

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор**

**ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



**П. С. Казаков**

**2025 г.**

**М. п.**

**Государственная система обеспечения единства измерений  
Системы контроля и регистрации параметров СКРП1**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-019-25**

**г. Москва**

**2025 г.**

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	15
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	15

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы контроля и регистрации параметров СКРП1 (далее – системы), изготавливаемые Совместным обществом с ограниченной ответственностью «Натрикс» (СООО «Натрикс»), Республика Беларусь, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость системы к ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091; ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка системы должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2



Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналоговых измерительных каналов ВР1, ВР2, Д6, Д8	Да	Да	10.1
Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналогового измерительного канала В2	Да	Да	10.2
Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналоговых измерительных каналов ВР13, ВР14	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности выходного сигнала для импульсных измерительных каналов Д5, В1	Да	Да	10.4
Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для частотных измерительных каналов РСХ.1, РСХ.2, РСХ.НУ, РСХ.АУ	Да	Да	10.5
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые системы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Количество специалистов, осуществляющих поверку, в целях обеспечения



безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки – не менее 1.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 4 до 20 мА.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», рег. № 56318-14 (далее – калибратор-измеритель)
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы времени и частоты соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений частоты в диапазоне измерений от 15 до 1550 Гц. Средство измерений количества импульсов в диапазоне измерений от 386 до 53052 имп.	Частотомер универсальный GFC-8010H, рег. № 19818-00 (далее – частотомер)
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 15 до 1550 Гц, при напряжении переменного тока 24 В.	Калибратор многофункциональный Fluke 5720A, рег. № 52495-13 (далее – калибратор)
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3$ %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Диапазон воспроизведения импульсов от 386 до 53052 имп., напряжение питания постоянного тока 24 В.	Инкрементный угловой энкодер ЛИР-158, модель ЛИР-158А-Т-200-10...30-ПИ (далее – энкодер)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений</p> <p>р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений</p> <p>р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>	<p>Источник воспроизведений напряжения постоянного тока 24 В</p>	<p>Источник питания постоянного тока МР4003D (далее – источник питания)</p>
<p>р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений</p> <p>р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений</p> <p>р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>	<p>Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО)</p>	<p>Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.</p>		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые системы и применяемые средства поверки.



## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид системы соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и система допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, система к дальнейшей поверке не допускается.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемую систему и на применяемые средства поверки;
- выдержать систему в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование системы проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить систему к ПК с установленным ПО «SCR» с помощью кабеля Ethernet в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Запустить систему, подключив к источнику питания, и подать напряжение питания постоянного тока 24 В.
- 3) Запустить ПО «SCR», установленное на ПК. После запуска ПО, на экране ПК, должно отобразиться главное окно ПО (окно «Параметры»), не мигает надпись «НЕТ СВЯЗИ».

Текущая нагрузка	0.00	кН	Давление циркуляции	0.00	МПа
Текущая глубина (на желобе)	0.00	м	Текущая скорость (на желобе)	0.00	м/с
Текущая глубина (на барабане)	0.00	м	Текущая скорость (на барабане)	0.00	м/с
Расход циркуляции	0.00	л/мин	Накопленный расход циркуляции	0.00	л
Расход HV	0.00	л/мин	Накопленный расход HV	0.00	л
Расход AV	0.00	м³/мин	Накопленный расход AV	0.00	м³
Температура циркуляции	0.00	°C	Давление на датчике "легкой" трубы	0.00	МПа
Давление устье	0.00	МПа	Давление на датчике "тяжелой" трубы	0.00	МПа
Давление затрубное	0.00	МПа	Расход резервного расходомера	0.00	л/мин
Накопленный расход резервного расходомера	0.00	л			

Рисунок 1 - Главное окно программы (окно «Параметры»)

- 4) В отобразившемся главном окне ПО (окно «Параметры»), перейти на вкладку «Меню», в соответствии с рисунком 2, выбрать «Сброс настроек контроллера по умолчанию».

нию», ввести пароль (текущая дата без точек в формате ДДММГГ). Выполнить сброс настроек контроллера по умолчанию в соответствии с руководством по эксплуатации.



