

Настоящая методика поверки распространяется на вычислители расхода универсальные «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360» (далее – вычислители) и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 4 года.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Проверка идентификационных данных ПО	6.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	7	Да	Да

1.2. Выполнение поверки прекращают в случае получения отрицательных результатов при проведении любой из операций, указанных в таблице 1.1.

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование средства поверки	Метрологические характеристики средств поверки
Стенд СКС6 (в режимах воспроизведения частоты и пакетов импульсов), Госреестр № 17567-09	Диапазон воспроизведения и погрешности: частоты от 0,31 до 10000 Гц, относительная погрешность не более $\pm 0,003\%$, пакеты импульсов: 16, 64, 256, 1024, 2048.
Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М, Госреестр № 53954-13	Диапазон измерений от 1 с до 23 ч 59 мин 59 с пределы абсолютной погрешности $\pm(15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 1)$ с, где T – измеренное значение интервала времени в с
Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070 М-1, Госреестр № 50281-12	Диапазон воспроизведения значений электрического сопротивления от 0,01 до 111111,1 Ом; класс точности $0,002/1,5 \cdot 10^{-6}$
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР- ИКСУ-2012» (в режиме воспроизведения тока), Госреестр № 56318-14	Диапазон силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой погрешности $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА

2.2. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

2.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых вычислителей с требуемой точностью.

3. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности по ГОСТ 22261-94 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на вычислители и средства поверки.

3.2. К работе по проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящий документ, эксплуатационную документацию на вычислители и средства поверки, прошедших

инструктаж на рабочем месте и имеющих квалификационную группу по электробезопасности не ниже 2.

4. Условия поверки

4.1. При проведении операций поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания сети переменного тока (220 ± 4,4) В.

4.2. Вибрация, источники магнитных и электрических полей влияющих на работу вычислителей и средств поверки должны отсутствовать.

4.3. Перед поверкой вычислитель выдерживают в указанных в пункте 4.1 условиях не менее 30 мин.

4.4. Средства поверки выдерживают во включенном состоянии не менее времени, указанного в их эксплуатационной документации.

5. Подготовка к поверке

5.1. Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации «Вычислители расхода универсальные «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360» НКГЖ. 407374.001РЭ» (далее - РЭ).

5.2. При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

1) Выключают питание вычислителя.

2) Собирают схему для поверки в соответствии с Приложением А. Схему выбирают в зависимости от используемых средств поверки: стенд СКСб или другие эталонные средства измерений. В вычислителях «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А» или в блоке БКИ вычислителей «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б» устанавливают переключатели D1 – D6 в положение «Пассивный». При поверке вычислителей «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б», включающих два и более блоков БКИ, блоки БКИ подключают к блоку вычислений по одному поочередно в соответствии со схемами Приложения А. При поверке вычислителей «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б» номер проверяемого блока БКИ устанавливают равным 1 (порядок установки номера БКИ приведен в РЭ).

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие вычислителя следующим требованиям:

- надписи на вычислителе должны быть четкими и ясными;
- входные клеммы должны быть чистыми;
- переключатели и кнопки должны быть исправными;
- соединительные кабели должны быть исправными;
- покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и трещин и обеспечивать защиту вычислителя от коррозии.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышесказанные требования.

6.2. Опробование

Опробование работы вычислителя проводят в следующей последовательности.

Включают сетевое питание вычислителя.

После включения питания вычислитель производит самотестирование, и в случае правильной работы всей внутренней аппаратуры на показывающее устройство вычислителя выводится окно главной страницы меню. Просматривают на показывающем устройстве вычислителя все пункты меню в соответствии с РЭ.

В случае неправильной работы вычислителя на его показывающее устройство выводится сообщение об ошибке и дальнейшая работа вычислителя блокируется.

Результаты опробования считают положительными, если результаты тестирования вычислителя положительные и все пункты меню вычислителя выбираются правильно.

