

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»

Иванникова Н.В. Иванникова

06 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Вычислители УВП-280

Методика поверки

МП 208-015-2016

с изменением № 1

Настоящая методика поверки распространяется на вычислители УВП-280 (далее – вычислители), выпущенные после 06.04.2017, и устанавливает методику проведения их первичной, периодической и внеочередной поверок.

Интервал между поверками 4 года.

(Измененная редакция, Изм. №1)

1. Операции поверки

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

Таблица 1.1.

| Наименование операции | Номер пункта методики |
|---|-----------------------|
| Внешний осмотр | 6.1 |
| Опробование | 6.2 |
| Определение метрологических характеристик | 6.3 |
| Проверка идентификационных данных ПО | 6.4 |

(Измененная редакция, Изм. №1)

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

1.3. Для вычислителя УВП-280Б.01 без блоков ПИК3.01 поверку проводят по пунктам 6.1, 6.2, 6.3.3 и 6.4.

(Измененная редакция, Изм. №1)

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют эталонные средства измерений (далее – средства поверки), указанные в пунктах 2.1.1 - 2.1.4.

2.1.1. Средства поверки для воспроизведения токового сигнала приведены в пункте 2.1.1.1 или пункте 2.1.1.2.

2.1.1.1. Стенд СКС6, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,025 до 20 мА, абсолютная погрешность от 0,001 до 0,003 мА.

2.1.1.2. Калибратор тока, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,025 до 20 мА, абсолютная погрешность не более 3 мкА (например, калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012).

2.1.2. Средства поверки для воспроизведения сопротивления приведены в пункте 2.1.2.1 или пунктах 2.1.2.2 и 2.1.2.3.

2.1.2.1. Магазин сопротивлений или мера сопротивления, диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 5 до 1500 Ом, класс точности $0,002/1.5 \cdot 10^{-6}$ (например, мера электрического сопротивления Р3026-1).

2.1.2.2. 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 (например, измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.10).

2.1.2.3. Магазин сопротивлений или мера сопротивления, диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 5 до 1500 Ом, номинальное сопротивление одной ступени младшей декады не более 0.01 Ом.

2.1.3. Средство поверки для воспроизведения частоты и количества импульсов приведено в пункте 2.1.3.1 или пункте 2.1.3.2.

2.1.3.1. Стенд СКС6, диапазон воспроизведения частоты от 0,31 до 10000 Гц, относительная погрешность не более 0,003 %.

2.1.3.2. 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, относительная погрешность не более 0,01 % (например, генератор сигналов специальной формы АWG-4110).

2.1.4. Секундомер, диапазон измерений от 1 мин до 23 ч. 59 мин 59 с, относительная погрешность не более 0,003 % (например, секундомер электронный с таймерным выходом СТС-2).

2.2. Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

2.3. Допускается применять аналогичные средства поверки с характеристиками не хуже, приведенных в пункте 2.1.

2.4. 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).

2.5. При применении средств поверки по п.п. 2.1.2.2. и 2.1.2.3. рекомендуется применять переключатели.

2. (Измененная редакция, Изм. №1)

3. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности по ГОСТ 22261 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. Условия поверки

4.1. При проведении операций поверки необходимо соблюдать следующие условия:

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

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

(Измененная редакция, Изм. №1)

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

(Измененная редакция, Изм. №1)

4.4. Перед поверкой вычислитель выдерживают в указанных в пункте 4.1 условиях не менее 30 минут.

4.5. 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 УВП-280. КГПШ 407374.001-01РЭ» (далее - РЭ).

5.2. При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

Собирают схему для поверки в соответствии с Приложением 1. Схему выбирают в зависимости от поверяемого типа вычислителя (УВП-280А.01 или УВП-280Б.01) и используемых средств поверки. Схемы приведены в Приложении 1.

Схема поверки 1. Стенд СКС6 (п.п. 2.1.1.1 и 2.1.3.1), магазин сопротивлений (п. 2.1.2.1), ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).

Схема поверки 2. Стенд СКС6 (п.п. 2.1.1.1 и 2.1.3.1), магазин сопротивлений (п. 2.1.2.3), измеритель сопротивления (п. 2.1.2.2), ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).

Схема поверки 3. Калибратор тока (п.2.1.1.2), генератор импульсов (п. 2.1.3.2), магазин сопротивлений (п. 2.1.2.1).

