

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»




К.В. Гоголинский

2016 г.
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА
Е. П. КРИВЦОВ
ДОВЕРЕННОСТЬ № 14
ОТ 25 ЯНВАРЯ 2017 Г.

Система контроля, управления и регистрации стенда ВХГР

Методика поверки МП-206-0029-2016

Руководитель отдела 206


А.Н. Пронин
« 16 » 12 2016 г.

г. Санкт-Петербург
2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	6
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Таблица подключения первичных преобразователей (датчиков) и средств поверки к линиям связи со шкафом СКУиР.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Схемы подключения средств поверки к линиям связи со шкафом СКУиР.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	17

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки (далее - МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки системы контроля, управления и регистрации станда ВХГР (далее – СКУиР) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

1.2 Измерительные каналы (далее - ИК) СКУиР подлежат первичной поверке при вводе в эксплуатацию или после ремонта и периодической в процессе эксплуатации.

Перечень ИК СКУиР и их метрологические характеристики приведены в таблице 1.

1.3 ИК СКУиР подвергаются покомпонентной (поэлементной) поверке: демонтированные первичные измерительные преобразователи – в лабораторных условиях; вторичная часть – комплексный компонент, включая линии связи, – на месте установки СКУиР.

1.4 Допускается проведение поверки отдельных ИК из состава СКУиР и в сокращенном объеме их диапазонов измерений, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке и (или) формуляре информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Входящие в состав СКУиР первичные измерительные преобразователи должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

1.6 Интервал между поверками – 2 года.

В таблице 1 и далее в настоящей МП использованы следующие сокращения:

ВП – верхний предел диапазона измерений;

ДИ – диапазон измерений;

СИ – средства измерений;

СС – система стабилизации;

БИАО – бак имитатор агрегатного отсека;

КА – контактный аппарат;

ПГС – парогазовая смесь.

Таблица 1- Метрологические характеристики измерительных каналов СКУиР

Наименование ИК	Обозначение ИК	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
ИК давления и перепада давления			
Давление пара высокого давления в парогенераторе	P1	от 0 до 2,5 МПа	±1,5 % от ВП
Давление в 1 канале СС	P3	от 0 до 250 кПа	±1,5 % от ВП
Давление во 2 канале СС	P4	от 0 до 250 кПа	±1,5 % от ВП
Давление на выходе насоса дупирования	P5	от 0 до 0,6 МПа	±1,5 % от ВП
Давление в БИАО	P9	от 0 до 250 кПа	±1,5 % от ВП
Давление пара высокого давления перед БИАО	P17	от 0 до 2,5 МПа	±1,5 % от ВП
Давление столба воды на дно БИАО	L2	от 0 до 25 кПа	±2,0 % от ВП
Перепад давления на КА	ΔP1	от 0 до 20 кПа	±1,5 % от ВП
Перепад давления на дросселе эжектора 1	ΔP2	от 0 до 250 кПа	±1,5 % от ВП
Перепад давления на дросселе эжектора 2	ΔP3	от 0 до 250 кПа	±1,5 % от ВП

Наименование ИК	Обозначение ИК	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)			
Температура ПГС в БИАО 2 точка	T4	от 0 до 250 °С	±0,6 % от ВП
Температура душирующей воды	T7	от 0 до 250 °С	±0,6 % от ВП
ИК температуры (с преобразователями термоэлектрическими)			
Температура стенки СС 1 точка	T5	от 0 до 1000 °С	±2,0 % от ВП
Температура стенки СС 2 точка	T6	от 0 до 1000 °С	±2,0 % от ВП
Температура на выходе из КА	T16	от 0 до 1000 °С	±2,0 % от ВП
Температура на выходе из КА	T17	от 0 до 1000 °С	±2,0 % от ВП
ИК температуры (с термопреобразователями универсальными)			
Температура пара высокого давления в парогенераторе	T0	от -50 до +500 °С	±1,0 % от ДИ
Температура пара высокого давления перед БИАО	T2	от -50 до +600 °С	±1,0 % от ДИ
Температура ПГС в БИАО 1 точка	T3	от -50 до +350 °С	±1,0 % от ДИ
ИК расхода жидкости и газа			
Расход пара высокого давления	F1	от 0 до 54 м ³ /ч	±3,0 % от ВП
Расход воды в системе душирования	F7	от 0 до 18 м ³ /ч	±1,5 % от ВП

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел Методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления). Количество ИК - 2	7.3.1	да	да
3.2 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК температуры (с преобразователями термоэлектрическими). Количество ИК - 4	7.3.2	да	да
3.3 Определение приведенной к ДИ погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями универсальными). Количество ИК - 3	7.3.3	да	да
3.4 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК давления. Количество ИК - 6	7.3.4	да	да
3.5 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК перепада давления.	7.3.5	да	да

Наименование операции	Раздел Методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
Количество ИК - 4			
3.6 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК расхода жидкости и газа. Количество ИК - 2	7.3.6	да	да
4 Проверка соответствия программного обеспечения СКУиР	7.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений (СИ), вспомогательные устройства и оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки и основные метрологические характеристики	Примечание
7.3.1 – 7.3.6	Калибратор унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000, рег. № 20580-06	1 шт.
7.3.3 – 7.3.6	Магазин сопротивлений Р4834-М1, рег. № 52064-12	1 шт.
<i>Вспомогательное оборудование</i>		
6.5	Метеометр МЭС-202, рег. № 25188-03	1 шт.

3.2 При проведении поверки допускается применять СИ других типов, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей МП.

3.3 Используемые при поверке СИ и рабочие эталоны должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

3.4 СИ и рабочие эталоны должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 6 часов до начала поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания СКУиР.

