

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Системы информационно-измерительные ТМ88-1Т</b>	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38691-08</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4232-001-25272544-2000

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы информационно-измерительные ТМ88-1Т (далее – системы ТМ88-1Т) предназначены для измерений, коммерческого и технического учета:

- объема, массы, температуры и давления воды в сетях холодного и горячего водоснабжения;
- количества теплоты (тепловой энергии), объема, массы и параметров теплоносителя в системах теплоснабжения;
- количества и мощности электрической энергии и других параметров (далее - параметров энергоресурсов и энергоносителей), а также для автоматизированного учета, контроля, сбора, обработки, хранения и отображения полученной измерительной информации.

Область применения системы ТМ88-1Т на объектах производства, распределения и потребления промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, предприятиях коммунально-бытового назначения.

### ОПИСАНИЕ

Системы информационно-измерительные ТМ88-1Т представляют собой проектно-компонованные изделия, конкретное исполнение которых (состав, количество измерительных каналов, алгоритмы обработки результатов и т.д.) определяется рабочим проектом на систему. Системы ТМ88-1Т входят в состав комплекса телемеханики ТМ88-1 и могут полноценно функционировать как в составе комплекса, так и отдельно от него.

Системы ТМ88-1Т состоят из измерительных, вычислительных, связующих и вспомогательных компонентов. Перечень компонентов, входящих в состав систем ТМ88-1Т приведен в таблице 4.

Вычислительный компонент входит в состав измерительного компонента, метрологические характеристики которого нормированы с учетом программы, реализуемой вычислительным компонентом.

В качестве измерительных компонентов (ИК) применяются средства измерений внесенные в государственный реестр РФ.

В качестве связующих компонентов систем ТМ88-1Т применяется оборудование, организующее следующие каналы связи:

- проводные линии связи;
- стандартные телефонные коммутируемые каналы;
- радиоканал;
- сотовый канал связи;
- оптоволоконные и оптические линии;
- компьютерные сети.

Вспомогательные компоненты систем ТМ88-1Т - автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора, построенное на базе персонального компьютера с установленным программным обеспечением «ТМ88-1Т». АРМ обеспечивает сбор, обработку, хранение, отображение информации, полученной от измерительных компонентов и распечатку отчетов. К вспомогательным компонентам систем ТМ88-1Т также относятся периферийные устройства: принтеры, блоки бесперебойного питания и т.д.

Программное обеспечение "ТМ88-1Т" реализовано в виде распределенной системы и состоит из следующих программных модулей: база данных, модуль администратора, модуль отчетов, модуль диспетчера, резидентный модуль автоопроса.

Системы ТМ88-1Т состоят, как правило, из двух уровней. Первый уровень включает в себя измерительные компоненты. Второй уровень включает в себя связующие и вспомогательные компоненты.

В системах ТМ88-1Т может быть организовано условно неограниченное количество каналов измерения. Ограничения к количеству каналов измерения может быть пропускная способность каналов связи, физическое отсутствие дополнительных СОМ-портов на персонального компьютера оператора системы и избыточная информационная нагрузка на оператора системы.

Журнал событий ведется на персональном компьютере оператора системы и отображает начало и окончание приема данных по каждому средству измерения, неудавшиеся попытки связи с приборами, внештатные ситуации, авторизацию операторов и т.п

Защита от несанкционированного доступа к системам ТМ88-1Т предусмотрена механическая и на программном уровне. Механическая защита предполагает установку пломб на измерительные компоненты. Защита от несанкционированного доступа к базам данных осуществляется введением системы условных секретных комбинаций символов (паролей).

При необходимости обеспечения системного времени системы ТМ88-1Т могут быть оснащены системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство синхронизации времени "УСВ-1-04", подключенный к центральному компьютеру.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики конкретных измерительных каналов систем ТМ88-1Т при нормативной достоверности передачи измерительной информации по каналам связи определяются метрологическими характеристиками измерительных компонентов.

Диапазоны измерения систем ТМ88-1Т определяются техническими характеристиками применяемых измерительных компонентов.

