



Научно-производственная фирма «Вымпел»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «НПФ «Вымпел»


А.Р. Степанов
«4» декабря 2008 год

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ –
директор ФГУП ВНИИР


В.П. Иванов
2008 год

**Датчики комплексные с вычислителем расхода
«ГиперФлоу-3Пм»**

Методика поверки

КРАУ 1.456.001МИ

г. Саратов
2008 год

Настоящая инструкция распространяется на датчики комплексные «ГиперФлоу-3Пм» (далее по тексту – приборы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год для приборов исполнения по точности **А** и **С**;
 2 года для приборов исполнения по точности **Б**;
 3 года для приборов исполнения по точности **В** и **Г**;
 3 года при работе прибора в режиме корректора.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п. 5.1);
- опробование (п. 5.2);
- определение основной погрешности прибора (п.п. 5.3, 5.4, 5.5, 5.6).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и тип средства поверки	Обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1	2	3
Задатчик давления «Воздух-4000»	ТУ50.745-89	Диапазон задания избыточного давления и разности давлений 2...4000 кгс/м ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %; $\pm 0,05$ %.
Задатчик давления «Воздух-1,6»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 100...16000 кгс/м ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %; $\pm 0,05$ %.
Задатчик давления «Воздух-2,5»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 0,025...2,5 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %; $\pm 0,05$ %.
Задатчик давления «Воздух-6,3»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 0,063...6,3 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %; $\pm 0,05$ %.
Манометр грузопоршневой МП-2,5	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 0...2,5 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %; $\pm 0,05$ %.
Манометр грузопоршневой МП-6	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 0,4...6 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %; $\pm 0,05$ %.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Манометр грузопоршневой МП-60	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 1...60 кгс/см ² Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %
Манометр грузопоршневой МП-600	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 10...600 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Манометр грузопоршневой М-1900/2 фирмы Pressurements Ltd, Великобритания	-	Диапазон задания избыточного давления 1...30 кгс/см ² ; 30...300 кгс/см ² Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,015 %
Манометр абсолютного давления МПА-15	ТУ 50-62-83	Пределы допускаемой основной погрешности: ± 6,65 Па в диапазоне 0-2·10 ⁴ Па; ± 13,3 Па в диапазоне 2·10 ⁴ -1,33·10 ⁵ Па; ± 0,01% от действительного значения выходного сигнала в диапазоне 1,33·10 ⁵ -4·10 ⁵ Па.
Барометр мембранный метрологический МВЗ-1 (*)	ГОСТ 23696	Пределы измерений 600-800 мм рт.ст. Класс точности 0,5
Барометр анероид М67	ТУ 25-04-1797-75	Пределы измерений 600-800 мм рт.ст. Абсолютная погрешность ±0,8 мм рт.ст.
Магазин сопротивлений Р4831 (*)	ГОСТ23737	Класс точности 0,02/2·10 ⁻⁶ Сопротивление до 111111,111 Ом
Источник постоянного тока Б5-7	ЕЭ 3.233.128	Диапазон задания напряжения 0 –30 В. Допускаемые отклонения ±0,5 % от установленного значения.
Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (*)	ГОСТ 215-73	Предел измерений 0 – 55 °С. Цена деления шкалы 0,1 °С.
Вольтметр универсальный В7-46/1	Тг.2.710.029	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении постоянного напряжения в диапазоне до 2 В ± 0,02%
Психрометр аспирационный М34 (*)	ГОСТ 16353	Диапазон измерений от 0 до 100 %. Погрешность ± 2,5 %
Расходомер кориолисовый (фирма «KROHNE», Германия)	OPTIMASS MFS 7100 H03/S03	Номинальный расход – до 100 кг/ч. Погрешность измерения расхода жидкости ±0,1% от измеряемого значения, плюс стабильность нуля ±0,015% от номинального расхода первичного преобразователя
Расходомер кориолисовый (фирма «KROHNE», Германия)	OPTIMASS MFS 7000 H03/S15	Номинальный расход – до 1125 кг/ч. Погрешность измерения расхода жидкости ±0,1% от измеряемого значения, плюс стабильность нуля ±0,015% от номинального расхода первичного преобразователя
Мера сопротивления эталонная Р331	ГОСТ 6864	Номинальное значение тока 0,032 А, R 100 Ом, класс 0,01
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54	ЕЯ2.721.039	Относительная погрешность измерения интервала времени ±2·10 ⁻⁶ %
Компьютер IBM PC AT		Не ниже «Pentium - 200»
Программа «Poverka3PM.exe» компьютера		Программное обеспечение версия 4,00
Примечания		
1 Для проведения поверки выбираются эталонные средства измерения с диапазоном измерения, соответствующим диапазону поверяемого прибора.		
2 Оборудование, отмеченное знаком (*), применяется при поверке любого прибора.		

2.2 Эталонные средства измерений (далее – СИ), применяемые при поверке, должны быть поверены, а испытательное оборудование аттестовано органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестаты.

2.3 Допускается применять средства поверки, не предусмотренные перечнем, при условии соблюдения соотношений между пределом погрешности измерения и погрешности прибора 1:3.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 для изделий, относящихся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75, требования по безопасности, указанные в эксплуатационной документации датчиков комплексных и требования по безопасности эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в НТД на эти средства.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) температура окружающего воздуха (20 ± 5)°С, при условии стабильности температуры во время проведения поверки не хуже ± 2 °С или другая температура, соответствующая требованиям условий работы средства измерения, используемого при поверке;

2) относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;

3) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);

4) колебания давления окружающего воздуха, влияющие на результаты сравнения выходной информации поверяемого прибора (канала датчика) и соединенного с ним эталонного СИ, должны отсутствовать. В случаях, когда это позволяет конструкция поверяемого прибора и эталонного СИ (например, для датчиков разности давления), влияние этих колебаний может быть существенно уменьшено, для чего камеры поверяемого прибора и эталонного СИ, соединяющиеся с атмосферой, следует соединить между собой. Влияние колебаний давления окружающего воздуха может быть также снижено при использовании эталонных задатчиков с опорным давлением. При этом следует подключить к линии опорного давления прибор и эталонный задатчик.

5) вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу прибора, должны отсутствовать;

6) напряжение питания прибора должно соответствовать требованиям, указанным в эксплуатационной документации на прибор;

7) съем информации с прибора должен проводиться в соответствии с эксплуатационной документацией на прибор;

8) при поверке канала датчика разности давления прибора, значение измеряемого параметра устанавливается при сообщении минусовой камеры с атмосферой и подаче соответствующего избыточного давления в плюсовую камеру канала датчика. При поверке канала датчика разности давления в диапазоне, не превышающем 10% от верхнего предела измерения датчика, следует руководствоваться условиями «4» настоящего пункта. При использовании в качестве эталонных СИ задатчиков с опорным давлением следует подавать в минусовую камеру опорное давление.

4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- приборы должны быть выдержаны при температуре, указанной в пункте 4.1, не менее трех часов, если время выдержки не указано в руководстве по эксплуатации;

- выдержка прибора перед началом испытаний после включения питания должна быть не менее 0,5 часа;

- приборы должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на прибор, на жестком основании, исключающем передачу несанкционированных механических воздействий со стороны работающих агрегатов и обслуживающего персонала;

- система для задания и передачи давления и перепада давления, состоящая из соединительных линий, средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого прибора, должна быть герметичной.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерения, в течение последующих двух минут изменение показаний соответствующего канала прибора не превышает удвоенного значения основной погрешности данного варианта исполнения по точности прибора.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- прибор должен иметь формуляр или свидетельство о предыдущей поверке;
- механические повреждения, влияющие на работоспособность прибора, должны отсутствовать;
- входящие в прибор составные части должны соответствовать требованиям соответствующей эксплуатационной документации;
- должен быть обеспечен доступ к устройству регулировки нуля, клеммам (разъему) контроля и колодке (разъему) внешних соединений;
- резьбы на соединительных элементах (разъемах) не должны иметь сорванных ниток и забоин.

5.2 Опробование

5.2.1 Собрать поверочную схему в соответствии с приложением А, при этом:

- 1) канал датчика давления (основной и дополнительный при наличии) подключить с помощью импульсной трубки к эталонному задатчику давления;
- 2) плюсовую камеру канала датчика перепада давления (основной и дополнительный при наличии) подключить с помощью импульсной трубки к эталонному задатчику давления, минусовая камера при этом сообщается с атмосферой или линией опорного давления (см. пункт 4.1);
- 3) канал преобразования сопротивления термопреобразователя в значения температуры подключить к магазину сопротивлений в соответствии с эксплуатационной документацией прибора;
- 4) канал измерения тока подключить к источнику тока в соответствии с эксплуатационной документацией прибора.

Произвести электрическое подключение прибора в соответствии с рекомендуемой схемой, указанной в приложениях Г – И (в зависимости от комплектности конкретного исполнения).

Произвести конфигурирование (программирование) прибора в соответствии с эксплуатационной документацией прибора, по одному из вариантов исходных данных, в соответствии с приложением В или опросным листом.

5.2.2 При опробовании проверяют работоспособность прибора.

Работоспособность прибора проверяют:

- 1) изменяя измеряемое давление в пределах рабочих диапазонов от нижней до верхней границы по каналу измерения давления и каналу измерения перепада давления прибора;
- 2) изменяя сопротивление магазина сопротивлений в пределах рабочего диапазона от нижней до верхней границы;
- 3) изменяя измеряемый ток в пределах рабочего диапазона от нижней до верхней границы.

При опробовании должно наблюдаться изменение выходного сигнала по соответствующему каналу прибора.

5.3 Определение основной приведенной погрешности по каналам избыточного (абсолютного) давления и перепада давления, абсолютной погрешности преобразования по каналу температуры и относительной погрешности измерения и вычисления расхода, тепловой энергии

5.3.1 Перед операцией поверки необходимо предварительно произвести коррекцию нулевого сигнала по соответствующим каналам прибора, для чего:

- 1) подать на соответствующий вход прибора давление, равное верхнему пределу измерения соответствующего канала прибора;
- 2) выдержать прибор под этим давлением в течение двух минут;
- 3) сбросить давление до нуля, выдержать три минуты и откорректировать ноль данного канала прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

После корректировки нуля **не допускается изменять положение датчика.**

5.3.2 Определение основной приведенной погрешности измерения по каналам избыточного (абсолютного) давления и перепада давления, абсолютной погрешности по каналу температуры, относительной погрешности измерения и вычисления расхода, тепловой энергии производится по следующим пяти комбинациям параметров, приведенным в таблице 2 с помощью программы «Poverka3PM.exe» компьютера. Описание работы с программой – в соответствии с приложением К.