4.3 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации СКУиР и настоящую МП, знающие принцип действия используемых средств измерений, освоившие работу с приборами и используемыми эталонами, имеющие достаточную квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке и аттестованные в качестве поверителей.

ВНИМАНИЕ! Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки СКУиР должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при соблюдении следующих нормальных условий:

температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 35;
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Проверить наличие свидетельств (знаков поверки) о поверке СИ и рабочих эталонов.

6.2 Средства поверки выдержать в условиях и в течение времени, установленных в нормативно-технической документации на эти средства.

6.3 Подготовить к работе средства поверки (рабочие эталоны), перечисленные в таблице 3 МП, в соответствии с инструкциями и руководствами по их эксплуатации (паспортами).

6.4 Подготовить к работе СКУиР в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ЛКВШ 15.802.0100.00 РЭ.

6.5 Перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки значения параметров условий окружающей среды (температура, относительная влажность воздуха и атмосферное давление).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверить комплектность СКУиР согласно руководству по эксплуатации ЛКВШ 15.802.0100.00 РЭ.

7.1.2 Проверить сохранность маркировок и пломб (пломбы считаются поврежденными, если нанесенную на них информацию невозможно прочесть без применения специальных средств и если пломбы не препятствуют доступу к узлам регулирования или элементам конструкции СКУиР).

7.1.3 Проверить состояние линий связи, отсутствие механических повреждений.

7.1.4 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке (знаков поверки) первичных измерительных преобразователей.

7.1.5 Результаты осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

7.2 Опробование

7.2.1 Перед опробованием и определением метрологических характеристик (п. 7.3) поверяемого ИК необходимо осуществить отключение соответствующего первичного преобразователя (датчика) от линий связи, соединяющих его со шкафом СКУиР, с последующим подключением к этим линиям связи средств поверки. При проведении этих операций пользоваться сведениями, приведенными в приложениях А («Таблица подключения первичных преобразователей (датчиков) и средств поверки к линиям связи со шкафом СКУиР») и Б («Схемы подключения средств поверки к линиям связи со шкафом СКУиР») настоящей МП.

7.2.2 Включить питание СКУиР согласно п. 2.2.3 ЛКВШ 15.802.0100.00 РЭ.

7.2.3 Осуществить контроль работоспособности СКУиР согласно п. 2.3.1 ЛКВШ 15.802.0100.00 РЭ.

7.2.4 Подать на вход поверяемого ИК два значения входного сигнала:

для ИК Т4, Т7 - значения сопротивления в диапазоне от 100 до 194 Ом;

для ИК Т5, Т6, Т16, Т17 - напряжение постоянного тока от в диапазоне от 0 до 41 мВ;

для остальных ИК - напряжение постоянного тока в диапазоне от 4,00 до 20,00 мА.

Контролировать изменение выходного сигнала.

Провести опробование всех измерительных каналов, подлежащих поверке.

7.2.5 Результаты опробования считать положительными, если:

состояние индикаторов аппаратных средств диагностики соответствует указанному в п. 2.3.1 РЭ;

отсутствуют сообщения программных средств диагностики (видеокадр «Журнал событий») о выявленных неисправностях;

значения сигналов ИК, отображаемые в видеокадре «Аналоговые каналы», примерно соответствуют значениям сигналов, подаваемых при опробовании на вход соответствующих ИК.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 *Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)*

7.3.1.1 Определение абсолютной погрешности первичной части ИК (термопреобразователей сопротивления ТС-1088/1)

7.3.1.1.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке входящих в состав ИК термопреобразователей сопротивления ТС-1088/1, рег. № 58808-14 (далее - датчики), проведенной по методике поверки, указанной в описании типа на датчики.

7.3.1.1.2 За абсолютную погрешность прошедших поверку датчиков считать модуль пределов допускаемой абсолютной погрешности, °С, которые (в соответствии с описанием типа, паспортом и маркировкой датчика) для класса допуска АА, определяются по формуле $\pm(0,1 + 0,0017 | t |)$, где t - значение измеряемой температуры, °С.

Соответствующие значения абсолютной погрешности датчика Δt_d приведены в таблице 4.

7.3.1.2 Определение абсолютной погрешности вторичной части ИК и приведенной к ВП погрешности ИК

7.3.1.2.1 Собрать схему согласно рисунку Б.1 Приложения Б, подключив ИК Т4.

7.3.1.2.2 Поочередно задать на вход ИК значения сопротивлений $R_{вх}$, Ом согласно таблице 4 и зафиксировать соответствующие значения выходных сигналов $t_{изм}$, °С.

Таблица 4

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $t_{э}$, °С	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $R_{вх}$, Ом	Показания ИК $t_{изм}$, °С	Абсолютная погрешность вторичной части ИК Δt_b , °С	Абсолютная погрешность датчика Δt_d , °С	Абсолютная погрешность ИК Δt , °С	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
Т4, Т7	0	100,00			0,10		
	50	119,40			0,19		
	100	138,51			0,27		
	150	157,33			0,36		
	200	175,86			0,44		
	250	194,10			0,53		

7.3.1.2.3 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать абсолютную погрешность вторичной части ИК Δt_b по формуле 1:

$$\Delta t_b = t_{изм} - t_{эТ} \quad (1)$$

рассчитать абсолютную погрешность ИК Δt по формуле 2:

$$\Delta t = |\Delta t_b| + \Delta t_d \quad (2)$$

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 3:

$$\gamma = \Delta t \cdot 100/250 \quad (3)$$

7.3.1.2.4 Повторить п.п. 7.3.1.2.1 - 7.3.1.2.3 для ИК Т7.

7.3.1.2.5 Результаты поверки ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений не превышают $\pm 0,6\%$.

