

# Описание типа средства измерений



<b>Комплексы измерительные «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС»</b>	<b>Внесены в Государственный Реестр средств измерений Регистрационный № <u>32552-06</u> Взамен № _____</b>
---	--

Выпускаются по ТУ 4218-004-32277111-2005

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительные «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС» (далее – комплексы) предназначены для измерения и учёта:

- количества теплоты и теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения;
- количества воды на нужды горячего и холодного водоснабжения;
- количества потребленной электрической энергии теплоэнергетическими установками и конечным потребителем;
- количества природного газа, потребленного теплоэнергетическими установками и конечным потребителем.

Область применения: узлы учета тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии и природного газа в индивидуальных и центральных тепловых пунктах; измерительные системы учёта энергоресурсов на объектах жилищно-коммунального хозяйства и на промышленных предприятиях.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия комплексов основан на измерении:

- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах по сигналам измерительных преобразователей температуры;
- температуры природного газа по сигналам измерительных преобразователей температуры;
- количества воды, электрической энергии, теплоносителя и природного газа по сигналам преобразователей с числоимпульсным выходом;
- давления теплоносителя, воды и природного газа по сигналам измерительных преобразователей давления;
- расчете приращений измеряемых величин и сохранении результатов измеряемых величин в энерго-независимой памяти.

Комплекс состоит из следующих компонентов:

- вычислителя «ЭЛЬФ», выпускаемого по ТУ 4217-004-32277111-01;
- измерительных преобразователей расхода воды и счетчиков воды (ИПРВ), тип и характеристики которых приведены в таблице 1 (для комплекса «ЭЛЬФ») и таблице 2 (для комплекса «ЭЛЬФ-ТС»);
- комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ), состоящих из платиновых термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 с абсолютной погрешностью измерения разности температур:

для комплекса класса С по ГОСТ Р 51649  $\pm (0,05 + 0,003\Delta t)$ , °С

для комплекса класса В по ГОСТ Р 51649  $\pm (0,09 + 0,005\Delta t)$ , °С

- платиновых термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 (ИПТ), класса А и В с абсолютной погрешностью:

класса А  $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$ , °С

класса В  $\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)$ , °С

- счётчиков активной энергии (СВЧ), тип и характеристики, которых приведены в таблице 3 (для комплекса «ЭЛЬФ»);

- измерительных преобразователей давления (ИПД) с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (4-20 мА) класс точности не ниже 0,5;

- измерительных преобразователей расхода природного газа и счетчиков газа (ИПРГ), типы и характеристики которых приведены в таблице 4 (для комплекса «ЭЛЬФ»).

Комплексы поставляются в 7 исполнениях в соответствии с таблицей 5. В процессе производства комплексов вычислитель настраивается с помощью IBM-совместимого компьютера на конкретную схему включения каналов комплекса, характеристики применяемых в составе комплексов ИПТ, ИПРВ, ИПД, СВЧ и ИПРГ. Эта служебная информация заносится в паспорт комплекса и доступна для контроля на индикационном табло вычислителя.

Состав учитываемых параметров определяется кодом конфигурации и может включать в себя следующие параметры: количество теплоты, массу теплоносителя, объем теплоносителя, объем природного газа в рабочих условиях, объем природного газа, приведенный к стандартным условиям, температуру, давление, количество потребленной электрической энергии по тарифным зонам.

Таблица 1 – Тип и характеристики ИПРВ, входящих в состав комплекса «ЭЛЬФ».

Тип ИПРВ*	№ Гос. реестра	Диапазон диаметров условного прохода, мм		Расход, м <sup>3</sup> /ч		Питание
		мин	макс	Г <sub>мин</sub>	Г <sub>макс</sub>	
ВСТ	23647-02	15	200	0,15	350	-
ВСГН, (ВСТН)	26405-04	40	250	1,5	1000	-
ВМГ	18312-03	40	300	0,3	2000	-
WP, WPH, WPV, WI	13669-06	15	500	1	2000	-
ETW, ETH	13667-06	15	40	0,006	20	-
MTW, MTH	13668-06	15	40	0,015	30	-
S	22852-02	15	20	0,048	5	-
M	22851-02	15	40	0,12	20	-
ТЭМ	24357-03	15	50	0,03	30	-
ВЭПС	14646-05	20	200	0,3	350	автономное
ВПС	19650-02	20	200	0,1	1200	автономное
МЕТРАН-300ПР	16098-02	25	300	0,18	2000	15...24 В
МЕТРАН-320	24318-03	25	200	0,18	600	автономное
Взлет ЭР	20293-05	10	200	0,04	350	31..40В/50 Гц
ПРЭМ	17858-02	15	150	0,071	630	24 В ±20%
РСЦ	18215-03	15	150	0,16	284	(198-242)В/50Гц
US800	21142-01	3,5	1350	0,03	1350	(187-242)В/50Гц
АС-001	22354-02	15	80	0,012	100	автономное
СВЭМ.М	11045-01	25	100	0,2	200	(198-242)В/50Гц
КАРАТ-РС	29659-05	20	500	0,02	4241	автономное
Счетчики воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом и относительной погрешностью не более ± 2 % в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100%	Согласно эксплуатационным документам на счетчик					