Таблица 2

№ комбинаций	Перепад давления (ΔP), в долях от диапазона измерения (ΔP_{max})* ¹⁾	Объемный расход (Q) относительно диапазона измерения ($Q_{min} \dots Q_{max}$)* ²⁾	Избыточное давление (P), в долях, относительно диапазона измерения (P_{max})	Абсолютное давление (P), в долях, относительно диапазона измерения ($P_{min} \dots P_{max}$)* ³⁾	Температура измеряемой среды (t) относительно диапазона измерения ($t_{min} \dots t_{max}$)
1	$0,01\Delta P_{max}$	$Q_{min}/10$	$0,1P_{max}$	P_{min}	t_{min}
2	$0,03\Delta P_{max}$	$(0,3Q_{max} + 0,7Q_{min})/10$	$0,3P_{max}$	$0,3P_{max} + 0,7P_{min}$	$0,3t_{max} + 0,7t_{min}$
3	$0,1\Delta P_{max}$	$(0,5Q_{max} + 0,5Q_{min})/10$	$0,5P_{max}$	$0,5P_{max} + 0,5P_{min}$	$0,5t_{max} + 0,5t_{min}$
4	$0,3\Delta P_{max}$	$(0,7Q_{max} + 0,3Q_{min})/10$	$0,7P_{max}$	$0,7P_{max} + 0,3P_{min}$	$0,7t_{max} + 0,3t_{min}$
5	ΔP_{max}	$Q_{max}/10$	P_{max}	P_{max}	T_{max}

*¹⁾ – только для приборов с датчиком перепада давления;

*²⁾ – только для приборов со счетчиками объемного расхода;

*³⁾ – для приборов с датчиком абсолютного давления допускается в качестве значения P_{min} выбирать давление равное атмосферному давлению на момент поверки.

Примечания

1) Допускается задавать иные значения давления, перепада давления и температуры, достаточно равномерно распределенные в диапазоне измерения соответствующих каналов приборов.

2) Для проверки каналов абсолютного давления при значениях абсолютного давления менее 4 кгс/см^2 необходимо использовать задатчик абсолютного давления МПА-15, а при значениях более 4 кгс/см^2 допускается задавать избыточное давление вместо абсолютного, с учетом измеренного барометрического давления по барометру анероиду М67.

3) Поверка прибора должна проводиться при отношении перепада давления к абсолютному давлению менее 0,25 для сжимаемой среды.

На вход канала измерения температуры (преобразования сопротивления термомпреобразователя в соответствующие значения температуры) задать с помощью магазина сопротивлений значение сопротивления в соответствии с ГОСТ 6651-94.

На вход канала избыточного (абсолютного) давления с помощью эталонного датчика давления задать значение давления, на вход канала перепада давления с помощью эталонного датчика давления задать значение перепада давления.

Для задания объемного расхода подать с помощью компьютера на вход Q (вход контактного датчика прибора) целое число импульсов, пропорциональное заданному значению расхода. Контроль числа импульсов проводить с помощью эталонного счетчика.

При каждом значении перепада давления (объемного расхода), избыточного (абсолютного) давления, температуры, расхода, тепловой энергии, если она вычисляется в поверяемом приборе, измеренные значения фиксируются по индикатору прибора или компьютера.

Примечание – Для определения относительной погрешности вычисления тепловой энергии контролируемой среды «водяной пар» или «вода», рабочие точки по избыточному (абсолютному) давлению и температуре выбираются из условия обеспечения параметров перегретого, сухого или влажного насыщенного пара, а также горячей воды, в зависимости от исходных данных для поверяемого прибора.

Приведенную погрешность канала избыточного (абсолютного) давления и перепада давления для каждого заданного значения рассчитывают по формуле:

$$\delta_{\text{п}} = ((P_{\text{изм}} - P_{\text{зад}})/P_{\text{пр}}) \times 100\%, \quad (1)$$

где $\delta_{\text{п}}$ – приведенная погрешность, %;

$P_{\text{зад}}$ – значение величины, заданное с помощью эталонного средства;

$P_{\text{изм}}$ – осредненное по 10-ти замерам значение измеренной величины;

$P_{\text{пр}}$ – верхний предел измерения.

Абсолютную погрешность по каналу измерения температуры (преобразования сопротивления термомпреобразователя в соответствующие значения температуры) для каждого заданного значения рассчитывают по формуле

$$\Delta t = (t_{\text{изм}} - t_{\text{зад}}), \quad (2)$$

где Δt – абсолютная погрешность, °С;

$t_{\text{зад}}$ – значение температуры, заданное с помощью образцового средства;

$t_{\text{изм}}$ – осредненное по 10-ти замерам значение измеренной величины.

Относительную погрешность вычисления расхода или количества контролируемой среды для каждого заданного значения рассчитывают по формуле:

$$\delta_Q = ((Q_{\text{выч}} - Q_{\text{расч}})/Q_{\text{расч}}) \times 100, \quad (3)$$

где δ_Q – относительная погрешность вычисления расхода, %;

$Q_{\text{расч}}$ – расчетное значение величины расхода при действительных значениях избыточного (абсолютного) давления, перепада давления и температуры, считанных в одном цикле измерения с индикатора прибора или компьютера или осредненное по 10-ти замерам значений измеренной величины. Вычисление производится с помощью программы «Рoverka3PM.exe» КРАУ1.456.001-06 Д20 или с помощью аттестованных в установленном порядке и зарегистрированных в органах Госстандарта РФ программ и формул расчета (например, программа «Расходомер ИСО» (ФГУП ВНИИР, г. Казань);

$Q_{\text{выч}}$ – вычисленное датчиком значение величины расхода или количества контролируемой среды, считанное в том же цикле измерения или осредненное по 10-ти замерам значений измеренной величины.

Относительную погрешность измерения расхода или количества контролируемой среды для каждого заданного значения рассчитывают по формуле:

$$\delta_{Q_{\text{изм}}} = ((Q_{\text{изм}} - Q_{\text{расч}})/Q_{\text{расч}}) \times 100, \quad (3a)$$

где $\delta_{Q_{\text{изм}}}$ – относительная погрешность измерения расхода, %;

$Q_{\text{расч}}$ – расчетное значение величины расхода при заданных значениях избыточного (абсолютного) давления, перепада давления и температуры, заданное с помощью эталонных средств. Вычисление производится с помощью программы «Рoverka3PM.exe» или с помощью аттестованных в установленном порядке и зарегистрированных в органах Госстандарта РФ программ и формул расчета (например, программа «Расходомер ИСО», ФГУП ВНИИР г. Казань);

$Q_{\text{изм}}$ – измеренное датчиком значение величины расхода или количества контролируемой среды, осредненное по 10-ти замерам.

Примечание – Допускается поверять прибор по относительной погрешности вычисления расхода и количества или относительной погрешности измерения расхода и количества в соответствии с эксплуатационной документацией.

Относительную погрешность прибора при вычислении тепловой энергии воды и водяного пара для каждого заданного значения рассчитывают по формуле:

$$\delta_w = ((W_{\text{выч}} - W_{\text{расч}})/W_{\text{расч}}) \times 100, \quad (4)$$

где δ_w – относительная погрешность вычисления тепловой энергии, %;

$W_{\text{расч}}$ – расчетное значение величины тепловой энергии при значениях избыточного (абсолютного) давления, перепада давления, температуры и расхода, считанных в одном цикле измерения с индикатора прибора или компьютера или осредненное по 10-ти замерам значение измеренной величины. Для среды водяной пар – задается дополнительно степень сухости насыщенного водяного пара. Вычисление производится с помощью программы «Рoverka3PM.exe» или аттестованными в установленном порядке и зарегистрированными в органах Ростехрегулирования программами и формулами расчета тепловой энергии и энтальпии.

Допускается проводить поверку прибора «ГиперФлоу-3Пм» совместно со специальным сужающим устройством – диафрагмой с коническим входом *в составе замерного узла* с помощью образцового расходомера (без поверки по каналам давления, перепада давления и температуры и без поверки диафрагмы).

Относительную погрешность измерения расхода или количества контролируемой среды для каждого заданного значения расхода рассчитывают по формуле:

$$\delta_Q = ((Q_{\text{изм}} - Q_{\text{образцовое}})/Q_{\text{образцовое}}) \times 100, \quad (5)$$

где δ_Q – относительная погрешность измерения расхода, %;

$Q_{\text{образцовое}}$ – заданное значение величины расхода, измеренное по образцовому расходомеру; считанное с индикатора прибора или компьютера или осредненное по 10-ти замерам значений измеренной величины;

$Q_{\text{изм}}$ – измеренное датчиком значение величины расхода или количества контролируемой среды, считанное с индикатора прибора или компьютера или осредненное по 10-ти замерам значений измеренной величины.

Результаты поверки считаются положительными, если ни одно значение погрешности не превышает погрешности, соответствующей модификации поверяемого прибора, определенной эксплуатационной документацией прибора.

5.4 Определение относительной погрешности измерения времени и интервалов времени

5.4.1 Относительную погрешность измерения интервалов времени (для приборов, имеющих канал измерения интервала времени) определяют путем сравнения измеренного между первой и двадцать первой сменой информации по индикатору прибора (вторичного блока) или компьютера (с помощью программы «Poverka3PM.exe») и заданного значения интервала времени с помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-54.

Относительную погрешность измерения времени рассчитывают по формуле:

$$\delta_t = ((T_{\text{изм}} - T_{\text{расч}})/T_{\text{расч}}) \times 100, \quad (6)$$

где δ_t – относительная погрешность измерения времени, %;

$T_{\text{расч}} = T_{\text{ц}} \times N$ – расчетное значение времени, где $T_{\text{ц}} = 20\text{с}$ – рабочий цикл индикации прибора, N – число смен информации по индикатору прибора;

$T_{\text{изм}}$ – измеренное значение времени.

5.4.2 Относительную погрешность измерения времени (для приборов, имеющих канал измерения времени) определяют путем сравнения измеренного между индикацией текущего времени на начало измерения интервала времени и индикацией текущего времени на конец измерения интервала времени и заданного значения интервала времени (более 100 секунд по компьютеру с помощью программы «Poverka3PM.exe») с помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-54. Относительная погрешность измерения времени рассчитывается по формуле:

$$\delta_t = ((T_{\text{изм}} - T_{\text{обр}})/T_{\text{обр}}) \times 100, \quad (6a)$$

где δ_t – относительная погрешность измерения времени в %;

$T_{\text{обр}}$ – время в секундах, измеренное с помощью эталонного средства измерения;

$T_{\text{изм}} = T_{\text{изм к}} - T_{\text{изм н}}$ – время в секундах, измеренное прибором по компьютеру;

$T_{\text{изм н}}$ – текущее время по прибору на начало измерения;

$T_{\text{изм к}}$ – текущее время по прибору на конец измерения.

5.5 Определение приведенной погрешности канала измерения тока (для приборов, имеющих канал измерения тока)

5.5.1 Приведенную погрешность канала измерения тока определяют путем сравнения выходного сигнала соответствующего канала прибора и заданного значения тока по эталонному СИ.

Погрешность определяют при пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему пределу измерения. Задавая с помощью источника тока выбранное значение тока, с помощью эталонного СИ измеряют заданное значение тока, считывают показания по индикатору с соответствующего канала датчика или компьютера. Рассчитывают приведенную погрешность в каждой выбранной точке по формуле:

$$\delta_I = ((I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}})/I_{\text{пр}}) \times 100\%, \quad (7)$$

где δ_I – приведенная погрешность, %;
 $I_{\text{зад}}$ – значение величины тока, измеренное с помощью эталонного средства;
 $I_{\text{изм}}$ – значение тока, измеренное прибором;
 $I_{\text{пр}}$ – верхний предел измерения тока прибором. Результаты поверки считаются положительными, если ни одно значение погрешности не превышает погрешности, соответствующей модификации поверяемого прибора, определенной эксплуатационной документацией прибора.