7.3.2 *Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК температуры (с преобразователями термоэлектрическими)*

7.3.2.1 Определение абсолютной погрешности первичной части ИК (с преобразователями термоэлектрическими КТХА)

7.3.2.1.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке входящих в состав ИК преобразователей термоэлектрических КТХА, рег. № 57177-14 (далее - датчики), проведенной по методике поверки, указанной в описании типа на датчики.

7.3.2.1.2 За абсолютную погрешность прошедших поверку датчиков считать модуль пределов допускаемой абсолютной погрешности, $^{\circ}\text{C}$, которые (в соответствии с описанием типа, паспортом и маркировкой датчика) для класса допуска 1 равны $\pm 1,1$ для диапазона температур от 0 до 275°C и определяются по формуле $\pm 0,004 |t|$ для диапазона температур от 275 до 1000°C , где t - значение измеряемой температуры, $^{\circ}\text{C}$.

Соответствующие значения абсолютной погрешности датчика Δt_d приведены в таблице 5.

7.3.2.2 Определение абсолютной погрешности вторичной части ИК и приведенной к ВП погрешности ИК

7.3.2.2.1 Собрать схему согласно рисунку Б.1 Приложения Б, подключив ИК Т5.

7.3.2.2.2 Поочередно задать на вход ИК значения напряжений постоянного тока $U_{\text{вх}}$, мВ согласно таблице 5 и зафиксировать соответствующие значения выходных сигналов $t_{\text{изм}}$, $^{\circ}\text{C}$.

7.3.2.2.3 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения Δt_b и Δt по формулам (1) и (2);

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 4:

$$\gamma = \Delta t \cdot 100/1000. \quad (4)$$

7.3.2.2.4 Повторить п.п. 7.3.2.2.1 - 7.3.2.2.3 для ИК Т6, Т16, Т17.

Таблица 5

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $t_{\text{вх}}$, $^{\circ}\text{C}$	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $U_{\text{вх}}$, мВ	Показания ИК $t_{\text{изм}}$, $^{\circ}\text{C}$	Абсолютная погрешность вторичной части ИК Δt_b , $^{\circ}\text{C}$	Абсолютная погрешность датчика Δt_d , $^{\circ}\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК Δt , $^{\circ}\text{C}$	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
Т5; Т6; Т16; Т17	0	0,000			1,1		
	200	8,138			1,1		
	400	16,397			1,6		
	600	24,905			2,4		
	800	33,275			3,2		
	1000	41,276			4,0		

7.3.2.2.5 Результаты поверки ИК температуры (с преобразователями термоэлектрическими) считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений не превышают $\pm 2,0\%$.

7.3.3 *Определение приведенной к ДИ погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями универсальными)*

7.3.3.1 Определение абсолютной погрешности первичной части ИК (термопреобразователей ДТС и ТПУ 0304)

7.3.3.1.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке входящих в состав ИК термопреобразователя ДТС, рег. № 28354-10, и термопреобразователей ТПУ 0304, рег. № 50519-12 (далее - датчики), проведенной по методикам поверки, указанным в описаниях типа на датчики.

7.3.3.1.2 За погрешность прошедших поверку датчиков считать модуль пределов допускаемой основной приведенной к ДИ погрешности, которые (в соответствии с описаниями типа, паспортами и маркировками датчиков) равны $\pm 0,5\%$ для термопреобразователя ДТС, входящего в состав ИК Т0, и $\pm 0,15\%$ для термопреобразователей ТПУ 0304, входящих в состав ИК Т2 и Т3.

Соответствующие значения абсолютной погрешности датчика Δt_d приведены в таблице 6.

7.3.3.2 Определение абсолютной погрешности вторичной части ИК и приведенной к ДИ погрешности ИК

7.3.3.2.1 Собрать схему согласно рисунку Б.2 Приложения Б, подключив ИК Т0.

7.3.3.2.2 Поочередно подать на вход ИК значения силы постоянного тока $I_{вх}$, мА согласно таблице 6 и зафиксировать соответствующие значения выходных сигналов $t_{изм}$, °С. Значение силы постоянного электрического тока устанавливают по показаниям калибратора, включенного в режиме измерения тока, регулируя сопротивление в цепи магазином сопротивлений.

Таблица 6

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $t_{вх}$, °С	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{вх}$, мА	Показания ИК $t_{изм}$, °С	Абсолютная погрешность вторичной части ИК Δt_b , °С	Абсолютная погрешность датчика Δt_d , °С	Абсолютная погрешность ИК Δt , °С	Приведенная к ДИ погрешность ИК γ , %
Т0	минус 50,0	4,00			2,750		
	60,0	7,20			2,750		
	170,0	10,40			2,750		
	280,0	13,60			2,750		
	390,0	16,80			2,750		
	500,0	20,00			2,750		
Т2	минус 50,0	4,00			0,975		
	80,0	7,20			0,975		
	210,0	10,40			0,975		
	340,0	13,60			0,975		
	470,0	16,80			0,975		
	600,0	20,00			0,975		
Т3	минус 50,0	4,00			0,600		
	30,0	7,20			0,600		
	110,0	10,40			0,600		
	190,0	13,60			0,600		
	270,0	16,80			0,600		
	350,0	20,00			0,600		

7.3.3.2.3 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения Δt_b и Δt по формулам (1) и (2);

рассчитать приведенную к ДИ погрешность ИК Т0 γ , % по формуле 5:

$$\gamma = \Delta t \cdot 100/550. \quad (5)$$

7.3.3.2.4 Повторить п.п. 7.3.3.2.1 - 7.3.3.2.2 для ИК Т2.

7.3.3.2.5 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения Δt_b и Δt по формулам (1) и (2);

рассчитать приведенную к ДИ погрешность ИК Т2 γ , % по формуле 6:

$$\gamma = \Delta t \cdot 100/650. \quad (6)$$

7.3.3.2.6 Повторить п.п. 7.3.3.2.1 - 7.3.3.2.2 для ИК Т3.