6.3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения

С показывающего устройства вычислителя меню «Информация» считывают номер версии программного обеспечения. Для этого необходимо в окне основного меню нажать кнопку F2 для выбора функции «Сервис», при помощи кнопок ▲, ▼ выбрать строку «Информация» и войти в этот пункт, нажав кнопку F1.

Результаты проверки версии программного обеспечения считают положительными, если номер версии программного обеспечения вычислителя соответствует номеру версии, приведенному в описании типа вычислителей.

6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Определение погрешности измерения времени

Для определения погрешности измерения времени выполняют следующие действия:

- в момент изменения показаний текущего времени на показывающем устройстве вычислителя (в правом верхнем углу) запускают секундомер;
- в следующий момент изменения информации на показывающем устройстве вычислителя, когда разница с показаниями в предыдущий момент составит не менее 24 ч, останавливают секундомер;
- вычисляют погрешность измерения времени по формуле

$$\delta\tau = \frac{\tau_D - \tau_0}{\tau_0} \cdot 100 \%, \quad (6.1)$$

где

τ_D - интервал времени по вычислителю в секундах;

τ_0 - значение времени по секундомеру в секундах.

Результаты поверки вычислителей считают положительными, если погрешность измерения времени не превышает $\pm 0,01 \%$.

6.4.2. Определение погрешности преобразования входных сигналов в цифровые значения.

Поверку преобразования входных сигналов в цифровые значения производят путем подачи сигналов тока, импульсов, частоты, сопротивления со средств поверки на вход вычислителя. Значения эталонных входных сигналов приведены в таблицах 6.1 – 6.4.

Примечание – Допускается проводить поверку в точках поверки отличных от точек поверки, приведенных в таблицах 6.1 – 6.4. В этом случае количество точек поверки должно быть не менее пяти, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений, включая минимальное и максимальное значения.

Для определения погрешности преобразования входных сигналов в цифровые значения переводят вычислитель в режим «Поверка входов» в соответствии с РЭ.

6.4.2.1. Определение погрешности преобразования входных сигналов термопреобразователей сопротивления

В этом режиме производится проверка преобразования сигналов сопротивления в значение температуры и разность температур для всех входов и для различных номинальных статических характеристик (далее - НСХ) термопреобразователей 50М, 100М, 50П, 100П, 500П, Pt500, 1000П, Pt1000, Pt100, Pt50 по ГОСТ 6651-2009.

Для определения погрешности преобразования выходных сигналов термопреобразователей в значение температуры устанавливают на средстве поверки последовательно значения сопротивления согласно номерам точек поверки с 1-ой по 9-ю таблицы 6.1 и

считывают с показывающего устройства вычислителя согласно РЭ значения температуры на соответствующих физических и логических входах.

Для проверки преобразования сигналов пары термопреобразователей в значение разности температуры устанавливают на средстве поверки последовательно значения сопротивления согласно номеру точки поверки 4 таблицы 6.1 и считывают с показывающего устройства вычислителя согласно РЭ измеренное значение разности температур на входах Т3 и Т4 (параметр «t1 – t2» в трубопроводе 3).

Затем устанавливают на средстве поверки значение сопротивления согласно номеру точки поверки 6 таблицы 6.1 и считывают с показывающего устройства вычислителя согласно РЭ измеренное значение разности температур на входах Т5 и Т6 (параметр «t1 - t2» в трубопроводе 6).

