


УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУ «Томский ЦСМ», к.т.н.




_____ М.М. Чухланцева

« 30 » _____ 09 _____ 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Каналы измерительные систем линейной телемеханики
«ЭЛТА-ТМ.2» и систем автоматического управления
газораспределительной станцией «ЭЛТА-САУ.2»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 230-15

и.р. 63071-15

2015 г.

Содержание

1 Общие положения	3
2 Операции поверки	4
3 Средства поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки	6
7 Подготовка к поверке	6
8 Проведение поверки	6
9 Оформление результатов поверки	15
Приложение А Перечень групп ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2»	17
Приложение Б Структурная схема групп измерительных каналов	19
Приложение В Форма приложения к свидетельству о поверке	20
Приложение Г Образец оформления протокола поверки	21

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительные систем линейной телемеханики (СЛТМ) «ЭЛТА-ТМ.2» и систем автоматического управления газораспределительной станцией (САУ ГРС) «ЭЛТА-САУ.2» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Поверке подлежат каналы измерительные (ИК) СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», на которые распространяется свидетельство об утверждении типа средства измерений. Перечень групп измерительных каналов приведён в таблицах А.1 и А.2 приложения А настоящей методики поверки (МП). Структурная схема групп измерительных каналов приведена в приложении Б настоящей МП. Конкретный перечень поверяемых измерительных каналов приведён в паспорте на измерительные каналы конкретной системы СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» или САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2». На основании письменного заявления собственника системы допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из групп ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», приведённых в описании типа средства измерений, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных каналов.

1.3 Каналы измерительные СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию и после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке. Интервал между поверками ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» – 2 года.

1.4 При замене измерительных компонентов на однотипные или на компоненты с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками подвергают внеочередной поверке только те ИК, в которых проведена замена измерительных компонентов. В этом случае собственником СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» должен быть оформлен акт об изменениях, внесенных в ИК, являющийся неотъемлемой частью паспорта, в которых указаны компоненты ИК. Допускается проведение поверки одних ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» при одновременном функционировании других каналов, при условии обеспечения безопасных условий работы поверителей и нормального функционирования не поверяемой части ИК. При введении в ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» новых групп измерительных каналов (не включенных в перечень групп ИК, приведенный в описании типа и приложении А настоящей МП) должны быть проведены их испытания в целях утверждения типа.

1.5 В тексте приняты следующие сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ИК – измерительный канал;

МП – методика поверки;

МХ – метрологические характеристики;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

ФВ – физическая величина.

2 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке					периодической
		первичной				периодической	
		при выпуске из производства	при вводе нового ИК ¹	после ремонта ИК или замены компонента	после переустановки ПО		
1 Рассмотрение документации	8.1	да	да ²	да ²	да ²	да ²	
2 Внешний осмотр	8.2	да	нет	нет	нет	да	
3 Проверка сопротивления цепи защитного заземления	8.3	да	да ²	да ²	нет	да	
4 Опробование	8.4	да	да	да	да	да	
5 Подтверждение соответствия ПО	8.5	да	да	нет	да	да	
6 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов	8.6	да	да ²	да ²	да	да	
Примечания							
1) Ввод нового измерительного канала из перечня групп ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», приведенного в описании типа и приложении А настоящей МП.							
2) В объеме вносимых изменений							

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений утвержденных типов и иметь действующие свидетельства о поверке и(или) знаки поверки.

Таблица 2

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	диапазон измерений, номинальное значение	погрешность, класс точности
Термогигрометр ИВА-6А-Д	– Диапазон измерений влажности от 0 до 98 %; – диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С	$\delta = \pm 2\%$ (от 0 до 90 %); $\Delta = \pm 0,3\text{ °С}$ (от 0 до 60 °С)
Барометр-анероид контрольный М-67	Диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст.	$\Delta = \pm 0,08\text{ мм рт.ст.}$
Миллиомметр Е6-18/1	Диапазон измерений сопротивления от 0,0001 до 100 Ом	Класс точности 1,5

Таблица 2

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	диапазон измерений, номинальное значение	погрешность, класс точности
Прибор для измерений показателей качества электрической энергии «Прорыв-КЭ»	– Диапазон измерений напряжения переменного тока от 20 до 330 В; – диапазон измерений установившегося отклонения напряжения ± 20 %; – диапазон измерений частоты напряжения переменного тока от 42,5 до 57,5 Гц; – диапазон измерений отклонения частоты ± 5 Гц	$\gamma = \pm 0,1$ %; $\Delta = \pm 0,2$ %; $\Delta = \pm 0,01$ Гц; $\Delta = \pm 0,03$ Гц
Калибратор электрических сигналов СА71	– Диапазон воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 11 В; – диапазон воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока от минус 10 до 110 мВ; – диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 24 мА; – диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0 до 400 Ом; – диапазон воспроизведения сигналов прямоугольной формы заданной частоты от 90 до 1100 Гц; – диапазон воспроизведения сигналов прямоугольной формы заданной частоты от 0,9 до 11 кГц; – диапазон измерений сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 11 В; – диапазон измерений сигналов силы постоянного тока от 0 до 24 мА	$\Delta = \pm (0,02 \% X + 1 \text{ мВ})$; $\Delta = \pm (0,02 \% X + 15 \text{ мкВ})$; $\Delta = \pm (0,025 \% X + 3 \text{ мкА})$; $\Delta = \pm (0,025 \% X + 0,1 \text{ Ом})$; $\Delta = \pm 1 \text{ Гц}$; $\Delta = \pm 0,1 \text{ кГц}$; $\Delta = \pm (0,025 \% X + 2 \text{ мВ})$; $\Delta = \pm (0,025 \% X + 4 \text{ мкА})$
Диск с ПО «PLCCalibrator», коммуникационные кабели, комплект электромонтажного инструмента		
Примечания		
1) В таблице приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность, ед. величины; δ – относительная погрешность, %; γ – приведенная погрешность, %; X – значение измеряемой или воспроизводимой величины, деленное на 100 %.		
2) При проведении поверки допускается замена указанных средств поверки аналогичными, обеспечивающими определение (контроль) метрологических характеристик ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» с требуемой точностью измерений		

4 Требования к квалификации поверителей

Поверка ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» должна выполняться специалистами, имеющими удостоверение на право работы с напряжением до 1000 В (квалификационная группа по электробезопасности не ниже третьей) и освоившими работу с измерительными каналами СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2».

