

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП ВНИИМС)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"
_____ В.Н. Яншин
_____ 10 " 12 _____ 2007 г.

ИНСТРУКЦИЯ
Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ "ЗОДИАК"

Методика поверки

2007 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Операции поверки..... | 3 |
| 2. Средства поверки и вспомогательное оборудование | 3 |
| 3. Требования безопасности и требования к квалификации | 3 |
| 4. Условия поверки | 4 |
| 5. Подготовка к поверке..... | 4 |
| 6. Проведение поверки..... | 5 |
| 7. Оформление результатов поверки..... | 14 |
| Приложение А. Схемы подключения средств поверки..... | 15 |

Настоящая инструкция распространяется на комплексы измерительно-вычислительные "ЗОДИАК" (далее - ИВК), изготавливаемые ЗАО ИПФ "Турбулент", г. Омск и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичную поверку проводят при вводе в эксплуатацию. Периодическую поверку проводят в период эксплуатации с интервалом не более межповерочного.

Межповерочный интервал – 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (6.1);
- опробование (6.2);
- определение метрологических характеристик ИВК (6.3).

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1. При проведении поверки применяют следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

2.1.1. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112 по ГОСТ 22261-94, диапазон воспроизводимых частот от 10 Гц до 10 МГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 2\%$;

2.1.2. Счетчик программный реверсивный Ф5007 по ТУ 25-04-2271-73, диапазон частот входных сигналов от 10 Гц до 1 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 имп.;

2.1.3. Делитель частоты Ф5093 по ТУ 25-04-3084-76, диапазон частот входных сигналов от 10 Гц до 1 МГц;

2.1.4. Магазин сопротивлений Р4831 по ГОСТ 23737-79, класс точности 0,02;

2.1.5. Эталонная катушка сопротивления Р331 по ТУ 25-04-3368-78Е, $R_{ном} = 100$ Ом, класс точности 0,01;

2.1.6. Компаратор напряжений Р3003 по ТУ 25-04.3771-79, диапазон измерений постоянного напряжения от 0,1 до 10 В, класс точности 0,0005;

2.1.7. Вольтметр универсальный В7-16, диапазон измерений от 1×10^{-4} до 1000 В по ТУ 2.710.002, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,1\%$;

2.1.8. источник постоянного напряжения Б5-44А по ТУ 3.233.219 с выходным напряжением от 0,1 до 29,9 В и током нагрузки от 0 до 1 А, нестабильностью напряжения при изменении напряжения сети на 10% : $\pm 0,27$ В;

2.1.9. термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ 112-78Е, диапазон измерений от 0 до 100°C ;

2.1.10. психрометр аспирационный по ТУ 52-07-ГРПИ-405-132-001-92.

2.2. Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке и/или поверительные клейма.

2.3. Допускается применять другие средства поверки с аналогичными или лучшими характеристиками, например, калибраторы электрических каналов КИК, КИМ-М, ИСКРА-М, или аналогичные.

2.4. Допускается вместо магазина сопротивлений, эталонной катушки и вольтметра применять задатчик тока с погрешностью не более $\pm 0,02\%$.

3. Требования безопасности и требования к квалификации

3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

5.3.4. При работе ИВК в режиме определения коэффициента преобразования массомера по контрольному массомеру (режим III)

- коэффициенты преобразования массомера;

5.4. Остальную подготовку проводят согласно требованиям технической документации и руководств по эксплуатации средств поверки.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- комплектность ИВК;

- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;

- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и отсутствие других дефектов.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

6.2. Опробование

6.2.1. Опробование ИВК при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины (температуры, давления, влагосодержания, вязкости).

Опробование проводят для каждого входного канала.

Сигналы от преобразователей температуры, давления, влагосодержания, вязкости имитируют источником питания постоянного тока и магазином сопротивлений. Значения задаваемого тока плавно изменяют от 4 до 20 мА. Значения токов контролируют косвенным методом, используя цифровой вольтметр и эталонную катушку.

