

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

2018 г.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
Каналов измерительных системы измерений автоматизированной

ЛАСУ.421413.412.00.000 МП

г. Москва  
2018 г.

## Оглавление

1. Вводная часть .....	1
2. Операции поверки .....	4
3. Средства поверки .....	5
4. Требования к квалификации персонала.....	7
5. Требования безопасности.....	8
6. Условия проведения поверки .....	9
7. Подготовка к поверке .....	10
8. Проведение поверки .....	11
9. Оформление результатов поверки.....	29
Приложение А .....	30
Приложение Б.....	31
Приложение В.....	32
Приложение Г .....	39
Приложение Д.....	46

## 1 Вводная часть

- 1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок «Каналов измерительных системы испытаний автоматизированной» (далее СИА), зав. № 55001645001.
- 1.2 СИА подлежит поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учетом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в год.
- 1.3 Настоящая методика поверки разработана с учетом требований РМГ 51-2002.
- 1.4 При периодической поверке допускается выполнять поверку для выборочного количества измерительных каналов СИА. Типы, коммутация входов и количество измерительных каналов, подлежащих периодической поверке, определяются собственником СИА, перечисляются в перечне ИК подлежащих периодической поверке по форме Приложения А.
- 1.5 Первичная поверка выполняется в следующих случаях: при вводе в эксплуатацию; после ремонта средств измерений (СИ), входящих в состав измерительных каналов (ИК); после изменения коммутации входов ИК, после ремонта или замены связующих компонентов.

## 2 Операции поверки

## 2.1 Операции поверки в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	№ раздела МП	Необходимость проведения операции при поверке	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Идентификация ПО	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик ИК	8.4		
Определение приведенной к верхнему пределу (ВП) погрешности измерений силы постоянного тока	8.4.1	Да	Да
Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы напряжения постоянного тока	8.4.2	Да	Да
Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений избыточного давления	8.4.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений временных интервалов	8.4.4	Да	Да
Определение приведенной (к ВП) погрешности воспроизведения избыточного давления	8.4.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	8.4.6	Да	Да

## 3 Средства поверки

## 3.1 Средства контроля условий поверки, основные и вспомогательные средства поверки, вспомогательное оборудование приведены в таблице 2

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных или вспомогательных средств поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
<i>Основные средства поверки</i>	
8.4.1 , 8.4.6	<p>Мультиметр цифровой РС500: диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 5 мкА, пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока ПГ <math>\pm(0,15 \% + 20D)</math>;</p> <p>диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 5000 мкА, пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока ПГ <math>\pm(0,1 \% + 20D)</math>;</p> <p>диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 50 мА, пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока ПГ <math>\pm(0,15 \% + 10D)</math>;</p> <p>диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 500 мА, пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока ПГ <math>\pm(0,1 \% + 20D)</math>;</p> <p>диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 5 А, пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока ПГ <math>\pm(0,5 \% + 10D)</math>;</p> <p>диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 10 А, пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока ПГ <math>\pm(0,5 \% + 20D)</math>;</p> <p>где D – значение единицы младшего разряда.</p>
8.4.2, 8.4.6	<p>Мультиметр цифровой РС500: диапазоны измерений напряжения постоянного тока:</p> <p>от минус 500 мВ до 50 В, пределы допускаемой приведенной погрешности ПГ <math>\pm(0,03 \% + 2 D)</math>,</p> <p>от минус 500 В до 500 В, пределы допускаемой приведенной погрешности ПГ <math>\pm(0,05 \% + 2 D)</math></p> <p>где D – значение единицы младшего разряда.</p>
8.4.3	<p>Калибратор АМ-7111: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 100 до 100 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности, мВ <math>\pm(0,0002 \cdot U_{уст} + 0,011)</math>, где <math>U_{уст}</math> – значение воспроизводимого напряжения постоянного тока, мВ; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА; пределы допускаемой абсолютной погрешности, мА <math>\pm(0,0002 \cdot I_{уст} + 0,005)</math>, где <math>I_{уст}</math> – значение воспроизводимой силы постоянного тока, мА</p>
8.4.4	<p>Частотомер электронно-счетный АКПП-5102: диапазон измерений частоты переменного тока от 1 МГц до 400 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности внутреннего кварцевого генератора <math>\delta_0 \pm 1 \times 10^{-6}</math>.</p>
8.4.4	<p>Секундомер двух стрелочный СДСпр-1-2-000 (рег.№ 1125-57), период подзаводки секундомеров при непрерывной работе при скачке секундной стрелки 0,1 с - не менее 4 ч; максимальная относительная погрешность в пределах: <math>\pm(1,7 A / T + B)</math>, где A - значение скачка секундной стрелки, с; B - составляющая относительной погрешности; T - измеряемый интервал времени.</p>

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных или вспомогательных средств поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам. Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.4.5	Манометр цифровой Crystal – XR <sup>21</sup> диапазон измерений избыточного давления от 0,1 до 70 МПа, пределы допускаемой погрешности: -относительной (в диапазоне от 20 % до 100 % шкалы), $\pm 0,1 \%$ -приведенной к ВП (в диапазоне от 0 до 20 % шкалы), $\pm 0,02\%$
8.4.5	Калибратор давления МПЦ-2М-0,4-В2: 1 канал (Р1): диапазон измерений от 0,6 до 130 кПа; предел допускаемой основной погрешности $\pm 25$ Па в диапазоне от 0,6 до 80 кПа; предел допускаемой основной погрешности $\pm (17 \text{ Па} + 0,1 \text{ Pli})$ , в диапазоне от 80 до 130 кПа; 2 канал (Р2): диапазон измерений от 0,6 до 400 кПа; предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02 \%$ от верхнего предела измерений (ВПИ), в диапазоне от 0,6 до 200 кПа; предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,04\%$ от измеряемой величины (ИВ), в диапазоне от 200 до 400 кПа;
<i>Вспомогательные средства поверки</i>	
8.4	Термогигрометр Testo 605-Н1: диапазон измерений относительной влажности от 5 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 3 \%$ ; диапазон измерений температуры от минус 20 до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 5$ °С
8.4	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1: диапазон измерений от 60 до 120 кПа, цена деления 1 кПа
<i>Вспомогательное оборудование</i>	
8.4.4	Устройство подачи сигналов времени срабатывания ЛАСУ.421413.412.05.000 Длительность выдаваемых импульсных сигналов: от 0 до 40 мс; от 40 мс до 60 с; от 60 с до 10800 с

- 3.2 Допускается использование других средств поверки и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.
- 3.3 Все основные средства поверки, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4 Требования к квалификации персонала

4.1 К проведению работ по поверке допускаются лица, имеющие квалификацию инженера, аккредитованные на выполнение работ по поверке и имеющие допуск к работе с электрооборудованием не ниже II группы по электробезопасности, изучившие:

ЛАСУ.421413.412.00.000РЭ Руководство по эксплуатации.

643.ЛАСУ.21032-01 34 01 Программный комплекс АРМ оператора. Руководство оператора

643.ЛАСУ.21032-01 34 02 Программный комплекс АРМ оператора. Руководство инженера

643.ЛАСУ.21206-01 34 01 ПМО АСTest Analyzer Модуль послесеансной обработки данных Руководство оператора

643.ЛАСУ.21210-01 34 01 Модуль «АСTest Cloud. Визуализатор»

643.ЛАСУ.21208-01 34 01 Комплекс программный АСTest Platform АСTest Cloud  
Руководство оператора

ЛАСУ.421413.412.00.000 МП МЕТОДИКА ПОВЕРКИ Каналов измерительных системы испытаний автоматизированной.

4.2 Для выполнения поверки необходимо не менее 2-х сотрудников.

- 5 Требования безопасности
- 5.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться:
- 5.2 Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- 5.3 ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»,
- 5.4 Правилами безопасности изложенными в эксплуатационной документации на СИА, вспомогательное оборудование и средства поверки.

## 6 Условия проведения поверки

6.1 Поверка ИК СИА проводится в следующих условиях эксплуатации в соответствии с ГОСТ 22261-94:

- Температура окружающего воздуха, °С от 10 до 30 °С;
- Относительная влажность воздуха, % от 30 до 80 % при температуре 25 °С;
- Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- Частота питающей сети, Гц 50±1;
- Напряжение питающей сети переменного тока, В 220 ±22.

- 7 Подготовка к поверке
- 7.1 Поверка выполняется на месте эксплуатации. Условия поверки обеспечиваются владельцем, контролируются поверенными средствами измерения и отражаются в протоколе поверки.
- 7.2 Перед поверкой необходимо проверить наличие следующих документов  
Настоящей методики поверки.  
Комплекта эксплуатационной документации:  
ЛАСУ.421413.412.00.000РЭ Руководство по эксплуатации.  
ЛАСУ.421413.412.00.000ФО Формуляр  
643.ЛАСУ.21032-01 34 01 Программный комплекс АРМ оператора. Руководство оператора  
643.ЛАСУ.21032-01 34 02 Программный комплекс АРМ оператора. Руководство инженера  
643.ЛАСУ.21206-01 34 01 ПМО АСTest Analyzer Модуль послесеансной обработки данных Руководство оператора  
643.ЛАСУ.21210-01 34 01 Модуль «АСTest Cloud. Визуализатор»  
Перечня ИК подлежащих поверке по форме Приложения А (только при периодической поверке).  
Предыдущего свидетельства о поверке и протоколов поверки ИК СИА (при наличии).  
Свидетельств о поверке для всех применяемых эталонных СИ.
- 7.3 Перед проведением поверки персонал должен ознакомиться с документами из п.7.2 и пройти инструктаж по технике безопасности (ТБ).
- 7.4 Подготовить к работе и включить СИА в соответствии с Приложением Б и разделом 4 ЛАСУ.421413.412.00.000РЭ Руководство по эксплуатации.
- 7.5 В Программном обеспечении запустить конфигурацию «Поверка».

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре СИА проверяют правильность установки СИА отсутствие внешних повреждений способных повлиять на работоспособность СИА и целостность пломбировки согласно технической документации.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование выполняется в соответствии с п.5.2 ЛАСУ.421413.412.00.000РЭ Руководство по эксплуатации, при опробовании проверяют:  
 соблюдение требований к условиям поверки;  
 возможность включения, выключения и функционирования СИА;  
 работоспособность измерительных каналов СИА;  
 функционирование индикаторных и осветительных устройств.  
 Если при опробовании выявлены технические неисправности, то до их устранения СИА дальнейшей поверке не подлежит.

### 8.3 Идентификация ПО.

8.3.1 Идентификация ПО выполняется в следующем порядке:

8.3.1.1 Проверить контрольную сумму исполняемого кода (цифрового идентификатора) метрологически значимой части программного обеспечения, для этого выполнить следующие действия:

8.3.1.2 На АРМ запустить приложение «Конфигуратор», расположенное по адресу «Пуск→Все программы→ACTest Cloud→ACTest Конфигуратор»; открыть вкладку «Помощь»; из выпадающего меню открыть строку «О программе»: сравнить версии установленного ПО с версией, указанной формуляре на СИА, убедиться, что цифровая подпись для «ACTest Cloud» и «ACTest Platform» действительны и соответствуют данным в формуляре. Результаты оформить протоколом по форме 1 Г приложение Г.

### 8.4 Определение метрологических характеристик

Перед определением метрологических характеристик ИК СИА необходимо проверить настройки ИК.

8.4.1 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока

8.4.1.1 Для определения МХ измерительного канала силы постоянного тока выполнить следующие действия:

8.4.1.2 Запустить Программный комплекс «АРМ оператора РКК Энергия электроклапаны» с ярлыка на рабочем столе, перейти на «Экран диагностики».

8.4.1.3 Запустить приложение «Конфигуратор», расположенное по адресу «Пуск→Все программы→ACTest Cloud→ACTest Конфигуратор», перейти на вкладку «Запуск системы», подключиться к АРМ нажатием на кнопку «», после чего запустить сбор данных кнопкой « Запустить сбор».

