

СОГЛАСОВАНО

Директор по качеству

АО «ПГ «Метран»

 А. И. Кондрашов

М. п. «18» 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора

ФБУ «Челябинский ЦСМ»

 О. Ю. Матанцева

М. п. «12» 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ

МЕТРАН-520

Методика поверки

16.0101.000.00 МИ

с изменением № 1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. прим.
16.0101.000.00

Справ. №

Настоящая методика распространяется на калибраторы давления Метран-520 (далее – калибраторы), предназначенные для измерения и воспроизведения абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, разрежения газов, силы постоянного тока и измерения напряжения постоянного тока.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки. Первичная поверка проводится при выпуске из производства и после ремонта, периодическая поверка – в процессе эксплуатации калибраторов не реже одного раза в год.

Настоящая методика также описывает применение калибратора для поверки внешнего эталонного модуля давления Метран-518 с регистрационным номером 39152-12 (далее – внешний модуль давления), в соответствии с 1595.200.00 МИ «Модуль давления эталонный Метран-518. Методика поверки».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.2	да	нет
Опробование	6.3	да	да
Проверка герметичности	6.4	да	да
Определение метрологических характеристик	6.5	да	да
Определение основной приведенной погрешности в режиме измерений давления	6.5.1	да	да
Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	6.5.2	да	да
Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока	6.5.3	да	да
Определение основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	6.5.4	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений	6.6	да	да
Подтверждение соответствия обязательным требованиям	6.7	да	да

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

16.0101.000.00 МИ				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Сысолякин			
Проверил	Попов			
М. контр.	Оглобличев			
Н. контр.	Попов			
Утвердил				
Калибратор давления Метран-520 Методика поверки			Лит.	Лист
				2
			Листов 23	
АО «ПГ «Метран»				

1.2 Предъявленный к поверке калибратор признается пригодным к применению, если он соответствует требованиям всех перечисленных пунктов таблицы 1, при этом допускается поверка в более узком диапазоне измерений или на меньшем количестве каналов, с занесением информации о поверке в паспорт и/или в свидетельство о поверке в соответствии с 7.2.

1.3 Поверка прекращается в случае обнаружения несоответствия характеристик поверяемого калибратора установленным техническим требованиям.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики
4	Прибор измерительный Testo 622, диапазон измерений влажности от плюс 10 % до плюс 95 %, погрешность измерений ± 3 %; диапазон измерений температуры от плюс 10 °С до плюс 60 °С, погрешность измерений $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений абсолютного давления от плюс 30 кПа до плюс 120 кПа, погрешность измерений $\pm 0,5$ кПа (регистрационный номер 53505-13)
6.2	Мегаомметр М4122, диапазон измерений от 100 кОм до 100 ГОм, погрешность ± 3 %, (регистрационный номер 40999-15)
6.3, 6.4	Калибратор-контроллер давления РРС3 RPM4, диапазон измерений абсолютного давления от 0 кПа до плюс 200 кПа, погрешность измерений $\pm 0,01$ %, (регистрационный номер 27758-04); Вакуумный насос НВМ-3, остаточное давление до 20 мм рт. ст.; Емкость 50 ± 10 мл
6.5.1	Манометры грузопоршневые: МП-60, МП-600, МП-2500, КТ 0,01, 0,02 (регистрационный номер 52189-16); Калибраторы давления пневматические Метран-504 Воздух, КТ 0,01, 0,015, 0,02 (регистрационный номер 31057-09); Калибраторы давления пневматические Воздух-505 Воздух, КТ 0,015, 0,02 (регистрационный номер 42701-09); Контроллеры давления РРС КТ 0,01 (регистрационный номер 27758-08) Манометры газовые грузопоршневые МПП КТ 0,01 (регистрационный номер 52506-16);
6.5.2 – 6.5.4	Мультиметр 3458А погрешность измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В включительно $\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{изм} + 5 \cdot 10^{-7})$ В (регистрационный номер 77012-19); Мультиметр цифровой 34401А погрешность измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до плюс 100 В включительно $\pm(4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{изм} + 6 \cdot 10^{-4})$ В (регистрационный номер 54848-13); Мера электрического сопротивления однозначная МС 3050 КТ 0,001 (регистрационный номер 28926-05); Блок питания Б5-45А, выходное напряжение от 0,01 до 50 В; Проволочные переменные резисторы сопротивлением от 10 до 47 кОм, от 3 до 10 кОм и от 100 до 470 Ом

16.0101.000.00 МИ

3

2.2 Эталоны единиц величин должны иметь действующие положительные результаты аттестации или поверки. Средства измерения, применяемые при поверке, должны иметь действующие положительные результаты поверки.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Допускается применение аналогичного вспомогательного оборудования при условии обеспечения им условий поверки.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Требования безопасности

Запрещается подавать на вход поверяемого прибора давление, превышающее предельно допустимое давление.

