

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



ПОДПИСАНО

Директор ГЦИСИ -

ФГУ «Челябинский ЦСМ»

А.И. Михайлов

" 31 10 2008 г.

<p>Комплексы учета энергоносителей ТИРЭС-Т</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39213-08</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-049-75423521-07

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс учета энергоносителей ТИРЭС-Т (в дальнейшем - ТИРЭС-Т или комплекс) предназначен для измерения количества и массы энергоносителей типа: вода, перегретый пар, сухой насыщенный пар, нефть и нефтепродукты, сухой природный газ, сжатый воздух, кислород, углекислый газ, другие газы; тепловой энергии, переносимой энергоносителями типа: вода, перегретый пар, сухой насыщенный пар, сухой природный газ; контроля параметров всех перечисленных энергоносителей в закрытых и открытых системах теплоснабжения и в отдельных трубопроводах при определении расхода методом переменного перепада давления на сужающих устройствах, установленных на трубопроводах диаметром от 50 до 1000 мм, или с помощью измерительных преобразователей расхода или количества энергоносителя различных типов со стандартными токовыми, числовыми импульсными или частотными выходами.

Область применения - системы автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на тепловых пунктах, теплостанциях, газораспределительных станциях, предприятиях коммунального хозяйства в условиях круглосуточной эксплуатации, отвечающих требованиям категории 3.1 исполнения УХЛ ГОСТ 15150-69.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия ТИРЭС-Т основан на определении объема, массы энергоносителя, и вычислении тепловой энергии по измеренным объемному расходу, давлению и температурам энергоносителя в трубопроводах.

Расход энергоносителей измеряется расходомером или методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005. «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений».

Во время работы ТИРЭС-Т ведёт отсчёт астрономического времени, совместного учёта времени исправной и времени неисправной работы нескольких трубопроводов, проводит интегрирование по времени тепловой энергии и количества энергоносителя, а также рассчитывает средние значения температуры и давления энергоносителя в трубопроводе.

Получаемые интегральные и усредненные показатели ТИРЭС-Т записывает в энергонезависимую память в виде почасовых, суточных и месячных архивов.

ТИРЭС-Т является многофункциональным изделием, в состав которого входят первичные измерительные преобразователи и контроллеры, типы которых приведены в таблице 1.

В измерительных каналах массы воды и теплоты в водяных системах теплоснабжения при измерении методом переменного перепада давления используются первичные измерительные преобразователи разности давлений класса точности не ниже 0,25 или расходомеры с основной относительной погрешностью преобразования расхода воды не более 2% во всем диапазоне измерения.

В измерительных каналах температуры используются термометры сопротивления классов АА, А и В по ГОСТ Р 8.625-2006.

Таблица 1 – Типы средств измерения (СИ), входящих в состав ТИРЭС-Т

Наименование	Номер в осреестре СИ
Измерительные преобразователи расхода	
ТИРЭС	29826-05
ИПРЭ-7	20483-07
АКРОН-1	20 711-00
УЗС-1	15426-07
RVG	16422-07
СТ	14124-05
DELTA	13839-04
Стандартное СУ (сужающее устройство)	