Схема поверки 4. Калибратор тока (п.2.1.1.2), генератор импульсов (п. 2.1.3.2), магазин сопротивлений (п. 2.1.2.3), измеритель сопротивления (п. 2.1.2.2).

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 требованиями п. 2.1.3.2.

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 1. 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.

(Измененная редакция, Изм. №1)

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 вышеперечисленные 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. Определение метрологических характеристик

6.3.1. 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

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 0,01 %.

6.3.2. 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.

6.3.2.1. Определение погрешности преобразования входных сигналов термопреобразователей сопротивления.

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 устанавливают на эталонном приборе 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 логических входах.

Для проведения поверки преобразования термопреобразователей в значение разности температуры устанавливают на эталонном приборе 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 эталонном приборе 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).

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.

(Измененная редакция, Изм. №1)

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 T1...T6 при каждом установленном значении входного сигнала находятся в диапазоне допустимых значений согласно таблице 6.1 (абсолютная погрешность при измерении температуры не более 0,1 °С и абсолютная погрешность при измерении разности температур не более 0,04 °С).

6.3.2.2. 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 проверки с 1-ой по 5-ю таблицы 6.2.

Таблица 6.2

| № | Количество задаваемых импульсов | Допустимые значения количества 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 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 находятся в допустимом диапазоне согласно таблице 6.2.

6.3.2.3. Определение погрешности преобразования токовых сигналов.

Устанавливают последовательно на эталонном приборе значения тока (на стенде СКС6 - значения мер I0, I1, I2, I3), соответствующие номерам проверки с 1-ой по 5-ю таб-

лицы 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 | 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 А1 ... А6 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 0,01 мА).

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

Устанавливают последовательно на эталонном приборе 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 | 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 6.4. (При поверке в точках отличных от приведенных в таблице 6.4 относительная погрешность не более 0,05 %).

6.3.3 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 6.5.

Таблица 6.5

| Номер трубопровода | Измеряемый параметр | Расчетное значение | Диапазон допустимых значений рассчитываемых параметров |
|--------------------|--|--------------------------------|--|
| 1 | Объемный расход при стандартных условиях | 790,216 м ³ /ч | 790,137 ... 790,295 м ³ /ч |
| 2 | Массовый расход Тепловая мощность | 26101,4 кг/ч 20351,4 Мкал/ч | 26098,8 ... 26104,0 кг/ч 20348,6 ... 20354,2 Мкал/ч |
| 3 | Массовый расход Тепловая мощность | 689,385 т/ч 76101,7 Мкал/ч | 689.316 ... 689,453 т/ч 76091,1 ... 76112,3 Мкал/ч |
| 4 | Объемный расход при стандартных условиях | 61356,5 м ³ /ч | 61350.4 ... 61362.6 м ³ /ч |
| 5 | Объемный расход при стандартных условиях | 27043,0 м ³ /ч | 27037,6 ... 27048,4 м ³ /ч |
| 6 | Объемный расход при стандартных условиях | 101,091 м ³ /ч | 101,081 ... 101,101 м ³ /ч |
| 7 | Массовый расход | 245,214 т/ч | 245,178 ... 245,250 т/ч |
| 8 | Объемный расход при стандартных условиях | 17004,2 м ³ /ч | 17002,5 ... 17005,9 м ³ /ч |
| 9 | Объемный расход при стандартных условиях | 41432,3 м ³ /ч | 41428,2 ... 41436,4 м ³ /ч |

6.4. Проверка идентификационных данных программного обеспечения

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.

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

(Измененная редакция, Изм. №1)

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 знака поверки наносится на мастику пломбирочной чашки вычислителя. Места расположения пломбирочных чашек приведены в КГПШ 407374.001-01РЭ «Вычислители УВП-280. Руководстве по эксплуатации».