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ ИЕС 60950-1-2011 «Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования»;
- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- «Правила устройств электроустановок», раздел I, III, IV;

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ПОТ Р М – 016 – 2001. РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;
- эксплуатационная документация на ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2».

6 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|--|-------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25; |
| - относительная влажность окружающего воздуха, при 25 °С, % не более | 80; |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от 87 до 107 (от 652 до 802); |
| - напряжение питающей сети переменного тока, В | от 198 до 242; |
| - частота питающей сети, Гц | от 49 до 51. |

7 Подготовка к поверке

7.1 На поверку ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» представляют следующие документы:

- Каналы измерительные системы линейной телемеханики «ЭЛТА-ТМ.2» и системы автоматического управления газораспределительной станцией «ЭЛТА-САУ.2». Паспорт;
- Каналы измерительные систем линейной телемеханики «ЭЛТА-ТМ.2» и систем автоматического управления газораспределительной станцией «ЭЛТА-САУ.2». Руководство по эксплуатации;
- МП 230-15 ГСИ. Каналы измерительные систем линейной телемеханики «ЭЛТА-ТМ.2» и систем автоматического управления газораспределительной станцией «ЭЛТА-САУ.2». Методика поверки;
- эксплуатационную документацию на средства измерений, применяемые при поверке ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2».

7.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или знаков поверки на средства поверки, приведенные в таблице 2 настоящей МП.

7.3 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящий документ, эксплуатационную документацию наверяемые ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2». Непосредственно перед выполнением экспериментальных исследований необходимо подготовить ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» и средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8 Проведение поверки

8.1 Рассмотрение документации

8.1.1 Проверяют наличие следующей документации:

- Каналы измерительные системы линейной телемеханики «ЭЛТА-ТМ.2» и системы автоматического управления газораспределительной станцией «ЭЛТА-САУ.2». Паспорт (паспорт);
- Каналы измерительные систем линейной телемеханики «ЭЛТА-ТМ.2» и систем автоматического управления газораспределительной станцией «ЭЛТА-САУ.2». Руководство по эксплуатации;
- эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2»;
- свидетельство о предыдущей поверке каналов измерительных СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» (при проведении периодической поверки).

8.1.2 Проверяют соответствие перечня измерительных каналов, приведенного в паспорте, перечню групп ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», приведенному в приложении А настоящей МП (описании типа СИ).

8.1.3 Эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», должна содержать информацию о порядке работы, их технических и метрологических характеристиках.

Результаты проверки положительные, если вся вышеперечисленная документация в наличии, перечень измерительных каналов, приведенный в паспорте, соответствует перечню групп ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», приведенному в приложении А настоящей МП (описании типа СИ), все средства поверки имеют документально подтвержденную пригодность для использования в операциях поверки.

8.2 Внешний осмотр

8.2.1 Проверяют соответствие ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» нижеследующим требованиям:

- соответствие маркировки сведениям, приведенным в эксплуатационной и конструкторской документации, и чёткость нанесения обозначений на компоненты ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2»;
- соответствие комплектности ИК перечню, приведенному в паспорте;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции кабелей и жгутов, влияющих на функционирование ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2»;
- наличие и прочность крепления разъёмов;
- отсутствие следов коррозии, отсоединившихся или слабо закрепленных элементов схемы.

8.2.2 Проверяют наличие электронного носителя с записанным на него программным обеспечением (ПО) «PLCCalibrator» (ООО «Элком+», г. Томск). Автономное ПО «PLCCalibrator» предназначено для проведения испытаний и поверки ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2».

Результаты проверки положительные, если выполняются вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

8.3 Проверка сопротивления цепи защитного заземления

8.3.1 Проверку сопротивления цепи защитного заземления проводят только у тех компонентов ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», которые в соответствии с эксплуатационной документацией, должны быть подключены к защитному заземлению.

8.3.2 Значение сопротивления между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью компонентов ИК, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом. Сопротивление цепи защитного заземления измеряют миллиомметром.

Результаты проверки положительные, если измеренное значение сопротивления цепи защитного заземления не превышает 0,1 Ом.

8.4 Опробование

Перед выполнением опробования необходимо подготовить средства измерений и оборудование в соответствии с указаниями эксплуатационной документации, включить питание шкафа в соответствии с порядком, регламентированным в эксплуатационной документации. К шкафу по сети Ethernet подключают персональный компьютер (ноутбук), загружают программное обеспечение «PLCCalibrator» и проверяют наличие связи между шкафом и ПК (ноутбуком).

Калибратор электрических сигналов СА71 (калибратор) подключают ко входам ИК и задают значения величин (силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, термоэлектродвижущей силы и частоты следования импульсов) согласно перечню групп ИК, приведённых в приложении А настоящей МП. Подключение калибратора к клеммным соединителям ИК осуществляют в соответствии с приложением А паспорта. Опробование ИК выполняют от клеммных соединителей до устройства отображения, включая УЗИП, входящие в состав ИК. В ПО «PLCCalibrator» проверяют отображение измерительной информации по всем измерительным каналам. При возникновении неисправностей проверяют появление световых сигналов на оборудовании и сообщений об ошибках в ПО «PLCCalibrator».

