

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



**Вычислители УВП-280**

**Методика поверки**

**МП 208-015-2016**



Настоящая методика поверки распространяется на вычислители УВП-280 (далее – вычислители) выпущенные с момента выхода приказа Росстандарта о внесении изменений в описание типа вычислителей УВП-280 и вступает в силу с момента выхода приказа Росстандарта о переоформлении свидетельства № 50754 об утверждении типа вычислителей УВП-280 и устанавливает методику проведения их первичной, периодической и внеочередной поверок.

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 |
|---|-----------------------|
| Внешний осмотр                                  | 6.1                   |
| Опробование                                     | 6.2                   |
| Определение метрологических характеристик       | 6.3                   |
| Проверка номера версии программного обеспечения | 6.4                   |

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 и 6.3.3.

## 2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют эталонные средства измерений (далее – средства поверки), указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Наименование средства поверки  | Метрологические характеристики средств поверки  |
|--|---|
| Стенд СКС6   | Диапазон воспроизведения и погрешности: сила постоянного тока от 0,025 до 20 мА, абсолютная погрешность не более $\pm(0,001 \div 0,003)$ мА; сопротивление от 51,0 до 673,3 Ом, абсолютная погрешность не более $\pm(0,015 \div 0,067)$ Ом; частоты от 0,31 до 10000 Гц, относительная погрешность не более $\pm 0,003$ % |
| Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2                         | диапазон измерений от 1 мин до 23 ч. 59 мин 59 с пределы абсолютной погрешности $\pm(15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 1)$ с, где T – интервал времени в с   |
| Мера электрического сопротивления Р3026-1                                | Диапазон воспроизведения значений электрического сопротивления от 0.01 до 111111.1 Ом<br>Класс точности 0,002/1.5 · 10 <sup>-6</sup>  |
| Генератор сигналов (например, генератор сигналов ГЗ-110)                 | диапазон частот от 0,1 до 10000 Гц, относительная погрешность не более 0,01 %   |
| Калибратор тока (например, калибраторы универсальные модели Fluke 5520A) | диапазон силы постоянного тока от 0 до 20 мА, приведенная погрешность не более 0.015 %  |

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 таблице 2.1.

2.4. Допускается применять для измерений задаваемого постоянного тока катушку сопротивления и вольтметр.

### 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 влияющих на работу вычислителя и средств поверки должны отсутствовать.

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

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:

1) Выключают питание вычислителя.

2) Собирают схему для поверки в соответствии с Приложением 1. Схему выбирают в зависимости от используемых средств поверки: стенд СКС-6 или другие эталонные средства измерений. В вычислителях УВП-280А.01 или в блоке ПИКЗ.01 вычислителей УВП-280Б.01 устанавливают переключатели D1 ... D6 в положение «Пассивный». При поверке вычислителей УВП-280Б.01, включающих два и более блоков ПИКЗ.01 блоки ПИКЗ.01 подключают к блоку вычислений по одному поочередно в соответствии со схемами Приложения 1. При поверке вычислителей УВП-280Б.01 номер проверяемого блока ПИКЗ.01 устанавливают равным 1 (порядок установки номера ПИКЗ.01 приведен в РЭ). При поверке вычислителя УВП-280Б.01 без блоков ПИКЗ.01 собирать схему не требуется.

### 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

$\tau_D$  - 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 %.

### 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 термометров 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 проверки 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).

