

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

« 30 » декабря 2022г.

М.П.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные Суперфлоу-21В

Методика поверки

СТИГ1.132.030Д2

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные Суперфлоу-21В (далее – комплексы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Комплексы измерительные Суперфлоу-21В (в дальнейшем - комплексы) предназначены для измерений объемного расхода и количества природного газа, попутного нефтяного газа и других газовых смесей (в дальнейшем - газа) методом переменного перепада давления и/или для измерений расхода и количества газа при помощи преобразователей объемного расхода – турбинных, ротационных, вихревых, ультразвуковых расходомеров и счетчиков, а также для измерений абсолютного, избыточного давления, разности давлений и хода внутренних часов.

Производство серийное.

Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

Периодическая поверка проводится в процессе эксплуатации и хранения.

Допускается проведение поверки комплекса по отдельным измеряемым величинам или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с письменным заявлением владельца комплекса с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в перечне поверенных ИК.

Комплексы измерительные Суперфлоу-21В прослеживаются к Государственным первичным эталонам, указанным в таблице 1.

Таблица 1 - Государственные первичные эталоны к которым прослеживаются комплексы измерительные Суперфлоу-21В

Номер по реестру	Наименование эталона
ГЭТ 23-2010	ГПЭ единицы давления-паскаля
ГЭТ 14-2014	ГПЭ единицы электрического сопротивления
ГЭТ 1-2018	ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Подготовка к поверке и опробование	7	Да	Да
Внешний осмотр	8	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерения расхода газа методом переменного перепада давления с помощью стандартных сужающих устройств (диафрагмы) или с помощью осредняющей трубки типа «Annubar»	9.1	Да	Да
Определение основной относительной погрешности комплекса при измерении объема газа с помощью преобразовате-	9.2	Да	Да

лей объема, имеющих числоимпульсный выходной сигнал			
Определение основной относительной погрешности комплекса при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, с помощью преобразователей объема, объемного расхода, имеющих цифровой выходной сигнал	9.3	Да	Да
Проверка формирования шкалы времени	9.4	Да	Нет
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	9.5	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик контроллеров выполняют в нормальных условиях измерений соответствующих условиям эксплуатации контроллеров:

- температура окружающей среды от +15 до +25 °С;
- относительная влажность до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7.

3.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения. Заносят измеренные значения в протокол и проверяют их соответствие условиям, указанным в п.3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта МП	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1	Задатчик (калибратор) давления, обеспечивающий воспроизведение давления в диапазоне от 10 до 100% значения верхнего предела измерений (ВПИ) канала измерения перепада давления комплекса, относительная погрешность не более $\pm 0,075\%$	Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-II, рег. № 42701-09 Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-I, рег. № 31057-09
9.1, 9.2	Задатчик (калибратор) абсолютного или избыточного давления, обеспечивающий воспроизведение давления в диапазоне от 10 до 100% значения ВПИ канала измерения давления комплекса, относительная погрешность не более $\pm 0,05\%$	Манометры грузопоршневые МП-60, МП-100, МП-400, рег. № 52189-16

9.1, 9.2, 9.3	Имитатор термометра сопротивления, предел допускаемой относительной погрешности по сопротивлению $\pm 0,02\%$	Имитатор термопреобразователей сопротивления МК 3002-1-100, МК 3002-2-100, рег. № 18854-99; Магазин сопротивлений Р4831, рег. № 48930-12
9.1, 3.1	Средство измерений абсолютного давления, абсолютная погрешность не более ± 50 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
9.2	Средство воспроизведения последовательности импульсов с частотой до 5 кГц	Калибратор многофункциональный МСХ-ИР, рег. № 18088-99
9.4	Средство воспроизведения шкалы времени. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (хранения) шкалы времени при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени $\pm 0,4$ с/сут	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15
3.1	Средство измерений температуры окружающего воздуха, погрешность не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М, рег. № 15500-12
3.1	Средство измерений относительной влажности окружающего воздуха, погрешность не более $\pm 3,5\%$	