Результаты проверки положительные, если отсутствуют сигналы и сообщения об ошибках и в ПО «PLCCalibrator» отображаются результаты измерений (воспроизведения) по каждому ИК.

8.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИК

8.5.1 Проверка идентификационных данных ПО

Встроенное программное обеспечение ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» разработано в системах программирования «ДЭП Конфигуратор» и «Eclipse IDE for C/C++ Developers» и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на устройства отображения. Идентификация метрологически значимой части ПО ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», выполняющей обработку измерительной информации, осуществляется по команде пользователя с помощью автономного ПО «PLCCalibrator» (ООО «Элком+»).

Для проверки идентификационных данных встроенного ПО ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» в меню «Дополнительно» ПО «PLCCalibrator», вкладка «Сведения о метрологически значимой части ПО ПЛК» нажимают кнопку «Рассчитать». При нажатии кнопки должны появиться соответствующие данные (рисунок 1):

- идентификационное наименование;
- номер версии;
- хеш-код, вычисленный по алгоритму «MD5».

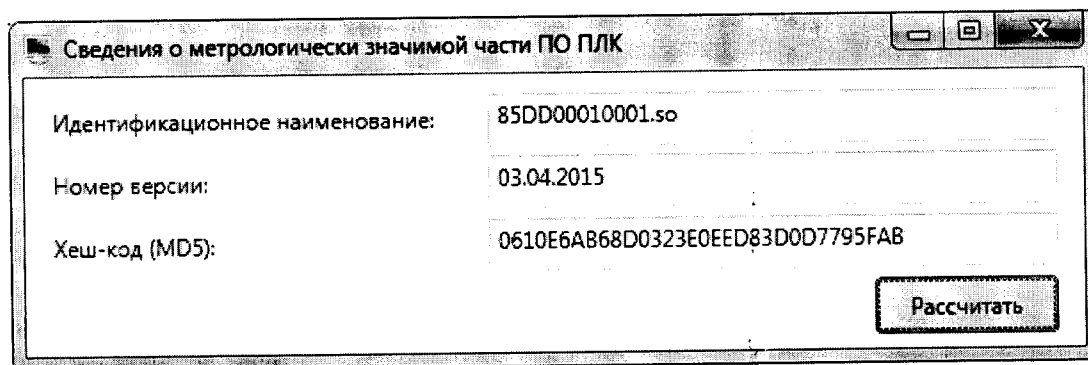


Рисунок 1 – Вид окна расчета хеш-кода

Фиксируют результаты расчета и проверяют, что идентификационные данные соответствуют сведениям, приведенным в описании типа ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» и таблице 3 настоящей МП.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	85DD00010001.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 03.04.2015
Цифровой идентификатор ПО	0610E6AB68D0323E0EED83D0D7795FAB

Результаты проверки положительные, если идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» (идентификационное наименование и хеш-код) соответствуют данным, приведённым в описании типа средства измерений и в таблице 3 настоящей МП.

8.5.2 Проверка защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений

Проверяют наличие средств механической защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – замки на шкафах СЛТМ и САУ ГРС, в которых размещены компоненты ИК.

Проверяют, что невозможно осуществить доступ к встроенному программному обеспечению с помощью ПО «PLCCalibrator». На программном уровне для ПО «PLCCalibrator» проверяют правильность реализации алгоритма авторизации и разграничения полномочий пользователей. Настройка измерительных каналов должна выполняться только авторизованным пользователем с правами доступа «администратор».

Результаты проверки положительные, если защита встроенного программного обеспечения ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» обеспечивается конструкцией и выполняется авторизация пользователей ПО «PLCCalibrator».

8.6 Проверка метрологических характеристик ИК

8.6.1 Метрологические характеристики ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» определяют экспериментально «сквозным методом» согласно МИ 2439-97 «ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля» с использованием калибратора.

К метрологическим характеристикам ИК СЛТМ «ЭЛТА ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА САУ.2» относятся погрешность измерений (воспроизведения). Погрешность ИК нормирована в приведённой форме для всех групп ИК, кроме групп ИК, предназначенных для измерений количества импульсов. Для ИК групп «ИКЧ61-Д» и «ИКЧ62-Д» погрешность нормирована в абсолютной форме.

Проверку погрешности выполняют для каждого ИК в соответствии с перечнем измерительных каналов, приведенным в паспорте на конкретную систему СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» или САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2».

Регистрацию результатов измерений осуществляют с использованием ПО «PLCCalibrator». Результаты проверки метрологических характеристик ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» заносят в таблицу по форме таблицы В.1 приложения В настоящей МП.

8.6.2 Проверка погрешности ИК количества импульсов

Проверку абсолютной погрешности ИК «ИКЧ61-Д» и «ИКЧ62-Д» проводят в следующей последовательности:

- подключают калибратор к клеммным соединителям измерительного канала в соответствии с приложением А паспорта;
- назначают пять равномерно распределённых проверяемых точек диапазона частоты: 50, 50, 100, 150, 200 Гц для ИК «ИКЧ61-Д» и 5, 1200, 2500, 3700 и 5000 Гц для ИК «ИКЧ62-Д»;
- в режиме воспроизведения прямоугольных сигналов на калибраторе поочередно задают значения частоты следования импульсов ($j=1, \dots, 5$), количество импульсов при этом принимают равным 10000;
- регистрируют в ПО «PLCCalibrator» измеренные значения количества импульсов N_{ji} ;
- выполняют не менее трёх наблюдений ($i \geq 3$) для каждой проверяемой точки диапазона;
- заносят измеренные значения количества импульсов в таблицу по форме таблицы 4.

