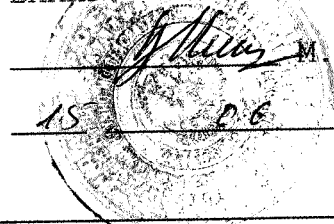


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по научной работе, начальник ГЦИ СИ ВНИИР



М. С. Немиров

15 06 1997 г.

Тепловычислитель многоцелевой типа ВР-96Т	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N <u>16550-97</u> Взамен N _____
---	--

Выпускается по техническим условиям ДЖГИ.421451.004 ТУ.

Назначение и область применения

Назначение тепловычислителя - прием и измерительное преобразование поступающих на его входы сигналов датчиков, установленных на трубопроводах систем теплоснабжения) и водопотребления, математическая обработка принятых сигналов, хранение в архиве, отображение на индикаторе и передача результатов обработки в компьютер верхнего уровня.

Область применения - узлы коммерческого и внутрихозяйственного учета расхода энергоносителей (тепловой энергии, горячей воды, холодной воды, перегретого и насыщенного водяного пара), основанные на использовании стандартных сужающих устройств (диафрагм) и/или датчиков объемного расхода с линейной функцией преобразования и первичных преобразователей параметров рабочих сред (температуры, давления, перепада давления), имеющих стандартизованные токовые выходы с силой тока 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА.

Тепловычислитель предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых помещениях, вне взрывоопасных зон, в условиях, характеризующихся следующими значениями параметров:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- предельное значение относительной влажности 75 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.

Тепловычислитель может быть использован в составе теплосчетчиков любых классов точности, предусмотренных документом: "ГЦИ. Рекомендация. Теплосчетчики. Требования к испытаниям, метрологической аттестации, поверке. Общие положения. МИ 2164-91".

Описание

Принцип действия тепловычислителя состоит в преобразовании поступающих на его входы сигналов измерительной информации о параметрах потоков рабочих сред в трубопроводах в соответствующие им значения физических величин и вычислении на основе

полученных данных значений мощностей теплового потока и тепловой энергии в соответствии с действующими Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя.

Тепловычислитель представляет собой многоканальное измерительно-вычислительное устройство, состоящее из одного настольного блока.

Он имеет четыре группы токовых входов для подключения к ним первичных (промежуточных) измерительных преобразователей (датчиков) с токовыми выходными сигналами с пределами изменения силы тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА, обеспечивающих возможность прямого или косвенного измерения объемного расхода и параметров рабочих сред в одном, двух, трех или четырех трубопроводах одновременно.

Каждая группа входов имеет:

- вход для подключения датчика температуры (t) рабочей среды;
- вход для подключения датчика абсолютного (P) или избыточного (P_i) давления рабочей среды;
- один или два входа для подключения датчиков разности (перепада) давлений (dP) рабочей среды на сужающем устройстве либо один вход для подключения датчика объемного расхода.

Для отображения измерительной информации, вводимых и хранящихся в энергонезависимой памяти исходных (градуировочных) и архивных данных тепловычислитель снабжен встроенным многофункциональным цифровым 12-разрядным электронным индикатором.

Измерительная информация выводится на индикатор в следующих единицах:

- температура рабочих сред - в $^{\circ}C$;
- абсолютное (избыточное) давление рабочих сред - в МПа;
- перепад давления на сужающих устройствах - в кПа;
- объемный расход рабочих сред - в $m^3/ч$;
- массовый расход рабочих сред - в т/ч;
- массы рабочих сред - в т;
- тепловая нагрузка (мощность теплового потока) - в Гкал/ч;
- тепловая энергия - в Гкал.

Предусмотрена возможность расширения (дополнения) базовой конфигурации тепловычислителя интерфейсами RS-232, ИРПС или модемом для подключения к нему IBM PC-совместимого компьютера верхнего уровня.

