\circ}\text{C}$	
1000П		-195...250	$(0,03+0,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-150...250^{\circ}\text{C}$	$(0,04+1,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-150...250^{\circ}\text{C}$	
Pt50	1,3850	-195...845	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,14+2,4 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
Pt100			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
Pt200			$(0,03+0,93 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...265^{\circ}\text{C}$ $(0,08+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=265...845^{\circ}\text{C}$	$(0,06+1,8 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...265^{\circ}\text{C}$ $(0,15+2,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=265...845^{\circ}\text{C}$	
Pt500		$(0,03+0,86 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-50...845^{\circ}\text{C}$	$(0,05+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-50^{\circ}\text{C}$ $(0,09+2,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-50...845^{\circ}\text{C}$		
Pt1000		-195...250	$(0,03+0,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,04+0,92 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-50...250^{\circ}\text{C}$	$(0,04+1,6 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-195...-150^{\circ}\text{C}$ $(0,06+1,7 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р. для $t=-150...250^{\circ}\text{C}$	
50М	1,4280	-184...200	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
53М			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,08+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
100М			$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
Cu50	1,4260	-49...199	$(0,07+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,13+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
Cu100			$(0,04+0,75 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$(0,08+1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	
100Н	1,6170	-59...179	$(0,06+0,43 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ е.м.р.	$0,07 \pm 1$ е.м.р.	
Ni100					

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПК "ПОВЕРКА ИП". Программное обеспечение калибратора МЕТРАН-510-ПКМ

Назначение

Программное обеспечение позволяет:

- автоматизировать процедуру поверки первичных и вторичных измерительных преобразователей;
- использовать данные из архива поверок калибратора МЕТРАН 510-ПКМ;
- формировать и печатать протоколы поверок ИП на основе пользовательского шаблона;
- вести архивы поверок ИП с возможностью экспорта данных для дальнейшей обработки в программном обеспечении пользователя;
- управлять воспроизведением и измерением физических величин калибратором под управлением ПО пользователя с помощью поставляемой DLL-библиотеки.

Состав интерфейса "Поверка ИП":

- программное обеспечение (компакт-диск);
- кабель RS232 для подключения к ПК.

Подключение калибратора к ПК

Подключение калибратора осуществляется через адаптер RS232, имеющий один конец с разъемом PC4TB (подключением в гнездо RS232 калибратора), а другой конец с разъемом DB-9F (подключается в гнездо COM порта компьютера).

Функции программного обеспечения:

Ход работы с программным обеспечением можно разделить на 3 этапа:

I. Создание методики поверки

Пользователь определяет типы и число измерительных каналов, общие характеристики ИП, условия поверки, т.е. создает методику поверки ИП с помощью ПО. Описание методики поверки создается один раз (рис.4) для данного типа ИП и сохраняется в файл.

При следующей поверке пользователю достаточно выбрать соответствующий шаблон методики. Таким образом, создается пользовательская библиотека описаний методик поверки приборов. Она охватывает как первичные измерительные приборы, так и вторичную аппаратуру.

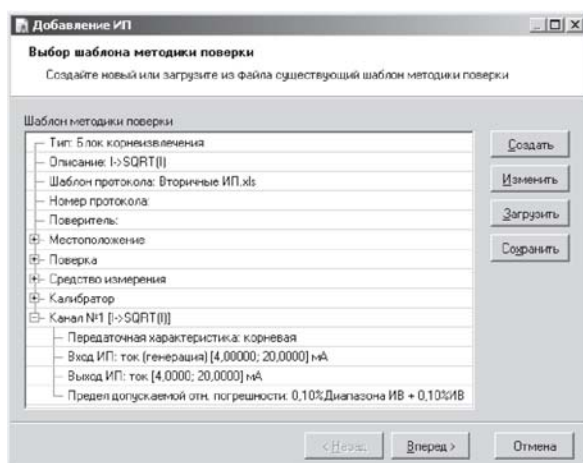


Рис.4. Создание методики поверки.

Некоторые заготовки для этой библиотеки, т.е. шаблоны для наиболее популярных типов приборов (универсальный шаблон поверки вторичных преобразователей, шаблон поверки ТП и ТС, шаблон для поверки самого калибратора) входят в комплект поставки программного обеспечения.

II. Получение данных об ИП

Пользователю предлагается на выбор два варианта получения данных об ИП:

1. Поверка в интерактивном режиме с пользователем, используя ПК и программное обеспечение.

2. Использование архива измерений калибратора.

При первом варианте получения данных, программа использует преимущества графического интерфейса Windows для наглядного отображения данных и контроля действий пользователя (рис.5). Программа отображает текущие значения воспроизводимого и измеряемого сигналов, значение погрешности в каждой поверяемой точке, а также вспомогательные диагностические сообщения. Этот режим предоставляет максимальные удобства пользователю.

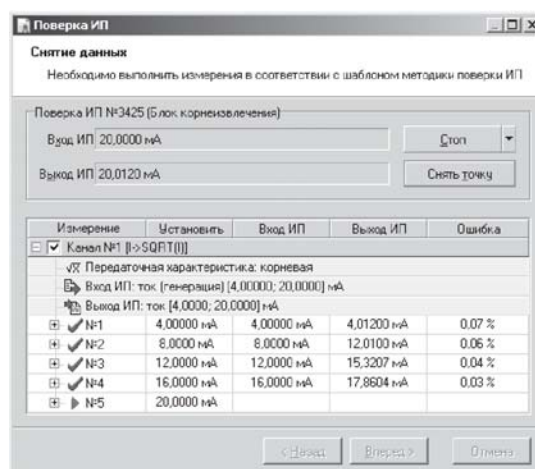


Рис.5. Получение данных об ИП.

При втором варианте получения данных, благодаря автономности калибратора, пользователь может произвести необходимые измерения прямо на объекте без использования дополнительных средств. Затем, уже в лабораторных условиях, можно занести данные в архив поверок на ПК и сформировать протоколы для всех поверенных ИП.

Полученные данные заносятся в архив поверок программы и доступны пользователю в любой момент. Данные из архива поверок можно экспортировать в различные форматы файлов (Microsoft Excel, XML, CSV, текстовый формат), а также непосредственно передавать в Microsoft Excel. Это позволяет проводить последующую обработку (архивирование) данных в программном обеспечении пользователя.

III. Формирование протокола поверки

После получения данных о поверяемом ИП пользователь имеет возможность сформировать протокол поверки средства измерения, который может быть использован при метрологической аттестации. Форма протокола определяется шаблоном протокола поверки. Пользователь может самостоятельно создавать неограниченное количество шаблонов протоколов поверки. Сформированный программой протокол представляет собой обычный документ Microsoft Excel, который можно распечатать или сохранить в файл.

Системные требования:

- процессор 486, 32 МБ ОЗУ;
- наличие свободного асинхронного коммуникационного порта (COM-порта);
- устройство чтения компакт дисков CD-ROM;
- операционная система Microsoft Windows 95/98/2000/XP.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС

ПГ "Метран" осуществляет следующие виды работ:

1. Профилактические работы:
 - проверка работоспособности;
 - устранение дефектов;
 - определение метрологических характеристик.
2. Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
3. Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).
4. Поверка (выполняется на метрологической базе изготовителя с привлечением Челябинского ЦСМ).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- | | |
|--|-------|
| - электронный блок калибратора | 1 шт. |
| - блок питания | 1 шт. |
| - аккумулятор (NiCd, NiMH - типоразмер AA) | 4 шт. |
| - термозонд для компенсации температуры холодного спая термопар | 1 шт. |
| - термостатирующий переходник для подключения ТП | 1 шт. |
| - электрический кабель для подключения поверяемого прибора | 2 шт. |
| - электрический кабель для воспроизведения и измерения сопротивления | 1 шт. |

По дополнительному заказу:

- | | |
|--|--------|
| Аппаратно-программный интерфейс ПК "Поверка ИП": | |
| - кабель RS232 для подключения к ПК | 1 шт.; |
| - программное обеспечение (компакт-диск) | 1 шт. |

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающей среды 0...50°C.
Относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги.
Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-510-ПКМ - 1 - Поверка ИП		
1	2	3

1. Тип калибратора.
2. Код пределов погрешности.
3. Аппаратно-программный интерфейс ПК "Поверка ИП" - опция (если не требуется, не указывать).

Многофункциональный портативный калибратор TRX-II-R



- Измерение и воспроизведение сигналов, характерных для теплотехнических измерений
- Встроенный источник напряжения 24 В для питания калибруемых преобразователей по двухпроводной токовой линии 4-20 мА
- Многофункциональность
- Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты 1ExibIIBT4 X)
- Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP53
- Питание калибратора:
 - 4x1,5 В алкалиновые батареи или 4x1,2 В Ni-Cad батареи;
 - от сетевого блока питания
- Внесен в Госреестр средств измерений под №18087-04, сертификат №18937

Портативный многофункциональный калибратор TRX-II-R предназначен для:

- калибровки и поверки в полевых и лабораторных условиях различных преобразователей электрических сигналов;
- настройки и поверки измерительных каналов измерительно-вычислительных комплексов

Функциональные возможности:

- измерение и воспроизведение электрических сигналов: термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей (термопар), электрических сигналов постоянного тока, напряжения, сопротивления и частотных сигналов;
- три вида компенсации температуры холодного спая термопар;
- калибровка преобразователей избыточного, абсолютного, дифференциального давлений с помощью внешних эталонных модулей давления;
- запоминание данных калибровки и передача данных через RS232 интерфейс или карту PCMCIA;
- самотестирование.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Основные технические характеристики калибратора приведены в табл. 1, 2, 3, 4.

Режим измерения

Таблица 1

Параметр	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности*	Примечания
Напряжение	0...100 мВ	0,001	$\pm(0,02\% + 0,01\%)$	R _{вх} >20 МОм
	100...600 мВ	0,01	$\pm(0,025\% + 0,005\%)$	
	0...6 В	0,0001	$\pm(0,025\% + 0,005\%)$	R _{вх} >1 МОм
	6...60 В	0,001	$\pm(0,05\% + 0,005\%)$	
Сила постоянного тока	0...52 мА	0,001	$\pm(0,01\% + 0,01\%)$	R _{вх} =2,5 Ом предохранитель
Сопротивление	0...400 Ом	0,01	$\pm(0,05\% + 0,02\%)$	при токе возбуждения 0,9 мА
	400...2000 Ом	0,1	$\pm(0,02\% + 0,015\%)$	
Частота	0...655 Гц	0,01	$\pm 0,006\%$	R _{вх} >300 кОм
	655...1310 Гц	0,1	$\pm 0,1$ Гц	
	1310...2000 Гц	1	± 1 Гц	

Режим воспроизведения

Таблица 2

Параметр	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности*	Примечания
Напряжение	-10...100 мВ	0,001	$\pm(0,01\% + 0,005\%)$	R _{вых} <0,2 Ом
	0...12 В	0,0001		
Ток	0...24 мА	0,001	$\pm(0,01\% + 0,02\%)$	R _{max} =900 Ом
Сопротивление	0...400 Ом	0,01	$\pm(0,005\% + 0,02\%)$	при токе возбуждения 0,9 мА
	400...2000 Ом	0,1	$\pm(0,02\% + 0,015\%)$	
Частота	655...1310 Гц	0,1	$\pm 0,1$ Гц	0...24 В/34 мА max
	1310...2000 Гц	0,1	± 1 Гц	

* Погрешность (%ИВ + %ВПИ), где ИВ - измеряемая величина (в режиме воспроизведения - воспроизводимая величина), ВПИ - верхний предел измерений.

Измерение и воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления

Таблица 3

НСХ*		Диапазон, °С	Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С
Pt50	МПТШ-68, МТШ-90	-200...850	0,06	0,5
Pt100	МПТШ-68, МТШ-90	-200...850	0,03	0,3
Pt200	МПТШ-68, МТШ-90	-200...850	0,1	0,6
Pt500	МПТШ-68, МТШ-90	-200...850	0,1	0,4
Pt1000	МПТШ-68, МТШ-90	-200...400	0,1	0,2
50П**	МПТШ-68, МТШ-90	-200...850	0,06	0,5
100П**	МПТШ-68, МТШ-90	-200...850	0,03	0,3
50М	МПТШ-68	-50...200	0,06	0,5
100М	МПТШ-68	-50...200	0,03	0,3
D-100 (JIS)	МПТШ-68, МТШ-90	-200...630	0,03	0,3
Ni100 (DIN)	МПТШ-68	-60...250	0,1	0,2
Ni120 (MINCO)	МПТШ-68	-80...260	0,1	0,2
Cu-10 (MINCO)	МПТШ-68	-200...260	0,3	2,0

* НСХ - номинальная статическая характеристика.

Измерение и воспроизведение сигналов термоэлектрических преобразователей

Таблица 4

НСХ	Диапазон, °С	Разрешение, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	
			Измерение	Воспроизведение
J(ЖК)	-210...1200	0,1	0,5	0,3
L(ХК)	-200...900		0,3	0,2
K(ХА)	-250...-200		2,0	1,0
	-200...1370		0,6	0,3
T(МК)	-250...-180		1,4	0,7
	-180...-70	0,5	0,3	
	-70...400	0,3	0,2	
U	-200...-100	0,5	0,3	
	-100...600	0,3	0,2	
B(ПР)	250...500	0,2	4,0	2,0
	500...1200		2,0	1,0
	1200...1820		1,0	0,6
S(ПП)	-50...0	0,1	2,5	1,3
	0...100		1,9	1,0
	100...1768		1,4	0,7
R(ПП)	-50...0		3,0	1,5
	0...300		2,0	1,0
	300...1768	1,0	0,6	
E(ХК)	-250...-150	0,1	0,9	0,4
	-150...1000		0,4	0,2
N(НН)	-200...-20		1,0	0,5
	-20...1300		0,6	0,3
C	0...1500		1,0	0,5
	1500...2000	1,4	0,7	
	2000...2320	1,9	1,0	
D	0...1700	0,2	1,0	0,5
	1700...2200		1,6	0,8
	2200...2495		3,6	1,8
ХК	-200...0	0,1	0,5	0,5
	0...800		0,25	0,25

ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВНЕШНИМИ МОДУЛЯМИ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 5

Избыточное давление		Абсолютное давление		Дифференциальное давление	
Диапазон, кгс/см ²	Код модуля	Диапазон, кгс/см ²	Код модуля	Диапазон, кгс/см ²	Код модуля
0...0,07	800	0...0,35	853	0...0,35	900
0...0,175	801	0...0,7	854	0...0,7	901
0...0,2	802	0...1	855	0...1	902
0...0,35	803	0...1,4	856	0...1,5	903
-0,7...0,7	804	0...2	857	0...2	904
-1...1	805	0...3,5	859	0...3,5	905
-1...1,4	806	0...5	860	0...5	906
-1...2	807	0...7	861	0...7	907
-1...3,5	809	0...10	862	0...10	908
-1...5	810	0...14	863	0...15	909
-1...7	811	0...20	864	0...20	910
-1...10	812	0...30	865	0...35	911

Продолжение таблицы 5

Избыточное давление		Абсолютное давление		Дифференциальное давление	
Диапазон, кгс/см ²	Код модуля	Диапазон, кгс/см ²	Код модуля	Диапазон, кгс/см ²	Код модуля
-1...14	813	0...35	866	Максимальное статическое давление 35 кгс/см ²	
0...20	814	0...40	867		
0...30	815	0...70	868		
0...35	816	Абсолютное давление возможно только до 70 кгс/см ²			
0...40	817				
0...70	818				
0...120	819				
0...140	820				
0...160	821				
0...200	822				
0...350	823				
0...400	824				
0...500	825				
0...700	826				

Примечания:

- С одним прибором могут работать до 8 любых модулей из таблицы.
- Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ ВПИ.
- Резьба внешних модулей давления - G1/4 (внутренняя).