8.4.1.4 Запустить приложение «Визуализатор», расположенное по адресу «Пуск→Все программы→ACTest Cloud→ACTest Визуализатор», открыть профиль визуализации «Проверка тока на обмотках» и проконтролировать функционал.

8.4.1.5 Собрать схему согласно рисунка 1.

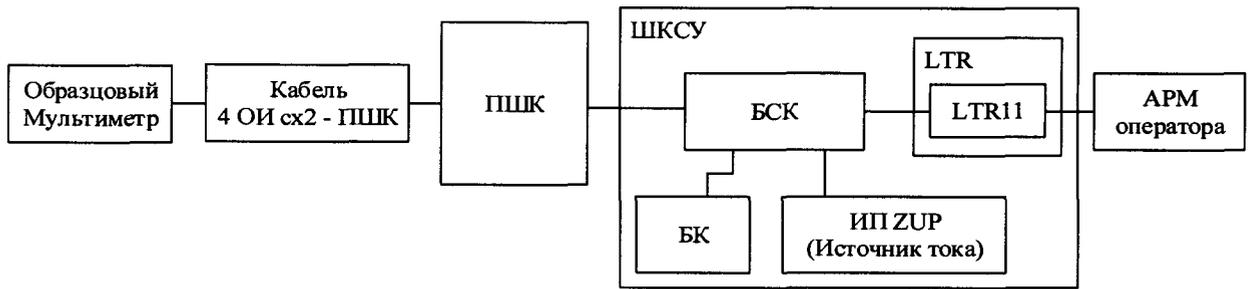


Рисунок 1 - Схема подключений вспомогательного оборудования и эталонных средств при поверке ИК силы постоянного тока.

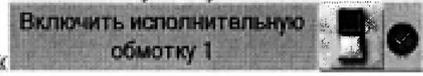
- 8.4.1.6 Эталонный мультиметр подключить к контактам кабельного разъема со стороны ОИ согласно таблице 3. Кабель ЛАСУ.421413.412.04.002 подключить к разъёмами Х1, Х2, Х3 ПШК согласно таблице 3.
- 8.4.1.7 **ВНИМАНИЕ!** При выполнении измерений силы тока выбор диапазона в окне диагностики обязателен (от 0 до 10 А; от 0 до 250 мА и от 250 до 1000 мА).

Таблица 3 Подключения и параметры поверки ИК силы тока

Наименование ИК	Диапазон	Контакты разъема кабеля	Разъём ПШК	Обозначение источника ZUP	Кнопка обмотки в окне диагностики	Копка выбора диапазона
I 11 10	От 0 до 10 А	9+; 3-	X1	UZ1	1	10 А
1_11_1	От 250 до 1000 мА	9+; 3-	X1	UZ1	1	1 А
I 11 0,25	От 0 до 250 мА	9+; 3-	X1	UZ1	1	0,25 А
I 12 10	От 0 до 10 А	9+; 1-	X1	UZ2	2	10 А
1_12_1	От 250 до 1000 мА	9+; 1-	X1	UZ2	2	1 А
I 12 0,25	От 0 до 250 мА	9+; 1-	X1	UZ2	2	0,25 А
I 21 10	От 0 до 10 А	9+; 3-	X2	UZ3	1	10 А
1_21_1	От 250 до 1000 мА	9+; 3-	X2	UZ3	1	1 А
I 21 0,25	От 0 до 250 мА	9+; 3-	X2	UZ3	1	0,25 А
I 22 10	От 0 до 10 А	9+; 1-	X2	UZ4	2	10 А
1_22_1	От 250 до 1000 мА	9+; 1-	X2	UZ4	2	1 А
I 22 0,25	От 0 до 250 мА	9+; 1-	X2	UZ4	2	0,25 А
I 31 10	От 0 до 10 А	9+; 3-	X3	UZ5	1	10 А
1_31_1	От 250 до 1000 мА	9+; 3-	X3	UZ5	1	1 А
I 31 0,25	От 0 до 250 мА	9+; 3-	X3	UZ5	1	0,25 А
I 32 10	От 0 до 10 А	9+; 1-	X3	UZ6	2	10 А
1_32_1	От 250 до 1000 мА	9+; 1-	X3	UZ6	2	1 А
I 32 0,25	От 0 до 250 мА	9+; 1-	X3	UZ6	2	0,25 А

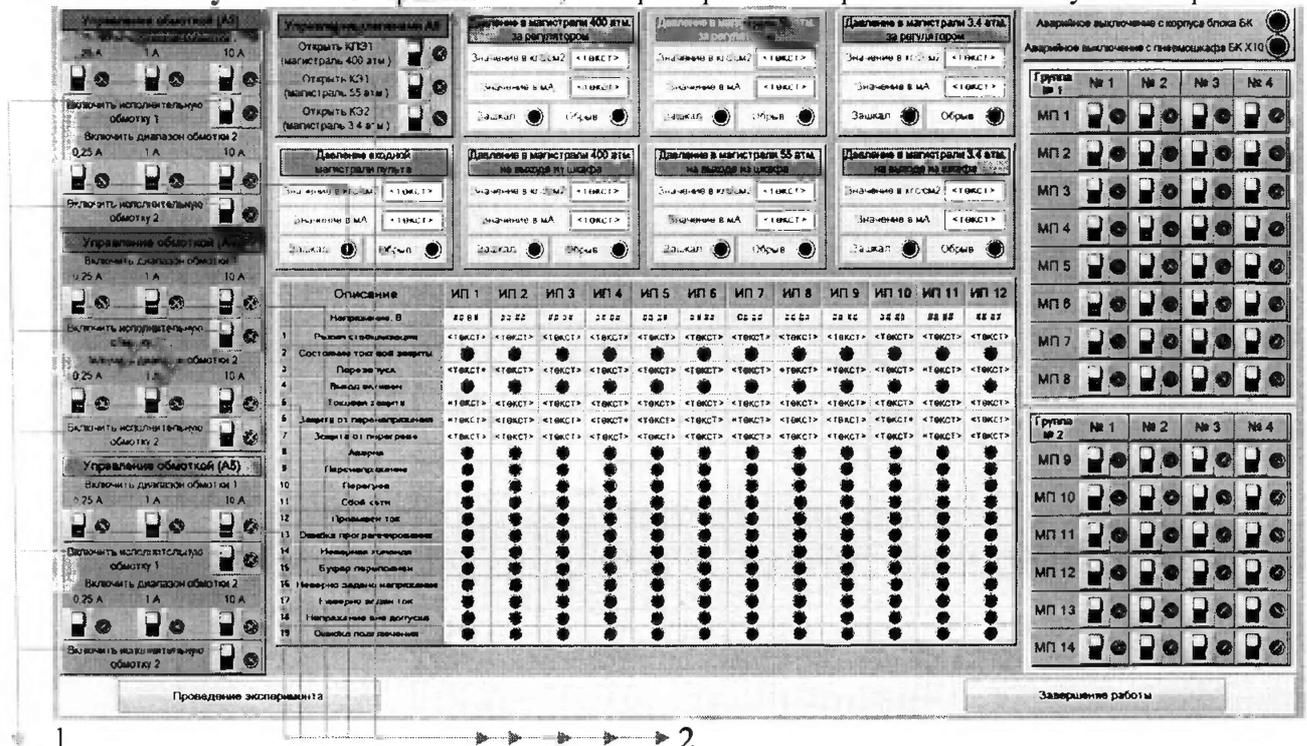
8.4.1.8 Перед измерением, отрегулировать 0 для каждого ИК. Коррекцию нуля выполнять при собранной схеме, в следующем порядке: при выключенном источнике ZUP, или при не нажатой кнопке «Включить исполнительную обмотку X» кликнуть в визуализаторе кнопку «Коррекция 0».

8.4.1.9 На вкладке «Экран диагностики» ПО рис 2, выбрать кнопку обмотки соответствующую ИК по таблице Таблица 3, кликнуть по цифровому тумблеру

«Включить исполнительную обмотку 1» , проверить наличие индикации зеленого цвета (рис 2) и выбрав диапазон от 0 до 10 А, кликом по цифровому тумблеру

, «10 А», выполнить измерения для диапазона от 0 до 10 А.

8.4.1.10 Результаты измерений Хизм, контролировать в приложении «Визуализатор»



1 - кнопки для замыкания обмоток  
2 – кнопки выбора диапазонов для каждой обмотки

Рисунок 2 - Вид окна диагностики

8.4.1.11 Перевести источник ZUP в режим генерации постоянного тока и подать ток значением: из промежутка от 0,9 до 1,1 А для контрольной точки 1 ; Зафиксировать значения измеренные эталонным мультиметром и значения измеренные ИК СИА с точностью до 4-го знака после запятой, занести данные в протокол по форме 2Г приложения Г в формате Excel.

8.4.1.12 Повторить п. 8.4.1.10 для значений токов от 2,9 до 3,1 А для контрольной точки 2 ; от 4,9 до 5,1 А для контрольной точки 3; от 6,9 до 7,1 А для контрольной точки 4; от 9,6 до 9,8 А для контрольной точки 5 (при выполнении измерений в интервале от 9,6 до 9,8 А выдержать паузу после подачи сигнала не менее 60 секунд, затем зафиксировать показания).

8.4.1.13 Приведённую к верхнему пределу (ВП) погрешность измерений ИК рассчитать по формуле (1)

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{обр}}}{X_{\text{ВП}}} \times 100 \%, \quad (1)$$

$X_{\text{изм}}$  – значение измеренное ИК СИА;

$X_{\text{обр}}$  – значение измеренное образцовым средством;

$X_{\text{ВП}}$  – значение ВП ИК.

8.4.1.14 Перейти к испытанию в диапазоне от 0 до 250 мА.

8.4.1.15 ВНИМАНИЕ! При выполнении измерений в диапазонах от 0 до 250 мА и от 250 до 1000 мА выбор диапазона в окне диагностики обязателен.

8.4.1.16 Выбрать диапазон от 0 до 250 мА в окне диагностики, проконтролировать индикацию как показано на Рисунке 2.

8.4.1.17 На эталонном средстве выбрать диапазон измерения мА.

8.4.1.18 Перед измерением, отрегулировать 0 для каждого ИК, выполнив действия по п. 8.4.1.8.

8.4.1.19 Перевести источник ZUP в режим генерации постоянного тока и подать ток значением: от 67 до 73 мА для контрольной точки 1; Зафиксировать значения измеренные эталонным мультиметром и значения измеренные ИК СИА с точностью до 2-го знака после запятой, занести данные в протокол по форме 2Г приложения Г в формате Excel.

8.4.1.20 Повторить п. 8.4.1.18 для значений токов от 120 до 130 мА для контрольной точки 2; от 190 до 220 мА для контрольной точки 3; от 220 до 235 мА для контрольной точки 4; от 240 до 250 мА для контрольной точки 5.

8.4.1.21 Приведенную к ВП погрешность измерения ИК рассчитать по формуле (1)

8.4.1.22 Перейти к выполнению измерений для диапазона от 250 до 1000 мА.

8.4.1.23 Выбрать диапазон от 250 до 1000 мА в окне диагностики, проконтролировать индикацию как показано на Рисунке 2.

8.4.1.24 На эталонном средстве выбрать диапазон измерения мА.

8.4.1.25 Перед измерением, отрегулировать 0 для каждого ИК, выполнив действия по п. 8.4.1.8.

8.4.1.26 Перевести источник ZUP в режим генерации постоянного тока и подать ток значением: от 270 до 300 мА для контрольной точки 1; Зафиксировать значения измеренные эталонным мультиметром и значения измеренные ИК СИА с точностью до 2-го знака после запятой, занести данные в протокол по форме 2Г приложения Г в формате Excel.

8.4.1.27 Повторить п. 8.4.1.25 для значений токов от 430 до 460 мА для контрольной точки 2; от 595 до 610 мА для контрольной точки 3; от 695 до 735 мА для контрольной точки 4; от 940 до 950 мА для контрольной точки 5.

8.4.1.28 Приведенную к ВП погрешность измерения ИК рассчитать по формуле (1)

8.4.1.29 Результаты определения МХ считать положительными, если для всех контролируемых точек приведенная к ВП погрешность измерения находится в допустимых пределах  $\pm 0,5 \%$ . В противном случае ИК бракуются и направляются в ремонт.

