

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

« 25 » 02 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Вычислители УВП-280**

**Методика поверки**

**МП 208-011-2022**

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на вычислители УВП-280 (далее – вычислители) и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверки.

Поверка вычислителей в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы:

- силы постоянного тока от ГЭТ 4-91 по приказу Росстандарта от 01.10.2018 № 2019 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10 до 100 А»;

- интервалы времени и частоты от ГЭТ 1-2018 по приказу Росстандарта от 31 июля 2018 года № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- сопротивления ГЭТ 14-2014 по приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Методика поверки реализует метод непосредственного сличения с эталонами. Поверка вычислителей проводится в лаборатории.

Интервал между поверками 4 года.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. При проведении поверки систем должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта	При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	6	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении операций поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %.

2.2. Вибрация, источники магнитных и электрических полей, влияющие на работу вычислителя и средств поверки, должны отсутствовать.

2.3. Условия эксплуатации средств поверки должны соответствовать условиям, приведенным в эксплуатационной документации на средства поверки.

2.4. Перед поверкой вычислитель выдерживают в указанных в пункте 2.1 условиях не менее 30 минут.

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

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности по ГОСТ 22261-94 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на вычислитель 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. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методик и поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
1	2	3
<b>Средства поверки для воспроизведения токового сигнала</b>		
9	Калибратор тока, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,025 до 20 мА, абсолютная погрешность не более 3 мкА	Стенд СКС6 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 17567-09) или калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 56318-14)
<b>Средства поверки для воспроизведения сопротивления</b>		
9	Магазин сопротивлений или мера сопротивления, диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 5 до 1500 Ом, класс точности $0,002/1.5 \cdot 10^{-6}$	Мера электрического сопротивления Р3026-1 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 56523-14)
9	Измеритель сопротивления, диапазон измерения электрического сопротивления от 0,01 до 2000 Ом, абсолютная погрешность измерений не более $(0,005 + 10^{-5} \cdot R)$ Ом, где R – измеряемое сопротивление, и магазин сопротивлений, диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 5 до 1500 Ом, номинальное сопротивление одной ступени младшей декады не более 0.01 Ом	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.10 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 19736-11)

Окончание таблицы 2.

Номер пункта методик и поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
1	2	3
<b>Средства поверки для воспроизведения частоты и количества импульсов</b>		
9	Генератор импульсов, выходной сигнал: прямоугольная форма, скважность 50 %, амплитуда от 5 до 10 В при нагрузке 50 Ом, режим частоты и пакета импульсов, диапазон частот от 9 до 10000 Гц	Генератор сигналов специальной формы AWG-4110 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 53406-13)
9	Генератор для воспроизведения частоты и количества импульсов, диапазон воспроизведения частоты от 0,31 до 10000 Гц, относительная погрешность не более 0,003 %	Стенд СКС6 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 17567-09)
<b>Средство поверки для измерений интервалов времени</b>		
9	Секундомер, диапазон измерений от 1 мин до 23 ч. 59 мин 59 с, относительная погрешность не более 0,003 %	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М (регистрационный номер в ФИФОЕИ 65349-16)
<b>Средства контроля условий проведения поверки</b>		
7, 8, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от минус 20 до 40 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры 0,5 °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 46434-11)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 95 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5$ %.	

4.2. Допускается совместно со стендом СКС6 для автоматизации операций поверки вычислителей и оформления ее результатов применять персональный компьютер (далее ПК) с программным обеспечением «Поверка УВП-280» (версия 1.1).

4.3. При применении для воспроизведения сопротивления магазина сопротивлений совместно с измерителем сопротивления рекомендуется применять переключатели.

4.4. Допускается использовать другие эталоны и средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

4.5. Эталоны и средства поверки должны быть поверены, данные о положительных результатах поверки должны содержаться в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, испытательное оборудование должно быть аттестовано, остальное оборудование – проверено.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

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

5.2. 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.

## **6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР**

6.1. 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.

6.2. Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

## **7. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1. Проверяют идентификационные данные программного обеспечения (ПО) вычислителя.

С показывающего устройства вычислителя считывают номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО. Цифровой идентификатор ПО проверяется только в вычислителях, выпущенных после 22.01.2019 г.

7.2. Результаты проверки программного обеспечения считают положительными, если идентификационные данные программного обеспечения вычислителя соответствуют идентификационным данным программного обеспечения, приведенным в описании типа вычислителей.

## **8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1. Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации «Вычислители УВП-280. КГПШ 407374.001-01РЭ» (далее - РЭ).