Таблица 6.1

№ точки поверки	Задаваемое значение сопротивления, Ом	Проверяемая НСХ	Проверяемый физический вход	Номер проверяемого логического входа	Расчетное значение температуры, °С	Диапазон допустимых значений температуры, °С	Расчетное значение разности температур, °С	Диапазон допустимых значений разности температур, °С
1	10	Pt50	T1	3	-196,57	-196,67...-196,47	-	-
		50П	T1	4	-193,71	-193,81...-193,61	-	-
2	50	50М	T2	5	0,00	-0,10...0,10	-	-
3	20	100П	T2	6	-193,71	-193,81...-193,61	-	-
		100М	T3	7	-181,15	-181,25...-181,05	-	-
4	115	Pt100	T3	8	38,60	38,50...38,70	0	-0,04...0,04
		Pt100	T4	9	38,60	38,50...38,70		
5	200	500П	T4	10	-147,13	-147,23... -147,03	-	-
6	650	Pt500	T5	11	77,65	77,55...77,75	0	-0,04...0,04
		Pt500	T6	12	77,65	77,55...77,75		
7	400	Pt1000	T5	13	-149,34	-149,44...-149,24	-	-
8	1000	1000П	T6	14	0	0	-	-
9	1300	1000П	T6	15	76,45	76,35...76,55	-	-

Результаты поверки считают положительными, если измеренные значения температуры и разности температур по каждому из каналов Т1 – Т6 при каждом установленном значении входного сигнала находятся в диапазоне допустимых значений согласно таблице 6.1 (абсолютная погрешность при измерении температуры не более $\pm 0,1$ °С и абсолютная погрешность при измерении разности температур не более $\pm 0,04$ °С).

6.4.2.2. Определение погрешности преобразования числоимпульсных сигналов в значение количества (объема) по входам D1 – D6.

Устанавливают последовательно на средстве поверки режимы подачи пакета импульсов (на стенде СКС6 - значение меры N0), соответствующие номерам проверки с 1-ой по 5-ю таблицы 6.2.

Таблица 6.2

№	Количество задаваемых импульсов	Измеренные значения количества переключений
1	16	32
2	64	128
3	256	512
4	1024	2048
5	2048	4096

Считывают с показывающего устройства вычислителя по соответствующим физическим входам измеренные значения переключений (разность показаний до подачи импульсов и после подачи) по входам D1 – D6.

Результаты поверки считают положительными, если измеренные значения по каждому из каналов D1 – D6 и при каждом установленном значении входного сигнала соответствуют таблице 6.2.

6.4.2.3. Определение погрешности измерения токовых сигналов

Устанавливают последовательно на средстве поверки значения тока, соответствующие номерам проверки с 1-ой по 5-ю таблицы 6.3. Считывают с показывающего устройства вычислителя значения измеренного тока по соответствующим физическим входам.

Таблица 6.3

№	Значение задаваемого тока, мА	Диапазон допустимых значений, мА
1	0,025	от 0,015 до 0,035
2	1,0	от 0,990 до 1,010
3	2,5	от 2,490 до 2,510
4	10	от 9,990 до 10,010
5	20	от 19,990 до 20,010

Результаты поверки считают положительными, если измеренные значения по каждому из каналов A1 – A6 при каждом установленном значении входного сигнала находятся в диапазоне допустимых значений согласно Таблице 6.3 (При поверке в точках отличных от приведенных в таблице 6.3 абсолютная погрешность преобразования токовых сигналов не более $\pm 0,01$ мА).

6.4.2.4 Определение погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты (расхода)

Устанавливают последовательно на средстве поверки значения частоты (на стенде СКС6 - значения меры F0), соответствующие номерам проверки с 1-ой по 5-ю таблицы 6.4 и считывают с показывающего устройства вычислителя значения физических входов D1 – D6.

Таблица 6.4

№	Значение задаваемой частоты, Гц	Диапазон допустимых значений по входам D1 – D6, Гц
1	9,765625	от 9,76075 до 9,77050
2	78,1250	от 78,0860 до 78,1640
3	312,500	от 312,344 до 312,656
4	1250,00	от 1249,38 до 1250,62
5	10000,0	от 9995,0 до 10005,0

Результаты поверки считают положительными, если измеренные значения по каждому из каналов D1 – D6 при каждом установленном значении входного сигнала находятся в диапазоне допустимых значений согласно Таблице 6.4. (При поверке в точках, отличных от приведенных в таблице 6.4, относительная погрешность не более $\pm 0,05$ %).