Результаты поверки считаются положительными, если ни одна из погрешностей не превышает погрешность, заданной в эксплуатационной документации прибора.

5.6 Определение приведенной погрешности канала измерения барометрического давления (преобразования тока датчика барометрического давления в значение барометрического давления) для приборов, имеющих соответствующий канал

5.6.1 Приведенную погрешность канала измерения барометрического давления определяют путем сравнения выходного значения давления соответствующего канала прибора и проверяемого давления, которому соответствует ток, задаваемый по эталонному средству измерения.

Погрешность определяют при пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему пределу измерения.

Задавая с помощью источника тока выбранное значение тока, с помощью эталонного СИ измеряют заданное значение тока, считывают показания по индикатору с соответствующего канала прибора или компьютера. Рассчитывают приведенную погрешность в каждой выбранной точке по формуле:

$$\delta_{I_p} = (P_{\text{изм}} - K(I_{\text{зад}} - I_0))/P_{\text{пр}} \times 100\%, \quad (8)$$

где δ_{I_p} – приведенная погрешность, %;
 $K = 0,1 \text{ (кгс/см}^2\text{)/мА}$ – коэффициент преобразования тока датчика барометрического давления в значение барометрического давления;
 $I_{\text{зад}}$ – значение величины тока, измеренное с помощью эталонного средства;
 $I_0 = 4,0 \text{ мА}$ – нулевое значение величины тока датчика барометрического давления;
 $P_{\text{изм}}$ – значение барометрического давления по индикатору прибора;
 $P_{\text{пр}} = 1,6 \text{ кгс/см}^2$ – верхний предел измерения датчиком барометрического давления.

5.7 Определение погрешности датчика комплексного с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» при применении дополнительного оборудования

При использовании дополнительного оборудования испытания по п.5.3.2 проводятся отдельно с применением основного и дополнительного канала.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки оформляют путем нанесения клейма не-смываемой краской на боковую поверхность корпуса взрывозащищенной (измерительной) части прибора, нанесением оттиска клейма на битумную мастику пломбирочной чашки стопорного зажима. В формуляре делается запись о годности к применению с указанием даты поверки, или выдается свидетельство о поверке.

6.2 Результаты поверки прибора рекомендуется заносить в таблицы раздела 5 формуляра. Формы таблиц приведены в приложении Б.

6.3 Прибор, не прошедший поверку при выпуске из производства, возвращают изготовителю для устранения дефектов с последующим предъявлением его на повторную поверку.

6.4 Прибор, не прошедший периодическую поверку, бракуется и в эксплуатацию не допускается, поверительные клейма гасятся, в формуляре прибора делается запись о его непригодности к эксплуатации или выдается извещение о непригодности. Прибор отправляется на предприятие-изготовитель или к его представителю для ремонта.

6.5 В соответствии с требованиями ГОСТ 8.401-80 (пункт 1.8) допускается по требованиям заказчика понижать класс точности прибора при проведении периодической поверки.

6.6 По требованию потребителя допускается поверять прибор только по каналам давления, перепада давления и температуры при использовании прибора в качестве тройного датчика.

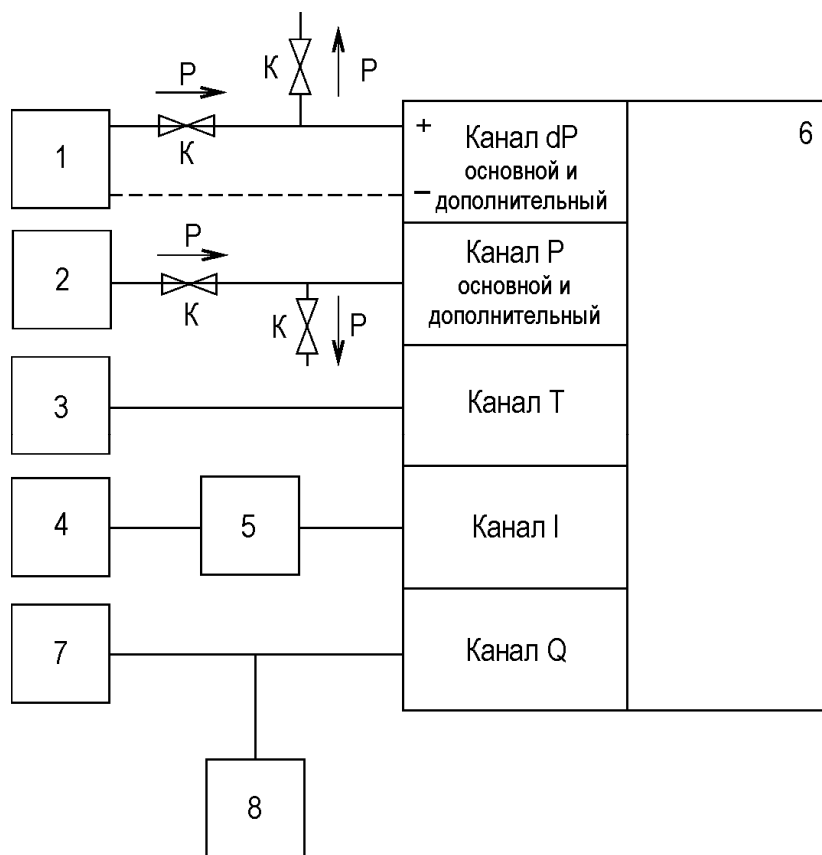
Главный метролог ООО «НПФ «Вымпел»



Коробко А.П.

Приложение А

Общая схема подключения эталонных СИ к поверяемому датчику



- 1 – эталонный задатчик давления;
- 2 – эталонный задатчик давления;
- 3 – эталонный задатчик сопротивления (температуры);
- 4 – источник тока;
- 5 – эталонный измеритель тока;
- 6 – поверяемый датчик;
- 7 – компьютер;
- 8 – частотомер электронно-счетный;
- К – игольчатый вентиль.

Приложение Б

Таблица 1.1

№ п/п	Канал измерения перепада давления				Канал измерения избыточного (абсолютного) давления				Канал измерения температуры		
	$dP_{\text{эталон}}$ кгс/м ²	$dP_{\text{измеренное}}$ кгс/м ²	$\delta_{\text{рас}}$ %	$\delta_{\text{п}}$ %	$P_{\text{эталон}}$ кгс/см ²	$P_{\text{измеренное}}$ кгс/см ²	$\delta_{\text{рас}}$ %	$\delta_{\text{п}}$ %	$t_{\text{эт}}$ °С ($R_{\text{обр}}$) Ом	$t_{\text{измер.}}$ °С	Δt °С
1											
2											
3											
4											
5											

Примечание – $\delta_{\text{рас}}$ – расчетное значение приведенной погрешности при данном значении измеряемого параметра.

Таблица 1.2 заполняется при значениях исходных данных в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.2

№ п/п	$Q_{\text{выч}}$	Канал измерения расхода		Канал вычисления расхода		Канал вычисления тепловой энергии				Канал измерения времени		
		$Q_{\text{рас. (эт. знач.)}}$ м ³ /час (т/час)	δ_Q %	$Q_{\text{рас. (эт. знач.)}}$ м ³ /час (т/час)	δ_Q %	$W_{\text{рас}}$ Гкал/час	энтальп. h кДж/кг	$W_{\text{выч}}$ Гкал/час	δ_W %	$T_{\text{расч}}$	$T_{\text{изм}}$	δ_t %
1												
2												
3												
4												
5												

Таблица 2

Заданное значение тока (мА)					
Измеренное значение тока (мА)					
Основная приведенная погрешность измерения тока (%)					

Таблица 3

Заданное значение тока (мА)					
Измеренное значение барометрического давления (кгс/см ²)					
Основная приведенная погрешность измерения барометрического давления (%)					

Приложение В

Варианты исходных данных для конфигурирования (программирования) и поверки прибора

Наименование параметра исходных данных	Вариант исходных данных		
	1	2	3
Измеряемая среда газ	В соответствии с формуляром на прибор		
Период поверки диафрагмы в годах	1	1	1
Атмосферное давление, кгс/см ²	0,8	1,0	1,2
Внутренний диаметр трубопровода, мм	55	500	900
Внутренний диаметр сужающего устройства, мм	41	374	600
Способ отбора давления (угловой, фланцевый, трехрадиусный)	угловой	фланцевый	угловой
Начальный радиус закругления кромки, мм	0,05	0,14	0,1
Абсолютная эквивалентная шероховатость трубопровода, мм	0,03	0,1	1
Материал трубопровода	сталь 20	сталь 20	сталь 20
Материал диафрагмы	12X18H10T	12X18H10T	12X18H10T
Метод расчета (NX19M – для абсолютного давления до 3 МПа, GERG91M – для абсолютного давления до 12 МПа) (только для природного газа)	В соответствии с формуляром на прибор		
Плотность газа в нормальных условиях, кг/м ³ (только для природного газа)	0,668	0,8	1,0
Содержание азота, в молярных долях (только для природного газа)	0	0,10	0,10
Содержание углекислого газа, в молярных долях (только для природного газа)	0	0,10	0,10
Диапазон измерения канала перепада давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Диапазон измерения канала давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Температура измеряемой среды (газ)	От минус 20 до плюс 50 °С		
Тип термодатчика	В соответствии с формуляром на прибор		

Примечания

1 Для приборов, заказанных в комплекте с диафрагмой, исходные данные вводят в соответствии с опросным листом.

2 По требованию заказчика прибор может поверяться по исходным данным в соответствии с предъявленным опросным листом.

Наименование параметра исходных данных	Вариант исходных данных		
	1	2	3
Измеряемая среда вода	В соответствии с формуляром на прибор		
Период поверки диафрагмы в годах	1	1	1
Атмосферное давление, кгс/см ²	0,8	1,0	1,2
Внутренний диаметр трубопровода, мм	100	500	998
Внутренний диаметр сужающего устройства, мм	70	374	725
Способ отбора давления (угловой, фланцевый, трехрадиусный)	угловой	угловой	угловой
Начальный радиус закругления кромки, мм	0,05	0,14	0,1
Абсолютная эквивалентная шероховатость трубопровода, мм	0	1,0	1,0
Материал трубопровода	сталь 20	сталь 20	сталь 20
Материал диафрагмы	12X18H10T	12X18H10T	12X18H10T
Диапазон измерения канала перепада давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Диапазон измерения канала давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Температура измеряемой среды	От плюс 5 до +120°С		
Тип термодатчика	В соответствии с формуляром на прибор		

Примечания

1 Для приборов, заказанных в комплекте с диафрагмой, исходные данные вводят в соответствии с опросным листом.

2 По требованию заказчика прибор может поверяться по исходным данным в соответствии с предъявленным опросным листом.