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

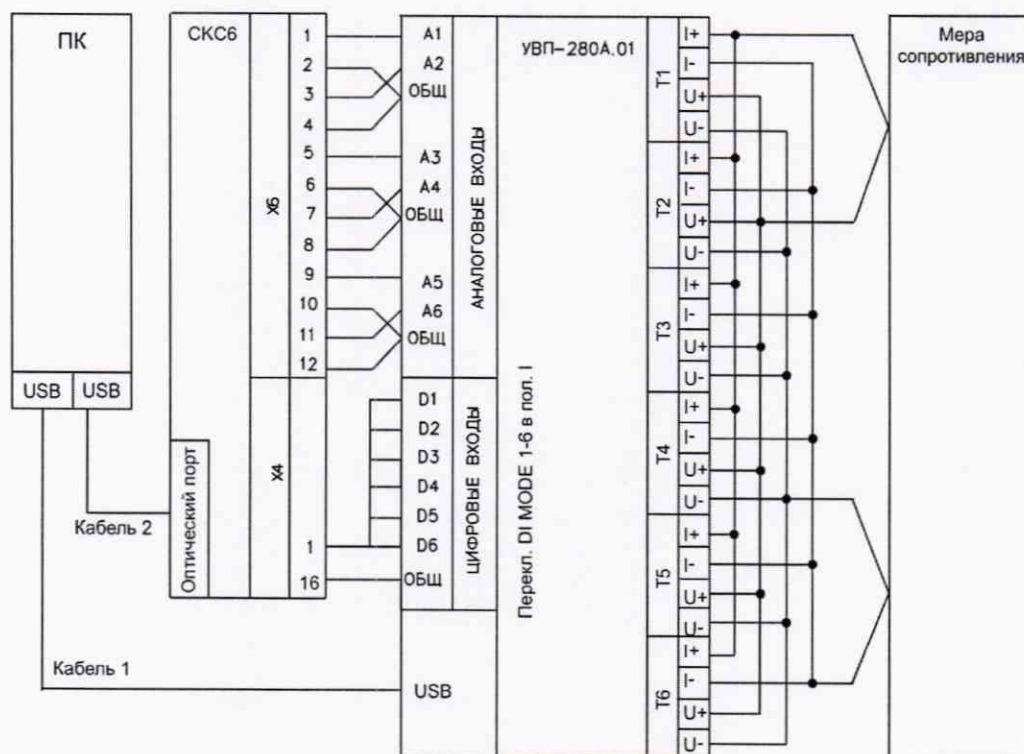
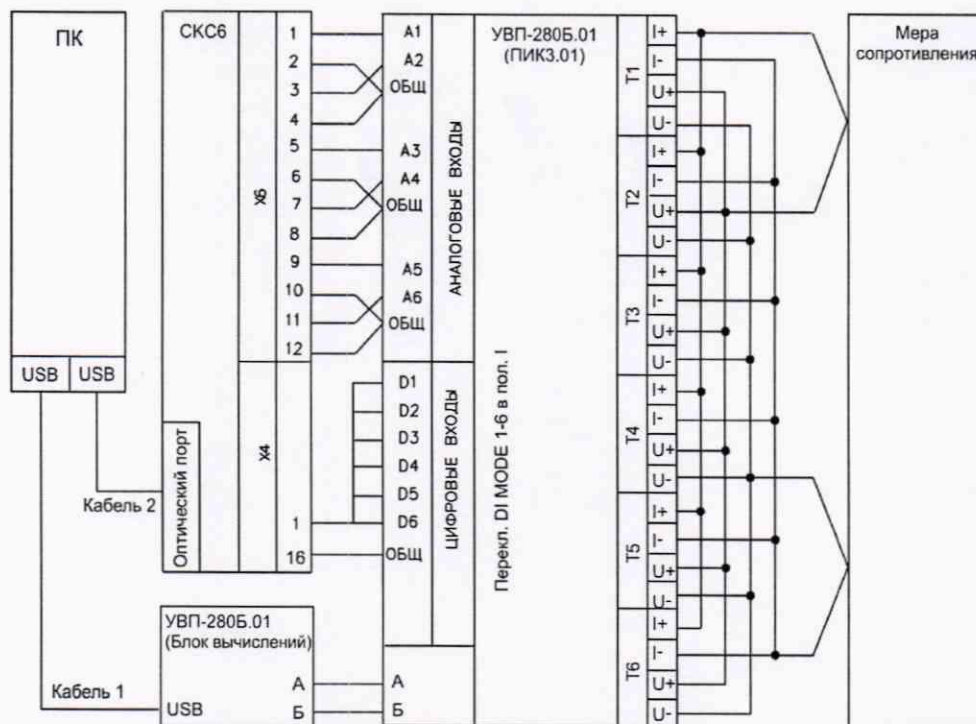
Начальник сектора ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Дудыкин