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                                 | -  | -  |
|                 |                                       | 100П            | T2                          | 6                                    | -193,71                            | -193,81...-193,61                            | -  | -  |
| 3               | 20                                    | 100М            | T3                          | 7                                    | -181,15                            | -181,25...-181,05                            | -  | -  |
|                 |                                       | Pt100           | T3                          | 8                                    | 38,60                              | 38,50...38,70                                | 0  | -0,04...0,04   |
| 4               | 115                                   | Pt100           | T4                          | 9                                    | 38,60                              | 38,50...38,70                                |  |  |
|                 |                                       | 500П            | T4                          | 10                                   | -147,13                            | -147,23...-147,03                            | -  | -  |
| 5               | 200                                   | Pt500           | T5                          | 11                                   | 77,65                              | 77,55...77,75                                | 0  | -0,04...0,04   |
|                 |                                       | Pt500           | T6                          | 12                                   | 77,65                              | 77,55...77,75                                |  |  |
| 6               | 650                                   | Pt1000          | T5                          | 13                                   | -149,34                            | -149,44...-149,24                            | -  | -  |
| 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 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 поверке режимы подачи пакета импульсов (на стенде КСБ6 - 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 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                         | 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 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 расходов 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 <sup>3</sup> /ч      | 790,137 ... 790,295 м <sup>3</sup> /ч                  |
| 2                  | Массовый расход<br>Тепловая мощность     | 26101,4 кг/ч<br>20351,4 Мкал/ч | 26098,8 ... 26104,0 кг/ч<br>20348,6 ... 20354,2 Мкал/ч |
| 3                  | Массовый расход<br>Тепловая мощность     | 689,385 т/ч<br>76101,7 Мкал/ч  | 689,316 ... 689,453 т/ч<br>76091,1 ... 76112,3 Мкал/ч  |
| 4                  | Объемный расход при стандартных условиях | 61356,5 м <sup>3</sup> /ч      | 61350,4 ... 61362,6 м <sup>3</sup> /ч                  |
| 5                  | Объемный расход при стандартных условиях | 27043,0 м <sup>3</sup> /ч      | 27037,6 ... 27048,4 м <sup>3</sup> /ч                  |
| 6                  | Объемный расход при стандартных условиях | 101,091 м <sup>3</sup> /ч      | 101,081 ... 101,101 м <sup>3</sup> /ч                  |
| 7                  | Массовый расход                          | 245,214 т/ч                    | 245,178 ... 245,250 т/ч                                |
| 8                  | Объемный расход при стандартных условиях | 17004,2 м <sup>3</sup> /ч      | 17002,5 ... 17005,9 м <sup>3</sup> /ч                  |
| 9                  | Объемный расход при стандартных условиях | 41432,3 м <sup>3</sup> /ч      | 41428,2 ... 41436,4 м <sup>3</sup> /ч                  |

#### 6.4. Проверка версии программного обеспечения

Проверяют версию программного обеспечения вычислителя.

С показывающего устройства вычислителя считывают номер версии программного обеспечения.

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

#### 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 КГПШ 407374.001-01РЭ «Вычислители УВП-280. Руководство 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 УВП-280Б.01 с использованием стенда СКС-6

