

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



«СОГЛАСОВАНО»  
Генеральный директор  
Реестр - Москва  
Б.С. Мигачев  
1998 г.

Вычислители универсальные типа ВУ - 2000	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>17754-98</u>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ГАВЛ.51.00.00ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вычислители универсальные ВУ-2000 (далее ВУ-2000) предназначены для измерения электрических сигналов, поступающих от преобразователей объемного расхода, термопреобразователей сопротивлений, преобразователей температуры, давления, плотности с унифицированными токовыми выходными сигналами, накопления, обработки по установленным алгоритмам, отображения и передачи обработанной информации.

Вычислители ВУ-2000 применяются в качестве:

- тепловычислителей в системах водяного и парового теплоснабжения, регистраторов и архиваторов в этих системах;
- вычислителей в системах учета количеств жидкостей и газов, регистраторов и архиваторов в этих системах.

ОПИСАНИЕ

ВУ-2000 состоит из шести основных функциональных модулей, собранных в одном корпусе. В основной модификации в состав ВУ-2000 входят также два или три термопреобразователя сопротивления типа Pt500(или Pt100, Pt1000), подобранных в пару (тройку).

**Модуль входных сигналов включает в себя:**

- пять частотно - импульсных входов
- три входа для подключения термопреобразователей сопротивления;
- два токовых аналоговых входа (4... 20)мА.

**Модуль выходных сигналов включает в себя:**

- аналоговый выход 4... 20мА
- частотный выход 0... 1 кГц
- функциональное реле

**Интерфейсный модуль включает в себя:**

- стандартные RS 232/485 и оптический каналы связи.

**Вычислительный модуль включает в себя:**

- центральный процессор;
- ПЗУ и энергонезависимое ЗУ.

Полученная от первичных преобразователей информации обрабатывается процессором по заданным (при программировании) алгоритмам вычислений. Значения измеренных и вычисленных величин, кодов ошибок, а также некоторых информационных (установочных) параметров отображаются на жидкокристаллическом дисплее и заносятся в архив.

Программирование ВУ-2000 осуществляется через интерфейсы RS 232/485 или оптический канал связи, после чего ВУ-2000 полностью защищен от несанкционированного доступа.

В зависимости от исполнения ВУ-2000 обеспечивает измерение, вычисление, индикацию, архивирование и передачу следующих параметров:

- количества часов работы прибора;
- количества потреблённой тепловой энергии;
- массового и объемного расхода жидкости (газа) по пяти трубопроводам;
- потреблённой массы и объема жидкости (газа) по пяти трубопроводам;
- температур жидкости (газа) -до пяти точек измерения;
- разностей температур;
- давлений жидкости (газа);
- плотностей жидкости (газа);

В архив заносятся среднечасовые и среднесуточные значения указанных параметров. ВУ-2000 имеет энергонезависимые часы реального времени. Предусмотрено двенадцать групп исполнения по программному обеспечению и комплектации ВУ-2000; четыре из них - для закрытых систем водяного теплоснабжения, по одной для открытой системы водяного теплоснабжения и системы парового теплоснабжения, и шесть для систем учета количества жидкости или газа ( с измерением температуры и давления и последующим расчетом плотности - природный газ, воздух, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, или с непосредственным измерением плотности- прочие среды).

По заявке заказчика возможны другие варианты конфигурации вычислителя ВУ-2000.

Схема условного обозначения вычислителя ВУ-2000 для записи при заказе и в технической документации:

**ВУ-2000 - XX - XXX/XXX/XXX/XXX/XXX - X/XX/XX/XX-XX/XX - XX/XX**  
1            2            3            4            5            6            7            8            9            10          11          12            13

1 — Сокращенное наименование изделия.

