

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"



В.Н. Яншин

2007 г

Тепловодосчетчики X12	Внесены в Государственный реестр средств измерительной техники Регистрационный № <u>35979-07</u> Взамен №
-----------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ У 30019314.001-99

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Тепловодосчетчики X12 (далее - счетчики) предназначены, в зависимости от исполнения, для:

- измерения объема и объемного расхода воды или другой жидкости, протекающей по трубопроводу, времени наработки и индикации измеренных параметров (модуль 01);
- измерения температуры, объема, объемного расхода воды или другой жидкости, массы и массового расхода воды, протекающей по трубопроводу, времени наработки, индикации значений измеренных параметров (модуль 02);
- измерения температуры, объема, объемного расхода воды или другой жидкости, массы и массового расхода воды, протекающей по трубопроводу, в том числе с тарификацией по температурным зонам, времени наработки, индикации значений измеренных параметров (модуль 03);
- измерения отпущенного или потребленного количества теплоты, тепловой мощности, объема, массы, объемного и массового расхода и температуры теплоносителя (воды), протекающей в трубопроводах, времени наработки, индикации значений измеренных параметров (модули 04 - 10);
- измерения температуры жидкости или газа, времени наработки, индикации значений измеренных параметров (модуль 11);
- измерения абсолютного или избыточного давления жидкости или газа, времени наработки, индикации значений измеренных параметров (модуль 12).

Общее количество модулей в счетчике может быть до восьми.

Счетчики используются для учета, в том числе коммерческого, количества теплоты в закрытых и открытых системах теплоснабжения или воды на промышленных объектах и объектах коммунального хозяйства, а также для измерения объема жидкостей в различных отраслях промышленности.

ОПИСАНИЕ

Счетчики состоят из средств измерительной техники, преобразующих температуру, давление и объемный расход воды или другой жидкости в электрические сигналы в вычислителе с последующей обработкой их по заданному алгоритму и отображением результатов обработки на показывающем устройстве счетчика. Преобразователи расхода реализуют ультразвуковой время-импульсный метод измерения. Масса теплоносителя (воды) определяется как функция объема и плотности. Плотность является функцией температуры. Количество теплоты определяется в виде интеграла по времени произведения массы, протекшего через преобразователи расхода теплоносителя (воды) и разности удельных энтальпий в трубопроводах.

Вычислитель измеряет время, преобразует сигналы измерительной информации, поступающие с преобразователей, вычисляет, в зависимости от исполнения, количество теплоты, объем воды или другой жидкости и массу воды.

В состав счетчиков входят, в зависимости от исполнения: вычислитель, до шести ультразвуковых преобразователей расхода, до шести платиновых термопреобразователей сопротивления с номинальным сопротивлением при 0 °С равным 1000 Ом и номинальной статической характеристикой W_{100} равной 1,3910 или 1,3850, до двух преобразователей давления. По отдельному заказу в состав счетчиков могут входить адаптер X12AC (X12AP) и переходник RS232 для связи с компьютером, телефонным модемом, GSM модемом или радиотелефоном.

Счетчики используют автономное питание от встроенной в вычислитель литиевой батареи размера AA номинальным напряжением 3,6 В со сроком службы до 12 лет.

Рабочий диапазон температуры окружающей среды – от минус 30 °С до +60 °С. Рабочие температурные диапазоны измеряемых сред: для преобразователей температуры – от минус 30 °С от +170 °С, для преобразователей расхода – от минус 30 °С до +170 °С, для преобразователей давления – от минус 30 °С до +60 °С.

Степень пылевлагозащиты – IP65, опционально для преобразователей – до IP68.

Вычислитель имеет энергонезависимую память, в которой хранятся среднечасовые и среднесуточные значения количества теплоты, объемного и массового расхода воды или объемного расхода другой жидкости, температуры и давления, а также служебная информация.

Конструкция вычислителя и адаптера обеспечивает возможность дистанционной передачи измерительной информации по стандартному интерфейсу RS232 или инфракрасному оптическому интерфейсу.

Счетчики имеют взрывозащищенное исполнение ExiaICT6 X (опция).