7. Оформление результатов поверки

7.1. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

7.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке. Вычислители пломбируют. Оттиск поверительного клейма наносится на мастику пломбирочной чашки вычислителя. Места расположения пломбирочных чашек приведены в руководстве по эксплуатации на вычислители расхода универсальные «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360» НКГЖ. 407374.001РЭ.

7.3. При отрицательных результатах поверки вычислитель к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС»

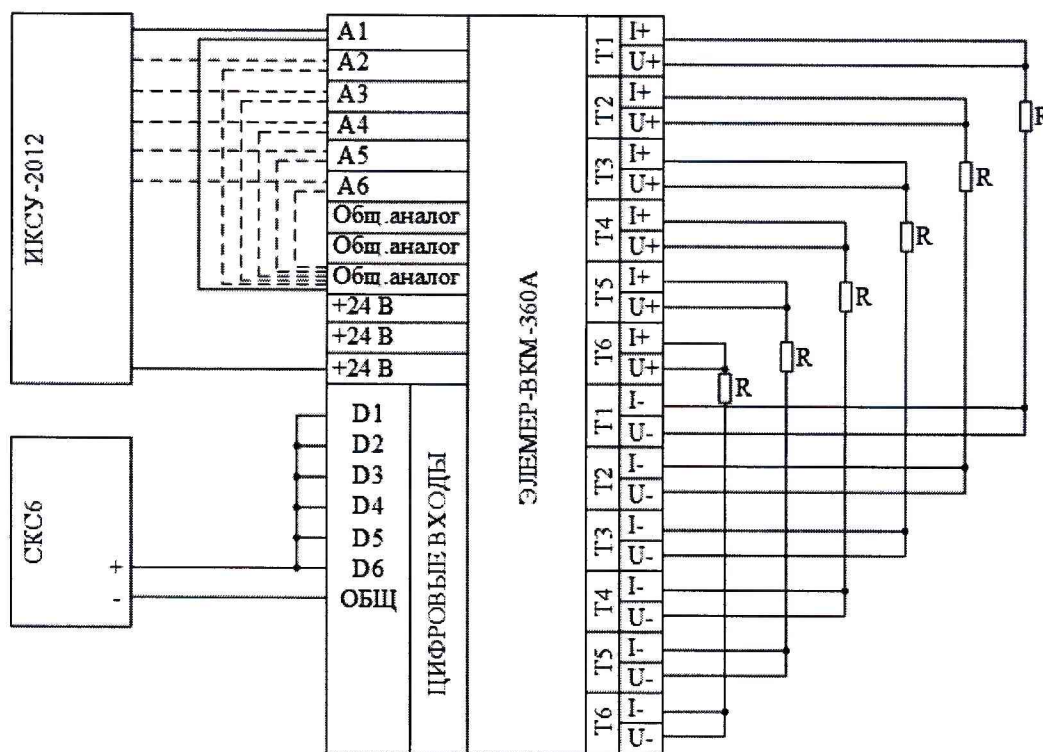
Б.А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Дудыкин