Результаты опробования считают положительными, если значения всех имитируемых параметров, отображаемые в соответствующих меню дисплея ИВК, увеличиваются (уменьшаются) при увеличении (уменьшении) значения имитирующего сигнала тока.

6.2.2. Опробование ИВК в режиме I.

Опробование проводят для каждого входного канала ПР (массомера).

Сигналы ПР (массомеров) имитируют генератором.

Сигналы от ПП имитируют делителем частоты.

Значения температуры, давления, влагосодержания, вязкости имитируют в соответствии с п. 6.2.1. или вводят как условно-постоянные значения (константы).

Результаты опробования в режиме I считают положительными, если значения всех имитируемых параметров (плотности, расхода), отображаемые в соответствующих меню дисплея ИВК, увеличиваются (уменьшаются) при увеличении (уменьшении) значения имитирующего сигнала (периода, частоты), а значения объемов и масс нефти возрастают.

6.2.3. Опробование ИВК в режиме II.

Сигналы ПР (массомеров) имитируют генератором.

Сигналы от ПП имитируют делителем частоты.

Значения температуры, давления, влагосодержания, вязкости имитируют в соответствии с п.6.2.1. или вводят как условно-постоянные значения (константы).

Сигналы детекторов ТПУ имитируют контактами реле "ПРЕДНАБОР min" и "ПРЕДНАБОР max" счетчика импульсов.

Результаты опробования в режиме II считают положительными, если значения всех имитируемых параметров, отображаемые в соответствующих меню дисплея ИВК,

увеличиваются (уменьшаются) при увеличении (уменьшении) значения имитирующего сигнала, а счет импульсов начинается при срабатывании реле "ПРЕДНАБОР min" и заканчивается при срабатывании реле "ПРЕДНАБОР max".

6.2.4. Опробование ИВК в режиме III.

Сигналы рабочего и контрольного массометров имитируют генератором или делителем частоты.

Результаты опробования в режиме III считают положительными, если значения всех имитируемых параметров, отображаемые в соответствующих меню дисплея ИВК, увеличиваются (уменьшаются) при увеличении (уменьшении) значения имитирующего сигнала, а количество импульсов от массометров в рабочей и контрольной линии начинает возрастать при нажатии кнопки "СТАРТ" и прекращается при нажатии кнопки "СТОП".

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение погрешности преобразования постоянного тока в значение физической величины.

Определение погрешности преобразования постоянного тока в значение физической величины (температуры, давления, объемной доли воды, вязкости) проводят по всем используемым входным каналам измерений силы постоянного тока не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных во всем диапазоне, включая, верхнее и нижнее значения. Рекомендуется проводить определение погрешности при значениях тока 4, 8, 12, 16, 20 мА.

Поочередно на вход измерительных каналов ИВК подают необходимые значения тока I_0 .

Значение тока I_0 рассчитывают по формуле

$$I_0 = \frac{U_{\vartheta}}{R} \times 1000 \quad (1)$$

где

U_{ϑ} – значение разности потенциалов на эталонной катушке, измеренное вольтметром, В;

R – номинальное значение сопротивления эталонной катушки, Ом.

С дисплея ИВК считывают значение соответствующей величины X (температуры, давления, объемной доли воды, вязкости), измеренное ИВК.

Обработку результатов измерений проводят в следующей последовательности:

Погрешность преобразования постоянного тока в значение физической величины рассчитывают по формуле

$$\delta X = \frac{X - X_0}{X_{MAX} - X_{MIN}} \times 100\% \quad (2)$$

где

X_{MAX} , X_{MIN} – максимальное и минимальное значения диапазона измерений физической величины соответствующее соответственно 20 и 4 мА;

X_0 – имитируемое значение физической величины рассчитанное по формуле

$$X_0 = X_{MIN} + \frac{X_{MAX} - X_{MIN}}{16} \times (I_0 - 4) \quad (2.1)$$

Результаты поверки при определении погрешности преобразования постоянного тока в значение физической величины считают положительными, если значение погрешности не более 0,1 %.