При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

Собирают схему для поверки в соответствии с Приложением А. Схему выбирают в зависимости от поверяемого типа вычислителя (УВП-280А.01 или УВП-280Б.01) и используемых средств поверки. Схемы приведены в Приложении А.

Схема поверки 1. Стенд СКС6, магазин сопротивлений, ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).

Схема поверки 2. Стенд СКС6, магазин сопротивлений с измерителем сопротивления, ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).

Схема поверки 3. Калибратор тока, генератор импульсов, магазин сопротивлений.

Схема поверки 4. Калибратор тока, генератор импульсов, магазин сопротивлений с измерителем сопротивления.

В вычислителях УВП-280А.01 или в блоке ПИК3.01 вычислителей УВП-280Б.01 устанавливают переключатели DI MODE 1 ... 6 в положение, указанное на схеме. При использовании схем поверки с генератором импульсов (схема поверки 3 и схема поверки 4) устанавливают параметры выходного сигнала генератора в соответствии с таблицей 2.

При поверке вычислителей УВП-280Б.01, включающих два и более блоков ПИК3.01 блоки ПИК3.01 подключают к блоку вычислений по одному поочередно в соответствии со схемами поверки Приложения А. При поверке вычислителей УВП-280Б.01 номер проверяемого блока ПИК3.01 устанавливают равным 1 (порядок установки номера ПИК3.01 приведен в РЭ). При поверке вычислителя УВП-280Б.01 без блоков ПИК3.01 собирать схему не требуется.

8.2. Опробование работы вычислителя проводят в следующей последовательности.

8.2.1. Включают сетевое питание вычислителя.

8.2.2. 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.

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

## 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. 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 часов, останавливают секундомер;
- вычисляют погрешность измерения времени по формуле

$$\delta\tau = \frac{\tau_D - \tau_0}{\tau_0} \cdot 100\%,$$

где

$\tau_D$  - интервал времени по вычислителю в секундах;

$\tau_0$  - значение времени по секундомеру в секундах.

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

9.2. 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 3 ... 11.

Примечание – Допускается проводить поверку в точках поверки отличных от точек поверки, приведенных в таблицах 3 ... 11. 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.

9.2.1. Определение погрешности преобразования входных сигналов термопреобразователей сопротивления.

9.2.1.1. Определение погрешности преобразования входных сигналов термопреобразователей сопротивления для вычислителей, изготовленных после 06.04.2017 г.

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

Для проведения поверки преобразования термопреобразователей в значение температуры устанавливаются на эталонном приборе последовательно значения сопротивления согласно номерам точек поверки с 1-ой по 9-ю таблицы 3 и считывают с показывающего устройства вычислителя согласно РЭ значения температуры на соответствующих логических входах.

Для проведения поверки преобразования термопреобразователей в значение разности температур устанавливаются на эталонном приборе последовательно значения сопротивления согласно номеру точки поверки 4 таблицы 3 и считывают с показывающего устройства вычислителя согласно РЭ измеренное значение разности температур на входах Т3 и Т4 (параметр «t1 - t2» в трубопроводе 1 или 3).

Затем устанавливаются на эталонном приборе значения сопротивления согласно номеру точки поверки 6 таблицы 3 и считывают с показывающего устройства вычислителя согласно РЭ измеренное значение разности температур на входах Т5 и Т6 (параметр «t1 - t2» в трубопроводе 2 или 6).

При использовании схемы поверки 2 или схемы поверки 4 задаваемое сопротивление выставляется на магазине сопротивлений по показаниям измерителя сопротивления при положении переключателя S1 в положении II. Затем переключатель S1 устанавливается в положение I и с показывающего устройства вычислителя считывают значения температуры/разности температур.

Таблица 3

№ 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 3 (абсолютная погрешность при измерении температуры не более 0,1 °С и абсолютная погрешность при измерении разности температур не более 0,04 °С).

9.2.1.2. Определение погрешности преобразования входных сигналов термопреобразователей сопротивления для вычислителей, изготовленных до 06.04.2017 г.

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

Для проведения поверки преобразования термопреобразователя с НСХ 100П в значение температуры и разности температур устанавливают на средстве поверки (на стенде СКС6 - значение меры R) последовательно значения сопротивления на входах T1 и T2 согласно номерам точек поверки с 1-ой по 5-ю таблицы 4.