Фактическую абсолютную погрешность измерений количества импульсов в j -ой точке при i -ом наблюдении $\Delta_{N_{ji}}$, вычисляют по формуле:

$$\Delta_{N_{ji}} = N_{ji} - N_{задj} \quad (1)$$

Таблица 4

Частота следования импульсов, Гц	Заданное значение количества импульсов $N_{зад,j}$	Измеренное значение количества импульсов N_{ji}	Фактическая абсолютная погрешность ИК, имп.		Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК, имп.
			Δ_{Nji}	Δ_{Nj}	
					± 1

За оценку фактической абсолютной погрешности ИК «ИКЧ16-Д» в j -ой точке диапазона измерений Δ_{Nj} , имп., принимают максимальное из значений, вычисленных по формуле (1):

$$\Delta_{Nj} = \max\{|\Delta_{Nji}|\}. \quad (2)$$

Результаты проверки положительные, если фактические значения абсолютной погрешности ИК количества импульсов «ИКЧ16-Д», «ИКЧ26-Д» не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности ± 1 импульс.

8.6.3 Проверка основной погрешности ИК силы постоянного тока

Проверку основной приведённой погрешности ИК «ИКТ61-Д», «ИКТ62-Д», «ИКТ1-Д», «ИКТ2-Д» проводят в диапазоне измерений от 0 до 20 мА в следующей последовательности:

- подключают калибратор к клеммным соединителям измерительного канала в соответствии с приложением А паспорта;
- поочередно задают на калибраторе значения ($j=1, \dots, 6$) силы постоянного тока $I_{зад,j}$, равные 0, 4, 8, 12, 16, 20 мА.
- регистрируют в ПО «PLCCalibrator» измеренные значения силы постоянного тока I_{ji} ;
- выполняют не менее трёх наблюдений ($i \geq 3$) для каждой проверяемой точки диапазона;
- заносят измеренные значения силы постоянного тока в таблицу по форме таблицы 5.

Таблица 5

Заданное значение силы тока, $I_{зад,j}$, мА	Измеренное значение силы тока, I_{ji} , мА	Фактическая основная погрешность ИК			Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ИК, %
		Δ_{Iji} , мА	Δ_{Ij} , мА	γ_{Ij} , %	
					$\pm 0,1$

Фактическую абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока в j -ой точке при i -ом наблюдении, Δ_{Iji} , мА, вычисляют по формуле:

$$\Delta_{Iji} = I_{ji} - I_{зад,j}. \quad (3)$$

За оценку фактической абсолютной погрешности ИК силы постоянного тока в j -ой точке диапазона измерений Δ_{Ij} , мА, принимают максимальное из значений, вычисленных по формуле (3):

$$\Delta_{Ij} = \max\{|\Delta_{Iji}|\}. \quad (4)$$

Фактическую приведённую погрешность ИК силы постоянного тока в j -ой точке диапазона измерений γ_{Ij} , %, вычисляют по формуле:

$$\gamma_{Ij} = \frac{\Delta_{Ij}}{I_{норм.}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $I_{норм.}$ – нормирующее значение силы постоянного тока, равное 20 мА.

Результаты проверки положительные, если фактические значения основной приведённой погрешности ИК силы постоянного тока «ИКТ61-Д», «ИКТ62-Д», «ИКТ1-Д», «ИКТ2-Д» не превышают пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$.

8.6.4 Проверка основной погрешности ИК напряжения постоянного тока

Проверку основной приведённой погрешности ИК напряжения постоянного тока проводят в диапазонах измерений:

- 1) от 0 до 5 В для группы ИК «ИКН1-Д»;
- 2) от 0 до 10 В для группы ИК «ИКН2-Д»;
- 3) от минус 10 до плюс 10 В для группы ИК «ИКН3-Д»;
- 4) от 0 до 5 В для группы ИК «ИКН4-Д».

Проверку проводят в следующей последовательности:

– подключают калибратор к клеммным соединителям измерительного канала в соответствии с приложением А паспорта;

– поочередно задают на калибраторе значения ($j=1, \dots, 6$) напряжения постоянного тока $U_{\text{зад},j}$, равные:

- 1) 0, 1, 2, 3, 4, 5 В для группы ИК «ИКН1-Д»;
- 2) 0, 2, 4, 6, 8, 10 В для группы ИК «ИКН2-Д»;
- 3) -10, -6, -2, 2, 6, 10 В для группы ИК «ИКН3-Д»;
- 4) 0, 20, 40, 60, 80, 100 мВ для группы ИК «ИКН4-Д»;

– регистрируют в ПО «PLCCalibrator» измеренные значения напряжения постоянного тока U_{ji} ;

– выполняют не менее трёх наблюдений ($i \geq 3$) для каждой проверяемой точки диапазона;

– заносят измеренные значения напряжения постоянного тока в таблицу по форме таблицы 6.

Таблица 6

Заданное значение напряжения, $U_{\text{зад},j}$, В (мВ)	Измеренное значение напряжения, U_{ji} , В (мВ)	Фактическая основная погрешность ИК			Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ИК, %
		$\Delta_{U_{ji}}$, В (мВ)	Δ_{U_j} , В (мВ)	γ_{U_j} , %	
					$\pm 0,1$

Фактическую абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока в j -ой точке при i -ом наблюдении $\Delta_{U_{ji}}$, В, вычисляют по формуле:

$$\Delta_{U_{ji}} = U_{ji} - U_{\text{зад},j}. \quad (6)$$

За оценку фактической абсолютной погрешности ИК напряжения постоянного тока в j -ой точке диапазона измерений Δ_{U_j} , В, принимают максимальное из значений, вычисленных по формуле (6):

$$\Delta_{U_j} = \max\{|\Delta_{U_{ji}}|\}. \quad (7)$$

Фактическую приведённую погрешность ИК напряжения постоянного тока в j -ой точке диапазона измерений γ_{U_j} , %, вычисляют по формуле:

$$\gamma_{U_j} = \frac{\Delta_{U_j}}{U_{\text{норм.}}} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где $U_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение напряжения постоянного тока, равное 5 В для группы «ИКН1-Д», 10 В для «ИКН2-Д», 20 В для «ИКН3-Д» и 100 мВ для «ИКН4-Д».

