

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители ЭЛЬФ

Назначение средства измерений

Вычислители ЭЛЬФ (в дальнейшем – вычислители) предназначены для:

- измерений выходных электрических сигналов измерительных преобразователей (далее ИП) расхода, объема, температуры, давления, счетчиков электрической энергии;
- преобразования измеренных сигналов ИП в соответствующие физические величины;
- расчёта объема и массы воды, объема природного газа, тепловой и электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей заключается в измерении сигналов измерительных преобразователей температуры, давления, расхода воды, объема природного газа и электрической энергии, преобразовании измеренных сигналов в измеряемые величины; сохранение почасовых, посуточных и помесечных значений измеренных величин в памяти вычислителя в виде архивов, включающих дату и время корректной работы за период архивирования.

Вычислители ЭЛЬФ выполнены в пластиковом корпусе, состоящем из двух частей, соединенных с помощью разъема. Нижняя часть (коммутационная) имеет элементы для крепления к стене или на DIN-рейку и предназначена для подключения измерительных преобразователей. Верхняя часть (вычислительная) является съемной, на ней расположены органы управления и ЖК-экран.

Вычислители представляют собой измерительно-вычислительные устройства с программируемой структурой в части измерения, расчета и представления выходной информации. Вычислители в зависимости от исполнения могут иметь до:

- 4 входов для ИП температуры;
- 4 входов для ИП давления;
- 5 входов для ИП расхода/электроэнергии/объема природного газа.

Назначение используемых входов, диапазоны измерений физических величин и ряд других характеристик определяются в зависимости от схемы применения вычислителей и вводятся в вычислители персоналом проектно-монтажной организации через компьютер или при помощи клавиатуры, расположенной на лицевой панели вычислителя.

Вычислители реализуют функции самодиагностики, обеспечивающие обнаружение отказов измерительных преобразователей и элементов самого вычислителя, сигнализацию отказов на ЖК-экране, а также архивирование причин аварийных и нештатных ситуаций.

Вычислители предназначены для щитового и настенного монтажа.

Вычислители обеспечивают измерения сигналов измерительных преобразователей:

- а) объема горячей и холодной воды (ИПРВ), природного газа (ИПРГ) с числоимпульсным выходом;
- б) избыточного давления (ИПД), с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (4-20 мА);
- в) температуры (ИПТ) - термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (100П, 500П, 1000П Pt100, Pt500, Pt1000);
- г) потребляемой электрической энергии (СВЧ) - счетчики электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 с числоимпульсным выходом.

Конструкция вычислителей обеспечивает:

- считывание информации с ЖК-экрана или через оптический интерфейс с помощью оптосчитывающей головки;

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Вычислители по устойчивости к воздействию температуры окружающего воздуха соответствуют группе В4 по ГОСТ Р 52931-2008, но для температуры от 1 до 55 °С.

Степень защиты оболочки от попадания пыли и воды по ГОСТ 14254-96 – IP65.

По устойчивости к механическим воздействиям вычислители являются вибропрочными и соответствует исполнению N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Внешний вид вычислителей с местами пломбирования представлен на рисунке 1.



Место пломбирования
 при выпуске из производства

Рисунок 1 – Внешний вид вычислителей ЭЛЬФ и места их пломбирования

Программное обеспечение

В вычислителях применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически не значимую часть.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения используемого в вычислителях приведены в таблице 1

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Эльф
Номер версии (идентификационный номер) ПО	28.01.15
Цифровой идентификатор ПО	93C0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Доступ к изменению параметров и конфигурации вычислителей защищён пломбами, устанавливаемыми на корпус.

Уровень защиты программного обеспечения вычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики вычислителей

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений и преобразований в температуру, °С	минус 50 – 150

Диапазон измерений и преобразований в разность температуры, °С	3 – 147
Диапазон измерений и преобразований в давление, МПа	0 – 2,5
Диапазон измерений и преобразований в объём и массу воды, м ³ (т)	10 ⁻³ – 10 ⁷
Диапазон измерений и преобразований в электроэнергию, кВт	10 ⁻³ – 10 ⁷
Диапазон измерений и преобразований в объём природного газа, м ³	10 ⁻³ – 10 ⁷
Диапазон измерений и преобразований в тепловую энергию, Гкал (МДж)	10 ⁻³ – 10 ⁷
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении электрического сопротивления ИПТ и преобразовании в температуру, °С	±0,15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности сопротивления комплектов ИПТ и преобразовании в разность температуры, °С	±0,04
Пределы допускаемой приведённой погрешности при измерении силы тока ИП давления и преобразовании в давление, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении и преобразовании количества импульсов, не менее 2500 импульсов, в объём воды, природного газа и электрическую энергию, %	±0,04
Пределы допускаемой относительной погрешности расчёта массы воды по измеренным сигналам ИП, %	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности расчёта тепловой энергии по измеренным сигналам ИП, %	±(0,5+ Δt _{min} /Δt), где Δt _{min} – минимальное значение разности температуры, °С; Δt- измеренное значение разности температуры, °С
Пределы допускаемого суточного хода часов, с	±5
Напряжение питания от встроенного элемента, В	3,6
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более	178 ´ 125 ´ 70
Масса, кг, не более	0,7
Рабочие условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более -атмосферное давление, кПа	1 – 55 80 84 – 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а так же на лицевую панель вычислителя методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки вычислителей приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки вычислителя

Наименование	Обозначение	Кол-во,шт	Примечание
Вычислитель ЭЛЬФ	СМАФ.421451.004	1	
Паспорт	СМАФ.421451.004 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	СМАФ.421451.004 РЭ	1	
Инструкция по монтажу	СМАФ.421451.004 ИМ ¹	1	
Методика поверки	МП 24-221-2015	1 ²	
¹⁾ - Поставляется в электронном виде ²⁾ - Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки			

Поверка

осуществляется по документу МП 24-221-2015 «Вычислители ЭЛЬФ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в мае 2015 г.

Основные средства поверки:

- магазин сопротивлений Р 4831, диапазон изменений от 0,002 до 111111,0 Ом ступенями через 0,01 Ом, класс точности $0,02/2,5 \cdot 10^{-6}$ (2 шт.);
- частотомер ЧЗ-63, диапазон частоты (0,1 – 5000) Гц, диапазон напряжения входного сигнала (0,03 – 10) В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- калибратор токовой петли Fluke 705, диапазон воспроизведения (0-24) мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,0002 \cdot I + 2 \text{ е.м.р})$ мА, где I – воспроизведённое значение силы тока;
- генератор импульсов Г5-79, диапазон (1– 9,9) В, длительность импульса от 0,05 мкс до 999 мс, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,03\tau + 0,01)$ мкс, где τ – длительность импульса.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в руководстве по эксплуатации СМАФ.421451.004 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям ЭЛЬФ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчётчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчётчики. Часть 1. Общие требования»

ТУ 4217-008-32277111-2015 «Вычислители ЭЛЬФ. Технические условия».

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана (7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395)279-98-46
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81
 Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93