Наименование параметра исходных данных	Вариант исходных данных		
	1	2	3
Измеряемая среда пар	Перегретый пар	Насыщенный пар	Перегретый пар
Период поверки диафрагмы в годах	1	1	1
Атмосферное давление, кгс/см ²	0,8	P _{абс}	1,0
Внутренний диаметр трубопровода, мм	70	500	990
Внутренний диаметр сужающего устройства, мм	30	374	715
Способ отбора давления (угловой, фланцевый, трехрадиусный)	угловой	фланцевый	угловой
Начальный радиус закругления кромки, мм	0,05	0,14	0,1
Абсолютная эквивалентная шероховатость трубопровода, мм	0	0,5	0,5
Материал трубопровода	сталь 20	сталь 20	сталь 20
Материал диафрагмы	12X18Н10Т	12X18Н10Т	12X18Н10Т
Степень сухости пара от 70 до 100% (только для насыщенного пара)	-	85%	-
Диапазон измерения канала перепада давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Диапазон измерения канала давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Температура измеряемой среды	От плюс 120 до плюс 400°С		
Тип термодатчика	В соответствии с формуляром на прибор		

Примечания

1 Для приборов, заказанных в комплекте с диафрагмой, исходные данные вводят в соответствии с опросным листом.

2 По требованию заказчика прибор может поверяться по исходным данным в соответствии с предъявленным опросным листом.

Варианты исходных данных для конфигурирования (программирования) и поверки прибора с нестандартным сужающим устройством

Наименование параметра исходных данных	Вариант исходных данных		
	1	2	3
Измеряемая среда газ	Природный газ		
Атмосферное давление, кгс/см ²	1,02234		
Внутренний диаметр трубопровода, мм	92		
Тип сужающего устройства	НСУ		
Абсолютная эквивалентная шероховатость трубопровода, мм	0,1		
Материал трубопровода	сталь 20		
Материал сужающего устройства	12X18H10T		
Метод расчета	GERG91M		
Плотность газа в нормальных условиях, кг/м ³	0,688		
Содержание азота, в молярных долях	0,055		
Содержание углекислого газа, в молярных долях	0,0066		
Диапазон измерения канала перепада давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Диапазон измерения канала давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Температура измеряемой среды	От минус 20 до +50 °С		
Тип термодатчика	В соответствии с формуляром на прибор		
Коэффициент расхода НСУ	В соответствии с формуляром на прибор		
Высота подъема штока, мм	20	25	30

Примечания

1 Для приборов, заказанных в комплекте с НСУ, исходные данные вводят в соответствии с опросным листом.

2 По требованию заказчика прибор может поверяться по исходным данным в соответствии с предъявленным опросным листом.

Варианты исходных данных для конфигурирования (программирования) и поверки прибора с специальным сужающим устройством (диафрагмой с коническим входом)

Наименование параметра исходных данных	Вариант исходных данных
Измеряемая среда	В соответствии с формуляром на прибор
Атмосферное давление, кгс/см ²	1,02234
Тип сужающего устройства	Специальное сужающее устройство (диафрагма с коническим входом)
Материал трубопровода	12X18H10T
Материал диафрагмы	12X18H10T
Внутренний диаметр трубопровода, мм	14,00
Внутренний диаметр сужающего устройства, мм	6,90
Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности трубопровода	0,02
Диапазон измерения канала перепада давления	В соответствии с формуляром на прибор
Диапазон измерения канала давления	В соответствии с формуляром на прибор
Температура измеряемой среды	От 5 °С до 50 °С
Тип термопреобразователя сопротивления	В соответствии с формуляром на прибор

Примечания

1 Для приборов, заказанных в комплекте с диафрагмой, исходные данные вводят в соответствии с опросным листом.

2 По требованию заказчика прибор может поверяться по исходным данным в соответствии с предъявленным опросным листом.

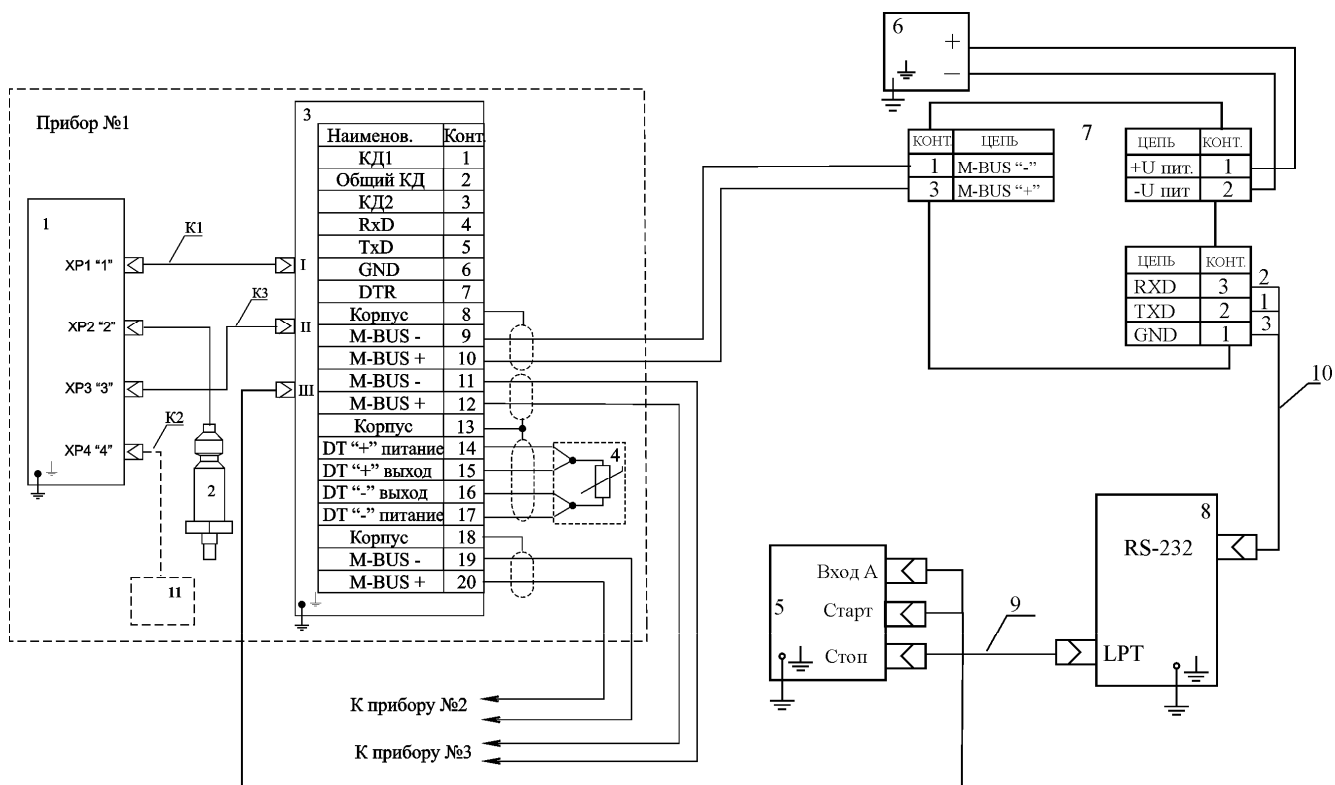
Варианты исходных данных для конфигурирования (программирования) и поверки прибора при работе со счетчиками объемного расхода газа

Наименование параметра исходных данных	Вариант исходных данных		
	1	2	3
Измеряемая среда газ	В соответствии с формуляром на прибор		
Атмосферное давление, кгс/см ²	0,8	1,0	1,2
Наибольший физический расход, м ³ /ч	100	800	2500
Наименьший физический расход, м ³ /ч	10	40	150
Коэффициент преобразования счетчика объемного расхода, имп/м ³	0,1	1	1
Метод расчета (NX19M – для абсолютного давления до 3 МПа, GERG91M - для абсолютного давления до 12 МПа) (только для природного газа)	В соответствии с формуляром на прибор		
Плотность газа в нормальных условиях, кг/м ³ (только для природного газа)	0,668	0,8	1,0
Содержание азота, в молярных долях (только для природного газа)	0	0,10	0,10
Содержание углекислого газа, в молярных долях (только для природного газа)	0	0,10	0,10
Диапазон измерения канала перепада давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Диапазон измерения канала давления	В соответствии с формуляром на прибор		
Температура измеряемой среды (газ)	От минус 20 до +50°С		
Тип термодатчика	В соответствии с формуляром на прибор		

Примечание – По требованию заказчика прибор может поверяться по исходным данным в соответствии с предъявленным опросным листом.

Приложение Г

Электрическая схема подключения внешних устройств к прибору «ГиперФлоу-3Пм» исполнения КРАУ1.456.001-06 при проведении поверки до трех приборов



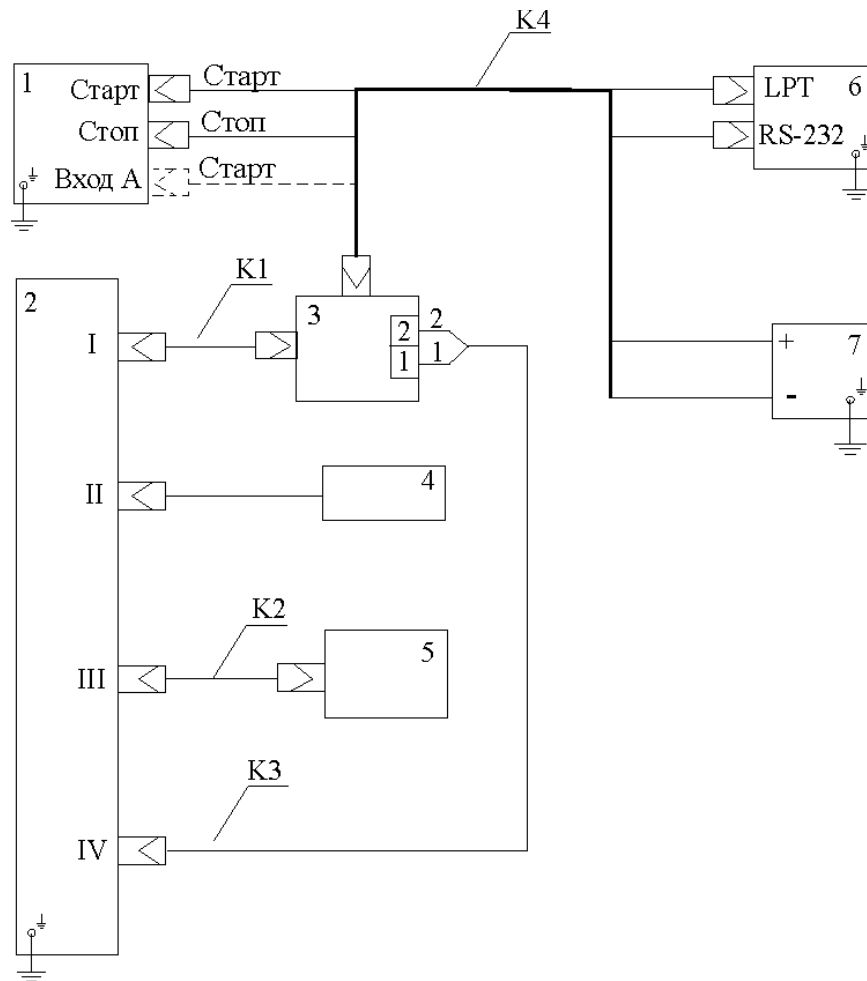
- 1 – прибор «ГиперФлоу-3Пм»;
- 2 – датчик давления;
- 3 – коробка распределительная КР-001;
- 4 – магазин сопротивлений Р4831;
- К1 – кабель КРАУ4.841.024;
- К2 – *см. таблицу ниже;
- К3 – кабель КРАУ4.841.025;

- 5 – частотомер ЧЗ-54;
- 6 – источник питания Б5-7;
- 7 – барьер искрозащитный БИЗ-002 КРАУ2.222.002;
- 8 – компьютер;
- 9 – кабель КРАУ4.841.028-01;
- 10 – кабель КРАУ4.841.020;
- 11 – * см. таблицу ниже.