Необходимо соблюдать требования по безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации «16.0101.000.00 РЭ Калибратор давления Метран-520. Руководство по эксплуатации» или «16.0101.000.00-01 РЭ Калибратор давления Метран-520. Руководство по эксплуатации» в зависимости от модификации калибратора (далее - РЭ) и в технической документации на применяемые средства измерений.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

16.0101.000.00 МИ

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 2;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 80;
- тряска, вибрации и удары не допускаются;

– рабочая среда при измерениях давления: воздух с возможным использованием разделителя сред (для внешних модулей давления допускается жидкость, не вызывающая коррозию деталей модуля и гидросистемы).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- калибратор должен быть выдержан в условиях поверки не менее 2-х часов;
- калибратор или внешний модуль давления должен быть подключен к устройству создания давления и установлен на рабочем месте в произвольном положении, которое должно сохраняться неизменным в течение всей поверки;
- кабель подключения внешнего модуля давления должен быть подключен к калибратору;
- применяемые средства поверки должны быть подготовлены в соответствии с их руководствами по эксплуатации и подключены по одной из схем, приведенных в приложении А, в зависимости от проверяемого параметра;
- определение метрологических характеристик калибратора должно проводиться не менее чем через 15 минут после его включения.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

Проверку внешнего вида, комплектности и маркировки на соответствие требованиям технической документации следует проводить путем внешнего осмотра. При внешнем осмотре устанавливают соответствие калибраторов следующим требованиям:

- калибратор и внешние модули давления должны быть чистыми, не должны иметь повреждений корпуса и штуцера, препятствующих их прочному присоединению к устройству для создания давления;
- к калибратору и к внешним модулям давления должны быть приложены свидетельство о предыдущей поверке (если имеются), руководство по эксплуатации и паспорт.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

16.0101.000.00 МИ

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. Ине. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	----------	---------	------

6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции калибратора (только при заказе со встроенным модулем) и внешнего модуля давления проводят мегаомметром, подключая один вход к замкнутым между собой электрическим контактам, а другой вход – к корпусу прибора. Значение испытательного напряжения постоянного тока должно быть равным (100 ± 10) В.

Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, производят по истечении 1 минуты после приложения напряжения к проверяемым цепям или меньшего времени, за которое показания мегаомметра установятся.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

6.3 Опробование

При опробовании калибратора проверяют следующее:

- работоспособность клавиатуры, сенсорной панели и дисплея;
- работоспособность калибратора в режимах измерений силы и напряжения постоянного тока и воспроизведений силы постоянного тока;
- работоспособность калибратора в режиме измерений давления;
- работоспособность функции корректировки измеряемого давления.

6.3.1 Опробование работоспособности клавиатуры, сенсорной панели и дисплея

Опробование работоспособности клавиатуры заключается в проверке работоспособности каждой клавиши калибратора. Для этого необходимо:

- проверить работоспособность клавиши «Питание», нажав ее на 1-2 с для включения калибратора;
- проверить работоспособность функциональной клавиши «Р»:
 - а) калибратор портативного исполнения должен перейти в меню выбора режима измерений;
 - б) в калибраторе кейсового исполнения должен включиться источник создания давления.

Проверка работоспособности сенсорной панели и дисплея заключается в проверке работоспособности сенсорной панели при выборе различных режимов калибратора. При этом дисплей должен четко отображать информацию (при необходимости отрегулировать яркость и контрастность дисплея в соответствии с РЭ).

Если в калибраторе неработоспособна клавиатура, сенсорная панель или дисплей, то калибратор признается непригодным.

16.0101.000.00 МИ

6.3.2 Опробование работоспособности калибратора в режиме измерений и воспроизведения электрических сигналов и давления

Опробование работоспособности калибратора в режимах измерений/воспроизведений совмещают с определением соответствующих метрологических характеристик по 6.5.

Опробование работоспособности калибратора кейсового исполнения в режиме создания давления, проводится совместно с проверкой герметичности по 6.4.

6.3.3 Опробование работоспособности в режиме измерений давления

Опробование работоспособности проводят для встроенного и внешних модулей давления (в зависимости от заказа).

Опробование работоспособности в режиме измерений давления допускается совмещать с определением основной приведенной погрешности по 6.5.

6.3.3.1 Для калибратора портативного исполнения со встроенным модулем давления подключают внешний источник давления (далее ИД) к штуцеру «Р». В калибраторе кейсового исполнения к штуцеру «Р» подключают внешнюю емкость объемом 50 мл.

6.3.3.2 Включают калибратор нажатием клавиши «Питание» на 1-2 секунды, при этом на дисплее калибратора появляется главное меню.

6.3.3.3 В главном меню выбирают пункт «Измерение» нажатием соответствующей области сенсорной панели. В появившемся меню «Режим работы», также выбирают верхний пункт «Измерение».

На дисплее появятся две области вывода значений (далее окна), первая (верхняя) из которых предназначена для измерений давления. Выбирают первое окно «Давление» нажатием на его центре. В открывшемся меню выбора сигнала выбирают пункт «Измерение Р».

6.3.3.4 На дисплее калибратора отобразится экран выбора модуля давления, где следует выбрать встроенный или внешний модуль давления.

6.3.3.5 Плавно создают давление в пневматической или гидравлической (только для внешнего модуля давления) системе внешним или встроенным ИД равное верхнему пределу измерений (далее ВПИ) выбранного модуля. После чего показания калибратора должны измениться.