Основные технические характеристики систем ТМ88-1Т приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов, шт.	в зависимости от рабочего проекта на систему (согласно количеству применяемых средств измерений)
Опрос средств измерения	в автоматическом режиме/в ручном режиме
Ведение журнала событий	в автоматическом режиме
Диагностирование состояния технических компонент системы	в автоматическом режиме
Переход на летнее и зимнее время	автоматический/ручной
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности получаемой за счет информационного обмена между компонентами системы ТМ88-1Т, единица младшего разряда не более	две
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения времени в сутки, с	$\pm 5$
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения количества теплоты, %	$\delta_0 = \pm (3 + 4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 G_p/G)$ для теплосчетчиков класса В по ГОСТ Р 51649-2000; $\delta_0 = \pm (2 + 4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 G_B/G)$ для теплосчетчиков класса С по ГОСТ Р 51649-2000
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения давления теплоносителя, %	$\pm 2$
Предел основной относительной погрешности измерения массы (объема) теплоносителя, %	$\pm 2$

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Значение
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot [t])$
Класс точности при измерении электрической энергии - счетчик электрической энергии (активной) по ГОСТ Р 52322-2005 - счетчик электрической энергии (реактивной) по ГОСТ Р 52425-2005 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001	1; 2 1; 2 0,2; 0,2S; 0,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема холодной и горячей воды, %	$\pm 2$ , в диапазоне от $Q_t$ до $Q_{max}$ включительно $\pm 5$ , в диапазоне от $Q_{min}$ до $Q_t$ , %
Предел допускаемой абсолютной погрешности числоимпульсных каналов за период измерения не менее 10 мин, имп.	$\pm 2$
<p>Примечания:</p> <p>1 <math>\Delta t</math> — значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах теплообменного контура, °С;</p> <p>2 <math>G</math> и <math>G_v</math> — значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе (в одинаковых единицах измерений);</p> <p>3 <math>Q_{min}</math>, <math>Q_t</math>, <math>Q_{max}</math> — значение минимального, переходного и максимального расхода.</p>	

Метрологические характеристики измерительных каналов, имеющие в своем составе электросчетчики активной энергии трансформаторного включения, в целом не должны превышать пределы основных погрешностей, изложенных в таблице 2.

Характеристики связующих компонентов

Измерительная информация передается с использованием следующих каналов связи:

- проводная линия связи с применением интерфейсов RS-232, RS-485;
- модемная связь по стандартным телефонным коммутируемым каналам;
- радиоканал с применением устройств ПРУК-Т (ПРУК-Р88-1 мод. 2, 3, ПРУК-МР) со стороны измерительных компонентов и ЦПРУ со стороны вспомогательного компонента;
- сотовый канал связи с применением GSM-модемов;
- компьютерные сети с применением устройств ПЛР-СР1, ПЛР-СР2, КРОСЛАН со стороны измерительных компонентов.

Характеристики вспомогательных компонентов:

АРМ выполнены на базе ПЭВМ с применением стандартных электронных модулей и могут поддерживать стандартные протоколы обмена данными и технологии.

Условия эксплуатации систем ТМ88-1Т определяются условиями эксплуатации каждого компонента и оборудования, входящего в комплект поставки системы - согласно эксплуатационной документации каждого компонента, где приведены характеристики устойчивости и прочности к воздействию внешних факторов (температуры, влажности окружающего воздуха, атмосферного давления) составных компонентов системы.

Рабочие условия эксплуатации первичных измерительных преобразователей должны соответствовать указанным в описании типа на данные средства измерений.

Параметры электропитания:

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| - напряжение сети переменного тока, В | от 187 до 242 |
| - частота сети переменного тока, Гц   | 50 ± 1        |
| Средняя наработка на отказ, ч         | 87600         |
| Средний срок службы, лет              | 10            |

Таблица 2 - Пределы основных погрешностей измерения активной электрической энергии