7.3.3.2.7 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения Δt_b и Δt по формулам (1) и (2);

рассчитать приведенную к ДИ погрешность ИК γ , % по формуле 7:

$$\gamma = \Delta t \cdot 100/400. \quad (7)$$

7.3.3.2.8 Результаты поверки ИК температуры (с термопреобразователями универсальными) считать положительными, если полученные значения приведенной к ДИ погрешности измерений не превышают $\pm 1,0\%$.

7.3.4 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК давления

7.3.4.1 Определение абсолютной погрешности первичной части ИК (датчиков давления Метран-150 и «ЭЛЕМЕР-100»)

7.3.4.1.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке входящих в состав ИК датчика давления Метран-150, рег. № 32854-13, и датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100», рег. № 39492-08 (далее - датчики), проведенной по методикам поверки, указанным в описаниях типа на датчики.

7.3.4.1.2 За погрешность прошедших поверку датчиков считать модуль пределов допускаемой основной приведенной к ВП погрешности, которые (в соответствии с описаниями типа, паспортами и маркировками датчиков) равны $\pm 0,075\%$ для датчика давления Метран-150, входящего в состав ИК Р1, и $\pm 0,15\%$ для датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100», входящих в состав ИК Р17, Р5, Р3, Р4, Р9.

Соответствующие значения абсолютной погрешности датчика ΔP_d приведены в таблицах 7 и 8.

7.3.4.2 Определение абсолютной погрешности вторичной части ИК и приведенной к ВП погрешности ИК

7.3.4.2.1 Собрать схему согласно рисунку Б.2 Приложения Б, подключив ИК Р1.

7.3.4.2.2 Поочередно подать на вход ИК значения силы постоянного тока $I_{вх}$, мА согласно таблице 7 и зафиксировать соответствующие значения выходных сигналов $P_{изм}$, МПа. Значение силы постоянного электрического тока устанавливают по показаниям калибратора, включенного в режиме измерения тока, регулируя сопротивление в цепи магазином сопротивлений.

Таблица 7

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $P_{эт}$, МПа	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{вх}$, мА	Показания ИК $P_{изм}$, МПа	Абсолютная погрешность вторичной части ИК ΔP_v , МПа	Абсолютная погрешность датчика ΔP_d , МПа	Абсолютная погрешность ИК ΔP , МПа	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
Р1	0	4,00			0,002		
	0,5	7,20			0,002		
	1	10,40			0,002		
	1,5	13,60			0,002		
	2	16,80			0,002		
	2,5	20,00			0,002		
Р17	0	4,00			0,004		
	0,5	7,20			0,004		
	1	10,40			0,004		
	1,5	13,60			0,004		
	2	16,80			0,004		
	2,5	20,00			0,004		
Р5	0	4,00			0,001		
	0,12	7,20			0,001		
	0,24	10,40			0,001		
	0,36	13,60			0,001		
	0,48	16,80			0,001		
	0,6	20,00			0,001		

7.3.4.2.3 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать абсолютную погрешность вторичной части ИК ΔP_v по формуле 8:

$$\Delta P_v = P_{изм} - P_{эт}$$

(8)

рассчитать абсолютную погрешность ИК ΔP по формуле 9:

$$\Delta P = |\Delta P_{\text{в}}| + \Delta P_{\text{д}} \quad (9)$$

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 10:

$$\gamma = \Delta P \cdot 100/2,5. \quad (10)$$

7.3.4.2.4 Повторить п.п. 7.3.4.2.1 - 7.3.4.2.3 для ИК P17.

7.3.4.2.5 Повторить п.п. 7.3.4.2.1 - 7.3.4.2.2 для ИК P5.

7.3.4.2.6 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения $\Delta P_{\text{в}}$ и ΔP по формулам (8) и (9);

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК P5 γ , % по формуле 11:

$$\gamma = \Delta P \cdot 100/0,6. \quad (11)$$

7.3.4.2.7 Повторить п.п. 7.3.4.2.1 - 7.3.4.2.2 для ИК P3, P4, P9, поочередно подавая на вход ИК значения силы постоянного тока $I_{\text{вх}}$, мА согласно таблице 8 и фиксируя соответствующие значения выходных сигналов $P_{\text{изм}}$, кПа.

Таблица 8

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $P_{\text{эт}}$, кПа	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{\text{вх}}$, мА	Показания ИК $P_{\text{изм}}$, кПа	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta P_{\text{в}}$, кПа	Абсолютная погрешность датчика $\Delta P_{\text{д}}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК ΔP , кПа	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
P3, P4, P9	0	4,00			0,375		
	50	7,20			0,375		
	100	10,40			0,375		
	150	13,60			0,375		
	200	16,80			0,375		
	250	20,00			0,375		

7.3.4.2.8 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения $\Delta P_{\text{в}}$ и ΔP по формулам (8) и (9);

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 12:

$$\gamma = \Delta P \cdot 100/250. \quad (12)$$

7.3.4.2.9 Результаты поверки ИК давления считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений не превышают $\pm 1,5$ %.

7.3.5 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК перепада давления

7.3.5.1 Определение абсолютной погрешности первичной части ИК (датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100» и преобразователей давления измерительных АИР-10)

7.3.5.1.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке входящих в состав ИК датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100», рег. № 39492-08, и преобразователей давления измерительных АИР-10, рег. № 31654-14 (далее - датчики), проведенной по методикам поверки, указанным в описаниях типа на датчики.

7.3.5.1.2 За погрешность прошедших поверку датчиков считать модуль пределов допускаемой основной приведенной к ВП погрешности, которые (в соответствии с описаниями типа, паспортами и маркировками датчиков) равны $\pm 0,15$ % для датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100», входящих в состав ИК $\Delta P1$ и L2, и $\pm 0,20$ % для преобразователей давления измерительных АИР-10, входящих в состав ИК $\Delta P2$ и $\Delta P3$.