Результаты проверки положительные, если фактические значения основной приведенной погрешности ИК напряжения постоянного тока «ИКН1-Д», «ИКН2-Д», «ИКН3-Д», «ИКН4-Д» не превышают пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1$ %.

8.6.5 Проверка основной погрешности ИК электрического сопротивления

Проверку основной приведенной погрешности группы ИК «ИКСв1-Д» проводят в диапазоне измерений сопротивления от 17,24 до 231,76 Ом (в диапазоне измерений температуры от минус 200 до 350 °С в соответствии с НСХ 100П ($\alpha=0,00391$ °С⁻¹) по ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»).

Проверку основной приведенной погрешности группы ИК «ИКСв2-Д» проводят в диапазоне измерений сопротивления от 8,62 до 115,88 Ом (в диапазоне измерений температуры от минус 200 до 350 °С в соответствии с НСХ 50П ($\alpha=0,00391$ °С⁻¹) по ГОСТ 6651).

Проверку основной приведенной погрешности группы ИК «ИКСв3-Д» проводят в диапазоне измерений сопротивления от 18,52 до 229,72 Ом (в диапазоне измерений температуры от минус 200 до 350 °С в соответствии с НСХ Pt100 ($\alpha=0,00385$ °С⁻¹) по ГОСТ 6651).

Проверку основной приведенной погрешности группы ИК «ИКСв4-Д» проводят в диапазоне измерений сопротивления от 9,26 до 114,86 Ом (в диапазоне измерений температуры от минус 200 до 350 °С в соответствии с НСХ Pt50 ($\alpha=0,00385$ °С⁻¹) по ГОСТ 6651).

Проверку основной приведенной погрешности группы ИК «ИКСв5-Д» проводят в диапазоне измерений сопротивления от 20,53 до 185,60 Ом (в диапазоне измерений температуры от минус 180 до 200 °С в соответствии с НСХ 100М ($\alpha=0,00428$ °С⁻¹) по ГОСТ 6651).

Проверку основной приведенной погрешности группы ИК «ИКСв6-Д» проводят в диапазоне измерений сопротивления от 10,27 до 92,80 Ом (в диапазоне измерений температуры от минус 180 до 200 °С в соответствии с НСХ 50М ($\alpha=0,00428$ °С⁻¹) по ГОСТ 6651).

Проверку проводят в следующей последовательности:

– подключают калибратор к клеммным соединителям измерительного канала в соответствии с приложением А паспорта;

– поочередно задают на калибраторе значения ($j=1, \dots, 6$) электрического сопротивления $R_{зад,j}$, Ом, соответствующие значениям температуры $T_{зад,j}$:

1) -200, -90, 20, 130, 240, 350 °С для групп ИК «ИКСв1-Д», «ИКСв2-Д», «ИКСв3-Д», «ИКСв4-Д»;

2) -180, -104, -28, 48, 124, 200 °С для групп ИК «ИКСв5-Д», «ИКСв6-Д»;

– регистрируют в ПО «PLCCalibrator» измеренные значения температуры T_{ji} ;

– выполняют не менее трёх наблюдений ($i \geq 3$) для каждой проверяемой точки диапазона;

– заносят измеренные значения температуры в таблицу по форме таблицы 7.

Значения электрического сопротивления $R_{зад,j}$, Ом, определяют по номинальным статистическим характеристикам согласно ГОСТ 6651.

Таблица 7

Заданное значение температуры, $T_{зад,j}$, °С	Заданное значение сопротивления, $R_{зад,j}$, Ом	Измеренное значение температуры, T_{ji} , °С	Основная погрешность измерений сигнала от ТС и преобразования в значение температуры		
			фактическая абсолютная погрешность, $\Delta_{T_{ji}}$, °С	фактическая приведенная погрешность, $\gamma_{T_{ji}}$, %	пределы допускаемой приведенной погрешности, %
					$\pm 0,1$

Фактическую абсолютную погрешность измерений сигнала от термопреобразователя сопротивления и преобразования в значение температуры в j -ой точке при i -ом наблюдении, Δ_{Tji} , °С, вычисляют по формуле:

$$\Delta_{Tji} = T_{ij} - T_{задj}. \quad (9)$$

За оценку фактической абсолютной погрешности ИК электрического сопротивления в j -ой точке диапазона измерений Δ_{Tj} , °С, принимают максимальное из значений, вычисленных по формуле (9):

$$\Delta_{Tj} = \max\{|\Delta_{Tji}|\}. \quad (10)$$

Фактическую приведённую погрешность измерений сигнала от термопреобразователя сопротивления и преобразования в значение температуры в j -ой точке диапазона измерений γ_{Tj} , %, вычисляют по формуле:

$$\gamma_{Tj} = \frac{\Delta_{Tj}}{T_{норм.}} \cdot 100\%, \quad (11)$$

где $T_{норм.}$ – нормирующее значение температуры, равное 550 °С для групп ИК «ИКСв1-Д», «ИКСв2-Д», «ИКСв3-Д», «ИКСв4-Д» и 380 °С для групп ИК «ИКСв5-Д», «ИКСв6-Д».

Результаты проверки положительные, если фактические значения основной приведённой погрешности ИК электрического сопротивления «ИКСв1-Д», «ИКСв2-Д», «ИКСв3-Д», «ИКСв4-Д», «ИКСв5-Д», «ИКСв6-Д» не превышают пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$.

8.6.6 Проверка основной погрешности ИК термоэлектродвижущей силы

Проверку основной приведённой погрешности ИК «ИКЭв1-Д» проводят в диапазоне измерений термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) от минус 6,248 до 20,872 мВ (в диапазоне измерений температуры от минус 265 до 400 °С в соответствии с НСХ термопары типа Т по ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»).