8.4.1.30 Выполнить измерения для всех ИК в соответствии с таблицей 3.

#### 8.4.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока

##### 8.4.2.1 Собрать схему в соответствии с Рисунком 3.

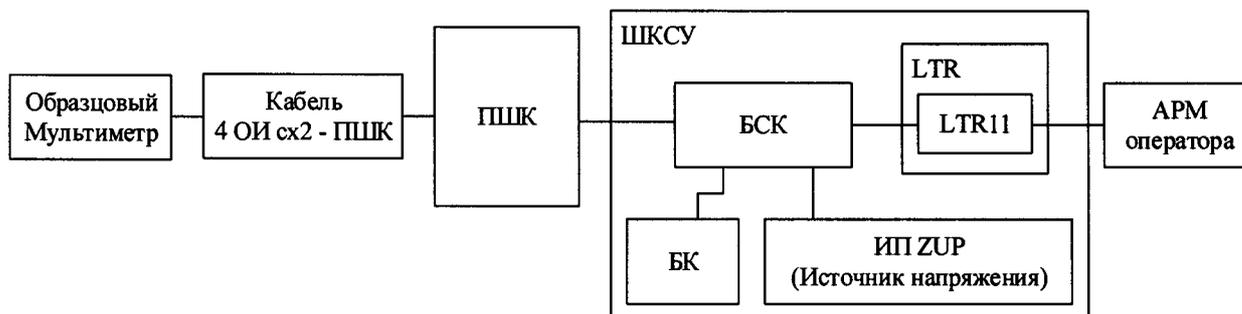


Рисунок 3 - Схема подключения вспомогательного оборудования и эталонных средств при проверке ИК напряжения постоянного тока

8.4.2.2 Эталонный мультиметр подключить к контактам кабельного разъема со стороны ОИ согласно таблице 4. Кабель ЛАСУ.421413.412.04.002 подключить к разъёмами X1, X2, X3 ПШК согласно таблице 4.

8.4.2.3 В Приложении «Визуализатор» открыть профиль визуализации «Проверка напряжения на обмотках» и проконтролировать функционал режима измерения напряжения постоянного тока ИК СИА.

Таблица 4 - Подключения и параметры поверки ИК напряжения постоянного тока

Наименование ИК	Диапазон	Контакты разъема кабеля	Разъём ПШК	Обозначение источника ZUP	Кнопка обмотки в окне диагностики	Кнопка выбора диапазона
Uобм 11	от 0 до 40 В	9+; 3-	X1	UZ1	1	от 0 до 10 А
Uобм 12		9+; 1-	X1	UZ2	2	от 0 до 10 А
Uобм 21		9+; 3-	X2	UZ3	1	от 0 до 10 А
Uобм 22		9+; 1-	X2	UZ4	2	от 0 до 10 А
Uобм 31		9+; 3-	X3	UZ5	1	от 0 до 10 А
Uобм 32		9+; 1-	X3	UZ6	2	от 0 до 10 А

8.4.2.4 Перейти в «Окно диагностики» ПО рис 2, выбрать кнопку обмотки соответствующую ИК по Таблица 4, кликнуть по кнопке, проверить наличие индикации зеленого цвета (рис 2) и выбрав диапазон от 0 до 10 А, выполнить измерения.

8.4.2.5 Перевести источник ZUP в режим генерации напряжения постоянного тока и подать напряжение значением: от 20 до 21 В для контрольной точки 1; от 25 до 26 В для контрольной точки 2; от 30 до 31 В для контрольной точки 3; от 35 до 36 В для контрольной точки 4; 40 В для контрольной точки 5.

8.4.2.6 Зафиксировать значения измеренные эталонным мультиметром и значения измеренные ИК СИА с точностью до 4-го знака после запятой, данные занести в протокол по форме 2Г приложения Г в формате Excel.

8.4.2.7 Приведенную к ВП погрешность измерения ИК рассчитать по формуле (1)

8.4.2.8 Выполнить шаги п.п.8.4.2.2 -8.4.2.7 для всех ИК напряжения постоянного тока.

8.4.2.9 Результаты определения МХ считать положительными если приведенная к ВП погрешность измерения напряжения находится в допусках пределах  $\pm 0,3\%$ . В противном случае ИК бракуется и направляется в ремонт.

8.4.2.10 Результаты измерений оформить протоколом по форме 2Г приложения Г.

8.4.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений избыточного давления

8.4.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.

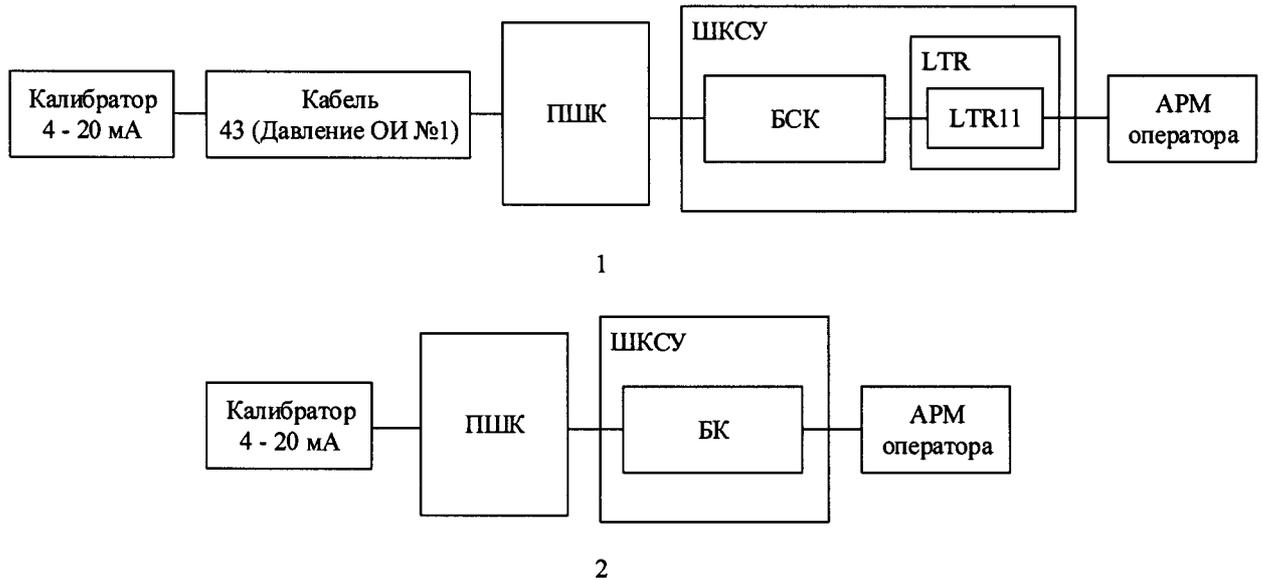


Рисунок 4 Схема подключений вспомогательного оборудования и эталонных средств при проверке ИК избыточного давления.

8.4.3.2 Отключить первичный преобразователь, к контактам кабеля или разъема подключить калибратор (имитатор первичного преобразователя давления) в соответствии с Таблица 5.

Таблица 5

Канал	Место подключения калибратора	Контакты	Канал в СПО	Диапазон измерения давления кгс/см <sup>2</sup>
ВР11	ПШК, разъем датчика ВР1	1+; 2-	Давление входной магистрали пульта	От 0 до 400
ВР12	ПШК, разъем датчика ВР2	1+; 2-	Давление в магистрали 400 атм. за регулятором	От 0 до 400
ВР13	ПШК, разъем датчика ВР3	1+; 2-	Давление в магистрали 55 атм. на выходе из шкафа	От 0 до 100
ВР14	ПШК, датчик ВР4	1+; 2-	Давление в магистрали 3,4 атм. за регулятором	От 0 до 10
ВР15	ПШК, датчик ВР5	1+; 2-	Давление в магистрали 400 атм. на выходе из шкафа	От 0 до 400
ВР16	ПШК, датчик ВР6	1+; 2-	Давление в магистрали 55 атм. за регулятором	От 0 до 100
ВР17	ПШК, датчик ВР7	1+; 2-	Давление в магистрали 3,4 атм. на выходе из шкафа	От 0 до 10
ВР18	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х4	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 1»	От 0 до 400
ВР19	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х5	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 2»	От 0 до 400
ВР110	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х6	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 3»	От 0 до 400
ВР111	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х7	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 4»	От 0 до 100
ВР112	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х8	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 5»	От 0 до 100
ВР113	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х9	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 6»	От 0 до 100
ВР114	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х10	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 7»	От 0 до 10
ВР115	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х11	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 8»	От 0 до 10
ВР116	Кабель ЛАСУ.421413.412.04.02 0 – ПШК Х12	1+; 2-	Приложение «Визуализатор» Канал «Р для методики 9»	От 0 до 10

8.4.3.3 Для проверки каналов ВР11-ВР17:

8.4.3.4 Открыть приложение «Окно диагностики» в ПО

- 8.4.3.5 В области окна «Управления клапанами» открыть магистраль соответствующую диапазону проверяемого канала.
- 8.4.3.6 От калибратора подать последовательно сигнал силы постоянного тока значением: 4, 8, 12, 16, 20 мА.
- 8.4.3.7 Зафиксировать в протокол расчетные значения давления в МПа, соответствующие поданным сигналам силы постоянного тока от калибратора и значения давления в МПа измеренные ИК СИА с точностью до 4-го знака после запятой, данные занести в протокол по форме ЗГ приложения Г в формате Excel.
- 8.4.3.8 Приведенную к ВП погрешность измерения ИК ВРІ, рассчитать по формуле (1) и занести в протокол по форме ЗГ Приложения Г.
- 8.4.3.9 Перейти к следующему измерению. Выполнить шаги п.п.8.4.3.1-8.4.3.8.
- 8.4.3.10 Рассчитать погрешность ИК с первичным преобразователем, по методике приведенной в приложении Д. Значение погрешности каждого ИК ВРІ в % от ВП принимать равной максимальному значению полученному при поверке из протокола по форме ЗГ, значение погрешности первичного преобразователя определить по паспорту и подтвердить свидетельством о поверке.
- 8.4.3.11 Результаты определения МХ считать положительными если расчетное значение суммарной приведенной к ВП погрешности измерения избыточного давления находится в пределах  $\pm 0,5 \%$ .
- 8.4.3.12 Для поверки каналов ВРІ8-ВРІ16:
- 8.4.3.13 Открыть приложение «Визуализатор», вывести на экран элементы визуализации для всех ИК давления.
- 8.4.3.14 От калибратора подать последовательно сигнал силы постоянного тока значением: 4, 8, 12, 16, 20 мА.
- 8.4.3.15 Зафиксировать в протокол расчетные значения давления в МПа, соответствующие поданным сигналам силы постоянного тока от калибратора и значения давления в МПа измеренные ИК СИА и отображенные в приложении «Визуализатор» с точностью до 4-го знака после запятой, данные занести в протокол по форме ЗГ приложения Г в формате Excel.
- 8.4.3.16 Приведенную к ВП погрешность измерения ИК рассчитать по формуле (1) и занести в протокол по форме ЗГ Приложения Г.
- 8.4.3.17 Перейти к следующему измерению. Выполнить шаги п.п.8.4.3.1, 8.4.4.11-8.3.4.16 Рассчитать погрешность ИК, по методике приведенной в приложении Д. Значение погрешности ИК ВРІ в % от ВП принимать равной максимальному значению полученному при поверке из протокола по форме ЗГ, значение погрешности первичного преобразователя определить по паспорту и подтвердить свидетельством о поверке. Оформить протокол.
- 8.4.3.18 Результаты определения МХ считать положительными если расчетное значение суммарной приведенной к ВП погрешности измерения избыточного давления находится в пределах  $\pm 0,5 \%$ .
- 8.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений временных интервалов
- 8.4.4.1 Собрать схему согласно рисунку 6.