Таблица 4

№	Задаваемое значение сопротивления, Ом	Расчетное значение температуры для 100П, °С	Диапазон допустимых значений температуры, °С	Расчетное значение разности температур, °С	Диапазон допустимых значений разности температур, °С
1	51,0	-120,88	-120,98...-120,78	0	-0,05...0,05
2	79,7	-50,75	-50,85...-50,65	0	-0,05...0,05
3	110,4	26,30	26,20...26,40	0	-0,05...0,05
4	125,8	65,64	65,54...65,74	0	-0,05...0,05
5	232,0	350,67	350,57...350,77	0	-0,05...0,05

Считывают с показывающего устройства вычислителя измеренные значения температуры по входам T1, T2. Для этого в соответствии с РЭ считывают с показывающего устройства вычислителя значения температуры по логическим входам 3 и 4 и измеренное значение разности температур  $\Delta T = T1 - T2$  (параметр «t1 - t2» в трубопроводе 3).

Для проведения поверки преобразования термопреобразователей с другими НСХ в значение температуры устанавливают на эталонном приборе последовательно значения сопротивления согласно номерам точек поверки с 1-ой по 5-ю таблицы 5 и считывают с показывающего устройства вычислителя значения температуры по логическим входам 5 ... 8.

Таблица 5

№	Задаваемое значение сопротивления, Ом	НСХ проверяемого термопреобразователя	Расчетное значение температуры, °С	Номер проверяемого логического входа	Диапазон допустимых значений температуры, °С
1	51,0	Pt50	5,12	5	5,02 ... 5,22
		Pt100	-122,71	6	-122,81... -122,61
		50М	4,67	7	4,57 ... 4,77
		100М	-112,48	8	-112,58 ... -112,38
2	79,7	Pt50	155,56	5	155,46 ... 155,66
		Pt 100	-51,53	6	-51,63 ... -51,43
		50М	138,79	7	138,69 ... 138,89
		100М	-47,13	8	-47,23 ... -47,03
3	110,4	Pt50	324,66	5	324,56 ... 324,76
		Pt100	26,72	6	26,62 ... 26,82
		100М	24,30	8	24,20 ... 24,40
4	125,8	Pt50	413,11	5	413,01 ... 413,21
		Pt100	66,67	6	66,57 ... 66,77
		100М	60,28	8	60,18 ... 60,38
5	232,0	Pt100	356,52	6	356,42 ... 356,62



Для поверки входов Т3, Т4 подключают выходы средства поверки к входам Т3, Т4 и устанавливают на его выходе последовательно значения сопротивления согласно номерам точек поверки с 1-ой по 4-ю таблицы 6.

Таблица 6

№	Задаваемое значение сопротивления, Ом	Расчетное значение температуры для 500П, °С	Диапазон допустимых значений температуры, °С	Расчетное значение разности температур, °С	Диапазон допустимых значений разности температур, °С
1	110,4	-188,94	-189,04 ... -188,84	0	-0,05...0,05
2	125,8	-181,85	-181,95 ... -181,75	0	-0,05...0,05
3	232,0	-131,90	-132,00 ... -131,80	0	-0,05...0,05
4	673,3	88,48	88,38 ... 88,58	0	-0,05...0,05

Считывают с показывающего устройства вычислителя измеренные значения температуры по входам Т3, Т4. Для этого в соответствии с РЭ считывают с показывающего устройства вычислителя значения температуры по логическим входам 11 и 12 и измеренное значение разности температур  $\Delta T = T_3 - T_4$  (параметр «t1 - t2» в трубопроводе 6).

Для поверки входов Т5, Т6 подключают выходы эталонного прибора к входам Т5, Т6 и устанавливают на выходе этого прибора последовательно значения сопротивления согласно номерам точек поверки с 1-ой по 4-ю таблицы 7.

Таблица 7

№	Задаваемое значение сопротивления, Ом	Расчетное значение температуры для Pt500, °С	Диапазон допустимых значений температуры, °С	Расчетное значение разности температур, °С	Диапазон допустимых значений разности температур, °С
1	110,4	-191,74	-191,84 ... -191,64	0	-0,05...0,05
2	125,8	-184,55	-184,65 ... -184,45	0	-0,05...0,05
3	232,0	-133,89	-133,99 ... -133,79	0	-0,05...0,05
4	673,3	89,88	89,78 ... 89,98	0	-0,05...0,05

Считывают с показывающего устройства вычислителя измеренные значения температуры по входам Т5, Т6. Для этого в соответствии с РЭ считывают с показывающего устройства вычислителя значения температуры по логическим входам 13 и 14 и измеренное значение разности температур  $\Delta T = T_5 - T_6$  (параметр «t1 - t2» в трубопроводе 9).

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 таблицам 4 ... 7 (абсолютная погрешность при измерении температуры не более 0,1 °С и абсолютная погрешность при измерении разности температур не более 0,05 °С).

9.2.2. Определение погрешности преобразования числоимпульсных сигналов в значение количества (объема).

