

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
(ФБУ «Нижегородский ЦМ»)



СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ФБУ «Нижегородский ЦМ»

Т.Б. Змачинская

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Станции управления пневматические ФК

**Методика поверки
МП 1600 -1926-2024**

г. Нижний Новгород
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на станции управления пневматические ФК (далее по тексту – станции управления) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость станций управления к Государственному первичному эталону единицы избыточного давления ГЭТ23-2010 или ГЭТ43-2022, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 № 2653.

При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой поверки и эксплуатационной документацией на станции управления.

Методика поверки реализуется методом прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка герметичности	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение основной приведенной погрешности, выраженной в процентах от номинального диапазона измерений входного сигнала для регулируемого параметра и задания, и измеренной величины выходного сигнала давления на исполнительном механизме.	Да	Да	10.1
Определение вариации показаний	Да	Да	10.2
Определение скорости перемещения диаграммной ленты	Да	Да	10.3

2.2 Возможность проведения поверки меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается.

2.3 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки станции управления должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 30 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- номинальное давление питания (воздух) от 126 до 154 кПа
- напряжение питающей сети от 207 до 253 В
- частота питающей сети от 49,8 до 50,2 Гц

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Управление оборудованием и средствами поверки производят лица, прошедшие обучение и проверку знаний и допущенные к обслуживанию технологического оборудования и средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7. Контроль условий поверки	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 30 °С, с абсолютной погрешностью не более 1 °С.	Термогигрометр электронный "CENTER 315" (рег. № 22129-09)
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 %, с погрешностью не более 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.), с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа (±3,75 мм рт.ст.)	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег. № 5738-76)
	Средство измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 207 до 253 В, с относительной погрешностью не более 1 %; Средство измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с абсолютной погрешностью не более 0,1 Гц.	Прибор для измерений показателей качества электроэнергии «Ресурс-ПКЭ-1,7-ои-А» (рег. № 32696-12)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653. Диапазон измерения от 0 до 160 кПа, допускаемая приведенная погрешность от диапазона измерений ±0,3 %.	Измеритель давления цифровой ИДЦ-2 (рег. № 25320-03)

Операции поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений времени, диапазон измерений интервалов времени от 0,01 до 99999,9, дискретность – 0,001 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(6 \cdot 10^{-5} T + C)$ с, (где T – измеренное значение интервала времени, с, C – дискретность измерений, с).	AOS ABSOLUTE Digi-matic (рег. № 72366-18 в ФИФОЕИ) Секундомер электронный «Счет- IM» (рег. № 40929-09)

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик станций управления с требуемой точностью в диапазоне рабочих температур.

5.3 Соотношение пределов допускаемой приведенной погрешности средства измерения, используемого в качестве эталона по п. 10 и поверяемого средства должно быть не более 1:3.

5.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

6.1 К поверке допускаются лица:

- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- изучившие руководство по эксплуатации и правила пользования средствами поверки.

6.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, в том числе и на рабочем месте.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой станции управления следующим требованиям:

- все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- не должно быть повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению станции управления.
- маркировка станции управления должна соответствовать руководству по эксплуатации.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- установите станцию управления в рабочее положение;
- подключите электропитание к электрическому разъему станции управления;
- в пневматическую линию питания (штуцер 4) включить манометр показывающий
- остальные штуцера подключить к линии пневматического задатчика с подключенным эталоном.
- поверку погрешности производят при нажатых кнопках «АП» и «ОТКЛ»;
- изменение давления должно быть плавным, без перехода за поверяемое значение.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность станции управления, функционирование корректора «нуля».

Работоспособность станции управления проверяют, изменяя давление пневматическим задатчиком от 20 до 100 кПа. При этом должно наблюдаться перемещение стрелок прибора от 0 до 100 % относительно шкал станции управления.

Проверку корректора «нуля» выполняют следующим образом:

Задать одно (любое) значение давления в пределах от 20 до 100 кПа, корректор нуля выкрутить на три оборота по часовой стрелке, затем против часовой стрелки. При этом должно наблюдаться перемещение стрелки относительно шкалы станции управления.