Соответствующие значения абсолютной погрешности датчика $\Delta(\Delta P)_{\text{д}}$ приведены в таблице 9.

7.3.5.2 Определение абсолютной погрешности вторичной части ИК и приведенной к ВП погрешности ИК

7.3.5.2.1 Собрать схему согласно рисунку Б.2 Приложения Б, подключив ИК $\Delta P1$.

7.3.5.2.2 Поочередно задать на вход ИК значения силы постоянного тока $I_{\text{вх}}$, мА согласно таблице 9 и зафиксировать соответствующие значения выходных сигналов $\Delta P_{\text{изм}}$, кПа. Значение

силы постоянного электрического тока устанавливаются по показаниям калибратора, включенного в режиме измерения тока, регулируя сопротивление в цепи магазином сопротивлений.

7.3.5.2.3 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать абсолютную погрешность вторичной части ИК $\Delta(\Delta P)_в$ по формуле 13:

$$\Delta(\Delta P)_в = \Delta P_{изм} - \Delta P_{эт.} \quad (13)$$

рассчитать абсолютную погрешность ИК $\Delta(\Delta P)$ по формуле 14:

$$\Delta(\Delta P) = |\Delta(\Delta P)_в| + \Delta(\Delta P)_д. \quad (14)$$

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 15:

$$\gamma = \Delta(\Delta P) \cdot 100/20. \quad (15)$$

7.3.5.2.4 Повторить п.п. 7.3.5.2.1 - 7.3.5.2.2 для ИК ΔP_2 , ΔP_3 .

Таблица 9

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $\Delta P_{эт}$, кПа	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{вх}$, мА	Показания ИК $\Delta P_{изм}$, кПа	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta(\Delta P)_в$, кПа	Абсолютная погрешность датчика $\Delta(\Delta P)_д$, кПа	Абсолютная погрешность ИК $\Delta(\Delta P)$, кПа	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
ΔP_1	0	4,00			0,030		
	4	7,20			0,030		
	8	10,40			0,030		
	12	13,60			0,030		
	16	16,80			0,030		
	20	20,00			0,030		
ΔP_2 , ΔP_3	0	4,00			0,500		
	50	7,20			0,500		
	100	10,40			0,500		
	150	13,60			0,500		
	200	16,80			0,500		
	250	20,00			0,500		
L2	0	4,00			0,038		
	5	7,20			0,038		
	10	10,40			0,038		
	15	13,60			0,038		
	20	16,80			0,038		
	25	20,00			0,038		

7.3.5.2.5 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения $\Delta(\Delta P)_в$ и $\Delta(\Delta P)$ по формулам (13) и (14);

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 16:

$$\gamma = \Delta(\Delta P) \cdot 100/250. \quad (16)$$

7.3.5.2.6 Результаты поверки ИК перепада давления ΔP_1 , ΔP_2 , ΔP_3 считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений не превышают $\pm 1,5$ %.

7.3.5.2.7 Повторить п.п. 7.3.5.2.1 - 7.3.5.2.2 для ИК L2.

7.3.5.2.8 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения $\Delta(\Delta P)_в$ и $\Delta(\Delta P)$ по формулам (13) и (14);

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 17:

$$\gamma = \Delta(\Delta P) \cdot 100/25. \quad (17)$$

7.3.5.2.9 Результаты поверки ИК перепада давления L2 считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений не превышают $\pm 2,0$ %.

7.3.6 Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК расхода жидкости и газа

7.3.6.1 Определение абсолютной погрешности первичной части ИК (преобразователя расхода вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200» и расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFLOW DY)

7.3.6.1.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке входящих в состав ИК преобразователя расхода вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200», рег. № 42775-14, и расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFLOW DY, рег. № 17675-09 (далее - датчики), проведенной по методикам поверки, указанным в описаниях типа на датчики.

7.3.6.1.2 За погрешность прошедших поверку датчиков считать модуль пределов допускаемой относительной погрешности, которые (в соответствии с описаниями типа, паспортами и маркировками датчиков) равны $\pm 1,50\%$ для преобразователя расхода вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200» класса точности Б, входящего в состав ИК F1, и $\pm 1,0\%$ для расходомера-счетчика вихревого объемного YEWFLOW DY, входящего в состав ИК F7.

Соответствующие значения абсолютной погрешности датчика ΔF_d приведены в таблице 10.

7.3.6.2 Определение абсолютной погрешности вторичной части ИК и приведенной к ВП погрешности ИК

7.3.6.2.1 Собрать схему согласно рисунку Б.2 Приложения Б, подключив ИК F1.

7.3.6.2.2 Поочередно задать на вход ИК значения силы постоянного тока $I_{вх}$, мА согласно таблице 10 и зафиксировать соответствующие значения выходных сигналов $F_{изм}$, м³/ч. Значение силы постоянного электрического тока устанавливают по показаниям калибратора, включенного в режиме измерения тока, регулируя сопротивление в цепи магазином сопротивлений.

Таблица 10

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $F_{эт}$, м ³ /ч	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{вх}$, мА	Показания ИК $F_{изм}$, м ³ /ч	Абсолютная погрешность вторичной части ИК ΔF_v , м ³ /ч	Абсолютная погрешность датчика ΔF_d , м ³ /ч	Абсолютная погрешность ИК ΔF , м ³ /ч	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
F1	0	4,00			0,000		
	10,8	7,20			0,162		
	21,6	10,40			0,324		
	32,4	13,60			0,486		
	43,2	16,80			0,648		
	54	20,00			0,810		
F7	0	4,00			0,000		
	3,6	7,20			0,036		
	7,2	10,40			0,072		
	10,8	13,60			0,108		
	14,4	16,80			0,144		
	18	20,00			0,180		

7.3.6.2.3 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать абсолютную погрешность вторичной части ИК ΔF_v по формуле 18:

$$\Delta F_v = \Delta F_{изм} - \Delta F_{эт}. \quad (18)$$

рассчитать абсолютную погрешность ИК ΔF по формуле 19:

$$\Delta F = |\Delta F_v| + \Delta F_d. \quad (19)$$

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 20:

$$\gamma = \Delta F \cdot 100/54. \quad (20)$$

7.3.6.2.4 Результаты поверки ИК F1 считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений не превышают $\pm 3,0\%$.