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры 200 x 117 x 32 мм
 Масса не более 0,9 кг
 Питание - 4 шт. x 1,5 В (alkaline) или 4 шт. x 1,2 В (Ni-Cad), для IS версии аккумуляторы встроенные

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха -10...50°C
 Относительная влажность воздуха до 90%
 Атмосферное давление 84...106,7 кПа
 Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254 IP53

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
 Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ОПЦИИ

A1 - Программное обеспечение для автоматической калибровки Linkrak W и RS232 кабель;
A2 - РСМСIA- карта с ключом сброса как модуль памяти (обязательна при заказе опции A1);
B - Внешние эталонные модули давления (код модуля указан в табл.3);
 - пневматический или гидравлический насос (см. раздел "Источники создания давления");
 - штуцеры переходные, соединительные шланги (см. раздел "Вспомогательное оборудование").

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

TRX-II-R IS - ГП 1 2 3	Внешний модуль давления для TRX-II-R, 0...20 кгс/см², И, код 814 - ГП PV-411-PH
--	--

- Модель.
- Взрывозащищенное исполнение (если не требуется, не указывать).
- Обозначение метрологической поверки:
 ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Примечание: опции указываются в отдельных строках; если не требуются, не указывать.

Многофункциональный калибратор MCX-II-R



- Измерение и воспроизведение сигналов, характерных для теплотехнических измерений
- Встроенный источник напряжения 24 В для питания калибруемых преобразователей по двухпроводной токовой линии 4-20 мА
- Многофункциональность
- Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP53
- Питание калибратора:
 - 6x1,5 В щелочные батареи или 6x1,2 В Ni-Cad батареи;
 - от сетевого блока питания
- Внесен в Госреестр средств измерений под №21591-01, сертификат №10482

Переносной многофункциональный калибратор MCX-II-R предназначен для:

- калибровки и поверки в полевых и лабораторных условиях различных преобразователей электрических сигналов;
- настройки и поверки измерительных каналов измерительно-вычислительных комплексов.

Функциональные возможности:

- измерение и воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивлений и термоэлектрических преобразователей (термопар), электрических сигналов постоянного тока, напряжения, сопротивления и частотных сигналов;
- три вида компенсации температуры холодного спая термопар;
- калибровка преобразователей избыточного, абсолютного, дифференциального давлений с помощью внешних эталонных модулей давления;
- запоминание данных калибровки и передача данных через RS232 интерфейс или карту PCMCIA;
- дистанционное обслуживание и калибровка HART датчиков с помощью встроенного в калибратор HART-коммуникатора.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Основные технические характеристики калибратора приведены в табл.1, 2, 3, 4.

Режим измерения

Таблица 1

Параметр	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности	Примечания
Измерение напряжения, мВ	±0-100	0,001	±(0,004%ИВ* + 0,004%ВПИ** + 1 ед.мл.р.)	R _{вх} >20 МОм
	±100-600	0,01	±(0,005%ИВ + 0,005%ВПИ + 1 ед.мл.р.)	
Измерение тока, мА	±0...52	0,001	±(0,010%ИВ + 0,003%ВПИ + 1 ед.мл.р.)	R _{вх} =2,5 Ом
Измерение напряжения, В	±0...6	0,0001	±(0,009%ИВ + 0,003%ВПИ + 1 ед.мл.р.)	R _{вх} >1 МОм
	±6...60	0,001		
Измерение сопротивления, Ом	0...400	0,01	±(0,005%ВПИ + 0,01%ИВ + 1 ед.мл.р.)	Ток возбуждения 0,9 мА
	400...2000	0,1		
Измерение частоты, Гц	0...655	0,01	±0,01	R _{вх} >300 кОм
	655...1310	0,1	±0,1	
	1310...10000	1	±1	

Режим воспроизведения

Таблица 2

Параметр	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности	Примечания
Воспроизведение, мВ	-10...100	0,001	±(0,003%ИВ* + 0,004%ВПИ** + 1 ед.мл.р.)	R _{вых} >0,2 МОм
Воспроизведение, мА	0...24	0,001	±(0,012%ВПИ + 1 ед.мл.р.)	R _{вых} >900 Ом
Воспроизведение, В	0...12	0,0001	±(0,004%ИВ + 0,002%ВПИ + 1 ед.мл.р.)	R _{вых} >0,2 МОм
Воспроизведение, Ом	0...400	0,01	±(0,005%ИВ + 0,008%ВПИ + 1 ед.мл.р.)	Ток возбуждения 1 мА
	0...2000	0,1	±(0,010%ВПИ + 1 ед.мл.р.)	
Воспроизведение, Гц	0...10000	1	±1 Гц	0...24 В/34 мА
	0-100 Гц	0,01	±0,01 Гц	

* ИВ - измеряемая величина (в режиме воспроизведения - воспроизводимая величина).

** ВПИ - верхний предел измерений.

ед.мл.р - единица младшего разряда.

ИЗМЕРЕНИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Таблица 3

НСХ*	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности		Разрешение, °С
		Измерение, °С	Воспроизведение, °С	
Pt1000	-200...400	±0,1±1 ед.мл.разряда	±0,1±1 ед.мл.разряда	0,1
Pt500	-200...850	±0,1±1 ед.мл.разряда	±0,1±1 ед.мл.разряда	0,1
Pt200	-200...850	±0,2±1 ед.мл.разряда	±0,3±1 ед.мл.разряда	0,1
Pt100	-200...850	±0,15±1 ед.мл.разряда	±0,12±1 ед.мл.разряда	0,03
Pt50	-200...850	±0,25±1 ед.мл.разряда	±0,20±1 ед.мл.разряда	0,06
50П	-200...1100	±0,25±1 ед.мл.разряда	±0,2±1 ед.мл.разряда	0,06
100П	-200...934	±0,15±1 ед.мл.разряда	±0,12±1 ед.мл.разряда	0,03
50М	-200...200	±0,20±1 ед.мл.разряда	±0,20±1 ед.мл.разряда	0,1
100М	-200...200	±0,10±1 ед.мл.разряда	±0,10±1 ед.мл.разряда	0,1
Ni100	-60...250	±0,1±1 ед.мл.разряда	±0,1±1 ед.мл.разряда	0,1
100Н	-60...180	±0,1±1 ед.мл.разряда	±0,1±1 ед.мл.разряда	0,1

* НСХ - номинальная статическая характеристика по ГОСТ 6651-94 (МЭК 751), МТШ-90.

**ИЗМЕРЕНИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ
ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

Таблица 4

НСХ*	Характеристики в температурном эквиваленте, °С		
	Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной погрешности
ВР-1(А-1)	0...1700	0,1	$\pm 0,3 \pm 1$ ед.мл.разряда
	1700...2500	0,1	$\pm (0,4 \pm 0,00025(t-1700))$
ПР(В)	50...990	$0,02+84,3/(t-22,6)$	$\pm (0,11+430/(t-12))$
	990...1820	0,1	$\pm 0,4 \pm 1$ ед.мл.разряда
ПП(С)	-50...127	$0,08+12,5/(t+120)$	$\pm (0,37 \pm 71,50/(t+129))$
	127...1768	0,1	$\pm 0,5 \pm 1$ ед.мл.разряда
ХА(К)	-270...-180	$4,8/(t+274,80)$	$\pm 24/(t+276)$
	-180...1372	0,1	$\pm 0,1 \pm 1$ ед.мл.разряда
ХК(rus)(L)	-200...800	0,1	$\pm 0,1 \pm 1$ ед.мл.разряда
ХК(Е)	-270...-218	$0,026+1,7/(t+272,1)$	$\pm (0,046+11,3/(t+274))$
	-218...1000	0,1	$\pm 0,1 \pm 1$ ед.мл.разряда
МК(Т)	-270...-160	$0,01+4/(t+276)$	$\pm (0,1+17/(t+276))$
	-160...400	0,1	$\pm 0,1 \pm 1$ ед.мл.разряда
ЖК(Ј)	-210...1200	0,1	$\pm 0,1 \pm 1$ ед.мл.разряда
N	-270...-50	$0,013+6,42/(t+273,2)$	$\pm (0,08+34,8/(t+275))$
	-50...1300	0,1	$\pm 0,1 \pm 1$ ед.мл.разряда
R	-50...110	$0,067+15/(t+123)$	$\pm (0,32+77,4/(t+125))$
	110...1768	0,1	$\pm 0,5 \pm 1$ ед.мл.разряда
L(DIN)	-200...900	0,1	$\pm 0,1 \pm 1$ ед.мл.разряда

* НСХ - номинальная статическая характеристика по ГОСТ Р 50431-92, МПТШ68, МТШ-90, МЭК 60548-1.

Примечания:

1. t - значение измеряемой (воспроизводимой) температуры в °С.
2. Результаты расчета разрешения и пределов погрешности по приведенным формулам округлять до 1 единицы младшего разряда.

ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВНЕШНИМИ МОДУЛЯМИ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 5

Диапазон давления, бар	Пределы допускаемой основной погрешности	Разрешение, мбар	Код модуля давления	
			избыт.	абсолют.
-1...0	±0,1%ВПИ	0,02	612	-
0...0,35	±0,1 мбар ± 1 мл.разряд		611	611А
0...1,4	±0,05%ИВ ± 0,01%ВПИ		600	600А
0...2			601	601А
0...3,5		0,01	620	620А
0...7			602	602А
0...10			603	603А
0...14		0,02	621	621А
0...20			607	607А
0...35		1	622	622А
0...40			604	604А
0...70			605	605А
0...120	10		606	-
0...135		623	-	
0...200		624	-	
0...350		625	-	

Примечания:

1. Для модулей дифференциального давления укажите два кода, соответствующих диапазонам по табл.5.
2. Резьба внешних модулей давления - G1/8 (внутренняя).
3. С одним МСХ-II-R могут работать до 27 внешних модулей давления.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры 265 x 160 x 56 мм
 Масса (включая батарейки) не более 2,2 кг
 Питание 6 шт. x 1,5 В (alkaline),
 6 шт. x 1,2 В (Ni-Cad)

ОПЦИИ

A1 - Программное обеспечение для автоматической калибровки Linkрак W и RS232 кабель;
A2 - Программное обеспечение для ведения БД калибруемого/поверяемого оборудования Intecal-W;
A3 - PCMCIA-карта с ключом сброса как модуль памяти (обязательна при заказе опции A1 или A2);
B - Внешние эталонные модули давления (коды модулей указаны в табл.5);
C - HART- коммуникатор (электронная плата);
D - Датчик температуры Pt-100 для измерения температуры;
 - пневматический или гидравлический насос (см. раздел "Источники создания давления");
 - штуцеры переходные, соединительные шланги (см. раздел "Вспомогательное оборудование").

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха -10...50°C
 Относительная влажность воздуха до 90%
 Атмосферное давление 84...106,7 кПа
 Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254 IP53

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
 Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

МСХ-II-R - С - ГП	Внешний модуль давления для МСХ-II-R, 0...120 бар, И, код 606 - ГП
1 2 3	PV-411-PH
	2

1. Модель.
2. Опции, кроме С, указываются в отдельных строках; если не требуются, не указывать.
3. Обозначение метрологической поверки:
 ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Многофункциональные калибраторы Transmille 3000



**Новое поколение
калибраторов Transmille**

- **Воспроизведение:**
 - напряжения переменного и постоянного тока;
 - силы переменного и постоянного тока;
 - сопротивления;
 - емкости
- **Встроенный интерфейс RS232**
- **Источник питания от сети 220 В, 50 Гц**
- **Находится на сертификации**

Калибраторы Transmille серии 3000 предназначены для калибровки/поверки:

- цифровых и аналоговых мультиметров;
- ваттметров;
- осциллографов;
- самописцев;
- омметров;
- токовых клещей;
- RLC-метров;
- вольтметров, амперметров.

Достоинства:

- воспроизведение широкой гаммы электрических сигналов;
- режим ручного и автоматического воспроизведения электрических сигналов, управление работой прибора через компьютер с помощью интерфейса RS232.

ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Из многофункциональных калибраторов серии Transmille 3000 (далее по тексту - 3000) нами предлагаются к поставке модели 3010, 3041, 3050.

Все модели имеют идентичное управление. Калибраторы серии 3000 имеют встроенный интерфейс RS232, при этом по заказу могут быть укомплектованы интерфейсом GPIB или USB.

Дополнительная комплектация (опции)

Таблица 1

ОПЦИИ	Модель		
	3010	3041	3050
Встраиваемые опции			
SCP350	Модуль калибровки осциллографов до 350 МГц	Модуль калибровки осциллографов до 350 МГц	-
SCP600	Модуль калибровки осциллографов до 600 МГц	Модуль калибровки осциллографов до 600 МГц	-
SCP250	-	-	Модуль калибровки осциллографов до 250 МГц
PWR10	Модуль калибровки мощности	-	-
PWR41	-	Модуль калибровки мощности	-
PWR50	-	-	Модуль калибровки мощности
IND	Модуль калибровки индуктивности	Модуль калибровки индуктивности	-
PRT	Модуль термометра сопротивления	Модуль термометра сопротивления	-
FRQ	Высокостабильный кристалл калибровки частоты	Высокостабильный кристалл калибровки частоты	-
ACTRC	Модуль активного сопротивления и активной ёмкости	Модуль активного сопротивления и активной ёмкости	-
Внешние опции			
THER	Модуль источника термопарных сигналов с компенсацией холодного спая	Модуль источника термопарных сигналов с компенсацией холодного спая	-
COIL	Модуль калибровки токовых клещей с множителем: x2, x10, x50	Модуль калибровки токовых клещей с множителем: x2, x10, x50	Модуль калибровки токовых клещей с множителем: x2, x10, x50
TACH	Модуль калибровки тахометров	Модуль калибровки тахометров	-
UCW	Калибровочная станция, включающая опции (COIL, THER, TACH, INS, MEAS)	Калибровочная станция, включающая опции (COIL, THER, TACH, INS, MEAS)	Калибровочная станция, включающая опции (COIL, THER, TACH, INS, MEAS)
EA006	Модуль калибровки давления	Модуль калибровки давления	-
EA007	Программируемый переключатель/сканер	Программируемый переключатель/сканер	-
EA008	Модуль высокоомного измерения пикоамперных токов	Модуль высокоомного измерения пикоамперных токов	-
EA012	Модуль усилителя тока до 100 А	Модуль усилителя тока до 100 А	-
EA013	Источник пикоамперных сигналов	Источник пикоамперных сигналов	-
EA014	Модуль калибровки динамометрических ключей	Модуль калибровки динамометрических ключей	-
EA2023	Модуль калибровки блоков питания	Модуль калибровки блоков питания	-
EA2024	Модуль калибровки высоких напряжений (10 кВ DC, 5 кВ AC)	Модуль калибровки высоких напряжений (10 кВ DC, 5 кВ AC)	-
Опции аксессуаров			
CASE	Мягкий кейс	Мягкий кейс	Мягкий кейс
CASE2	Кейс для компьютера	Кейс для компьютера	Кейс для компьютера
CASE T	Жёсткий кейс для калибратора	Жёсткий кейс для калибратора	Жёсткий кейс для калибратора
3000LEAD	Набор прецизионных щупов	Набор прецизионных щупов	Набор прецизионных щупов
USB	Переходник с RS232 на USB	Переходник с RS232 на USB	Переходник с RS232 на USB

