

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО



Директор Центра стандартизации
метрологии и сертификации РБ

А.М.Муратшин

2001 г.

Электронно-вычислительное
устройство первичной
обработки данных
«ЭЛМО-СТЗ»

Внесен в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 15458-01
Взамен № 15458-96

Выпускается по техническим условиям ЭЛМО408843.100 ТУ.

Назначение и область применения

Электронно-вычислительное устройство первичной обработки данных системы комплексной автоматизации и диспетчерского обеспечения учета тепловой энергии "ЭЛМО-СТЗ" (далее УПО) предназначено для вычисления количества тепловой энергии, получаемой локальными объектами с теплоносителем в виде горячей воды или пара, и других параметров теплоносителя, необходимых при работе в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Вычисления производятся на основе данных, поступивших с первичных преобразователей. Результаты обработки индицируются на цифровом табло УПО и передаются, при необходимости, на устройство сбора данных (УСД) или на другую систему сбора информации.

Возможная область применения: коммерческие узлы учета тепловой энергии ТЭЦ, предприятий коммунального хозяйства, предприятий гражданского и сельского строительства, промышленных предприятий.

УПО может быть использован для учета произведенной тепловой энергии на источниках теплоты: теплоцентралях, районных тепловых станциях, котельных и т.п.

УПО, при подключении к нему первичных преобразователей и регистрирующих приборов с токовым входом, обеспечивает выполнение всех функций узла учета систем теплоснабжения в соответствии с "Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя" регистрационный N 954 от 25 сентября 1995 г. (в дальнейшем "Правила учета").

УПО осуществляет автоматический контроль за соответствием измеряемых параметров теплоносителя заранее заданным допустимым диапазонам их изменения.

УПО по стандартным токовым каналам выдает, при установке в соответствующие системы теплоснабжения, сигналы на регистрирующие приборы узла учета.

УПО, в зависимости от варианта исполнения, выдает результаты обработки по число-импульсному каналу связи на устройство сбора данных (УСД) или по цифровому асинхронному каналу связи (RS-232) на систему сбора информации по двухпроводной линии связи, объединяющей до 127 УПО.

Описание

УПО выполнено на основе микропроцессорной техники и выполняет следующие операции:

- прием данных от первичных преобразователей;
- автоматическая проверка работоспособности первичных преобразователей и линий связи с ними;
- обработка принятых данных;
- индикация принятых данных и результатов обработки;
- передача на устройство сбора данных (УСД) или другую систему сбора информации результатов обработки данных.

УПО осуществляет вычисление тепловой энергии на основе массы теплоносителя и его энтальпии, определяемых при обработке данных с первичных преобразователей.

УПО предназначен для измерения тепловой энергии на узлах учета, в которых максимальные расходы теплоносителя в каждом трубопроводе находятся в пределах от 0,1 до 8000 т/ч при использовании соответствующих первичных преобразователей.

Диапазон измеряемых рабочих температур теплоносителя составляет [°C]:

воды в прямом потоке (подающем трубопроводе):

наибольшая - 150°C;

наименьшая - 60°C;

воды в отводящем потоке (обратном трубопроводе):

наибольшая - 70°C;

наименьшая - 30°C;

холодной (водопроводной) воды:

наибольшая - 30°C;

наименьшая - 5°C.

пара в прямом потоке (подающем трубопроводе);

наибольшая - 410°C;

наименьшая - 220°C;

конденсата в отводящем потоке (обратном трубопроводе)

наибольшая - 70°C;

наименьшая - 15°C;

Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах должен быть на менее 5°C.

УПО производит, при установке в соответствующие системы теплоснабжения, вычисления и выдачу на индикацию следующих параметров:

- суммарного времени безаварийной работы УПО [ч];
- полученную объектом тепловую энергию [Гкал];
- получаемый объектом тепловой поток (мощность) [Гкал/ч];
- массу теплоносителя, полученного объектом по подающему трубопроводу [т];
- массу теплоносителя, возвращенного объектом по обратному трубопроводу [т];
- массу теплоносителя, расходуемого на подпитку [т];
- массу теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системах горячего водоснабжения [т];
- температуру теплоносителя в подающем трубопроводе узла учета [°C];
- температуру теплоносителя в обратном трубопроводе узла учета [°C];
- давление теплоносителя в подающем трубопроводе узла учета [МПа];
- давление теплоносителя в обратном трубопроводе узла учета [МПа];
- номер параметра объекта теплоснабжения, вышедшего за границы допустимого значения;
- номер неисправности первичных преобразователей и линий связи с ними или неисправности УПО.

