



Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт метрологической службы»

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный
округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: (495) 437 55 77
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66
www.vniims.ru

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной
метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»


А.Е. Коломин
" 01 " декабря 2022 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ ADDITEL 700
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 202-06-2022

2022

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Калибраторы давления Additel 700, изготавливаемые по технической документации фирмы Additel Corporation, США и устанавливает правила и методы их поверки.

Калибраторы давления Additel 700 (далее по тексту – калибраторы) предназначены для воспроизведений и измерений избыточного давления, абсолютного давления и разности давлений газов и жидкостей, а также для воспроизведений и измерений электрических сигналов постоянного тока.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочих эталонов давления 1-го, 2-го, 3-го разрядов согласно государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653, государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900, локальной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления с верхними пределами измерений свыше 10 МПа, структура которой приведена в приложении А к настоящей методике поверки, в качестве рабочих эталонов давления 2-го, 3-го разрядов согласно государственной поверочной схеме для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.08.2021 г. № 1904, локальной поверочной схеме для средств измерений разности давлений с верхними пределами измерений свыше 100 кПа, структура которой приведена в приложении Б к настоящей методике поверки.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочих эталонов силы постоянного электрического тока 2-го разрядов согласно государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию от 01.10.2018 № 2091. Калибраторы могут применять в качестве рабочих эталонов постоянного электрического напряжения 3-го разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию от 30.12.2019 № 3457.

Настоящая методика устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации) поверок калибраторов.

Для калибраторов давления Additel 700 возможно проведение поверки для отдельных измерительных каналов (канала для измерений давления, канала для измерений (воспроизведения) силы постоянного электрического тока, канала для измерений (воспроизведения) напряжения электрического тока) и невозможно проведение поверки в сокращенном диапазоне измерений. Выбор измерительного канала допускается проводить по запросу заявителя, на основании его письменного заявления с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого калибратора к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Прослеживаемость поверяемого калибратора к государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 23-2010 ГПЭ единицы давления-паскаля и ГЭТ 43-2013 ГПЭ единицы давления в диапазоне от 10 до 1600 МПа и эффективной площади поршневых пар грузопоршневых манометров в диапазоне от 0,05 до 1 см^2 обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653;

- ГЭТ 101-2011 ГПЭ единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $7 \cdot 10^5$ Па обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900;

- ГЭТ 95-2020 ГПСЭ единицы давления для разности давлений обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.08.2021 г. № 1904;

- ГЭТ 4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091;

- ГЭТ 13-01 ГПЭ единицы электрического напряжения обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3457.

Настоящая методика поверки применяется для поверки калибраторов давления Additel 700, работающих в режиме абсолютного давления и имеющих верхние пределы измерений свыше 10 МПа, в соответствии со структурой локальной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления с верхними пределами измерений свыше 10 МПа (Приложение А); работающих в режиме разности давлений и имеющих верхние пределы измерений свыше 100 кПа, в соответствии со структурой локальной поверочной схемы для средств измерений разности давлений с верхними пределами измерений свыше 100 кПа (Приложение Б).

1.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и калибратор бракуется.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- давление в помещении, где проводят поверку (далее – атмосферное давление), от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- рабочая среда – воздух или нейтральный газ, жидкость (в соответствии с эксплуатационным документом).

3.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

3.3 При поверке калибраторов с модулями разности давлений с приёмными камерами для подвода большего давления («плюсовая» камера) и меньшего давления («минусовая» камера) значение измеряемой величины (разности давлений) устанавливают, подавая соответствующее значение избыточного давления в «плюсовую» камеру калибратора, при этом «минусовая» камера сообщается с атмосферой. Допускается также проведение проверки калибраторов при сообщении плюсовой камеры с атмосферой и подачей соответствующего избыточного давления в минусовую камеру.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию наверяемые средства измерений и на средства поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 5 до 35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,25$ кПа	Термогигрометры ИВА-6 (Рег. № 46434-11) Приборы комбинированные Testo 622 (Рег. № 53505-13). Барометры образцовые переносные БОП-1М (Рег. № 16006-97). Барометры-анероиды метеорологические БАММ-1 (Рег. № 16006-97).
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Рабочие эталоны, Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653	Мановакуумметры грузопоршневые МВП-2,5 (Рег. № 1652-99). Задатчики давления Воздух-1600, Воздух-4000 (Рег. № 12143-99).

