

СОГЛАСОВАНО



Директор СНИИМ

В.Я. Черепанов

_____ 2002 г.

Теплосчетчики многоканальные «ТС – Союз»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24356-03</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по техническим условиям РАСЛ 421442.000 ТУ

Назначение и область применения

Теплосчетчик многоканальный «ТС – Союз» (в дальнейшем - теплосчетчик) предназначен для измерения и учета тепловой энергии и параметров теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.

Область применения теплосчетчика - автономные и автоматизированные системы коммерческого и технологического учета отпуска и потребления тепловой энергии, контроля параметров теплоносителя энергооборудования ТЭЦ, городских теплосетей и энергохозяйства промышленных предприятий и других организаций.

Описание

Принцип работы теплосчетчика основан на непосредственном преобразовании тепловычислителем сигналов, поступающих от преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, тепловой энергии.

Конструктивно теплосчетчик состоит из тепловычислителя «Союз-ТВ» и отдельных функциональных блоков (серийных изделий): адаптеров сетевых «Союз-А», расходомеров, термопреобразователей, датчиков давления, объединенных в единое средство измерения общими требованиями, регламентированными техническими условиями РАСЛ 421442.000 ТУ.

Теплосчетчик обеспечивает измерение, индикацию и регистрацию количества тепловой энергии, температуры, давления и расхода теплоносителя, их среднечасовых, среднесуточных и итоговых значений, а также времени наработки и времени действия нештатных ситуаций в его работе.

Теплосчетчики обеспечивают передачу указанной информации на внешнее устройство (принтер, ПЭВМ и т.п.) посредством интерфейса RS232 или RS485.

Основные технические характеристики

- Теплосчетчик соответствует классу С по ГОСТ Р 51649;
- Пределы допускаемой относительной погрешности измерения количества теплоты (тепловой энергии):
 - $\pm 6\%$ при разности температур теплоносителя от $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - $\pm 5\%$ при разности температур теплоносителя от $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - $\pm 4\%$ при разности температур теплоносителя от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $147\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Оценка погрешности измерения количества теплоты производится в соответствии с МИ 2553.

- Диаметр условного прохода преобразователей расхода, наибольшее и наименьшее значение расхода теплоносителя, при котором измеряют количество теплоты, наибольшее значение рабочей температуры и давления теплоносителя в зависимости от типа применяемого преобразователя расхода приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Диаметр условного прохода преобразователей расхода, наибольшее и наименьшее значение расхода теплоносителя, наибольшее значение рабочей температуры и давления теплоносителя.

Тип преобразователя расхода	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Наибольшее значение расхода, ($G_{\text{макс}}$), $\text{M}^3/\text{ч}$	Наименьшее значение расхода, ($G_{\text{мин}}$), $\text{M}^3/\text{ч}$	Наибольшее значение температуры, $^{\circ}\text{C}$	Наибольшее значение давления, КПа
УЗР-Союз РАСЛ 407351.000	От 25 до 200	$0,0256 \text{ Ду}^2$	$0,013 G_{\text{макс}}$	160	1600
УЗР «Тритон» ИТ 8.2.-350.02.01.1	От 25 до 200	$0,0256 \text{ Ду}^2$	$0,02 G_{\text{макс}}$	160	1600
Взлет-ЭР В 41.00-00.00	От 10 до 200	$0,034 \text{ Ду}^2$	$0,03 G_{\text{макс}}$	150	2500
УРСВ –10М «Взлет РС» В 35.30-00.00	От 10 до 4200	$0,03 \text{ Ду}^2$	$0,0002 \text{ Ду}^2$	180	2500
УРСВ «Взлет МР» В 12.00-00.00	От 10 до 5000	$0,03 \text{ Ду}^2$	$0,03 G_{\text{макс}}$	150	2500
ПРЭМ РБЯК.407111.014	От 20 до 100	От 9 (Ду20) до 288 (Ду100)	$0,0067 G_{\text{макс}}$	150	1600
ПРМТ РБЯК.400710.001	32, 50, 100	10 (Ду32), 36 (Ду50), 100 (Ду100)	$0,1 G_{\text{макс}}$	150	1600
ULTRAFLOW II, фирма КАМСТРУП	От 15 до 250	От 1,5(Ду15) до 1000 (Ду250)	$0,03 G_{\text{макс}}$	150	2500
СЭМ-01 ШПИЮ.421351.001	От 6 до 300	От 1 (Ду6) до 2500 (Ду300)	$0,02 G_{\text{макс}}$	150	2500
ВСТ 4213-200-03215076-98	От 25 до 250	От 7 (Ду25) до 1000 (Ду250)	$0,05 G_{\text{макс}}$	150	1600
ВМГ, ВМХ 6627.00.00.00	От 50 до 200	От 60 (Ду50) до 500 (Ду200)	$0,025 G_{\text{макс}}$	150	1600

- Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема (объемного расхода) теплоносителя в зависимости от типа применяемого преобразователя расхода приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема (объемного расхода) теплоносителя

Тип расходомера (счетчика) теплоносителя	Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности
УЗР-Союз	$(10 \div 100) \% G_{\text{макс}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 2\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 1\%$
	$(4 \div 10) \% G_{\text{макс}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 2\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 1,5\%$
	$(G_{\text{мин}} \div 4) \% G_{\text{макс}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 4\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 2\%$
УЗР «Тритон»	$(10 \div 100) \% G_{\text{ном}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 2\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 1\%$
	$(4 \div 10) \% G_{\text{ном}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 2\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 1,5\%$
	$(2 \div 4) \% G_{\text{ном}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 4\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 2\%$
Взлет ЭР	от $G_{\text{мин}}$ до $G_{\text{макс}}$	$\pm 1\%$
УРСВ –10М «Взлет РС»	от $G_{\text{мин}}$ до $G_{\text{п}}$ (где $G_{\text{п}}=0,001 \text{ Ду}^2$)	$\pm 2\%$
	от $G_{\text{п}}$ до $G_{\text{макс}}$	$\pm 1\%$
УРСВ «Взлет МР»	от $G_{\text{мин}}$ до $G_{\text{макс}}$	$\pm(1,0 + 0,1/v) \%$, где v – скорость потока, м/с
ПРЭМ	от $G_{\text{мин}}$ до $G_{\text{макс}}$	$\pm 1\%$
ПРМТ	$(G_{\text{мин}} \div 40) \% G_{\text{макс}}$	$\pm 2\%$
	$(40 \div 100) \% G_{\text{макс}}$	$\pm 1\%$
ULTRAFLOW II	$(G_{\text{мин}} \div 4) \% G_{\text{макс}}$	$\pm 2\%$
	$(4 \div 100) \% G_{\text{макс}}$	$\pm 1\%$
СЭМ-01	$(G_{\text{мин}} \div 10) \% G_{\text{макс}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 2\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 1,5\%$ Вариант исполнения 3 - $\pm 1\%$
	$(10 \div 100) \% G_{\text{макс}}$	Вариант исполнения 1 - $\pm 1,5\%$ Вариант исполнения 2 - $\pm 1\%$ Вариант исполнения 3 - $\pm 0,8\%$
ВСТ	от $G_{\text{мин}}$ до $G_{\text{макс}}$	$\pm 2\%$
ВМГ, ВМХ	от $G_{\text{мин}}$ до $G_{\text{макс}}$	$\pm 2\%$

- Диапазон измерения температуры теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$ от 5 до 150.
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры (t), $^{\circ}\text{C}$, $\pm(0,6+0,0025t)$.
- Диапазон измерения разности температур теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$ от 3 до 147.
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения разности температур при температуре t без учета погрешности термопреобразователей сопротивления, $^{\circ}\text{C}$, $\pm(0,255+0,001t)$.
- Допускаемое давление теплоносителя, КПа, не более 1600.

- Пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления, %, $\pm 1,5$.
- Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %, $\pm 0,1$.
- Теплосчетчик обеспечивает измерение количества потребленного количества теплоты для каждого из контуров теплопотребления (теплоснабжения) в соответствии с следующими формулами:

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}}(h_{\text{пр}} - h_{\text{об}}) dt, \quad (1)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}}(h_{\text{пр}} - h_{\text{ХВ}}) dt, \quad (2)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}}(h_{\text{пр}} - h_{\text{ХВ}}) dt - \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{об}}(h_{\text{об}} - h_{\text{ХВ}}) dt, \quad (3)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}}(h_{\text{пр}} - h_{\text{об}}) dt + \int_{t_0}^{t_1} (m_{\text{пр}} - m_{\text{об}}) (h_{\text{об}} - h_{\text{ХВ}}) dt, \quad (4)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}}(h_{\text{пр}} - h_{\text{об}}) dt + \int_{t_0}^{t_1} (m_{\text{ГВС}} + m_{\text{ПП}}) (h_{\text{об}} - h_{\text{ХВ}}) dt, \quad (5)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}}(h_{\text{пр}} - h_{\text{об}}) dt + \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{ПП}}(h_{\text{об}} - h_{\text{ХВ}}) dt, \quad (6)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}}(h_{\text{пр}} - h_{\text{об}}) dt + \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{ПИ}}(h_{\text{об}} - h_{\text{ХВ}}) dt, \quad (7)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}} h_{\text{пр}} dt - \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{об}} h_{\text{об}} dt - \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{ПИ}} h_{\text{ХВ}} dt \quad (8)$$