Состав канала		COS φ	I, % от Iном	K <sub>г</sub> <sup>A</sup> , %/°C	ΔT, °C	Допускаемые относительные погрешности ИК			
Кл. точности эл. счетчика активной энергии	Класс точност и ТТ					в нормальных условиях, δ <sub>норм</sub> , ± %	в рабочих условиях, δ <sub>раб</sub> , ± %		
1	0,2	0,5	5	0,07	20	2,3	4,3		
			20	0,07	20	1,4	3,7		
			100-120	0,07	20	1,2	3,6		
		0,8	5	0,07	20	1,9	4,0		
			20	0,07	20	1,2	3,6		
			100-120	0,07	20	1,1	3,6		
		1	5	0,05	20	1,4	2,8		
			20	0,05	20	1,2	2,7		
			100-120	0,05	20	1,1	2,7		
	0,2S	0,5	1	0,07	20	2,3	4,1		
			5	0,07	20	1,8	3,9		
			20	0,07	20	1,2	3,6		
			100-120	0,07	20	1,2	3,6		
		0,8	1	0,07	20	1,9	3,9		
			5	0,07	20	1,7	3,8		
			20	0,07	20	1,1	3,6		
			100-120	0,07	20	1,1	3,6		
		1	1	0,05	20	1,4	2,8		
			5	0,05	20	1,2	2,7		
			20	0,05	20	1,1	2,7		
			100-120	0,05	20	1,1	2,7		
	0,5	0,5	5	0,07	20	4,7	5,8		
			20	0,07	20	2,5	4,2		
			100-120	0,07	20	1,8	3,9		
		0,8	5	0,07	20	2,8	4,4		
			20	0,07	20	1,6	3,8		
			100-120	0,07	20	1,3	3,7		
		1	5	0,05	20	2,0	3,13		
			20	0,05	20	1,4	2,8		
			100-120	0,05	20	1,2	2,7		
		2	0,5	0,5	5	0,15	20	5,2	8,0
					20	0,15	20	3,1	6,8
					100-120	0,15	20	2,6	6,6
	0,8			5	0,15	20	3,2	6,5	
				20	0,15	20	2,5	6,2	
				100-120	0,15	20	2,3	6,1	
1	5			0,10	20	2,8	5,0		
	20			0,10	20	2,3	4,8		
	100-120			0,10	20	2,3	4,3		

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки системы ТМ88-1Т входят технические и программные средства, а также документация. Комплектация системы приведена в таблице 3. Системы ТМ88-1Т комплектуются в соответствии с договором из перечня, приведенного в таблице 4. По требованию заказчика система может быть поставлена без измерительных компонентов. Так же в систему могут быть внесены измерительные компоненты, принадлежащие заказчику, при условии наличия сертификатов и свидетельств о поверки данных компонентов.

Таблица 3 - Комплектность системы ТМ88-1Т

Система ТМ88-1Т	1 компл.*
Руководство по эксплуатации с методикой поверки У0733.001.00.000 РЭ-Т	1 экз.
Паспорт У0733.001.00.000-Т ПС	1 экз.
Эксплуатационная документация на компоненты системы	Согласно комплекту их поставки
Примечание - * комплектация в соответствии с договором из списка таблицы 4	

Таблица 4 - Перечень компонентов, входящих в состав системы ТМ88-1Т

Наименование технического средства	Обозначение	Примечание
Измерительные компоненты		
Тепловычислитель	Взлет ТСРВ, мод. ТСРВ-01, ТСРВ-02, ТСРВ-03, ТСРВ-04	Государственный реестр № 27010-04
Теплорегистратор	Карат	Государственный реестр № 30485-05
Теплосчетчик	КМ-5	Государственный реестр № 18361-06
Вычислитель количества теплоты	ВКТ-7	Государственный реестр № 23195-06
Теплосчетчик	SA-94	Государственный реестр № 14641-05
Тепловычислитель	СПТ 961	Государственный реестр № 17029-03
Счетчик	СТД	Государственный реестр № 16265-04
Теплосчетчик	СТУ-1	Государственный реестр № 26532-04
Тепловычислитель	ТМК-Н	Государственный реестр № 27635-04
Счетчик электрической энергии	ЦЭ6822	Государственный реестр № 16811-07
Счетчик электрической энергии	ЦЭ6827М, ЦЭ6827М1	Государственный реестр № 28847-05
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ	Государственный реестр № 27524-04
Модуль из состава комплексов информационно-измерительных МУР 1001.	МУР 1001.5 АДН8	Государственный реестр № 24343-03
Счетчик холодной воды	ВСХ, ВСХд	Государственный реестр № 23649-07