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2

Функции	Модели			Примечание
	3010	3041	3050	
1. Напряжение постоянного тока				
Диапазон	±0-1020 В			Высокая мощность выхода для аналоговых мультиметров. Опция внешнего усилителя до 10 кВ
Разрешение	0,1 мкВ			
Погрешность	±0,0008% ИВ	±0,0025% ИВ	±0,005% ИВ	
2. Постоянный ток				
Диапазон	±0-30 А			Возможность работы до 20 мин. на максимальных значениях тока. Опция для калибровки токовых клещей позволяет воспроизводить ток до 1500 А. Опция усилителя тока расширяет диапазон до 100 А
Разрешение	100 рА			
Погрешность	±0,005% ИВ	±0,005% ИВ	±0,01% ИВ	
3. Пассивное сопротивление в цепи постоянного тока				
Диапазон	0-1 ГОм	0-1 ГОм	0-100 МОм	2-х и 4-х проводный режим. Пассивные эталонные декады
Разрешение	±0,0008% ИВ	±0,004% ИВ	±0,005% ИВ	
4. Активное сопротивление в цепи постоянного тока				
Диапазон	0-30 МОм (7 под-диапазонов)	0-30 МОм (7 под-диапазонов)	-	2-х проводный режим. Задача любого значения
Разрешение	0,001 % ИВ	0,001 % ИВ		
Погрешность	±0,01% ИВ	±0,01% ИВ		
5. Напряжение переменного тока				
Диапазон	0-1020 В			Высокая мощность нагрузки для аналоговых мультиметров. Опция расширения диапазона до 5 кВ
Макс.разрешение	1 мкВ			
Диапазон частот (синусоида)	10 Гц - 500 кГц	10 Гц - 500 кГц	40 Гц - 10 кГц	
Погрешность	±0,012% ИВ	±0,03% ИВ	±0,04% ИВ	
6. Переменный ток				
Диапазон	0-30 А	0-30 А	0-20 А	Долговременное удержание максимального тока 30 А. При использовании опции для калибровки токовых клещей возможна калибровка до 1500 А. Опция расширения диапазона до 70 А
Макс.разрешение	1 нА			
Диапазон частот (синусоида)	10 Гц - 10 кГц	10 Гц - 10 кГц	40 Гц - 5 кГц	
Погрешность	±0,03% ИВ	±0,09% ИВ	±0,05% ИВ	
7. Частота				
Диапазон	10 Гц - 10 МГц	10 Гц - 10 МГц	10 Гц - 1 МГц	Высокая точность достигается температурной компенсацией генератора
Погрешность	±0,0001% ИВ	±0,0001% ИВ	±0,001% ИВ	
8. Емкость				
Диапазон	1 нФ - 10 мкФ	1 нФ - 10 мкФ	10 нФ - 10 мкФ	Пассивная декада образцовых конденсаторов
Погрешность	±0,2% ИВ	±0,25% ИВ	±0,4% ИВ	
9. Активная емкость (опция)				
Диапазон	1 мкФ - 10 мФ	1 мкФ - 10 мФ	-	Задача любого значения емкости
Погрешность	±0,25% ИВ	±0,25% ИВ		
10. Индуктивность (опция)				
Диапазон	1 мГн - 10 Гн	1 мГн - 10 Гн	-	Декады пассивных индукторов
Погрешность	±0,5% ИВ	±0,5% ИВ		
11. Термодатчики. Источник (опция)				
Диапазон	-210...1800°C			7 запрограммированных типов. При использовании ПО Virtual Front Panel доступны абсолютно все типы термодатчиков
Погрешность	±0,04°C	±0,04°C	±0,04°C	
12. Термометры сопротивления Имитация (опция)				
Диапазон	-100...800°C (PT100)	-100...800°C (PT100)	-	При использовании ПО Virtual Front Panel доступны абсолютно все типы термометров сопротивления
Погрешность	±0,01% ИВ	±0,01% ИВ		
13. Мощность постоянного тока (опция)				
Диапазон	0,3 Вт - 1 МВт	0,3 Вт - 1 МВт	-	
Погрешность	±0,08% ИВ	±0,08% ИВ		

Продолжение таблицы 2

Функции	Модели			Примечание
	3010	3041	3050	
14. Мощность переменного тока (опция)				
Диапазон	0,3 Вт - 1 МВт			Выбор 5 форм волн для калибровки силовых гармоник измерителей мощности. Имеется также функция загрузки специальных задач для генерации различных гармонических форм
Регулировка фаз	0±180°			
Диапазон частот	40-400 Гц			
Погрешность	±0,06% ИВ	±0,11% ИВ	±0,11% ИВ	
Диапазон	0-359,9°			
Разрешение	0,1°			
Погрешность	0,2°			
16. Калибровка осциллографов (опция)				
Диапазон	2 мВ - 50 В / с множителем: от 8 мВ до 400 В			Два типа опций для калибровки осциллографов на 350 и 620 МГц. Обе опции генерируют прямоугольный сигнал 1 кГц с максимумом до 400 В с делением на 8 диапазонов
Погрешность	±0,01% ИВ			
Диапазон развертки	5 с - 2 нс			
Погрешность	±0,0005% ИВ			
Диапазоны уровней затухания	5-350 МГц (опция 350 МГц); 5-620 МГц (опция 620 МГц)	5-350 МГц (опция 350 МГц); 5-620 МГц (опция 620 МГц)	5-250 МГц (опция 250 МГц)	
Погрешность	1 дБ			
Эталонный сигнал	50 кГц			
Погрешность	0,003 %			
17. Калибровка оптических тахометров (опция)				
Диапазон	240-60000 об/мин	240-60000 об/мин	-	
Погрешность	±0,003% ИВ	±0,003% ИВ		
18. Калибровочная станция для токовых клещей				
Калибровка токовых клещей	до 1500 А			Решения для всех диапазонов в одном устройстве
Умножение токового выхода	на 2/10/50			
19. Калибровка тестеров изоляции				
Проводимость	до 1 кОм			
Сопротивление изоляции	до 2 ГОм / 1000 В			
Измерение тестирующего напряжения	до 1000 В			
20. Измерение постоянного тока/напряжения для контрольно-измерительного оборудования				
Измерение постоянного напряжения с диапазонами	до 200 мВ, 2 В и 20 В			Генерация напряжения и тока
Измерение постоянного тока	до 20 мА			
21. Калибровка блоков питания (опция)				
Диапазон напряжения	0-33 В	0-66 В	-	
Погрешность	±0,02% ИВ	±0,02% ИВ		
Диапазон тока	0-4 А	0-4 А		
Погрешность	±0,05% ИВ	±0,05% ИВ		
Диапазоны уровней затухания	5-350 МГц (опция 350 МГц); 5-620 МГц (опция 620 МГц)	5-350 МГц (опция 350 МГц); 5-620 МГц (опция 620 МГц)	5-250 МГц (опция 250 МГц)	

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Простые программные инструкции на языке высокого уровня позволяют полностью контролировать и управлять работой калибратора 3000.

Доступны 2 вида программного обеспечения:

I. ProCal

Программные средства Pro Cal и калибратор 3000 позволяют создать полностью автоматизированное рабочее место метролога. Инвентарная база измерительной аппаратуры и база калибровочных процедур позволяют установить необходимое соответствие.

В калибровочных процедурах содержится информация и порядок выполнения испытаний для каждого прибора из имеющегося парка оборудования. Когда объект испытаний готов к выполнению калибровки, система сама вызывает необходимую для ее проведения информацию, а ПК контролирует работу на каждом этапе испытаний. ПК устанавливает нужные начальные параметры по шине интерфейса и предлагает пользователю установить необходимый диапазон на объекте испытаний. По завершении испытаний их результаты записываются в специальную базу данных. Пользователь в любой момент может распечатать протокол и результаты калибровки.

Программные средства поставляются по дополнительному заказу. Для работы требуется ПК на основе Intel Pentium с операционной средой Windows 95/98/2000.

II. ProCal Track

Это дополнительная программа, позволяющая управлять базой данных. Программа позволяет автоматизировать учет и калибровку всего парка измерительного оборудования предприятия, напоминая о сроках периодической поверки без вмешательства персонала. При этом в инвентарную базу можно заносить все имеющиеся на предприятии приборы, а не только калибруемые с помощью системы.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры, мм:
430x460x190 (калибратор);
490x500x190 (в мягком кейсе);
550x560x260 (в жестком кейсе).

Масса, кг:
14,5 (калибратор);
16 (в мягком кейсе);
24 (в жестком кейсе).

Питание: 110/230 В (переключатель), (50±60) Гц, допускаемые колебания сети -6...10%.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура:
0...50°C (работы);
18...25°C (калибровки);
-5...60°C (хранения).

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год. Поверку Вы можете провести в органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Многофункциональный калибратор	1 шт.
2. Кабель RS232 для подключения к ПК	1 шт.
3. Руководство по эксплуатации	1 шт.
4. Опции	по заказу

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Transmille 3050				
или				
Transmille 3050 SCP250-COIL - Pro Cal - ГП				
1	2	3	4	5

1. Тип прибора.
2. Код встраиваемой опции (по табл.1; если не требуется, не указывать).
3. Код внешней опции (если не требуется, не указывать).
4. Код программного обеспечения (если не требуется, не указывать).
5. Обозначение метрологической поверки:
ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Портативный калибратор тока UPS-III



- Измерение и воспроизведение тока в диапазоне 0...24 мА
- Высокая точность измерений
- Дискретное и линейное воспроизведение тока
- Встроенный источник напряжения 24 В для питания калибруемых приборов по двухпроводной токовой линии 4-20 мА в режиме измерения и в режиме генерации
- Удобный многозадачный интерфейс, управляемый с помощью функциональных клавиш
- Степень защиты калибратора от воздействий пыли и воды IP53
- Питание калибратора:
 - 4x1,5 В алкалиновые батареи;
 - от сетевого блока питания
- Внесен в Госреестр средств измерений под №18089-03, сертификат №16128

Портативный калибратор тока UPS-III предназначен для поверки и калибровки в полевых и лабораторных условиях следующих средств измерений:

- показывающих и регистрирующих миллиамперметров;
- датчиков давления и дифманометров, измеряющих перепад давления на диафрагмах;
- различных преобразователей с электрическими выходными сигналами (мА, В);
- электропозиционеров на регулирующих клапанах.

Функциональные возможности:

- задание тока с плавным изменением значений вручную или автоматически с продолжительностью 1...599 с для всей шкалы;
- задание фиксированных значений тока в калибровочных точках через 25% диапазона вручную или автоматически.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица

Параметр	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности, %ИВ* + ед.мл.разряда	Разрешение	Примечания
В режиме измерения				
Постоянный ток	0...24 мА	$\pm[0,01\% + 2]$	0,001 мА	U _{max} = 75 В
Постоянный ток (генерация питания 24 В)	0...24 мА	$\pm[0,01\% + 2]$	0,001 мА	R _{вх} ≤ 15 Ом
Напряжение постоянного тока	0...60 В	$\pm[0,02\% + 4]$	0,001 В	R _{вх} ≥ 1 МОм
В режиме генерации				
Постоянный ток	0...24 мА	$\pm[0,01\% + 2]$	0,001 мА	U _{max} = 75 В
Постоянный ток (генерация питания 24 В)	0...24 мА	$\pm[0,01\% + 2]$	0,001 мА	R _{max} = 1 кОм

* ИВ - измеряемая величина.

ед.мл.разряда - единица младшего разряда.

Габаритные размеры 87x129x24 мм**Масса** 0,28 кг

ОПЦИИ

А - Защитный, противоударный кожух.**В** - Кейс.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.

Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

UPS-III - А - В - ГП			
1	2	2	3

1. Модель.

2. Опции (если не требуются, не указывать).

3. Обозначение метрологической поверки:

ГП - поверка органами Ростехрегулирования.

Портативный калибратор тока UPS-II



- Измерение и воспроизведение тока в диапазоне 0-20 мА
- Погрешность измерения/воспроизведения тока $\pm 0,05\%$ ВПИ
- Единица младшего разряда 0,01 мА
- Дискретное и линейное воспроизведение тока
- Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты 1ExibIIBT4X)
- Рабочая температура -10...40°C
- Питание - аккумулятор (батарейки - для взрывозащищенной версии)
- Габаритные размеры 77 x 124 x 21 мм
- Масса 0,285 кг
- Внесен в Госреестр средств измерений по №18089-03, сертификат №16128

Портативный калибратор тока UPS-II предназначен для поверки и калибровки в полевых и лабораторных условиях следующих средств измерений:

- показывающих и регистрирующих миллиамперметров;
- датчиков давления и дифманометров, измеряющих перепад давления на диафрагмах;
- различных преобразователей с электрическими выходными сигналами (мА);
- электропозиционеров на регулирующих клапанах.

Функциональные возможности:

- задание тока с плавным изменением значений вручную или автоматически с продолжительностью 60 с для всей шкалы;
- задание фиксированных значений тока вручную или автоматически с интервалом 10 с;
- работа в % от шкалы.

Форма заказа: Калибратор UPS-II

Опция: блок питания от сети.

Вольтметр универсальный B7-78/1



- **Верхние пределы измерений:**
 - постоянного напряжения 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В;
 - постоянного тока 10 мА, 100 мА, 1 А, 3 А;
 - сопротивления 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 МОм, 100 МОм;
 - переменного напряжения 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 750 В;
 - переменного тока 1 А и 3 А;
 - частоты от 40 Гц до 300 кГц;
 - периода от 0,1 с до 3,3333 мкс
- Тестовые измерения - прозвон цепи, проверка P-N перехода
- Измерение температуры (опция)
- Индикация 6 1/2 разряда
- Встроенный интерфейс USB
- Питание 220 В, 50/60 Гц
- Габариты 210x350x85 мм
- Масса, не более 4,3 кг
- Межповерочный интервал 1 год

Вольтметр универсальный B7-78/1 предназначен для точного измерения напряжения, тока, сопротивления и частоты. Применяется в качестве эталона при поверке различных средств измерений.

Совместно с мерой сопротивления (например, МС 3050) возможно применение для поверки:

- высокоточных датчиков давления;
- высокоточных датчиков температуры с унифицированными выходными сигналами;
- вторичных приборов и функциональных преобразователей.

Основные достоинства:

- 11 измерительных и 8 математических функций (мин/макс/среднее; дБ/дБм и др.);
- высокая скорость измерений: до 2000 изм/сек (во внутренний буфер);
- двухстрочный VFD дисплей с трехцветной индикацией;
- низкий уровень собственных шумов;
- измерение отношения напряжений U1/U2 (пост);
- программное обеспечение для управления и передачи данных на компьютер.

Пример записи при заказе:
Вольтметр универсальный B7-78/1.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ
Технические характеристики при измерении постоянных величин

Таблица 1

Параметр	Верхние пределы измерений	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности*	Входное сопротивление или сила тока в цепи
Напряжение	0,1 В	0,1 мкВ	$\pm(0,005\%ИВ + 35 \text{ ед.мл.разряда})$	не менее 10 ГОм
	1 В	1 мкВ	$\pm(0,004\%ИВ + 7 \text{ ед.мл.разряда})$	
	10 В	10 мкВ	$\pm(0,0035\%ИВ + 5 \text{ ед.мл.разряда})$	
	100 В	0,1 мВ	$\pm(0,0045\%ИВ + 6 \text{ ед.мл.разряда})$	не менее 10 МОм
	1000 В	1 мВ	$\pm(0,0045\%ИВ + 10 \text{ ед.мл.разряда})$	
Ток	10 мА	0,01 мкА	$\pm(0,05\%ИВ + 20 \text{ ед.мл.разряда})$	не более 5 Ом
	100 мА	0,1 мкА	$\pm(0,05\%ИВ + 5 \text{ ед.мл.разряда})$	
	1 А	1 мкА	$\pm(0,1\%ИВ + 10 \text{ ед.мл.разряда})$	не более 0,1 Ом
	3 А	10 мкА	$\pm(0,12\%ИВ + 20 \text{ ед.мл.разряда})$	
Сопротивление*	100 Ом	0,1 МОм	$\pm(0,01\%ИВ + 10 \text{ ед.мл.разряда})$	1 мА
	1 кОм	1 МОм		1 мА
	10 кОм	10 МОм		100 мкА
	100 кОм	0,1 Ом		10 мкА
	1 МОм	1 Ом		5 мкА
	10 МОм	10 Ом		$\pm(0,04\%ИВ + 10 \text{ ед.мл.разряда})$
	100 МОм	0,1 кОм	$\pm(0,8\%ИВ + 10 \text{ ед.мл.разряда})$	500 нА

* 2-х и 4-х-проводная схема подключения.