2 — Схема включения вычислителя ВУ-2000:

- 01-закрытая система теплоснабжения, преобразователь расхода устанавливается в подающем трубопроводе;
- 02-закрытая система теплоснабжения, преобразователь расхода устанавливается в подающем трубопроводе, плюс возможность подключения дополнительного преобразователя расхода в обратном трубопроводе;
- 03-закрытая система теплоснабжения, преобразователь расхода устанавливается в обратном трубопроводе;
- 04-закрытая система теплоснабжения, преобразователь расхода устанавливается в обратном трубопроводе, плюс возможность подключения дополнительного преобразователя расхода в подающем трубопроводе;
- 05-открытая система теплоснабжения;
- 06-паровое отопление;
- 07-массовый расходомер в пяти трубопроводах с измерением расхода по частотным каналам и пяти температур (три по каналам Pt500 и два по каналам 4-20 мА);

- 08-массовый расходомер в двух трубопроводах с измерением расхода по частотным каналам, двух температур по Pt и давления по обоим каналам 4-20мА;
- 09-массовый расход в одном трубопроводе с измерением расхода по частотному каналу, температуры по каналу 4-20мА и давления по каналу 4-20мА;
- 10-массовый расходомер в двух трубопроводах с прямым измерением расходов по частотному каналу и плотности по каналам 4-20мА;
- 11-массовый расходомер-счетчик количества газа; один вход 4-20мА измеряет расход (дифманометр), второй вход 4-20мА измеряет плотность;
- 12-массовый расходомер-счетчик количества газа; один вход 4-20мА измеряет расход (дифманометр), второй вход 4-20мА измеряет давление, один из входов Pt измеряет температуру.
- 3 — Цена импульса преобразователя в подающем трубопроводе в м<sup>3</sup>/имп. (1-й канал).
- 4 — Цена импульса преобразователя в обратном трубопроводе в м<sup>3</sup>/имп. (2-й канал).
- 5 — Цена импульса 3-го канала преобразователя.
- 6 — Цена импульса 4-го канала преобразователя.
- 7 — Цена импульса 5-го канала преобразователя.
- 8 — Количество датчиков температуры
- 9 — тип преобразователя температуры:  
 01 - Pt100;  
 02 - Pt500;  
 03 - Pt1000;
- 10 — длина кабеля между преобразователем температуры и ВУ-2000;
- 11 — Температура холодной воды в открытой системе теплоснабжения в °С (по умолчанию температура холодной воды устанавливается равной +18 °С).
- 12 — тип преобразователей, подключаемых к каналам 4-20мА:  
 01 - преобразователь температуры;  
 02 - преобразователь давления;  
 03 - преобразователь плотности;  
 04 - преобразователь разности давления;
- 13 — Номинальное значение измеряемой по каналам 4-20мА величины;
- При заказах вычислителя без модификаций, указанных в пп. 3-13 соответствующие обозначения в записи заменяются знаком 0.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения температур, °С	-50 - 400
Диапазон измерения разности температур, °С	3 - 395
Диапазон измерения температур при использовании штатных термопреобразователей, °С	0 - 160
Диапазон измерения разностей температур при использовании штатных термопреобразователей, °С	3 - 155
Тип штатных термопреобразователей: Pt100, Pt500, Pt1000, КТПТР-01 по ГОСТ Р 50353-92 с номинальными значениями относительного сопротивления W100=1.385 и W100=1.391	
Схема подключения термопреобразователей двухпроводная с записью памяти сопротивления проводов (в зависимости от их длины),	
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры при использовании штатных термопреобразователей, °С где t - измеряемая температура в трубопроводе	±(0,6 + 0,004*t)
Предел допускаемой относительной погрешности определения количества потребленного тепла с использованием штатных термопреобразователей, % где Δt- разность температур в прямом и обратном трубопроводах.	±(1+12/Δt)