№ п/п	Дополнительное оборудование*	К2*
1	Датчик избыточного давления ДИ-017	-
2	Датчик абсолютного давления ДА-018	-
3	Датчик перепада давления ДП-019	Кабель КРАУ4.841.360-01

Приложение Д

Электрическая схема подключения внешних устройств к прибору «ГиперФлоу-3Пм» исполнения КРАУ1.456.001-06 при проведении поверки (упрощенный вариант при поверке одного прибора)

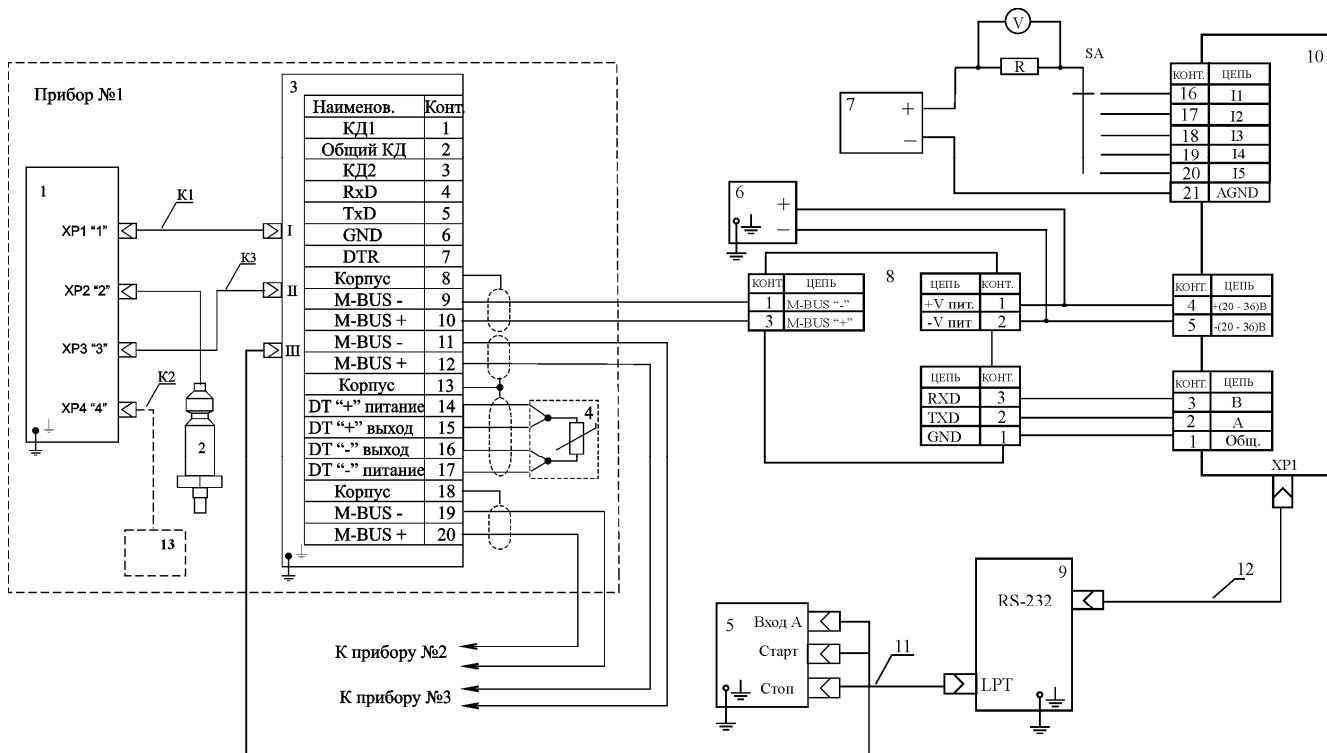


- 1 – частотомер ЧЗ-54;
- 2 – измерительная (взрывозащищенная) часть прибора;
- 3 – коробка распределительная КР-001;
- 4 – датчик давления;
- 5 – магазин сопротивления;
- 6 – компьютер;
- 7 – источник питания Б5-7;

- К1 – кабель КРАУ4.841.024-01;
- К2 – кабель КРАУ4.841.026;
- К3 – кабель КРАУ4.841.081-01 (КРАУ4.841.081-02);
- К4 – кабель КРАУ4.841.028-01.

Приложение Ж

Электрическая схема подключения внешних устройств к прибору «ГиперФлоу-3Пм» исполнения КРАУ1.456.001-07 при проведении поверки до трех приборов

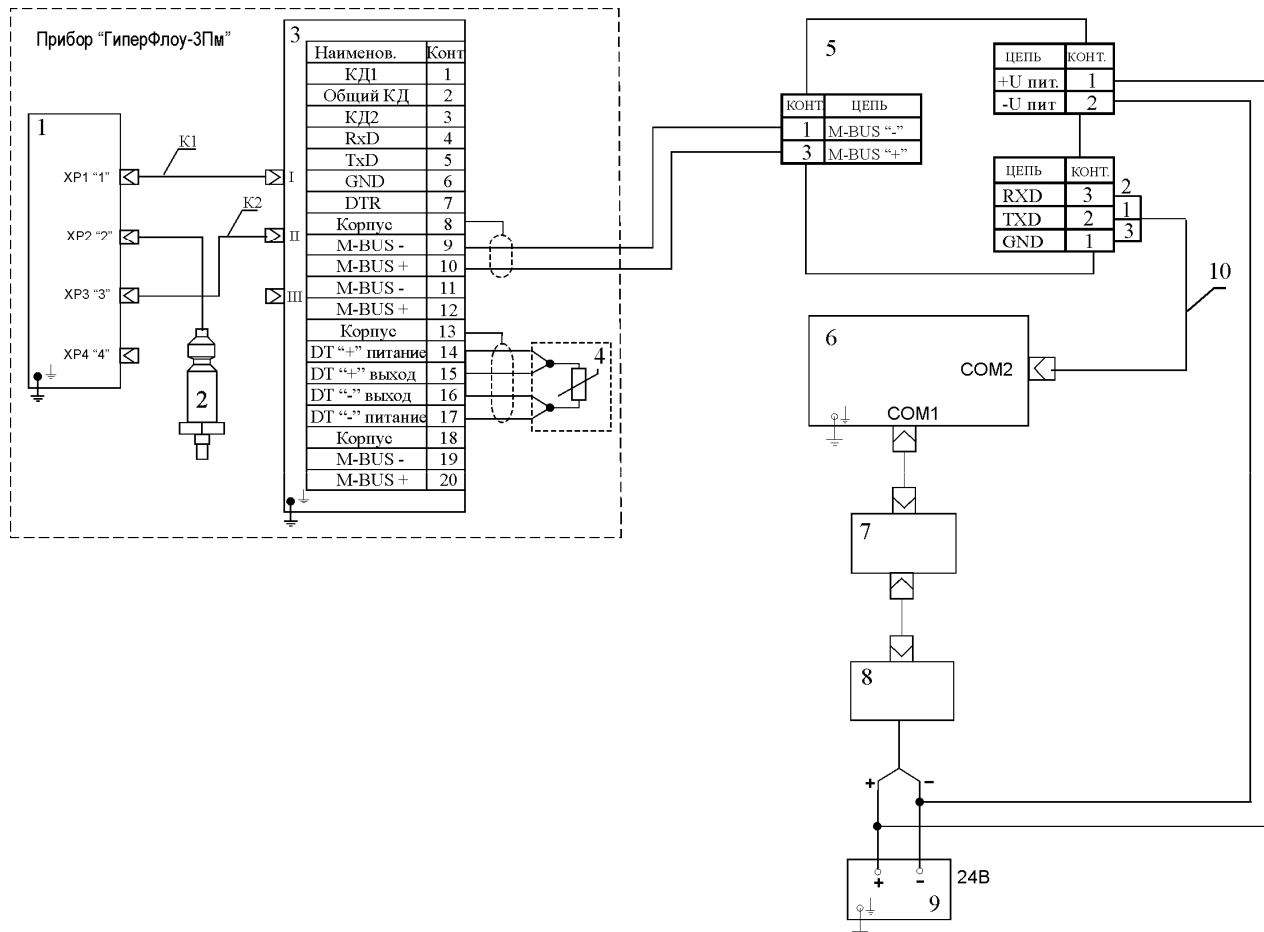


- 1 – прибор «ГиперФлоу-3Пм»;
- 2 – датчик давления;
- 3 – коробка распределительная КР-001;
- 4 – магазин сопротивлений Р4831;
- 5 – частотомер ЧЗ-54;
- 6 – сетевой источник питания DRAN30-24;
- 7 – источник питания Б5-7;
- 8 – барьер искрозащитный БИЗ-002 КРАУ2.222.002;
- 9 – компьютер;
- 10 – вторичный блок МАС-003 КРАУ2.833.003-06;
- 11 – кабель КРАУ4.841.028-01;
- 12 – кабель КРАУ4.841.011;
- 13 – *см. таблицу ниже;
- R – мера сопротивления Р331;
- V – вольтметр В7-46/1;
- SA – галетный переключатель;
- K1 – кабель КРАУ4.841.024;
- K2 – *см. таблицу ниже;
- K3 – кабель КРАУ4.841.025.

№ п/п	Дополнительное оборудование*	К2*
1	Датчик избыточного давления ДИ-017	-
2	Датчик абсолютного давления ДА-018	-
3	Датчик перепада давления ДП-019	Кабель КРАУ4.841.360-01

Приложение И

Электрическая схема подключения внешних устройств к прибору «ГиперФлоу-3Пм» при проведении поверки совместно со специальным сужающим устройством – диафрагмой с коническим входом в составе замерного узла с помощью образцового расходомера



- 1 – прибор «ГиперФлоу-3Пм» из комплекта замерного узла;
- 2 – датчик давления из комплекта замерного узла;
- 3 – коробка распределительная КР-001 из комплекта замерного узла;
- 4 – термпреобразователь сопротивления из комплекта замерного узла;
- 5 – барьер искрозащитный БИЗ-002 КРАУ2.222.002;
- 6 – компьютер;
- 7 – преобразователь интерфейса ICP CON-722;
- 8 – расходомер кориолисовый OPTIMASS MFS;
- 9 – сетевой источник питания DRAN 30/24;
- 10 – кабель КРАУ4.841.020;
- K1 – кабель КРАУ4.841.024;
- K3 – кабель КРАУ4.841.025.