ед.мл.разряда - единица младшего разряда, ИВ - измеряемая величина.

Технические характеристики при измерении переменных величин

Таблица 2

Параметр	Верхние пределы измерений	Цена ед. мл. разряда	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности*
Напряжение	0,1 В	0,1 мкВ	3-5 Гц	$\pm(1,0\%ИВ+400 \text{ ед.мл.разряда})$
			5-10 Гц	$\pm(0,35\%ИВ+400 \text{ ед.мл.разряда})$
			10 Гц-20 кГц	$\pm(0,06\%ИВ+400 \text{ ед.мл.разряда})$
			20-50 кГц	$\pm(0,12\%ИВ+500 \text{ ед.мл.разряда})$
			50-100 кГц	$\pm(0,6\%ИВ+800 \text{ ед.мл.разряда})$
			100-300 кГц	$\pm(4,0\%ИВ+500 \text{ ед.мл.разряда})$
	1; 10; 100; 750 В	1 мкВ; 10 мкВ; 100 мкВ; 1 мВ	3-5 Гц	$\pm(1,0\%ИВ+300 \text{ ед.мл.разряда})$
			5-10 Гц	$\pm(0,35\%ИВ+300 \text{ ед.мл.разряда})$
			10 Гц-20 кГц	$\pm(0,06\%ИВ+300 \text{ ед.мл.разряда})$
			20-50 кГц	$\pm(0,12\%ИВ+500 \text{ ед.мл.разряда})$
			50-100 кГц	$\pm(0,6\%ИВ+800 \text{ ед.мл.разряда})$
			100-300 кГц	$\pm(4,0\%ИВ+500 \text{ ед.мл.разряда})^*$
Ток	1 А	1 мкА	3...5 Гц	$\pm(1,0\%ИВ+400 \text{ ед.мл.разряда})$
			5...10 Гц	$\pm(0,3\%ИВ+400 \text{ ед.мл.разряда})$
			10...20 Гц	$\pm(0,1\%ИВ+400 \text{ ед.мл.разряда})$
			20...60 Гц	
			60...1000 Гц	
			1000... 5000 Гц	
	3 А	10 мкА	3...5 Гц	$\pm(1,1\%ИВ+600 \text{ ед.мл.разряда})$
			5...10 Гц	$\pm(0,35\%ИВ+600 \text{ ед.мл.разряда})$
			10...20 Гц	$\pm(0,15\%ИВ+600 \text{ ед.мл.разряда})$
			20...60 Гц	
			60...1000 Гц	
			1000... 5000 Гц	

* Для верхнего предела измерений переменного напряжения 750 В не нормируется.

ед.мл.разряда - единица младшего разряда, ИВ - измеряемая величина.

Технические характеристики при измерении частоты и периода

- Верхние пределы измерений (при переменном напряжении в диапазоне от 100 мВ до 750 В):
 - частоты от 40 Гц до 300 кГц;
 - периода от 0,1 с до 3,3333 мкс
- Предел допускаемой основной погрешности измерения частоты (периода):

$$\pm[(0,0001 \text{ Физм (Тизм)} + 1 \text{ ед.мл.разряда})]$$
, где Физм (Тизм) - измеренная частота (или период).
- Возможна поставка более точных вольтметров и мультиметров прецизионных, например, НР 34410А, НР 34411А.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Технические характеристики измерений постоянных величин

Таблица 1

Параметр	Верхние пределы измерений	Пределы допускаемой основной погрешности*	Ток тестирования или падение напряжения на клеммах мультиметра
Напряжение	100,0000 мВ	0,0050+0,0035	
	1,000000 В	0,0040+0,0007	
	10,00000 В	0,0035+0,0005	
	100,0000 В	0,0045+0,0006	
	1000,000 В	0,0045+0,0010	
Ток	10,00000 мА	0,050+0,020	<0,1 В
	100,0000 мА	0,050+0,005	<0,6 В
	1,000000 А	0,100+0,010	<1 В
	3,000000 А	0,120+0,020	<2 В
Сопротивление	100,0000 Ом	0,010+0,004	1 мА
	1,000000 кОм	0,010+0,001	1 мА
	10,00000 кОм	0,010+0,001	100 мкА
	100,0000 кОм	0,010+0,001	10 мкА
	1,000000 МОм	0,010+0,001	5 мкА
	10,00000 МОм	0,040+0,004	500 нА
	100,0000 МОм	0,800+0,010	500 нА (при сопротивлении до 10 МОм)
Целостность и значение сопротивления электрических цепей	1000,0 Ом	0,010+0,020	1 мА
Испытание диодов (падение напряжения)	1,0000 В	0,010+0,020	1 мА

* Погрешность $\pm(\%ИВ + \%ВПИ)$, где ИВ - измеряемая величина, ВПИ - верхний предел измерений. Пределы погрешности указаны за 1 год, при температуре (23 \pm 5) $^{\circ}$ С.

Технические характеристики измерений переменных величин

Таблица 2

Параметр	Верхние пределы измерений	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности*
Напряжение (истинное среднеквадратическое значение)	100,0000 мВ	3 Гц - 5 Гц	1,00+0,04
		5 Гц - 10 Гц	0,35+0,04
		10 Гц - 20 кГц	0,06+0,04
		20 кГц - 50 кГц	0,12+0,05
		50 кГц - 100 кГц	0,60+0,08
	1,000000 В до 750,000 В	100 кГц - 300 кГц	4,00+0,50
		3 Гц - 5 Гц	1,00+0,03
		5 Гц - 10 Гц	0,35+0,03
		10 Гц - 20 кГц	0,06+0,03
		20 кГц - 50 кГц	0,12+0,05
Ток (истинное среднеквадратическое значение)	1,000000 А	50 кГц - 100 кГц	0,60+0,08
		100 кГц - 300 кГц	4,00+0,50
		3 Гц - 5 Гц	1,00+0,04
	3,000000 А	5 Гц - 10 Гц	0,30+0,04
		10 Гц - 5 кГц	0,10+0,04
		3 Гц - 5 Гц	1,10+0,06
		5 Гц - 10 Гц	0,35+0,06
		10 Гц - 5 кГц	0,15+0,06

* Погрешность $\pm(\%ИВ + \%ВПИ)$, где ИВ - измеряемая величина, ВПИ - верхний предел измерений. Пределы погрешности указаны за 1 год при температуре (23 \pm 5) $^{\circ}$ С.

Максимальная разрешающая способность

Максимальная разрешающая способность при измерении напряжения, тока и сопротивления соответственно: 100 нВ (на пределе 100 мВ), 10 нА (на пределе 10 мА), 100 мкОм (на пределе 100 Ом).

Технические характеристики измерений частоты и периода

Таблица 3

Параметр	Верхние пределы измерений	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности*
Частота, период	100 мВ до 750 В	3 Гц - 5 Гц	0,10
		5 Гц - 10 Гц	0,05
		10 Гц - 40 кГц	0,03
		40 Гц - 300 кГц	0,01

* Погрешность $\pm\%ИВ$, где ИВ - измеряемая величина.

Пример записи при заказе: Мультиметр 34401A

Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514ММП



- **8 независимых универсальных каналов измерений**
- **Диапазоны измеряемых температур:**
 - ТС от -199 до 1099°C;
 - ТП от -200 до 2500°C
- **Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:**
 - ТС $\pm 0,015^\circ\text{C}$;
 - ТП $\pm 0,15^\circ\text{C}$
- **Диапазоны измерений электрических сигналов:**
 - тока от 0 до 25 мА;
 - напряжения от 0 до 1,1 В;
 - сопротивления от 0 до 2000 Ом
- **Пределы допускаемой основной погрешности измерений:**
 - тока $\pm 0,0065\%$ ИВ;
 - напряжения $\pm 0,005\%$ ИВ;
 - сопротивления $\pm 0,0025\%$ ИВ
- **Питание (220 \pm 30) В, (50 \pm 1) Гц**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №32005-06, сертификат №24320, ТУ 4420-010-34567480-2006**

Многоканальный прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514ММП предназначен для:

- высокоточного измерения электрических сигналов постоянного тока: силы, напряжения, сопротивления;
- высокоточного измерения-преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей сопротивления (ТС).

Применяется в качестве эталонного средства измерений при поверке и калибровке:

- датчиков температуры (ТС, ТП) с естественными (в т.ч. класса А для ТС, класса 1 для ТП) и/или унифицированными выходными сигналами;
- высокоточных датчиков давления и др. приборов с выходными сигналами I, U, R постоянного тока.

Подробные технические характеристики и форму заказа см. стр.131-135 настоящего каталога.

Меры электрического сопротивления однозначные серии МС3050



Назначение

Применяются в комплекте с прецизионным цифровым вольтметром (мультиметром) для измерения выходного тока, преобразователей давления, температуры, расхода, у которых суммарная погрешность измерений параметров составляет $\pm 0,02 \pm 0,1\%$.

ТУ 303-10.0035-91

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

Параметр	Тип меры		
	МС3050.4	МС3050.3	МС3050.2
Класс точности	0,0005	0,001	0,002
Номинальное стандартное значение сопротивления*, Ом	1; 10; 100; 1000; 10000; 100000		
Нестабильность в течение года со дня поверки, $\pm\%$	0,0003	0,0006	0,001
Температура окружающего воздуха, °С			
- нормальная	20 \pm 0,1	20 \pm 0,1	20 \pm 0,2
- рабочая	20 \pm 0,5	20 \pm 2	20 \pm 2

* Возможен заказ мер сопротивления с номинальными значениями сопротивления 5, 50 и 200 Ом.

Выбор типа и номинального значения сопротивления зависит от погрешности и верхнего предела поддиапазона измерений прецизионного вольтметра. Критерием выбора меры является обеспечение минимальной погрешности измерения тока. Рекомендуемые значения сопротивления: 5, 10, 50, 100 и 200 Ом.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в год.
Поверку Вы можете провести в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт).

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

МС-3050.2 - 100 Ом	
1	2

1. Тип меры сопротивления.
2. Номинальное значение сопротивления.

Комплекты оборудования для поверки узлов учета на базе расходомеров переменного перепада давлений



Комплекты оборудования предназначены для поверки узлов учета на базе расходомеров переменного перепада давлений.

Такие расходомеры состоят из:

1. Первичного устройства, создающего перепад давлений:

- сужающее устройство - диафрагма;
- осредняющая напорная трубка Annubar (в расходомерах Метран-350, ProBar, MassProbar и аналогичных);
- осредняющая напорная трубка Пито.

2. Датчика (измерительного преобразователя):

- датчик разности давлений (Метран-100, Rosemount 3051 или аналогичный);
- многопараметрический датчик давления (Rosemount 3095MV или аналогичный).

3. Преобразователя сопротивления с НСХ Pt100 (при использовании многопараметрического датчика).

Поверка расходомеров переменного перепада давлений осуществляется поэлементно:

1. Поверка первичного устройства (диафрагма, трубка Annubar, Пито) осуществляется с помощью оборудования для измерения линейно-угловых и

геометрических размеров (штангенциркуль, микрометр, измерительная рулетка), указанного в методике поверки расходомеров или самих устройствах.

2. Поверка датчиков давления Rosemount 3051 или 3095MV и преобразователя сопротивления Pt100 осуществляется в соответствии с их методиками поверки. При этом для поверки этих датчиков (преобразователей) можно использовать метрологическое оборудование (пневматические калибраторы «Метран-500 Воздух и др.), указанное в соответствующих разделах данного каталога, или комплект метрологического оборудования для поверки расходомеров переменного перепада давлений.

Внимание! Специалисты ПГ «Метран» оказывают помощь и консультации при выборе состава комплекта. Для этого необходимо заполнить опросный лист на комплект оборудования для поверки узлов учета на базе расходомеров переменного перепада давлений, который Вы можете взять на сайте ПГ «Метран», а также запросить в региональном представительстве или центральном офисе ПГ «Метран».

Имитатор расхода Метран-550ИР



- **Выходной сигнал имитатора**
 - импульсный сигнал типа "меандр" амплитудой не менее 6 В при нагрузке $R_n = (3,1 \pm 0,3) \text{ кОм}$;
 - диапазон периодов следования импульсов от 2,429 до 4394 мс
- **Входные сигналы имитатора**
 - оптопара, токоимпульсный, контакты реле;
 - диапазон периодов следования импульсов от 2 мс до 900 с
- **Погрешность воспроизведения (измерения) периода следования импульсов выходных (входных) сигналов $\pm 0,1\%$ ИВ**
- **Степень защиты имитатора от воздействий пыли и воды IP40**
- **Питание имитатора от источника питания преобразователя расхода**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №19143-04, сертификат №17774, ТУ 4213-031-12580824-99**

Имитатор расхода Метран-550ИР предназначен для проведения поверки вихреакустических преобразователей расхода (типа Метран-300ПР и др.) на месте эксплуатации, а также настройки и контрольной поверки преобразователей в процессе производства и при проведении приемо-сдаточных и других видов испытаний.

Основные преимущества:

- портативность;
- заменяет стандартные генератор сигналов и частотомер;
- проведение поверки преобразователей расхода без демонтажа с трубопровода;
- простота и удобство в эксплуатации;
- минимальная стоимость.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

При классической схеме поверки/калибровки вихревых расходомеров расход среды имитируется посредством подачи на специальный вход расходомера частотного сигнала от генератора звуковой частоты типа ГЗ. Частотный сигнал соответствует определенному расходу, при этом на выходных клеммах с помощью частотомера типа ЧЗ измеряют период следования импульсов, соответствующий заданному расходу. Приборы, применяемые в классической схеме поверки, достаточно дорогие и громоздкие.

Имитатор расхода объединяет в себе функции генератора звуковой частоты и частотомера.

Принцип действия имитатора состоит в генерации сигнала образцового периода, имитирующего вихреобразование в проточной части преобразователя расхода для соответствующего значения расхода, а также измерении значения периода импульсов выходных сигналов поверяемых/калибруемых вихревых преобразователей расхода.

Конструктивно имитатор выполнен в корпусе, на передней панели которого размещены клавиатура и индикатор.

На торцевой поверхности корпуса расположен разъем, к которому с помощью переходника подключается преобразователь и источник питания.

Микроконтроллер имитатора формирует выходные сигналы имитатора, которые являются входными сигналами преобразователя расхода, и измеряет выходные сигналы преобразователя расхода, а также управляет клавиатурой и жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ).

Стабилизатор напряжения имитатора преобразует напряжение питания преобразователя расхода в напряжения питания микроконтроллера и индикатора.

Результаты измерений отображаются на ЖКИ.

При поверке преобразователя расхода, имеющего токоимпульсный выходной сигнал, имитатор расхода может использоваться только как генератор частоты. В качестве измерителя токового сигнала можно использовать вольтметр и магазин сопротивлений либо калибраторы давления Метран-ПКД-10М или Метран-501-ПКД-Р, или многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Величина	Значение	Примечание
В режиме генерации:		
Амплитуда сигнала типа "меандр"	не менее 6 В	R _н = (3, 1±0,3) кОм при напряжении питания 18 В
Период следования импульсов выходных сигналов имитатора	2,429 - 4394 мс	
Предел основной относительной погрешности формирования периода следования импульсов выходных сигналов имитатора	±0,1%	
В режиме измерения:		
Период следования импульсов входных сигналов имитатора	2 мс - 900 с	Длительность импульсов не менее 1 мс
Предел основной относительной погрешности измерения периода следования импульсов входных сигналов имитатора	±0,1%	
Входные сигналы имитатора (выходные для преобразователя расхода)	оптопара; токоимпульсный; контакты реле	
Напряжение питания постоянного тока	(18±1) В	от преобразователя расхода
Ток потребления	не более 30 мА	
Габаритные размеры, не более, мм высота x ширина x длина	40x90x175	
Масса, не более, кг	1	
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха	0...50°C	
Степень защиты от воздействий пыли и воды	IP40	
Средняя наработка на отказ	18 000 ч.	
Средний срок службы	12 лет	

ИНДИКАЦИЯ

ЖКИ имитатора в процессе работы отображает следующую информацию:

- тип выходного сигнала;
- диаметр условного прохода (ДУ);
- расчетное значение периода следования импульсов выходного сигнала имитатора, которое соответствует имитируемой частоте вихреобразования, с указанием размерности;
- измеренное значение периода следования импульсов выходного сигнала преобразователя расхода с указанием размерности.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА

При проверке преобразователя расхода имитатор включается в разрыв линии связи преобразователя и вычислителя с помощью переходника в соответствии с рис. 1.