Рисунок 2 – Вкладка «Меню»

5) После сброса настроек контроллера по умолчанию, вернуться во вкладку «Параметры».

Система допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании выполняются вышеуказанные требования.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1) Повторить операции 1)-3) п. 8.2.

2) В отобразившемся главном окне ПО (окно «Параметры»), перейти на вкладку «Меню», выбрать «Информация об измерительном модуле».

Система допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналоговых измерительных каналов ВР1, ВР2, Д6, Д8 проводить в следующей последовательности:

1) Выполнить операции 1)-4) п. 8.2.

2) Перейти во вкладку «Меню», выбрать «Остановить инспекцию», далее выбрать «Аналоговые входы» и ввести пароль «0000».

3) В меню «Аналоговые входы» выбрать измерительный канал из выпадающего списка в соответствии с рисунком 3 и таблицей 3. Проверить, что настройки канала указаны в соответствии с руководством по эксплуатации. При необходимости ввести вручную. Если параметры канала были изменены, то необходимо сохранить новые значения в контроллер нажатием на кнопку «Запись в контроллер».





Рисунок 3 – Меню «Аналоговые входы»

4) Подключить к системе калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (далее – калибратор измеритель) в соответствии с руководством по эксплуатации, и последовательно воспроизвести с калибратора-измерителя пять испытательных сигналов силы постоянного тока, эквивалентны значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Испытательные сигналы для аналоговых измерительных каналов ВР1, ВР2, Д6, Д8

Обозначение канала	№ и наименование канала в ПО	Входной сигнал, мА	Номинальное значение выходного сигнала
ВР1	03. Давление устьевого	4	0 МПа
		8	25 МПа
		12	50 МПа
		16	75 МПа
		20	100 МПа
ВР2	04. Давление циркуляции	4	0,00 МПа
		8	25,86 МПа
		12	51,71 МПа
		16	77,57 МПа
		20	103,42 МПа
Д6	05. Температура циркуляции	4	-40,00 °С
		8	+0,25 °С
		12	+40,50 °С
		16	+80,75 °С
		20	+121,00 °С
Д8	06. Давление затрубное	4	0,00 МПа
		8	25,86 МПа
		12	51,71 МПа
		16	77,57 МПа
		20	103,42 МПа

5) Зафиксировать в строке «Приведенное значение демпфированное» значения выходного сигнала для каждого воспроизведенного калибратором-измерителем значения силы постоянного тока.

6) Повторить п.п. 3)-5) для каждого измерительного канала.

7) Рассчитать значение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналоговых измерительных каналов по формуле (1).

10.2 Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналогового измерительного канала В2 проводить в следующей последовательности:

1) Подключить к системе калибратор-измеритель в соответствии с руководством по эксплуатации и воспроизвести значение силы постоянного тока равное 12 мА. Далее перейти в окно «Меню»→«Запустить инспекцию»→«Обнуление данных»→«Настройка команды «Сброс на 0», ввести пароль (текущая дата в формате ДДММГГ).



Рисунок 4 – Вкладка «Обнуление данных» окна «Меню»

2) В появившемся окне установить бегунок напротив «Нагрузка на инжектор» в положение «ДА» в соответствии с рисунком 5. Далее нажать «Сохранить». Во вкладке «Обнуление данных» нажать «Сброс на 0» и подтвердить действие.



Рисунок 5 – Настройка команды «Сброс на 0»

3) Перейти во вкладку «Меню», выбрать «Остановить инспекцию», далее выбрать «Аналоговые входы» и ввести пароль «0000».

4) В меню «Аналоговые входы» выбрать измерительный канал из выпадающего списка в соответствии с рисунком 3 и таблицей 4. Проверить, что настройки канала указаны в соответствии с руководством по эксплуатации. При необходимости ввести вручную. Если параметры канала были изменены, то необходимо сохранить новые значения в контроллер нажатием на кнопку «Запись в контроллер».

5) Подключить к системе калибратор-измеритель в соответствии с руководством по эксплуатации, и последовательно воспроизвести с калибратора-измерителя пять испытательных сигналов силы постоянного тока эквивалентным значениям, приведенным в таблице 4.