УПО в соответствующих вариантах исполнения по стандартным токовым каналам выдает сигналы на регистрирующие приборы узла учета, по которым определяются:

- масса теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета;
- среднечасовое давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета;
- масса теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системах горячего водоснабжения за каждый час.

УПО, в зависимости от варианта исполнения, может быть оборудован электромеханическими или электронными цифровыми индикаторами.

В вариантах исполнения с электромеханическими индикаторами индикация массового количества теплоносителя, количества тепловой энергии и суммарного времени безаварийной работы УПО осуществляется цифровыми 6- или 4-разрядными механическими индикаторами с электромагнитным приводом. Индикация температуры теплоносителя в трубопроводах, теплового потока и вида неисправности или параметра, ушедшего за границы допуска, осуществляется цифровым 3-значным светодиодным индикатором по вызову (при нажатии соответствующей кнопки).

В вариантах исполнения с электронными индикаторами вся информация по вызову с помощью клавиатуры выдается на цифровое табло.

В качестве первичных преобразователей в УПО могут быть использованы:

- преобразователи разности давлений с токовым выходом 0-5 мА или 4-20 мА;
- преобразователи расхода теплоносителя любого типа со стандартным токовым выходом 0-5 мА или 4-20 мА;
- первичные преобразователи разности давлений с изменяемой взаимоиндукцией типа "ДМ-3583М";
- тахометрические, вихревые или ультразвуковые преобразователи количества протекающей с число-импульсным или частотным входом;
- преобразователи температуры термоэлектрические типа ТХК;
- термопреобразователи сопротивления типа ТСР, ТСМ;
- преобразователи температуры со стандартным токовым выходом 0-5 мА или 4-20 мА.
- преобразователи давления с токовым выходом 0-5 мА или 4-20 мА.

Типы используемых в конкретном изделии первичных преобразователей и их количество определяется заказом при изготовлении УПО.

Для повышения точности измерения входных величин во всем диапазоне рабочих температур в УПО предусмотрена возможность, при наличии соответствующих характеристик, проведения коррекции влияния:

- изменения размеров диафрагмы от температуры теплоносителя на ее передаточную характеристику;
- отклонения статической характеристики датчика температуры от номинальной;
- изменения плотности теплоносителя с изменением его температуры;
- отклонения передаточной характеристики конкретного первичного преобразователя от номинальной;

- отклонения номинальной передаточной характеристики первичного преобразователя от линейной;

- отклонения передаточной характеристики конкретного тахометрического счетчика количества жидкости от номинальной.

УПО, в варианте исполнения с число-импульсным каналом связи с устройством сбора данных (УСД), выдает на УСД следующие сигналы по двухпроводной линии связи, соединяющей данное УПО с УСД:

- импульсный сигнал о потреблении объектом количества тепловой энергии;
- импульсный сигнал о количестве массы теплоносителя, прошедшей по подающему трубопроводу;
- сигнал неработоспособности, означающий выход контролируемого параметра за установленные пределы или прекращение подачи на УПО сетевого напряжения питания.

УПО, в вариантах исполнения с цифровым асинхронным каналом связи (RS-232 или RS-485), выдает по запросу на систему сбора информации линии связи, объединяющей до 127 УПО текущих, архивных и служебных параметров:

- порядковый номер УПО в системе связи;
- количество тепловой энергии, потребленное объектом за время от предыдущего опроса;
- массу теплоносителя, поступившего на объект по подающему трубопроводу за время от предыдущего опроса;
- массу теплоносителя, возвращенного с объекта по обратному трубопроводу за время от предыдущего опроса;
- теплоносителя, израсходованного на подпитку за время от предыдущего опроса;
- массу теплоносителя, израсходованного на водозабор в системах горячего водоснабжения за время от предыдущего опроса;
- текущее давление теплоносителя в подающем трубопроводе;
- текущее давление теплоносителя в обратном трубопроводе;
- текущую температуру теплоносителя в прямом трубопроводе;
- текущую температуру теплоносителя в обратном трубопроводе;
- код аварийной ситуации;
- количество выполненных циклов измерений за время от предыдущего опроса.