Примечание – Если скорость изменения показаний измеренного давления недостаточная, выбирают коэффициент усреднения показаний калибратора в соответствии с РЭ.

6.3.4 Проверка работоспособности функции корректировки измеряемого давления

В калибраторе предусмотрены два режима корректировки измеряемого давления при атмосферном давлении:

– режим обнуления (установки нуля) показаний избыточного давления или давления-разрежения;

16.0101.000.00 МИ

7

Подп. и дата
Инв. №двбл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	----------	---------	------

– режим корректировки нуля модуля абсолютного давления по образцовому барометру (калибратором рассчитывается поправка к измеряемому давлению по введенным показаниям эталонного барометра).

6.3.4.1 Перед определением работоспособности функции корректировки измеряемого давления подключают внешний модуль давления или калибратор по 6.3.3.1 – 6.3.3.4.

6.3.4.2 При работе с модулем избыточного давления или давления-разрежения выбирают режим измерений давления и создают с помощью ИД избыточное давление от 1 % до 5 % от ВПИ выбранного модуля.

6.3.4.3 В текущем режиме калибратора выбирают «Настр.1», в появившемся меню выбирают «Обнулить Р» или «Регулировка нуля», в зависимости от исполнения калибратора.

6.3.4.4 В открывшемся режиме, стирают текущее показание давления (нажав кнопку «С»), вводят значение равное нулю и нажимают кнопку «ОК».

6.3.4.5 Разгружают пневматическую (гидравлическую) систему, подав на вход измерений давления атмосферное давление и производят операцию корректировки давления повторно, согласно пункту 6.3.4.4.

6.3.4.6 При работе с модулем абсолютного давления в текущем режиме калибратора выбирают «Настр.1», в появившемся меню выбирают первый пункт.

После ввода пароля (9876) нажимают «ОК».

Далее в окне ввода числа вводят показания образцового барометра и нажимают «ОК».

ВНИМАНИЕ

Корректировку показаний внешнего модуля абсолютного давления на атмосферном давлении производить только на поддиапазонах свыше 100 кПа. Для корректировки показаний внешнего модуля абсолютного давления на поддиапазонах ниже 100 кПа произвести пневматическое соединение модуля давления с эталонным барометром и вакуумным насосом, создать разрежение в пневмосистеме, выбрать команду «Обнулить Р» и ввести показания эталонного барометра.

6.3.4.7 После выполнения корректировки давления, величина смещения давления автоматически заносится в энергонезависимую память и калибратор возвращается в режим измерений давления. При этом показания калибратора будут учитывать зафиксированное смещение давления.

6.3.4.8 Функция корректировки измеряемого давления считается работоспособной, если после выполнения команды «Обнулить Р» показания калибратора изменяются.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

16.0101.000.00 МИ

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	----------	---------	------

6.4 Проверка герметичности

Проверку герметичности встроенного модуля давления калибратора портативного исполнения и системы, подводящей давление, проводят при воздействии давления, равного ВПИ модуля.

Проверку герметичности калибратора кейсового исполнения проводят при воздействии избыточного давления равного: ВПИ встроенного модуля, 5 кПа избыточного давления, 5 и 80 кПа разрежения.

Проверку герметичности внешнего модуля абсолютного давления Метран-518 А160К и системы, подводящей давление, проводят при абсолютном давлении не более 5 кПа. Проверку герметичности остальных внешних модулей давления, и системы, подводящей давление, проводят при воздействии давления, равного ВПИ модуля.

6.4.1 Подключают калибратор по 6.3.3.1 – 6.3.3.4

6.4.2 Создают давление в пневматической (гидравлической) системе, соответствующее ВПИ выбранного модуля давления и выдерживают его под давлением в течение 3-5 минут для стабилизации термодинамических процессов.

6.4.3 Выбирают «Настр.1», далее пункт «Тест герметичности» и нажимают «Пуск». При этом на экране калибратора отображается результат теста (рассчитанный как разность начального и текущего показаний в единицу времени). Для остановки теста на герметичность, следует нажать кнопку «Стоп».

Пневмогидросистема считается герметичной, если результат теста не превысил 0,1 % от заданного давления в минуту.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение погрешности в режиме измерений давления.

6.5.1.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении давления проводится сравнением показаний калибратора со значениями давления, воспроизводимыми с помощью соответствующего средства поверки, подключенного согласно схеме А.1 или А.2 приложения А. Изменение давления в режиме измерений при определении основной приведенной погрешности не должно превышать 0,1 % от ВПИ в 1 мин.