6.3.2. Определение погрешности измерений плотности

Определение погрешностей измерений плотности проводят не менее чем при трех значениях периодов сигнала в следующей последовательности.

На делителе частоты устанавливают частоту следования импульсов τ_0 .

Значение периода сигнала рассчитывают по формуле

$$\tau = \frac{-K1 + \sqrt{K1^2 - 4 \times K2 \times (K0 - \rho)}}{2 \times K2}, \text{ (мкс)} \quad (3)$$

где

$K0, K1, K2$ - градуировочные коэффициенты ПП, введенные в память ИВК;

ρ - значение плотности, кг/м³.

В качестве значений плотности рекомендуется использовать значения 680, 850, 1000 кг/м³ или значения из диапазона измерений плотности ПП, включая верхнее и нижнее значения.

Считывают с дисплея ИВК значение периода следования импульсов $\tau_{ИВК}$ и значение плотности $\rho_{ИВК}$, измеренное ИВК.

Рассчитывают относительную погрешность измерений периода следования импульсов по формуле

$$\delta\tau = \frac{\tau_{ИВК} - \tau_0}{\tau_0} \times 100\% \quad (4)$$

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений плотности по формуле

$$\Delta\rho = \rho_{ИВК} - \rho_0 \quad (5)$$

где ρ_0 - значение плотности, рассчитанное по формуле

$$\rho_K = K0 + K1 \times \tau_0 + K2 \times \tau_0^2 \quad (6.1)$$

$$\rho_{TK} = \rho_K \times (1 + K18 \times (t_{III} - 20)) + K19 \times (t_{III} - 20) \quad (6.2)$$

$$K20 = K20A + K20B \times P_{III} \times 10 \quad (6.2.1)$$

$$K21 = K21A + K21B \times P_{III} \times 10 \quad (6.2.2)$$

$$\rho_0 = \rho_{TK} \times (1 + K20 \times P_{II} \times 10) + K21 \times P_{II} \times 10 \quad (6.3)$$

где

ρ_K – плотность нефти в ПП без учета поправок по температуре и давлению, кг/м³;

ρ_{TK} – плотность нефти в ПП без учета поправки по давлению, кг/м³;

t_{III} – температура нефти в ПП, °С;

P_{III} – давление нефти в ПП, МПа;

$K0, K1, K2, K18, K19, K20A, K20B, K21A, K21B$ - градуировочные коэффициенты ПП.

Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности при измерении периода импульсов не более $\pm 0,001$ %, а значение абсолютной погрешности при измерении плотности не более 0,01 кг/м³.

6.3.3. Определение погрешности ИВК при измерении количества.

Определение погрешности ИВК при измерении количества (объема для ПР и массы для массометров) проводят по всем частотно-импульсным измерительным каналам, используемым для ввода сигналов с ПР (массометров) при, не менее, трех значениях частот, включая минимальную и максимальную частоту следования импульсов.

Определение погрешности ИВК при измерении количества для каждой частоты проводят в следующей последовательности

На генераторе частоты устанавливают частоту следования импульсов F .

Счетчик импульсов подготавливают к режиму ограничения по максимуму, установив на переключателе "ПРЕДНАБОР max" число равное 20000. Допускается устанавливать другое число, но не менее 20000.

Замыкают переключатель S1. После остановки счета размыкают переключатель S1 и записывают значение количества импульсов, накопленных за время измерения, с дисплея ИВК.

Для каждого значения частоты следования импульсов проводят не менее трех измерений.

