ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ
И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
(ВНИИФТРИ)

МЕТОДИКА

ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ КРОВИ ПРЯМЫМ МЕТОДОМ

МИ 91—76

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва — 1976

РАЗРАБОТАНА Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ)

Директор **Коробов В. К.**
Руководитель темы **Дадашев Р. С.**
Исполнитель **Тильман В. Д.**

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ сектором государственных испытаний и стандартизации ВНИИФТРИ

Руководитель сектора **Турунцова И. И.**
Исполнитель **Генфон И. Ш.**

УТВЕРЖДЕНА Научно-техническим советом ВНИИФТРИ 21 мая 1975 г. (Протокол № 3)

МЕТОДИКА

поверки приборов и преобразователей для измерения давления крови прямым методом

МИ 91—76

Редактор *Н. А. Еськова*
Технический редактор *Г. А. Макарова*
Корректор *Г. М. Фролова*

Т—15497 Сдано в наб. 17.08.76 Подп. в печ. 26.10.76 Ф-т изд. 60×90¹/₁₆ Бум. тип. № 1
0,5 п. л. 0,32 уч.-изд. л. Изд. № 4812/4 Тир. 4000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1445

УДК 531.787 : 612.14

МЕТОДИКА

ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ КРОВИ ПРЯМЫМ МЕТОДОМ

МИ 91—76

Настоящая методика распространяется на приборы с показывающим устройством для отсчета среднего давления и электрическим выходом на регистрирующее устройство и преобразователи с электрическим выходом на регистрирующее устройство и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

внешний осмотр (4.1);

проверка герметичности (4.2.1);

проверка работоспособности (4.2.2);

определение основной погрешности (4.3.1);

определение частоты резонанса (4.3.2).

По всем этим операциям поверку должны проводить при выпуске из производства, ремонте, эксплуатации и хранении. При эксплуатации и хранении приборов и преобразователей частоту резонанса не определяют.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Установка для поверки и градуировки приборов и преобразователей для измерения давления крови прямым методом, разработанная и аттестованная во ВНИИФТРИ, в которую входят:

пневмопресс-задатчик статического давления и разрежения;

мановакуумметр U-образный. При ртутном заполнении пределы измерения $(-4 \cdot 10^4)-(+4 \cdot 10^4)$ Па или (—300)—(+300) мм рт. ст., абсолютная погрешность ±130 Па (±1 мм рт. ст.); при водяном заполнении пределы измерения $(-2{,}940 \cdot 10^3)-(+2{,}940 \cdot 10^3)$ Па или (—300)—(+300) мм вод. ст., абсолютная погрешность ±10 Па (±1 мм вод. ст.);

©Издательство стандартов, 1976

генератор переменного давления с номинальной амплитудой синусоидального давления $4 \cdot 10^3$ Па (30 мм рт. ст.), диапазоном частот 1—600 Гц, коэффициентом нелинейных искажений не более 2%, неравномерностью амплитудно-частотной характеристики в диапазоне частот 1—100 Гц не более 5%;

усилитель мощности с максимальной выходной мощностью 25 Вт на нагрузке 25 Ом;

прибор контроля давления в камере генератора с погрешностью измерения амплитуды синусоидального давления ±2%.

2.2. Генератор электрический низкочастотный (например, Г3-39) с диапазоном частот 0,01—11100 Гц, погрешностью установки частоты ±2%, выходом напряжения синусоидальной формы 10 $В_{эфф}$ с погрешностью по амплитуде ±2,5%.

2.3. Вольтметр постоянного тока (например, Щ1512) с пределами измерения 1—10—100—1000 В, погрешностью ±0,1%, входным сопротивлением 10 МОм.

2.4. Вольтметр переменного тока (например, QRV-2) с пределами измерения 3—10—30—100—300—1000 мВ, 3—10—30—100—300 В, погрешностью ±2% в диапазоне частот 5 Гц — 100 кГц, входным сопротивлением 10 МОм.

2.5. Осциллограф (например, С1-19Б).

2.6. Зонд (катетер или полая игла). Тип и его размеры должны быть указаны в технической документации на поверяемое средство.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

температура окружающей среды 20±5°С;

атмосферное давление 100000±4000 Па;

относительная влажность 65±15% при температуре 20°С;

отсутствие вибрации и тряски;

среда для заполнения зонда и камеры первичного преобразователя — водопроводная кипяченая вода или физраствор.

3.2. Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

установить поверяемый прибор и средства поверки;

прочистить штуцеры и смазать краны;

прогреть приборы в течение времени, указанного в соответствующих технических описаниях.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

соответствие комплектности поверяемого средства его описанию;

отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальной работе;

правильность маркировки и обозначений на приборах;

к приборам должно быть приложено описание завода-изготовителя и инструкция по эксплуатации.