\* В составе комплекса «ЭЛЬФ» для измерения расхода воды необходимо применять ИПРВ в диапазоне, где ИПРВ обеспечивает относительную погрешность измерения расхода не более 2%

Таблица 2 – Тип и характеристики ИПРВ, входящих в состав комплекса «ЭЛЬФ-ТС».

Тип ИПРВ*	№ Гос. реестра	Диапазон диаметров условного прохода, мм		Расход, м <sup>3</sup> /ч		Питание
		мин	макс	Гмин	Гмакс	
WP, WPH, WPV, WI	13669-06	15	500	1	2000	-
ETW, ETH	13667-06	15	40	0,006	20	-
MTW, MTH	13668-06	15	40	0,015	30	-
КАРАТ-РС	29659-05	20	500	0,02	4241	автономное

\* В составе комплекса «ЭЛЬФ-ТС» для измерения расхода воды необходимо применять ИПРВ в диапазоне, где ИПРВ обеспечивает относительную погрешность измерения расхода не более 2%

Таблица 3 – Характеристики счетчиков активной энергии, входящих в состав комплекса «ЭЛЬФ»

ТИП СВЧ	№ Гос. реестра	ТИП СВЧ	№ Гос. реестра
ЦЭ6807	13119-03	Меркурий 230	23345-04
ЦЭ6803	12673-97	Меркурий 201	24411-04
СЭТ1	13677-03	Меркурий 230АМ	25617-03
ЭЭ8003	17927-02	Меркурий 200	24410-04
СЭТ3	14206-04	Меркурий 202	26593-04
СЭО-1	18149-02	Меркурий 231	29144-05
ЦЭ 2736	22465-02		

Таблица 4 Характеристики ИПРГ, входящих в состав комплекса «ЭЛЬФ»

Тип ИПРГ	№ Гос. реестра	Предел измерений, м <sup>3</sup> /ч	
		нижний	верхний
RVG	28247-04	0,8	400
TRZ	31141-06	13	6500
ВК-Г1,6; ВК-Г2,5; ВК-Г4	20272-00	0,016	6,0
СГ	14124-05	10	2500

Таблица 5 Исполнения комплексов «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС»

Исполнение комплекса «ЭЛЬФ»	Исполнение комплекса «ЭЛЬФ-ТС»	Количество ИПТ, не более	Количество ИПРВ, СВЧ или ИПРГ, не более	Количество ИПД, не более
01	01	2	2	-
02	02	2	4	-
03	03	4	4	-
04	04	4	5	4
05	05	-	5	-
06	-	2	5	-
07	-	2	2	2

Вычислитель обеспечивает вывод на жидкокристаллическую индикационную панель следующих информационных массивов:

- данные помесечного архива;
- данные посуточного архива;
- данные почасового архива;
- текущие данные;
- параметры настройки вычислителя, включая дату настройки;
- параметры контроля работы комплексов.

По специальному заказу комплексы «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС» поставляются с измененным составом архивируемой информации.

Комплексы обеспечивают вывод данных для целей документирования результатов измерений в соответствии с документом МСТИ.420601.002 Д1 по классу достоверности II ГОСТ Р МЭК 870-5-1.