Тепловычислитель имеет шесть исполнений, различающихся версиями устанавливаемого в нем программного обеспечения:

- версия V1 обеспечивает применение тепловычислителя в водяных системах теплоснабжения, имеющих три трубопровода: подающий, обратный и подпитки;
- версия V2 обеспечивает применение тепловычислителя в водяных открытых и закрытых системах теплоснабжения (теплоснабжения), имеющими в общем случае четыре трубопровода: подающий, обратный, водоразбора и подпитки;
- версия V3 обеспечивает применение тепловычислителя в водяных закрытых системах теплоснабжения (теплоснабжения) и водопотребления с четырьмя трубопроводами на комплексном узле учета: подающим, обратным, горячеводным и холодноводным;
- версия V4 обеспечивает применение тепловычислителя в водяных закрытых системах теплоснабжения (теплоснабжения) и водопотребления (с определением массового расхода только по подающему трубопроводу) с четырьмя трубопроводами на комплексном узле учета: подающим, обратным, горячеводным и холодновод-

ным;

- версия V5 обеспечивает применение тепловычислителя в водяной закрытой системе теплотребления (теплоснабжения), системе потребления водяного пара (насыщенного или перегретого) и водопотребления с четырьмя трубопроводами на комплексном узле учета: подающим и обратным, паропроводом и холодноводным;

- версия V6 обеспечивает применение тепловычислителя в двух водяных закрытых системах теплотребления (теплоснабжения) с четырьмя трубопроводами на комплексном узле учета: подающим и обратным одной системы и подающим и обратным другой системы теплотребления (теплоснабжения).

Основные параметры тепловычислителя соответствуют табл. 1
Таблица 1

Параметр	Значение
Масса, кг	8
Габаритные размеры, мм	200 x 350 x 450
Степень защиты от проникновения пыли, твердых частиц и воды по ГОСТ 14254	IP20
Устойчивость и прочность к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха по ГОСТ 12997	B2
Устойчивость и прочность к воздействию при эксплуатации внешних механических вибрационных нагрузок по ГОСТ 12997	L3
Напряжение питающей сети однофазного переменного тока, В	187 - 242
Частота питающей сети однофазного переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность от сети однофазного переменного тока, не более, В А	40
Время установления рабочего режима, не более, мин	3

Нормируемые метрологические характеристики тепловычислителя при измерении параметров рабочих сред и времени работы приведены в табл. 2, а при вычислении массового расхода, массы, мощности теплового потока и тепловой энергии - в табл. 3.

Таблица 2

Измеряемый параметр потока рабочей среды	Диапазоны (поддиапазоны) измерений параметра	Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, %
1. Температура, °С		
- насыщенного водяного пара	50 - 100 %	± 0,1
- перегретого водяного пара	50 - 100 %	± 0,1
- горячей воды	10 ≤ t < 20 %	± 0,5

Таблица 2 (продолжение)

Измеряемый параметр потока рабочей среды	Диапазоны (поддиапазоны) измерений параметра	Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, %
- холодной воды 2. Абсолютное (избыточное) давление, МПа	20 ≤ t < 40 %	± 0,25
	40 ≤ t < 70 %	± 0,12
	70 ≤ t < 90 %	± 0,08
	90 ≤ t < 100 %	± 0,05
	10 - 100 %	± 0,5
3. Перепад давления, кПа	10 - 100 %	± 0,5
4. Время работы, ч	0-100000	± 0,1

Таблица 3

Рабочая среда	Измеряемый (вычисляемый) параметр потока рабочей среды	Диапазоны (поддиапазоны) измерений параметра	Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, %	
			при использовании диафрагм	при использовании датчика объемного расхода
Перегретый водяной пар	Массовый расход, т/ч	10 - 100 %	± 0,4	-
	Масса пара, полученного (отпущенного): за 1 час работы тепловычислителя, т	0,02-10000	± 0,4	-
		0,02-999999999	± 0,4	-
	Мощность теплового потока, Гкал/ч	0,002-1000	± 0,4	-
	Тепловая энергия, полученная (отпущенная): за 1 час работы тепловычислителя, Гкал	0,002-1000	± 0,4	-
0,002-999999999		± 0,4	-	

Таблица 3 (продолжение)

