



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный № RA.RU.311229 выдан 30.07.2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»
В.В. Фефелов



2020 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей
и газов «АБАК+»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

(с изменением № 3)

МП 17-30138-2012

г. Казань
2020

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК), выпускаемые в соответствии с техническими условиями ИнКС.425210.001 ТУ, ИнКС.425210.002 ТУ, ИнКС.425210.003 ТУ фирмы ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», г. Казань, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Действие данной методики поверки распространяется на ИВК, находящиеся в эксплуатации.

Допускается проведение поверки ИВК в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца ИВК или другого лица, представившего ИВК на поверку, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.1 (Измененная редакция, Изм. № 1, 3)

1.2, 1.3 (Исключены, Изм. № 1)

1.4 Интервал между поверками ИВК – 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 7.1);
- опробование (пункт 7.3);
- определение метрологических характеристик (пункт 7.3);
- оформление результатов поверки (раздел 8).

Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 3)

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504–1797–75;
- психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений ± 5 %;
- термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С;
- калибратор многофункциональный МС5-R (регистрационный номер 22237-08) (далее – калибратор);
- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13) (далее – калибратор МС6);
- генератор сигналов специальной формы АКПП-3409/1 (регистрационный номер 53064-13) с опцией 100 (далее – генератор сигналов АКПП);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (регистрационный номер 75631-19) (далее – частотомер).

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИВК с требуемой точностью.

3.3 Применяемые эталоны должны быть аттестованы, СИ должны быть поверены и иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре), заверенную подписью работника аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку СИ, и знаком поверки.

Раздел 3 (Измененная редакция, Изм. № 3)

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИВК, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации ИВК и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

Раздел 3 (Измененная редакция, Изм. № 3)

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (23±2)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

5.2 (Исключен, Изм. № 2)

5.2 Параметры электропитания ИВК должны соответствовать условиям применения, указанным в эксплуатационной документации фирмы-изготовителя.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- эталонные СИ и ИВК устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и ИВК выдерживают при температуре, указанной в 5.1, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИВК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверяют:

- состав и комплектность ИВК;
- маркировку ИВК;
- наличие свидетельства о последней поверке ИВК (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений ИВК, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений.

7.1.2 Результаты проверки по 7.1 считают положительными, если:

- состав и комплектность ИВК соответствуют описанию типа и паспорту ИВК;
- маркировка ИВК соответствует паспорту ИВК;
- представлено свидетельство о последней поверке ИВК (при периодической поверке);
- отсутствуют механические повреждения ИВК, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения четкие.

7.1 (Измененная редакция, Изм. № 3)

7.2 (Исключен, Изм. № 3)

7.3 Опробование

7.3.1 Проверка работоспособности

7.3.1.1 Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на дисплее ИВК показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией ИВК параметрам.

7.3.1.2 С помощью средств поверки проверяют воспроизведение ИВК выходных измерительных сигналов (для ИВК по ТУ ИнКС.425210.002 и ИнКС.425210.003)

7.3.1.3 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее ИВК, при увеличении/уменьшении с помощью программного обеспечения ИВК значения выходного сигнала соответствующим образом изменяется значения измеряемой величины на дисплее средств поверки.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИВК одновременно с определением метрологических характеристик по 7.4 настоящей методики поверки.

Подраздел 7.3.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.3.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.3.2.1 Фиксируют идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО), установленного в ИВК, отражаемые на дисплее ИВК при нажатии на кнопку «Информация», расположенную на лицевой панели ИВК, или полученные с помощью конфигурационного ПО.

7.3.2.2 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные ПО, установленного в ИВК, совпадают с идентификационными данными, представленными в разделе «Программное обеспечение» описания типа ИВК.

7.3.2 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

7.3.2 (Измененная редакция, Изм. № 3)

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала напряжения в значение физической величины

7.4.1.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор, установленный в режим имитации аналоговых сигналов напряжения, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора задать аналоговый сигнал напряжения. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0, 25, 50, 75 и 100 % диапазона входного аналогового сигнала напряжения.

7.4.1.3 Считать значения входного сигнала с дисплея ИВК и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность γ_U , %, по формуле

$$\gamma_U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой реперной точке, В;

$U_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, В;

$U_{\text{max}}, U_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения диапазона измерений, В.

7.4.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность для каждого задействованного канала ввода аналогового сигнала напряжения ИВК в каждой реперной точке не выходит за пределы:

– $\pm 0,05$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.001 и ИнКС.425210.003;

– $\pm 0,1$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.002.