Рассчитывают погрешность при измерении количества по формуле

- при применении ПР

$$\delta V = \frac{V_{ИВК} - V_0}{V_0} \times 100\% \quad (7)$$

- при применении массометров

$$\delta M = \frac{M_{ИВК} - M_0}{M_0} \times 100\% \quad (8)$$

где V_0 и M_0 значения объема и массы, рассчитанные по формулам

$$V_0 = \frac{N}{K} \text{ и } M_0 = \frac{N}{K} \quad (9)$$

В случае использования при эксплуатации ИВК режима линейной аппроксимации значение коэффициента преобразования K рассчитывается по формуле

$$K = K_i + \frac{K_{i+1} - K_i}{F_{i+1} - F_i} \times (F - F_i) \quad (10)$$

где

K_{i+1} , K_i - коэффициенты преобразования ПР (массомеров), введенные в память ИВК;
 F_{i+1} , F_i - частоты (или отношения частот к кинематическим вязкостям $(F/\nu)_{i+1}$, $(F/\nu)_i$), соответствующие коэффициентам преобразования K_{i+1} , K_i .

Результаты поверки считают положительными, если разница между значениями количества импульсов поданных на вход ИВК и измеренных ИВК не превышает одного импульса, а относительная погрешность при измерении количества не более 0,01%.

6.3.4. Определение погрешности вычислений ИВК.

6.3.4.1. Определение погрешности вычислений ИВК проводят при первичной поверке ИВК.

Примечание:

1. Допускается проводить определение погрешности вычислений ИВК только в режимах, в которых будет эксплуатироваться ИВК.
2. В случае, если определение погрешности вычислений ИВК в режиме, при котором будет эксплуатироваться ИВК не было проведено при первичной поверке, ее проводят при периодической поверке.
3. Значения всех параметров, за исключением частоты F , допускается вводить в ИВК вручную с клавиатуры, как условно-постоянные величины, при условии, что поверка соответствующих им измерительных каналов была проведена предварительно по п. 6.3.3.

6.3.4.2. Определение погрешности вычислений ИВК в режиме I

Определение погрешности вычислений ИВК в режиме I проводят по всем частотно-импульсным измерительным каналам, используемым для ввода сигналов с ПР (массомеров) при произвольном значении частоты следования импульсов, подаваемых на вход(ы) ИВК в следующей последовательности.

Проводят подготовительные операции по п. 5 и 6.2.2.

Счетчик импульсов подготавливают к режиму ограничения по максимуму, установив на переключателе "ПРЕДНАБОР max" число равное 20000. Допускается устанавливать другое число, но не менее 20000.

Замыкают переключатель S1. После остановки счета размыкают переключатель S1.

Считывают с дисплея ИВК значения:

- частоты следования импульсов с генератора импульсов F ;
- количества импульсов $N_{ИВКi}$, накопленных за время измерения;
- массы $M_{ИВКi}$ по каждой измерительной линии;
- суммарной массы $M_{ИВКСБ}$;

При определении погрешности вычислений ИВК в режиме I при применении ПР дополнительно считывают с дисплея ИВК значения:

- период следования импульсов с делителя частоты τ ;
- кинематическую вязкость.
- температуру в измерительных линиях $T_{ИЛi}$ и в блоке измерения качества $T_{БИК}$;
- избыточное давление в измерительных линиях $P_{ИЛi}$ и в блоке измерения качества

$P_{БИК}$.

При определении погрешности вычислений ИВК в режиме I при измерении массы нетто нефти дополнительно считывают с дисплея ИВК значения:

- суммарной массы нетто $M_{ИВКСН}$;
- массовую или объемную долю воды;
- массовую долю механических примесей;
- массовую долю или содержание хлористых солей.

Рассчитывают погрешность при измерении массы по каждой измерительной линии, суммарной массы и суммарной массы нетто (только для нефти) по формуле

$$\delta M = \frac{M_{ИВК} - M_0}{M_0} \times 100\% \quad (11)$$

где

$M_{ИВК}$ - масса по каждой измерительной линии или суммарная масса или суммарная масса нетто (только для нефти) с дисплея ИВК;

M_0 - масса по каждой измерительной линии или суммарная масса или суммарная масса нетто (только для нефти), рассчитанные в соответствии с документами 49510043.421711.023 АЛГ СН (для сырой нефти) или 49510043.421711.023 АЛГ ТН (для товарной нефти и нефтепродуктов).