7.3.6.2.5 Повторить п.п. 7.3.6.2.1 - 7.3.6.2.2 для ИК F7.

7.3.6.2.6 Для каждого из измеренных значений:

рассчитать значения ΔF_v и ΔF по формулам (18) и (19);

рассчитать приведенную к ВП погрешность ИК γ , % по формуле 21:

$$\gamma = \Delta F \cdot 100/18. \quad (21)$$

7.3.6.2.7 Результаты поверки ИК F7 считать положительными, если полученные значения приведенной к ВП погрешности измерений не превышают $\pm 1,5\%$.

7.4 Проверка соответствия программного обеспечения СКУиР

7.4.1 На панели оператора открыть видеокادر «Аналоговые каналы».

В верхней части видеокадра отображаются идентификационные данные программного обеспечения СКУиР - название метрологического программного модуля, версия программного модуля и контрольная сумма.

7.4.2 Результаты проверки соответствия программного обеспечения СКУиР считать положительными, если отображаемые в видеокadre «Аналоговые каналы» идентификационные данные программного обеспечения соответствуют данным, приведенным в таблице 11.

Таблица 11 - Идентификационные данные программного обеспечения СКУиР

Название метрологического программного модуля	FB241 (Metrology)
Версия программного модуля	V1.1
Контрольная сумма	0x1970

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки (Приложение В).

Форма таблиц 1 - 7 в протоколе поверки соответствует форме таблиц 4 - 10 настоящей МП.

8.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке.

8.3 При отрицательных результатах поверки применение СКУиР запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению.

8.4 При поверке отдельных ИК из состава СКУиР в свидетельство о поверке заносится информация о конкретных ИК, прошедших поверку.

8.5 В раздел 14 формуляра СКУиР заносится соответствующая запись.

8.6 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска клейма.

Ведущий инженер отдела 206
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Ведущий научный сотрудник отдела 206
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



И.И. Дружинин



Ю.Г. Солонецкий

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

**ТАБЛИЦА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
(ДАТЧИКОВ) И СРЕДСТВ ПОВЕРКИ К ЛИНИЯМ СВЯЗИ
СО ШКАФОМ СКУИР**

Обозначение ИК	Тип сигнала от датчика	Контакты клеммной колодки	Кабель
P1	4 - 20 мА	ХТ26:5.1(+); ХТ26:5.2(-)	И-P1
P3	4 - 20 мА	ХТ22:2.2(+); ХТ22:2.6(-)	И-P3
P4	4 - 20 мА	ХТ22:3.2(+); ХТ22:3.6(-)	И-P4
P5	4 - 20 мА	ХТ22:4.2(+); ХТ22:4.6(-)	И-P5
P9	4 - 20 мА	ХТ22:6.2(+); ХТ22:6.6(-)	И-P9
P17	4 - 20 мА	ХТ23:1.2(+); ХТ23:1.6(-)	И-P17
L2	4 - 20 мА	ХТ23:5.2(+); ХТ23:5.6(-)	И-L2
ΔP1	4 - 20 мА	ХТ23:8.2(+); ХТ23:8.6(-)	И-dP1
ΔP2	4 - 20 мА	ХТ25:6.5(+); ХТ25:6.1(-)	И-dP2
ΔP3	4 - 20 мА	ХТ25:7.5(+); ХТ25:7.1(-)	И-dP3
T4	PT100	ХТ28:3; ХТ28:4	И-T4
T7	PT100	ХТ28:5; ХТ28:6	И-T7
T5	КТХА	ХТ30:1; ХТ30:2	И-T5
T6	КТХА	ХТ30:3; ХТ30:4	И-T6
T16	КТХА	ХТ30:5; ХТ30:6	И-T16
T17	КТХА	ХТ30:7; ХТ30:8	И-T17
T0	4 - 20 мА	ХТ26:6.1 (+); ХТ26:6.2(-)	И-T0
T2	4 - 20 мА	ХТ23:3.2(+); ХТ23:3.6(-)	И-T2
T3	4 - 20 мА	ХТ23:4.2(+); ХТ23:4.6(-)	И-T3
F1	4 - 20 мА	ХТ26:4.1(+); ХТ26:4.2(-)	И-F1
F7	4 - 20 мА	ХТ25:8.5(+); ХТ25:8.1(-)	И-F7

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

**СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ
К ЛИНИЯМ СВЯЗИ СО ШКАФом СКУиР**

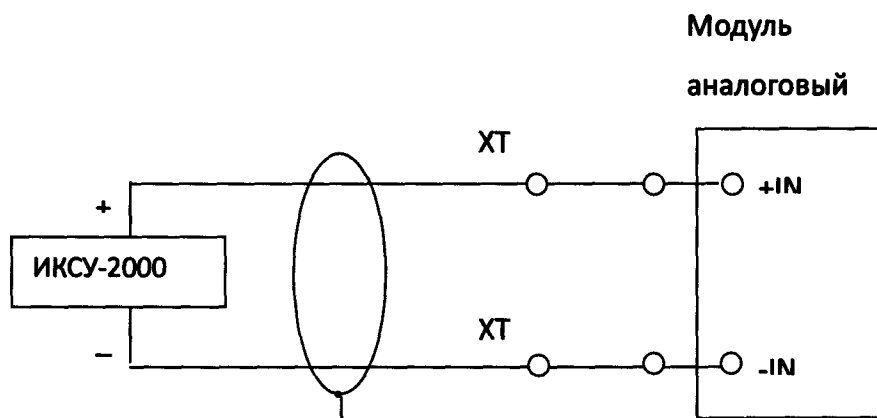


Рисунок Б.1 – Подключение калибратора ИКСУ-2000 к линиям связи со шкафом СКУиР в режиме воспроизведения сопротивления и напряжения постоянного тока