Исполнения счетчиков отличаются функциональными возможностями, а типоразмеры - нормированными значениями объемного расхода, габаритными размерами и массой.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазон измерений:

- температуры жидкости или газа - от минус 30 до 170 °С;
- избыточного давления - от $0,07 \cdot P_{\max}$ до P_{\max} , где P_{\max} - 0,11; 0,3; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 или 32 МПа;
- абсолютного давления - от 0,07 МПа до $P_{\max a}$, где $P_{\max a}$ - 1; 2; 4; 8; 16 или 32 МПа, и от 0,065 МПа до $P_{\max a1}$, где $P_{\max a1}$ - 0,11; 0,3 или 0,5 МПа;
- разности температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (Δt) - от 3 до 150 °С.

2 Значения объемного расхода воды (жидкости), в зависимости от типоразмера преобразователя расхода, для преобразователей расхода класса В приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Обозначение типоразмера преобразователя расхода	Объемный расход воды (жидкости), м ³ /ч		
	минимальный (q _{min})	переходный (q _i)	максимальный (q _{max})
FS-20S	0,07	0,35	7
FS-25S	0,12	0,60	12
FS-32T	0,08	0,80	20
FS-40T	0,12	1,50	30
FS-50T	0,2	2,50	50
FS-65T	0,3	4,00	80
FS-80T	0,48	6,00	120
FS-100T	0,80	10,00	200
FS-125T	1,2	15,00	300
FS-150T	2,00	25,00	500
FS-200T	3,20	40,00	800
FS-250T	4,80	60,00	1200
FS-300T	8,00	100,00	2000
FS-400T	12,00	150,00	3000
FS-500T	20,00	250,00	5000
FS-600T	32,00	400,00	8000
FS-800T	48,00	600,00	12000
FS-1000T	80,00	1000,00	20000

Значения объемного расхода и тепловой мощности, в зависимости от типоразмера и класса преобразователя расхода, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение типоразмера преобразователя расхода	Объемный расход воды (жидкости), м ³ /ч				Тепловая мощность, МВт		Обозначение класса преобразователя расхода
	q _{min}	q _i	второй переходный (q _b)	q _{max}	минимальная	максимальная	
FS-20S	0,07	0,14	0,7	7	0,0003	1,2	1,5 или 2
FS-25S	0,12	0,24	1,2	12	0,0005	2	1,5 или 2
FS-32S	0,20	0,40	2,0	20	0,0007	3	1,5 или 2
FS-32T	0,12	-	-	20	0,0005	3	2
FS-32T	0,08	0,20	1,0	20	0,0003	3	1 или 1,5
FS-40S	0,30	0,60	3,0	30	0,0012	5	1,5 или 2
FS-40T	0,20	-	-	30	0,0007	5	2
FS-40T	0,12	0,30	1,5	30	0,0005	5	1 или 1,5
FS-50S	0,50	1,00	5,0	50	0,0018	8	1,5 или 2
FS-50T	0,30	-	-	50	0,0012	8	2
FS-50T	0,20	0,50	2,5	50	0,0008	8	1 или 1,5
FS-65S	0,80	1,60	8,0	80	0,0027	12	1,5 или 2
FS-65T	0,50	-	-	80	0,0018	12	2
FS-65T	0,30	0,80	4,0	80	0,0012	12	1 или 1,5
FS-80S	1,20	2,40	12,0	120	0,0048	20	1,5 или 2
FS-80T	0,80	-	-	120	0,0027	20	2
FS-80T	0,48	1,20	6,0	120	0,0020	20	1 или 1,5
FS-100S	2,00	4,00	20,0	200	0,0072	32	1,5 или 2
FS-100T	1,2	-	-	200	0,0048	32	2