Рабочая среда	Измеряемый (вычисляемый) параметр потока рабочей среды	Диапазоны (поддиапазоны) измерений параметра	Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, %	
			при использовании диафрагм	при использовании датчика объемного расхода
Насыщенный водяной пар	Массовый расход, т/ч	10 - 100 %	$\pm 0,6$	-
	Масса пара, полученного (отпущенного): за 1 час работы тепловычислителя, т за период с момента последней инициализации тепловычислителя, т	0,02-10000	$\pm 0,6$	-
		0,02-999999999	$\pm 0,6$	-
	Мощность теплового потока, Гкал/ч	0,002-1000	$\pm 0,6$	-
	Тепловая энергия, полученная (отпущенная): за 1 час работы тепловычислителя, Гкал за период с момента последней инициализации тепловычислителя, Гкал	0,002-1000	$\pm 0,6$	-
0,002-999999999		$\pm 0,6$	-	
Холодная вода, подпиточная вода	Массовый расход, т/ч	10 - 100 %	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
	Масса воды, полученной (отпущенной): за 1 час работы тепловычислителя, т за период с момента последней инициализации тепловычислителя, т	0,8 - 1000	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
		0,8 - 999999999	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
	Объемный расход, м ³ /ч	10 - 100 %	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
	Объем воды, полученный (отпущенный): за 1 час работы тепловычислителя, м ³ за период с момента последней инициализации тепловычислителя, м ³	0,8 - 1000	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$
0,8 - 999999999		$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	

Таблица 3 (продолжение)

Рабочая среда	Измеряемый (вычисляемый) параметр потока рабочей среды	Диапазоны (поддиапазоны) измерений параметра	Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, %		
			при использовании диафрагм	при использовании датчика объемного расхода	
Горячая вода, теплофикационная вода	Массовый расход, т/ч	10 - 100 %	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	
	Масса воды, полученной (отпущенной): за 1 час работы тепловычислителя, т	0,3 - 1000	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	
		0,3 - 999999999	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	
	Мощность теплового потока, Гкал/ч	0,003-1000	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	
	Тепловая энергия, полученная (отпущенная): за 1 час работы тепловычислителя, Гкал	0,003-1000	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	
0,003-999999999		$\pm 0,4$	$\pm 0,5$		
Тепловая нагрузка системы теплоснабжения для программного обеспечения версии:	V1, Гкал/ч	10 -100 %	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$	
	V2 - V6, Гкал/ч:				
	- при разности температур в подающем и обратном трубопроводах $10 \leq \Delta t < 20 \text{ }^\circ\text{C}$	10 -100 %	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	
	- при разности температур в подающем и обратном трубопроводах $\Delta t \geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$	10 -100 %	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	
	Тепловая энергия, вычисляемая тепловычислителем с программным обеспечением версии V1:	за 1 час работы тепловычислителя, Гкал	0,003-300	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
		за период с момента последней инициализации тепловычислителя, Гкал	0,003-999999999	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$

Таблица 3 (продолжение)

Рабочая среда	Измеряемый (вычисляемый) параметр потока рабочей среды	Диапазоны (поддиапазоны) измерений параметра	Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя, %	
			при использовании диафрагм	при использовании датчика объемного расхода
Горячая вода, теплофикационная вода	Тепловая энергия, вычисляемая тепловычислителем с программным обеспечением версий V2 - V6: за 1 час работы тепловычислителя, Гкал: - при разности температур в подающем и обратном трубопроводах $10 \leq \Delta t < 20 \text{ }^\circ\text{C}$ - при разности температур в подающем и обратном трубопроводах $\Delta t \geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ за период с момента последней инициализации тепловычислителя, Гкал: - при разности температур в подающем и обратном трубопроводах $10 \leq \Delta t < 20 \text{ }^\circ\text{C}$ - при разности температур в подающем и обратном трубопроводах $\Delta t \geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$	0,003-300	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
		0,003-999999999	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$
		0,003-300	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
		0,003-999999999	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$

Примечания:

1. Указанные в табл. 2, 3 погрешности относятся собственно к тепловычислителю и не учитывают погрешностей подключаемых к нему измерительных преобразователей (датчиков).

2. Пределы допускаемых погрешностей тепловычислителя, указанные в табл. 2, 3, нормируются для рабочих (реальных) условий эксплуатации.