Проверку основной приведённой погрешности ИК «ИКЭв2-Д» проводят в диапазоне измерений ТЭДС от минус 9,488 до 66,466 мВ (в диапазоне измерений температуры от минус 200 до 800 °С в соответствии с НСХ термопары типа L по ГОСТ Р 8.585).

Проверку проводят в следующей последовательности:

– подключают калибратор к клеммным соединителям измерительного канала в соответствии с приложением А паспорта;

– поочередно задают на калибраторе значения ($j=1, \dots, 6$) напряжения (ТЭДС) $U_{задj}$, мВ, соответствующие значениям температуры $T_{задj}$:

1) -265, -132, 1, 134, 267, 400 °С для группы ИК «ИКЭв1-Д»;

2) -200, 0, 200, 400, 600, 800 °С ($j=1, \dots, 6$) для группы ИК «ИКЭв2-Д»;

– регистрируют в ПО «PLCCalibrator» измеренные значения температуры T_{ji} ;

– выполняют не менее трёх наблюдений ($i \geq 3$) для каждой проверяемой точки диапазона;

– заносят измеренные значения температуры в таблицу по форме таблицы 8.

Значения термоэлектродвижущей силы $U_{задj}$, мВ, определяют по номинальным статистическим характеристикам согласно ГОСТ Р 8.585.

Фактическую абсолютную погрешность измерений сигнала от термопары и преобразования в значение температуры в j -ой точке при i -ом наблюдении, Δ_{Tji} , °С, вычисляют по формуле (9).

За оценку фактической абсолютной погрешности ИК термоэлектродвижущей силы в j -ой точке диапазона измерений Δ_{Tj} , °С, принимают максимальное из значений, вычисленных по формуле (9).

Фактическую приведённую погрешность измерений сигнала от термопары и преобразования в значение температуры в j -ой точке диапазона измерений γ_{Tj} , %, вычисляют по формуле (11), принимая нормирующее значение температуры $T_{\text{норм.}}$, равным 665 °С для группы ИК «ИКЭВ1-Д» и 1000 °С для группы «ИКЭВ2-Д».

Таблица 8

Заданное значение температуры, $T_{\text{зад},j}$, °С	Заданное значение ТЭДС, $U_{\text{зад},j}$, мВ	Измеренное значение температуры, T_{ji} , °С	Основная погрешность измерений сигнала от термопары и преобразования в значение температуры		
			фактическая абсолютная погрешность, Δ_{Tji} , °С	фактическая приведенная погрешность, γ_{Tj} , %	пределы допускаемой приведенной погрешности, %
					$\pm 0,1$

Результаты проверки положительные, если фактические значения основной приведённой погрешности ИК «ИКЭВ1-Д», «ИКЭВ2-Д» не превышают пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1$ %.

8.6.7 Проверка основной погрешности ИК воспроизведения силы постоянного тока

Проверку основной приведённой погрешности ИК «КУТБ-Д» проводят в диапазоне воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА в следующей последовательности:

- переводят калибратор в режим измерений силы постоянного тока и подключают его к клеммным соединителям измерительного канала «КУТБ-Д» в соответствии с приложением А паспорта;
- с помощью программного обеспечения «PLCCalibrator» поочередно задают значения ($j = 1 \dots 6$) силы постоянного тока $I_{\text{зад},j}$, равные 0, 4, 8, 12, 16, 20 мА;
- регистрируют на калибраторе измеренные значения силы постоянного тока I_{ji} ;
- выполняют не менее трёх наблюдений ($i \geq 3$) для каждой проверяемой точки диапазона;
- заносят измеренные значения силы постоянного тока в таблицу по форме таблицы 9.

Таблица 9

Заданное значение тока, $I_{\text{зад},j}$, мА	Измеренное значение тока, I_{ji} , мА	Фактическая основная погрешность ИК			Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ИК, %
		Δ_{Iji} , мА	Δ_{Ij} , мА	γ_{Ij} , %	
0					$\pm 0,1$

Фактическую абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока в j -ой точке при i -ом наблюдении, Δ_{Iji} , мА, вычисляют по формуле:

$$\Delta_{Iji} = I_{ji} - I_{\text{зад},j} \quad (12)$$

За оценку фактической абсолютной погрешности ИК «КУТБ-Д» в j -ой точке диапазона воспроизведения Δ_{Ij} , мА, принимают максимальное из значений, вычисленных по формуле (12):

$$\Delta_{Ij} = \max\{|\Delta_{Iji}|\} \quad (13)$$

Фактическую приведённую погрешность ИК «КУТБ-Д» в j -ой точке диапазона воспроизведения γ_{Ij} , %, вычисляют по формуле:

$$\gamma_{Ij} = \frac{\Delta_{Ij}}{I_{\text{норм.}}} \cdot 100\%, \quad (14)$$

где $I_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение силы постоянного тока, равное 20 мА.

Результаты проверки положительные, если фактические значения основной приведённой погрешности ИК «КУТб-Д» не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$.

8.6.8 Проверка основной погрешности ИК воспроизведения напряжения постоянного тока

Проверку основной приведённой погрешности ИК «КУНб-Д» проводят в диапазоне воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 10 В в следующей последовательности:

- переводят калибратор в режим измерений напряжения постоянного тока и подключают его к клеммным соединителям измерительного канала «КУНб-Д» в соответствии с приложением А паспорта;
- с помощью программного обеспечения «PLCCalibrator» поочередно задают значения ($j = 1 \dots 6$) напряжения постоянного тока $U_{\text{зад},j}$, равные 0, 2, 4, 6, 8, 10 В;
- регистрируют на калибраторе измеренные значения напряжения постоянного тока U_{ji} ;
- выполняют не менее трёх наблюдений ($i \geq 3$) для каждой проверяемой точки диапазона;
- заносят измеренные значения напряжения постоянного тока в таблицу по форме таблицы 10.