Таблица 4 – Испытательные сигналы для аналогового канала В2

Таблица 7 Испытательные сигналы для аналогового канала В2			
Обозначение канала	№ и наименование канала в ПО	Входной сигнал, мА	Номинальное значение выходного сигнала, кН
В2	00.Нагрузка на инжектор <sup>1)</sup>	4	-392
		8	-196
		12	0
		16	196
		20	392
	00.Нагрузка на инжектор <sup>2)</sup>	4	-784
		8	-392
		12	0
		16	392
		20	784
<sup>1)</sup> Для инжекторов типа МПТ12, МПТ27, МПТ36;			
<sup>2)</sup> Для инжекторов типа МПТ45, МПТ63.			

6) Зафиксировать в строке «Приведенное значение демпфированное» значения выходного сигнала для каждого воспроизведенного калибратором-измерителем значения силы постоянного тока.

7) В меню «Аналоговые входы» изменить настройки канала в соответствии с руководством по эксплуатации для переключения на другой тип инжектора.

8) Повторить операции 5)-6).

9) Рассчитать значение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналоговых измерительных каналов по формуле (1).

10.3 Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналоговых измерительных каналов ВР13, ВР14 проводить в следующей последовательности:

1) Подключить к системе калибратор и воспроизвести значение силы постоянного тока равное 4 мА. Далее перейти в окно «Меню»→«Запустить инспекцию»→«Обнуление данных»→«Настройка команды «Сброс на 0», ввести пароль (текущая дата в формате ДДММГГ).

2) В появившемся окне установить бегунок напротив «Датчик веса «легкой» трубы» в положение «ДА» в соответствии с рисунком 5. Далее нажать «Сохранить». Во вкладке «Обнуление данных» нажать «Сброс на 0» и подтвердить действие.

3) Перейти во вкладку «Меню», выбрать «Остановить инспекцию», далее выбрать «Аналоговые входы» и ввести пароль «0000».

4) В меню «Аналоговые входы» выбрать измерительный канал из выпадающего списка в соответствии с рисунком 3 и таблицей 5. Проверить, что настройки канала указаны в соответствии с руководством по эксплуатации. При необходимости ввести вручную. Если параметры канала были изменены, то необходимо сохранить новые значения в контроллер нажатием на кнопку «Запись в контроллер».

5) Подключить к системе калибратор-измеритель в соответствии с руководством по эксплуатации и последовательно воспроизвести с калибратора-измерителя пять испытательных сигналов силы постоянного тока, в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Испытательные сигналы для аналоговых каналов ВР13, ВР14

Обозначение канала	№ и наименование канала в ПО	Входной сигнал, мА	Номинальное значение выходного сигнала, кН
ВР13	01.Датчик веса «легкой» трубы <sup>1)</sup>	4	0
		8	-130
		12	-258

Обозначение канала	№ и наименование канала в ПО	Входной сигнал, мА	Номинальное значение выходного сигнала, кН
		16	-388
		20	-516
	01.Датчик веса «легкой» трубы <sup>2)</sup>	4	0
		8	-262
		12	-519
		16	-781
		20	-1039
BP14	02.Датчик веса «тяжелой» трубы <sup>1)</sup>	4	0
		8	130
		12	258
		16	388
		20	516
	02.Датчик веса «тяжелой» трубы <sup>2)</sup>	4	0
		8	262
		12	519
		16	781
		20	1039

<sup>1)</sup> Для инжектора типа МПТ12;  
<sup>2)</sup> Для инжекторов типа МПТ27, МПТ36, МПТ45.

6) Зафиксировать в строке «Приведенное значение демпфированное» значения выходного сигнала для каждого воспроизведенного калибратором-измерителем значения силы постоянного тока.

7) В меню «Аналоговые входы» изменить настройки канала в соответствии с руководством по эксплуатации для переключения на другой тип инжектора.

8) Повторить операцию 2) для «Датчика веса «тяжелой» трубы».

9) Повторить операции 3)-6) для другого измерительного канала.