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий: погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более 1/3 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

4.4 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

5.2 Поверитель должен иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на комплексы и применяемые средства поверки.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- вычислитель и датчики комплекса необходимо установить в рабочее положение;
- выдержать комплекс в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- включить комплекс не менее чем за полчаса до начала поверки; проверить конфигурацию комплекса;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации;
- выбрать необходимые единицы измерения всех вычисляемых и измеряемых параметров;
- обеспечить герметичность системы для подачи давления и перепада давления;
- при необходимости произвести настройку (градуировку) каналов измерения перепада давления, давления, температуры при помощи сервисного ПО комплекса, установленного на ПК.

7.2 Собрать поверочную схему в соответствии с приложением 1.

- подсоединить преобразователь давления к датчику давления при помощи импульсных трубок;
- входы преобразователя температуры подключить к имитатору термопреобразователей сопротивления (ТС) или к магазину сопротивлений в соответствии с эксплуатационной документацией;
- подсоединить преобразователь перепада давления к датчику давления, отрицательная камера преобразователя перепада давления должна сообщаться с атмосферой или с линией опорного давления;
- импульсный вход подсоединить к выходу генератора импульсов.
- подключить ПК с установленным сервисным ПО.

8. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

8.1 При проведении внешнего осмотра комплекса проверяют:

- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, переключателей, разъемов, светодиодной индикации датчиков, входящих в состав комплекса;
- отсутствие пыли на внешней поверхности комплекса;
- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению.

8.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если соблюдаются вышеупомянутые требования.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Определение основной относительной погрешности измерения расхода газа методом переменного перепада давления с помощью стандартных сужающих устройств (диафрагмы) или с помощью осредняющей трубки типа «Annubar» выполняется следующим образом:

- собрать схему поверки в соответствии с приложением 1;
- вместо термопреобразователя сопротивления подключить имитатор ТС или магазин сопротивлений;
- на входы всех каналов измерения подать необходимые значения давления и температуры из таблицы 4.

Таблица 4

№	DP _{этал} , % от ВПИ	Режим 1 (t _{мин})			Режим 2 (t _{макс})			Режим 3 (t _{раб})			Режим 4 (t _{раб})		
		P _{раб} (75 % · ВПИ)			P _{раб} (75 % · ВПИ)			P _{макс} (100 % · ВПИ)			P _{мин} (25 % · ВПИ)		
		Q _{изм}	Q _{расч}	δq, %	Q _{изм}	Q _{расч}	δq, %	Q _{изм}	Q _{расч}	δq, %	Q _{изм}	Q _{расч}	δq, %
1	10												
2													
3													
1	25												
2													
3													
1	50												
2													
3													
1	75												
2													
3													
1	100												
2													
3													

Примечания:

- ВПИ - настроенный верхний предел измерений давления/перепада давления;
- Макс, мин и раб. значения T выбираются заказчиком в зависимости от среды и эксплуатационных режимов (например, для природного газа: - 20 °С, +20 °С, +50 °С);
- Значения сопротивления термопреобразователя следует устанавливать в соответствии с НСХ по ГОСТ 6651-2009 или фактической градировочной характеристикой;
- Допускается задавать значения давления, отличные от указанных в таблице, в соответствии с имеющимся комплектом грузов эталонных СИ;
- Термопреобразователь сопротивления должен иметь действующие сведения о поверке.

Количество измерений расхода при каждом режиме должно быть не менее трех. Основная относительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta_q = \frac{q_{изм} - q_{расч}}{q_{расч}} \cdot 100 \%, \text{ где} \quad (1)$$

q_{изм} – измеренное значение расхода газа, м³/ч или кг/ч;

q_{расч} – расчетное значение расхода газа, м³/ч или кг/ч.

Расчёты значений расхода производятся при помощи аттестованных в установленном порядке контрольных программ (например, «Расходомер ИСО»), допускается вычисление расхода при помощи программного обеспечения вычислителя, устанавливая константы вместо текущих значений входных величин.