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 6

Наименование параметра	Значение параметра																							
Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	5...150																							
Диапазон измерения температуры природного газа, °С	-23...66																							
Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа для класса точности ИПД	0,1	0,25	0,5	$0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,14 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ $0,28 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$ где $P_{\max}$ не более 2,5 – верхний предел диапазона измерения ИПД																				
Диапазон измерения давления природного газа, МПа для класса точности ИПД	0,1	0,25	0,5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">BK</th> <th style="text-align: center;">RVG</th> <th style="text-align: center;">TRZ</th> <th style="text-align: center;">CG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><math>0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>0,2 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>0,08 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>0,2 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>0,16 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>0,4 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>0,32 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> где $G_{\max}$ – верхний предел диапазона измерения ИПРГ; $P_{\max}$ не более 2,5 – верхний предел диапазона измерения ИПД	BK	RVG	TRZ	CG	$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,2 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$		$0,08 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$			$0,2 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,16 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$			$0,4 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,32 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$		
	BK	RVG	TRZ	CG																				
	$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,1 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$	$0,2 \cdot G_{\max} \dots G_{\max}$																					
	$0,08 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,06 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$																						
$0,2 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,16 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$																							
$0,4 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$	$0,32 \cdot P_{\max} \dots P_{\max}$																							
				0,01...9999999																				
				0,01...9999999																				
				0,0001...99999,99																				
Диапазон измерения количества теплоты, Гкал	0,01...999999,9																							
Диапазон измерения электрической энергии, кВт·ч	0,01...999999,9																							
Класс по ГОСТ Р 51649 (измерение количества теплоты)	B		C																					
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	3...147		1...149																					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности температур ( $\Delta t$ ), °С	$\pm(0,11+0,006 \cdot \Delta t)$		$\pm(0,065+0,005 \cdot \Delta t)$																					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя, воды и природного газа ( $t$ ), °С, при использовании ИПТ: - класса А - класса В	$\pm(0,4+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,5+0,005 \cdot t)$																							
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении давления, %	± 2																							
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении давления, %	В соответствии с ЭД на ИПД																							
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и объема теплоносителя, воды, %	± 2																							
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема природного газа в рабочих условиях, %	± 1,5																							
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объема, %	В соответствии с ЭД на ИПР																							
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема природного газа приведенного к стандартным условиям, %	± 2																							
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении количества электрической энергии при использовании счетчиков электрической энергии классов точности 1 и 2	соотв. классу точности 1 и 2																							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении времени, с/сут	± 2																							

Продолжение таблицы 6	Наименование параметра	Значение параметра
Рабочие условия эксплуатации комплексов: вычислителя «ЭЛЬФ»:		
- температура окружающего воздуха, °С:		от 5 до 50
- относительная влажность окружающего воздуха, %:		от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа:		от 84 до 107
СИ, входящих в состав комплексов:		согласно с ЭД на СИ
Габаритные размеры, мм:		180x122x60
- вычислителя «ЭЛЬФ»		согласно с ЭД на СИ
- СИ, входящих в состав комплексов		
Масса, кг:		0,5
- вычислителя «ЭЛЬФ»		согласно с ЭД на СИ
- СИ, входящих в состав комплексов		
Средний срок службы комплексов, лет		12
Средняя наработка на отказ, ч		30000

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель вычислителя, титульный лист паспорта комплекса и упаковочную коробку типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность комплексов «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС» приведена в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 - Комплектность комплекса «ЭЛЬФ»

Наименование	Обозначение	Кол., шт
Вычислитель «ЭЛЬФ»	МСТИ 421541.0042	1
ИПРВ	Согласно таблице 1	0...5*
КИПТ		0...2*
ИПТ		0...4*
СВЧ	Согласно таблице 3	0...1*
ИПД		0...4*
ИПРГ**	Согласно таблице 4	0...5*
Паспорт	421541.009 ПС	1
Руководство по эксплуатации	421541.009 РЭ	1
Методика поверки	МП 04-221-2006	1
<i>Для переноса данных на ПК и бумажный носитель по отдельному заказу поставляются:</i>		
Пульт переноса данных «Луч-М»	МСТИ 426.479.002	В соответствии и с заказом
Оптосчитывающая головка	МСТИ.426441.016	
Модуль токовой петли	МСТИ.426477.005	
Адаптер токовой петли А-ТП-01	МСТИ.426441.013	
Модуль цепей интерфейса RS485	МСТИ.426477.006	
Контроллер КМ-02	МСТИ.426441.019	
Контроллер КМ-03	МСТИ.426441.020	
Модуль контроля модема	МСТИ.426477.007	
Контроллер КМ-Ethernet	МСТИ.426441.022	
Контроллер КМ GSM/GPRS	МСТИ.426441.023	
Модуль цепей RS232	МСТИ.426477.004	
Модуль шины M-BUS	МСТИ.426477.001	
Контроллер шины M-BUS	МСТИ.426441.009	
Программа переноса данных «КАРАТ-ЭКСПРЕСС», предназначенная для работы на ПК типа IBM PC	МСТИ 31207-003401-1 РП	

Примечания:

\* Конкретное количество средств измерений, входящих в состав комплекса, определяется при заказе комплекса

\*\* ИПРГ включается в состав комплексов только в исполнениях «ЭЛЬФ-06» и «ЭЛЬФ-07».