Результаты поверки считают положительными, если погрешность вычислений массы по каждой измерительной линии, суммарной массы и суммарной массы нетто (только для нефти) не более 0,01%.

6.3.4.3. Определение погрешности вычислений ИВК в режиме II

Определение погрешности вычислений ИВК в режиме II проводят последовательно для всех частотно-импульсных измерительных каналов, используемых для ввода сигналов с ПР (массомеров) при произвольном значении частоты следования импульсов, подаваемых на вход(ы) ИВК в следующей последовательности.

Проводят подготовительные операции по п. 5 и 6.2.3.

На счетчике импульсов устанавливают значения "ПРЕДНАБОР min" и "ПРЕДНАБОР max", обеспечивающие временной интервал, гарантирующий поступление от генератора на частотные входы ИВК не менее чем 10000 импульсов.

На счетчике импульсов нажимают кнопки "ЗАПИСЬ" и "СТАРТ". После срабатывания реле "ПРЕДНАБОР min" и "ПРЕДНАБОР max" нажимают кнопку "СТОП".

Считывают с дисплея ИВК значения:

- частоты следования импульсов с генератора импульсов F ;
- количества импульсов $N_{ИВКи}$, накопленных за время измерения;

- коэффициент преобразования ПР (массомера) $K_{ИВК}$;
- температуру в ТПУ $T_{ТПУ}$;
- избыточное давление в ТПУ $P_{ТПУ}$;

При определении погрешности вычислений ИВК в режиме II при определении коэффициента преобразования ПР дополнительно считывают с дисплея ИВК значения:

- периода следования импульсов с делителя частоты τ ;
- кинематическую вязкость.
- температуру в измерительной линии $T_{ИЛ}$ и в блоке контроля качества $T_{БИК}$;
- избыточное давление в измерительной линии $P_{ИЛ}$ и в блоке контроля качества $P_{БИК}$.

Рассчитывают погрешность при определении коэффициента преобразования ПР (массомера) по формуле

$$\delta K = \frac{K_{ИВК} - K_0}{K_0} \times 100\% \quad (12)$$

где

$K_{ИВК}$ - коэффициент преобразования ПР (массомера) с дисплея ИВК;

K_0 - коэффициент преобразования ПР (массомера), рассчитанный в соответствии с документами 49510043.421711.023 АЛГ СН (для сырой нефти) или 49510043.421711.023 АЛГ ТН (для товарной нефти и нефтепродуктов).

Результаты поверки считают положительными, если погрешность определения коэффициента преобразования ПР (массомера) не более 0,01%.

6.3.4.4. Определение погрешности вычислений ИВК в режиме III

Определение погрешности вычислений ИВК в режиме III проводят последовательно для всех частотно-импульсных измерительных каналов, используемых для ввода сигналов с массометров при произвольном значении частоты следования импульсов, подаваемых на вход(ы) ИВК в следующей последовательности..

Проводят подготовительные операции по п. 5 и 6.2.4.

Нажимают кнопку "СТАРТ" и после набора не менее 10000 импульсов нажимают кнопку "СТОП".

Считывают с дисплея ИВК значения:

- частоты следования импульсов с генератора импульсов F ;
- количества импульсов с рабочего $N_{ИВКР}$ и контрольного $N_{ИВКК}$ массометров, накопленных за время измерения;
- коэффициент преобразования рабочего массометра.

Рассчитывают погрешность при определении коэффициента преобразования массометра по формуле

$$\delta K = \frac{K_{ИВК} - K_0}{K_0} \times 100\% \quad (13)$$

где

$K_{ИВК}$ - коэффициент преобразования массомера с дисплея ИВК;

K_0 - коэффициент преобразования массомера, рассчитанный в соответствии с документами 49510043.421711.023 АЛГ СН (для сырой нефти) или 49510043.421711.023 АЛГ ТН (для товарной нефти и нефтепродуктов).