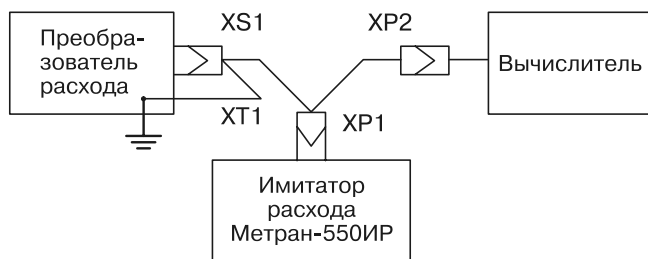
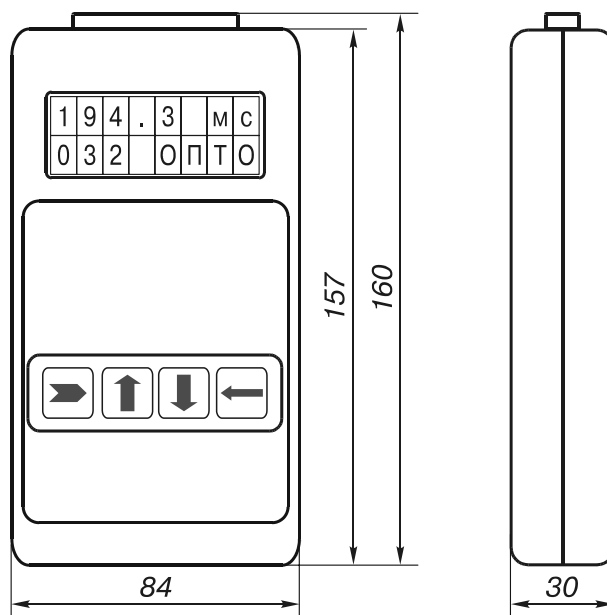


Рис. 1. Схема электрических соединений при проверке преобразователя расхода.

ПОВЕРКА

Периодичность поверки - 1 раз в 2 года.

Поверку Вы можете провести у изготовителя или в территориальных органах Ростехрегулирования (бывший Госстандарт) в соответствии с методикой поверки, изложенной в руководстве по эксплуатации СПГК. 5088.000 РЭ.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийные обязательства - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки имитатора входят:	
- электронный блок	1 шт.
- переходник (соединительный кабель)	1 шт.
- паспорт СПГК.5088.000ПС	1 шт.
- руководство по эксплуатации СПГК.5088.000РЭ	1 шт.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-550ИР - 1 шт.

Комплект метрологического оборудования для поверки вихревых счетчиков газа Метран-331 и пара Метран-332



СОСТАВ КОМПЛЕКТА

- **Эталоны температуры:**
термостаты, образцовый датчик температуры, цифровой термометр
- **Эталоны давления:**
калибраторы давления
- **Имитатор расхода**

Комплект предназначен для организации рабочего места по поверке вихревых счетчиков газа Метран-331 и пара Метран-332.

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО КОМПЛЕКТА

Выбор комплекта для поверки вихревых счетчиков газа Метран-331 и пара Метран-332 обусловлен:

- наличием в его составе многопараметрического датчика, который измеряет температуру, давление и расход;
- вычислителя, который корректирует данные по расходу с учетом температуры и давления.

Поверочный комплект состоит из следующих наборов эталонных средств:

- набор для поверки канала измерения температуры;
- набор для поверки канала измерения давления;
- набор для поверки канала измерения расхода;
- набор для поверки вычислителя.

НАБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ КАНАЛА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Для поверки канала измерения температуры необходимо применить термостат, образцовый датчик температуры, цифровой термометр.

Выбор термостата определяется диапазоном рабочих температур многопараметрического датчика.

НАБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ КАНАЛА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Для поверки канала измерения давления необходимо применить калибратор давления с набором вспомогательных устройств.

НАБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ КАНАЛА ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА

Для поверки канала измерения расхода необходимо применить поверочную установку, обеспечивающую контроль и создание расходов воздуха с заданной погрешностью.

Данную установку заказчик приобретает самостоятельно вне ПГ Метран.

НАБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

Поверка вычислителя осуществляется с помощью имитатора сигналов "DYMETIC-2712И", являющимся средством измерений.

Имитатор сигналов осуществляет имитацию сигналов от датчиков расхода, давления и температуры в разных комбинациях.

ПОРЯДОК ЗАКАЗА КОМПЛЕКТА

Для заказа необходимо указать:

- наименование вихревых счетчиков Метран;
- диаметры условных проходов многопараметрических датчиков;
- диапазоны рабочих температур многопараметрических датчиков;
- диапазоны измерений давления многопараметрического датчика.

Внимание!

Наши специалисты проведут подбор комплекта метрологического оборудования и согласуют его с Вами. Комплект будет обеспечивать поверку счетчиков газа Метран-331 и пара Метран-332 в соответствии с методиками поверки СПГК.5155.000.00 МП и СПГК.5158.000.00 МП.

Комплект для поверки буйковых уровнемеров

- **Комплект оборудования:**

- подставка;
- подвеска;
- комплект грузов;
- мегаомметр;
- весы электронные;
- ключи шестигранные.

Конкретный состав и характеристики комплекта для поверки буйковых уровнемеров определяется при его проектировании.

Для поверки буйковых уровнемеров предлагается применение специального комплекта оборудования, действие которого основано на использовании комплекта грузов. Комплект грузов при поверке буйковых уровнемеров применяется для имитации веса буйка. Изготовление грузов выполняется индивидуально, т.к. их масса зависит от диапазона измерений уровнемера, а также условий его эксплуатации (плотность измеряемой среды, местное ускорение свободного падения).

Коммуникатор 375



- Совместимость с устройствами HART и Foundation Fieldbus
- Сенсорный экран большого размера
- Антибликовое покрытие для работы при ярком солнечном свете и многоуровневая внутренняя подсветка для работы в местах с недостаточным уровнем освещенности
- Наличие взрывозащищенного исполнения: вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (маркировка взрывозащиты ExiaIICT5 X)
- Автономный источник питания - блок перезаряжаемых батарей
- Коммуникатор не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал

Коммуникатор модели 375 (производства компании "Emerson") - портативное устройство, предназначенное для считывания информации, настройки и конфигурирования интеллектуальных полевых приборов, поддерживающих протоколы HART и Foundation Fieldbus (FF).

Основные преимущества коммуникатора:

- поддержка в полном объеме всех приборов, зарегистрированных в фондах HART-коммуникации и Fieldbus;
- самостоятельное обновление базы данных коммуникатора пользователем через Интернет;
- возможность настройки произвольных HART и FF приборов из любой точки токовой цепи;
- возможность сохранения во встроенной памяти конфигурации любого прибора для последующего автоматического переноса конфигурации в другие приборы данного типа;
- возможность записи в коммуникатор пользовательской информации;
- связь с ПК.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Набор команд и управление режимами работы коммуникатора осуществляется при помощи мембранной клавиатуры или сенсорного экрана. Клавиатура состоит из 25 клавиш, включая 4 командные клавиши, 12 алфавитно-цифровых, 4 программируемых функциональных клавиши, клавишу включения вкл/выкл и 4 клавиши управления курсором. На передней панели расположен светодиодный индикатор для обозначения режима работы коммуникатора. Сенсорный экран позволяет выбирать пункты меню и вводить текст с помощью касаний экрана стилусом.

Связь между коммуникатором и компьютером обеспечивается с помощью технологии беспроводной передачи данных в инфракрасном диапазоне (IrDA). Порт IrDA позволяет пересылать в коммуникатор новые описания устройств и данные о конфигурации приборов, а из

коммуникатора пользовательскую информацию (текстовые файлы), файлы диагностики неисправности и данные о конфигурации приборов. Работу коммуникатора с ПК поддерживают два приложения:

- AMS Suite (версия 6.2 или выше) - конфигурационная программа для настройки приборов, поддерживающих HART-протокол;
- система 375 Easy Upgrade, позволяющая обновлять программное обеспечение коммуникатора через Интернет.

375 взаимодействует с устройством HART в полном объеме при условии, если в коммуникатор записано описание для этого устройства (DD - Device Description). Если этого описания нет, то работа осуществляется через Generic Menu коммуникатора (в объеме стандартных и общих команд).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Микропроцессор 133 МГц Hitachi SH3.
- 4 блока памяти коммуникатора:
 - внутренняя флэш-память - 32 Мбайт (программное обеспечение коммуникатора, пользовательские текстовые файлы);
 - системная карта - 128 Мбайт или более (описания устройств HART и Foundation Fieldbus);
 - RAM - 32 Мбайт (оперативная память);
 - модуль памяти под конфигурации устройств 32 Мбайт и более.
- Дисплей монохромный 3,8" (9,6 см диагональ), 1/4 адаптер видеогарфики (240 x 320 пикселей).
- Источник питания - перезаряжаемые никель-металл-гидридные (NiMH) батареи.
- Рабочее время батареи - до 10 ч в зависимости от использования.
- Порт IrDA: скорость передачи до 115 Кбит/с, максимально рекомендуемое расстояние 30 см.
- Системные требования к ПК: Интернет-доступ, CD Rom, порт IrDA (или адаптер), Windows 2000 или XP.
- Масса 0,95 кг вместе с батареей.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха от -10 до 50°C.
Относительная влажность до 95% при температуре до 50°C (при отсутствии конденсации).
Степень защиты от пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254.
Ударная нагрузка - проверен на работоспособность после падения с высоты 1 м на бетонную поверхность.

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Схемы подключения коммуникатора для работы с HART-устройствами аналогичны приведенным в разделе Метран-650.

К устройствам, работающим по протоколу Foundation Fieldbus, коммуникатор подключается параллельно (непосредственно к клеммам датчика или соединительной коробки в любом удобном месте).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 375 коммуникатор	1 шт.
- системная карта	1 шт.
- источник питания	1 шт.
- комплект щупов Rosemount типа "clips"	1 шт.
- стилус (пишущий элемент для сенсорного экрана)	1 шт.
- сумка-чехол	1 шт.
- компакт-диск 375	1 шт.
- краткое руководство по эксплуатации	1 экз.
- инструкция пользователя	1 экз.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Коммуникатор 375 - Н - R - 1 - E - KL - U - C

1 2 3 4 5 6 7 8

1. Условное обозначение изделия.
2. Коммуникационный протокол:
Н - HART;
F - HART и Foundation Fieldbus.
3. Код источника питания:
R - перезаряжаемый портативный источник питания с никель-металл-гидридной батареей.
4. Наличие зарядного устройства:
1 - источник питания/зарядное устройство (90/240 В переменного тока, 50/60 Гц, с вилками, отвечающими стандартам США/Великобритании/Европы);
9 - отсутствует*.
5. Код языка:
E - английский.
6. Наличие сертификата взрывозащиты:
KL - есть;
NA - без сертификации.
7. Код опции Easy Upgrade**:
U - Опция Easy Upgrade (включает неограниченное обновление системной карты в течение 3-х летнего периода);
9 - Опция Easy Upgrade не включена.
8. Опции:
B - запасной перезаряжаемый портативный источник питания с никель-металл-гидридной батареей***;
C - модуль расширения памяти под конфигурации устройств****.

* Данная опция применима только при наличии у пользователя источника питания/зарядного устройства коммуникатора 375.

** Возможности Easy Upgrade позволяют пользователю добавить к оснащению коммуникатора 375 новый пакет прикладных системных программ и описаний устройств (DD).

*** Полностью заряженный портативный батарейный источник питания способен обеспечить питание в течение 8 часов при использовании в стандартных эксплуатационных условиях. Если требования по времени бесперебойной работы превышают параметры данной спецификации, то рекомендуется второй портативный батарейный источник питания.

**** Базовая модель 375 способна сохранять 25 конфигураций. Для увеличения объема информации можно использовать модуль расширения памяти под конфигурации устройств, который способен сохранять более 500 конфигураций.

Запасные блоки и детали (по дополнительному заказу)

Таблица 1

Номер блока, детали	Описание
00375-0002-0011	Запасной NiMH аккумуляторный блок с чехлом для хранения и переноски, для коммуникатора 375
00375-0003-0011	Запасное зарядное устройство (блок питания) 90-240 вольт, 50/60 Гц, для коммуникатора 375
00375-0004-0001	Запасной комплект соединительных проводов с разъемами для коммуникатора 375
00375-0005-0002	Запасные ремни для коммуникатора 375
00375-0005-0003	Запасной чехол с ремнями для коммуникатора 375
00375-0005-0004	Чехол для запасного аккумулятора для коммуникатора 375
00375-0006-0001	Набор из пяти запасных стилусов для коммуникатора 375
00375-0015-0002	Адаптер интерфейса IRDA для USB
00375-0035-0001	Заглушка для порта расширения памяти для коммуникатора 375
00375-0042-0003	Системная карта HART с опцией Easy Upgrade для коммуникатора 375
00375-0042-0004	Системная карта HART + Foundation Fieldbus + Easy Upgrade для коммуникатора 375
00375-0043-0001	Модуль расширения памяти конфигураций для коммуникатора 375
00375-0044-0001	Запасная подставка для коммуникатора 375
00375-0045-0001	Руководство по началу работы с коммуникатором 375
00375-0047-0001	Руководство пользователя коммуникатора 375
00375-0049-0001	Компакт-диск с программным обеспечением для коммуникатора 375

Коммуникатор Метран-650

Код ОКП 4213



- Совместимость с устройствами HART
- Наличие взрывозащищенного исполнения: вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (маркировка взрывозащиты ExiaIICT5 X)
- Обслуживание по HART до 15 устройств, подсоединенных к одной линии
- Автономный источник питания - блок перезаряжаемых аккумуляторов или заменяемые щелочные батареи
- Интерфейс пользователя на русском или английском языках
- Коммуникатор не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал
- ТУ 4213-032-12580824-2001

Коммуникатор Метран-650 - портативное устройство, предназначенное для считывания информации, удаленной настройки и конфигурирования интеллектуальных полевых приборов (датчиков давления Метран-150, -100, -49, Rosemount 1151, 2088, 3051С/Т, 3051S, преобразователей температуры Метран-280, Rosemount 248, 644, расходомеров Метран-360, Micro Motion с преобразователями RFT9739, MVD1700 и т.п.), поддерживающих HART-протокол.

Основные достоинства коммуникатора:

- возможность настройки произвольных HART-приборов из любой точки токовой цепи;
- доступ ко всем параметрам приборов;
- диагностика прибора;
- получение информации об устройстве (номер прибора, версия прибора и т.д.).