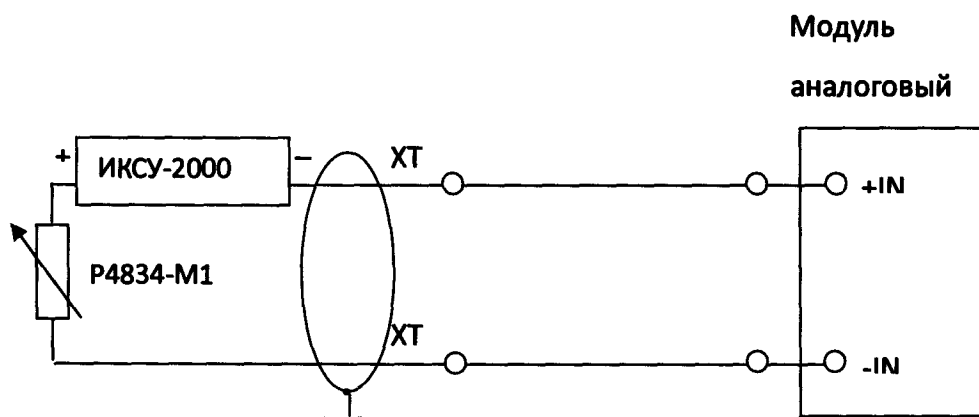


Рисунок Б.2 – Подключение калибратора ИКСУ-2000 и магазина сопротивлений P4834-M1 к линиям связи со шкафом СКУиР в режиме воспроизведения силы постоянного тока (4 ... 20 мА) (активный режим)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____
поверки Системы контроля, управления и регистрации стенда ВХГР,
зав. № _____

1 Вид поверки:

2 Дата поверки: «__» _____ 20__ г.

3 Поверка проведена по документу МП-206-0029-2016 «Система контроля, управления и регистрации стенда ВХГР. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» 16 декабря 2016 г.

4 Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер	Погрешность или номер в ФИФ	№ и дата свидетельства о поверке, кем выдано

5 Вспомогательные средства: в соответствии с методикой поверки МП-206-0029-2016.

6 Условия поверки

6.1 Температура окружающего воздуха, °С	
6.2 Относительная влажность воздуха, %	
6.3 Атмосферное давление, кПа	

7 Результаты экспериментальных исследований

7.1 Внешний осмотр:

7.2 Результаты опробования:

7.3 Результаты определения метрологических характеристик.

Результаты определения метрологических характеристик и рабочие материалы, содержащие данные по погрешности ИК, приведены в таблицах 1 – 7.

Расчет погрешности ИК проводится в соответствии с методикой поверки МП-206-0029-2016.

Таблица 1 – Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $t_{\text{вх}}$, °С	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $R_{\text{вх}}$, Ом	Показания ИК $t_{\text{изм}}$, °С	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta t_{\text{в}}$, °С	Абсолютная погрешность датчика $\Delta t_{\text{д}}$, °С	Абсолютная погрешность ИК Δt , °С	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
Т4	0	100,00			0,10		
	50	119,40			0,19		
	100	138,51			0,27		
	150	157,33			0,36		
	200	175,86			0,44		
	250	194,10			0,53		

Т7	0	100,00			0,10		
	50	119,40			0,19		
	100	138,51			0,27		
	150	157,33			0,36		
	200	175,86			0,44		
	250	194,10			0,53		

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) не превышают \pm _____ %.

Таблица 2 – Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК температуры (с преобразователями термоэлектрическими)

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $t_{\text{э}}, ^\circ\text{C}$	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $U_{\text{вх}}, \text{мВ}$	Показания ИК $t_{\text{изм}}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta t_{\text{в}}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность датчика $\Delta t_{\text{д}}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность ИК $\Delta t, ^\circ\text{C}$	Приведенная к ВП погрешность ИК $\gamma, \%$
Т5	0	0,000			1,1		
	200	8,138			1,1		
	400	16,397			1,6		
	600	24,905			2,4		
	800	33,275			3,2		
	1000	41,276			4,0		
Т6	0	0,000			1,1		
	200	8,138			1,1		
	400	16,397			1,6		
	600	24,905			2,4		
	800	33,275			3,2		
	1000	41,276			4,0		
Т16	0	0,000			1,1		
	200	8,138			1,1		
	400	16,397			1,6		
	600	24,905			2,4		
	800	33,275			3,2		
	1000	41,276			4,0		
Т17	0	0,000			1,1		
	200	8,138			1,1		
	400	16,397			1,6		
	600	24,905			2,4		
	800	33,275			3,2		
	1000	41,276			4,0		

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК температуры (с преобразователями термоэлектрическими) не превышают \pm _____ %.