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{пр}} h_{\text{пр}} dt - \int_{t_0}^{t_1} m_{\text{об}} h_{\text{об}} dt - \int_{t_0}^{t_1} (m_{\text{пр}} - m_{\text{об}}) h_{\text{ХВ}} dt, \quad (9)$$

где:

- $m_{\text{пр}}$, $m_{\text{об}}$, $m_{\text{ГВС}}$, $m_{\text{ПП}}$, $m_{\text{ПИ}}$ - масса теплоносителя, прошедшего соответственно через подающий, обратный трубопроводы, трубопровод горячего водоснабжения в открытой системе, трубопровод для подпитки контура отопления у потребителя, подпиточный трубопровод на источнике тепловой энергии;

$h_{\text{пр}}$, $h_{\text{об}}$, $h_{\text{ХВ}}$ - энтальпия теплоносителя соответственно в подающем, обратном трубопроводе и трубопроводе холодного водоснабжения;

- t_0 , t_1 - моменты времени, соответствующие началу (t_0) и окончанию (t_1) интервала времени измерения тепловой энергии.

Масса теплоносителя вычисляется по следующей формуле:

$$m = V \cdot \rho, \text{ (кг)},$$

где:

V – объем теплоносителя, прошедшего за интервал времени, м^3 ,

ρ – плотность теплоносителя, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Формула для расчета плотности теплоносителя:

$$\rho = 1000,1 - 0,005681 * T^2 + 0,00001844 * T^3 - 0,0000000349 * T^4 + 0,0494 * P, \text{ (кг/м}^3\text{)},$$

где:

T – температура теплоносителя, °С,

P – давление теплоносителя в трубопроводе, кгс/см².

Энтальпия теплоносителя вычисляется по следующей формуле:

$$h = 0,2862 + 4,1778 * T + 0,0000000098415 * T^4 + 0,1 * P - 0,0003083 * T * P, \text{ (кДж/кг)},$$

где:

T – температура теплоносителя, °С,

P – давление теплоносителя в трубопроводе, кгс/см².

- Теплосчетчик сохраняет в архиве следующие параметры теплоносителя:
 - среднечасовые результаты вычислений за предыдущие 45 суток;
 - среднесуточные результаты вычислений за предыдущие 45 суток;
 - среднемесячные результаты вычислений за предыдущие 12 месяцев.
- Теплосчетчик обеспечивает круглосуточную работу в условиях эксплуатации.
- Электрическое питание тепловычислителя осуществляется от сети постоянного тока с напряжением от 10,2 до 13,2 В.
 Электропитание функциональных блоков, входящих в состав теплосчетчика, осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на эти блоки.
- Средняя наработка на отказ теплосчетчика, часов, не менее 36000.
- Диапазон рабочих температур окружающей среды (группа исполнения В4 по ГОСТ 12997), °С от +5 до +50°С.
- Относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды 35°С, не более, % 80.
- Степень защиты тепловычислителя от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254 не ниже IP54.
- Теплосчетчик устойчив к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне от 5 до 35 Гц при амплитуде смещения 0,35 мм. (Группа исполнения L1 по ГОСТ 12997).
- Теплосчетчик устойчив к электромагнитным воздействиям в соответствии с разделом 5.5 ГОСТ Р 51649.
- Теплосчетчик в транспортной упаковке выдерживает без повреждений при транспортировании:
 - а) механические воздействия по группе N2 по ГОСТ 12997.
 - б) климатические воздействия по ГОСТ 12997 для температур от – 50 °С до + 50 °С и влажности до 95 % при температуре + 35 °С.
- Масса тепловычислителя не более 1,5 кг.
 Масса функциональных блоков, входящих в состав теплосчетчика, соответствует эксплуатационной документации на эти блоки.
- Габаритные размеры тепловычислителя не более 125x310x70 мм.
 Габаритные размеры функциональных блоков, входящих в состав теплосчетчика, соответствуют эксплуатационной документации на эти блоки.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации РАСЛ 421442.000 РЭ.

Комплектность

- Состав теплосчетчика приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав теплосчетчика

№	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
1	РАСЛ 421442.000	Теплосчетчик «ТС-Союз»	1 комплект	
1.1	РАСЛ 469539.000 РАСЛ 469539.001	Тепловычислитель «СОЮЗ-ТВ1» или Тепловычислитель «СОЮЗ-ТВ2»	1	
1.2		Расходомер (счетчик) теплоносителя	до 4	Примечание 1
1.3		Датчик температуры	до 4	Примечание 2
1.4		Датчик давления	до 4	Примечание 3
1.5	РАСЛ 411259.000 РАСЛ 411259.001	Адаптер сетевой одноканальный «Союз-А1» или Адаптер сетевой двухканальный «Союз-А2»	до 4 до 2	Поставка в соответствии с картой заказа
1.6	-----	Комплект кабелей и жгутов	1	Поставляется по требованию Заказчика
2		Эксплуатационная документация на функциональные блоки теплосчетчика	1 комплект	
3	РАСЛ 421442.000 РЭ	Руководство по эксплуатации (включая методику поверки (раздел 11))	1	
4	РАСЛ 421442.000 ПС	Паспорт	1	

Примечания.

