

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

А. В. Фёдоров

М.п.



10 апреля 2024 г.

«ГСИ. Манометры цифровые Cobetter УК-100В. Методика поверки»

МЦКЛ.0356.МП

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры цифровые Cobetter YK-100B (далее – манометры) и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Манометры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования к манометрам, указанные в таблице 1

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, %	$\pm 0,1$
Вариация показаний, %	$\pm 0,1$

1.3 Поверка манометров по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственным первичным эталонам единицы давления - паскаля ГЭТ 23-2010 и единицы избыточного давления ГЭТ 43-2022 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 октября 2022 г. № 2653.

1.4 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения результата измерений поверяемого манометра, со значением физической величины, измеренной рабочим эталоном.

1.5 Определение метрологических характеристик для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений данной методикой поверки не предусмотрено.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	да	да	8
Опробование средства измерений			9
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10

Продолжение таблицы 3

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Оформление результатов поверки	да	да	12

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

3.2 Перед поверкой манометры выдерживают при условиях поверки не менее 1 часа в теплый период года и не менее 8 часов в холодный период года.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверка манометров должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, изучившие эксплуатационные документы на манометры, средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 50 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 15 до 85 % с погрешностью не более 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д рег. № 46434-11

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон третьего разряда ГПС для средств измерений избыточного давления по приказу Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 с соотношением пределов допускаемой абсолютной погрешности при одном и том же значении давления не должно превышать 1:3.	Манометры грузопоршневые МП, рег. № 52189-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 4.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в:

- Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ);
- Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии;
- ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- эксплуатационной документации на манометры;
- эксплуатационной документации на средства измерений и вспомогательное оборудование, используемые при поверке.

6.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

6.3 Доступ к средствам измерений и используемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным.

6.4 К выполнению работ при проведении поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- соответствие заводского номера манометра номеру, указанному в паспорте;
- наличие, полноту и качество маркировки манометра с точки зрения ее правильного восприятия;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.2 Манометры, удовлетворяющие указанным требованиям, допускают к дальнейшему проведению поверки.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)

8.1 Манометры принимаются на поверку:

– с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию манометра.

8.2 При подготовке к поверке манометров выполняют следующие операции:

– проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;

– подготавливают к работе средства измерений и вспомогательные средства в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Опробование средства измерений

9.1 Манометр подключают к источнику давления с эталонном СИ давления.

9.2 При опробовании проверяется работоспособность ЖК-дисплея и функциональных клавиш. Герметичность манометра.

9.3 Проверку работоспособности и герметичности проводят с помощью основных средств поверки в соответствии с таблицей 2.

9.4 Изменяя измеряемую величину от нижнего предельного значения до верхнего должно наблюдаться изменение показаний на ЖК-дисплее и изменение выходного сигнала.

9.5 Проверку герметичности манометра проводят при значении давления, равном максимальному верхнему пределу измерений, после чего источник давления отключают. Система считается герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением не наблюдают падения давления в течение последующих двух минут.

Проверка программного обеспечения средства измерений)

10.1 Манометры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое при выпуске из производства. В таблице 4 указаны идентификационные данные ПО манометров в соответствии с описанием типа средства измерений.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Yk100b.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	. 1.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
* X – значения от 0 до 99, не относится к метрологически значимой части ПО.	

10.2 Для проверки идентификационных данных в качестве контрольного признака ПО принимаются номер версии (идентификационный номер) ПО, который указан в паспорте поверяемого манометра.

10.3 Результаты проверки по контролю идентификационных данных ПО манометра считаются положительными, если номер версии (идентификационный номер) ПО, указанный в паспорте поверяемого манометра, удовлетворяет данным таблицы 4.

10.4 При положительных результатах проверки идентификационных данных ПО поверяемого манометра поверка продолжается по операциям, указанным в таблице 2.

10.5 При отрицательных результатах проверки идентификационных данных ПО поверяемого манометра поверку прекращают, считая результаты поверки манометра отрицательными.

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

11.1 Приведенную к диапазону измерений погрешность определяют:

- по цифровому индикатору манометра;
- по токовому выходу.

11.2 Допускается не проводить определение приведенную к диапазону измерений погрешность манометров по индикатору, если была определена погрешность по токовому выходу.

11.3 Приведенную к диапазону измерений погрешность определяют, при восьми значениях измеряемой величины достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая нижнее и верхнее предельное значение давления.