7.4.2 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала силы постоянного тока в значение физической величины

7.4.2.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор, установленный в режим

имитации аналоговых сигналов силы постоянного тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Примечание – При определении основной приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала силы постоянного тока в значение физической величины ИВК модификации ИнКС.425210.003

7.4.2.2 С помощью калибратора задать аналоговый сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки, соответствующие 0, 25, 50, 75 и 100 % диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока.

7.4.2.3 Считать значения входного сигнала с дисплея ИВК и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $I_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{\text{max}}, I_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения диапазона измерений, мА.

7.4.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала силы постоянного тока ИВК в каждой реперной точке в каждой реперной точке не выходит за пределы:

- $\pm 0,1$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.001 и ИнКС.425210.002;
- $\pm 0,05$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.003.

7.4.3 Определение погрешности при преобразовании входного импульсного сигнала

7.4.3.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор, установленный в режим генерации импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.3.2 С помощью калибратора подать импульсный сигнал (не менее 10000 импульсов), предусмотрев синхронизацию начала счета. Амплитуда импульсов от 2,5 до 5,0 В для ИВК модификаций ИнКС.425210.001 и ИнКС.425210.002, от 5 до 24 В для ИВК модификации ИнКС.425210.003. Если на измерительном канале ИВК модификации ИнКС.425210.003 включены джамперы «Фильтр канала», «Доп. фильтр гистерезисом», «Отсечка постоянной составляющей», то на время поверки их следует отключить.

7.4.3.2 (Измененная редакция, Изм. № 3)

7.4.3.3 Считать значения входного сигнала с дисплея ИВК и вычислить абсолютную погрешность Δ_n , импульсы, по формуле

$$\Delta_n = n_{\text{изм}} - n_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $n_{\text{изм}}$ – количество импульсов, подсчитанное ИВК, импульсы;
 $n_{\text{эт}}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

7.4.3.4 Процедуры по 7.4.3.2 – 7.4.3.3 выполнить не менее трех раз.

7.4.3.5 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность для каждого канала ввода импульсного сигнала не выходит за пределы ± 1 импульс.

7.4.4 Определение погрешности при преобразовании входного частотного сигнала

7.4.4.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор МС6, установленный в режим воспроизведения частотных сигналов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации (при определении погрешности при преобразовании входного частотного сигнала ИВК модификации ИнКС.425210.003, изготовленного по спецзаказу, используют генератор сигналов АК ИП).

Пункт 7.4.4.1 (Измененная редакция, Изм. № 2)

7.4.4.2 С помощью калибратора МС6 задать частотный сигнал. В качестве реперных точек принимаются точки, равномерно распределенные в пределах диапазона измерений (включая крайние точки диапазона).

7.4.4.3 Считать значения входного сигнала с дисплея ИВК и вычислить абсолютную (для ИВК модификаций ИнКС.425210.001 и ИнКС.425210.002) Δ_f , Гц, или относительную (для ИВК модификации ИнКС.425210.003) δ_f , %, погрешность по формуле

$$\Delta_f = f_{\text{изм}} - f_{\text{эт}} \text{ или } \delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{эт}}}{f_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $f_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой точке, Гц;
 $f_{\text{эт}}$ – показание калибратора МС6 в i -ой точке, Гц.

7.4.4.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода частотного сигнала ИВК в каждой реперной точке:

– не выходит за пределы $\pm 0,1$ Гц для ИВК модификации ИнКС.425210.001 и ± 2 ед. наим. разр. для ИВК модификации ИнКС.425210.002;

– не выходит за пределы $\pm 0,01$ % измеряемой величины для ИВК модификации ИнКС.425210.003 ($\pm 0,001$ % измеряемой величины для ИВК модификации ИнКС.425210.003, изготовленного по спецзаказу).

Пункт 7.4.4.4 (Измененная редакция, Изм. № 2)

7.4.5 Определение относительной погрешности при измерении интервала времени

7.4.5.1 Подключить выходной модуль калибратора МС6, установленный в режим воспроизведения частотных электрических сигналов 1 Гц, к входному модулю этого же калибратора, установленного в режим измерения импульсов.

7.4.5.2 При смене значения времени на дисплее ИВК с дисплея калибратора МС6 зафиксировать начальное значение количества импульсов.

7.4.5.3 При смене значения времени на дисплее ИВК через интервал времени не менее трех часов с дисплея калибратора МС6 зафиксировать конечное значение количества импульсов

7.4.5.4 Вычислить относительную погрешность ИВК при измерении интервала времени δ_τ , %, по следующей формуле

$$\delta_\tau = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100, \quad (5)$$

где $\tau_{\text{Вкон}}$ – конечное значение времени, считанное с дисплея ИВК, с;
 $\tau_{\text{Внач}}$ – начальное значение времени, считанное с дисплея ИВК, с;
 $n_{\text{кон}}$ – конечное значение количества импульсов, считанное с дисплея калибратора МС6, импульсы;
 $n_{\text{нач}}$ – начальное значение количества импульсов, считанное с дисплея калибратора МС6, импульсы.