**ВНИМАНИЕ!** Для выполнения поверки в диапазонах от 0 до 40 мс; от 40 мс до 60 с; тумблер «большие интервалы» должен быть переведен в положение «вкл»

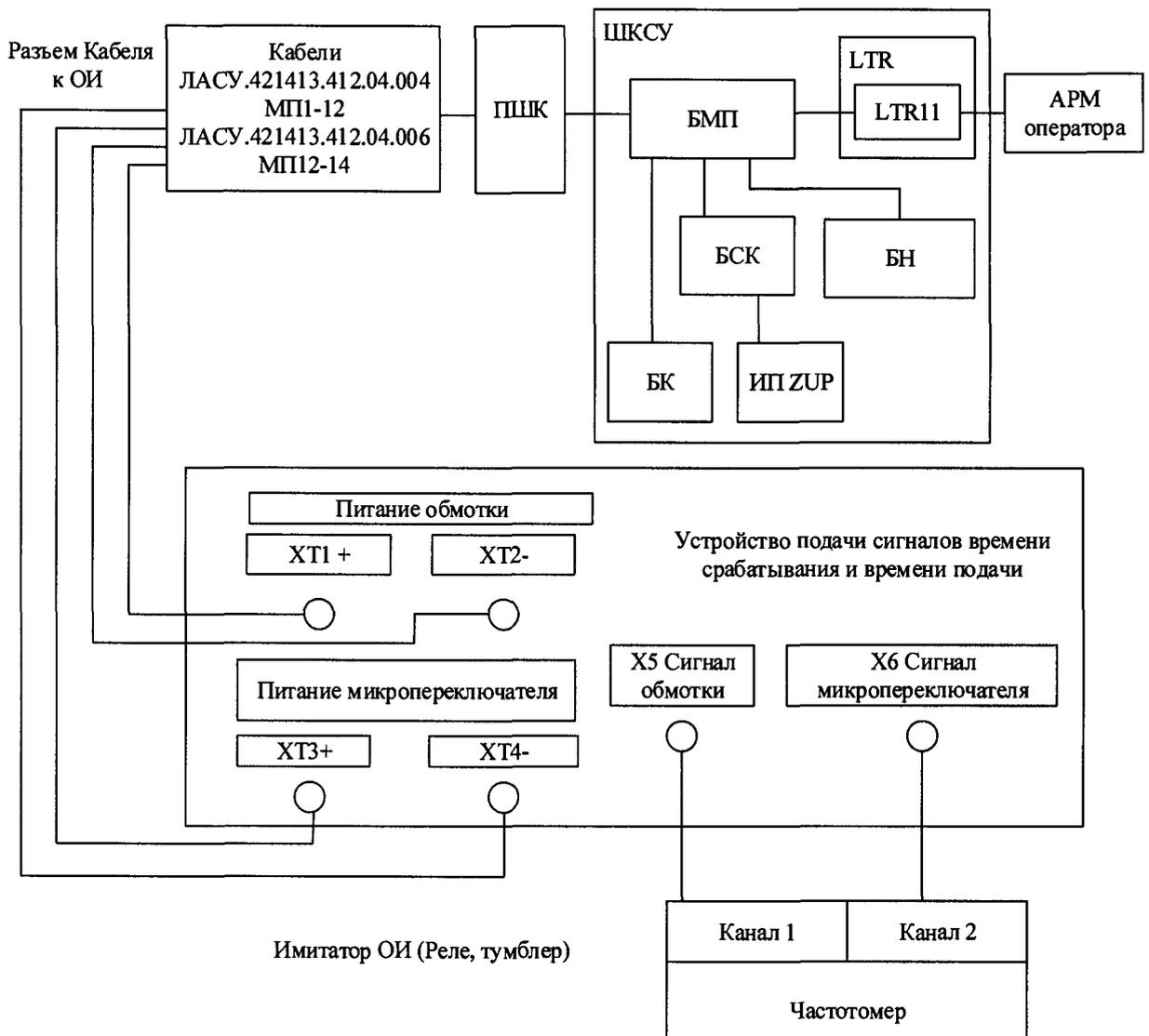


Рисунок 5 – Схема подключений вспомогательного оборудования и эталонных средств при проверке ИК временных интервалов.

- 8.4.4.2 Открыть в ПО «Окно диагностики», приложение «Конфигуратор» и приложение «Визуализатор», в приложении «Конфигуратор», во вкладке «Настройка аппаратных средств убедиться, что измерения выполняются при частоте дискретизации 24000 Гц, в приложении «Визуализатор» выбрать профиль визуализации:
- 8.4.4.2.1 «Вр. интервалы ОИ 1, БМП 1», для проверки канала подключения ОИ1;
  - 8.4.4.2.2 «Вр. интервалы ОИ 2, БМП 2», для проверки канала подключения ОИ2;
  - 8.4.4.2.3 «Вр. интервалы ОИ 3, БМП 3», для проверки канала подключения ОИ3;
- 8.4.4.3 Частотомер настроить в режим измерения временных интервалов (настоящий пункт написан для СИ частотомера типа АКИП, в случае применения СИ другого типа, настройки выполнять по РЭ применяемого СИ).
- 8.4.4.3.1 На лицевой панели частотомера нажать кнопку «Время/отношения».
  - 8.4.4.3.2 Нажать кнопку «Канал 1».
  - 8.4.4.3.3 В открывшемся меню установить значения в соответствии с таблицей 6, нажать кнопку «Trig/Sens» и в открывшемся меню установить значения в соответствии с таблицей 7, нажать кнопку «Done».

Таблица 6

Couple	ATTen	Filter	Input	Trig/Sens
DC	×1	100k	Front	

Таблица 7

Auto	Level	Slop	Sens	Com	Done
Off	1,5 В	Pos	middle	off	

- 8.4.4.4 Повторить шаги с п.8.4.4.3 для канала 2.
- 8.4.4.5 Проверку ИК временных интервалов выполнять для каждого микропереключателя от тумблера №1.
- 8.4.4.6 К контактам разъема кабеля ЛАСУ.421413.412.04.004, для МП1 – МП12, и кабеля ЛАСУ.421413.412.04.006, для МП13 – МП14, подключить «Устройство подачи сигналов времени срабатывания и времени подачи» (УПСВС) через разъемы ХТ1 и ХТ2 в соответствии с таблицей 8.
- 8.4.4.7 К контактам разъема кабеля ЛАСУ.421413.412.04.004, для МП1 – МП12, и кабеля ЛАСУ.421413.412.04.006, для МП13 – МП14, подключить «Устройство подачи сигналов времени срабатывания и времени подачи» (УПСВС) через разъемы ХТ3 и ХТ4 в соответствии с таблицами 9, 10, 11.
- 8.4.4.8 ПШК\_ ОИ подключен к соответствующим каналам МП в соответствии со схемой ЛАСУ.421413.412.02.000ЭЗ «Пневмошкаф (ПШК), Схема электрическая принципиальная», ЛАСУ.421413.412.01.200ЭЗ «Блок подключения и контроля микропереключателей (БМП) Схема электрическая принципиальная»
- 8.4.4.9 От источников питания «ZUP (№ 1-6)» подать напряжение значением 24 В на обмотку для этого:
- 8.4.4.9.1 На передней панели «ZUP (№ 1-6)» нажимая кнопку «A/V» установить необходимый сигнал (ток / напряжение) и задать его значение.
- 8.4.4.9.2 Для подачи сигнала нажать кнопку «OUT».
- 8.4.4.10 Повторять шаги 8.4.4.9 для каждого задаваемого значения.
- 8.4.4.11 От источников напряжений «ZUP (№ 7-12)» подать напряжение для МП значением в соответствии с таблицей Приложения В, для этого повторять шаги 8.4.4.10 для каждого задаваемого значения.
- 8.4.4.12 Измерение времени выполнять в контрольных точках, находящихся в интервалах: от 0 до 40 мс; от 40 мс до 60 с; от 60 с до 10800 с. Интервалы для задания контрольных точек определяются характеристиками реле и тумблера «Большие интервалы».

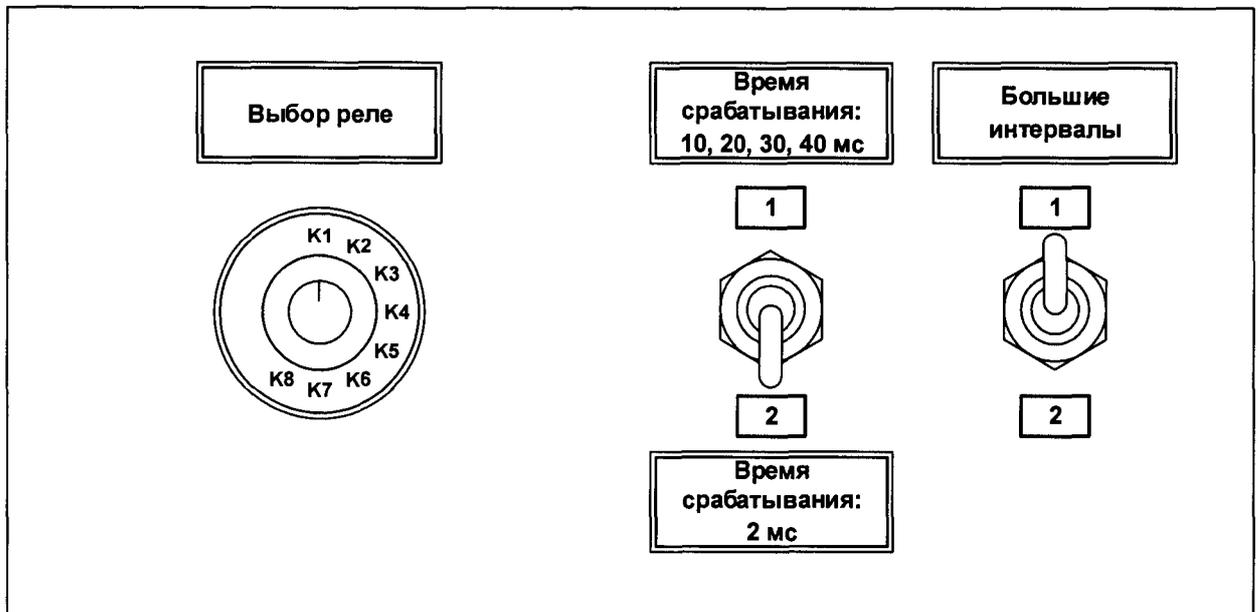


Рисунок 6 - Вид панели управления УПСВС.

- 8.4.4.13 Открыть в ПО «Окно диагностики» и включить тумблер №1 для проверяемого МП (Рисунок 2). Выбрать диапазон измерения силы тока от 0 до 10 А.
- 8.4.4.14 Выполнить измерения для интервала от 0 до 40 мс в 5-и контрольных точках. Для выполнения измерений в первой контрольной точке интервала от 0 до 40 мс, на УПСВС перевести тумблер «Время срабатывания: 10, 20, 30, 40 мс/Время срабатывания: 2 мс» в положение (2), галетный переключатель «Выбор реле» установить в положение (К1), рисунок 6. Для выполнения измерений в точках, со второй по пятую, интервала от 0 до 40 мс, на УПСВС перевести тумблер «Время срабатывания:10, 20, 30, 40 мс/Время срабатывания:2 мс» в положение (1), галетный переключатель «Выбор реле» установить в положение (К2), (К3), (К4), (К5), соответственно.
- 8.4.4.15 В приложении ПО «Окно диагностики» замкнуть обмотку в соответствии с таблицами 12,13,14.
- 8.4.4.16 Зафиксировать измеренные значения времени на частотомере и в приложении «Визуализатор» и занести данные в протокол, по форме 2Г приложения Г.
- 8.4.4.17 Выполнить измерения для интервалов от 40 мс до 60 с в пяти контрольных точках. Для выполнения измерений в контрольной точке, на УПСВС перевести тумблер «Время срабатывания:10, 20, 30, 40 мс/Время срабатывания:2 мс» в положение (1), галетный переключатель «Выбор реле» установить в положение (К1), рисунок 6.
- 8.4.4.18 Открыть в ПО «Окно диагностики» и выключить тумблер №1 для проверяемого МП. Замкнуть обмотку в соответствии с таблицами 12,13,14. По истечении временного интервала, заданного для точки, включить тумблер №1 для проверяемого МП.
- 8.4.4.19 Зафиксировать измеренные значения времени на частотомере и в приложении «Визуализатор» и занести данные в протокол, по форме приложения Г.
- 8.4.4.20 Выполнить измерения для интервалов от 60 с до 10800 с в пяти контрольных точках. Для выполнения измерений в контрольной точке, на УПСВС перевести тумблер «Время срабатывания:10, 20, 30, 40 мс/Время срабатывания:2 мс» в положение (1), галетный переключатель «Выбор реле» установить в положение (К1), рисунок 6.