10) Рассчитать значение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для аналоговых измерительных каналов по формуле (1).

10.4 Определение абсолютной погрешности выходного сигнала для импульсных измерительных каналов Д5, В1 проводить в следующей последовательности:

1) Перейти во вкладку «Меню», выбрать «Остановить инспекцию», далее выбрать «Инкрементальные энкодеры» и ввести пароль «0000».

2) В меню «Инкрементальные энкодеры» выбрать измерительный канал из выпадающего списка в соответствии с рисунком 6 и таблицей 6. Проверить, что настройки канала указаны в соответствии с руководством по эксплуатации. При необходимости ввести вручную. Если параметры канала были изменены, то необходимо сохранить новые значения в контроллер нажатием на кнопку «Запись в контроллер».



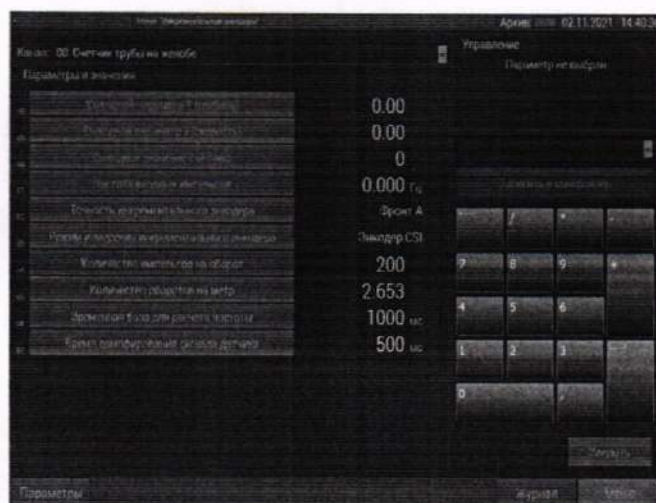


Рисунок 6 – Меню «Инкрементальные энкодеры»

3) Подключить энкодер к системе и частотомеру, для контроля количества задаваемых импульсов, в соответствии с руководством по эксплуатации. Последовательно воспроизвести с энкодера пять испытательных сигналов, в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Испытательные сигналы для импульсных каналов Д5, В1

Обозначение канала	№ и наименование канала в ПО	Входной сигнал, имп	Номинальное значение выходного сигнала, м
Д5	01.Счетчик трубы на барабане	386	1
		3859	10
		38583	100
В1	00.Счетчик трубы на желобе	531	1
		5305	10
		53052	100

4) Зафиксировать значения выходного сигнала для каждого воспроизведенного энкодером количества импульсов.

5) Повторить операции 2)-4) для каждого измерительного канала.

6) Рассчитать значение абсолютной погрешности выходного сигнала для импульсных измерительных каналов по формуле (2).

10.5 Определение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для частотных измерительных каналов РСХ.1, РСХ.2, РСХ.НУ, РСХ.АУ проводить в следующей последовательности:

1) Перейти во вкладку «Меню», выбрать «Остановить инспекцию», далее выбрать «Частотные входы» и ввести пароль «0000».

2) В меню «Частотные входы» выбрать измерительный канал из выпадающего списка в соответствии с рисунком 7 и таблицей 7. Проверить, что настройки канала указаны в соответствии с руководством по эксплуатации. При необходимости ввести вручную. Если параметры канала были изменены, то необходимо сохранить новые значения в контроллер нажатием на кнопку «Запись в контроллер».

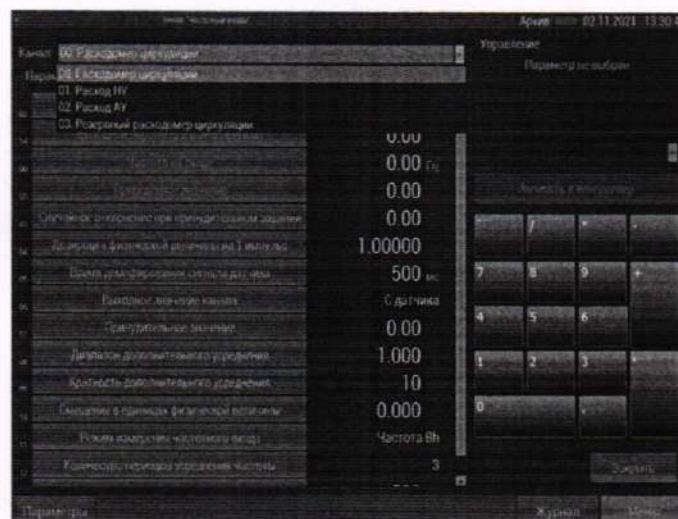


Рисунок 7 – Меню «Частотные входы»