7.4.5.5 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность при измерении интервала времени не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

7.4.5.6 Определение относительной погрешности при измерении интервала времени ИВК модификации ИнКС.425210.003 допускается проводить по следующему алгоритму:

– ИВК, установленный в режим измерения сигналов «Старт» и «Стоп» детекторов трубопоршневой установки, подключают к калибратору МС6, установленному в режим генерации импульсного сигнала;

– параллельно калибратору МС6 подключают частотомер, установленный в режим измерений периода сигналов;

- с калибратора МС6 задают 2 импульса с частотой 0,1 Гц;
- после прохождения импульсов фиксируют период, измеренный частотомером, и рассчитывают относительную погрешность δ_τ , %, по формуле

$$\delta_\tau = \frac{\tau_{\text{ИВК}} - \tau_{\text{ч}}}{\tau_{\text{ч}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $\tau_{\text{ИВК}}$ – период времени, измеренный ИВК, мс;
 $\tau_{\text{ч}}$ – период, измеренный частотомером, мс.

7.4.5.7 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность при измерении интервала времени не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

Подраздел 7.4.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Пункт 7.4.5.6, 7.4.5.7 (Введены дополнительно, Изм. № 3)

7.4.6 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала термоэлектрического преобразователя по ГОСТ 6616–94 в значение физической величины (для ИВК модификации ИнКС.425210.002)

7.4.6.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор, установленный в режим имитации аналоговых сигналов термоэлектрического преобразователя по ГОСТ 6616–94, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.6.2 С помощью калибратора задать аналоговый сигнал термоэлектрического преобразователя по ГОСТ 6616–94. В качестве реперных точек принимаются точки, равномерно распределенные в пределах диапазона измерений (включая крайние точки диапазона).

7.4.6.3 Считать значения входного сигнала с дисплея ИВК и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность γ_u , %, по формуле

$$\gamma_u = \frac{u_{\text{изм}} - u_{\text{зад}}}{u_{\text{max}} - u_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (7)$$

где $u_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой точке, мВ;
 $u_{\text{зад}}$ – показания калибратора в i -ой точке, мВ;
 $u_{\text{max}}, u_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения диапазона измерений, мВ.

7.4.6.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанные приведенные погрешности для каждого канала ввода сигнала термоэлектрического преобразователя по ГОСТ 6616–94 ИВК в каждой реперной точке не выходят за пределы $\pm 0,2$ % (J, K); $\pm 0,15$ % (E); $\pm 0,5$ % (T); $\pm 0,15$ % (с выходным сигналом ± 80 мВ).

7.4.7 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала термометра сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (тип Pt100) в значение физической величины (для ИВК по ИнКС.425210.002)

7.4.7.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор, установленный в режим имитации аналоговых сигналов термометра сопротивления по ГОСТ 6651–2009, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.7.2 С помощью калибратора задать аналоговый сигнал термометра сопротивления по ГОСТ 6651–2009. В качестве реперных точек принимаются точки, равномерно распределенные в пределах диапазона измерений (включая крайние точки диапазона).

7.4.7.3 Считать значения входного сигнала с дисплея ИВК и в каждой реперной точке вычислить:

- приведенную погрешность γ_T , %, по формуле

$$\gamma_T = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{зад}}}{T_{\text{max}} - T_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (8)$$

где $T_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой точке, °С;
 $T_{\text{зад}}$ – показания калибратора в i -ой точке, °С;
 $T_{\text{max}}, T_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения диапазона измерений, °С.
– приведенную погрешность γ_R , %, по формуле

$$\gamma_R = \frac{R_{\text{изм}} - R_{\text{зад}}}{R_{\text{max}} - R_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (9)$$

где $R_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой точке, Ом;
 $R_{\text{зад}}$ – показания калибратора в i -ой точке, Ом;
 $R_{\text{max}}, R_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения диапазона измерений, Ом.

7.4.7.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанные приведенные погрешности для каждого канала ввода сигнала термометра сопротивления по ГОСТ 6651–2009 в каждой реперной точке не выходят за пределы $\pm 0,1$ % (температура) и $\pm 0,03$ % (сопротивление).

7.4.8 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании цифрового сигнала в выходной аналоговый сигнал напряжения (для ИВК модификации ИнКС.425210.002 и ИнКС.425210.003)

7.4.8.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор, установленный в режим измерений аналоговых сигналов напряжения, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.8.2 С помощью конфигурационного ПО ИВК задать не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 0, 25, 50, 75 и 100 % диапазона выходного аналогового сигнала напряжения.