Результаты считаются положительными, если в поверочных точках ни одно из значений основной относительной погрешности расхода газа, приведенного к стандартным условиям, не превышает ±0,3 %.

9.2 Определение основной относительной погрешности комплекса при измерении объема газа с помощью преобразователей объема, имеющих числоимпульсный выходной сигнал, осуществляется путем сравнения расчетных значений объема, полученным по формуле 2 со значениями, полученными с помощью комплекса, при установке действительных значений давления и температуры и при подаче числоимпульсных сигналов выполняется следующим образом:

- собрать схему поверки в соответствии с приложением 1;

- вместо термопреобразователя сопротивления подключить имитатор ТС или магазин сопротивлений;
- подать необходимые значение давления и температуры из таблицы 5.

Таблицы 5

№	P	Режим 1 (t _{мин})			Режим 2 (t _{раб})			Режим 3 (t _{макс})		
		V _{изм}	V _{расч}	δv, %	V _{изм}	V _{расч}	δv, %	V _{изм}	V _{расч}	δv, %
1. 2. 3.	P _{мин} (25 % · ВПИ)									
1. 2. 3.	P _{раб} (75 % · ВПИ)									
1. 2. 3.	P _{макс} (100 % · ВПИ)									

Примечания:

- ВПИ - настроенный верхний предел измерения давления;
- Макс, мин и раб. значения T выбираются заказчиком в зависимости от среды и эксплуатационных режимов (например, для природного газа: - 20 °С, +20 °С, +50 °С);
- Значения сопротивления термопреобразователя следует устанавливать в соответствии с НСХ по ГОСТ 6651-2009 или фактической градуировочной характеристикой;
- Допускается задавать значения давления, отличные от указанных в таблице, в соответствии с имеющимся комплектом грузов эталонных СИ;
- Термопреобразователь сопротивления должен иметь действующие сведения о поверке.

Расчет объема V газа, приведенного к стандартным условиям, определяются по формуле:

$$V_{расч} = N \cdot K_{сч} \cdot \frac{\rho_p}{\rho_c}; \quad (2)$$

K_{сч} – коэффициент преобразования расходомера-счетчика, м³/имп; (см. РЭ);

N – число импульсов;

ρ_p – плотность газа при рабочих условиях, кг/м³;

ρ_c – плотность газа при стандартных условиях, кг/м³.

Допускается брать значения ρ_c и ρ_p, рассчитанные комплексом при введенных константах P и T, или с помощью контрольных.

На вход вычислителя подать сигнал от генератора или формирователя импульсов с амплитудой 5 В. Если сигнал преобразователя объема низкочастотный, то подается 10 импульсов с частотой 1 Гц, а если высокочастотный, подается 10000 импульсов с частотой 1000 Гц. Фиксировать объем газа на дисплее вычислителя или мониторе ПК.

Количество измерений при каждом режиме должно быть не менее трех.

Основная относительная погрешность измерения объема газа определяется по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_{изм} - V_{расч}}{V_{расч}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

$$V_{изм} = V_K - V_H, \quad (4)$$

где V_H – начальное значение объема газа, которое фиксируется на дисплее ПК перед подачей числоимпульсного сигнала, м³;

V_K – конечное значение объема газа, которое фиксируется на дисплее ПК после прохождения последнего импульса, после 10-секундной выдержки, м³.

Результаты считаются положительными, если в поверочных точках ни одно из значений основной относительной погрешности измерения количества газа не превышает $\pm 0,3\%$.

9.3 Определение основной относительной погрешности комплекса при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, с помощью преобразователей объема, объемного расхода, имеющих цифровой выходной сигнал, осуществляется путем сравнения расчетных значений плотности газа при рабочих и стандартных условиях со значениями плотности, рассчитанной при установке действительных значений давления и температуры комплексом.