Продолжение таблица 4 - Перечень компонентов, входящих в состав системы ТМ88-1Т

Наименование технического средства	Обозначение	Примечание
Счетчик горячей воды	ВСХ, ВСГд	Государственный реестр № 23648-07
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	Государственный реестр № 28716-05
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 774-2001 КТ 0,2, 0,2S, 0,5		Внесенные в Государственный реестр
Связующие компоненты		
Устройство пункта радиуправления контролируемое	ПРУК-Р2, ПРУК-Р3, ПРУК-Т	Документация производителя
Центральный пункт радиуправления	ЦПРУ	Документация производителя
Пункт линейного расширения – сетевой	ПЛР-СР(2), ПЛР-СТ	Документация производителя
Преобразователи интерфейса RS-485/RS-232		Документация производителя
GSM-модем		Документация производителя
Телефонный модем		Документация производителя
Контроллер сетевой универсальный	КРОСЛАН	Документация производителя
Вспомогательные компоненты		Документация производителя
Персональная ЭВМ с комплектом программного обеспечения IBM		Документация производителя
Программное обеспечение «ТМ88-1Т»		Документация производителя
Печатающее устройство		Документация производителя
<p><b>Примечания:</b></p> <p>1 Допускается применение в качестве измерительных компонентов теплосчетчиков организованных на базе вычислителей (счетчиков, теплорегистраторов, тепловычислителей и т.п.) перечисленных в данной таблице.</p> <p>2 Перечень применяемых вычислителей, расходомеров, первичных преобразователей температуры и давления, входящих в состав приборов учета тепловой энергии (теплосчетчиков) определяется паспортом на данные приборы учета.</p>		

## ПОВЕРКА

Поверка систем информационно-измерительных ТМ88-1Т проводится в соответствии с документом «Системы информационно-измерительной ТМ88-1Т. Руководство по эксплуатации» У0733.001.00.000 РЭ-Т, утвержденной в части раздела 7 «Методика поверки» ГЦИ СИ ФГУ «Ульяновский ЦСМ» в мае 2008 г.

Перечень основного оборудования и принадлежностей для поверки:

- измеритель температуры "Кварц-09РІС", диапазон измерений от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , КТ 0,25;
- вольтамперфазометр "ПАРМА ВАФ-А", диапазон измерений от 0 до 460 В и от 0 до 10 А, КТ:  $1+0,1(U_k/U_{изм.-1})$ ;  $1+0,1(I_k/I_{изм.-1})$ ;
- мультиметр FLUKE 189, диапазон измерений от 1мкВ до 1000 В, ПГ  $\pm(0,6\% + 40\text{ емр})$ ;
- измеритель показателей качества электрической энергии "Ресурс-UF2МВ-3П15-5";
- диапазон измерения напряжения  $220/(220\sqrt{3})$  В и  $(100/\sqrt{3})/100$  В, ПГ  $\pm 0,2\%$ ; диапазон измерения тока 1 А и 5 А, ПГ  $\pm 0,2\%$ ; активная мощность ПГ  $\pm 0,3\%$ ; реактивная мощность ПГ  $\pm 0,5\%$ ;
- радиочасы "МИР РЧ-01";
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь;

Примечание - Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками не хуже указанных и разрешенных к применению в РФ.

Межповерочный интервал 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

МИ 2440-97 ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов;

МИ 2234-94. ГСИ. Требования к проведению испытаний с целью утверждения типа систем учета тепловой энергии и теплоносителей с цифровыми вычислителями;

ТУ 4232-001-25272544-2000 Технические условия «Комплекс телемеханики ТМ88-1».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем информационно-измерительных ТМ88-1Г утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации. Имеет Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на соответствие Правилам промышленной безопасности № РСР 00-26570.

Изготовитель:

432072 г. Ульяновск, пр-т Созидателей, 36а ЗАО «КРОС-НИАТ»

Тел.: (8422) 20-89-71, 20-89-70

Факс: (8422) 20-89-71

E-mail: [kros@mv.ru](mailto:kros@mv.ru)

WWW: <http://www.kros-niat.ru>

Генеральный директор  
ЗАО «КРОС-НИАТ»



А.В. Круглов