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны, Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 в диапазоне от минус 100 кПа до 250 МПа; от 0 до 420 МПа; Приложением А настоящей методики для средств измерений абсолютного давления с верхними пределами измерений свыше 10 МПа; Приложением Б настоящей методики для средств измерений разности давлений с верхними пределами измерений свыше 100 кПа.	Мановакуумметры грузопоршневые МВП-2,5 (Пер. № 1652-99). Задатчики давления Воздух-1600, Воздух-4000 (Пер. № 12143-99). Калибраторы давления пневматические «Метран-505 Воздух-1» (Пер. № 42701-09). Манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-250; МП-600; МП-2500 (Пер. № 31703-06). Манометры грузопоршневые МП (Пер. № 52506-16). Манометры грузопоршневые серии Р (Пер. № 56428-14). Манометры грузопоршневые типа 5000 (Пер. № 15486-08) Калибратор давления CPG1500, модель CPG1500-ST-Z-S-BG670-MPSZ-F3-W (Пер. № 3.1.ZZM.0451.2019).
	Рабочие эталоны, Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 в диапазоне измерений абсолютного давления от 0,1 Па до 10 МПа; Приложением А настоящей методики для средств измерений абсолютного давления с верхними пределами измерений свыше 10 МПа.	Манометры грузопоршневые серии 2000, мод. 2465, 2468 (Пер. № 40259-08). Манометры грузопоршневые МПА (Пер. № 77114-19). Манометры абсолютного давления МПАК-15 (Пер. № 24971-03). Барометры образцовые переносные БОП-1М (Пер. № 26469-17). Барометры рабочие сетевые БРС-1М (Пер. № 16006-97).
	Вторичные эталоны, Рабочие эталоны 1-го, 2-го и 3-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 в диапазоне от 0 до 100 кПа; Приложением Б настоящей методики для средств измерений разности давлений с верхними пределами измерений свыше 100 кПа.	Микроманометры жидкостные компенсационные с микрометрическим винтом МКВК-250 (Пер. № 22995-02) Микроманометры ММ-250 (Пер. № 1182-58). Микроманометры образцовые 1-го разряда МКМ-4 (Пер. № 3950-73).

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		Манометры грузопоршневые серии 2000, мод. 2482 (Рег. № 40259-08). Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух (Рег. № 42701-09).
	Вторичные эталоны, Рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне от 0 до 50 мА. Вторичные эталоны, Рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 в диапазоне от 0 до 30 В.	Калибраторы многофункциональные Fluke 5720A (Рег. № 52495-13) Мультиметр Agilent 3458A (Рег. № 25900-03).

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

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы и иметь свидетельства о поверке или об аттестации. Сведения о результатах поверки должны быть включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в технической документации на калибраторы, а также требования по безопасной эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в технической документации на эти средства.

7. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие руководства по эксплуатации;
- соответствие внешнего вида поверяемого средства измерений технической документации и отсутствие видимых дефектов, влияющих на его работу;
- наличие на корпусе калибратора таблички с маркировкой, соответствующей паспорту или документу, его заменяющему. Все надписи должны быть четкими и ясными.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки калибраторов должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- ознакомиться с руководствами по эксплуатации на поверяемое СИ и эталоны единиц величин;
- калибратор должен быть выдержан не менее 2 ч при температуре, указанной в 3.1, если иное не указано в технической документации на калибратор;
- выдержка калибратора перед началом работы не менее 1 мин после включения питания, если иное не указано в технической документации;
- калибратор должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний технической документации;

– система (стендовое оборудование), состоящая из соединительных линий для передачи давления, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины, должна обеспечивать герметичность.

Эталоны входной величины (давления, силы постоянного тока, напряжения) включают в схему поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации.