- 1 В состав теплосчетчика входят расходомеры (счетчики) теплоносителя, выбираемые из типов, указанных в таблице 4. Тип и количество поставляемых расходомеров (счетчиков) теплоносителя в соответствии с картой заказа.
- 2 Тип датчиков температуры выбирается из ряда термopеобразователей сопротивления 50М, 50П, 100М, 100П, 500П класса допуска А по ГОСТ 6651,

или подобранные в пары при измерении разности температур. Рекомендуемые к применению типы термопреобразователей сопротивления – ТПТ-1, ТСП 9201, ТСМ 9201, ТСП 9203, ТСМ 9203 и комплекты термопреобразователей сопротивления – КТПТР-05, КТСПР 9515. Тип и количество поставляемых термопреобразователей сопротивления (комплектов термопреобразователей сопротивления) в соответствии с картой заказа

- 3 Датчики давления, входящие в комплект поставки, должны иметь токовый выходной сигнал с диапазонами выходного тока от $0 \div 5$, $0 \div 20$ или $4 \div 20$ мА по ГОСТ 26.011 с погрешностью не более 1 %, максимальное давление должно быть не менее 1600 кПа. Рекомендуемые к применению типы датчиков давления – КРТ, МИДА-ДИ-13П, Сапфир 22М, ПДИ. Тип и количество поставляемых датчиков давления в соответствии с картой заказа.

Таблица 4 – Расходомеры (счетчики) теплоносителя

№ п/п	Тип расходомера (счетчика) теплоносителя	Обозначение	Номер в Госреестре
1	УЗР-Союз, (УЗ)	РАСЛ 407351.000	
2	УЗР «Тритон», (УЗ)	ИТ 8.2.-350.02.01.1	18556-99
3	Взлет ЭР, (ЭМ)	В 41.00-00.00	20293-00
4	УРСВ –10М «Взлет РС», (УЗ)	В35.30-00.00	16179-97
5	УРСВ «Взлет МР», (УЗ)	В 12.00-00.00	18802-99
6	ПРЭМ, (ЭМ)	РБЯК.407111.014	17858-99
7	ПРМТ, (Т)	РБЯК.400710.001	13735-98
8	ULTRAFLOW II, (УЗ) фирма KAMSTRUP		20308-00
9	СЭМ-01, (ЭМ)	ШПИЮ.421351.001	22324-01
10	ВСТ, (Т)	4213-200-03215076-98	13733-96
11	ВМГ, ВМХ, (Т)	6627.00.00.00	16185-97
Примечание: Т – тахометрический, УЗ – ультразвуковой, ЭМ - электромагнитный			

Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с методикой, изложенной в разделе 11 «Поверка теплосчетчика» РАСЛ 421442.000 РЭ «Теплосчетчик многоканальный «ТС-Союз», согласованной СНИИМ.

Межповерочный интервал - 2 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

МИ 2553-99 «Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения»

РАСЛ 421442.000 ТУ «Теплосчетчик многоканальный «ТС-Союз». Технические условия»

Заключение

Теплосчетчик многоканальный «ТС-Союз» соответствуют требованиям вышеперечисленных нормативных и технических документов.

Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости теплосчетчика многоканального «ТС-Союз» подтверждено Протоколом № ИЛ-4/90, испытательного центра ИЦ ФГУП СибНИА, аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.21МЕ85.


Соответствие требованиям безопасности по ГОСТ Р 51649-2000 подтверждено сертификатом *РОСС RU.МЕ85.В.00551 от 31.01.03г.*

Изготовитель:


Холдинговая компания (ХК) ОАО «НЭВЗ-Союз»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 220.
тел. (8-3832) – 289-230 факс (8-3832) – 241-470

ОАО «НЭВЗ»,
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 220
тел. (8-3832) – 287-145 факс (8-3832) – 258-983

ЗАО «НЭВЗ-Вента»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 220
тел. (8-3832) – 276-783 факс (8-3832) – 258-983

Генеральный директор ХК ОАО «НЭВЗ-Союз»  В.С. Медведко

Директор ОАО «НЭВЗ»  И.А. Шашкевич

Директор ЗАО «НЭВЗ-Вента»  С.А. Сидоренко