- 8.4.4.21 Выполнить измерения в 4-х контрольных точках. Открыть в ПО «Окно диагностики» и выключить тумблер №1 для проверяемого МП. Замкнуть обмотку в соответствии с таблицами 12,13,14. По истечении временного интервала, заданного для точки, включить тумблер №1 для проверяемого МП.
- 8.4.4.22 Зафиксировать измеренные значения времени на частотомере и в приложении «Визуализатор» и занести данные в протокол, по форме приложения Г. Выполнить измерения в 4-х контрольных точках, затем частотомер отключить, для выполнения измерений в точке 5 (10800 секунд) использовать секундомер.
- 8.4.4.23 Открыть в ПО «Окно диагностики» и одновременно запустить отсчет на секундомере и выключить тумблер №1 для проверяемого микропереключателя (МП). Замкнуть обмотку в соответствии с таблицами 12,13,14. По истечении временного интервала, заданного для точки 10800 с., включить тумблер №1 для проверяемого МП.
- 8.4.4.24 Зафиксировать измеренные значения времени на секундомере и в приложении «Визуализатор» и занести данные в протокол, по форме 2Г приложения Г.
- 8.4.4.25 Абсолютную погрешность измерения времени рассчитать по формуле (2)

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

$X_{\text{изм}}$  – значение времени измеренное измерительным каналом;

$X_{\text{обр}}$  – значение времени измеренное образцовым средством;

$\Delta$  – абсолютная погрешность измерения времени.

8.4.4.26 Повторить шаги 8.4.4.1 – 8.4.4.26 для всех ИК МП каждой группы.

8.4.4.27 Оформить протокол.

8.4.4.28 Результаты поверки считать положительными, если измерение временных интервалов выполнено во всех контрольных точках и погрешность измерения находится в пределах:

± 0,1 мс во всех пяти контрольных точках в интервалах: от 0 до 40 мс;

± 1 мс для всех контрольных точек в интервалах от 40 мс до 60 с;

± 2000 мс для всех контрольных точек в интервалах от 60 до 10800 с.

Таблица 8 – Контакты обмотки кабеля

Кабель	Контакты разъема «К ОИ»	ZUP подачи напряжения на обмотку	Обмотка
ЛАСУ.421413.412.04.004	1+; 8-	UZ1	1
ЛАСУ.421413.412.04.006	1+; 18-	UZ1	1

Таблица 9 – Подключения для БМП1

Микропереключатель	Контакты разъема «К ОИ»	ZUP подачи напряжения на обмотку	Обмотка	ZUP подачи напряжения на МП
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.004				
МП1	10+; 18-	UZ1	1	UZ7
МП2	4+; 5-	UZ1	1	UZ7
МП3	17+; 19-	UZ1	1	UZ7
МП4	6+; 7-	UZ1	1	UZ7
МП5	10+; 18-	UZ1	1	UZ7
МП6	4+; 5-	UZ1	1	UZ7
МП7	17+; 19-	UZ1	1	UZ7
МП8	6+; 7-	UZ1	1	UZ7
МП9	10+; 18-	UZ2	2	UZ8
МП10	4+; 5-	UZ2	2	UZ8
МП11	17+; 19-	UZ2	2	UZ8

Микропереключатель	Контакты разъема «К ОИ»	ZUP подачи напряжения на обмотку	Обмотка	ZUP подачи напряжения на МП
МП12	6+; 7-	UZ2	2	UZ8
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.006				
МП13	7+; 9-	UZ2	2	UZ8
МП14	11+; 13-	UZ2	2	UZ8

Таблица 10 – Подключения для БМП2

Микропереключатель	Контакты разъема «К ОИ»	ZUP подачи напряжения на обмотку	Обмотка	ZUP подачи напряжения на МП
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.004				
МП1	10+; 18-	UZ3	1	UZ9
МП2	4+; 5-	UZ3	1	UZ9
МП3	17+; 19-	UZ3	1	UZ9
МП4	6+; 7-	UZ3	1	UZ9
МП5	10+; 18-	UZ3	1	UZ9
МП6	4+; 5-	UZ3	1	UZ9
МП7	17+; 19-	UZ3	1	UZ9
МП8	6+; 7-	UZ3	1	UZ9
МП9	10+; 18-	UZ4	2	UZ10
МП10	4+; 5-	UZ4	2	UZ10
МП11	17+; 19-	UZ4	2	UZ10
МП12	6+; 7-	UZ4	2	UZ10
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.006				
МП13	7+; 9-	UZ4	2	UZ10
МП14	11+; 13-	UZ4	2	UZ10

Таблица 11 – Подключения для БМП3

Микропереключатель	Контакты разъема «К ОИ»	ZUP подачи напряжения на обмотку	Обмотка	ZUP подачи напряжения на МП
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.004				
МП1	10+; 18-	UZ5	1	UZ11
МП2	4+; 5-	UZ5	1	UZ11
МП3	17+; 19-	UZ5	1	UZ11
МП4	6+; 7-	UZ5	1	UZ11
МП5	10+; 18-	UZ5	1	UZ11
МП6	4+; 5-	UZ5	1	UZ11
МП7	17+; 19-	UZ5	1	UZ11
МП8	6+; 7-	UZ5	1	UZ11
МП9	10+; 18-	UZ6	2	UZ12
МП10	4+; 5-	UZ6	2	UZ12
МП11	17+; 19-	UZ6	2	UZ12
МП12	6+; 7-	UZ6	2	UZ12
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.006				
МП13	7+; 9-	UZ6	2	UZ12
МП14	11+; 13-	UZ6	2	UZ12

- 8.4.5 Определение приведенной (к ВП) погрешности воспроизведения избыточного давления
- 8.4.5.1 **ВНИМАНИЕ!** Перед началом поверки удостоверится в том что на поверяемой выходной магистрали ПШК установлено образцовое средство измерения, а на двух других магистралях установлены заглушки.
- 8.4.5.2 Определение погрешности воспроизведения избыточного давления выполнять для каждой магистрали пневмошкафа в следующем порядке.
- 8.4.5.3 На поверяемую выходную магистраль ПШК избыточного давления установить образцовое средство измерений (цифровой манометр на магистрали в диапазоне: от 0 до 400 кгс/см<sup>2</sup> и в диапазоне от 0 до 55 кгс/см<sup>2</sup> ; калибратор давления для магистрали в диапазоне от 0 до 3,4 кгс/см<sup>2</sup> ).
- 8.4.5.4 Определение погрешности воспроизведения избыточного давления выполнять в точках: 50, 100, 250, 300, 390 кгс/см<sup>2</sup> в диапазоне от 0 до 400 кгс/см<sup>2</sup> ; 3, 10, 20, 40 кгс/см<sup>2</sup> в диапазоне от 0 до 55 кгс/см<sup>2</sup> ; и 1; 1,5; 2; 3, 3,4 кгс/см<sup>2</sup> в диапазоне от 0 до 3,4 кгс/см<sup>2</sup> .
- 8.4.5.5 Подать давление на вход пневмошкафа.
- 8.4.5.6 Для диапазона от 0 до 400 кгс/см<sup>2</sup>, в ПО, на экране «Настройка сценария» из выпадающего меню «Циклограмма», выбрать сценарий «Проверка точности задания давления (400 кгс/см<sup>2</sup>)» с последующим нажатием кнопки, выделенной на рисунке 8. Далее, на экране «Проведение эксперимента» задать название эксперимента, имя оператора, тип ОИ – «8022А», вид испытания – «ПСИ». В графе «Серийные номера объектов испытания» ввести произвольное число. Далее произвести запуск эксперимента нажатием кнопки «Запустить».
- 8.4.5.7 После появления надписи «СИ и СУ запущены», нажать кнопку «Запустить подготовку».

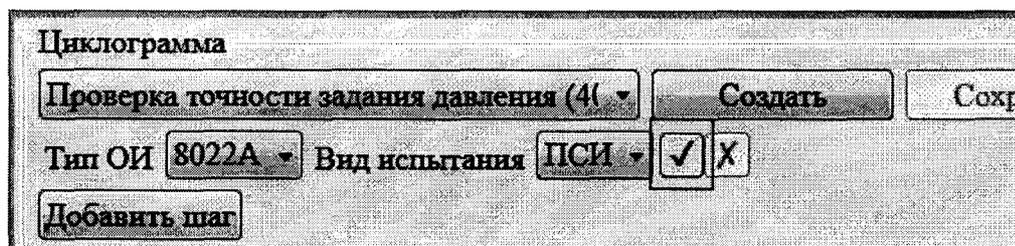


Рисунок 7 - Пример выбора сценария из выпадающего меню «Циклограмма»

- 8.4.5.8 Контроль значений измеряемого давления осуществлять по индикатору «ДАВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ЗАПОРНОГО КЛАПАНА МАГИСТРАЛЬ 400 КГС/СМ<sup>2</sup>» (НЗ), выждав 1-2 минуты, зафиксировать значение давления Хизм, в соответствующей проверяемой магистрали в протокол по форме 2Г Приложения Г.
- 8.4.5.9 Зафиксировать значение давления Хобр на манометре в протокол, погрешность воспроизведения избыточного давления рассчитать по формуле 1.
- 8.4.5.10 Сбросить давление в магистрали, снять цифровой манометр, установить на магистраль заглушку.
- 8.4.5.11 Повторить шаги п.8.4.5.3 – 8.4.5.10 для каждой контрольной точки поверяемой магистрали.
- 8.4.5.12 Оформить протокол по форме 2Г Приложения Г.
- 8.4.5.13 Выполнить поверку для магистрали 55 кгс/см<sup>2</sup>, выбирая сценарий «Проверка точности задания давления (55 кгс/см<sup>2</sup>)» для магистрали в диапазонах от 0 до 55 кгс/см<sup>2</sup> повторяя шаги п. п.8.4.5.3 – 8.4.5.11. 8.4.5.8. Контроль значений измеряемого давления осуществлять по индикатору «ДАВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ЗАПОРНОГО КЛАПАНА МАГИСТРАЛЬ 55 КГС/СМ<sup>2</sup>» (Н5).

8.4.5.14 Выполнить поверку для магистрали,  $3,4 \text{ кгс/см}^2$  выбрав сценарий «Поверка точности задания давления ( $3,4 \text{ кгс/см}^2$ )»

**ВНИМАНИЕ!** Давление в магистраль в диапазоне от 0 до  $3,4 \text{ кгс/см}^2$  подавать в ручном режиме, при помощи регулятора «РУЧНАЯ РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ НА МАГИСТРАЛИ  $3,4 \text{ КГС/СМ}^2$ » (КР2) выставить требуемую величину давления. Контроль величины выставляемого давления осуществлять по индикатору «ДАВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ЗАПОРНОГО КЛАПАНА МАГИСТРАЛЬ  $3,4 \text{ КГС/СМ}^2$ » (Н7). После установки необходимой величины давления дождаться окончания подготовки к срабатываниям и зафиксировать значение давления  $X_{\text{изм}}$ , в проверяемой магистрали в протокол по форме Г2 Приложения Г.

8.4.5.14.1 Зафиксировать значение давления  $X_{\text{обр}}$  на калибраторе в протокол, погрешность воспроизведения избыточного давления рассчитать по формуле 1.

8.4.5.15 Результаты поверки считать положительными, если погрешность воспроизведения избыточного давления находится в допусках  $\pm 1\%$  от ВПИ ( $3,4 \text{ кгс/см}^2$ ;  $55 \text{ кгс/см}^2$ ;  $400 \text{ кгс/см}^2$  соответственно) для каждой магистрали.