Для определения относительной погрешности измерения плотности необходимо:

- собрать схему поверки в соответствии с приложением 1;
- подсоединить имитатор ТС или магазин сопротивлений;
- подать необходимые значения давления и температуры из таблицы 6.
- зафиксировать плотность газа на мониторе ПК.

Таблица 6

№	Р	Режим 1 ($t_{мин}$)			Режим 2 ($t_{раб}$)			Режим 3 ($t_{макс}$)		
		$\rho_{изм}$	$\rho_{расч}$	$\delta\rho, \%$	$\rho_{изм}$	$\rho_{расч}$	$\delta\rho, \%$	$\rho_{изм}$	$\rho_{расч}$	$\delta\rho, \%$
1. 2. 3.	$P_{мин}$ (25 % · ВПИ)									
1. 2. 3.	$P_{раб}$ (75 % · ВПИ)									
1. 2. 3.	$P_{макс}$ (100 % · ВПИ)									
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ВПИ - настроенный верхний предел измерения давления; - Макс, мин и раб. значения Т выбираются заказчиком в зависимости от среды и эксплуатационных режимов (например, для природного газа: - 20 °С, +20 °С, +50 °С); - Значения сопротивления термопреобразователя следует устанавливать в соответствии с НСХ по ГОСТ 6651-2009 или фактической градуировочной характеристикой; - Допускается задавать значения давления отличные от указанных в таблице в соответствии с имеющимся комплектом грузов эталонных СИ; - Термопреобразователь сопротивления должен иметь действующие сведения о поверке. 										

Количество измерений при каждом режиме должно быть не менее трех.

Допускаемая основная относительная погрешность измерения плотности определяется по формуле:

$$\delta_\rho = \frac{\rho_{изм} - \rho_{расч}}{\rho_{расч}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

$\rho_{\text{изм}}$ - значение плотности газа при рабочих условиях, рассчитанная вычислителем, кг/м³;

$\rho_{\text{расч}}$ - значение плотности газа при рабочих условиях, полученная при помощи контрольной программы, кг/м³.

Допускается брать значения $\rho_{\text{расч}}$, рассчитанные комплексом при введенных константах P и T, или с помощью контрольных программ.

Результаты считаются положительными, если в поверочных точках ни одно из значений основной относительной погрешности измерения плотности газа не превышает $\pm 0,3\%$.

9.4 Определение основной погрешности преобразования сопротивления термопреобразователя в значения температуры

Определение абсолютной погрешности проводят в следующей последовательности:

- собрать схему поверки в соответствии с приложением 1 (только в части канала измерения температуры);

- подсоединить имитатор ТС или магазин сопротивлений;

- подать необходимые значения сопротивления, соответствующие значениям температуры в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

№	Измерение температуры			
	Значение эталонной температуры $t_{\text{эт}}$, °C	Показания СИ по температуре $t_{\text{изм}}$, °C	Абсолютная погрешность СИ Δt , °C	Предел допускаемой абс. погрешности, °C
1	-60			0,10
2	0			0,10
3	20			0,10
4	50			0,10
5	120			0,10

- абсолютную погрешность преобразования сопротивления в значение температуры рассчитывают по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{этл}} \quad (6)$$

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, заданное при помощи эталонного средства (имитатора термопреобразователей сопротивления или магазина сопротивлений);

$t_{\text{этл}}$ – значение измеренной величины температуры, считанное с жидкокристаллического дисплея вычислителя или с экрана ПК.

Результаты считаются положительными, если в поверочных точках ни одно из значений основной относительной погрешности измерения плотности газа не превышает $\pm 0,1\%$.