Таблица 8 - Комплектность комплекса «ЭЛЬФ-ТС»

Наименование	Обозначение	Кол., шт
Вычислитель «ЭЛЬФ»	МСТИ 421541.004	1
ИПРВ	Согласно таблице 2	0...5*
КИПТ		0...2*
ИПТ		0...4*
ИПД		0...4*
Паспорт	421541.010 ПС	1
Руководство по эксплуатации	421541.010 РЭ	1
Методика поверки	МП 04-221-2006	1
<i>Для переноса данных на ПК и бумажный носитель по отдельному заказу поставляются:</i>		
Пульт переноса данных «Луч-М»	МСТИ 426.479.002	<b>В</b> соответстви и с заказом
Отпосчитывающая головка	МСТИ.426441.016	
Модуль токовой петли	МСТИ.426477.005	
Адаптер токовой петли А-ТП-01	МСТИ.426441.013	
Модуль цепей интерфейса RS485	МСТИ.426477.006	
Контроллер КМ-02	МСТИ.426441.019	
Контроллер КМ-03	МСТИ.426441.020	
Модуль контроля модема	МСТИ.426477.007	
Контроллер КМ-Ethernet	МСТИ.426441.021	
Контроллер КМ GSM/GPRS	МСТИ.426441.023	
Модуль цепей RS232	МСТИ.426477.004	
Модуль шины M-BUS	МСТИ.426477.001	
Контроллер шины M-BUS	МСТИ.426441.009	
Программа переноса данных «КАРАТ-ЭКСПРЕСС», предназначенная для работы на ПЭВМ типа IBM PC	МСТИ 31207-003401-1 РП	

Примечания:

\* Конкретное количество средств измерений, входящих в состав комплекса, определяется при заказе комплекса.

Пульт контроля вычислителя ЭЛЬФ МСТИ.421254.00, необходимый для поверки комплексов, поставляется по дополнительному заказу.

### ПОВЕРКА

Поверка комплексов «ЭЛЬФ» проводится в соответствии с документом «ГСИ. Комплексы измерительные «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС». Методика поверки» МП 04-221-2006, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в июне 2006 г.

Основные средства поверки:

- Частотомер ЧЗ-63, диапазон до 3000 имп, относительная погрешность подсчета импульсов  $\pm 0,03\%$ , диапазон 0,1 Гц – 100 Гц, класс точности 0,001.
- Вольтметр В7-34А, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0,1 до 10 В, класс точности 0,02.
- Магазин сопротивлений Р4831, диапазон (50-1000) Ом, класс точности 0,02.
- Генератор импульсов Г5-79, диапазон (1-3000) имп., амплитуда – не более 3,5 В, форма прямоугольная, частота – не более 100 Гц, длительность – не менее 1 мс.
- Катушка электрического сопротивления измерительная Р331, номинальное сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01.

При проведении поверки СИ из состава комплекса применяют средства измерений и оборудование, указанные в методиках поверки на эти СИ.

Межповерочный интервал 4 года.

# НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативные и технические документы приведены в таблице 9

Таблица 9

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ
1	2
ГОСТ 8.470-82	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости
ГОСТ 8.017-79	ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа
ГОСТ 8.558-93	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
ГОСТ 8.143-75	ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для СИ объемного расхода газа в диапазоне от $10^{-6}$ до $10^2$ м <sup>3</sup> /с
ГОСТ 8.145-75	ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для СИ объемного расхода жидкости в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ до $10$ м <sup>3</sup> /с.
ГОСТ 8.551-86	ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для СИ электрической мощности и коэффициент мощности в диапазоне частот от 40-20000 Гц.
ГОСТ 6651-94	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия.
ГОСТ Р 52322-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2
ГОСТ Р 50193.1-92	Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования.
ГОСТ Р 50601-93	Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия.
ГОСТ Р 51350-99	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
ГОСТ Р 51522-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51649-2000	Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия
ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров.
ТУ 4218-004-32277111-2005	Комплексы измерительные «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС». Технические условия.
ТУ 4217-004-32277111-01	Вычислители «ЭЛЬФ». Технические Условия.
	Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Регистрационный №954, от 25 сентября 1995 г.

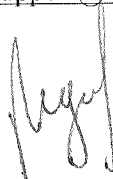
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов «ЭЛЬФ» и «ЭЛЬФ-ТС» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации в соответствии с государственными поверочными схемами. Выдан сертификат № 6839619 от 21.02.2006 органом по сертификации продукции и услуг автономной некоммерческой организации «Челябинский центр сертификации» 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, 97-б, тел. 61-27-40, факс 62-75-02.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно-производственное предприятие "Уралтехнология", г. Екатеринбург, 620102, ул. Ясная, д. 22/б, тел. (343) 2222-307 факс (343) 2222-307, E-mail: [support@uraltech.ru](mailto:support@uraltech.ru)

Директор ООО НПП "Уралтехнология"



С.Д.Ледовский