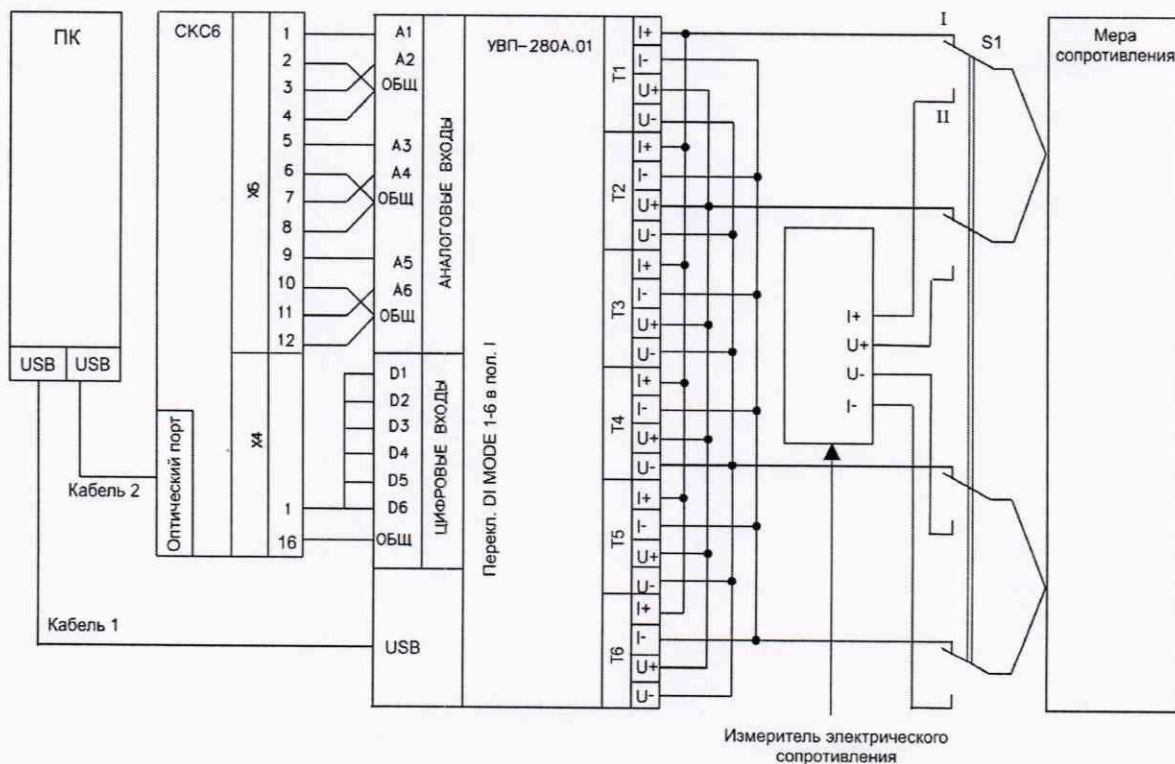
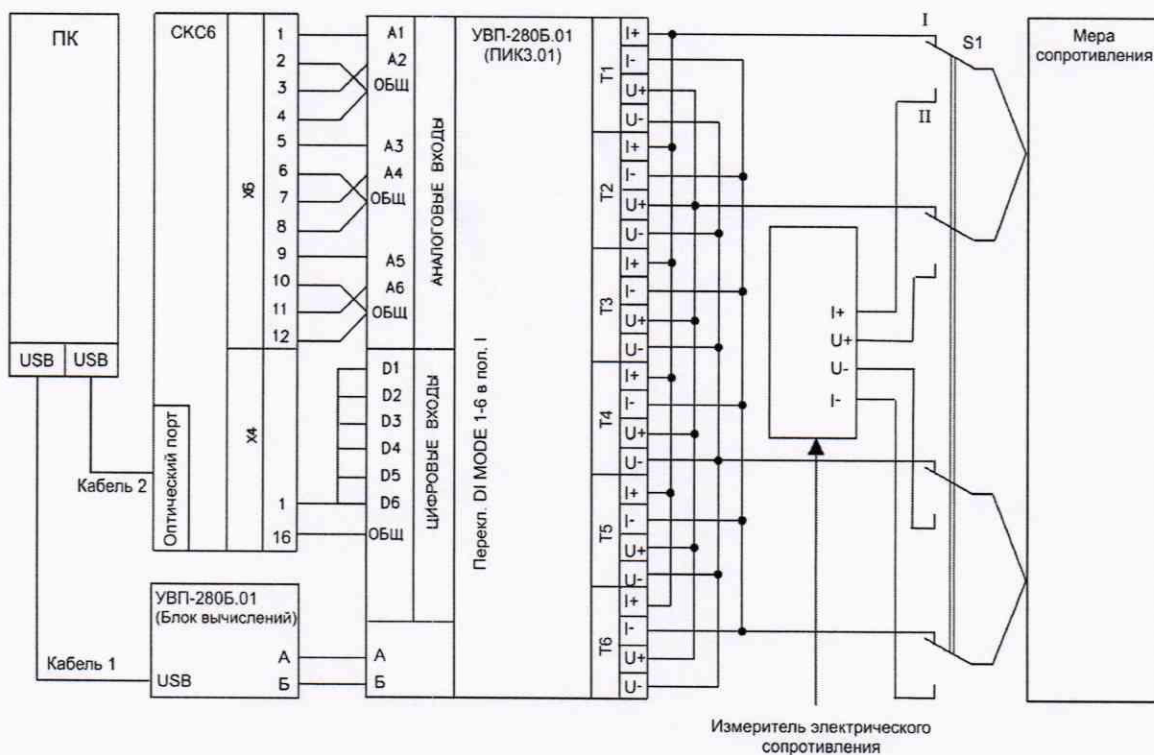
Приложение 1 Схемы включения вычислителей при проведении поверки