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

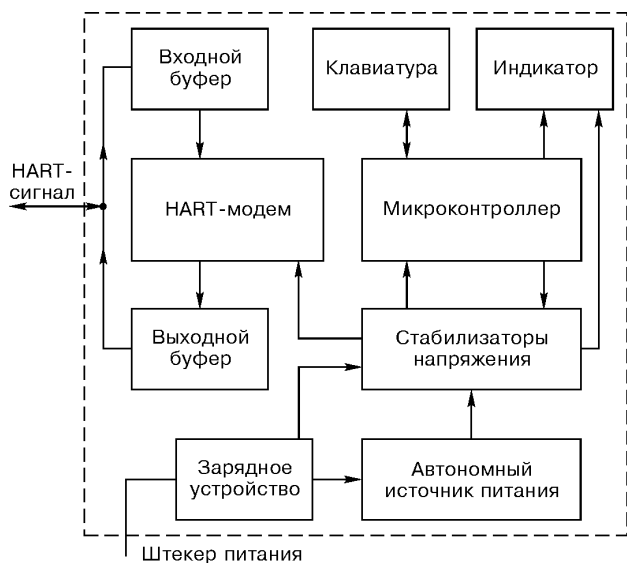


Рис. 1. Структурная схема коммуникатора.

Коммуникатор, структурная схема которого приведена на рис.1, состоит из следующих частей:

- микроконтроллер;
- HART-модем с выходным и входным буферами;
- жидкокристаллический индикатор;
- клавиатура;
- зарядное устройство;
- автономный источник питания;
- стабилизаторы напряжения.

Основной частью коммуникатора является микроконтроллер, который:

- обрабатывает принятую от интеллектуальных датчиков информацию;
- управляет режимами работы всех остальных составных частей;
- следит за состоянием автономного источника питания.

Набор команд и управление режимами работы коммуникатора осуществляется при помощи мембранной клавиатуры. Информация о режимах работы коммуникатора, параметрах датчиков отображается на ЖКИ (4 строки по 20 символов в каждой).

Входной сигнал HART-протокола подается на входной буфер, представляющий собой дифференциальный усилитель с единичным коэффициентом усиления. Далее сигнал поступает через фильтр на HART-модем, преобразующий частотно-модулированный сигнал в цифровой сигнал, обрабатываемый микроконтроллером.

Выходной сигнал формируется так же HART-модемом, преобразующим цифровой сигнал микроконтроллера в частотно-модулированный сигнал, поступающий на выходной буфер.

Питание коммуникатора осуществляется от автономного источника питания, расположенного в отдельном отсеке корпуса. Стабилизаторы напряжения предназначены для создания нужного уровня питания узлов схемы. Контроллер коммуникатора запитан постоянно и переходит в режим низкого потребления при выключении коммуникатора.

Коммуникатор Метран-650 полностью поддерживает работу со следующими устройствами:

- интеллектуальные датчики давления Метран-150, -100, -49;
- интеллектуальные датчики давления Rosemount 3051C/T, 3051S, 1151, 2088 (в зависимости от версии ПО коммуникатора);

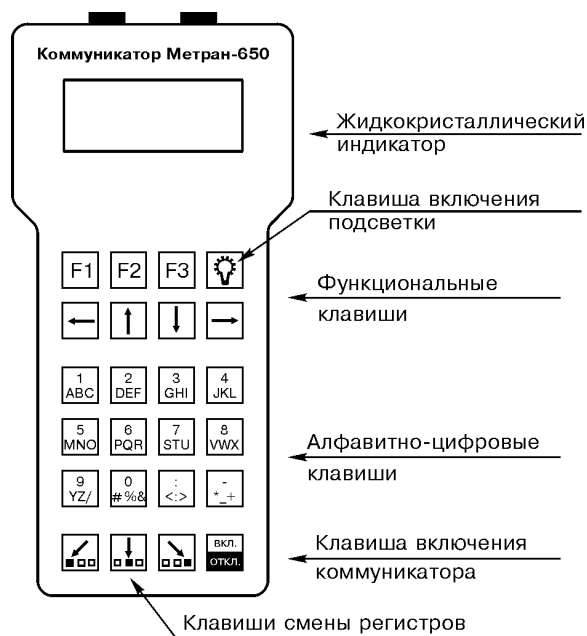


Рис.2. Внешний вид коммуникатора

- интеллектуальные преобразователи температуры Метран-280-1, -280-2, Rosemount 248, 644 (в зависимости от версии ПО коммуникатора);

- кориолисовый расходомер Метран-360 и расходомеры Micro Motion с преобразователем MVD1700 или RTF9739.

Эти устройства обслуживаются в полном объеме универсальных, общих и специальных команд и управляются по индивидуальным алгоритмам работы коммуникатора.

Все остальные HART-совместимые устройства обслуживаются коммуникатором по алгоритму работы коммуникатора при управлении произвольным датчиком. В этом случае коммуникатор Метран-650 обеспечивает выполнение универсальных и общих команд HART-устройств.

Информация из технического описания коммуникационного протокола HART:

"Универсальные команды обеспечивают совместимость между продуктами от разных производителей и доступ к общей информации, одинаковой для всех полевых приборов, независимо от их специфики: переменные процесса, ток и процент диапазона, единицы измерения и другая информация: производитель, модель и др. Основным правилом HART-протокола является то, что все приборы, совместимые с HART, должны выполнять все универсальные команды.

Общие команды обеспечивают доступ к функциям, которые выполняют большое количество полевых приборов. Эти команды одинаковы для устройств одного типа (например, датчики давления). Они включают такие действия как изменение диапазона, выбор единиц измерения и величины демпфирования, выполнение самотестирования, настройка ЦАП. Обычно HART-устройство поддерживает 12-15 общих команд.

Специальные команды устройства обеспечивают доступ к уникальным характеристикам прибора. Эти команды нестандартны и назначаются производителем. К ним относится, например, калибровка сенсора устройства и чтение дополнительных параметров (климатическое исполнение, материал сенсора и т.п.)."

Для наглядного представления возможностей коммуникатора Метран-650 на рис.3 приведен алгоритм его работы при управлении произвольным HART-устройством.

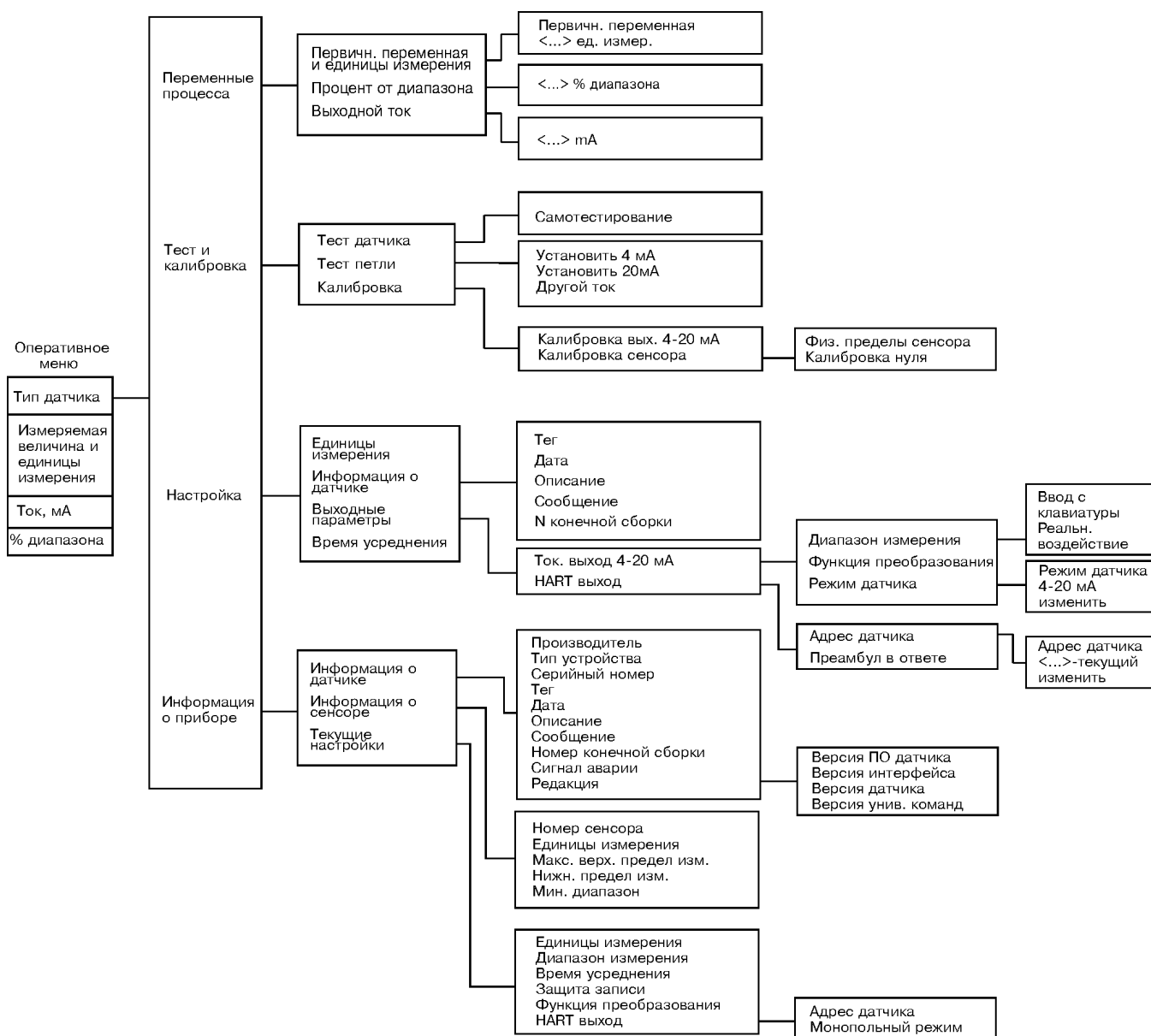


Рис.3. Алгоритм работы коммуникатора Метран-650 при управлении произвольным HART-устройством.

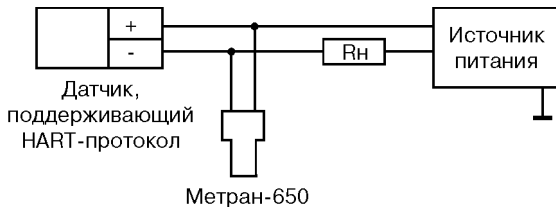
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Коммуникатор обеспечивает выдачу и прием HART-сигналов в соответствии с требованиями спецификации физического уровня HCF SPEC-54 для Вторичного Мастера
- Диапазон частот:
 - при передаче "0" от 2178 до 2222 Гц;
 - при передаче "1" от 1188 до 1212 Гц
- Входное сопротивление коммуникатора при приеме сигналов не менее 5 кОм
- Максимальное входное напряжение постоянного тока цепи "4-20 мА" коммуникатора не более 24 В в искробезопасной цепи и не более 50 В в обычной цепи
- Выходное сопротивление коммуникатора не более 100 Ом
- Коммуникатор обнаруживает HART-сигнал на нагрузке 250 Ом при размахе амплитуды более 120 мВ и не реагирует на HART-сигнал при размахе амплитуды менее 80 мВ
- Коммуникатор устойчив:
 - к климатическим воздействиям - исполнению УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до 50°C и относительной влажности до 95% при температуре 35°C без конденсации влаги;
 - к воздействию атмосферного давления - группе P1 по ГОСТ 12997;
 - к механическим воздействиям - виброустойчивому исполнению L3 по ГОСТ 12997.
- Степень защиты от пыли и воды **IP54** по ГОСТ 14254
- Габаритные размеры 240x110x70 мм
- Масса - не более 0,5 кг

**СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ
КОММУНИКАТОРА МЕТРАН-650**

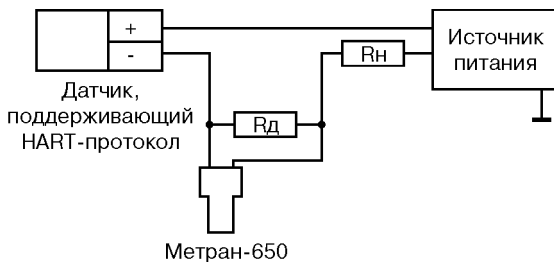
Для правильного функционирования коммуникатора сопротивление цепи должно быть не менее 250 Ом.

Коммуникатор не производит прямого измерения тока цепи.



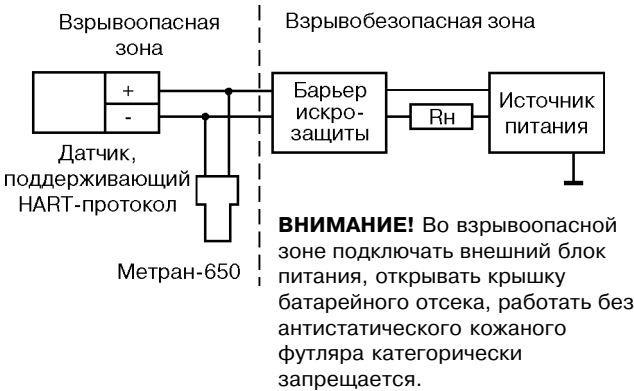
R_n - сопротивление линии (рис.4-6).

Рис.4. Подключение коммуникатора при R_n от 250 до 1100 Ом.



R_d - нагрузка со встроенным резистором 270 Ом (из комплекта поставки коммуникатора).

Рис.5. Подключение коммуникатора при R_n менее 250 Ом.



ВНИМАНИЕ! Во взрывоопасной зоне подключать внешний блок питания, открывать крышку батарейного отсека, работать без антистатического кожаного футляра категорически запрещается.

Рис.6. Подключение коммуникатора во взрывоопасной зоне.

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Коммуникатор Метран-650 во взрывозащищенном исполнении имеет вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь", маркировка по взрывозащите ExiaIICT5. Во взрывоопасной зоне коммуникатор обязательно должен помещаться в кожаный футляр, который входит в комплект взрывозащищенного исполнения. Взрывозащищенное исполнение коммуникатора обеспечивается только при питании от блока аккумуляторов.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - не менее 12 лет.
Средняя наработка на отказ - не менее 20 000 ч.

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Коммуникатор может работать от одного из трех источников питания:

- блока перезаряжаемых аккумуляторов;
- заменяемых щелочных батарей;
- внешнего блока питания.

Коммуникатор поставляется с комплектом щелочных батарей AA напряжением 1,5 В каждая, установленных в батарейном отсеке корпуса коммуникатора. С целью экономии заряда щелочных батарей можно использовать внешний блок питания (опция), предварительно вынув батареи из отсека.

При установленных щелочных батареях подключение внешнего блока питания запрещено.

Коммуникатор может поставляться также с блоком перезаряжаемых аккумуляторов в комплекте с блоком питания.

Максимальное выходное напряжение аккумуляторной батареи при полной зарядке не более 8 В.

Электрическая емкость блока аккумуляторов не менее 600 мА/ч.

Коммуникатор обеспечивает непрерывную работу не менее 8 ч. без перезарядки встроенного блока аккумуляторов.

Коммуникатор обеспечивает:

- измерение напряжения питания с индикацией результата на ЖКИ;
- автоматический контроль напряжения питания и индикацию разряженного состояния автономного источника питания;
- зарядку блока аккумуляторов и одновременную работу при подключении блока питания из комплекта поставки (только при работе во взрывобезопасной зоне).

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода коммуникатора в эксплуатацию.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Коммуникатор	1 шт.
2. Паспорт	1 экз.
3. Руководство по эксплуатации	1 экз.
4. Нагрузка со встроенным резистором 270 Ом	1 шт.
5. Комплект щелочных батарей (отсутствует при заказе блока аккумуляторов)	4 шт.
6. Комплект щупов типа "crocodile"	1 шт.
7. Сумка-чехол	1 шт.
8. Блок питания - опция	
9. Блок аккумуляторов с блоком питания - опция	
10. Кожаный футляр (для исполнения Ex)	

Примечание: возможен заказ дополнительных частей ЗИП в отдельных строках заказа:

1. Нагрузка со встроенным резистором 270 Ом - SL2002155001
2. Комплект щупов типа "crocodile"- SL1220431701
3. Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412
4. Блок питания - SL1201070501
5. Футляр кожаный - SL1908130100
6. Сумка-чехол - SL1908130200
7. Блок аккумуляторов +6 В SL2002005002

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-650	- Rev X	-	-
Метран-650	- Rev X	-	- БП
Метран-650	- Rev X	-	- АК
Метран-650	- Rev X	- Ex	- АК
1	2	3	4

Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412

5

1. Условное обозначение изделия.
2. Версия ПО коммуникатора
Rev3 (см.табл.1)
Rev4 (см.табл.1)
3. Взрывозащищенное исполнение (заказывается обязательно с опцией АК).
4. Источник питания:
АК - блок аккумуляторов с блоком питания - опция;
БП - блок питания - опция (рекомендуется при заказе коммуникатора с комплектом щелочных батарей).
5. Отдельный ЗИП из комплекта, заказываемого дополнительно к комплекту поставки. Комплект ЗИП или отдельные ЗИП могут также поставляться по отдельному заказу.