Включение поверяемых калибраторов производят в соответствии с их руководством по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ:

Для модификаций Additel 780 (780S):

При работе калибратора в режиме измерений давления измеряемое давление подают к выходному порту (OUTLET). При этом порт «Питание» (SUPPLY) должен быть заглушен или соединен со входом OUTLET для одновременной подачи измеряемого давления.

8.2 При опробовании проверяют работоспособность и герметичность калибратора

8.2.1 Работоспособность калибратора проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предела измерений. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала и показаний дисплея.

Для калибраторов с пределами измерений в области избыточного давления и разрежения работоспособность проверяют только при избыточном давлении. Для калибраторов с пределом измерений разрежения 100 кПа работоспособность проверяют при изменении разрежения до значения 0,9 атмосферного давления.

Проверку работоспособности допускается совмещать с проверкой основной погрешности.

8.2.2 Проверку герметичности калибраторов рекомендуется совмещать с операцией определения основной погрешности.

Проверку герметичности калибраторов с пределами измерений в области избыточного давления и разрежения, проводят при давлении равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Для проверки калибраторов с разными верхними пределами измерений, проверку герметичности рекомендуется проводить при давлении, соответствующем наибольшему из этих значений.

Проверку герметичности калибраторов с пределом измерений разрежения 100 кПа, проводят при разрежении, равном 0,9 – 0,95 значения атмосферного давления.

Проверку герметичности калибраторов абсолютного давления с верхними пределами измерений 250 кПа и менее проводят при давлении, равном нижнему пределу измерений поверяемого калибратора или не более 10 % диапазона измерений.

Проверку герметичности остальных калибраторов проводят при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого калибратора.

Калибратор считают герметичным, если после 3-х мин выдержки под давлением не наблюдают падения давления (разрежения) в течение последующих 2 мин. Допускается изменение давления (разрежения), обусловленное изменением температуры окружающего воздуха. При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

Допускается в соответствии с руководством по эксплуатации на проверяемый калибратор проводить проверку его герметичности встроенной в программное обеспечение калибратора программой теста утечки (Leak Test).

В случае обнаружения негерметичности системы с установленным поверяемым калибратором следует отдельно проверить герметичность системы и калибратора.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Методика проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) калибратора заключается в установлении версии ПО прибора, которую можно увидеть на дисплее калибратора при входе в меню настроек.

9.2 Результат считают положительным, если наименование и номер версии ПО соответствует указанному в описании типа на калибратор.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности каналов измерений давления.

10.1.1 Определение основной погрешности калибратора производится последовательно для каждого из используемых модулей давления, включая модуль барометрического давления. Допускается проводить поверку калибратора с несколькими модулями давления только по одному в соответствии с заявлением владельца СИ и с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

Калибратор подключается к эталону и к устройству создания давления в соответствии с Руководством по эксплуатации. После включения калибратор выдерживается в течение 15 минут, затем дважды производится набор до верхнего предела измерений и сброс давления. После каждого набора и сброса давления калибратор выдерживают 2 мин.

Выполнить установку нуля поверяемого модуля давления калибратора (избыточного давления, давления разрежения, разности давлений).

Основную погрешность калибратора определяют по одному из способов:

- по эталону устанавливают номинальные значения давления, а по поверяемому калибратору считывают соответствующие значения давления;
- по поверяемому калибратору устанавливают номинальные значения давления, а по эталону измеряют соответствующие значения давления.

Основная погрешность каждого канала калибратора определяется по результатам измерений давления не менее чем в 9 равномерно распределенных точках, включая нижний и верхний пределы измерений.

При поверке калибраторов для области давления-разрежения в качестве первой проверяемой точки принимают значение давления, соответствующее максимальному разрежению.

При поверке калибраторов с пределом измерений в области разрежения, равным 100 кПа, допускается устанавливать максимальное значение разрежения в пределах 0,90 – 0,95 от атмосферного давления P_6 .

При поверке калибраторов абсолютного давления в качестве первой проверяемой точки принимают значение давления не более 5 % диапазона измерений, но не превышающее текущего значения атмосферного давления.