Предел допускаемой относительной погрешности измерения разности температур, при использовании штатных термопреобразователей, %	$\pm(0.5+9/\Delta t)$
Предел допускаемой относительной погрешности вычисления количества потребляемого тепла без учета погрешности термопреобразователей, %	$\pm(0.5+3/\Delta t)$
Предел допускаемой приведенной погрешности измерения тока (по входным каналам 4.. 20мА), %	$\pm 0,5$
Предел допускаемой приведенной погрешности выходного сигнала 4 ÷ 20мА	$\pm 0,5$
<b>Характеристики импульсов по частотно - импульсным входам:</b>	
- длительность, не менее, мкс	100
- уровень активного сигнала, не менее, В	2,5
- уровень пассивного сигнала, не более, В	1,0
- сопротивление в случае «сухого контакта»:	
состояние «замкнут» не более, Ом	1000
состояние «разомкнут» не менее, кОм	20
Предел допускаемой относительной погрешности измерения/вычисления массы, %	$\pm 0,2$
Предел допускаемой относительной погрешности измерения наработанного времени, %	$\pm 0,1$
<b>Рабочие условия:</b>	
- температура, °С	+5....+50
- давление, кПа	84.....106
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- напряжение питания, В	220 <sup>+22</sup> -33
- частота, Гц	50 ±1
- габаритные размеры, мм	170 × 145 × 55
Масса (без термопреобразователей), кг, не более	1.1

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

**В базовый комплект поставки ВУ-2000 входят:**

Вычислитель ВУ-2000	1 шт.
*Комплект термопреобразователей сопротивления	2 или 3 шт.
Руководство по эксплуатации ГАВЛ 51.00.00 РЭ	1 шт.
Комплект монтажный	1 компл.

**По специальному заказу могут дополнительно поставляться:**

Комплект датчиков давления с аналоговым выходом (4-20)мА	2 шт.
ИК съемник информации	1 шт.
Персональный компьютер (принтер)	1 шт.
Телефонный (радио) модем	1 шт.
Программное обеспечение Dialog	1 шт.
Блок бесперебойного питания	1 шт.
Термопреобразователь либо преобразователь плотности с унифицированным выходным сигналом ( 4 ÷ 20)мА	1 шт.

\*При поставке в исполнении «по заказу» штатные термопреобразователи могут не входить в комплект.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель корпуса вычислителя типографским методом и на эксплуатационную документацию.

### ПОВЕРКА

Поверка вычислителя ВУ-2000 производится в соответствии с методикой, изложенной в разделе «Методика поверки» руководства по эксплуатации на «Вычислитель универсальный ВУ-2000», ГАВЛ 51.00.00 РЭ

#### Основное поверочное оборудование:

- генератор импульсов Г5-82, период 1мкс...100с, амплитуда 0.006...60 В
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, отн. погрешность 5·10<sup>-7</sup>%
- калибратор тока П 321, отн. погрешность ± 0.01 в диапазоне от 10<sup>-9</sup> до 10А
- магазин сопротивлений Р 3026/2, 0.....100000 Ом, отн. погр. ±0.005%
- термостат жидкостной ТВП6, -10 °С.....95 °С, градиент < 0.1 °С/м;
- термостат жидкостной ТМЗМ, 60 °С.....300 °С, градиент < 0.1 °С/м
- термометр сопротивления образцовый ПТС-10, II разряда, диапазон 0...+400 °С, погр. 0.01...0.06°С ;
- компаратор Р 3003, кл. 0.0005;
- мера сопротивления однозначная Р 3030, 10 Ом., кл. 0.002

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- МИ2164 - 91. ГСИ. Теплосчетчики. Требования к испытаниям, метрологической аттестации, поверке.
- ГОСТ Р 50353-92. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические условия.
- Технические условия ГАВЛ. 51.00.00ТУ. Вычислитель универсальный ВУ-2000.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вычислители универсальные ВУ-2000 соответствуют требованиям технической и нормативной документации.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Инновационный центр  
новых технологий»  
Адрес: г. Москва 103498,  
Зеленоград, Березовая аллея, МГИЭТ

Директор

Крупнов Ю.А.

Начальник лаборатории №442  
Ростест-Москва

В.А. Медведев