Устанавливают последовательно на средстве поверки режимы подачи пакета импульсов (на стенде СКС6 - значение меры N0), соответствующие номерам точек поверки с 1-ой по 5-ю таблицы 8.

Таблица 8

№	Количество задаваемых импульсов	Допустимые значения количества переключений по входам D1 ... D6
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 количества переключений (количество фронтов импульсов). Количество переключений определяют, как 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 находятся в допустимом диапазоне согласно таблице 8.

### 9.2.3. Определение погрешности преобразования токовых сигналов.

Устанавливают последовательно на эталонном приборе значения тока (на стенде СКС6 - значения мер I0, I1, I2, I3), соответствующие номерам точек поверки с 1-ой по 5-ю таблицы 9. Считывают с показывающего устройства вычислителя значения измеренного тока по соответствующим физическим входам.

Таблица 9

№	Значение задаваемого тока, мА	Диапазон допустимых значений, мА
1	0,025	0,015 ... 0,035
2	1,0	0,990 ... 1,010
3	2,5	2,490 ... 2,510
4	10	9,990 ... 10,010
5	20	19,990 ... 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 9 (При поверке в точках, отличных от приведенных в таблице 9, абсолютная погрешность преобразования токовых сигналов не более 0,01 мА).

### 9.2.4. Определение погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты (расхода).

9.2.4.1. Определение погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты (расхода). для вычислителей, изготовленных после 06.04.2017 г.

Устанавливают последовательно на эталонном приборе значения частоты (на стенде СКС6 - значения меры F0), соответствующие номерам точек поверки с 1-ой по 5-ю таблицы 6 и считывают с показывающего устройства вычислителя значения физических входов D1 ... D6.

Таблица 10

№	Значение задаваемой частоты, Гц	Диапазон допустимых значений по входам D1 ... D6, Гц
1	9,765625	9,76075 ... 9,77050
2	78,1250	78,0860 ... 78,1640
3	312,500	312,344 ... 312,656
4	1250,00	1249,38 ... 1250,62
5	10000,0	9995,0 ... 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 10 (При поверке в точках, отличных от приведенных в таблице 10, относительная погрешность не более 0,05 %).

9.2.4.2. Определение погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты (расхода). для вычислителей, изготовленных до 06.04.2017 г.

Устанавливают последовательно на эталонном приборе значения частоты (на стенде СКС6 - значения меры F0), соответствующие номерам точек поверки с 1-ой по 5-ю таблицы 11 и считывают с показывающего устройства вычислителя значения физических входов D1 ... D6.

Таблица 11

№	Значение задаваемой частоты, Гц	Диапазон допустимых значений по входам D1 ... D6, Гц
1	9,765625	9,76075 ... 9,77050
2	78,125	78,0860 ... 78,1640
3	312,5	312,344 ... 312,656
4	1250,0	1249,375 ... 1250,625
5	10000,0	9990,0... 10010,0

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 11 (При поверке в точках, отличных от приведенных в таблице 11, относительная погрешность в диапазоне частот до 5 кГц не более 0,05 %, относительная погрешность в диапазоне частот от 5 до 10 кГц не более 0,1 %).

9.3. Определение относительной погрешности вычислений.

Переводят вычислитель в режим «Поверка вычислений» в соответствии с РЭ.

В этом режиме на различных трубопроводах выполняют проверку вычислений расхода различных сред для различных типов преобразователей расхода.

В режиме «Поверка вычислений» задание входных параметров (расхода, давления, температуры) производится автоматически.

Для просмотра на показывающем устройстве вычислителя значений расхода выбирают в соответствующем трубопроводе параметр «Расход» или «Тепловая мощность».

Результаты поверки считают положительными, если измеренные значения по каждому из трубопроводов находятся в диапазоне допустимых значений согласно таблице 12. для вычислителей, изготовленных после 06.04.2017 г. и таблице 13 для вычислителей, изготовленных до 06.04.2017 г.