3. Верхние пределы относительных диапазонов измерения параметров, указанные в табл. 2, соответствуют верхним пределам измерения соответствующих датчиков, подключаемых к тепловычислителю.

4. Диапазоны измерения расхода и тепловых нагрузок (мощностей теплового потока) рабочих сред в табл. 3 приведены относительно верхних пределов изменения соответствующих величин в конкретных трубопроводах.

5. Вычисление расхода в диапазоне 10 - 100 % обеспечивается при подключении к тепловычислителю двух датчиков разности давлений (дифманометров). При подключении к нему одного дифма-

нометра относительный диапазон измерения составляет 30 - 100 %.

6. При необходимости измерения расхода воды (холодной, горячей, теплофикационной) в относительном диапазоне от 4 до 100 % ко входу для подключения датчика давления должен быть подключен третий датчик разности давлений (дифманометр), а рабочее давление в соответствующем трубопроводе задаваться константой.

Тепловычислители данного исполнения изготавливаются по специальному заказу.

Тепловычислители пригодны для использования в длительно-непрерывном режиме работы и имеют следующие показатели надежности:

- средняя наработка на отказ T_0 - не менее 75000 ч;
- полный средний срок службы $T_{сл}$ - не менее 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится:

- на вычислитель - на табличку, крепящуюся к его задней панели;
- на эксплуатационную документацию, поставляемую с тепловычислителем, - в правых верхних углах титульных листов (обложек) документов.

Комплектность

В комплект поставки тепловычислителя входят изделия и документы, приведенные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование изделия (документа)	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1. Тепловычислитель	шт.	1	
2. Разъем СНО53-60-23	шт.	1	
3. Кабель поверочный	шт.		*
4. Паспорт	экз.	1	
5. Руководство по эксплуатации	экз.		*
6. Инструкция. ГСИ. Тепловычислитель многоцелевой типа ВР-96Т. Методика поверки	экз.	1	**

Таблица 4 (продолжение)

Наименование изделия (документа)	Ед. изм.	Кол.	Примечание
7. Методика выполнения измерений массы и массового расхода сухого пара (перегретого и насыщенного) комплексом технических средств на базе вычислителя расхода многоцелевого типа ВР-96	экз.		*
8. Инструкция. Тепловая энергия. Масса и массовый расход теплоносителя, объем и объемный расход холодной воды. Методика выполнения измерений комплексом технических средств на базе тепловычислителя многоцелевого типа ВР-96Т	экз.		*

- * - при групповой поставке количество определяется заказом (договором поставки);
- ** - поставляется в соответствии с предусмотренным в карте заказа вариантом исполнения (версией программного обеспечения).

Поверка

Поверка тепловычислителя в зависимости от его исполнения (версии программного обеспечения) выполняется в соответствии с документом "Инструкция. ГСИ. Тепловычислитель многоцелевой типа ВР-96Т. Методика поверки":

- ДЖГИ.421413.004 И1 - для версии V1;
- ДЖГИ.421413.004 И2 - для версии V2;
- ДЖГИ.421413.004 И3 - для версии V3;
- ДЖГИ.421413.004 И4 - для версии V4;
- ДЖГИ.421413.004 И5 - для версии V5;
- ДЖГИ.421413.004 И6 - для версии V6.

Для проведения первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта, а также для периодической поверки при эксплуатации тепловычислителя используются следующие основные средства измерений:

- прибор для поверки вольтметров программируемый типа В1-13;
- частотомер-хронометр Ф5041.

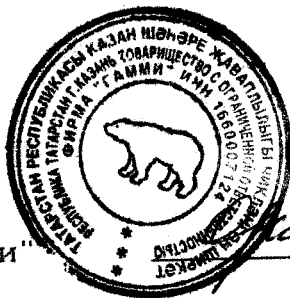
Нормативные документы

Тепловычислитель многоцелевой типа ВР-96Т. Технические условия ДЖГИ.421451.004 ТУ.

Заключение

Тепловычислитель соответствует требованиям технических условий ДЖГИ.421451.004 ТУ.

Изготовитель - ТОО "Фирма "Гамми"". 420029, Казань, ул. Жур-
налистов, 2.



Директор ТОО "Фирма Гамми"

С.Н.Орлин