Основная погрешность измерений давления встроенного модуля давления, определяется при увеличении давления (прямой ход), а затем при уменьшении давления (обратный ход) в точках давления, соответствующих (с допустимым отклонением от точки не более $\pm 10\%$):

– НПИ, минус 50 % ВПИ, минус 30 % ВПИ, минус 15 % ВПИ, 0 % ВПИ, 15 % ВПИ, 30 % ВПИ, 50 % ВПИ, 75 % ВПИ и 100 % ВПИ для модуля давления с кодом «D160K» (для модификации LCD) или кодом «1» (для модификации TFT);

16.0101.000.00 МИ

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	----------	---------	------

– НПИ, 50 % НПИ, 0 % ВПИ, 15 % ВПИ, 30 % ВПИ, 50 % ВПИ, 75 % и 100 % ВПИ для модуля давления с кодом D1M (для модификации LCD) или кодом «2» (для модификации TFT);

– НПИ, 0 % ВПИ, 15 % ВПИ, 30 % ВПИ, 50 % ВПИ, 75 % ВПИ и 100 % ВПИ для модуля давления с кодом D2,5M (для кейсового исполнения);

– 0 % ВПИ, 15 % ВПИ, 30 % ВПИ, 50 % ВПИ, 75 % ВПИ и 100 % ВПИ для модулей абсолютного давления.

Примечание – НПИ – нижний предел измерений.

При поверке модуля давления с НПИ минус 100 кПа допускается устанавливать значение давления, соответствующее НПИ в диапазоне от минус 90 до минус 95 кПа.

Для поверки в режиме измерений давления переходят в режим «Измерения» в соответствии с 6.3.3.1-6.3.3.4.

Перед началом поверки калибратора необходимо обнулить (откорректировать – для модулей абсолютного давления) показания при атмосферном давлении (см. 6.3.3.1-6.3.3.4).

При поверке внешнего модуля давления с ВПИ менее 25 кПа рекомендуется использовать усреднение показаний, равное 5 (см руководство по эксплуатации на соответствующий модуль давления).

Снимать результаты измерений следует не менее, чем через 15 секунд после создания давления в выбранной точке.

6.5.1.2 Основная погрешность измерений давления встроенных модулей давления, %, определяется по формулам:

$$\gamma = \frac{R_{\text{изм}} - P_{\text{э}}}{R_{\text{впи}}} \cdot 100, \quad (1)$$

в диапазоне измерений давлений от НПИ до 30 % ВПИ встроенного модуля давления;

$$\delta = \frac{R_{\text{изм}} - P_{\text{э}}}{P_{\text{э}}} \cdot 100, \quad (2)$$

в диапазоне измерений давлений от 30 % до 100 % ВПИ встроенного модуля давления;

Для модуля давления с кодом D160K (для модификации LCD) или кодом «1» (для модификации TFT) формула (1) применяется для диапазона от минус 30 % до плюс 30 % ВПИ. В остальном диапазоне, для данного модуля, применяется формула (2).

где

$R_{\text{изм}}$ – показания модуля давления при прямом (обратном) ходе;

$R_{\text{впи}}$ – верхний предел измерения встроенного модуля давления;

$P_{\text{э}}$ – показания средства поверки;

$R_{\text{э}}$, $R_{\text{изм}}$, $R_{\text{впи}}$ должны быть выражены в одних и тех же единицах измерения давления.

Основная погрешность измерений определяется как при прямом, так и при обратном ходе.

16.0101.000.00 МИ

10

6.5.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если основная погрешность в режиме измерений давления, вычисленная по формулам (1) и (2) не превышает допустимых значений, приведенных в описании типа и в паспорте на калибратор.

6.5.1.4 Для калибратора модификации TFT, указывают в протоколе поверки значение коэффициента «Масштаб», при котором проводилось определение погрешности в режиме измерений давления.

Для просмотра переходят в меню «Калибровка»: «Настройка» – «Сервис» (пароль 9876) – «Ризм.» – «Встроенный». В строке «Масштаб», указано значение коэффициента, при котором проводилось определение погрешности в режиме измерений давления

6.5.1.5 Для калибратора модификации TFT, в случае если погрешность в режиме измерения давления превышает предел допустимой погрешности, допускается проведение корректировки коэффициента «Масштаб». Переходят в меню «Калибровка» (см. 6.5.1.4) и выбирают «Настр.». Сбрасывают давление в системе и настраивают значение нуля выбирая «Регулировка нуля», устанавливают в системе давление равное ВПИ и настраивают значение ВПИ выбирая «Регулировка диапазона». Повторно определяют погрешность в режиме измерений давления в соответствии с 6.5.1.1 – 6.5.1.4.

Примечание – подробное описание см. РЭ.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5.2 Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

6.5.2.1 Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводится сравнением показаний калибратора с показаниями вольтметра, подключенными согласно схеме А.3 приложения А.

Для установки режима измерений напряжения включают калибратор и переходят в режим «Измерение». В меню «Режим работы» выбирают «Пользовательский режим» (третий пункт для модификации LCD или любой с третьего по пятый для модификации TFT), в верхнем окне нажимают на показания данного канала и в окне «Выбор канала 1» и выбирают «Измерение U». Для выбора диапазона измерений (0-5) В или (0-50) В нажимают «Настр.1» – «Диапазон» – «Диапазон 0...5 В» (или «Диапазон 0...50 В») – «ОК».

ВНИМАНИЕ

Неправильно выбранный диапазон измерений напряжения может привести к повреждению калибратора.

Запрещается подавать на измерительные цепи сигнал превышающий диапазон измерений.

Основная погрешность измерений напряжения постоянного тока определяется в диапазонах (0-5) В и (0-50) В при значениях напряжения, соответствующих 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 %

16.0101.000.00 МИ

11

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Лист	№ докум.	Подпись	Дата

диапазона измерений с допустимым отклонением от точки не более $\pm 10\%$ диапазона измерений.