7.4.8.3 Считать значения выходного сигнала с дисплея калибратора и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность γ'_U , %, по формуле

$$\gamma'_U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (10)$$

где $U_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой реперной точке, В;
 $U_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, В;
 $U_{\text{max}}, U_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения диапазона воспроизведения, В.

7.4.8.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность каждого выходного канала напряжения ИВК в каждой реперной точке не выходит за пределы:

- $\pm 0,05$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.002;
- $\pm 0,1$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.003.

7.4.9 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании цифрового сигнала в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока (для ИВК модификации ИнКС.425210.002 и ИнКС.425210.003)

7.4.9.1 К соответствующему каналу, подключить калибратор, установленный в режим измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.9.2 С помощью конфигурационного ПО задать не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 0, 25, 50, 75 и 100 % диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока.

7.4.9.3 Считать значения выходного сигнала с дисплея калибратора и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность γ'_I , %, по формуле

$$\gamma'_i = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (11)$$

где $I_{\text{изм}}$ – показания ИВК в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
 $I_{\text{max}}, I_{\text{min}}$ – максимальное и минимальное значения диапазона воспроизведения, мА.

7.4.9.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность для каждого канала вывода аналогового сигнала силы постоянного тока ИВК в каждой реперной точке не выходит за пределы:

- $\pm 0,05$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.002;
- $\pm 0,1$ % для ИВК модификации ИнКС.425210.003.

Подразделы 7.4.10 – 7.4.14 (Исключены, Изм. № 2)

7.4.15 Определение относительной погрешности воспроизведения частотного сигнала (для ИВК модификации ИнКС.425210.003)

7.4.15.1 К выходному каналу ИВК подключают частотомер. Задают выходной частотный сигнал. В качестве контрольных точек принимают точки 40; 2500; 5000; 7500; 10000 Гц.

7.4.15.2 В каждой контрольной точке вычислить относительную погрешность δ'_f , %, по формуле

$$\delta'_f = \frac{f_{\text{зад}} - f_{\text{эт}}}{f_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (12)$$

где $f_{\text{зад}}$ – значение частоты, заданное ИВК в i -ой реперной точке, Гц;
 $f_{\text{эт}}$ – значение частоты, измеренное частотомером в i -ой реперной точке, Гц.

7.4.15.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

Подраздел 7.4.15 (Введен дополнительно, Изм. № 3)

7.4.16 Определение абсолютной погрешности воспроизведения импульсного сигнала

7.4.16.1 К выходному каналу ИВК подключают калибратор МС6. С ИВК последовательно задают:

- 5 импульсов с частотой следования 1 Гц;
- 10000 импульсов с частотой следования 1 кГц;
- $(10^7 - 2)$ импульсов с частотой следования 10 кГц.

7.4.16.2 После прохождения каждой пачки импульсов вычисляют абсолютную погрешность Δ'_n , импульсы, по формуле

$$\Delta'_n = n_{\text{зад}} - n_{\text{эт}}, \quad (13)$$

где $n_{\text{зад}}$ – количество импульсов, заданное ИВК, импульсы;
 $n_{\text{эт}}$ – количество импульсов, измеренное калибратором МС6, импульсы.

7.4.16.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная после прохождения каждой пачки импульсов абсолютная погрешность не выходит за пределы ± 1 импульс.

7.4.17 Определение относительной погрешности при формировании сигналов «Старт» и «Стоп» детекторов трубопоршневой установки за заданный интервала времени (от 100 до 100000 мс)

7.4.17.1 ИВК, установленный в режим формирования сигналов «Старт» и «Стоп» детекторов трубопоршневой установки, подключают к частотомеру, установленному в режим измерений периода.

7.4.17.2 Устанавливают интервал времени между сигналами «Старт» и «Стоп» 100 мс и воспроизводят сигналы.

7.4.17.3 После прохождения сигналов «Старт» и «Стоп» и рассчитывают относительную погрешность δ_{τ} , %, по формуле

$$\delta_{\tau} = \frac{P_{\text{ивк}} - P_{\text{ч}}}{P_{\text{ч}}} \cdot 100, \quad (14)$$

где $P_{\text{ивк}}$ – интервал времени между сигналами «Старт» и «Стоп», заданный в ИВК, мс;

$P_{\text{ч}}$ – период, измеренный частотомером, мс.

7.4.17.4 Повторяют процедуры по 4.3.4.2, 4.3.4.3 при установленном интервале времени между сигналами «Старт» и «Стоп» 100000 мс.

7.4.17.5 Результаты поверки по 4.3.4 считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность при формировании сигналов «Старт» и «Стоп» детекторов трубопоршневой установки за заданный интервала времени (от 100 до 100000 мс) не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИВК в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 года № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». К свидетельству о поверке прикладываются протоколы поверки.

8.2 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 года № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.

Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. № 1)