9.5 Определение абсолютной погрешности при счёте входных импульсов

Определение абсолютной погрешности приводят в следующей последовательности:

- собрать схему поверки в соответствии с приложением 1 (только в части канала подсчета числа входных импульсов);

- подключают к вычислителю эталонное СИ, например, калибратор многофункциональный МСХ-IIR;

- устанавливают в вычислителе константы по давлению и температуры, вводят условно-постоянные параметры измеряемой среды ($P=101,325$ Па, $T=293,15$ К ($+20$ °C));

- подают на вход вычислителя 10^6 импульсов с частотой 5000 Гц, после чего фиксируют количество импульсов, подсчитанное комплексом;

- производят расчёт абсолютной погрешности при подсчете входных импульсов по формуле:

$$\Delta N = N_{\text{ик}} - N_{\text{этл}} \quad (7)$$

где $N_{\text{этал}}$ – количество импульсов, воспроизводимое при помощи калибратора, имп;
 $N_{\text{ик}}$ – количество импульсов, измеренное при помощи комплекса, вычисляемое по формуле:

$$N_{\text{ик}} = V_{\text{ик}} \cdot K, \quad (8)$$

где $V_{\text{ик}}$ – разница между конечным и начальным значением объема, м³;

K – коэффициент преобразования расходомера-счётчика, имп/м³.

- повторяют вышеуказанные операции при значениях частоты 1000, 2500, 3500 Гц.

Результаты считаются положительными, если полученные значения абсолютной погрешности при подсчёте входных импульсов в диапазоне частот от 0 до 5000 Гц не превышают ± 1 имп.

9.6 Проверка формирования шкалы времени.

Для определения погрешности ведения внутреннего времени комплекса выполняют следующие операции:

- настраивают эталонное оборудование на прием сигналов точного времени $T_{\text{эт}}$;

- на экран монитора ПК, подключенного к эталонному оборудованию, выводят время часов эталонного оборудования $T_{\text{эт1}}$, и время часов комплекса $T_{\text{изм1}}$ с точностью до секунды, затем с помощью средств фотофиксации одним кадром фотографируют экран монитора ПК, подключенному к эталонному оборудованию, и экран контроллера так, чтобы были чётко видны показания часов на экране монитора ПК;

- вычисляют расхождение D_1 времени комплекса и эталонного времени по формуле:

$$D_1 = T_{\text{эт1}} - T_{\text{изм1}}$$

- через 24 часа (контроль производить по эталонному оборудованию) повторно фотографируют одним кадром время эталонного оборудования $T_{\text{эт2}}$, подключенного к ПК, и время комплекса $T_{\text{изм2}}$;

- вычисляют расхождение D_2 времени комплекса и эталонного времени по формуле:

$$D_2 = T_{\text{эт2}} - T_{\text{изм2}}$$

- определяют абсолютную погрешность $\Delta_{\text{изм}}$ ведения внутреннего времени по формуле:

$$\Delta_{\text{изм}} = D_2 - D_1$$

Комплекс считают прошедшим поверку, если абсолютная погрешность $\Delta_{\text{изм}}$ ведения внутреннего времени комплекса находится в пределах, указанных в описании типа.

9.7 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

Результаты поверки комплекса считают положительными, если проверки по пунктам 9.1-9.6 пройдены с положительным результатом.

Если при прохождении проверки комплекса по пунктам 9.1-9.6 были выявлены отрицательные результаты, то данный комплекс признается прошедшим поверку с отрицательным результатом до устранения выявленного несоответствия.

Комплекс считается прошедшим поверку, если для всех измеряемых величин и поддиапазонов измерения, заявленных на поверку, комплекс прошёл проверку по пунктам 9.1-9.6 с положительным результатом.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) на соответствие идентификационным данным, указанным в описании типа и паспорте комплекса. Идентификационные данные ПО комплекса выводятся на экране при запуске комплекса.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 При положительных результатах поверки комплекс признается годным к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

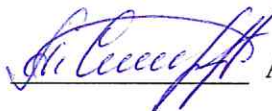
11.2 При отрицательных результатах поверки комплекс признается непригодной к эксплуатации, оформляются результаты поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Зам. начальника отдела 201 ФГБУ «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

Ведущий инженер отдела 201 ФГБУ «ВНИИМС»



А.С. Смирнов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Схема соединения оборудования при поверке