3) Подключить калибратор к системе и частотомеру, для контроля задаваемых значений частоты, в соответствии с руководством по эксплуатации. Последовательно воспроизвести с калибратора пять испытательных сигналов частоты, в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Испытательные сигналы для частотных каналов РСХ.1, РСХ.2, РСХ.НУ, РСХ.АУ

Обозначение канала	№ и наименование канала в ПО	Входной сигнал, Гц	Напряжение, В	Номинальное значение выходного сигнала
РСХ.1	00.Расходомер циркуляции	30	24	151 л/мин
		100	24	505 л/мин
		150	24	757 л/мин
		200	24	1009 л/мин
		300	24	1515 л/мин
РСХ.2	03.Резервный расходомер циркуляции	30	24	151 л/мин
		100	24	505 л/мин
		150	24	757 л/мин
		200	24	1009 л/мин
		300	24	1515 л/мин
РСХ.НУ	01.Расход НУ	20	24	50 л/мин
		120	24	340 л/мин
		200	24	567 л/мин
		240	24	680 л/мин
		352	24	1000 л/мин
РСХ.АУ	02. Расход АУ	15	24	1 м <sup>3</sup> /мин
		100	24	6 м <sup>3</sup> /мин
		500	24	32 м <sup>3</sup> /мин
		1000	24	64 м <sup>3</sup> /мин
		1550	24	100 м <sup>3</sup> /мин

4) Зафиксировать значения выходного сигнала для каждого воспроизведенного калибратором значения частоты.

5) Повторить операции 2)-4) для каждого измерительного канала.

6) Рассчитать значение приведенной к диапазону выходных сигналов погрешности выходных сигналов для частотных измерительных каналов по формуле (1).



## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{норм}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где,  $X_{\text{изм}}$  – значение выходного сигнала системы;

$X_{\text{эт}}$  – номинальное значение выходного сигнала;

$X_{\text{норм}}$  – нормирующее значение, равное диапазону выходного сигнала.

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}} \quad (2)$$

где,  $X_{\text{изм}}$  – значение выходного сигнала системы, м;

$X_{\text{эт}}$  – номинальное значение выходного сигнала, м.

Система подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку системы прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда система подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт системы записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда система не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки системы оформляются по произвольной форме.

Инженер 3 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Мещерякова Ю. А.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики систем

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Обозначение канала	Диапазоны преобразований сигналов		Пределы допускаемой погрешности выходного сигнала (приведенная к диапазону выходного сигнала, $\gamma$ , %; абсолютная, $\Delta$ , м)
	На входе	На выходе	
BP1	от 4 до 20 мА	от 0 до 100 МПа	$\pm 2,0$ ( $\gamma$ )
BP2		от 0 до 103,42 МПа	
Д8		от -40 °С до +121 °С	
Д6		от -392 до +392 кН от -784 до +784 кН	
B2		от -516 до 0 кН от -1039 до 0 кН	
BP13		от 0 до 516 кН от 0 до 1039 кН	
BP14			
Д5	от 386 до 3858300 имп.	от 1 до 10000 м	$\pm 1,0$ ( $\Delta$ )
B1	от 531 до 5305165 имп.	1 до 10000 м	
PCX.1 PCX.2	от 30 до 300 Гц	от 151 до 1515 л/мин	$\pm 2,0$ ( $\gamma$ )
PCX.HY	от 20 до 352 Гц	от 50 до 1000 л/мин	
PCX.AY	от 15 до 1550 Гц	от 1 до 100 м <sup>3</sup> /мин	