<b>Контроллеры</b>	
<b>ТЭКОН-17</b>	<b>20812-07</b>
<b>ТЭКОН-19</b>	<b>24849-07</b>
<b>ИМ2300</b>	<b>14527-95</b>
<b>Карат</b>	<b>30485-05</b>
<b>Карат М</b>	<b>23815-08</b>
<b>ВКТ5</b>	<b>20195-07</b>
<b>ВКТ7</b>	<b>23195-06</b>
<b>СПТ 961-1,2</b>	<b>35477-07</b>
<b>СПТ941</b>	<b>29824-05</b>
<b>СПТ943-1,2</b>	<b>28895-05</b>
<b>СПГ761-1,2</b>	<b>36693-08</b>
<b>СПГ762-1,2</b>	<b>37670-08</b>
<b>СПГ763-1,2</b>	<b>37671-08</b>
<b>УВП-280А(Б)</b>	<b>18379-07</b>
<b>ВКГ2</b>	<b>21852-07</b>
<b>ВКГЗД</b>	<b>27162-05</b>
<b>АТМ-3520</b>	<b>34056-07</b>
<b>Измерительные преобразователи разности давлений</b>	
<b>Сапфир-22МП</b>	<b>19056-05</b>
<b>Метран-22</b>	<b>17896-05</b>
<b>Метран-43</b>	<b>19763-05</b>
<b>Метран-100</b>	<b>22235-08</b>
<b>Метран-150</b>	<b>32854-08</b>
<b>ЗОНД-10</b>	<b>15020-07</b>
<b>Deltabar S(PMD,FMD)</b>	<b>16781-04</b>
<b>МС2000</b>	<b>17974-01</b>
<b>МС3000</b>	<b>29580-05</b>
<b>АМ-2000</b>	<b>35035-07</b>
<b>Корунд-ДД</b>	<b>14446-05</b>

**Измерительные преобразователи  
абсолютного и избыточного давления**

<b>Сапфир-22МП</b>	<b>19056-05</b>
<b>Метран-22</b>	<b>17896-05</b>
<b>Метран-43</b>	<b>19763-05</b>
<b>Метран-55</b>	<b>18375-03</b>
<b>Метран-100</b>	<b>22235-08</b>
<b>Метран-150</b>	<b>32854-08</b>
<b>КРТ 5</b>	<b>20409-00</b>
<b>ЗОНД-10</b>	<b>15020-07</b>
<b>МИДА-ДИ-12П</b>	<b>17635-03</b>
<b>МИДА-13П</b>	<b>17636-06</b>
<b>Deltabar S(PMD,FMD) 230</b>	<b>16782-04</b>
<b>DMP, HMP331, LMP</b>	<b>23574-05</b>
<b>КРТ-5</b>	<b>20409-00</b>
<b>КРТ-9</b>	<b>24564-07</b>
<b>ИД</b>	<b>23992-02</b>
<b>СДВ</b>	<b>28313-04</b>
<b>МС2000</b>	<b>17974-01</b>
<b>Корунд</b>	<b>14446-05</b>

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерения параметров энергоносителя приведены в таблице 2

Таблица 2

Среда	Температура, °С		Избыточное давление, МПа		Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Вода	0	350	0	30	0	162 860
ПАР	100	600	0	30	0	50000
Природный газ	-50	66	0	12,0	0	50000
Сжатый воздух	-50	226	0,1	20,0	0	50000
Кислород	-50	226	0	15,0	0	50000
Углекислый газ	-23	226	0,1	15,0	0	50000
Нефть, нефтепродукты, мазут, бензин	-25	125	0,1	10	0	162 860

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении количества газа  $\delta_{пр}(V)$  приведены в таблицах 3.1, 3.2 и 4.

Таблица 3.1 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении количества газа  $\delta_{пр}(V)$  с помощью вихревых преобразователей расхода «Тирэс»

Тип первичного измерительного преобразователя расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{пр}(V)$ , %, в зависимости от значения расхода и класса точности первичного измерительного преобразователя давления			
	от $G_{мин}$ до $1,7 G_{мин}$		от $1,7 G_{мин}$ до $G_{макс}$	
	0,25	0,5	0,25	0,5
ТИРЭС*	$\pm 2$	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2$
ТИРЭС	$\pm 2,5$	$\pm 3$	$\pm 2$	$\pm 2,5$

Примечание: ТИРЭС\* - преобразователь расхода с относительной погрешностью измерения объемного расхода 1% при  $G > 1,7 G_{мин}$  и соответственно с относительной погрешностью измерения 1,5% при расходах от  $G_{мин}$  до  $1,7 G_{мин}$  ;

Таблица 3.2 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении количества газа  $\delta_{пр}(V)$  с помощью ротационных расходомеров