Погрешность измерений напряжения определяется по формуле, В:

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{э}}, \quad (3)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения, измеренное калибратором, В;

$U_{\text{э}}$ – значение напряжения, измеренное эталоном, В.

Результаты поверки считаются положительными, если основная погрешность измерений напряжения постоянного тока, вычисленная по формуле (3), не превышает допусковых значений погрешности измерений напряжения постоянного тока, указанных в описании типа и в паспорте на калибратор.

6.5.2.2 Для калибраторов модификации TFT, указывают в протоколе поверки значение коэффициента «Масштаб», при котором проводилось определение погрешности в режиме измерения напряжения постоянного тока. Для просмотра переходят в меню «Калибровка»: «Настройка» – «Сервис» (пароль 9876) – «Уизм. 5В» (или «Уизм. 50В»). В строке «Масштаб», указано значение коэффициента, при котором проводилось определение погрешности в режиме измерений напряжения постоянного тока.

6.5.2.3 Для калибраторов модификации TFT, в случае если погрешность в режиме измерений напряжения постоянного тока превышает предел допускаемой погрешности, допускается проведение корректировки коэффициента «Масштаб». Переходят в меню «Калибровка» (см. 6.5.2.2) и выбирают «Настр.». Подают на вход нулевой сигнал и настраивают значение нуля выбирая «Регулировка нуля», устанавливают на входе сигнал равный ВПИ и настраивают значение ВПИ выбирая «Регулировка диапазона». Повторно определяют погрешность в режиме измерений напряжения постоянного тока в соответствии с 6.5.2.1 и 6.5.2.2.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5.3 Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока

6.5.3.1 Определение основной погрешности измерений силы постоянного тока проводится сравнением показаний калибратора со значениями силы постоянного тока, протекающего через эталонную меру электрического сопротивления согласно схеме А.4 приложения А.

Для установки режима измерений силы постоянного тока включают калибратор и переходят в режим «Измерение». В меню «Режим работы» выбирают «Пользовательский режим» (третий пункт для модификации LCD или любой с третьего по пятый для модификации TFT), в верхнем

16.0101.000.00 МИ

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. Изм. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

Лист	№ докум.	Подпись	Дата

окне нажимают на показания данного канала и в окне «Выбор канала 1» и выбирают «Измерение I».

Примечание – подробное описание см. РЭ.

Основная погрешность измерений силы постоянного тока определяется в диапазоне (0-22) мА при значениях тока соответствующих 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % (с допустимым отклонением от точки не более ±10 %) диапазона измерений.

При определении погрешности в нулевой точке тумблер S1 установить в положение 2 (см. рисунок А.4)

Погрешность измерений тока в каждой точке определяется по формуле, мА:

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - I_{\text{э}}, \quad (4)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА;

$I_{\text{э}}$ – значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле, мА:

$$I_{\text{э}} = \frac{U_{\text{э}}}{R_{\text{э}}} \cdot 10^{-3}, \quad (5)$$

где $U_{\text{э}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное эталоном, В;

$R_{\text{э}}$ – номинальное значение эталонной меры электрического сопротивления, Ом.

Результаты поверки считаются положительными, если основная погрешность измерений силы постоянного тока, вычисленная по формуле (4), не превышает допускаемых значений погрешности измерений силы постоянного тока, указанных в описании типа и в паспорте на калибратор.

6.5.3.2 Для калибраторов модификации ТФТ, необходимо указать в протоколе поверки значение коэффициента «Масштаб». Для просмотра переходят в меню «Калибровка»: «Настройка» – «Сервис» (пароль 9876) – «Изм. 20мА». В строке «Масштаб» указано значение коэффициента, при котором проводилось определение погрешности в режиме измерений силы постоянного тока.

6.5.3.3 Для калибраторов модификации ТФТ, в случае если погрешность в режиме измерений силы постоянного тока превышает предел допускаемой погрешности, допускается проведение корректировки коэффициента «Масштаб». Переходят в меню «Калибровка» (см. 6.5.3.2) и выбирают «Настр.». Подают на вход нулевой сигнал и настраивают значение нуля выбирая «Регулировка нуля», устанавливают на входе сигнал равный ВПИ и настраивают значение ВПИ выбирая «Регулировка диапазона». Повторно определяют погрешность в режиме измерений силы напряжения постоянного тока в соответствии с 6.5.3.1 и 6.5.3.2.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5.4 Определение основной погрешности в режиме воспроизведения силы постоянного тока

6.5.4.1 Определение основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводится сравнением показаний калибратора со значениями силы постоянного тока, протекающего через эталонную меру электрического сопротивления согласно схеме А.5 приложения А.

16.0101.000.00 МИ

Изн. №подл.	Подп. и дата				
	Изн. №дубл.				
	Взам. Изн. №				
	Подп. и дата				
	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

6.5.4.2 Основная погрешность воспроизведения силы постоянного тока определяется в диапазоне (0-22) мА при значениях тока, соответствующих 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % (с допустимым отклонением от точки не более ±10 %) диапазона воспроизведения.