Таблица 10

Заданное значение напряжения, $U_{\text{зад},j}$, В	Измеренное значение напряжения, U_{ji} , В	Фактическая основная погрешность ИК			Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ИК, %
		$\Delta_{U_{ji}}$, В	Δ_{U_j} , В	γ_{U_j} , %	
0					$\pm 0,1$

Фактическую абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока в j -ой точке при i -ом наблюдении $\Delta_{U_{ji}}$, В, вычисляют по формуле:

$$\Delta_{U_{ji}} = U_{ji} - U_{\text{зад},j}. \quad (15)$$

За оценку фактической абсолютной погрешности ИК «КУНб-Д» в j -ой точке диапазона воспроизведения Δ_{U_j} , В, принимают максимальное из значений, вычисленных по формуле (15):

$$\Delta_{U_j} = \max\{|\Delta_{U_{ji}}|\}. \quad (16)$$

Фактическую приведённую погрешность ИК «КУНб-Д» в j -ой точке диапазона воспроизведения γ_{U_j} , %, вычисляют по формуле:

$$\gamma_{U_j} = \frac{\Delta_{U_j}}{U_{\text{норм.}}} \cdot 100\%, \quad (17)$$

где $U_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение напряжения постоянного тока, равное 10 В.

Результаты проверки положительные, если фактические значения основной приведённой погрешности ИК «КУНб-Д» не превышают пределов допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении Г настоящей методики поверки.

9.2 При положительных результатах поверки ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» оформляют свидетельство о поверке. Перечень, состав и метрологические характеристики ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» приводят в Приложении к свидетельству о поверке по форме, приведенной в приложении В настоящей методики поверки. Каждая страница Приложения к свидетельству о поверке должна быть заверена подписью поверителя. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

9.3 При положительных результатах первичной поверки (после ремонта или замены компонентов ИК на однотипные поверенные), проведенной в объёме проверки в части вносимых изменений, оформляют новое свидетельство о поверке ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2» при сохранении без изменений даты очередной поверки.

9.4 Допускается на основании письменного заявления собственника системы проведение поверки отдельных измерительных каналов из групп ИК СЛТМ «ЭЛТА ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА САУ.2», приведённых в описании типа средства измерений, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных каналов.

9.5 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности. Каналы измерительные СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2», прошедшие поверку с отрицательным результатом, не допускаются к использованию.

Приложение А
Перечень групп ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2»
(обязательное)

Таблица А.1 – Перечень и состав групп ИК, предназначенных для измерений сигналов

Номер группы ИК	Обозначение группы ИК	Диапазон измерений, единица измерений	Наименование средств измерений, входящих в состав измерительных каналов	Номер в Госреестре СИ
Количество импульсов				
1	ИКЧ61-Д	при частоте от 0,1 до 200 Гц	Модуль дискретного ввода Т-DIN16-24 контроллера Деконт-А9	18835-12
2	ИКЧ62-Д	при частоте от 1 до 5000 Гц	Модуль дискретного счетного ввода CIN8 контроллера Деконт-А9	18835-12
Сила постоянного тока				
3	ИКТ61-Д	от 0 до 20 мА	Модуль аналогового ввода Т-AIN16-I20 контроллера Деконт-А9 (далее – Модуль Т-AIN16-I20)	18835-12
4	ИКТ62-Д	от 0 до 20 мА	Модуль аналогового ввода А9-AIN6-I20 контроллера Деконт-А9 (далее – Модуль А9-AIN6-I20)	18835-12
5	ИКТ1-Д	от 0 до 20 мА	Преобразователь измерительный ЕТ422 Модуль Т-AIN16-I20	39489-11 18835-12
6	ИКТ2-Д	от 0 до 20 мА	Преобразователь измерительный ЕТ422 Модуль А9-AIN6-I20	39489-11 18835-12
Напряжение постоянного тока				
7	ИKN1-Д	от 0 до 5 В	Преобразователь аналоговый SG-3071 Модуль Т-AIN16-I20	* 18835-12
8	ИKN2-Д	от 0 до 10 В	Преобразователь сигналов НПСИ-УНТ Модуль Т-AIN16-I20	43742-15 18835-12
9	ИKN3-Д	от минус 10 до плюс 10 В	Преобразователь сигналов НПСИ-УНТ Модуль Т-AIN16-I20	43742-15 18835-12
10	ИKN4-Д	от 0 до 100 мВ	Преобразователь аналоговый SG-3016 Модуль Т-AIN16-I20	* 18835-12
Электрическое сопротивление				
11	ИКСв1-Д	от 17,24 до 231,76 Ом (НСХ: 100П, от минус 200 до 350 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101 Модуль Т-AIN16-I20	61348-15 18835-12
12	ИКСв2-Д	от 8,62 до 115,88 Ом (НСХ: 50П, от минус 200 до 350 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101 Модуль Т-AIN16-I20	61348-15 18835-12
13	ИКСв3-Д	от 18,52 до 229,72 Ом (НСХ: Pt100, от минус 200 до 350 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101 Модуль Т-AIN16-I20	61348-15 18835-12
14	ИКСв4-Д	от 9,26 до 114,86 Ом (НСХ: Pt50, от минус 200 до 350 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101 Модуль Т-AIN16-I20	61348-15 18835-12
15	ИКСв5-Д	от 20,53 до 185,60 Ом (НСХ: 100М, от минус 180 до 200 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101 Модуль Т-AIN16-I20	61348-15 18835-12