Таблица 12

№ труда	Измеряемый параметр	Обозначение на показывающем устройстве вычислителя	Единицы измерений	Расчетное значение	Диапазон допустимых значений рассчитываемых параметров
1	Объемный расход при стандартных условия (далее – СУ)	Q	м <sup>3</sup> /ч	790,216	790,137 ... 790,295
2	Массовый расход Тепловая мощность	Q QH	кг/ч Мкал/ч	26101,4 20351,4	26098,8 ... 26104,0 20348,6 ... 20354,2
3	Массовый расход Тепловая мощность	Q QH	т/ч Мкал/ч	689,385 76101,7	689,316 ... 689,453 76091,1 ... 76112,3

Продолжение таблицы 12

№ труда	Измеряемый параметр	Обозначение на показывающем устройстве вычислителя	Единицы измерений	Расчетное значение	Диапазон допустимых значений рассчитываемых параметров
4	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	61356,5	61350,4 ... 61362,6
5	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	27043,0	27037,6 ... 27048,4
6	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	101,091	101,081 ... 101,101
7	Массовый расход	QNT	т/ч	245,214	245,178 ... 245,250
8	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	17004,2	17002,5 ... 17005,9
9	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	41432,3	41428,2 ... 41436,4

Таблица 13

№ труда	Измеряемый параметр	Обозначение на показывающем устройстве вычислителя	Единицы измерений	Расчетное значение	Диапазон допустимых значений рассчитываемых параметров
1	Объемный расход при стандартных условия (далее – СУ)	Q	м <sup>3</sup> /ч	790,509	790,350 ... 790,667
2	Массовый расход Тепловая мощность	Q QH	кг/ч Мкал/ч	26101,3 20351,4	26098,7 ... 26103,9 20348,6 ... 20354,2
3	Массовый расход Тепловая мощность	Q QH	т/ч Мкал/ч	689,385 76101,7	689,316 ... 689,453 76091,1 ... 76112,3
4	Объемный расход при СУ	Q	т/ч Мкал/ч	4603,07 2990,52	4602,61 ... 4603,53 2990,10 ... 2990,93
5	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	27043,02	27037,6 ... 27048,4
6	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	101,091	101,071 ... 101,111
7	Массовый расход	QNT	т/ч	245,213	245,176 ... 245,250
8	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	17004,2	17000,8 ... 17007,6
9	Объемный расход при СУ	Q	м <sup>3</sup> /ч	259413,58	259361,70 ... 259465,47

## 10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Вычислители соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки вычислителей считают положительными, если результаты поверки по разделам 6 – 9 положительные.

## 11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11. Оформление результатов поверки.

11.1. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

11.2. Сведения о результатах поверки вычислителя передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3. При положительных результатах поверки вычислители пломбируют. Оттиск знака поверки наносится на мастику пломбировочной чашки вычислителя. Места расположения пломбировочных чашек приведены в КГПШ 407374.001-01РЭ «Вычислители УВП-280. Руководстве по эксплуатации».

11.4. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку положительные результаты поверки, выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.5. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку в случае отрицательных результатов поверки, выдают извещения о непригодности к применению средства измерений.

Начальник отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Начальник сектора отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Дудыкин

## Приложение А Схемы включения вычислителей при проведении поверки

Схема поверки 1. Стенд СКС6, магазин сопротивлений или мера сопротивления, ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).