Для установки режима воспроизведения силы постоянного тока включают калибратор и переходят в режим «Измерение». В меню «Режим работы» выбирают «Воспроизведение», в верхнем окне нажимают на двойные стрелки вперед или назад для задания воспроизводимого тока с заданным шагом (для изменения шага или введения заданного значения нажимают «Настр.1»).

Примечание – подробное описание см. РЭ.

При выполнении измерений значения воспроизводимой силы постоянного тока показания эталонного вольтметра следует фиксировать не ранее, чем через 15 секунд после начала воспроизведения.

Погрешность воспроизведений силы постоянного тока в каждой точке определяют по формуле, мА:

$$\Delta I_B = I_B - I_{\Sigma}, \quad (6)$$

где I_B – значение воспроизводимой калибратором силы постоянного тока, мА;

I_{Σ} – значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле (5), мА.

Результаты поверки считаются положительными, если основная погрешность воспроизведения силы постоянного тока, вычисленная по формуле (6), не превышает допустимых значений погрешности, указанных в описании типа и в паспорте на калибратор.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений

6.6.1 Целостность и подлинность бинарного файла программного обеспечения (ПО) подтверждается номером версии и, если этого необходимо для данного исполнения калибратора, цифровым идентификатором (контрольной суммой), рассчитанным по методу CRC32.

Определение номера версии и цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) встроенного ПО осуществляется через меню калибратора. Определение номера версии и цифрового идентификатора автономного ПО «Поверка СИД» (при его наличии в комплекте поставки) осуществляется через окно программы «Информация».

6.6.2 Подтверждение соответствия встроенного ПО

Для проверки версии встроенного ПО калибратора включают калибратор, в главном меню выбирают меню «Настройки» и, далее, меню «Информация». Проверяют версию и контрольную сумму (при необходимости) исполняемого кода встроенного ПО калибратора, нажатием двойной стрелки выбирают окно информации подключенного внешнего модуля давления и проверяют версию и контрольную сумму встроенного ПО внешнего модуля давления.

16.0101.000.00 МИ

Подп. и дата
Ине. № дубл.
Взам. Ине. №
Подп. и дата
Ине. № подл.

Результат подтверждения соответствия встроенного ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные (номер версии и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в Описании типа.

Примечание – Соответствующие идентификационные данные также указаны в таблице В.1 приложения В.

6.6.3 Подтверждение соответствия автономного ПО «Поверка СИД» (проверяется при наличии в комплекте поставки)

Подтверждение осуществляется при выполнении следующей последовательности действий:

– запускают на персональном компьютере программное обеспечение «Поверка СИД» (ServiceApplication.Loader.exe);

– в главном окне выбирают режим «Справка» (см. рисунок 1);

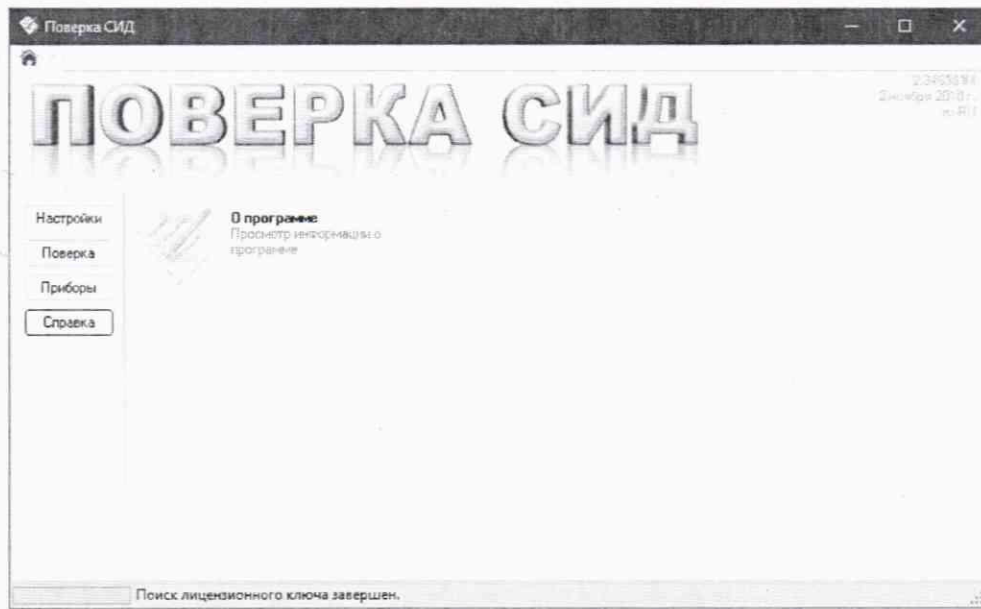


Рисунок 1 – Режим программы «Справка»

– в данном окне выбирают режим «О программе» (см. рисунок 2);

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. Ине. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

16.0101.000.00 МИ



Рисунок 2 – Режим программы «О программе»

– проверяют версию и контрольную сумму исполняемого кода автономного ПО.

Примечание – Информация о версии и контрольной суммы исполняемого кода ПО находится в левой части окна и выделена жирным шрифтом.