Тип первичного измерительного преобразователя расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\delta_{пр}(V)$ , %, в зависимости от значения расхода и класса точности первичного измерительного преобразователя давления							
	от $G_{мин}$ до $0,1 G_{макс}$		от $0,1 G_{макс}$ до $0,2 G_{макс}$		от $0,2 G_{макс}$ до $0,9 G_{макс}$		от $0,9 G_{макс}$ до $G_{макс}$	
	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5
RVG	$\pm 2,5$	$\pm 3$	$\pm 1,5$	$\pm 2$	$\pm 1,5$	$\pm 2$	$\pm 1,5$	$\pm 2$
СГ	$\pm 2,5$	$\pm 3$	$\pm 2,5$	$\pm 3$	$\pm 1,5$	$\pm 2$	$\pm 1,5$	$\pm 2$
DELTA	$\pm 2,5$	$\pm 3$	$\pm 2,5$	$\pm 3$	$\pm 1,5$	$\pm 2$	$\pm 1,5$	$\pm 2$

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении количества газа  $\delta_{пр}(V)$ , %, методом переменного перепада давления для измерительных преобразователей различного класса точности

Класс точности первичного измерительного пре- образователя перепада давления	Пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_{пр}(V)$ в зависимости от класса точности первичного измерительного преобразователя давления		
	0,1	0,25	0,5
0,1	$\pm 1$	$\pm 1,5$	$\pm 2$
0,25	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 2,5$
0,5	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 3,5$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности от изменения температуры окружающей среды при измерении количества газа:

с помощью расходомеров, %.....  $\pm \sqrt{\delta_{д}(G)^2 + \delta_{д}(P)^2}$  ;

методом переменного перепада давления, %.....  $\pm \sqrt{0,25 \cdot \delta_{д}(\Delta P)^2 + \delta_{д}(P)^2}$  ,

где  $\delta_{д}(G)$  – предел допускаемой дополнительной относительной погрешности первичного измерительного преобразователя расхода от изменения температуры окружающей среды, рассчитанный по его паспортным данным, %;

$\delta_{д}(P)$  – предел допускаемой дополнительной относительной погрешности первичного измерительного преобразователя давления от изменения температуры окружающей среды, рассчитанный по его паспортным данным, %;

$\delta_{д}(\Delta P)$  – предел допускаемой дополнительной относительной погрешности первичного измерительного преобразователя перепада давления от изменения температуры окружающей среды, рассчитанный по его паспортным данным, %.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении количества газа от изменения давления окружающей среды без использования датчика атмосферного давления при измерении давления газа датчиком избыточного давления, кПа .....  $\pm 12$

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы воды , %.....  $\pm 2$

Пределы допускаемой относительной погрешности  
при измерении массы пара, %.....  $\pm 3$

Пределы допускаемой относительной погрешности  
при измерении тепловой энергии в водяных системах  
теплоснабжения при разности температур ( $\Delta t$ ) в подающем  
и обратном трубопроводах в диапазоне от 3 до 145 °C, % .....  $\pm(2+12/\Delta t+ 0,01 \cdot G_{\text{макс}}/G)$ ,  
где  $G$  и  $G_{\text{макс}}$  – текущее и наибольшее значения расхода  
теплоносителя в подающем трубопроводе соответственно.

Пределы допускаемой относительной погрешности  
при измерении тепловой энергии в паровых системах  
теплоснабжения, %.....  $\pm 3$

Пределы допускаемой погрешности комплекса при измерении количества газа установлены в  
диапазоне измерения давления (30 – 100) % от верхнего предела первичного измерительного преоб-  
разователя давления.