11.4 Поверку проводят, устанавливая заданное давление по эталонному СИ давления и считывают значение давления по поверяемому манометру.

11.5 Приведенную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большему, так и от больших к меньшим (при прямом и обратном ходе).

Давление плавно повышают и проводят отсчитывание показаний. Затем манометр выдерживают в течение 5 мин. под давлением, равном верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают и проводят отсчитывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления.

11.6 Значение приведенной к диапазону измерений погрешности в i -й контрольной точке, вычисляется по формуле

$$\gamma_i = \left(\frac{\Delta_i}{D} \right) \cdot 100 = \left(\frac{N_{1i} - N_{31i}}{D} \right) \cdot 100 = \left(\frac{N_{2i} - N_{32i}}{D} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где γ_i – значение приведенной к диапазону измерений погрешности в i -й контрольной точке, %;

Δ_i – значение абсолютной погрешности измерений в i -той контрольной точке шкалы;

D – диапазон показаний;

N_{1i} и N_{2i} – значение давления в i -той контрольной точке по цифровому индикатору поверяемого манометра, соответственно, при повышении давления (при прямом ходе) и при понижении давления (обратном ходе);

N_{31i} и N_{32i} – значение давления в i -той контрольной точке по показаниям эталонного СИ давления, соответственно, при повышении давления (при прямом ходе) и при понижении давления (обратном ходе).

11.7 Значения (Δ_i), (N_i) и (D) должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

11.8 Результаты поверки считаются положительными, если для поверяемого манометра приведенная к диапазону измерений основная погрешность на любой отметке шкалы как при повышении, так и при понижении давления не превышает допускаемых значений, указанных в паспорте поверяемого манометра (справочно по таблице 1 настоящего документа).

11.9 Вариацию показаний для каждой проверяемой отметки шкалы, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, определить по формуле

$$B_i = \left| \frac{N_{32i} - N_{31i}}{D} \right| \cdot 100, \quad (2)$$

11.10 Результаты поверки считаются положительными, если для поверяемого манометра вариация показаний не превышает значений, указанных в паспорте поверяемого манометра (справочно по таблице 1 настоящего документа).

Оформление результатов поверки

12.1 Манометр признается годным, если в ходе первичной или периодической поверки все результаты поверки положительные.

12.2 Сведения о результатах поверки манометра передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца манометра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда манометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Знак поверки на корпус манометра наносится в местах в соответствии с рисунком 1.

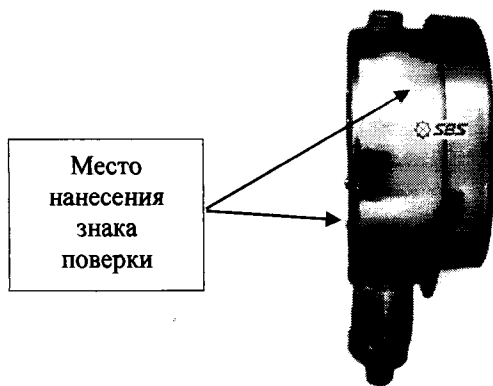


Рисунок 1 – Места нанесения знака поверки на корпус средства измерений

12.4 По заявлению владельца манометра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда манометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Приложение А

Схема подключения приборов для поверки

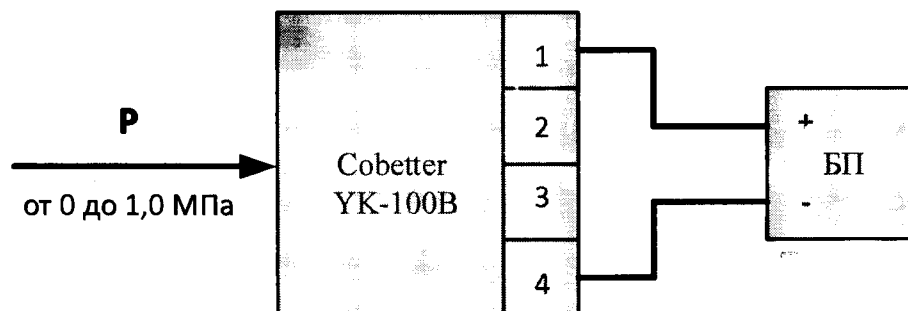


Рисунок А.1 – Подключение поверяемого манометра к внешнему источнику электропитания с помощью розетки разъема DS1110-01-4

Cobetter YK-100B - поверяемый цифровой манометр
БП - источник питания постоянного тока от 7,4 до 24 В
Р - источник давления