Таблица 3 – Определение приведенной к ДИ погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями универсальными)

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $t_{\text{эт}}$, °С	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{\text{вх}}$, мА	Показания ИК $t_{\text{изм}}$, °С	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta t_{\text{в}}$, °С	Абсолютная погрешность датчика $\Delta t_{\text{д}}$, °С	Абсолютная погрешность ИК Δt , °С	Приведенная к ДИ погрешность ИК γ , %
Т0	минус 50,0	4,00			2,750		
	60,0	7,20			2,750		
	170,0	10,40			2,750		
	280,0	13,60			2,750		
	390,0	16,80			2,750		
	500,0	20,00			2,750		
Т2	минус 50,0	4,00			0,975		
	80,0	7,20			0,975		
	210,0	10,40			0,975		
	340,0	13,60			0,975		
	470,0	16,80			0,975		
	600,0	20,00			0,975		
Т3	минус 50,0	4,00			0,600		
	30,0	7,20			0,600		
	110,0	10,40			0,600		
	190,0	13,60			0,600		
	270,0	16,80			0,600		
	350,0	20,00			0,600		

Приведенные к ДИ погрешности измерений ИК температуры (с термопреобразователями универсальными) не превышают \pm _____ %.

Таблица 4 – Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК давления Р1, Р17, Р5

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $P_{\text{эт}}$, МПа	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{\text{вх}}$, мА	Показания ИК $P_{\text{изм}}$, МПа	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta P_{\text{в}}$, МПа	Абсолютная погрешность датчика $\Delta P_{\text{д}}$, МПа	Абсолютная погрешность ИК ΔP , МПа	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
Р1	0	4,00			0,002		
	0,5	7,20			0,002		
	1	10,40			0,002		
	1,5	13,60			0,002		
	2	16,80			0,002		
	2,5	20,00			0,002		
Р17	0	4,00			0,004		
	0,5	7,20			0,004		
	1	10,40			0,004		
	1,5	13,60			0,004		
	2	16,80			0,004		
	2,5	20,00			0,004		
Р5	0	4,00			0,001		
	0,12	7,20			0,001		
	0,24	10,40			0,001		
	0,36	13,60			0,001		
	0,48	16,80			0,001		
	0,6	20,00			0,001		

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК давления Р1, Р17, Р5 не превышают \pm _____ %.

Таблица 5 – Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК давления P3, P4, P9

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $P_{эт}$, кПа	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{вх}$, мА	Показания ИК $P_{изм}$, кПа	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta P_{в}$, кПа	Абсолютная погрешность датчика $\Delta P_{д}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК ΔP , кПа	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
P3	0	4,00			0,375		
	50	7,20			0,375		
	100	10,40			0,375		
	150	13,60			0,375		
	200	16,80			0,375		
	250	20,00			0,375		
P4	0	4,00			0,375		
	50	7,20			0,375		
	100	10,40			0,375		
	150	13,60			0,375		
	200	16,80			0,375		
	250	20,00			0,375		
P9	0	4,00			0,375		
	50	7,20			0,375		
	100	10,40			0,375		
	150	13,60			0,375		
	200	16,80			0,375		
	250	20,00			0,375		

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК давления P3, P4, P9 не превышают \pm _____ %.

Таблица 6 – Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК перепада давления

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $\Delta P_{эт}$, кПа	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{вх}$, мА	Показания ИК $\Delta P_{изм}$, кПа	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta(\Delta P)_{в}$, кПа	Абсолютная погрешность датчика $\Delta(\Delta P)_{д}$, кПа	Абсолютная погрешность ИК $\Delta(\Delta P)$, кПа	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
$\Delta P1$	0	4,00			0,030		
	4	7,20			0,030		
	8	10,40			0,030		
	12	13,60			0,030		
	16	16,80			0,030		
	20	20,00			0,030		
$\Delta P2$	0	4,00			0,500		
	50	7,20			0,500		
	100	10,40			0,500		
	150	13,60			0,500		
	200	16,80			0,500		
	250	20,00			0,500		
$\Delta P3$	0	4,00			0,500		
	50	7,20			0,500		
	100	10,40			0,500		
	150	13,60			0,500		
	200	16,80			0,500		
	250	20,00			0,500		

L2	0	4,00			0,038		
	5	7,20			0,038		
	10	10,40			0,038		
	15	13,60			0,038		
	20	16,80			0,038		
	25	20,00			0,038		

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК перепада давления ΔP_1 , ΔP_2 , ΔP_3 не превышают \pm _____ %.

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК перепада давления L2 не превышают \pm _____ %.

Таблица 7 – Определение приведенной к ВП погрешности измерений ИК расхода жидкости и газа

ИК	Расчетное (эталонное) значение выходного сигнала ИК $F_{\text{эт}}$, м ³ /ч	Сигнал, подаваемый на вход вторичной части ИК $I_{\text{вх}}$, мА	Показания ИК $F_{\text{изм}}$, м ³ /ч	Абсолютная погрешность вторичной части ИК $\Delta F_{\text{в}}$, м ³ /ч	Абсолютная погрешность датчика $\Delta F_{\text{д}}$, м ³ /ч	Абсолютная погрешность ИК ΔF , м ³ /ч	Приведенная к ВП погрешность ИК γ , %
F1	0	4,00			0,000		
	10,8	7,20			0,162		
	21,6	10,40			0,324		
	32,4	13,60			0,486		
	43,2	16,80			0,648		
	54	20,00			0,810		
F7	0	4,00			0,000		
	3,6	7,20			0,036		
	7,2	10,40			0,072		
	10,8	13,60			0,108		
	14,4	16,80			0,144		
	18	20,00			0,180		

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК расхода F1 не превышают \pm _____ %.

Приведенные к ВП погрешности измерений ИК расхода F7 не превышают \pm _____ %.

7.4 Результаты проверки соответствия программного обеспечения СКУиР:

8 Выводы

8.1 Погрешности измерений ИК системы контроля, управления и регистрации станда ВХГР зав. № _____ находятся в пределах (выходят за пределы) допускаемой погрешности измерений ИК системы.

8.2 Система контроля, управления и регистрации станда ВХГР зав. № _____ на основании результатов первичной (периодической) поверки признана соответствующей (не соответствующей) установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодной (не пригодной) к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Дата очередной поверки _____ .

Поверитель _____

(подпись, дата)

(Ф.И.О.)