8.3 Установка стрелки на нулевую отметку

- Стрелка станции управления должна устанавливаться с помощью корректора нуля на нулевую отметку шкалы при значении входного сигнала 20 кПа.
- Стрелка при значении входного сигнала S_0 должна устанавливаться на нулевую отметку шкалы с отклонением, не превышающим половины значения допускаемой основной погрешности.

9 Проверка герметичности

Проверку герметичности станции управления рекомендуется совмещать с операцией определения ее основной погрешности.

Для проверки герметичности станцию управления выдерживают на верхнем пределе измерений в течение 5 мин, предварительно перекрыв пневматическую линию задатчика.

Станция управления считается герметичной, если после 3-минутной выдержки в течение последующих 2 мин. не наблюдается изменение показаний.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной приведенной погрешности, выраженной в процентах от номинального диапазона измерений входного сигнала для регулируемого параметра и задания, и измеренной величины выходного сигнала давления на исполнительном механизме:

Основную погрешность определяют одним из следующих способов:

- путем установки стрелки поверяемой станции управления на отметку шкалы и определения расчетного значения входного и выходного сигнала, соответствующего поверяемой отметке, и отсчета действительного значения входного и выходного сигнала по эталону;
- путем задания по эталону расчетного значения входного и выходного сигнала, соответствующего заданной поверяемой отметке, и отсчета показаний по шкале поверяемого прибора.

Расчетное значение входного и выходного сигнала (S_p) в кПа, для поверяемого значения показаний по шкале прибора, определяют по формуле:

$$S_p = 20 + 80 \frac{P - P_0}{P_k - P_0} \quad (1),$$

где

P - поверяемое значение показаний по шкале прибора;

P_0 - начальное значение диапазона измерений по шкале прибора;

P_k - конечное значение диапазона измерений по шкале прибора.

Основную погрешность определяют как выраженную в процентах от номинального диапазона входного и выходного сигнала наибольшую разность между расчетным значением входного

и выходного сигнала, соответствующим поверяемой отметке шкалы прибора (S_p), и действительным значением входного и выходного сигнала (S), определяемым по эталону.

$$\delta = \frac{S_p - S}{80} \cdot 100 \quad (2),$$

Основную погрешность станций управления определяют не менее чем при шести значениях, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при нулевом значении входного и выходного сигнала.

Допускается осуществлять установку стрелки на нулевую отметку корректором нуля с отклонением, не превышающим половины значения допускаемой основной погрешности.

У приборов, имеющих расходомерную шкалу, основную погрешность определяют при значениях 30, 40, 60, 80 и 100 % диапазона измерения показаний по шкале прибора или близких к ним. Нижний предел измерений должен составлять не более 30 % предела измерений.

Поверку приборов производят вначале при плавно возрастающем значении входного и выходного сигнала, а затем, после выдержки на верхнем пределе измерений не менее 1 мин, при плавно убывающем значении входного и выходного сигнала.

10.2 Определение вариации показаний

Вариацию показаний определяют, как наибольшую разность между значениями входного и выходного сигнала, соответствующими одной и той же отметке шкалы (диаграммы), полученными при приближении к ней от меньших значений к большим и от больших к меньшим.

Вариацию проверяют на тех же отметках шкалы, что и основную погрешность, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерения входного сигнала.

Вариация показаний не должна превышать абсолютной величины допускаемой основной погрешности станции управления.

Невозвращение после поверки стрелки станции управления к нулевой отметке шкалы не должно превышать абсолютной величины допускаемой основной погрешности станции.

10.3 Определение скорости перемещения диаграммной ленты

Скорость перемещения диаграммной ленты находится в диапазоне от 19 до 21 мм/ч. Скорость перемещения диаграммной ленты определяют следующим образом, наносят отметку на диаграмму в месте касания пера (фломастера), включают привод диаграммы, и отсчитывают показания электронного секундомера. По истечению промежутка времени t , отключают привод диаграммы наносят отметку на диаграмму в месте касания пера (фломастера). Штангенциркулем измеряют расстояние L между отметок.

Скорости перемещения диаграммной ленты определяют по формуле:

$$V = \frac{L}{t}$$

где

L – измеренное расстояние, в мм.

t – промежуток времени работы привода диаграммы, в час.

Скорости перемещения диаграммной ленты определяют при $t \geq 2$ ч.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки.

11.2 Станции управления, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, результаты поверки оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

11.3 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Разработал инженер I категории
по испытаниям



М.В. Соколова