10.1.2 На калибратор с помощью эталона последовательно подается давление, соответствующее поверяемым точкам при плавно возрастающем давлении (прямой ход), а затем, после выдержки на верхнем пределе измерений не менее 5 мин., при плавно убывающем давлении (обратный ход). Поверка производится по результатам одного поверочного цикла (прямой ход и обратный ход). Считанные с дисплея калибратора экспериментальные значения давления фиксируются в протоколе и для каждой из 9 поверяемых точек диапазона измерений определяются основная погрешность:

- для модулей давления, у которых нормируется приведенная погрешность:

$$\gamma_{\text{си}} = \frac{P_i - P_{\text{эi}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \cdot 100 \%$$

где $\gamma_{\text{си}}$ – основная приведенная погрешность поверяемого калибратора с модулем давления;

P_i – давление, измеренное поверяемым калибратором, в поверяемой точке;

$P_{\text{эi}}$ – давление, измеренное эталоном, в поверяемой точке;

P_{max} – верхний предел диапазона измерений модуля давления поверяемого калибратора;

P_{min} – нижний предел диапазона измерений модуля давления поверяемого калибратора.

- для модулей давления, у которых нормируется и приведенная ($\gamma_{\text{си}}$), и относительная ($\delta_{\text{си}}$) погрешности:

- в диапазоне от 0 до 30 % ВПИ:
$$\gamma_{\text{си}} = \frac{P_i - P_{\text{эi}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \cdot 100 \%$$

- в диапазоне св. 30 до 100 % ВПИ
$$\delta_{\text{си}} = \frac{P_i - P_{\text{эi}}}{P_{\text{эi}}} \cdot 100 \%$$

- для модулей давления, у которых нормируется комбинированная погрешность, и для модулей барометрического давления:

$$\Delta_{\text{си}} = P_i - P_{\text{эi}}$$

10.1.3 Если поверка калибратора абсолютного давления производится на эталоне избыточного давления или поверка калибратора избыточного давления производится на эталоне абсолютного давления, то необходимо измерить атмосферное давление с помощью эталона абсолютного давления и рассчитать значения избыточного (или абсолютного) давления, необходимые для поверки. В этом случае значение измеряемого абсолютного давления вычисляется как сумма атмосферного и избыточного давлений, а значение измеряемого избыточного давления вычисляется как разность абсолютного и атмосферного давлений. При этом следует предусмотреть, что соотношение суммарной погрешности применяемых эталонов и поверяемого калибратора должно соответствовать действующим государственным поверочным схемам.

Для калибраторов, которые имеют встроенный модуль барометрического давления, в случае измерений абсолютного или избыточного давления с использованием этого модуля, пределы допускаемой основной погрешности определяются следующим образом:

- для модулей давления, у которых нормируется приведенная погрешность во всем диапазоне измерений или в диапазоне измерений от 0 до 30 % ДИ:

$$\gamma_{\text{си}} = \pm \frac{\sqrt{(\gamma_{\text{м}} \cdot D / 100)^2 + \Delta_{\text{б}}^2}}{D} \cdot 100$$

где $\gamma_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности калибратора, %;

$\gamma_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной приведенной погрешности модуля избыточного (абсолютного) давления поверяемого калибратора, указанное в ТД, %;

$\Delta_{\text{б}}$ – значение допускаемой основной абсолютной погрешности модуля барометрического давления калибратора, указанное в ТД, кПа;

D – диапазон измерений модуля избыточного давления калибратора, кПа.

- для модулей давления, у которых нормируется относительная погрешность в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ:

$$\delta_{\text{си}} = \pm \frac{\sqrt{(\delta_{\text{м}} \cdot P / 100)^2 + \Delta_{\text{б}}^2}}{P} 100,$$

где $\delta_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности поверяемого калибратора в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ модуля давления, %;

$\delta_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной относительной погрешности модуля избыточного (абсолютного) давления (в диапазоне измерений св. 30 до 100 % ДИ) поверяемого калибратора, указанное в ТД, %;

P – значение измеряемого давления, кПа.