Приложение К

Техническое освидетельствование прибора с помощью программы «Poverka3PM.exe»

Техническое освидетельствование прибора на соответствие требованиям к средствам измерения проводится по методике поверки КРАУ1.456.001МИ с помощью программы «Poverka3PM.exe».

Программа «Poverka3PM.exe» входит в комплект поставки программного обеспечения приборов «ГиперФлоу-3Пм».

Для нормального функционирования программы необходим компьютер с установленной операционной системой Windows-NT4, -2000, -XP; 2 Мб свободного дискового пространства и минимум один СОМ-порт для подключения поверяемого прибора.

Программа «Poverka3PM.exe» предназначена для одновременной поверки до 4-х приборов «ГиперФлоу-3Пм», имеющих одинаковые пределы измерений по каналам перепада давления, давления и типу термопреобразователей сопротивления. После запуска программы «Poverka3PM.exe» появляется главное окно программы в соответствии с рисунком 1 настоящего приложения. Для работы необходимо задать в окне «N СОМ-порта» СОМ1 или СОМ2 в соответствии с тем, к какому порту подключен прибор (приборы), а в меню «Прибор» следует выбрать тип прибора «ГиперФлоу-3Пм».

В окне «Верхний предел измерения датчиков» задать верхние пределы измерения датчика перепада давления и давления, а в окне «Уставки» – выбрать тип термодатчика и единиц измерения в соответствии с формуляром на прибор.

ВНИМАНИЕ! Изменение типа термодатчика автоматически передается во все подключенные приборы!

В окне «Вариант исполнения по точности» задать погрешности по каналу перепада давления, давления и температуры. При этом программа рассчитывает приведенную погрешность относительно данных, заданных в окне «Заданные значения» для каналов перепада давления и давления. Для работы с несколькими приборами необходимо включить в работу количество приборов, равное количеству подключенных приборов, для чего в окне «N» выделить соответствующее количество приборов (появление символа «v» и отмена надписи «Отсутств» в соответствующей строке окна «Зав. N»), после чего в окне «N» задать сетевые номера приборов (от 0 до 15).

Подать питание на приборы, после чего через 30 с появляются данные с включенных приборов и отобразятся считанные заводские номера прибора в окне «Зав. N» (при условии, что их сетевые номера соответствуют введенным в программу).

Для записи сетевого номера в прибор из программы «Poverka3PM.exe» - выбрать пункт меню «Команды -> Задать сетевой номер», при этом появляется дополнительное окно в соответствии с рис. 2. В данном окне задать сетевой номер выбранного прибора, после чего нажать кнопку «Передать». Для версии программного обеспечения прибора старше 13 следует отметить пункт «Новый формат».

Для выхода из данного режима - нажать кнопку «Отмена». Задание сетевого номера из программы «РоверкаЗРМ.exe» возможно только при подключении одного прибора. Задание сетевого номера для нескольких подключенных приборов может производиться с помощью переносного терминала ПТ-003 в соответствии с п. 3.2.1.7.3 Руководства по эксплуатации или их поочередным подключением.

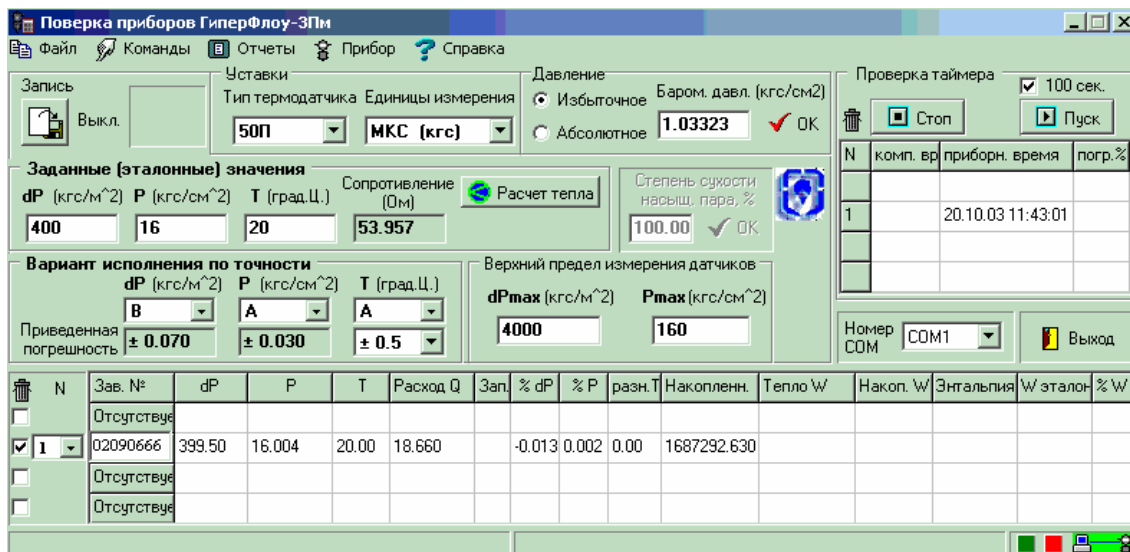


Рис. 1 Главное окно программы

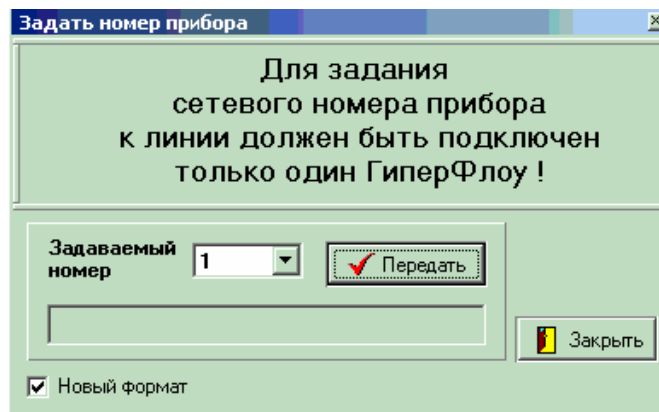


Рис. 2

Для ввода исходных данных замерного узла необходимо нажать правую кнопку мыши на строке нужного датчика, при этом появляется меню в соответствии с рисунком 3.

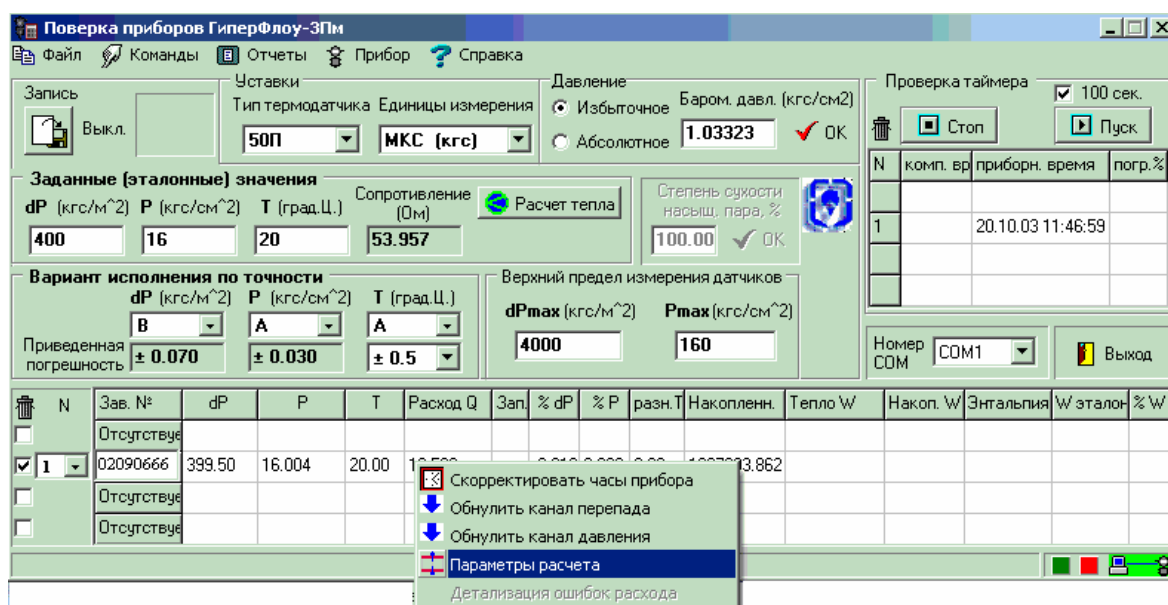


Рис. 3 Меню

Пункт «Скорректировать часы прибора» позволяет передать в выбранный прибор компьютерное время.

Пункт «Обнулить канал перепада» позволяет произвести коррекцию нуля канала перепада давления.

Пункт «Обнулить канал давления» позволяет произвести коррекцию нуля канала избыточного давления.

Обнулять канал перепада давления и давления необходимо в соответствии с методикой поверки.

При выборе пункта «Параметры расчета» будет открыто окно в соответствии с рисунком 4 (тип первичного преобразователя – диафрагма с угловым отбором), или рисунком 4а (тип первичного преобразователя – НСУ) или рисунком 4б (тип первичного преобразователя – счетчик объемного расхода).

Ввести исходные данные замерного узла (конфигурирование прибора) в соответствии с опросным листом или контрольным вариантом в соответствии с методикой поверки. При типе первичного преобразователя «НСУ» в окне «положение штока» задать положение штока НСУ, а при типе первичного преобразователя «счетчик объемного расхода» в окне «К-т счет.[имп./м³] коэффициент преобразования счетчика объемного расхода, в окне «к-во импульсов» будет отображено количество принятых со счетчика объемного расхода импульсов. При типе первичного преобразователя «Диафрагма с фланцевым способом отбора перепада давления», «Диафрагма с угловым способом отбора перепада давления», «Диафрагма с трехрадиусным способом отбора перепада давления» задать период или дату поверки.

Параметры расчета прибора Зав. № 02090666

Тип ПП: Счетчик объемного расхода

Среда: Природный газ, Коммерческий час: 10, Методика: GERG91m

Плотность н.у.: 0.6880, К-т счетч. (имп./м3): 1.00

Баром.давл.: 1.03324 : 760.0, к-во импульсов: 127932

Концентрация N2: 0.05560, Перепад отсечки: 0

Концентрация CO2: 0.00666

Тип термодатчика: 50П

Эмульсия dP Выкл.
 Эмульсия P Выкл.
 Эмульсия T Выкл.

Записать Считать Закреть

Цикл при батарейном питании (сек.): 30

Зав. № датчика dP: 00, Зав. № датчика P: 00

Версия ПО: 36

Переход на летн. время: 01.01.1997 00, Переход на зимн. время: 01.01.1997 00

Рис. 4б Панель параметров расчета расхода со счетчиками объемного расхода

Внешний вид окна параметров расчета может изменяться в зависимости от типа измеряемой среды. Для типа среды «Любая» панель параметров расчета отображается в соответствии с рисунком 4в.

Для просмотра компонентного состава измеряемой среды следует нажать кнопку «Состав среды...» - появится окно компонентного состава в соответствии с рисунком 4г.