4.2. Опробование

4.2.1. При опробовании проверяют герметичность путем создания давления пневмопрессом-задатчиком, равного верхнему пределу измерения в замкнутой системе «поверяемое средство—мановакуумметр».

Поверяемое средство считается герметичным, если в течение 5 мин не отмечается падение давления по мановакуумметру.

4.2.2. При опробовании проверяют также установку нуля при включенном питании на всех диапазонах измерения, наличие отклонения стрелки прибора или наличие выходного напряжения преобразователя при подаче на вход давления.

4.3. Определение метрологических параметров

4.3.1. Основную погрешность прибора определяют путем сравнения его показаний с действительным давлением, устанавливаемым по мановакуумметру с помощью пневмопресса-задатчика давления. Предварительно необходимо установить стрелку поверяемого прибора на нулевую отметку шкалы, используя имеющийся корректор нуля. Отсчеты производят не менее чем в пяти отметках, равномерно расположенных по шкале, при постепенном повышении давления и в тех же отметках при понижении давления на всех диапазонах измерения.

При определении основной погрешности преобразователя его выходное напряжение, измеренное вольтметром постоянного тока, сравнивают с номинальным расчетным значением напряжения.

Погрешность вычисляют по формулам:

$$\delta = \frac{p - p_д}{p_в - p_н} \cdot 100\% \quad \text{(для прибора)};$$

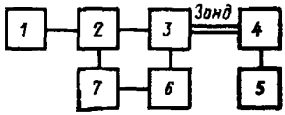
$$\delta = \frac{U_{вых} - p_д \cdot S_н}{U_{вн} - U_{нн}} \cdot 100\% \quad \text{(для преобразователя)},$$

где p — показание прибора; $p_д$ — действительное значение давления, устанавливаемое по мановакуумметру; $p_в$, $p_н$ — верхний и нижний пределы измерения давления соответственно; $U_{вых}$ — измеренное значение выходного напряжения преобразователя; $S_н$ — номинальное значение чувствительности преобразователя; $U_{вн}$, $U_{нн}$ — номинальные значения напряжения, соответствующие верхнему и нижнему пределам преобразования.

Погрешность в каждой точке отсчета при повышении и понижении давления не должна превышать значения, указанного в технической документации на поверяемое средство.

4.3.2. Частоту резонанса определяют методом подачи на вход поверяемого средства переменного давления синусоидальной

формы с постоянной амплитудной и изменяющейся частотой. Блок-схема соединения средств поверки и поверяемого средства приведена на рисунке, где *1* — низкочастотный генератор; *2* — усилитель мощности; *3* — генератор переменного давления; *4* — поверяемый прибор или преобразователь; *5* — вольтметр переменного тока; *6* — прибор контроля давления; *7* — осциллограф.



При проведении измерений необходимо выполнить следующие операции. Зонд подсоединить к камере генератора переменного давления с помощью специального уплотнительного устройства. Камеру первичного преобразователя, зонд и камеру генератора переменного давления заполнить жидкостью и с помощью имеющихся кранов изолировать от атмосферного давления, после чего проверить отсутствие пузырьков воздуха в камерах. При наличии пузырьков воздуха необходимо слить жидкость и заполнить камеру заново.

Используя аттенюатор низкочастотного генератора, на частоте 5 Гц установить выходное напряжение, соответствующее номинальной амплитуде давления. С помощью прибора контроля давления и осциллографа проверить амплитуду и форму кривой давления в камере генератора. Увеличивая частоту, добиться максимального значения напряжения на выходе поверяемого средства.

Частота резонанса должна быть не меньше значения, указанног в технической документации на поверяемое средство.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты поверки оформляются в виде протокола, форма которого приведена в приложении.

5.2. Приборы и преобразователи, полностью соответствующие требованиям, изложенным в эксплуатационно-сопроводительной документации и проверенные по настоящей методике, считаются годными к применению. Их клеймят и выдают свидетельства о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом СССР.

5.3. Приборы и преобразователи, не соответствующие нормам и требованиям, указанным в паспорте или техническом описании, равно как и приборы, имеющие неисправности, признаются непригодными, к применению не допускаются, и на них выдается документ с указанием причины непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРОТОКОЛ № _____

поверки прибора (преобразователя) _____

типа _____ **заводской №** _____,

принадлежащего _____

Условия поверки _____

_____

Поверку проводил _____ дата _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр — Вывод: _____

2. Проверка герметичности — Вывод: _____

3. Проверка работоспособности — Вывод: _____

4. Определение основной погрешности — Вывод: _____

Диапазон измерения (преобразования)	Погрешность, %, из-за разности между верхним и нижним пределами	Допускаемая погрешность, %, из-за разности между верхним и нижним пределами

5. Определение частоты резонанса

Тип зонда и его размеры. Внутренний диаметр, длина, мм	Частота резонанса, Гц	Допускаемое значение частоты резонанса, Гц, не менее