8.4.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

8.4.6.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 8.

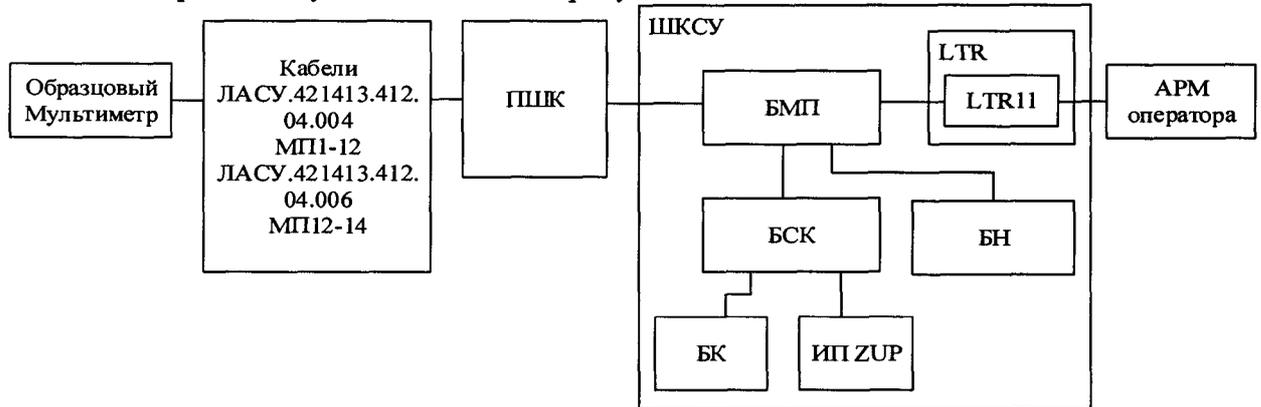
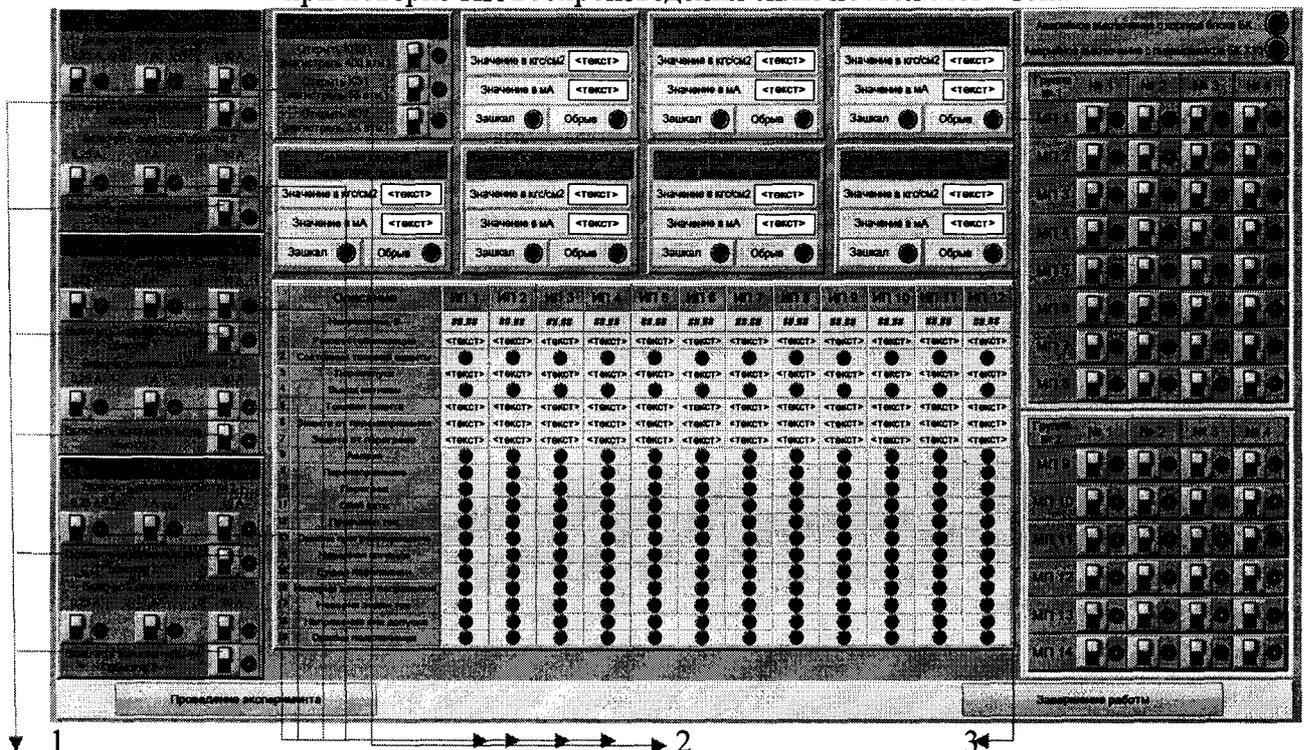


Рисунок 8 - Схема подключений вспомогательного оборудования и эталонных средств при поверке ИК воспроизведения силы постоянного тока



- 1 - кнопки для замыкания обмоток  
 2 – кнопки выбора диапазонов для каждой обмотки  
 3 панель управления токами (микрорелепереключатели (МП) 14 штук и их тумблеры 4 штуки для каждого МП)

Рисунок 9 - Вид окна диагностики

- 8.4.6.2 Поверка выполняется для каждого микрорелепереключателя и каждого ОИ. Допускается выполнять поверку для всех ОИ одновременно при наличии 3-х эталонных средств для измерения напряжения постоянного тока и воспроизводимой силы постоянного тока.
- 8.4.6.3 Подключить эталонный мультиметр к контактам разъема кабеля ЛАСУ.421413.412.04.004, для МП1 – МП12, и кабеля ЛАСУ.421413.412.04.006, для МП13 – МП14 в соответствии с таблицами 12, 13, 14 для измерения напряжения постоянного тока и воспроизводимой силы постоянного тока. Кабель ЛАСУ.421413.412.04.004, для МП1 – МП12, и кабель ЛАСУ.421413.412.04.006, для МП13 – МП14 подключить к разъёмами X1, X2, X3 ПШК для ОИ 1,2,3 соответственно.

Таблица 12 - Подключения для ОИ1

Микрорелепереключатель	Контакты разъемов X1 и X2	ZUP подачи напряжения на МП
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.004		
МП1	10+; 18-	UZ7
МП2	4+; 5-	UZ7
МП3	17+; 19-	UZ7
МП4	6+; 7-	UZ7
МП5	10+; 18-	UZ7
МП6	4+; 5-	UZ7
МП7	17+; 19-	UZ7
МП8	6+; 7-	UZ7
МП9	10+; 18-	UZ8
МП10	4+; 5-	UZ8
МП11	17+; 19-	UZ8
МП12	6+; 7-	UZ8
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.006		
МП13	7+; 9-	UZ8
МП14	11+; 13-	UZ8

Таблица 13 – Подключения для ОИ2

Микропереключатель	Контакты разъемов X1 и X2	ZUP подачи напряжения на МП
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.004		
МП1	10+; 18-	UZ9
МП2	4+; 5-	UZ9
МП3	17+; 19-	UZ9
МП4	6+; 7-	UZ9
МП5	10+; 18-	UZ9
МП6	4+; 5-	UZ9
МП7	17+; 19-	UZ9
МП8	6+; 7-	UZ9
МП9	10+; 18-	UZ10
МП10	4+; 5-	UZ10
МП11	17+; 19-	UZ10
МП12	6+; 7-	UZ10
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.006		
МП13	7+; 9-	UZ10
МП14	11+; 13-	UZ10

Таблица 14 – Подключения для ОИ3

Микропереключатель	Контакты разъемов X1 и X2	ZUP подачи напряжения на МП
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.004		
МП1	10+; 18-	UZ11
МП2	4+; 5-	UZ11
МП3	17+; 19-	UZ11
МП4	6+; 7-	UZ11
МП5	10+; 18-	UZ11
МП6	4+; 5-	UZ11
МП7	17+; 19-	UZ11
МП8	6+; 7-	UZ11
МП9	10+; 18-	UZ12
МП10	4+; 5-	UZ12
МП11	17+; 19-	UZ12
МП12	6+; 7-	UZ12
Кабель ЛАСУ.421413.412.04.006		
МП13	7+; 9-	UZ12
МП14	11+; 13-	UZ12

- 8.4.6.4 Открыть в ПО «Окно диагностики», рисунок 9.
- 8.4.6.5 Установить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока и выбрать диапазон измерения напряжения постоянного тока для мультиметра в Вольтах, в соответствии с Таблицей 1 Приложения В.
- 8.4.6.6 На источнике питания ZUP, в соответствии с таблицами 12,13,14, выставить напряжение по образцовому мультиметру, значением в соответствии с таблицей 1 Приложения В и нажать кнопку «OUT», значение напряжения с экрана мультиметра занести в протокол по форме Приложения Г.
- 8.4.6.7 На источнике питания ZUP, в соответствии с таблицами 12,13,14, нажать кнопку «OUT», для отключения подачи напряжения.
- 8.4.6.8 Мультиметр перевести в режим измерения силы постоянного тока. Выбрать диапазон измерения силы тока для мультиметра, в соответствии с Таблицей 1 Приложения В.
- 8.4.6.9 В приложении «Окно диагностики» рис.9 (3) выбрать микропереключатель (МП), включить тумблеры в соответствии с таблицей 1 Приложения В.
- 8.4.6.10 Выбрать диапазон силы тока 10 А, кликнув по кнопке 10 А рис.9 (2) и убедившись в появлении индикации зеленого цвета, замкнуть обмотку кликнув по кнопке «включить исполнительную обмотку» рис 9 (1), после появления индикации зеленого цвета На источнике питания ZUP нажать кнопку OUT.
- 8.4.6.11 Зафиксировать в протокол значение воспроизведённой силы тока с экрана мультиметра.
- 8.4.6.12 Рассчитать абсолютную погрешность измеренного значения воспроизведенной силы тока, по формуле (3):

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{зад}}, \quad (3)$$

$X_{\text{изм}}$  –измеренное образцовым средством значение силы тока;

$X_{\text{зад}}$  – номинальное значение силы тока в соответствии с таблицей 1 Приложения В;

$\Delta$  – абсолютная погрешность измеренного значения воспроизведенной силы тока от заданного.

8.4.6.13 Оформить протокол по форме 4 Г приложения Г.

8.4.6.14 Перейти к следующему измерению (измерения целесообразнее выполнять последовательно для блоков ИК с одинаковым входным напряжением). Выполнить шаги п.п. 8.4.6.1-8.4.6.13 для всех строк таблицы 1 Приложения В.

8.4.6.15 Результаты поверки считать положительными, если погрешность ИК воспроизведения силы тока соответствует Таблице 1 Приложения В.

- 9 Оформление результатов поверки.
- 9.1 Результаты поверки ИК оформляются протоколом по форме 1 приложения Г.
- 9.2 Положительные результаты поверки СИА оформляются свидетельствами о поверке, нанесением знака поверки на ПШК и ШКСУ в виде наклейки и отметкой в формуляре в разделе сведения о поверке ЛАСУ.421413.412.00.000ФО Формуляр.
- 9.3 Отрицательные результаты поверки оформляются извещением о непригодности.

Начальник отдела  
ФГУП «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Ведущий инженер  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Н. Чурилов

Приложение А  
Форма

«УТВЕРЖДАЮ»

\_\_\_\_\_  
Должность ответственного лица

\_\_\_\_\_  
Подпись  
ответственного лица

\_\_\_\_\_  
Фамилия инициалы  
ответственного лица

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Перечень ИК СИА подлежащих периодической поверке « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Тип и обозначение поверяемого ИК	ZUP №	Диапазон ИК	Допускаемая погрешность ИК	Частота дискретизации	Тип крейта и зав №	Тип модуля и зав №
ВРІ		От 4 до 20 мА	$\pm 0,15\%$	100 Гц		
ВU		От 0 до 10 В	$\pm 0,05\%$	10 Гц		

## Приложение Б

### Порядок подготовки и включения СИА в работу

1 Перед использованием СИА по назначению, необходимо:

- проверить соответствие комплектности образца СИА разделу паспорта «Комплектность»;
- снять заглушки с присоединительных штуцеров;
- убедиться в чистоте подключаемых соединений;
- убедиться в наличии уплотнений в присоединительных устройствах РВД;
- убедиться в соответствии рабочих сред указанным в РЭ;
- убедиться в наличии электропитания и его правильном подключении к Системе;
- убедиться, что Система исправна и вся необходимая документация в наличии;
- произвести продувку СИА воздухом низкого давления.