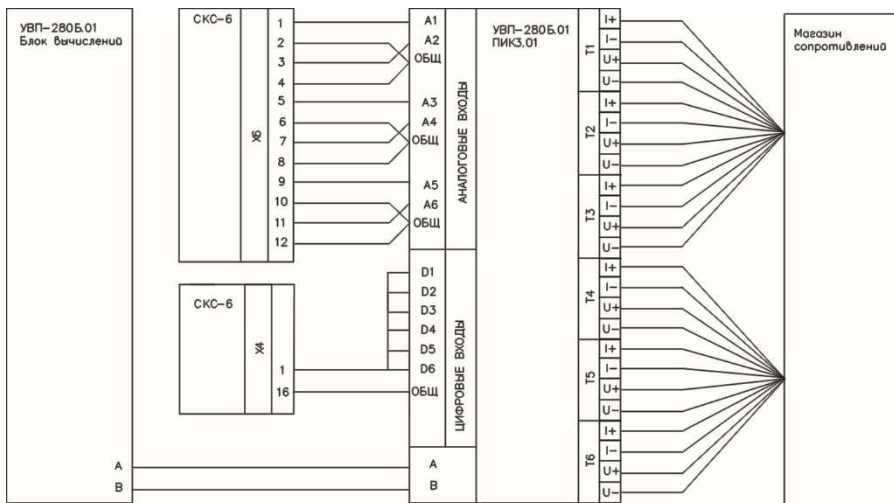


Схема поверки УВП-280Б.01 с использованием универсальных приборов

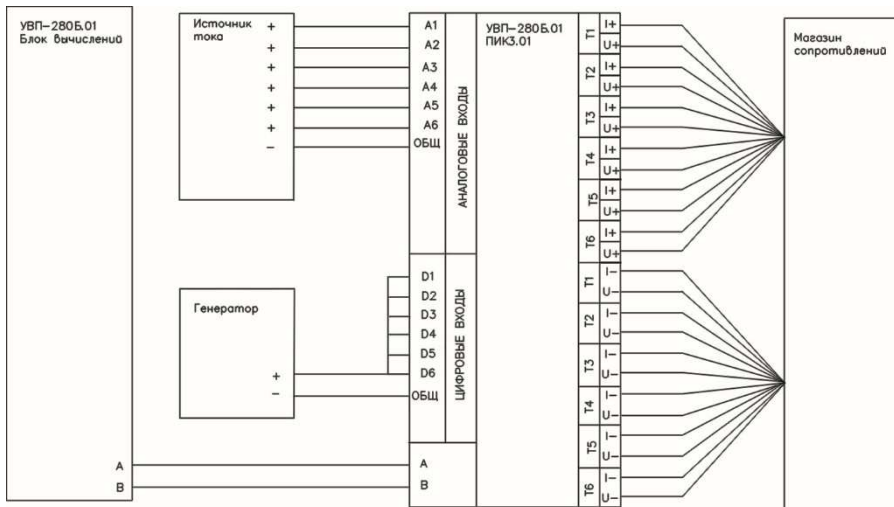


Схема проверки УВП-280А.01 с использованием стенда СКС-6

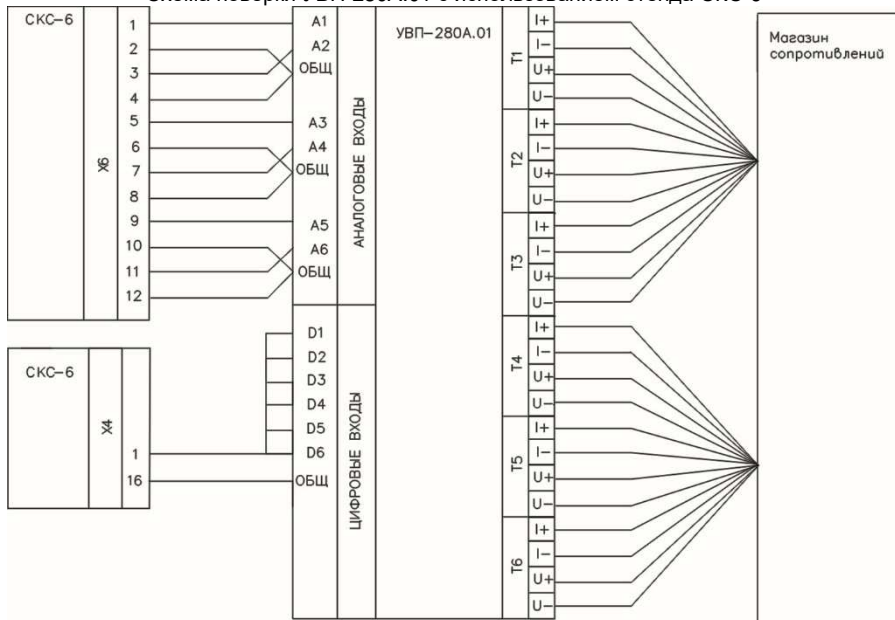
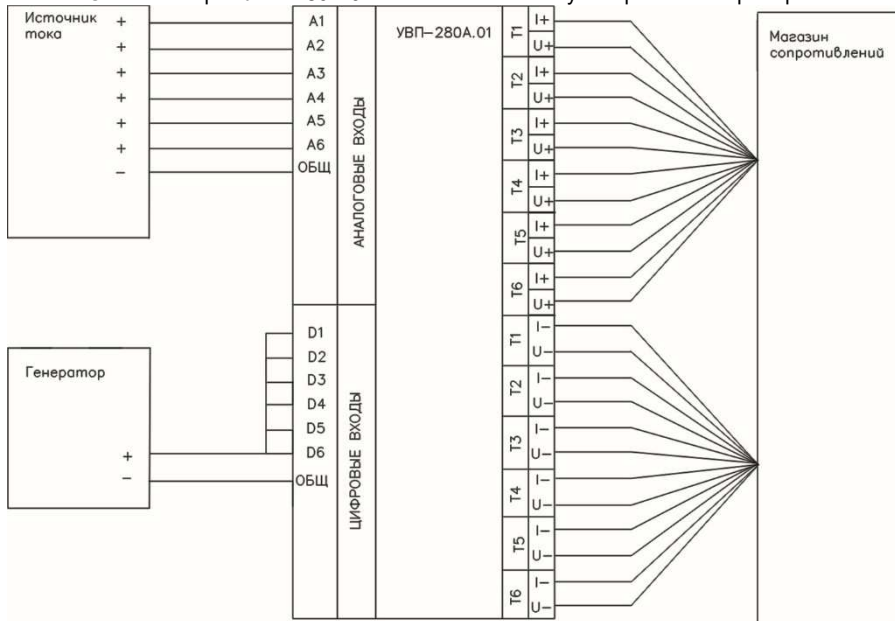


Схема проверки УВП-280А.01 с использованием универсальных приборов



*Для заметок*

*Для заметок*