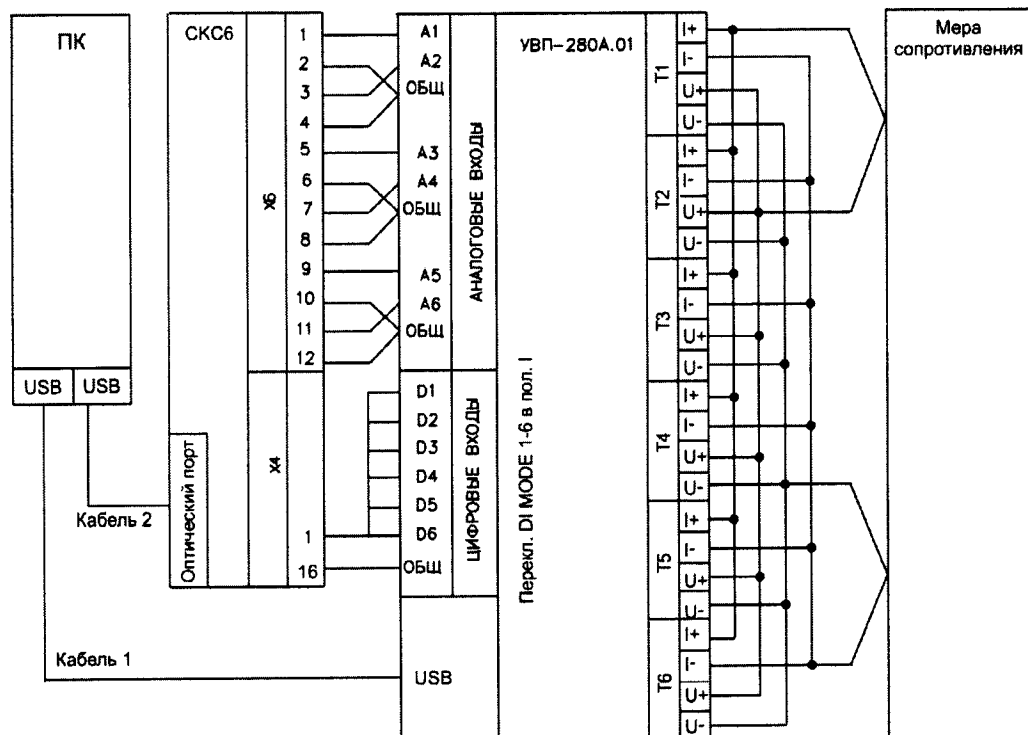
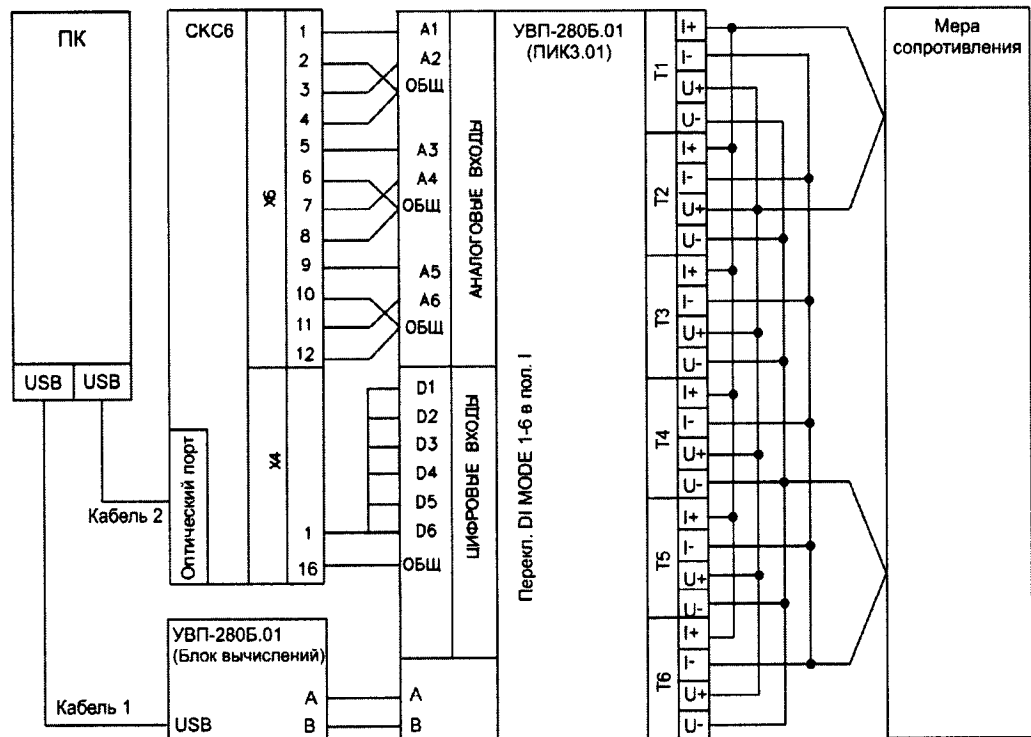


Схема 2. Стенд СКС6, магазин сопротивлений или мера сопротивления, измеритель сопротивления, ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).