Обозначение типоразмера преобразователя расхода	Объемный расход воды (жидкости), м ³ /ч				Тепловая мощность, МВт		Обозначение класса преобразователя расхода
	q _{min}	q _t	второй переходный (q _b)	q _{max}	минимальная	максимальная	
FS-100T	0,80	2,00	10,0	200	0,0032	32	1 или 1,5
FS-125S	3,00	6,00	30,0	300	0,0100	57	1,5 или 2
FS-125T	2,00	-	-	300	0,0072	57	2
FS-125T	1,2	3,00	15,0	300	0,0046	57	1 или 1,5
FS-150S	5,00	10,00	50,0	500	0,0150	81	1,5 или 2
FS-150T	3,00	-	-	500	0,0100	81	2
FS-150T	2,00	5,00	25,0	500	0,0065	81	1 или 1,5
FS-200S	8,00	16,00	80,0	800	0,0270	140	1,5 или 2
FS-200T	5,00	-	-	800	0,0150	140	2
FS-200T	3,20	8,00	40,0	800	0,0120	140	1 или 1,5
FS-250T	8,00	-	-	1200	0,0270	220	2
FS-250T	4,80	12,00	60,0	1200	0,02180	220	1 или 1,5
FS-300T	12,00	-	-	2000	0,0460	320	2
FS-300T	8,00	20,00	100,0	2000	0,0260	320	1 или 1,5
FS-400T	20,00	-	-	3000	0,0720	570	2
FS-400T	12,00	30,00	150,0	3000	0,0460	570	1,5
FS-500T	32,00	-	-	5000	0,1200	900	2
FS-500T	20,00	50,00	250,0	5000	0,0720	900	1,5
FS-600T	50,00	-	-	8000	0,1800	1200	2
FS-600T	32,00	80,00	400,0	8000	0,1000	1200	1,5
FS-800T	80,00	-	-	12000	0,2700	2300	2
FS-800T	48,00	120,0	600,0	12000	0,1800	2300	1,5
FS-1000T	120,00	-	-	20000	0,4600	3600	2
FS-1000T	80,00	200,0	1000,0	20000	0,2900	3600	1,5

3 Счетчики соответствуют тепломерам класса точности 2,5 по ДСТУ 3339-96 или классам 1S, 1E, 2S или 2E по ТУ У 30019314.001-99. Классы обеспечиваются в диапазоне температур теплоносителя от 0 до 170 °С и избыточном давлении от 0 до 2,5 МПа.

Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении количества теплоты, в зависимости от разности температур Δt , составляют:

- для класса 1S - $\pm (1,3 + 0,01 \cdot q_{\max}/q + 8/\Delta t)$ %;
- для класса 1E - $\pm (1,4 + 0,01 \cdot q_{\max}/q + 12/\Delta t)$ %;
- для класса 2S - $\pm (2,3 + 0,02 \cdot q_{\max}/q + 8/\Delta t)$ %;
- для класса 2E - $\pm (2,4 + 0,02 \cdot q_{\max}/q + 12/\Delta t)$ %;
- для класса точности 2,5 для однопоточных счетчиков (модули 04-06):
 $\pm 2,5$ % ($\pm 4,0$ %) { $\pm 6,0$ %} - при Δt от 3 °С (включительно) до 10 °С;
 $\pm 2,0$ % ($\pm 3,5$ %) { $\pm 5,6$ %} - при Δt от 10 °С (включительно) до 20 °С;
 $\pm 2,0$ % ($\pm 3,5$ %) { $\pm 5,6$ %} - при Δt от 20 °С (включительно) до 150 °С (включительно);

Пределы погрешности счетчиков (модули 07-10) при измерении тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения рассчитывается по МИ 2553.

Счетчики класса точности 2,5 комплектуются термопреобразователями сопротивления исполнений S и A.

В круглых скобках приведены нормированные значения относительной погрешности счетчиков при измерении количества теплоты в интервале объемного расхода теплоносителя от q_t (включительно) до q_b , в фигурных скобках – от q_{\min} (включительно) до q_t .

4 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении объема, массы, объемного и массового расхода воды, а также объема и объемного расхода жидкости (не воды) (δ_v), в зависимости от класса преобразователей расхода, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Класс счетчика (модули)	Класс преобразователя расхода	δ_v , %	Интервал объемного расхода
1S, 1E (модули 01-06)	1	$\pm (1 + 0,01 \cdot q_{\max}/q)$	От q_{\min} (включительно) до q_{\max} (включительно)
2,5 (модули 01-10)	1,5	$\pm 1,5$ $\pm 3,0$ $\pm 5,0$	От q_b (включительно) до q_{\max} (включительно) от q_t (включительно) до q_b от q_{\min} (включительно) до q_t
2S, 2E (модули 01-06)	2	$\pm (2 + 0,02 \cdot q_{\max}/q)$	От q_{\min} (включительно) до q_{\max} (включительно)
- (модули 01-03)	B	$\pm 2 (\pm 3)^{1)}$ ± 5	От q_t (включительно) до q_{\max} (включительно) от q_{\min} (включительно) до q_t