В соответствии с "Правилами учета", в зависимости от вида системы теплоснабжения и суммарной тепловой нагрузки, а также в зависимости от вида системы сбора данных, отдельные параметры могут не передаваться.

УПО предназначены для работы, в том числе и в безлюдных помещениях, при периодическом обслуживании для периодического считывания показаний, устранения нештатной ситуации по результатам диагностики, смены бумажного носителя на регистрирующих приборах и выполнения тому подобных процедур.

УПО предназначено для эксплуатации в помещениях и является устойчивым без изменения метрологических характеристик к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50°C и относительной влажности до 80 % при температуре 35°C (группа исполнения В4 ГОСТ 12997-84) и более низкой, но без конденсации влаги. При более высоких температурах относительная влажность должна быть ниже;
- длительных отклонений напряжения питающей сети в пределах от 187 до 242 В;
- вибрации частотой не более 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм.

Основные технические характеристики

Пределы основной относительной погрешности вычисления не более:

количества тепловой энергии воды

в диапазоне разности температур от 5 до 10 °C - $\pm 3,0 \%$

в диапазоне разности температур от 10 до 20 °C - $\pm 1,5 \%$

в диапазоне разности температур более 20 °C - $\pm 0,5 \%$

количества тепловой энергии пара

в диапазоне расхода пара от 10 % до 30 % - $\pm 2,5 \%$

в диапазоне расхода пара выше 30 %; - $\pm 1,5 \%$

массы воды и конденсата - $\pm 0,3 \%$

массы пара

в диапазоне расхода пара от 10 % до 30 % - $\pm 2,0 \%$

в диапазоне расхода пара выше 30 % - $\pm 1,0 \%$

времени безаварийной работы УПО - $\pm 0,1 \%$.

Пределы основной приведенной погрешности вычисления не более:

теплого потока воды - $\pm 0,5 \%$

теплого потока пара - $\pm 1,5 \%$

Пределы основной приведенной погрешности преобразования входных сигналов в токовый сигнал регистрации не более:

массы воды и конденсата - $\pm 0,4 \%$

массы пара - $\pm 1,1 \%$
 давления - $\pm 0,2 \%$

Пределы основной абсолютной погрешности преобразования входных сигналов в токовый сигнал регистрации температуры не более - $\pm (0,4 + 0,002 \cdot t) ^\circ\text{C}$,

где t - температура теплоносителя.

Цена деления электромеханических счетчиков количества тепловой энергии и массы теплоносителя в зависимости от верхнего предела измерения расхода теплоносителя в подающем трубопроводе приведены в таблице 1.

Таблица 1

Максимальный расход теплоносителя в подающем трубопроводе [т/ч]	Цена деления			
	Вода		Пар	
	Тепловой энергии [Гкал]	Массы [т]	Тепловой энергии [Гкал]	Массы [т]
от 0,1 до 0,2	0,0001	0,001	0,001	0,001
от 0,25 до 0,4	0,001	0,01	0,001	0,001
от 0,5 до 2,0	0,001	0,01	0,01	0,01
от 2,5 до 4,0	0,01	0,1	0,01	0,01
от 5,0 до 20,0	0,01	0,1	0,1	0,1
от 25,0 до 40,0	0,1	1,0	0,1	0,1
от 50,0 до 200,0	0,1	1,0	1,0	1,0
от 250,0 до 400,0	1,0	10,0	1,0	1,0
от 500,0 до 2000,0	1,0	10,0	10,0	10,0
от 2500,0 до 4000,0	10,0	100,0	10,0	10,0
от 5000,0 до 8000,0	10,0	100,0	100,	100,0

Номинальный диапазон показаний температуры и теплового потока определяется вариантом исполнения УПО.

УПО выпускается в 131 основном варианте исполнения. Вариант исполнения указывается в обозначении устройства

УПО ЭЛМО-СТЗ.

1

2

3

4

5

ЭЛМО 408843.100 ТУ

где буква в позиции "1" и цифры в позициях "2"... "5" характеризуют эксплуатационные и функциональные возможности данного варианта исполнения УПО:

- буква в позиции "1" обозначает вид теплоносителя: пар, вода;
- цифра в позиции "2" обозначает эксплуатационное предназначение УПО по видам и количествам контролируемых систем теплоснабжения;
- цифра в позиции "3" обозначает тип используемого первичного преобразователя расхода теплоносителя;
- цифра в позиции "4" обозначает тип используемого первичного преобразователя температуры и вид индикатора параметров;
- цифра в позиции "5" обозначает особенность дополнительных выходных электрических сигналов изделия, необходимых для его включения в автоматизированную систему сбора информации, а также подключения самопишущих регистрирующих приборов.