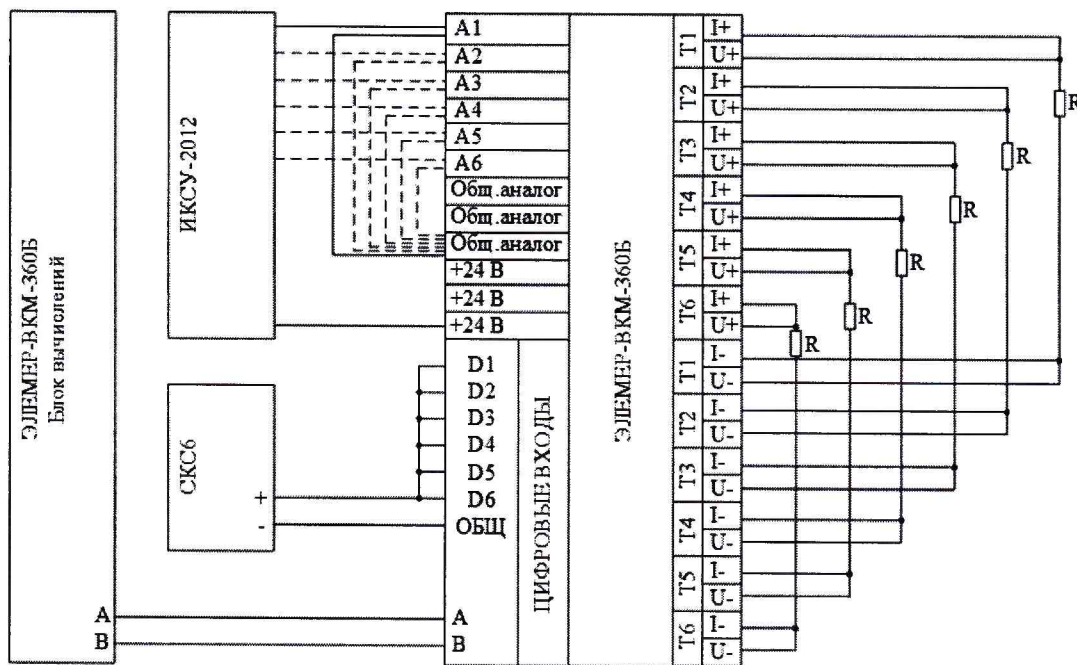
Приложение А
Схемы включения вычислителей при проведении поверки

Схема поверки ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А



R – мера сопротивления

Схема поверки ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б



R – мера сопротивления

Схема поверки ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А по измерению разности температур

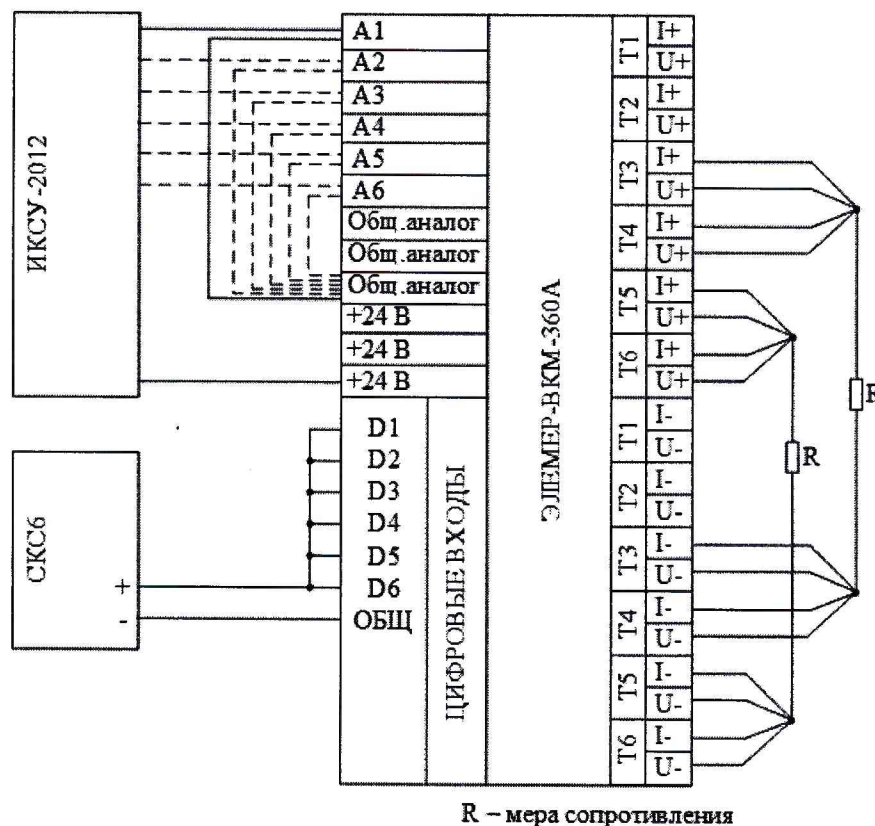


Схема поверки ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б по измерению разности температур