- для модулей давления, у которых нормируется комбинированная погрешность:

$$\Delta_{\text{си}} = \pm \sqrt{(\Delta_{\text{м}})^2 + (\Delta_{\text{б}})^2},$$

где $\Delta_{\text{си}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности калибратора, кПа;

$\Delta_{\text{м}}$ – значение допускаемой основной комбинированной погрешности модуля избыточного (абсолютного) давления поверяемого калибратора, указанное в ТД, кПа.

10.2 Определение основной погрешности каналов электрических сигналов постоянного тока.

10.2.1 Определение основной погрешности калибратора в режиме измерений и воспроизведений силы и напряжения постоянного тока.

Проверку основной погрешности следует выполнять по истечении времени установления рабочего режима после включения питания, не менее, чем в 5 точках $i = 1...5$, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (воспроизведений):

10.2.2 Определение основной погрешности каналов измерений сигналов силы и напряжения постоянного тока.

В меню калибратора выбирают режим измерения силы (напряжения) постоянного тока.

В режиме измерений напряжения постоянного тока перед началом измерений провести обнуление: закоротить провода и нажать кнопку обнуления, в режиме измерения постоянного тока концы проводов должны быть свободными (не закорачивать).

Для каждой проверяемой точки $i = 1, ..., 5$ выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе проверяемого измерительного канала (ИК) значение входного сигнала X_i силы (напряжения) постоянного тока от калибратора тока (напряжения) и делают не менее 4-х отсчетов Y_i на выходе проверяемого калибратора;

- за оценку абсолютной погрешности Δa_i ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta a_i = \max \{ | Y_i - X_i | \},$$

здесь Y_i выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

10.2.3 Определение основной погрешности в режиме воспроизведений силы и напряжения постоянного тока.

В меню калибратора выбирают режим воспроизведения силы (напряжения) постоянного тока.

Для каждой проверяемой точки $i = 1, ..., 5$ выполняют следующие операции:

- устанавливают входной код N_i с клавиатуры проверяемого калибратора, соответствующий i -й проверяемой точке и измеряют мультиметром значение выходного сигнала Y_i ;

- за оценку абсолютной погрешности Δa_i ИК в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta a_i = Y_i - Y(N_i),$$

где $Y(N_i)$ - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты поверки калибраторов каналов измерений давления.

Если основная погрешность измерений по каналам измерений давления калибратора в каждой поверяемой точке, рассчитанная согласно п.п. 10.1.2, 10.1.3, не превышает допускаемое значение, результат поверки калибратора считается положительным.

При отрицательных результатах поверки поверяемый калибратор не допускается к применению.

11.2 Результаты поверки калибраторов каналов электрических сигналов постоянного тока.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек по п.10.2.2, 10.2.3 выполняется неравенство $| \Delta a_i | \geq | \Delta a |$ калибратор бракуют, в противном случае признают годным.

11.3 Критерии подтверждения соответствия средств измерений обязательным требованиям, предъявляемым к эталону.

Если значения пределов допускаемой погрешности в диапазоне измерений давления удовлетворяют требованиям, указанным в описании типа, то устанавливается соответствие (несоответствие) нормированных характеристик калибратора обязательным метрологическим и техническим требованиям, предъявляемым действующими государственными (локальными) поверочными схемами для средств измерений разности давлений и (или) абсолютного и (или) избыточного давления, а также для средств измерений электрических величин.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты измерений заносят в протокол поверки произвольной формы.

12.2 В случае положительных результатов первичной или периодической поверки калибраторов сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений вносится запись в паспорт, заверенная подписью поверителя и оттиском клейма, и (или) выдаются свидетельства о поверке в установленной форме в соответствии с действующим законодательством РФ.