1.2 При необходимости, устранить выявленные дефекты и/или неисправности.

Описание положений органов управления и настройки после подготовки СИА к работе и перед включением

- дренажные вентили, расположенные на корпусе пневмошкафа, должны быть в положении «ЗАКРЫТО»;
- ручные регуляторы расхода должны быть в положении минимального расхода;
- на выходах неиспользуемых магистралей обязательно должны быть установлены заглушки;
- переключатели, отвечающие за состояние запорных клапанов, должны быть в положении «ЗАКРЫТО».

1.3 Указания об ориентировании СИА (с приложением схем при необходимости)

Расположение элементов СИА в соответствии с планом расположения оборудования ЛАСУ.421413.412.00.000.00.000.С7.

2 Указания по включению и опробованию работы СИА

2.1 При первом включении и опробовании работы СИА необходимо:

- подать электропитание на Систему с распределительного щитка;
- включить ИБП, зажав и удерживая кнопку включения до появления на табло надписи: «Включение ИБП»;
- подать электропитание на блок розеток;
- включить источники стабилизированного питания ZUP;
- включить установку LTR-EU-16, нажав кнопку питания на задней части крейта;
- включить БК, БСК, БМП и БН, переведя тумблеры на блоках в положение «Вкл.»;
- включить автоматический выключатель QF1 в ПШК;
- включить ПК АРМ оператора, нажав кнопку питания;
- ожидать окончания загрузки ОС Microsoft Windows 7 Pro (2-3 мин.);
- запустить ПО «АРМ оператора РКК Энергия электроклапаны»;
- Работа в ПО производится в соответствии с Руководством оператора.

## Приложение В

Таблица 1. Подключения тумблеров, номинальные значения подаваемого напряжения и воспроизведенной силы тока и допускаемая погрешность, при поверке ИК воспроизведения силы постоянного тока.

Наименование	М П, №	Тумбле ры	Номинальное значен ие напряж ения, В	Номинально е значение воспроизвед енной силы постоянного тока	Допускаемая абсолютная погрешность
1	2	3	4	5	6
1 Воспроизведение силы тока к ОИ1	1	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
2 Воспроизведение силы тока к ОИ2	1	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
3 Воспроизведение силы тока к ОИ3	1	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
4 Воспроизведение силы тока к ОИ1	1	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
5 Воспроизведение силы тока к ОИ2	1	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
6 Воспроизведение силы тока к ОИ3	1	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
7 Воспроизведение силы тока к ОИ1	1	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
8 Воспроизведение силы тока к ОИ2	1	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
9 Воспроизведение силы тока к ОИ3	1	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
10 Воспроизведение силы тока к ОИ1	1	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
11 Воспроизведение силы тока к ОИ2	1	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
12 Воспроизведение силы тока к ОИ3	1	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
13 Воспроизведение силы тока к ОИ1	1	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
14 Воспроизведение силы тока к ОИ2	1	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
15 Воспроизведение силы тока к ОИ3	1	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
16 Воспроизведение силы тока к ОИ1	1	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
17 Воспроизведение силы тока к ОИ2	1	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
18 Воспроизведение силы тока к ОИ3	1	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
19 Воспроизведение силы тока к ОИ1	1	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
20 Воспроизведение силы тока к ОИ2	1	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
21 Воспроизведение силы тока к ОИ3	1	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
22 Воспроизведение силы тока к ОИ1	2	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
23 Воспроизведение силы тока к ОИ2	2	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
24 Воспроизведение силы тока к ОИ3	2	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
25 Воспроизведение силы тока к ОИ1	2	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
26 Воспроизведение силы тока к ОИ2	2	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
27 Воспроизведение силы тока к ОИ3	2	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
28 Воспроизведение силы тока к ОИ1	2	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
29 Воспроизведение силы тока к ОИ2	2	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
30 Воспроизведение силы тока к ОИ3	2	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
31 Воспроизведение силы тока к ОИ1	2	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
32 Воспроизведение силы тока к ОИ2	2	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
33 Воспроизведение силы тока к ОИ3	2	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
34 Воспроизведение силы тока к ОИ1	2	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
35 Воспроизведение силы тока к ОИ2	2	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
36 Воспроизведение силы тока к ОИ3	2	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
37 Воспроизведение силы тока к ОИ1	2	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А

Наименование	М П, №	Тумбле ры	Номи альное значен ие напряж ения, В	Номинально е значение воспроизвед енной силы постоянного тока	Допускаемая абсолютная погрешность
37 Воспроизведение силы тока к ОИ2	2	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
38 Воспроизведение силы тока к ОИ3	2	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
39 Воспроизведение силы тока к ОИ1	2	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
40 Воспроизведение силы тока к ОИ2	2	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
41 Воспроизведение силы тока к ОИ3	2	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
42 Воспроизведение силы тока к ОИ1	3	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
43 Воспроизведение силы тока к ОИ2	3	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
44 Воспроизведение силы тока к ОИ3	3	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
45 Воспроизведение силы тока к ОИ1	3	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
46 Воспроизведение силы тока к ОИ2	3	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
47 Воспроизведение силы тока к ОИ3	3	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
48 Воспроизведение силы тока к ОИ1	3	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
49 Воспроизведение силы тока к ОИ2	3	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
50 Воспроизведение силы тока к ОИ3	3	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
51 Воспроизведение силы тока к ОИ1	3	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
52 Воспроизведение силы тока к ОИ2	3	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
53 Воспроизведение силы тока к ОИ3	3	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
54 Воспроизведение силы тока к ОИ1	3	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
55 Воспроизведение силы тока к ОИ2	3	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
56 Воспроизведение силы тока к ОИ3	3	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
57 Воспроизведение силы тока к ОИ1	3	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
58 Воспроизведение силы тока к ОИ2	3	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
59 Воспроизведение силы тока к ОИ3	3	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
60 Воспроизведение силы тока к ОИ1	3	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
61 Воспроизведение силы тока к ОИ2	3	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
62 Воспроизведение силы тока к ОИ3	3	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
63 Воспроизведение силы тока к ОИ1	4	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
64 Воспроизведение силы тока к ОИ2	4	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
65 Воспроизведение силы тока к ОИ3	4	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
66 Воспроизведение силы тока к ОИ1	4	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
67 Воспроизведение силы тока к ОИ2	4	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
68 Воспроизведение силы тока к ОИ3	4	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
69 Воспроизведение силы тока к ОИ1	4	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
70 Воспроизведение силы тока к ОИ2	4	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
71 Воспроизведение силы тока к ОИ3	4	1, 2	6 В	5,0 мА	±0,1 мА
72 Воспроизведение силы тока к ОИ1	4	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
73 Воспроизведение силы тока к ОИ2	4	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
74 Воспроизведение силы тока к ОИ3	4	1, 2	23 В	18,5 мА	±1,5 мА
75 Воспроизведение силы тока к ОИ1	4	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
76 Воспроизведение силы тока к ОИ2	4	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
77 Воспроизведение силы тока к ОИ3	4	3	6,05 В	190 мкА	±15 мкА
78 Воспроизведение силы тока к ОИ1	4	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
79 Воспроизведение силы тока к ОИ2	4	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А
80 Воспроизведение силы тока к ОИ3	4	3, 4	23,01 В	0,509 А	±0,006 А

Наименование	М П, №	Тумбле ры	Номи наль ное знач ение напря жения, В	Номинально е значение воспроизвед енной силы постоянного тока	Допускаемая абсолютная погрешность
81 Воспроизведение силы тока к ОИ1	4	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
82 Воспроизведение силы тока к ОИ2	4	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
83 Воспроизведение силы тока к ОИ3	4	1, 3, 4	23 В	0,21 А	±0,06 А
84 Воспроизведение силы тока к ОИ1	5	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
85 Воспроизведение силы тока к ОИ2	5	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
86 Воспроизведение силы тока к ОИ3	5	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
87 Воспроизведение силы тока к ОИ1	5	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
88 Воспроизведение силы тока к ОИ2	5	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
89 Воспроизведение силы тока к ОИ3	5	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
90 Воспроизведение силы тока к ОИ1	5	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
91 Воспроизведение силы тока к ОИ2	5	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
92 Воспроизведение силы тока к ОИ3	5	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
93 Воспроизведение силы тока к ОИ1	5	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
94 Воспроизведение силы тока к ОИ2	5	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
95 Воспроизведение силы тока к ОИ3	5	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
96 Воспроизведение силы тока к ОИ1	5	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
97 Воспроизведение силы тока к ОИ2	5	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
98 Воспроизведение силы тока к ОИ3	5	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
99 Воспроизведение силы тока к ОИ1	5	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
100 Воспроизведение силы тока к ОИ2	5	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
101 Воспроизведение силы тока к ОИ3	5	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
102 Воспроизведение силы тока к ОИ1	5	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
103 Воспроизведение силы тока к ОИ2	5	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
104 Воспроизведение силы тока к ОИ3	5	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
105 Воспроизведение силы тока к ОИ1	6	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
106 Воспроизведение силы тока к ОИ2	6	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
107 Воспроизведение силы тока к ОИ3	6	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
108 Воспроизведение силы тока к ОИ1	6	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
109 Воспроизведение силы тока к ОИ2	6	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
110 Воспроизведение силы тока к ОИ3	6	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
111 Воспроизведение силы тока к ОИ1	6	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
112 Воспроизведение силы тока к ОИ2	6	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
113 Воспроизведение силы тока к ОИ3	6	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
114 Воспроизведение силы тока к ОИ1	6	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
115 Воспроизведение силы тока к ОИ2	6	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
116 Воспроизведение силы тока к ОИ3	6	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
117 Воспроизведение силы тока к ОИ1	6	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
118 Воспроизведение силы тока к ОИ2	6	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
119 Воспроизведение силы тока к ОИ3	6	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
120 Воспроизведение силы тока к ОИ1	6	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
121 Воспроизведение силы тока к ОИ2	6	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
122 Воспроизведение силы тока к ОИ3	6	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
123 Воспроизведение силы тока к ОИ1	6	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
124 Воспроизведение силы тока к ОИ2	6	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А

Наименование	М П, №	Тумбле ры	Номи наль ное знач ение напря жения, В	Номинально е знач ение воспроизвед енной силы постоянного тока	Допускаемая абсолютная погрешность
125 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	6	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
126 Воспроизведение силы тока к ОИ1	7	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
127 Воспроизведение силы тока к ОИ2	7	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
128 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	7	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
130 Воспроизведение силы тока к ОИ1	7	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
131 Воспроизведение силы тока к ОИ2	7	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
132 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	7	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
133 Воспроизведение силы тока к ОИ1	7	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
134 Воспроизведение силы тока к ОИ2	7	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
135 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	7	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
136 Воспроизведение силы тока к ОИ1	7	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
137 Воспроизведение силы тока к ОИ2	7	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
138 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	7	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
139 Воспроизведение силы тока к ОИ1	7	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
140 Воспроизведение силы тока к ОИ2	7	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
141 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	7	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
142 Воспроизведение силы тока к ОИ1	7	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
143 Воспроизведение силы тока к ОИ2	7	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
144 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	7	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
145 Воспроизведение силы тока к ОИ1	7	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
146 Воспроизведение силы тока к ОИ2	7	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
147 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	7	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
149 Воспроизведение силы тока к ОИ1	8	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
149 Воспроизведение силы тока к ОИ2	8	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
150 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	8	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
151 Воспроизведение силы тока к ОИ1	8	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
152 Воспроизведение силы тока к ОИ2	8	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
153 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	8	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
154 Воспроизведение силы тока к ОИ1	8	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
155 Воспроизведение силы тока к ОИ2	8	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
156 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	8	1, 2	6,05 В	377 мкА	±15 мкА
157 Воспроизведение силы тока к ОИ1	8	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
158 Воспроизведение силы тока к ОИ2	8	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
159 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	8	3	6,01 В	21,5 мА	±1,5 мА
160 Воспроизведение силы тока к ОИ1	8	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
161 Воспроизведение силы тока к ОИ2	8	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
162 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	8	1, 3	6,01 В	50,0 мА	±1,5 мА
163 Воспроизведение силы тока к ОИ1	8	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
164 Воспроизведение силы тока к ОИ2	8	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
165 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	8	3, 4	34,5 В	0,200 А	±0,006 А
166 Воспроизведение силы тока к ОИ1	8	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
167 Воспроизведение силы тока к ОИ2	8	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
168 Воспроизведение силы тока к ОИЗ	8	1, 3, 4	34,01 В	0,53 А	±0,03 А
169 Воспроизведение силы тока к ОИ1	9	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А