Пределы допускаемой погрешности комплекса при измерении количества газа, тепловой  
энергии и массы воды и пара методом переменного перепада давления установлены при условии  
разбиения диапазона расхода на поддиапазоны с отношением  $G_{\text{мин}}/G_{\text{макс}}$  не менее 30%.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности  
при измерении температуры ( $t$ ), °C.....  $\pm (0,4 + 0,005 \cdot |t|)$ ,

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  
при измерении давления, %.....  $\pm (\delta_{\text{п}}(P)+0,05)$ ,  
где  $\delta_{\text{п}}(P)$  – класс точности первичного измерительного  
преобразователя давления

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  
при измерении разности давлений в диапазоне от 1 до 1600 кПа  
на сужающем устройстве, % .....  $\pm (\delta_{\text{п}}(\Delta P)+0,05)$ ,  
где  $\delta_{\text{п}}(\Delta P)$  – класс точности первичного измерительного  
преобразователя разности давлений

Пределы допускаемой дополнительной приведенной  
погрешности от изменения температуры окружающей среды  
при измерении давления, % .....  $\pm \delta_{\text{дп}}(P)$ ,  
где  $\delta_{\text{дп}}(P)$  – предел допускаемой дополнительной приведенной  
погрешности от изменения температуры окружающей среды  
первичного измерительного преобразователя давления, %



Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды при измерении разности давлений на сужающем устройстве, % .....  $\pm \delta_{\text{дп}}(\Delta P)$ ,  
где  $\delta_{\text{дп}}(\Delta P)$  – предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды первичного измерительного преобразователя разности давлений, %

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %.....  $\pm 0,01$

**Питание ТИРЭС-Т:**

- промышленная однофазная сеть переменного тока
  - напряжение, В.....  $(220 \pm 10\%)$
  - частота, Гц .....  $(50 \pm 1)$
- внешний источник постоянного тока
  - напряжение, В .....  $(24 \pm 15\%)$

Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность..... определяются  
составом комплекса

Рабочие условия эксплуатации ..... в соответствии с эксплуатационной документацией на СИ, входящие в состав комплекса

Средняя наработка на отказ не менее, ч ..... 25000

Средний срок службы не менее, год..... 10

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ТИРЭС-Т приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Комплект поставки ТИРЭС-Т

Наименование	Тип	Кол-во
Комплекс в составе:	ТИРЭС-Т	
- контроллеры	по таблице 1	от 1 до 8
- измерительные преобразователи расхода	по таблице 1	до 32
- измерительные преобразователи разности давлений	по таблице 1	до 32
- измерительные преобразователи абсолютного и избыточного давления	по таблице 1	до 32
- термометры сопротивления	класс АА, А и В по ГОСТ Р 8.625-2006	до 32
Комплекс учета энергоносителей ТИРЭС-Т. Руководство по эксплуатации (методика поверки представлена в разделе 6.1)	T500.000.001 РЭ	1
эксплуатационная документация на СИ, входящие в состав комплекса		в комплекте с СИ
Многоканальный блок питания 24В	по заказу	от 1 до 4

## ПОВЕРКА

Поверка ТИРЭС-Т производится поэлементно в соответствии с разделом 6.1 "Поверка" руководства по эксплуатации T500.000.001 РЭ, согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Челябинский ЦСМ», 2008г.

Поверка каждого СИ, входящего в комплекс проводится в соответствии с методикой поверки, изложенной в эксплуатационной документации на СИ с применением указанного в ней поверочного оборудования.

Межповерочный интервал – 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.
- ТУ 4218-049-75423521-07. Комплекс учета энергоносителей ТИРЭС-Т. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов учета энергоносителей ТИРЭС-Т утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме. Выданы сертификаты соответствия № РОСС RU.ГБ06.В00255 органом по сертификации РОСС RU.0001.11ГБ06, сертификат RU.C.29.001.A №21539 Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Технология измерения расхода электронными системами».

Адрес: 454 074, г. Челябинск, ул. Сормовская 19, тел./факс (351) 231-84-61, 772-44-39

E-mail: [tmces@yandex.ru](mailto:tmces@yandex.ru).

Генеральный директор ООО «ТИРЭС»



В.В. Ветров