Питание УПО осуществляется от сети 220 В, 50 Гц.

При пропадании сетевого напряжения питания информация о накопленном значении количества теплоты и расходов теплоносителя на электромеханических отсчетных устройствах сохраняется до появления сетевого напряжения питания.

УПО осуществляет непрерывный контроль напряжения резервного питания. При разряде встроенной батареи резервного питания ниже установленного уровня УПО формирует сигнал "Авария".

УПО выполнен в настенном варианте конструктивного исполнения.

Потребляемая мощность не более 15 ВА.

Габаритные размеры не более 485х270х85 мм.

Масса не более 9 кг.

Установленная безотказная наработка не менее 25000ч.

Назначенный ресурс УПО не менее 100000 ч.

Срок службы УПО не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель УПО фотохимическим способом одновременно с нанесением наименования и обозначения УПО. Кроме того, знак утверждения типа наносится на титульном листе инструкции по эксплуатации и паспорте на УПО.

Комплектность

Комплект поставки УПО соответствует указанному в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство первичной обработки данных УПО	УПО ЭЛМО-СТЗ. XXXXXX	1 шт.
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЭЛМО408843.100 ТО	1 шт.
Паспорт	ЭЛМО408843.100 ПС	1 шт.
Методика поверки	ЭЛМО408843.100	1 шт.

Примечание.

1. Методика поверки поставляется одна на группу узлов учета, обслуживаемую одним предприятием, или по отдельному договору.
2. Последние пять знаков в обозначении УПО определяются вариантом исполнения.

Поверка

Методика поверки УПО изложена в документе "Методика поверки устройства первичной обработки данных УПО." ЭЛМО408843.100. Межповерочный интервал - 3 года.

Перечень оборудования и приборов, необходимого для поверки УПО в условиях эксплуатации приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Обозначение	Основные технические характеристики
1. Автотрансформатор лабораторный	ЛАТР-1м ГОСТ 23064-88	Выходное напряжение от 0 до 25 В
2. Вольтметр универсальный	В7-34А	
3. Вольтметр	С 508 ГОСТ 8711-78	600 В кл.т. 0,5
4. Генератор сигналов импульсный	Г5-60	10-10 ⁶ ГЦ
5. Магазин взаимной индуктивности	Р-5017 ТУ 3.464.005	кл.т. 0,025

6. Магазин сопротивлений	Р-33	кл.т. $0,2/6 \cdot 10^{-6}$
7. Мегаомметр	М4100/3-М ГОСТ 23706-79	Напряжение до 500 В, кл.т. 1,0
8. Потенциометр универсальный	Р 4833 ТУ 222818	Напряжение от 0 до 111,1 мВ кл.т. 0,05
9. Секундомер	СДСпр-1-2 ГОСТ 7518	
10. Термометр	ТЛ ГОСТ 112-78	набор в диапазоне 0- 150 ⁰ С, 200-450 ⁰ С, цена деления 0,1 ⁰ С
11. Термостат	ТН, ТВП-1, ТМ-3, ТП5	0-450 ⁰ С
12. Частотомер электронно- счетный	ЧЗ-54	0,1-10 ⁶ Гц
13. Миллиамперметр	М2018	0÷5 мА кл.т. 0,2

Примечание. Допускается применение другого оборудования, имеющего точностные характеристики, не хуже заданных.

Нормативные и технические документы

Технические условия ЭЛМО408843.100 ТУ. «Электронно-вычислительное устройство первичной обработки данных «ЭЛМО-СТЗ».

Заключение

Устройство первичной обработки данных УПО ЭЛМО-СТЗ соответствует требованиям технических условий ЭЛМО408843.100 ТУ.

Изготовитель

Уфимское научно-производственное предприятие "ЭЛМО-С",
450025, Башкортостан, г.Уфа, ул.Коммунистическая, 23.

Директор УНПП "ЭЛМО-С"



Ш.С.Сафинов