Схема поверки 1. Стенд СКС6 (п.п. 2.1.1.1 и 2.1.3.1), магазин сопротивлений или мера сопротивления (п. 2.1.2.1), ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).



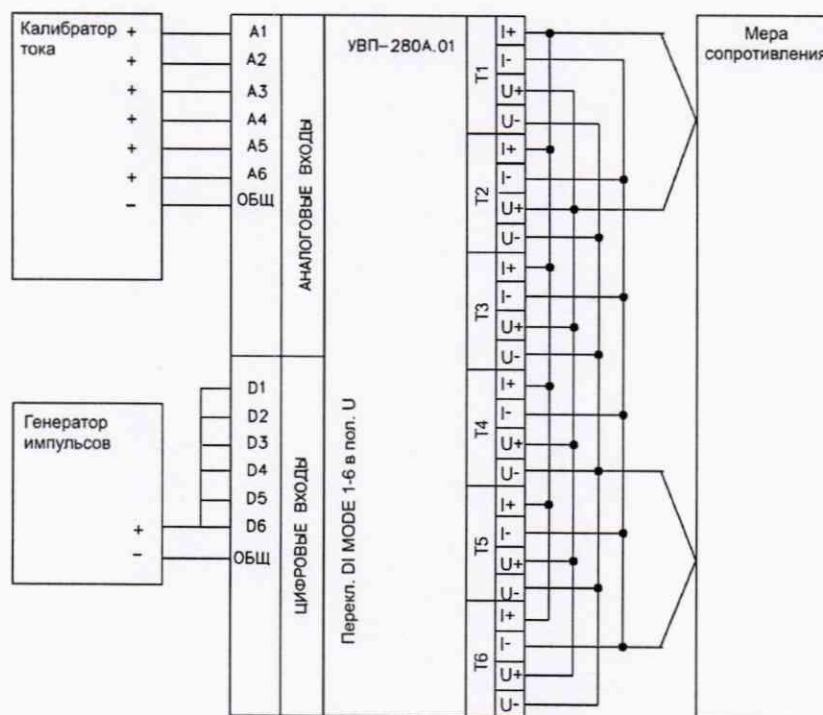
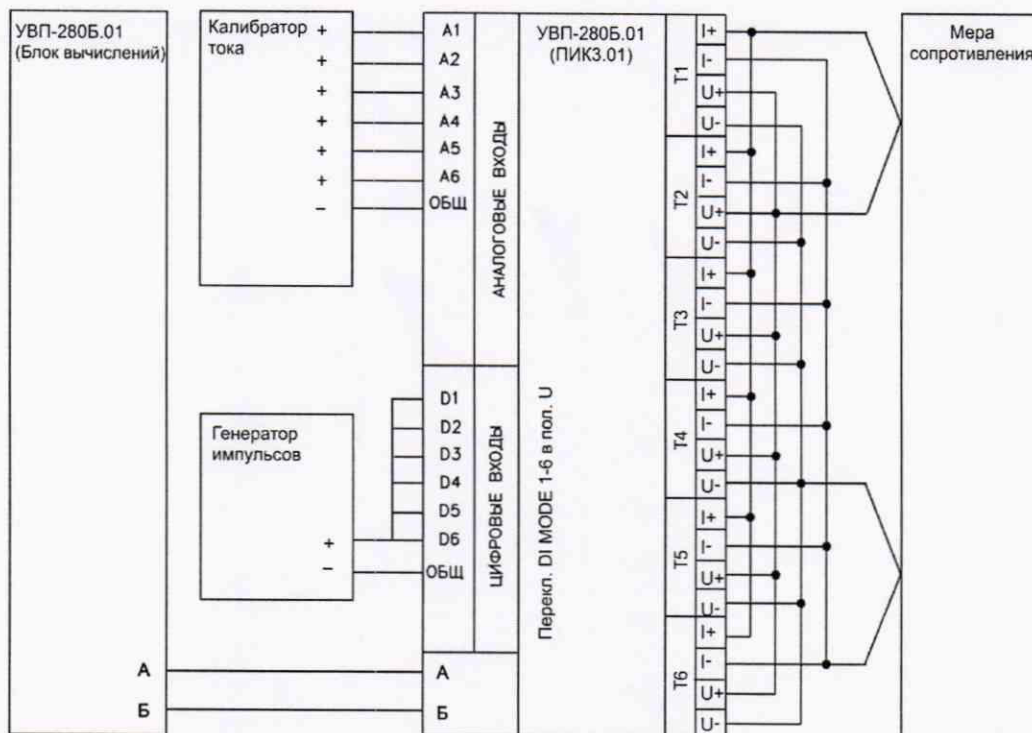
(Измененная редакция, Изм. №1)