Результаты поверки считают положительными, если погрешность вычислений коэффициента преобразования массомера не более 0,01%.

6.3.5. Определение погрешности измерений ИВК при преобразовании входных сигналов в значение физических величин.

6.3.5.1. Определение погрешности измерений ИВК при преобразовании входных сигналов в значение массы продукта.

Определение погрешности измерений ИВК при преобразовании входных сигналов в значение массы продукта при применении ПР проводят по формуле:

$$\delta M = \pm 1,1 \times \sqrt{\delta V^2 + \delta \rho^2 + \left(\frac{\beta \times 100}{1 + \beta \times (T_\rho - T_v)} \times \sqrt{\Delta T_\rho^2 + \Delta T_v^2} \right)^2} + \delta N^2 \quad (14)$$

где

δV - предел относительной погрешности измерений объема продукта, %. Значение δV принимают равным 0,01 %;

$\delta \rho$ - предел относительной погрешности измерений плотности продукта, %, рассчитываемый по формуле

$$\delta \rho = \frac{\Delta \rho}{\rho_{MIN}} \times 100\% \quad (15)$$

где

$\Delta \rho$ - предел абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м³. $\Delta \rho$ принимается равным 0,01 кг/м³;

ρ_{MIN} - минимальное значение плотности, кг/м³. При неизвестном значении принимается равным 750 кг/м³.

T_ρ, T_v - температура продукта соответственно в ПП и в ПР, °С;

$\Delta T_\rho, \Delta T_v$ - пределы абсолютной погрешности измерений температуры T_ρ, T_v , °С, рассчитываемые по формуле

$$\Delta T = \frac{0,1 \times (T_{MAX} - T_{MIN})}{100} \quad (16)$$

где T_{MAX} и T_{MIN} - соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры, °С

δN - предел допускаемой относительной погрешности вычислений массы, %. Значение δN принимается равным 0,01%;

β - коэффициент объемного расширения продукта, 1/°С;

Результаты поверки считают положительными, если погрешность определения массы продукта не более 0,05%.

6.3.5.2. Определение погрешности измерений ИВК при преобразовании входных сигналов в значение массы нетто нефти.

Определение погрешности ИВК проводят при следующих значениях объемного содержания воды в нефти: 1% - для товарной нефти; 10%, 30%, 60 % - для сырой нефти.

Значение относительной погрешности определения массы нетто нефти рассчитывается по формуле

$$\delta M_H = \pm 1,1 \times \sqrt{\delta M^2 + \frac{\Delta W_6^2}{\left(1 - \frac{W_6}{100}\right)^2}} \quad (17)$$

где

δM - предел относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %. Значение δM принимается равным 0,05 %;

W_6 - массовая доля воды в нефти, %, рассчитываемая по формуле

$$W_B = \varphi_B \times \frac{1000}{\rho_{MIN}} \quad (18)$$

где

φ_B - объемная доля воды, %;

ρ_{MIN} - минимальное значение плотности, кг/м³. При неизвестном значении принимается равным 750 кг/м³.

ΔW_6 - предел абсолютной погрешности измерений массовой доли воды, %, рассчитываемый по формуле

$$\Delta W_B = \frac{0,1 \times (\varphi_{BMAX} - \varphi_{BMIN})}{100} \times \frac{1000}{\rho_{MIN}} \quad (19)$$

где

$\varphi_{BMAX}, \varphi_{BMIN}$ - соответственно верхнее и нижнее значения объемной доли воды соответствующие 20 и 0/4 мА.

Результаты поверки считают положительными, если погрешность определения массы нетто нефти не более

| | |
|--------|------------------------------------|
| 0,06 % | при $\varphi \leq 10$ % ; |
| 0,1 % | при 10 % < $\varphi \leq 30$ % ; |
| 0,5 % | при 30 % < $\varphi \leq 60$ % . |

6.3.5.3. Определение погрешности измерений ИВК при определении коэффициента преобразования ПР (массомера).