Таблица А.1 – Перечень и состав групп ИК, предназначенных для измерений сигналов

Номер группы ИК	Обозначение группы ИК	Диапазон измерений, единица измерений	Наименование средств измерений, входящих в состав измерительных каналов	Номер в Госреестре СИ
16	ИКСв6-Д	от 10,27 до 92,80 Ом (НСХ: 50М, от минус 180 до 200 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101	61348-15
			Модуль Т-АІN16-І20	18835-12
Термоэлектродвижущая сила				
17	ИКЭв1-Д	от минус 6,248 до 20,872 мВ (термопара типа Т, от минус 265 до 400 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101	61348-15
			Модуль Т-АІN16-І20	18835-12
18	ИКЭв2-Д	от минус 9,488 до 66,466 мВ (термопара типа L, от минус 200 до 800 °С)	Барьер искробезопасности ЛПА-151-101	61348-15
			Модуль Т-АІN16-І20	18835-12
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: * – преобразователь (барьер) испытан в составе измерительного канала; НСХ – номинальная статическая характеристика преобразования в указанном диапазоне температур для термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 или термопар по ГОСТ Р 8.585				

Таблица А.2 – Перечень и состав групп ИК, предназначенных для воспроизведения сигналов

Номер группы ИК	Обозначение группы ИК	Диапазон воспроизведения, единица измерений	Наименование средств измерений, входящих в состав измерительных каналов	Номер в Госреестре СИ
Сила постоянного тока				
19	КУТ6-Д	от 0 до 20 мА	Модуль аналогового вывода АОУТ1-20 контроллера Деконт-А9	18835-12
Напряжение постоянного тока				
20	КУН6-Д	от 0 до 10 В	Модуль аналогового вывода АОУТ1-10 контроллера Деконт-А9	18835-12

Приложение Б
Структурная схема групп измерительных каналов
(обязательное)

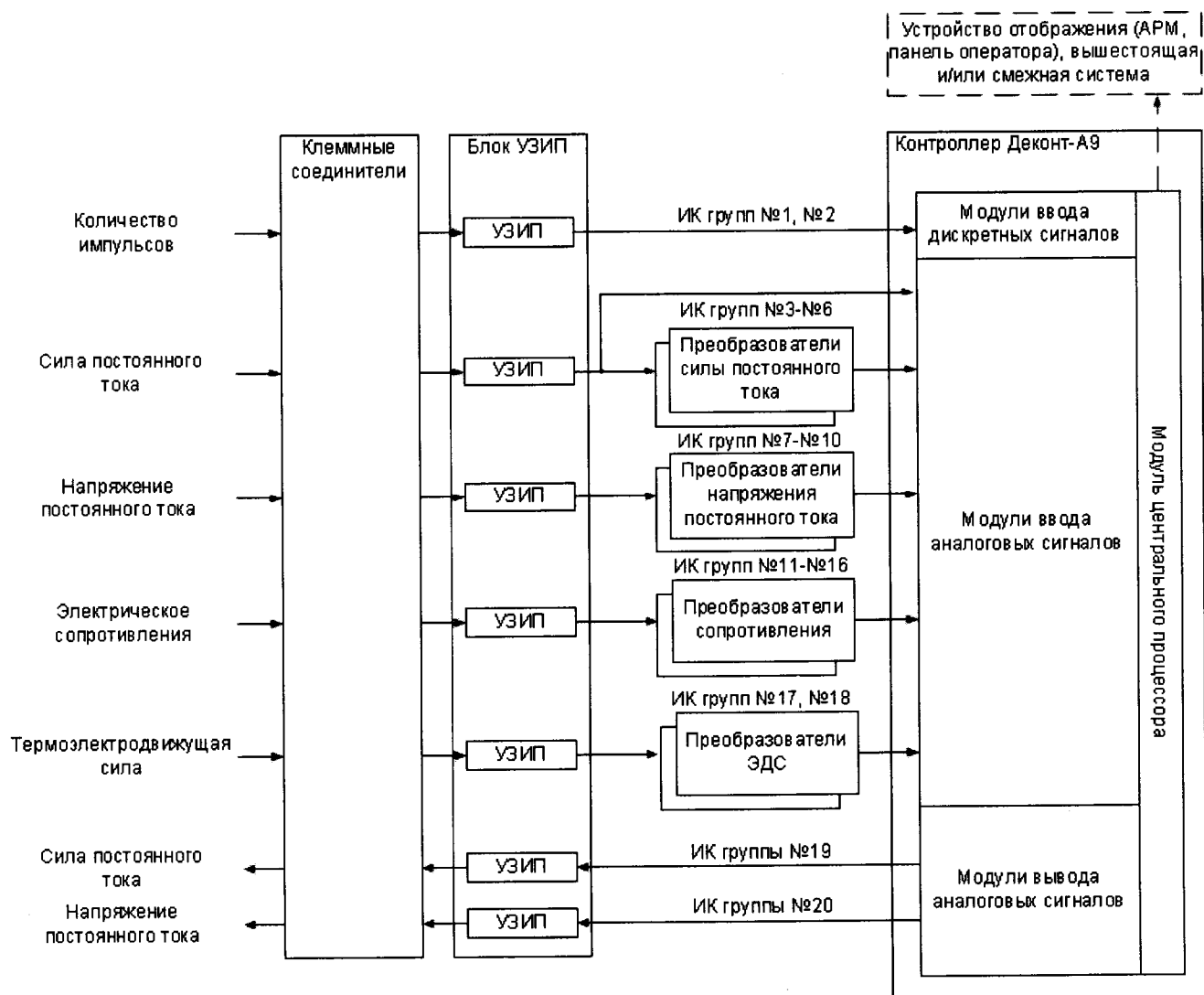


Рисунок Б.1 – Структурная схема групп ИК СЛТМ «ЭЛТА-ТМ.2» и САУ ГРС «ЭЛТА-САУ.2»

Приложение В
Форма приложения к свидетельству о поверке
 (рекомендуемое)

Таблица В.1

№ ИК	Наименование ИК	Обозначение группы ИК	Наименование, тип средств измерений, входящих в состав ИК	Зав. номер компонентов ИК	Фактическая погрешность ИК	Пределы допускаемой основной погрешности ИК
Шкаф _____ зав. номер _____						
1						
2						
...						
n						