Результат подтверждения соответствия автономного ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные (номер версии и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в Описании типа на калибратор.

6.7 Подтверждение соответствия обязательным требованиям

В случае применения калибратора давления Метран-520 и/или внешних модулей давления в качестве эталона для подтверждения соответствия обязательным требованиям к эталонам единиц величин необходимо руководствоваться утвержденными государственными поверочными схемами.

Подтверждение обязательных требований к калибраторам проводится путем анализа метрологических характеристик, регламентированных в описании типа калибратора, и сравнения метрологических характеристик с требованиями:

- государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления;
- государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления;
- государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока;
- государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

16.0101.000.00 МИ

Подп. и дата	
Изн. № дубл.	
Взам. Изн. №	
Подп. и дата	
Изн. № подл.	

Лист	№ докум.	Подпись	Дата

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

7.2 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки. При отрицательных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

16.0101.000.00 МИ

Приложение А

Схемы поверки калибратора

(обязательное)

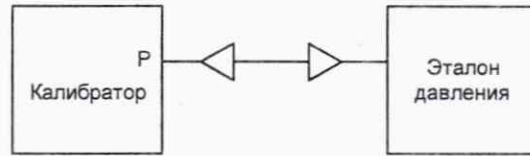
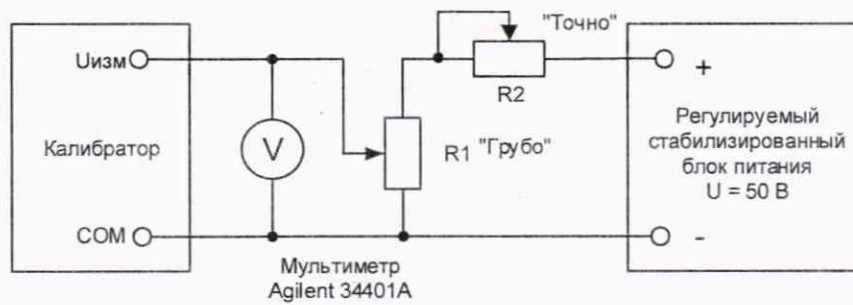


Рисунок А.1 – Схема поверки калибратора в режиме измерений давления встроенным модулем давления



Рисунок А.2 – Схема поверки калибратора в режиме измерений давления внешним модулем давления



R_1, R_2 – проволочные переменные резисторы для грубой и точной регулировки.

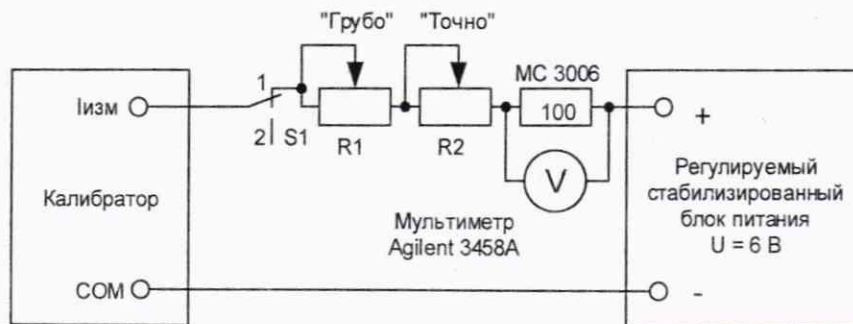
$R_1 = (10-47) \text{ кОм}$

$R_2 = (100-470) \text{ Ом}$

Рисунок А.3 – Схема поверки калибратора в режиме измерений напряжения постоянного тока

16.0101.000.00 МИ

Инд. № подп.	
Подп. и дата	
Взам. Инв. №	
Инв. № дубл.	



R_1, R_2 – проволочные переменные резисторы для грубой и точной регулировки.
 $R_1 = (3-10) \text{ кОм}$
 $R_2 = (100-470) \text{ Ом}$
 $S1$ – тумблер (положение 2 – проверка нуля)

Рисунок А.4 – Схема поверки калибратора в режиме измерений силы постоянного тока

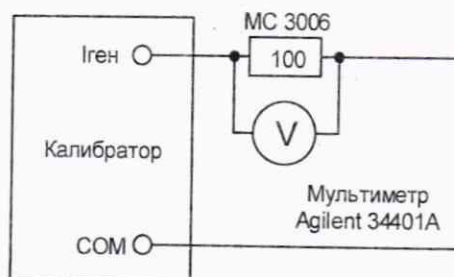


Рисунок А.5 – Схема поверки калибратора в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Изнв. № подл.	Подп. и дата
Взам. Изв. №	Изнв. № дубл.
Подп. и дата	
Изнв. № подл.	

Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	----------	---------	------

16.0101.000.00 МИ

Приложение Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

калибратора давления эталонного Метран-520 _____
изготовленного АО «ПГ «Метран» « ____ » _____ 202 ____ г.
принадлежащего _____
ЭТАЛОНЫ _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____
атмосферное давление _____
прочее _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр _____
2. Электрическое сопротивление изоляции, Rиз _____
3. Опробование _____
4. Проверка герметичности _____
5. Основная погрешность _____

Таблица Б.1 – Определения основной погрешности встроенного модуля давления

Код погрешности D, E, F, G (нужное подчеркнуть)

Код модуля давления 1

Масштаб (для модификации TFT) _____

Давление, созданное эталоном, кПа		Измеренное значение давления, кПа		Погрешность, кПа		Предел допускаемой основной погрешности, кПа	Отметка о соответствии
		Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход		
Рэ		Ризм		$\Delta P = R_{изм} - P_{э}$		$\Delta P_{доп}$	
НПИ	-95					0,038	
-50 % ВПИ	-80					0,032	
-30 % ВПИ	-48					0,0192	
-15 % ВПИ	-24					0,0192	
0 % ВПИ	0					0,0192	
15 % ВПИ	24					0,0192	
30 % ВПИ	48					0,0192	
50 % ВПИ	80					0,032	
75 % ВПИ	120					0,048	
100 % ВПИ	160					0,064	

Значения ΔP не превышают предела допускаемой основной погрешности

ПОВЕРИТЕЛЬ _____ « ____ » _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: годен/не годен к применению

Примечание: в случае применения калибратора в качестве эталона, необходимо указать соответствие утвержденным поверочным схемам.

16.0101.000.00 МИ

Ине. №подл.	
Взам. Ине. №	
Ине. №двбл.	
Подп. и дата	

Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица Б.2 – Определение основной погрешности в режиме измерений напряжения постоянного тока, диапазон (0-5) В

Код погрешности 1; 2 (нужное подчеркнуть)
 Масштаб (для модификации TFT) _____

Напряжение, измеренное эталоном, В	Измеренное калибратором значение напряжения, В	Погрешность, В	Предел допускаемой основной погрешности, В	Отметка о соответствии
U_{Σ}	$U_{\text{изм}}$	$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\Sigma}$	$\Delta U_{\text{доп}}$	
0 %				
25 %				
50 %				
75 %				
100 %				

Значения ΔU не превышают предела $\pm (0,02\% \text{ ИВ} + 0,000 \text{ В})$

ПОВЕРИТЕЛЬ _____ « _____ » _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: годен/не годен к применению

Примечание: в случае применения калибратора в качестве эталона, необходимо указать соответствие утвержденным поверочным схемам.

Таблица Б.3 – Определение основной погрешности в режиме измерений напряжения постоянного тока, диапазон (0-50) В

Масштаб (для модификации TFT) _____

Напряжение, измеренное эталоном, В	Измеренное калибратором значение напряжения, В	Погрешность, В	Предел допускаемой основной погрешности, В	Отметка о соответствии
U_{Σ}	$U_{\text{изм}}$	$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\Sigma}$	$\Delta U_{\text{доп}}$	
0 %				
25 %				
50 %				
75 %				
100 %				

Значения ΔU не превышают предела $\pm (0,04\% \text{ ИВ} + 0,002 \text{ В})$

ПОВЕРИТЕЛЬ _____ « _____ » _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: годен/не годен к применению

Примечание: в случае применения калибратора в качестве эталона, необходимо указать соответствие утвержденным поверочным схемам.

Изн. № докл.	Подп. и дата
Взам. Изн. №	Подп. и дата
Изн. № подл.	Подп. и дата

16.0101.000.00 МИ

Таблица Б.4 – Определение основной погрешности в режиме измерений силы постоянного тока, диапазон (0-22) мА

Код погрешности 1; 2 (нужное подчеркнуть)
 Масштаб (для модификации TFT) _____

Действительное (расчётное) значение тока, мА	Измеренное калибратором значение тока, мА	Погрешность, мА	Предел допускаемой основной погрешности, мА	Отметка о соответствии
$I_{\text{Э}}$	$I_{\text{Изм}}$	$\Delta I = I_{\text{Изм}} - I_{\text{Э}}$	$\Delta I_{\text{Доп}}$	
0 %				
25 %				
50 %				
75 %				
100 %				

Значения ΔI не превышают предела $\pm (0,00 \text{ \% ИВ} + 0,00 \text{ мА})$

ПОВЕРИТЕЛЬ _____ « ____ » _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: годен/не годен к применению .

Примечание: в случае применения калибратора в качестве эталона, необходимо указать соответствие утвержденным поверочным схемам.

Таблица Б.5 – Определение основной погрешности в режиме воспроизведения силы постоянного тока, диапазон (0-22) мА

Воспроизводимый ток, мА	Действительное (расчётное) значение тока, мА	Погрешность, мА	Допускаемая основная погрешность при воспроизведении тока, мА	Отметка о соответствии
$I_{\text{В}}$	$I_{\text{Э}}$	$\Delta I_{\text{В}} = I_{\text{В}} - I_{\text{Э}}$	$\Delta I_{\text{Доп}}$	
0 %				
25 %				
50 %				
75 %				
100 %				

Значения ΔI не превышают предела $\pm (0,02\% \text{ ИВ} + 0,001 \text{ мА})$

ПОВЕРИТЕЛЬ _____ « ____ » _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: годен/не годен к эксплуатации

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ _____

ПОВЕРИТЕЛЬ _____ « ____ » _____

(Измененная редакция, Изм. № 1)

16.0101.000.00 МИ

Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. Инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	----------	---------	------