Определение погрешности измерений ИВК при определении коэффициента преобразования ПР (массомера) проводят по формуле:

$$\delta Mk = \pm 1,1 \times \sqrt{\delta \rho^2 + \left(\frac{\beta \times 100}{1 + \beta \times (T_p - T_v)} \times \sqrt{\Delta T_p^2 + \Delta T_v^2} \right)^2} + \delta N^2 \quad (20)$$

где

$\delta \rho$ - предел относительной погрешности измерений плотности продукта, %, рассчитываемый по формуле (15). Значение $\delta \rho$ при определении коэффициента преобразования ПР принимается равным 0.

T_p, T_v - температура продукта соответственно в ПП и в ПР, °С;

$\Delta T_p, \Delta T_v$ - пределы абсолютной погрешности измерений температуры T_p, T_v , °С, рассчитываемые по формуле (16):

δN - предел допускаемой относительной погрешности вычислений коэффициента преобразования, %. Значение δN принимается равным 0,01%;

β - коэффициент объемного расширения продукта, 1/°С;

Результаты поверки считают положительными, если погрешность определения коэффициента преобразования не более

0,025% - для ПР;

0,035% - для массомеров.

7. Оформление результатов поверки

7.1. Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

7.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИВК по ПР 50.2.006. Производят пломбирование ИВК. Настроечные коэффициенты закрывают паролем.

7.3. При отрицательных результатах поверки ИВК к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Приложение А. Схемы подключения средств поверки

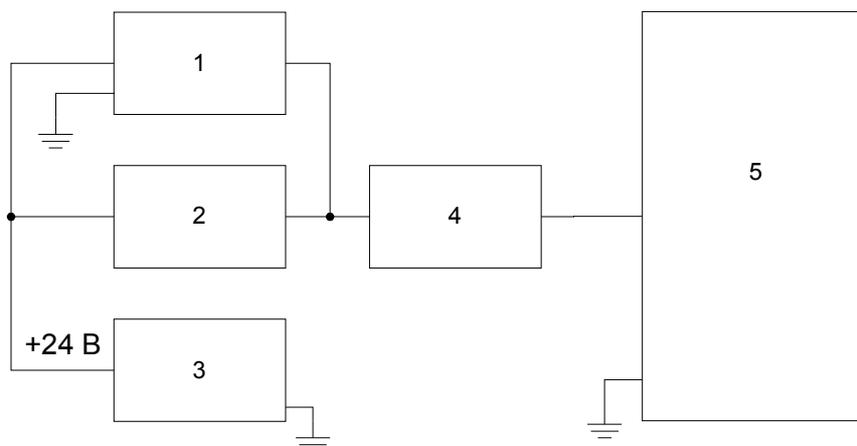


Рисунок А.1 – Схема подключения средств поверки при определении погрешности измерений силы постоянного тока

1 – вольтметр цифровой; 2 – эталонная катушка сопротивления; 3 – источник постоянного тока 24 В; 4 – магазин сопротивлений; 5 – ИВК.

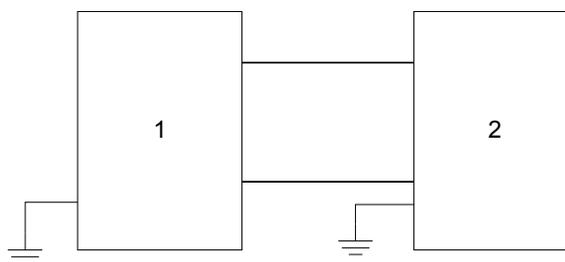


Рисунок А.2 – Схема подключения средств поверки при определении абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

1 – компаратор напряжений; 2 – ИВК.