Параметры расчета прибора Зав. № 02090666

Тип ПП: Диафрагма с угловым способом отбора перепада давления

Среда: Любая, Коммерческий час: 10, Среда: Сжатый воздух

Плотность н.у.: 1.2044, трубопровода: 92.00

Баром.давл.: 1.03323 : 760.0, с.у.: 33.00

Материал с.у.: 12X18H10T

Материал трубопр.: Сталь 20

Козфф. шерохов.: 0.100, Перепад отсечки: 20.00

Радиус кромки: 0.0500

Период поверки: 1.00

Дата поверки: Дата поверки

Тип термодатчика: 50П

Эмульсия dP 399.50
 Эмульсия P 16.0040
 Эмульсия T 20.00

Записать Считать Закреть

Цикл при батарейном питании (сек.): 30

Зав. № датчика dP: 00, Зав. № датчика P: 00

Версия ПО: 36

Переход на летн. время: 01.01.1997 00, Переход на зимн. время: 01.01.1997 00

Рис. 4в Панель параметров расчета расхода (измеряемая среда - любая)

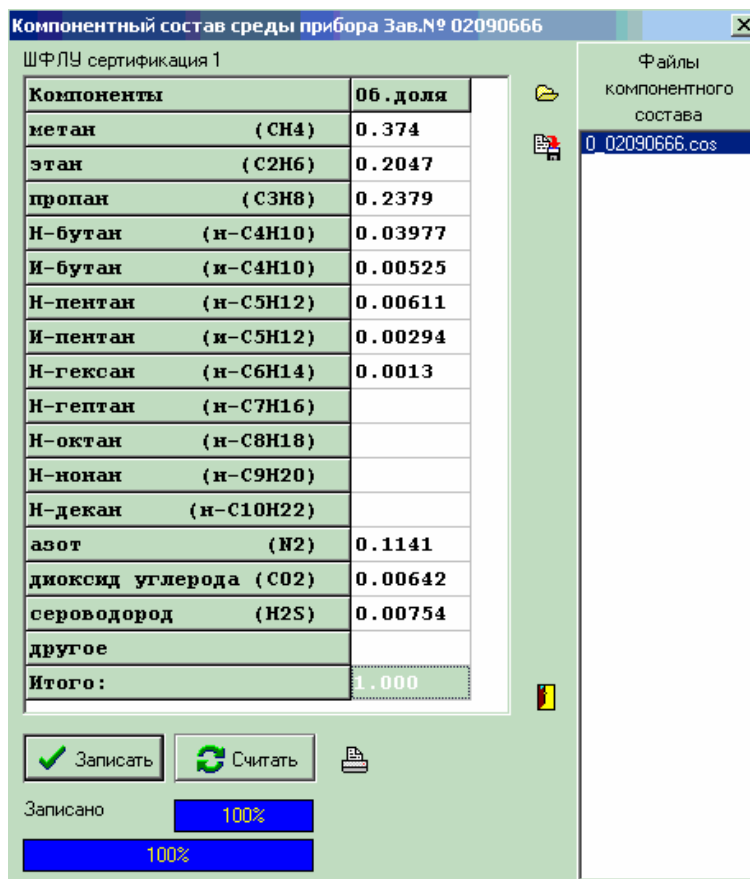


Рис. 4г

После появления окна компонентного состава программа «Poverka3PM.exe» произведет загрузку текущего компонентного состава из прибора и отобразит его в соответствующих строках таблицы. Затем будет произведен поиск файла с соответствующим компонентным составом – найденный файл будет выделен цветом в списке файлов данного прибора (справа). Файлы компонентного состава хранятся на диске в подкаталоге DATA. Файлы имеют названия следующего вида: XXX_YYYYYYYYY.cos, где XXX – порядковый номер компонентного состава, YYYYYYYYYY - заводской номер прибора, cos – тип файла (расширение). Программа позволяет загрузить в прибор любой из файлов данного прибора – для этого следует выделить мышью нужный файл (при этом в левой таблице будет отображен компонентный состав, содержащийся в данном файле) и нажать кнопку «Записать», дождаться окончания записи. Для считывания компонентного состава прибора служит кнопка «Считать».

Если компонентный состав вводится вручную в строки таблицы, программа автоматически в процессе ввода ищет соответствующий файл коэффициентов, и в случае обнаружения файла подсвечивает его цветом. Загрузить компонентный состав без соответствующего файла коэффициентов невозможно.

Дискретность задания объемного содержания компонентов – 0.00001 об. долей.

Сумма всех компонентов должна равняться 1 с точностью до 0.01 об. долей.

Измененные параметры можно записать в прибор, нажав кнопку «Записать». После окончания записи - нажать кнопку «Считать» и сверить полученную информацию с вводимой.

Для вывода параметров на печатающее устройство необходимо нажать кнопку, в результате чего на экране будет отображен лист параметров расчета, подготовленный к печати (см. рисунок 5). На листе отображаются только актуальные для данной конфигурации параметры.

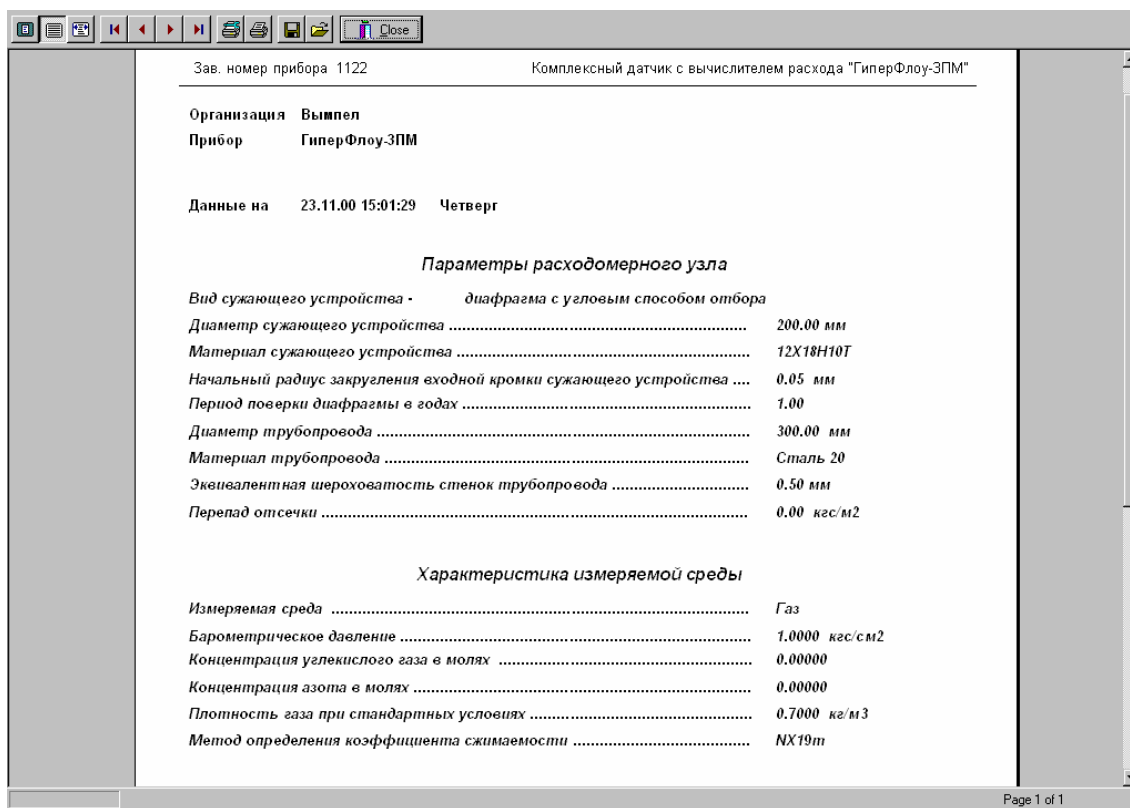


Рис. 5

Для выхода из данного режима надо нажать кнопку «Close» и войти в главное окно.

Для автоматизации процесса поверки необходимо в окне «Заданные значения» выставить значения перепада давления, давления и температуры, заданные по образцовым средствам измерения. При задании температуры, программа производит расчет сопротивления моста в соответствии с заданным типом термодатчика, которая отображается в окне «Сопротивление (Ом)».

Для поверки прибора совместно с датчиком объемного расхода следует в параметрах расчета прибора указать тип ПП (Первичного Преобразователя) «Счетчик объемного расхода» и задать цену импульса, затем из меню «Команды» выбрать пункт «Поверка счетчика объемного расхода» - появится окно в соответствии с рисунком 5а.

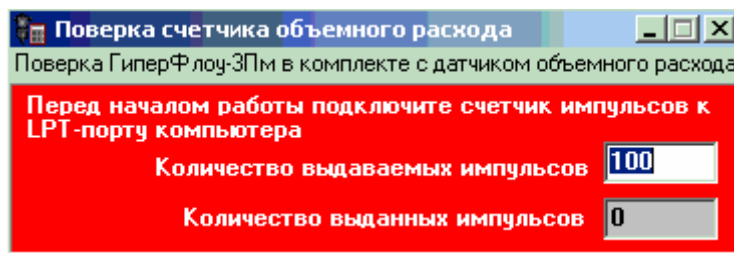


Рис. 5а

Задать в окне «Количество выдаваемых импульсов» количество импульсов в соответствии с методикой поверки. В процессе поверки программа выдает на выводы 2-5 порта LPT1 заданное количество импульсов, которое контролируется по частотомеру; количество выданных импульсов также отображается в соответствующем окне. Перед началом поверки следует подключить счетчик импульсов и частотомер к компьютеру кабелем КРАУ4.841.028-01, при этом разъем «Старт» кабеля подключить ко входу «А» частотомера, перевести работу частотомера в режим счета импульсов. Перед началом каждого цикла записи следует обнулять счетчик частотомера. Перед началом выдачи импульсов программа считывает с прибора величину накопленного расхода, а по окончании выдачи импульсов снова считывает величину накопленного расхода; при генерации отчетного документа программа рассчитывает расход, соответствующий количеству выданных импульсов, а также реальный расход, посчитанный прибором (разницу накопленных расходов до и после выдачи импульсов), и вносит их в отчетный документ.

Программа «Poverka3PM.exe» выводит по каждому прибору значения следующих измеренных значений: перепада давления, давления, температуры и мгновенного расхода, приборного времени и накопленного расхода в соответствующих графах и выводит вычисленные значения погрешности по каналам перепада давления, давления и температуры относительно выставленных в окне заданных значений. При выходе погрешностей за заданные значения соответствующие ячейки подсвечиваются красным цветом.

Для расчета удельной энтальпии и тепловой энергии пара и воды, а также для определения абсолютного давления насыщенного водяного пара, соответствующего заданной температуре, следует выбрать пункт меню «Команды->Расчет энтальпии воды и пара», после чего появится окно в соответствии с рисунком 6.

Среда

Перегретый пар

Насыщенный пар

Вода

Абсол.давление кгс/см²

Степень сухости пара %

Расход Т/час

Рез-т P T

Результат расчета

Удельная энтальпия кДж/кг

Тепловая энергия гКал/час

Температура насыщенного пара Ц.