Версии ПО коммуникатора

Таблица 1

Версия Rev3	Версия Rev4
Метран-49	Метран-150
Метран-100	Метран-100
Rosemount 3051C/T	Rosemount 3051C/T
Rosemount 3051S	Rosemount 1151
Метран-280-1	Rosemount 2088
Метран-280-2	Метран-280-1
Rosemount 248	Rosemount 248
Метран-360	Rosemount 644
Micro Motion RFT9739, MVD1700	Произвольный датчик
Произвольный датчик	

HART-USB модем Метран-682

Код ОКП 42 18214



- **Обслуживает по HART до 15 устройств, подсоединенных к одной линии**
- **Питание - от USB порта персонального компьютера**
- **Наличие взрывозащищенного исполнения (маркировка взрывозащиты [Exia]IICX)**
- **Модем не является средством измерений и не вносит дополнительной погрешности в аналоговый измерительный сигнал**
- **ТУ 4218-052-12580824-2005**
HART-USB модем Метран-682 (далее модем) предназначен для связи персонального компьютера или системных средств АСУТП с любыми интеллектуальными устройствами (датчиками давления, преобразователями температуры, расхода и др.), поддерживающими HART-протокол.

Основные достоинства модема:

- обеспечивает высокую надежность приема/передачи данных;
- не требует применения блока питания;
- имеет два световых индикатора (питание и информационный обмен);
- имеет малые размеры и удобен в использовании;
- обеспечивает возможность настройки подключенных HART устройств из любой точки токовой петли;
- может применяться с различным программным обеспечением (HART-Master, HART OPC-сервер, AMS, Rosemount Radar Master, Radar configuration tools, Engineering assistant, Visual Instrument и т. д.).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

- Амплитуда HART-сигнала синусоидальной формы с частотой 1200 или 2200 Гц - (0,5±0,1) В
- Входной импеданс модема (HART-вход) не менее 5000 Ом
- Выходной импеданс модема (HART-выход) не более 5000 Ом
- Модем обнаруживает HART-сигнал при размахе амплитуды более 120 мВ и не реагирует на HART-сигнал при размахе амплитуды менее 80 мВ
- Испытательное напряжение между входными цепями (HART-вход) и выходными цепями (выход USB) модема: 250 В; для модемов взрывозащищенного исполнения 1500 В
- Электрическое сопротивление изоляции между входными и выходными цепями модема при нормальных климатических условиях: не менее 10 МОм; для модемов взрывозащищенного исполнения не менее 40 МОм
- Модем по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до 50°С и относительной влажности до 98% при температуре 35°С без конденсации влаги
- По устойчивости к механическим воздействиям модем имеет виброустойчивое исполнение V1 по ГОСТ 12997
- Модем сохраняет работоспособное состояние, обеспечивает обмен информацией между персональным компьютером (ПК) и датчиком без сбоев и искажений при воздействии внешнего магнитного поля переменного тока частотой 50 Гц, напряженностью до 400 А/м
- Модем имеет степень защиты от проникновения пыли и воды IP30 по ГОСТ 14254; для модемов взрывозащищенного исполнения IP40 по ГОСТ 14254
- Напряжение питания модема 5 В (питание USB порта)
- Входные значения искробезопасных электрических цепей модема взрывозащищенного исполнения:
 - Ci, не более 0,07 мкФ;
 - Li, не более 1,0 мГн;
 - Ui, не более + 24 В;
 - li, не более 120 мА.
- Выходные значения искробезопасных электрических цепей модема взрывозащищенного исполнения:
 - Co, не более 10 нФ;
 - Lo, не более 10 мкГн;
 - Uo, не более +2,5 В;
 - lo, не более, 25 мА.
- Ток потребления не более 30 мА
- Габаритные размеры: 97x57x21 мм
- Масса не более 0,08 кг

КОНСТРУКЦИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕМА

Конструктивно HART-USB модем Метран-682 выполнен в моноблочном настольном исполнении.

Подсоединение модема к компьютеру осуществляется с помощью USB кабеля, входящего в комплект поставки. К одному компьютеру допускается подключать два и более HART-USB модема. На линию интеллектуального датчика модем подсоединяется при помощи измерительных щупов с наконечниками типа «крокодил». Полярность подключаемых к модему проводников значения не имеет.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы - 12 лет.
Средняя наработка до отказа - 50 000 ч.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода модема в эксплуатацию.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. HART-USB модем Метран-682	1 шт.
2. Паспорт СПГК.5224.000.00 ПС	1 экз.
3. Сумка-чехол	1 шт.
4. Комплект щупов типа "crocodile"	1 шт.
5. USB кабель тип А-В	1 шт.
6. Диск с драйверами для USB	1 шт.

В комплект поставки по требованию заказчика могут входить следующие ПО (за дополнительную плату):

- HART-Master (в комплекте с руководством пользователя);
- HART-OPC сервер (в комплекте с руководством пользователя) входит в поставку HART-Master. HART-Master записывается в заказе отдельной строкой (см.раздел каталога "HART-Master").

Примечание: возможен заказ дополнительных частей ЗИП в отдельных строках заказа:

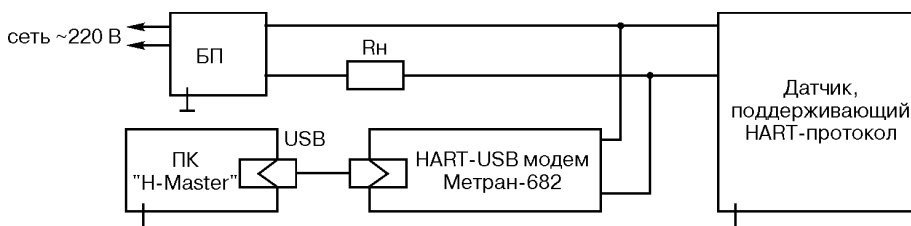
1. Комплект щупов типа "crocodile" - SL1220431701
2. Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412
3. Сумка-чехол - SL1908120100
4. USB кабель тип А-В - SL 1220431704

ПРИМЕР ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-682 Ex
1 2
Комплект щупов Rosemount типа "clips" - SL1220431412
3

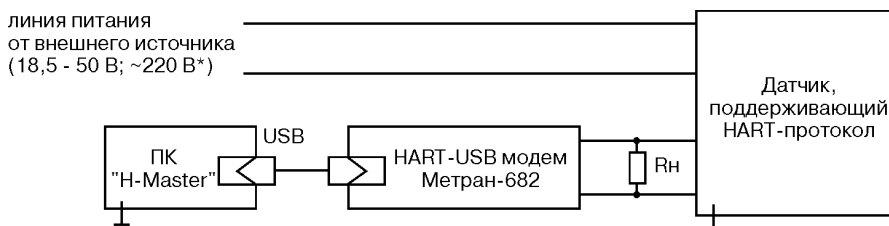
1. Условное обозначение изделия.
3. Обозначение взрывозащиты:
Ex взрывозащищенное исполнение;
отсутствие обозначения означает общепромышленное исполнение.
3. Отдельный ЗИП из комплекта, заказываемого дополнительно к комплекту поставки. Комплект ЗИП или отдельные ЗИП могут также поставляться по отдельному заказу.

СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ



БП - источник питания (18,5-42 В, 120 мА)
 Rн - нагрузка, не менее 250 Ом
 ПК - персональный компьютер.

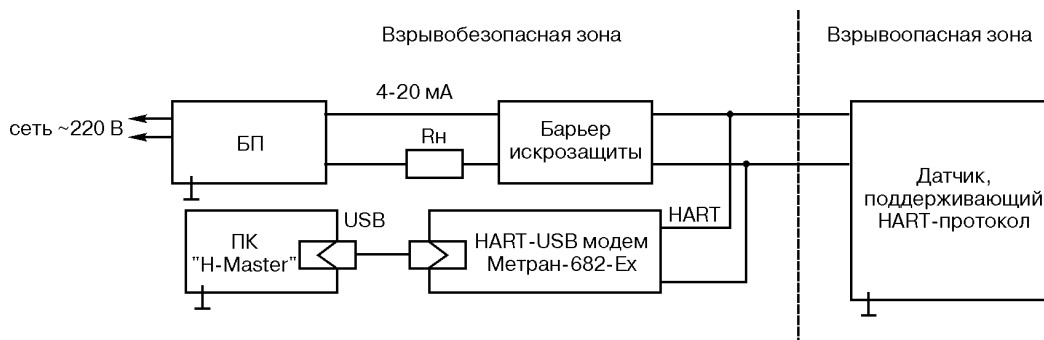
Рис. 1. Схема подключения модема в измерительную цепь.



Rн - нагрузка, не менее 250 Ом
 ПК - персональный компьютер.

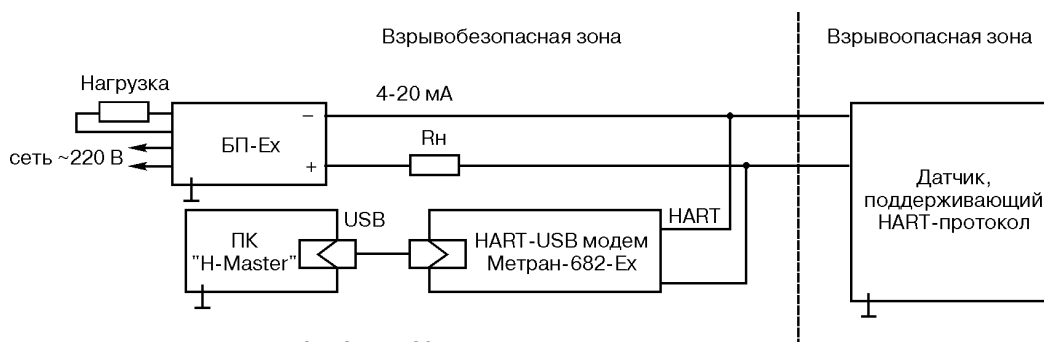
* Например, питание расходомера Метран-360.

Рис. 2. Схема подключения модема в измерительную цепь при наличии внешнего источника питания (в том числе 220 В).



БП - источник питания (18,5-24 В, 120 мА)
 Rн - нагрузка, не менее 250 Ом
 ПК - персональный компьютер.

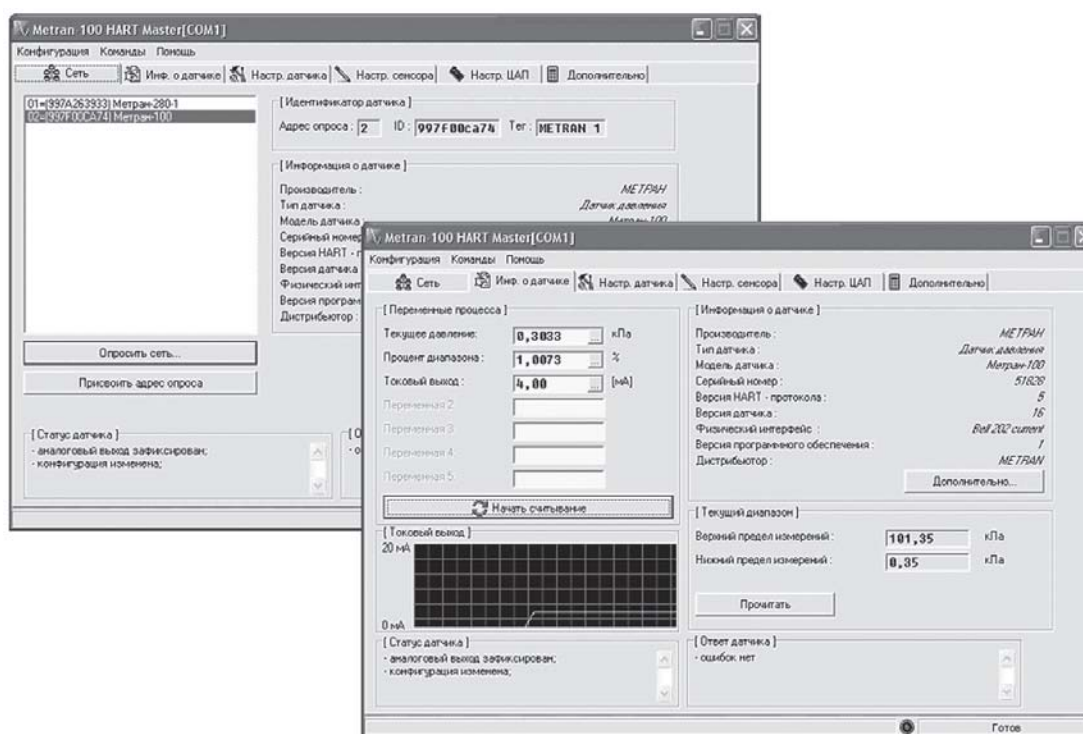
Рис. 3. Схема подключения модема исполнения Ex в искробезопасную цепь при использовании барьера искрозащиты.



БП-Ex - источник питания (18,5-24 В, 120 мА)
 Rн - нагрузка, не менее 250 Ом
 ПК - персональный компьютер.

Рис. 4. Схема подключения модема исполнения Ex в искробезопасную цепь при использовании блока питания с искробезопасным входом.

Конфигурационная программа HART-Master



Конфигурационная программа HART-Master предназначена для настройки интеллектуальных датчиков давления Метран-150, -100, -49, Rosemount 3051C/T, 3051S, 1151, интеллектуальных преобразователей температуры Метран-280-1, -280-2, Rosemount 248, преобразователей расхода Метран-300ПР, Метран-303ПР и других устройств, поддерживающих HART-протокол. Для работы программы с датчиками необходим HART-модем (например, Метран-681, -682) или HART-мультиплексор Метран-670. Имеет удобный интерфейс пользователя на русском и английском языках.

HART-Master позволяет выполнить:

- поиск устройств, подключенных к HART-модему

или к HART-входам мультиплексора;

- поиск устройств, подключенных по RS485 интерфейсу и поддерживающих канальный уровень HART;

- считывание переменных процесса;

- считывание информации о HART-устройстве и сенсоре;

- тест устройства;

- настройку HART устройства;

- настройку сенсора (Метран-150, -100, -49, Rosemount 3051C/T, 3051S, 1151, Метран-280-1, -280-2, Rosemount 248, Метран-300ПР, -303ПР);

- настройку ЦАП;

- архивирование параметров.

Минимальное аппаратное обеспечение:

- процессор Pentium, 16 Мбайт ОЗУ;
- видеоадаптер VGA 800x600, 16 цветов;
- CD-ROM;
- свободный последовательный COM-порт или USB-порт;
- 10 Мбайта свободного пространства на жестком диске.

Рекомендуемое аппаратное обеспечение:

- процессор класса Pentium II, 128 Мбайт ОЗУ;
- видеоадаптер SVGA 1024x768, 256 цветов;
- CD-ROM;
- свободный последовательный COM-порт или USB-порт;
- 30 Мбайт свободного пространства на жестком диске.

Программное обеспечение - операционная система Microsoft Windows 98/NT/2000/XP.

Программа поставляется в виде исполняемого файла Setup.exe для операционной системы Microsoft Windows, при запуске которого производится установка программы в диалоговом режиме на компьютер пользователя.

Работа с HART-устройством ведется пользователем в главном окне программы.