Наименование	М П, №	Тумбле ры	Номи наль ное знач ение напря жения, В	Номинально е значение воспроизвед енной силы постоянного тока	Допускаемая абсолютная погрешность
170	9	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
171	9	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
172	9	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
173	9	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
174	9	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
175	9	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
176	9	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
177	9	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
178	9	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
179	9	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
180	9	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
181	9	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
182	9	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
183	9	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
184	9	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
185	9	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
186	9	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
187	9	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
188	9	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
189	9	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
190	9	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
191	9	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
192	9	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
193	9	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
194	9	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
195	9	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
196	10	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
197	10	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
198	10	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
199	10	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
200	10	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
201	10	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
202	10	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
203	10	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
204	10	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
205	10	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
206	10	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
207	10	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
208	10	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
209	10	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
210	10	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
211	10	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
212	10	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
213	10	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА

Наименование	М П, №	Тумбле ры	Номи нальное значен ие напряж ения, В	Номинально е значение воспроизвед енной силы постоянного тока	Допускаемая абсолютная погрешность	
214	Воспроизведение силы тока к ОИ1	10	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
215	Воспроизведение силы тока к ОИ2	10	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
216	Воспроизведение силы тока к ОИ3	10	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
217	Воспроизведение силы тока к ОИ1	10	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
218	Воспроизведение силы тока к ОИ2	10	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
219	Воспроизведение силы тока к ОИ3	10	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
220	Воспроизведение силы тока к ОИ1	10	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
221	Воспроизведение силы тока к ОИ2	10	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
222	Воспроизведение силы тока к ОИ3	10	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
223	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
224	Воспроизведение силы тока к ОИ2	10	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
225	Воспроизведение силы тока к ОИ3	10	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
226	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
227	Воспроизведение силы тока к ОИ2	10	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
228	Воспроизведение силы тока к ОИ3	10	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
229	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
230	Воспроизведение силы тока к ОИ2	10	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
231	Воспроизведение силы тока к ОИ3	10	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
232	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
233	Воспроизведение силы тока к ОИ2	11	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
234	Воспроизведение силы тока к ОИ3	11	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
235	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
236	Воспроизведение силы тока к ОИ2	11	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
237	Воспроизведение силы тока к ОИ3	11	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
238	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
239	Воспроизведение силы тока к ОИ2	11	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
240	Воспроизведение силы тока к ОИ3	11	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
241	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
242	Воспроизведение силы тока к ОИ2	11	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
243	Воспроизведение силы тока к ОИ3	11	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
244	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
245	Воспроизведение силы тока к ОИ2	11	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
246	Воспроизведение силы тока к ОИ3	11	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
247	Воспроизведение силы тока к ОИ1	11	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
248	Воспроизведение силы тока к ОИ2	11	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
249	Воспроизведение силы тока к ОИ3	11	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
250	Воспроизведение силы тока к ОИ1	12	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
251	Воспроизведение силы тока к ОИ2	12	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
252	Воспроизведение силы тока к ОИ3	12	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
253	Воспроизведение силы тока к ОИ1	12	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
254	Воспроизведение силы тока к ОИ2	12	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
255	Воспроизведение силы тока к ОИ3	12	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
256	Воспроизведение силы тока к ОИ1	12	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
257	Воспроизведение силы тока к ОИ2	12	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА

Наименование	М П, №	Тумбле ры	Номи нальн ое значен ие напряж ения, В	Номинально е значение воспроизвед енной силы постоянного тока	Допускаемая абсолютная погрешность
258	12	1, 2	23,7 В	190 мкА	±15 мкА
259	12	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
260	12	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
261	12	3	35,3 В	379 мкА	±15 мкА
262	12	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
263	12	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
264	12	1, 3	34,6 В	500 мкА	±30мкА
265	12	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
266	12	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
267	12	2, 3	27,02 В	10,0 мА	±0,3 мА
268	12	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
269	12	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
270	12	3, 4	23 В	2,45 А	±0,06 А
271	12	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
272	12	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
273	12	1, 3, 4	27,01 В	150 мА	±6 мА
274	12	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
275	12	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
276	12	2, 3, 4	27,01 В	500 мА	±6 мА
277	13	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
278	13	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
279	13	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
280	13	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
281	13	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
282	13	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
283	13	3, 4	34,01 В	1,001 А	±0,006 А
284	13	3, 4	34,01 В	1,001 А	±0,006 А
285	13	3, 4	34,01 В	1,001 А	±0,006 А
286	14	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
287	14	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
288	14	1	23,5 В	0,049 А	±0,006 А
289	14	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
290	14	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
291	14	2	34 В	0,043 А	±0,006 А
292	14	3, 4	34,01 В	1,001 А	±0,006 А
293	14	3, 4	34,01 В	1,001 А	±0,006 А
294	14	3, 4	34,01 В	1,001 А	±0,006 А

## Приложение Г

**ФОРМА 1Г**  
**Протокол идентификации ПО СИА № \_\_\_\_\_**

Место проведения: \_\_\_\_\_

дата &lt;дд.мм.гггг&gt;

Идентификация проводится для метрологически значимой части ПО Системы испытаний автоматизированной.

Таблица 1 Данные ПО из формуляра.

Идентификационное наименование ПО	ACTest Platform	ACTest Cloud
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4.3249.74	1.4.3249.74
Цифровой идентификатор ПО	AFB57E4C45557737D894 77F3BDB62958314313D6	8B1F003FDBC9D1ABEBB0 3DF09E8EF8870D11394E

Таблица 2 Результаты идентификации:

Идентификационное наименование ПО	ACTest Platform	ACTest Cloud
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4.3249.74	1.4.3249.74
Цифровой идентификатор ПО	AFB57E4C45557737D894 77F3BDB62958314313D6	8B1F003FDBC9D1ABEBB0 3DF09E8EF8870D11394E

Результаты идентификации: название, Номер версии и контрольные суммы метрологически значимой части ПО соответствуют указанным в формуляре

Вывод Результаты идентификации положительные.

Исполнитель \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

**ФОРМА 2Г**  
**Протокол поверки № \_\_\_\_\_**

Место проведения: \_\_\_\_\_

дата <дд.мм.гггг>

(Поверяемый) параметр: <имя>, <описание>

Диапазон измерения: от до

Абсолютная допустимая погрешность:  $\pm \dots$  ед.изм / Допустимая приведённая к верхнему пределу измерений погрешность:  $\pm \dots$  %

Метод поверки: <название метода>

Компонентный состав поверяемого канала:

1. Первичный преобразователь:
2. ККИС:
3. Модуль:
4. Крейт:

Условия поверки:

Температура окружающей среды, °С:

Относительная влажность, %:

Давление, кПа:

Применяемые эталоны:

№	Наименование СИ	Диапазон измерения	Метрологические характеристики СИ	Дата испытаний, № свидетельства

Таблица 2 Результаты поверки:

№ Измерения	Значение образцового сигнала X обр, ед.изм	Значение измеренного сигнала X, ед. изм.	Погрешность фактическая, $\Delta$ факт, ед.изм./ $\gamma$ факт, %	Допускаемая погрешность $\Delta$ зад, едизм / $\gamma$ зад, %

Результаты поверки:

<Максимальная фактическая погрешность  $\Delta = 1$  ед. изм. / Максимальная фактическая погрешность  $\gamma = 1\%$ >

Вывод    Годен/Не годен

Исполнитель \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

## ФОРМА 3Г

### Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Место проведения: \_\_\_\_\_

дата &lt;дд.мм.гггг&gt;

(Поверяемый) параметр: &lt;имя&gt;, &lt;описание&gt;

Диапазон измерения: от до

Абсолютная допускаемая погрешность:  $\pm \dots$  ед.изм / Допускаемая приведённая к верхнему пределу измерений погрешность:  $\pm \dots$  %

Метод поверки: &lt;название метода&gt;

Компонентный состав поверяемого канала:

1. Первичный преобразователь:
2. ККИС:
3. Модуль:
4. Крейт:

Условия поверки:

Температура окружающей среды, °С:

Относительная влажность, %:

Давление, кПа:

Применяемые эталоны:

№	Наименование СИ	Диапазон измерения	Метрологические характеристики СИ	Дата испытаний, № свидетельства

Таблица 2 - Результаты поверки:

№ Измерения	Значение образцового сигнала X обр, ед.изм	Значение измеренного сигнала X, ед. изм.	Погрешность ИК ВРІ, $\gamma$ ИК, %	Погрешность Первичного преобразователя, $\gamma$ ПП, %	Погрешность ИК давления, $\gamma$ ПП, %	Допускаемая погрешность $\Delta$ зад, едизм / $\gamma$ зад, %

Результаты поверки:

<Максимальная фактическая погрешность  $\Delta = 1$  ед. изм. / Максимальная фактическая погрешность  $\gamma = 1\%$ >

Вывод      Годен/Не годен

Исполнитель \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

## ФОРМА 4Г

### Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Место проведения: \_\_\_\_\_

дата &lt;дд.мм.гггг&gt;

(Поверяемый) параметр: &lt;имя&gt;, &lt;описание&gt;

Номинальное значение: &lt;имя&gt;

Абсолютная допускаемая погрешность:  $\pm \dots$  ед.изм / Допускаемая приведённая к верхнему пределу измерений погрешность:  $\pm \dots$  %

Метод поверки: &lt;название метода&gt;

Компонентный состав поверяемого канала:

1. Первичный преобразователь:
2. ККИС:
3. Модуль:
4. Крейт:

Условия поверки:

Температура окружающей среды, °С:

Относительная влажность, %:

Давление, кПа:

Применяемые эталоны:

№	Наименование СИ	Диапазон измерения	Метрологические характеристики СИ	Дата испытаний, № свидетельства



## Приложение Д

## Методика расчета суммарной погрешности ИК давления СИА по погрешностям его компонентов.

В соответствии с п. 8.1 ГОСТ Р 8.736-2011 суммарная приведенная к ВП погрешность измерения ИК давления % ( $\gamma_{икс}$ ) рассматривается как неисключенная систематическая погрешность (НСП) и образуется из погрешностей компонентов канала.

Суммарная погрешность ИК давления рассчитывается по формуле (7), п. 8.2, ГОСТ Р 8.736-2011.

Составляющими суммарной погрешности ИК давления являются погрешности его компонентов: приведенная погрешность первичного преобразователя % ( $\gamma_{пп}$ ) и приведенная погрешность измерительного канала электрического сигнала СИА % ( $\gamma_{ик\text{ ври}}$ ).

В соответствии с пунктом 8.2, ГОСТ Р 8.736-2011, при наличии менее трех составляющих суммарная погрешность ИК давления рассчитывается по формуле (1Д):

$$\gamma_{икс} = \gamma_{пп} + \gamma_{ик\text{ ври}} \quad (1Д)$$

Где  $\gamma_{пп}$  – приведенная к ВП погрешность первичного преобразователя %;

$\gamma_{ик\text{ ври}}$  – приведенная к ВП погрешность измерительного канала электрического сигнала СИА %;

$\gamma_{икс}$  – приведенная к ВП суммарная погрешность измерительного канала давления СИА %.