Примечание. ¹⁾ В скобках указано нормированное значение погрешности для счетчиков горячей воды

5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении температуры, в зависимости от исполнения термопреобразователей сопротивления, составляют:

- для исполнения S - $\pm 0,1$ °C в диапазоне температуры от минус 30 °C до 170 °C;
- для исполнения P - $\pm 0,1$ °C в интервале диапазона температуры от минус 30 °C до 0 °C и $\pm 0,03$ °C в интервале диапазона температуры от 0 °C (включительно) до 170 °C;
- для исполнения E - $\pm 0,2$ °C в диапазоне температуры от минус 30 °C до 170 °C;
- для исполнения A - $\pm (0,15 + 0,002 \cdot |t|)$ °C, где t – измеряемая температура.

6 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении разности температур теплоносителя, в зависимости от исполнения термопреобразователей сопротивления, составляют:

- для исполнений S и A - $\pm (0,067 + 5/\Delta t)$ %;
- для исполнения E - $\pm (0,2 + 9/\Delta t)$ %.

7 Пределы допускаемой погрешности счетчиков при измерении давления, в зависимости от исполнения преобразователей давления, составляют:

- для исполнения S - $\pm (0,15 + 0,03 \cdot P_{\max}/P_i)$ % от измеренного значения, где P_{\max} , P_i - верхний предел диапазона измерений и измеряемое давление соответственно;
- для исполнения U - ± 1 % от верхнего предела диапазона измерений.

8 Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при вычислении количества теплоты составляют $\pm (0,2 + 3/\Delta t)$ %, для максимального избыточного давления до 2,5 МПа включительно.

9 Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислителя при измерении времени составляют ± 5 с за 24 ч.

10 Средняя наработка на отказ счетчиков - не менее 50000 ч.

11 Полный средний срок службы - не менее 12 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель вычислителя фотохимическим способом и на эксплуатационную документацию счетчиков печатным способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Вычислитель	1 шт.	Исполнение - в соответствии с заказом
Преобразователь расхода	до 6 шт.	Количество, исполнение и типоразмер - в соответствии с заказом
Термопреобразователь сопротивления	до 6 шт.	Количество и исполнение - в соответствии с заказом
Преобразователь давления	до 2 шт.	Количество и исполнение - в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации ААОЯ.400720.001 РЭ	1 экз.	
Формуляр ААОЯ.400720.001 ФО	1 экз.	
Элементы приборного интерфейса		Состав - в соответствии с заказом

ПОВЕРКА

Поверка счетчиков проводится в соответствии с разделом 12 "Методика поверки" руководства по эксплуатации ААОЯ.400720.001 РЭ, согласованном ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 23.08.2007 г.

Основные средства поверки:

- проливные установки, диапазон объемного расхода от 0,07 до 2000 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,3$ %;

- средства поверки в соответствии с ГОСТ 8.461-82: термостаты с диапазоном воспроизводимых температур от 10 до 140 °С, образцовые средства измерения температуры класса 0,01 для преобразователей температуры исполнения Р, класса 0,02 для преобразователей температуры исполнения S, класса 0,05 для преобразователей температуры исполнения E; образцовые средства измерения температуры второго разряда для преобразователей температуры исполнения А;

- манометры и калибраторы давления, диапазон воспроизводимых давлений от 0,007 до 32,0 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ % для преобразователей давления исполнения S; пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,3$ % для преобразователей давления исполнения U,

- электронно-счетный частотомер или периодомер, период сигналов ~60 с, предел допускаемой абсолютной погрешности ± 1 мс.

Межповерочный интервал: 4 года или 1 год при применении термопреобразователей сопротивления исполнения S, E или P.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ У 30019314.001-99 "Тепловосчетчики X12. Технические условия".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип тепловодосчетчиков Х12 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации, согласно государственной поверочной схеме. Сертификат соответствия № РОСС UA.ME65.B01026.

Производитель: предприятие "Измерительные технологии", г. Киев,
Адрес: Украина, 03055, г. Киев, ул. Ванды Василевской 5, офис 5

Технический директор,
предприятие "Измерительные технологии"



В.Е. Ефремов