12.3 При отрицательных результатах первичной или периодической поверки средство измерений к дальнейшему применению не допускают, сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений выдают извещение о непригодности в установленной форме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Приложения:

Приложение А – Структура локальной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления с верхними пределами измерений свыше 10 МПа

Приложение Б – Структура локальной поверочной схемы для средств измерений разности давлений с верхними пределами измерений свыше 100 кПа

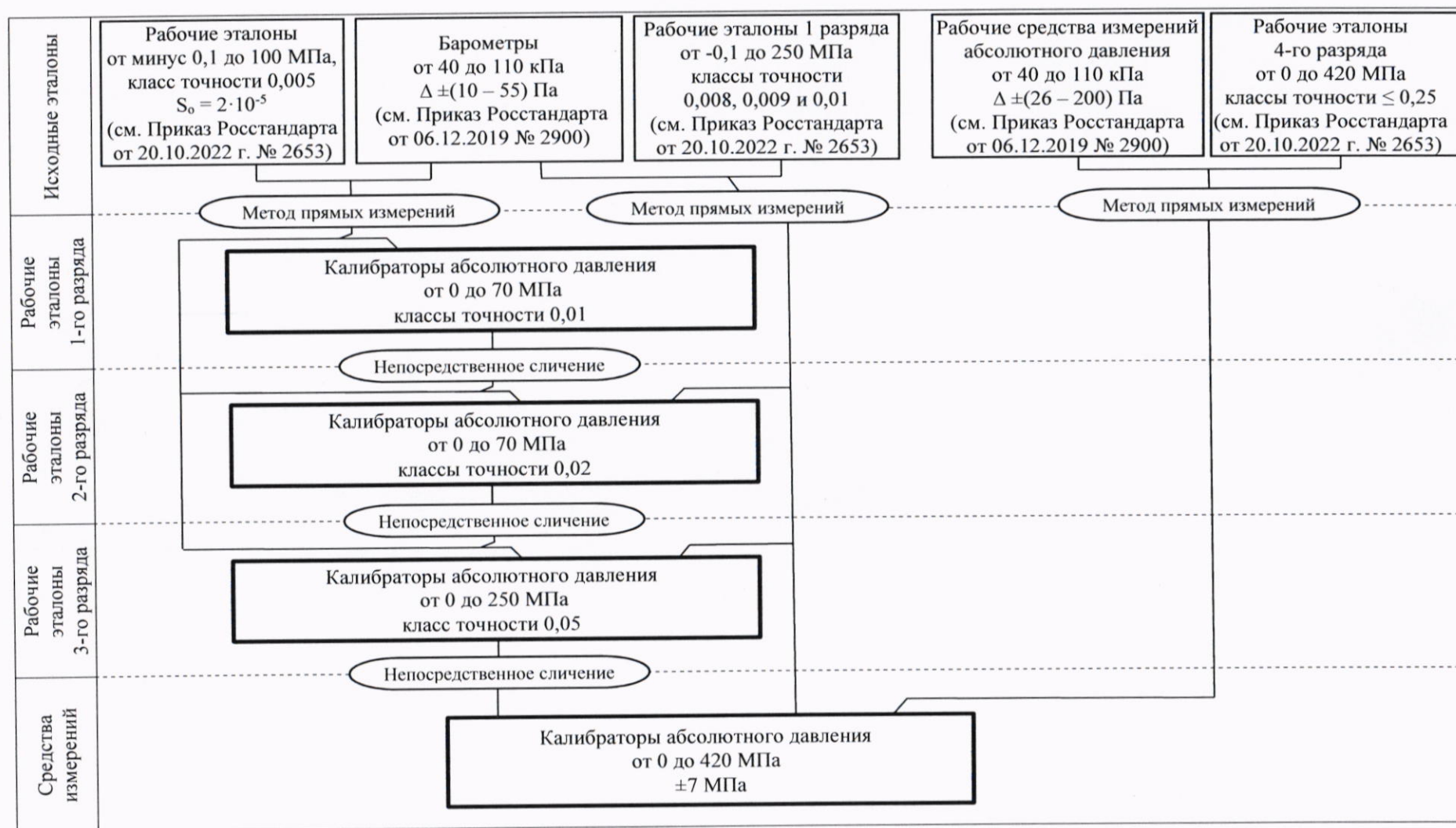
Зам. начальника отдела 202

Зам. начальника отдела 201

Р. В. Кузьменков

Ю.А. Шатохина

Структура локальной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления
с верхними пределами измерений свыше 10 МПа



Структура локальной поверочная схема для средств измерений разности давлений
с верхними пределами измерений свыше 100 кПа