Приложение А. Схемы подключения средств поверки (продолжение)

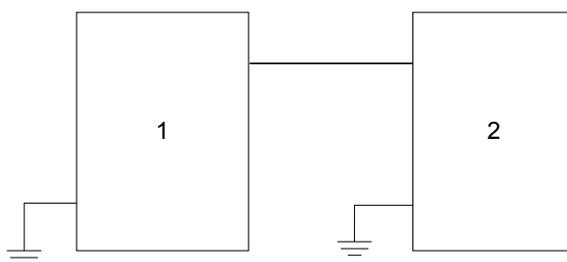


Рисунок А.3 – Схема подключения средств поверки при определении относительной погрешности измерений частоты и периода следования импульсов

1 – делитель частоты; 2 –ИВК.

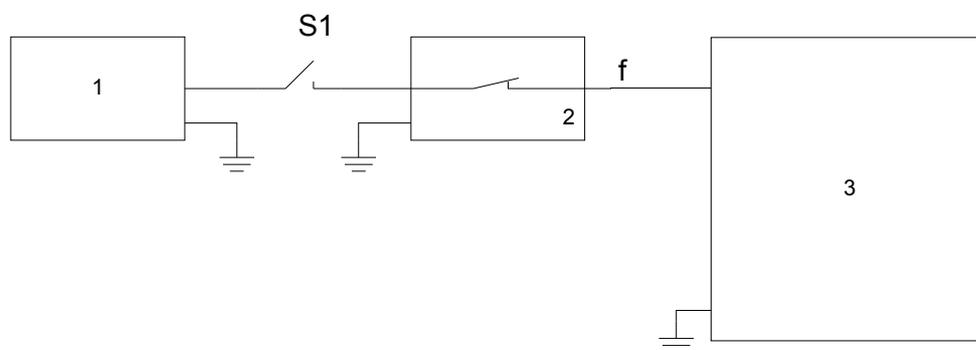


Рисунок А.4 – Схема подключения средств поверки при определении относительной погрешности измерений количества

1 – генератор; 2 – счетчик импульсов; 3 –ИВК.

Приложение А. Схемы подключения средств поверки (продолжение)

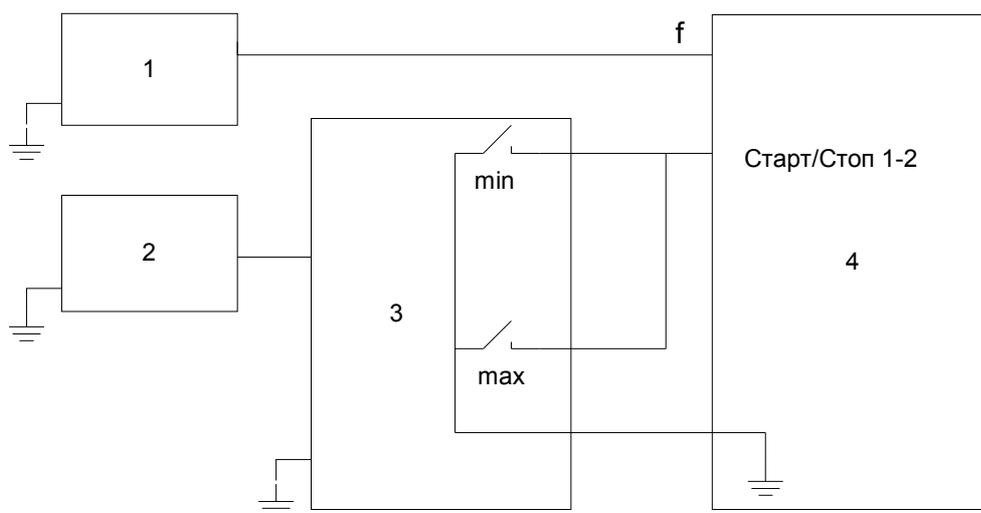


Рисунок А.5 – Схема подключения средств поверки при определении коэффициента преобразования

1 – генератор; 2 – делитель частоты; 3 – счетчик импульсов; 4 – ИВК.