После выбора нужного устройства из списка HART-устройств пользователь приступает непосредственно к работе с устройством.

Операция программы "Информация о датчике"

позволяет пользователю получить информацию:

о переменных процесса:

- текущее значение параметра;
- процент диапазона измерений;
- выходной сигнал в мА;
- верхний и нижний пределы измерений;

об устройстве:

- производитель;
- тип датчика;
- серийный номер;
- версия протокола HART и т.д.;

о сенсоре (дополнительно для поддерживаемых датчиков):

- модель;
- дата выпуска;
- исполнение по кислороду;
- код основной погрешности;
- исполнение по назначению;
- климатическое исполнение и т.д.;

и т.д.

Операция программы "Настройка датчика"

позволяет пользователю настроить следующие параметры:

- единицы измерения;
- верхнюю и нижнюю границы диапазона;
- тип передаточной функции;
- время установления выходного сигнала;
- пользовательские параметры (тег, дату, номер сборки и т.д.);

- а также провести диагностику датчика (ПЗУ на плате АЦП, EEPROM микропроцессора, сенсора и т.д.).

Операция программы "Настройка сенсора"

обеспечивает пользователю, с использованием образцовых средств задания давления, возможности по:

- корректировке нуля;
- калибровке пределов измерений;
- чтению информации о сенсоре (серийный номер сенсора, ВПИ, НПИ сенсора и т.д.).

Операция программы "Настройка ЦАП" позволяет пользователю выполнить:

- калибровку токового выхода датчика;
- тестирование токового выхода.

Опция программы **"Регистратор"** позволяет регистрировать и архивировать данные измерительного процесса.

Программа позволяет считывать, записывать в файл на диск и отображать на графике данные о токе и значения четырех динамических переменных с устройств, установленных в сети. Пользователь выбирает устройства, для которых необходимо считать данные, указывает имя файла, в который будут записываться данные, задает интервал опроса

устройств, а так же указывает количество измерений, которое будет произведено и занесено в архив. Запись результатов производится в текстовый файл с разделителями (*.csv-файл), которые затем могут быть обработаны в программе Microsoft Excel. Время опроса зависит от количества опрашиваемых устройств и их быстродействия (минимальное время между измерениями составляет 1 с). Чтобы осуществлять опрос нескольких каналов мультиплексора существует режим мультиканального опроса. В этом режиме время доступа к данным устройства возрастает и занимает не менее 3 с.

Для визуального отображения информации в программе имеется возможность просмотра графика. На графике отображается следующая информация:

- наименование текущего устройства;
- список переменных, значения которых отображаются в виде графика;
- время измерения значений переменных в формате чч:мм;
- значение измеряемой величины в текущих единицах измерения;
- график значений переменных, считанных с выбранного устройства.

Программа HART-Master предоставляет пользователю возможность ознакомиться с основными функциями программы в "Демонстрационном режиме" без подключения реального устройства.

Внимание! Вы можете скачать новую демо-версию конфигурационной программы HART-Master на сайте ПГ «Метран» www.metran.ru.

В основном окне программы HART-Master, выберите меню "Команды" -> "Демо-режим". В этом режиме программно эмулируется работа с интеллектуальными датчиками давления Метран-150, Метран-100, Rosemount 3051С, Rosemount 3051S, преобразователями температуры Метран-280, Rosemount 248, преобразователями расхода Метран-303ПР. Для демонстрации работы нужного Вам датчика выберите его в пункте меню.

С произвольным HART-устройством HART-Master работает в объеме стандартных команд HART-протокола. Полное описание работы программы HART-Master приведено в "Руководстве пользователя". Программа поставляется на CD.

Для работы программы с датчиком необходим модем HART-RS-232 или HART-USB, подключенные к COM-порту или порту USB компьютера соответственно, или HART-мультиплексор Метран-670. Схему подключения HART-устройства, HART-модема или HART-мультиплексора и компьютера см. в соответствующих разделах "HART модем Метран-681", "HART-USB модем Метран-682" или "HART-мультиплексор Метран-670" настоящего каталога.

Комплект поставки

- CD с программой 1 шт.
- руководство пользователя 1 экз.

Пример записи при заказе**HART-Master конфигурационная программа (3 лицензии)**

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1 | 2 |
| 1. Условное обозначение изделия. | |
| 2. Количество лицензий на программу | |
| - 1 лицензия; | |
| - 3 лицензии; | |
| - 5 лицензий; | |
| - 7 лицензий; | |
| - 10 лицензий. | |

Примечание: данная программа защищена законом об авторских правах. Приобретаемая версия программы может быть установлена только на один компьютер и зарегистрирована в ЗАО ПГ «Метран». Для установки программы на каждый последующий компьютер необходимо купить дополнительную лицензию в ЗАО ПГ «Метран».

Метрологические услуги. Сервис

Метрологическое оборудование относится к прецизионному оборудованию, эксплуатация которого требует высокой квалификации персонала, особенно при техническом обслуживании и поверке.

Процесс регулирования и настройки эталонов, методики поверки достаточно сложны. Очень немногие предприятия, даже областные центры метрологии и стандартизации, обладают необходимыми образцовыми средствами (эталоны), с помощью которых можно поверить выпускаемое нами метрологическое оборудование.

ПГ «Метран» обладает превосходной метрологической базой, в состав которой входит следующее метрологическое оборудование:

- рабочие эталоны давления ВЭТ 0-го разряда: P7700, G6100, ПМКМ-1;
- эталоны давления 1-го разряда: МП2,5, МП60, МП600, ПМКМ-1;
- эталон дифференциального давления МПД-100;
- эталонный барометр и эталон абсолютного давления БОП-1М;
- ротаметры фирмы «Krone»;
- вольтметры: В7-54/3, Agilent 34401А;
- меры электрического сопротивления МС 3050.2 класса точности 0,002;
- аналитические весы специального и высокого классов точности для измерения массы грузов;
- специализированное оборудование для настройки, регулировки, а также другое оборудование.

Мы рекомендуем нашим заказчикам осуществлять техническое обслуживание эталонов непосредственно в ПГ «Метран».

1. Сервисные услуги по калибраторам пневматической серии «Метран-500 Воздух», задатчикам давления серии «Воздух»

Профилактические работы: чистка, проверка герметичности и работоспособности, определение метрологических характеристик.

Средний или сложный ремонт в короткие сроки.

Перенастройка:

- изменение единиц измерения давления;
- изготовление дополнительного комплекта грузов с другими единицами измерений или специальных комплектов грузов (см. раздел каталога «Калибраторы давления пневматические Метран-500 Воздух»);
- изменение массы грузов под новое значение ускорения свободного падения для конкретной местности.



Первичный осмотр задатчиков давления Воздух-1600 1992 г.в., производства ВНИИМС, г.Москва.

- изменение класса точности задатчика давления: с 0,05 на 0,02; с 0,02 на 0,015 и с 0,015 на 0,01 (в соответствии с имеющимися классами точности для конкретной модели).

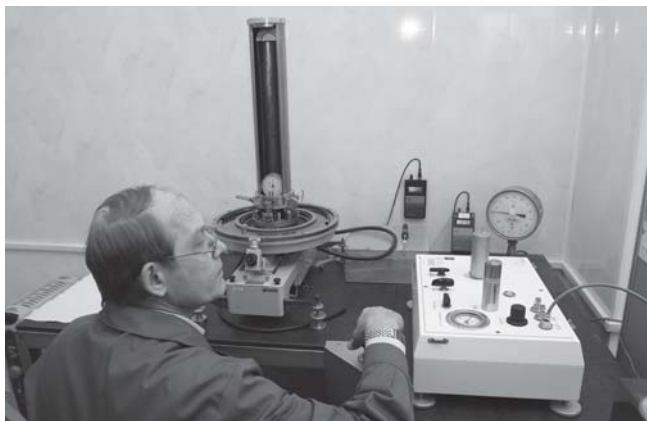
Калибровка и градуировка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).

Поверка (выполняется на метрологической базе ПГ «Метран» с привлечением Челябинского ЦСМ).

Осуществляется сервисное обслуживание задатчиков давления «Воздух», изготовленных другими предприятиями (ВНИИМС, заводами «Эталон»).



Снятие метрологических характеристик задатчиков давления «Воздух-250» 1990 г.в., производства завода Эталон, г.Киев



Ремонт и градуировка задатчиков давления V1600D (Pressurements, Англия). Заказчик из Норвегии



Представитель Челябинского ЦСМ проводит поверку калибратора давления



Подгонка массы грузов на эталонных весах

2. Сервисные услуги по портативным калибраторам давления серии «Метран»

Профилактические работы: проверка герметичности и работоспособности, устранение дефектов, определение метрологических характеристик.



Рабочее место по градуировке калибраторов давления

Средний или сложный ремонт в короткие сроки.
Перенастройка:

- поставка дополнительных модулей давления и источников давления для ранее приобретенных калибраторов;
- изменение погрешности измерения давления с $\pm 0,1\%$ на $\pm 0,05\%$ (для Метран-ПКД-10М, Метран-515) и с $\pm 0,05\%$ на $\pm 0,04\%$ (для Метран-501-ПКД-Р, Метран-520);

Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).

Поверка (выполняется на метрологической базе ПГ «Метран» с привлечением Челябинского ЦСМ).

3. Сервисные услуги по калибраторам многофункциональным «Метран-510 ПКМ»

Профилактические работы: проверка работоспособности, устранение дефектов, определение метрологических характеристик.

Средний или сложный ремонт в короткие сроки.

Калибровка (если погрешность больше допускаемой основной погрешности).

Поверка (выполняется на метрологической базе ПГ «Метран» с привлечением Челябинского ЦСМ).

4. Сервисные услуги по метрологическому оборудованию, изготовленному другими предприятиями

ПГ «Метран» имеет опыт текущего ремонта и поверки образцовых калибраторов давления и цифровых манометров, высокоточных датчиков давления с погрешностью 0,075-0,1%, в том числе калибраторов DPI 610, DPI 605, DPI 720, DPI 705 фирмы Druck, цифровых манометров (калибраторов) типа МТ фирмы Yokogawa, датчиков давления 3051 компании "Emerson" (Rosemount), датчиков давления серии EJA фирмы Yokogawa и других.



Калибровка приборов давления

Наши специалисты проведут всю необходимую предповерочную подготовку, включая и изготовление, при необходимости, дополнительных фитингов, разберутся с техническими условиями на поверку, что во многих случаях гарантирует избавление Вас от неправильного забраковывания прибора при поверке и организуют государственную поверку с помощью Челябинского ЦСМ (ЧЦСМ).

5. Порядок заключения договора

5.1. Направьте заявку в ПГ «Метран» в Дивизион «Метрологическое оборудование» на имя зам. директора по метрологическому оборудованию Горюнова Валерия Ивановича (тел. (351) 741-45-26, e-mail: goryunov_vi@mail.ru)

В заявке необходимо указать данные по метрологическому оборудованию (наименование, тип, год выпуска, количество), а также полные реквизиты предприятия и необходимость оказания транспортных услуг по доставке метрологического оборудования.

5.2. На основании поданной заявки с Заказчиком заключается договор на сервисное послегарантийное обслуживание. При планировании больших объемов работ с метрологическим оборудованием рекомендуем, для сокращения сроков работ, ежегодное предоставление «графиков работ».

Проект договора в двух экземплярах высылается в адрес Заказчика, визируется руководством Заказчика и один экземпляр направляется обратно Исполнителю. При возникновении разногласий относительно формы и содержания договора составляется «протокол согласования к договору».

Все предложения, замечания и необходимые условия по заключению договора направлять Потеряеву Олегу Евгеньевичу (тел./факс (351) 741-45-26, e-mail: starservice@inbox.ru).

6. Исполнение сервисных услуг

6.1. Доставка метрологического оборудования осуществляется всеми видами транспорта, нарочными, почтовыми услугами или транспортными организациями за счет Заказчика.

6.2. В течение пяти дней со дня поступления метрологического оборудования к Исполнителю проводится первичная поверка оборудования и выставляется счет на выполняемые работы.

После оплаты счета Исполнитель приступает к выполнению работ по сервисному обслуживанию поступившего метрологического оборудования. Срок выполнения работ не превышает 2-3 недель.

По окончании работ Заказчику выдается счет-фактура установленного образца и акт выполненных работ.

Получение эталонов представителем Заказчика происходит при наличии квитанции и доверенности.

Информацию о готовности метрологического оборудования можно получить у Потеряева Олега Евгеньевича (тел./факс (351) 741-45-26, e-mail: starservice@inbox.ru).

Программа АРМ "Метролог"

версии 5.0 в операционной системе WINDOWS'95/98/NT/XP/2000

Версия 5.0 - сетевая в технологии "файл-сервер".

Максимальное количество рабочих мест в локальной сети определяется аппаратными характеристиками сети. Максимальный объем приборного парка - не более 30 тысяч приборов.

Версия 5.ks - сетевая в технологии "клиент-сервер". Объем приборного парка более 30 тысяч приборов. Разрабатывается по индивидуальному проекту с учетом организационной структуры метрологической службы (МС) предприятия, количества рабочих мест, требований по интеграции в АСУ предприятия. Функциональность соответствует версии 5.0.

Версия 5.c - АСУ МС для предприятий, имеющих удаленные структурные подразделения. Программный комплекс включает АРМ "Метролог" в удаленных структурных подразделениях и Центральный АРМ в головном подразделении МС предприятия.

НАЗНАЧЕНИЕ

- Учет, планирование обслуживания, надзор за состоянием и применением средств измерений.
- Учет и анализ метрологического обеспечения производства.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

- Учет СИ, эталонов, измерительных и управляющих каналов, испытательного оборудования.
- Учет позиций измерений на технологическом оборудовании, включая объект измерений, статус измерений, измеряемые технологические параметры, требования к выполнению измерений, типоразмер СИ согласно проекту КИП, требования к метрологическому обслуживанию и ремонту средства измерений на позиции.
- Учет применяемых НД, в том числе МВИ, по ГОСТ Р 8.563-96. Настройка системы учета в соответствии с организационной структурой МС (без участия программиста).
- Ведение истории эксплуатации экземпляра СИ (метрологического контроля, ремонтов, отказов).
- Планирование метрологического контроля и ремонтов, в том числе на основе ремонтных циклов.
- Контроль за проведением метрологического обслуживания:
- Формирование заданий поверителям, ремонтникам, персоналу КИП.

- Анализ состояния и применения парка приборов путем формирования любых запросов к базе данных и создания соответствующих отчетов.

- Анализ состояния метрологического обеспечения производства, включая объемы измерений на технологических объектах (полнота контроля), соответствие используемых типов СИ требованиям проекта, наличие и состояние аттестации МВИ. Формирование сводных данных по результатам метрологического контроля, ремонтам, явным и метрологическим отказам СИ для различных уровней обобщения: по типоразмерам; типам.

- Формирование сводных данных о парке СИ: по номенклатурному составу, по возрастному составу; по плановым и фактическим объемам и стоимости МК; по объемам и стоимости ремонтов.

СОСТАВ БАЗ ДАННЫХ АРМ "МЕТРОЛОГ"

- Каталог основных технических характеристик СИ. База данных формируется пользователем.
- Картотека эксплуатационных паспортов СИ, включая историю эксплуатации. Основная учетная база. Формируется пользователем.
- Картотека паспортов технологических позиций измерений, включая данные по измеряемым параметрам. Формируется пользователем.
- База данных по используемой нормативной документации ("НД"). Формируется пользователем.

Экранные формы:

- электронные картотеки паспортов СИ и позиций измерений с возможностью настройки образов экранов;
- табличные формы ("Журналы") по разделам данных, с возможностью настройки состава данных в журнале.

Выходные формы:

- более 50-ти разновидностей планов-графиков, отчетов, сводок и перечней;
- настраиваемые выходные формы (генератор отчетов); отчеты по выборке данных в соответствии с любым заданным сложным условием;
- формирование регламентных отчетов по любой выборке.