Рис. 6

Для измеряемой среды «вода» и «перегретый пар», задавая значения температуры и расхода, можно рассчитать удельную энтальпию и тепловую энергию.

В шестой – измеренные значения температуры.

В седьмой – мгновенный расход (т/час или м³/час для природного газа).

В восьмой – тепловая мощность (ГКал/час).

В девятой – коды ошибок при приеме данных.

После окончания записи программа рассчитает:

; Средние значения – средние значения по каждому из каналов;

; % Средние от заданных – приведенная погрешность отклонения среднего значения от заданного для каналов перепада давления, давления и абсолютное отклонение по каналу температуры;

; % МАХ от заданных – максимально допустимая величина погрешности.

; (-) %МАХ от среднего – максимальное отрицательное отклонение измеренного значения от среднего;

; (+) %МАХ от среднего – максимальное положительное отклонение измеренного значения от среднего.

В случае поверки счетчика объемного расхода строка «средние значения» принимает вид:

; Средние значения 3001.095 52.52386 29.077 3835.821020
IC=71 ICZ=71,

где IC=71 – посчитанное прибором количество импульсов, а ICZ=71 – выданное программой количество импульсов.

Файл можно сохранить на диске, нажав кнопку «Сохранить».

После записи в файл всех пяти поверочных точек необходимо создать отчет, нажав кнопку «Отчет». На экране будет отображен сгенерированный лист отчета в соответствии с рисунком 8.

Протокол поверки комплексного датчика с вычислителем расхода 'ГиперФлоу-3ПМ' заводской номер 02090666

Измеряемая среда природный газ

Отчет создан 20.10.03 13:28:11

N	Канал измерения перепада давления				Канал измерения избыточного (абсолютного) давления				Канал измерения температуры		
	dP эталон, кгс/см2	dP измеренное, кгс/см2	δ рас, %	δ п, %	P эталон, кгс/см2	P измеренное, кгс/см2	δ рас, %	δ п, %	t эт. С (Корр)Сж	t измер, град Ц	Δ, t, град Ц
1	3000.000	3001.095	±0.070	0.011	52.500	52.5239	±0.052	0.010	29.00	29.08	0.08
2	1000.000	1000.597	±0.030	0.006	37.500	37.5000	±0.040	0.000	15.00	15.09	0.09
3	300.000	300.151	±0.016	0.002	22.500	22.4905	±0.028	-0.004	1.00	1.13	0.13
4	100.000	100.073	±0.012	0.001	7.500	7.5039	±0.016	0.002	-20.00	-19.85	0.15
5	10000.000	9997.775	±0.210	0.022	75.000	75.0231	±0.070	0.009	50.00	50.00	0.00

N	Q втч, м3 (тонн)	Канал измерения расхода		Канал вычисления расхода		Канал измерения времени		
		Q рас, м3 (тонн)	δ рас, %	Q рас, м3 (тонн)	δ рас, %	T расч.	T изм.	Δ, T, %
1	3835.821 (71)	3834.667		3835.202 (71)				
2	2061.332 (51)	2062.147		2061.378 (51)				
3	790.573 (31)	790.944		790.163 (31)				
4	48.774 (5)	48.785		48.777 (5)				
5	7178.440 (100)	7174.752		7177.038 (100)				

Дата " " 200 г.

Рис. 8

В случае поверки прибора с типом ПП «НСУ» вместо предельно допустимых погрешностей в канале измерения расхода выводится положение штока НСУ.

В случае поверки прибора с типом ПП «счетчик объемного расхода» рядом с вычисленным прибором значением расхода в скобках выводится принятое прибором количество импульсов, а рядом с расходом в канале вычисления расхода в скобках выводится выданное программой количество импульсов.

Кнопка «Очистить» позволяет очистить поля ввода расхода в каналах измерения и вычисления расхода для ввода значений в соответствии с другими аттестованными программами расчета расхода (например, программой «Расходомер ИСО»).

Переключатель «Расход» позволяет убрать с листа таблицу расчета погрешностей расхода для приборов, которые работают как тройной датчик.

Кнопка «Параметры» позволяет напечатать текущую конфигурацию прибора.

Запишите в соответствующее поле номер варианта исходных данных и соответствующие значения в ячейки «Канал измерения времени» ($T_{расч}$ – из графы «Приборное время», в секундах, $T_{изм}$ – значение времени, измеренное частотомером, в секундах). По нажатию кнопки «Показать» программа рассчитает погрешности и выдаст на экран готовый отчет в соответствии с рисунком 9.

Отчет поверки

Протокол поверки комплексного датчика с вычислителем расхода 'ГиперФлоу-3Пм' заводской номер 02090666

Измеряемая среда природный газ Отчет создан 20.10.03 13:28:11

Вариант исходных данных

N п/л	Канал измерения перепада давления				Канал измерения избыточного (абсолютного) давления				Канал измерения температуры		
	dP эталон, кгс/см ²	dP измеренное, кгс/см ²	δ рас, %	δ п, %	P эталон, кгс/см ²	P измеренное, кгс/см ²	δ рас, %	δ п, %	t эт. С (Р.обр.) См	t измер, град. Ц.	Δ t град. Ц.
1	3000.000	3001.095	± 0.070	0.011	52.500	52.5239	± 0.052	0.010	29.00	29.08	0.08
2	1000.000	1000.597	± 0.030	0.006	37.500	37.5000	± 0.040	0.000	15.00	15.09	0.09
3	300.000	300.151	± 0.016	0.002	22.500	22.4905	± 0.028	-0.004	1.00	1.13	0.13
4	100.000	100.073	± 0.012	0.001	7.500	7.5039	± 0.016	0.002	-20.00	-19.85	0.15
5	10000.000	9997.775	± 0.210	-0.022	75.000	75.0231	± 0.070	0.009	50.00	50.00	0.00

N п/л	Q ввчч, м3 (тонн)	Канал измерения расхода		Канал вычисления расхода		Канал измерения времени		
		Q рас, м3 (тонн)	δ Q, %	Q рас, м3 (тонн)	δ Q, %	T расч.	T изм.	Δ T, %
1	3835.821 (71)	3834.667	-0.030	3835.202 (71)	-0.016			
2	2061.332 (51)	2062.147	0.040	2061.378 (51)	0.002			
3	790.573 (31)	790.944	0.047	790.163 (31)	-0.052			
4	48.774 (5)	48.785	0.023	48.777 (5)	0.006			
5	7178.440 (100)	7174.752	-0.051	7177.038 (100)	-0.020			

Замеры произв. вл _____ Представитель ЦСМиС _____
 Дата " ____ " _____ 200 г. Дата " ____ " _____ 200 г.

0% Page 1 of 1

Рис. 9

Напечатать отчет можно с помощью кнопки 

Для проверки временных интервалов (времени) (необходимо оставить подключенным один прибор) в окне «Проверка таймера» нажать кнопку «Пуск». По этой команде программа «Poverka3PM.exe» в графе «комп. вр.» производит счет времени, прошедшего с момента первого прихода данных по прибору после нажатия кнопки «Пуск» по компьютерному времени. Одновременно с запуском счетчика на выходы 2-5 параллельного порта компьютера LPT1 выдается синхроимпульс длительностью 40 мсек для запуска внешнего счетчика времени.

В графе «приборн. время» программа производит отсчет времени, прошедшего с момента первого прихода данных по прибору после нажатия кнопки «Пуск» по приборному времени.

После нажатия кнопки «Стоп» в графе «комп. вр.» фиксируется время (в секундах), прошедшее с момента первого прихода данных по прибору после нажатия кнопки «Стоп» по компьютерному времени (справочное время).

После нажатия кнопки «Стоп» в графе «приборн. время» фиксируется время (в секундах), прошедшее с момента первого прихода данных по прибору после нажатия кнопки «Стоп» по приборному времени. Одновременно с остановкой счетчика на выходы 6-9 параллельного порта компьютера LPT1 выдается синхроимпульс длительностью 40 мсек для остановки внешнего счетчика времени.

В графе «Погрешность» производится вычисление относительной погрешности между временем, определенным по частотомеру и измеренным по прибору. Значение компьютерного времени дается как справочное время.

Для поверки приборов совместно со специальным сужающим устройством – диафрагмой с коническим входом методом проливки следует выбрать в главном меню пункт «Поверка проливкой» - запустится программа в соответствии с рисунком 10.

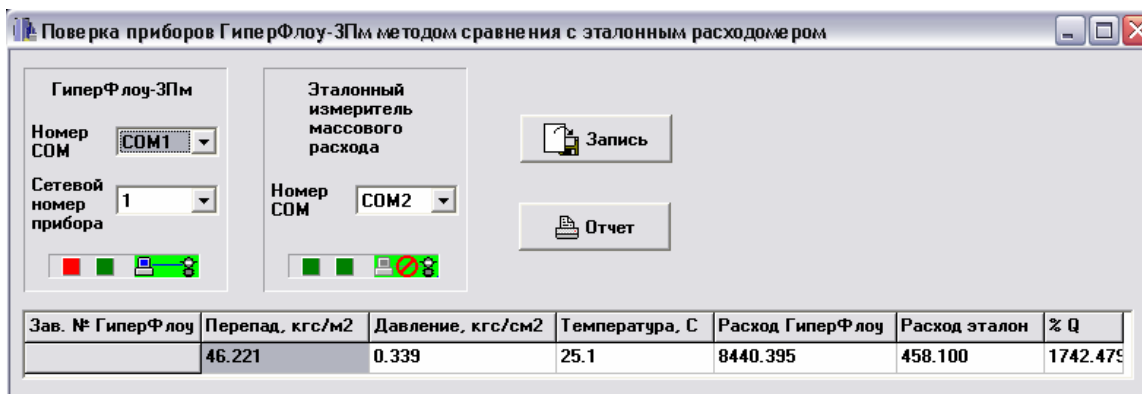


Рис. 10

Выберите СОМ-порт, к которому подключен прибор «ГиперФлоу», и СОМ-порт массомера.

Запишите 5 точек по расходу (делая не менее 10 отсчетов в каждой точке), аналогично основной программе поверки (нажимая кнопку «Запись»). Нажмите кнопку «Отчет»: появится отчет в соответствии с рисунком 11.

Отчет поверки

Протокол поверки датчика комплексного с вычислителем расхода "ГиперФлоу-3Пм"
совместно с специальным сужающим устройством

Заводской номер ГиперФлоу-3Пм _____

Заводской номер специального сужающего устройства _____

Заводской номер образцового расходомера _____

N п/п	Прибор ГиперФлоу-3Пм				Образцовый расходомер			Погрешность по расходу δ относит. %
	dP измеренн. кгс/м ²	P измеренн. кгс/см ²	t измерен. град Ц.	Расход кг/час	Расход кг/час	t измеренная град Ц.	Плотность кг/м ³	
1								
2								
3								
4								
5								

Результат поверки

Замеры произвел _____ Представитель ЦСМнС _____

Дата " ____ " _____ 200 ____ г. Дата " ____ " _____ 200 ____ г.

0% Page 1 of 1

Рис. 11