Схема 2. Стенд СКС6 (п.п. 2.1.1.1 и 2.1.3.1), магазин сопротивлений или мера сопротивления (п. 2.1.2.3), измеритель сопротивления (п. 2.1.2.2), ПК (только при применении программного обеспечения «Поверка УВП-280»).



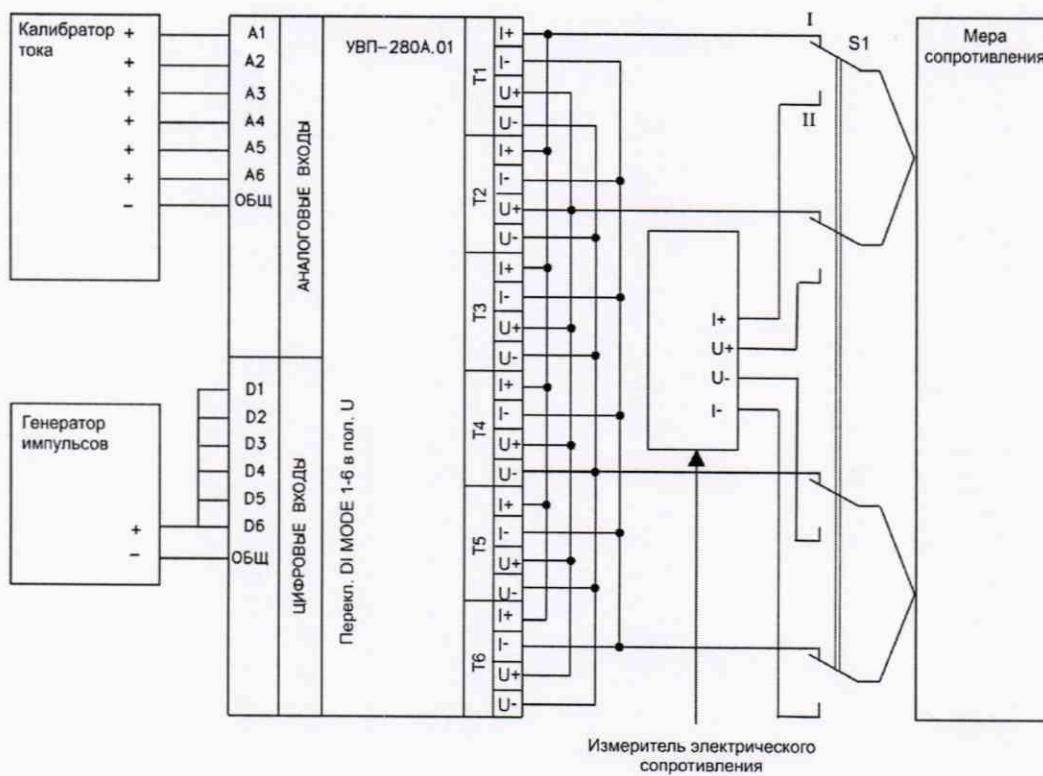
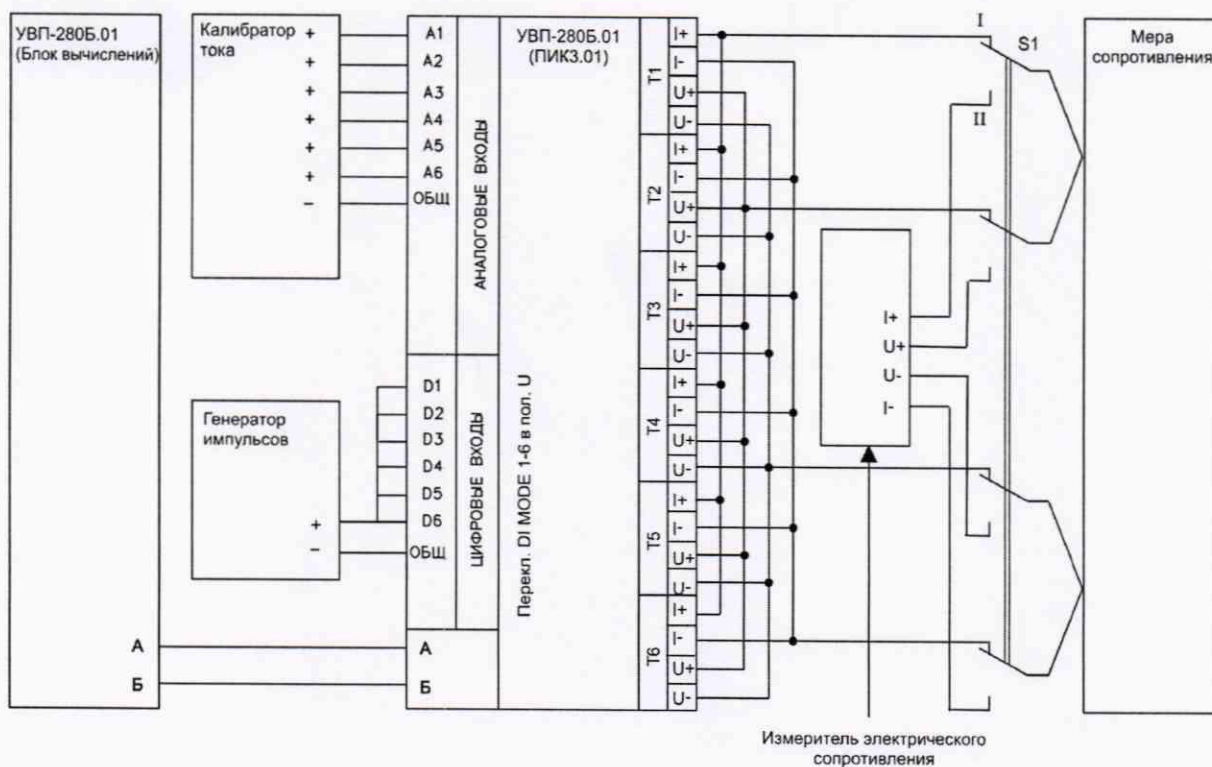
(Измененная редакция, Изм. №1)

Схема 3. Калибратор тока (п.2.1.1.2), генератор импульсов (п. 2.1.3.2), магазин сопротивлений или мера сопротивления (п. 2.1.2.1)



(Измененная редакция, Изм. №1)

Схема 4. Калибратор тока (п.2.1.1.2), генератор импульсов (п. 2.1.3.2), магазин сопротивлений или мера сопротивления (п. 2.1.2.3), измеритель сопротивления (п. 2.1.2.2)



(Измененная редакция, Изм. №1)