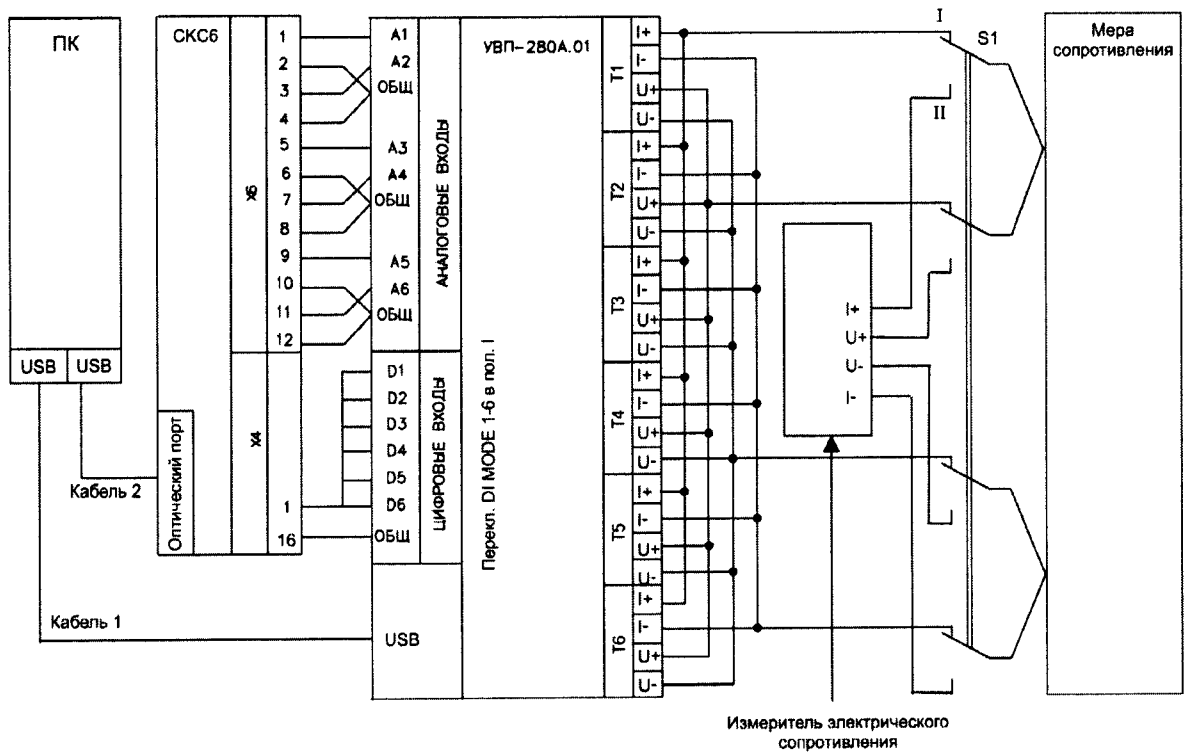
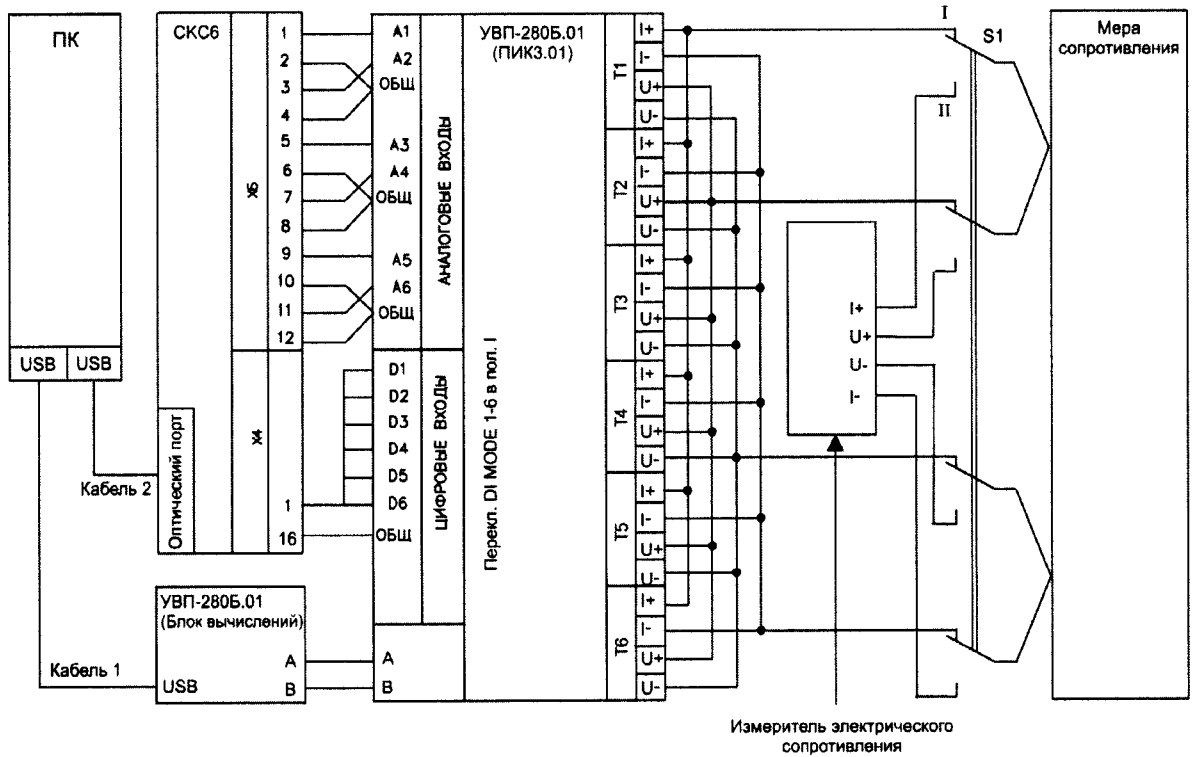


Схема 3. Калибратор тока, генератор импульсов, магазин сопротивлений или мера сопротивления

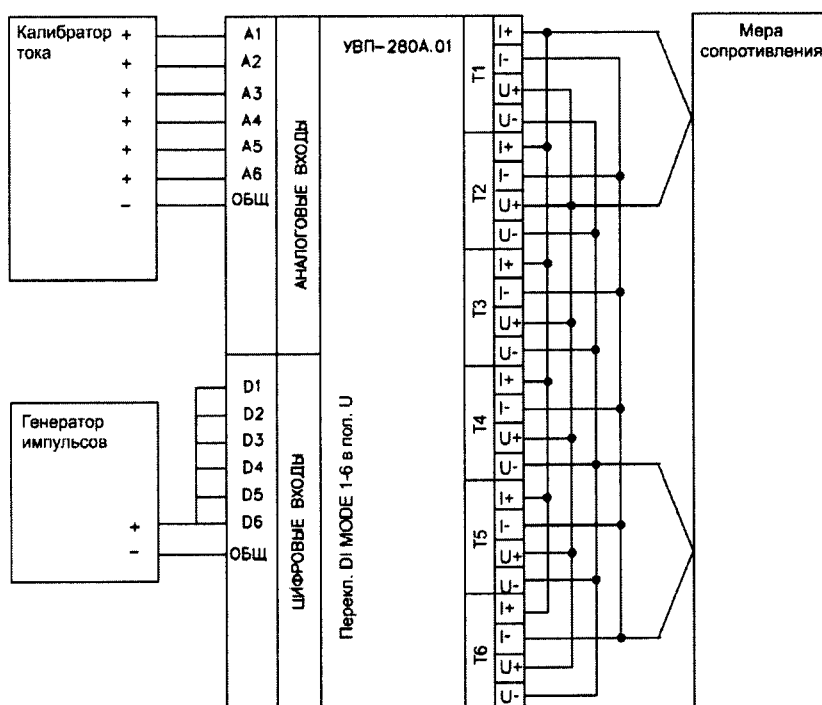
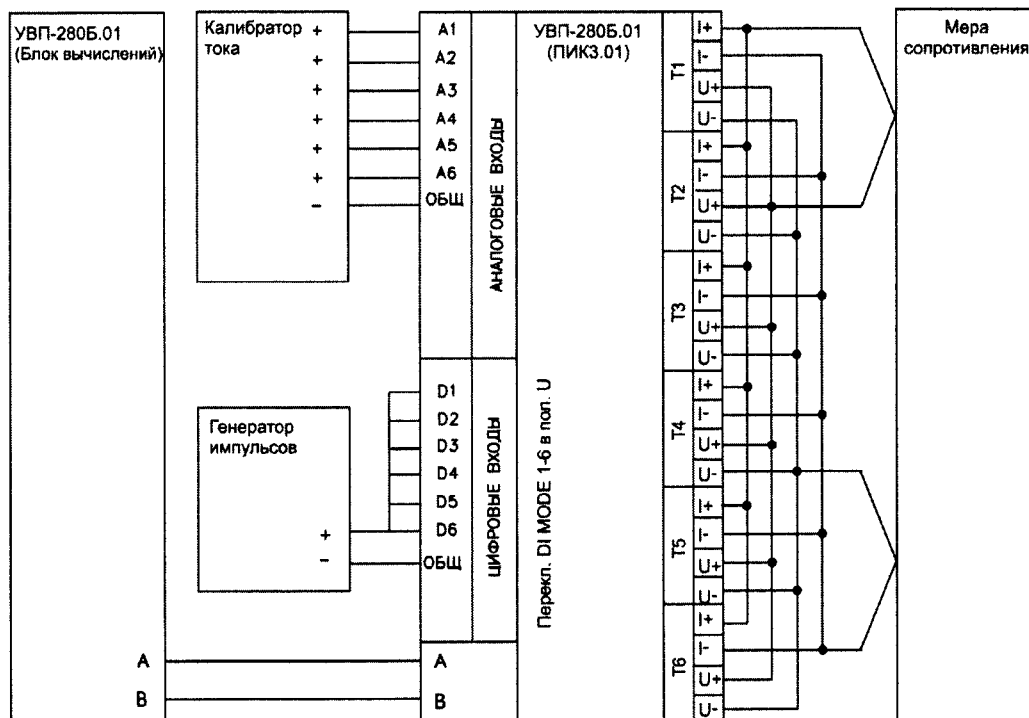




Схема 4. Калибратор тока, генератор импульсов, магазин сопротивлений или мера сопротивления, измеритель сопротивления

