



Настоящее руководство предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы, правилами технического обслуживания, монтажа и эксплуатации комплексов измерительных «Эльф» (далее по тексту - комплексы).

Настоящее руководство содержит два раздела. Первый раздел относится к устройству и работе комплексов измерительных «Эльф». Второй рассматривает его составные части. Подробно описывается работа основного функционального блока комплекса – вычислителя «Эльф». Работа остальных функциональных блоков, входящих в комплексы в данном руководстве детально не описывается. С их описанием можно ознакомиться в соответствующей документации на эти блоки.

В настоящем документе используются следующие сокращения:

- СИ** – средство измерения;
- ЭД** – эксплуатационная документация;
- ИПТ** – измерительный преобразователь температуры;
- КИПТ** – комплект измерительных преобразователей температуры;
- ИПР** – измерительный преобразователь расхода воды;
- ИПД** – измерительный преобразователь избыточного давления;
- ВС** – водосчетчик холодной воды по ГОСТ Р 50193.1 и/или горячей воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом;
- СВЧ** – счетчик ватт-часов;
- СИ** – средство измерения;
- ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор;

Конструкция комплексов постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому могут наблюдаться незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность и технические характеристики комплексов.

Комплексы измерительные «Эльф» внесены в Государственный реестр средств измерений РФ под № 32552-06.

Содержание

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | Описание и работа комплексов «ЭЛЬФ» | 6 |
| 1.1 | Назначение | 6 |
| 1.2 | Состав | 6 |
| 1.2.1 | Код комплекса | 9 |
| 1.2.2 | Схемы применений комплексов | 10 |
| 1.3 | Технические характеристики | 23 |
| 1.3.1 | Характеристики входных сигналов | 23 |
| 1.3.2 | Общие характеристики | 24 |
| 1.3.2.1 | Изменяемые параметры | 24 |
| 1.3.2.2 | Возможности архивирования | 24 |
| 1.3.2.3 | Регистрация нештатных ситуаций | 25 |
| 1.3.2.4 | Прочие характеристики | 26 |
| 1.3.3 | Характеристики параметров измеряемой среды | 27 |
| 1.3.4 | Метрологические характеристики | 27 |
| 1.3.5 | Условия эксплуатации | 28 |
| 1.3.6 | Характеристики электропитания и ресурс работы | 28 |
| 1.3.7 | Характеристики электромагнитной совместимости | 30 |
| 1.3.8 | Характеристики надежности | 30 |
| 1.3.9 | Коммуникационные возможности | 31 |
| 1.4 | Устройство и работа | 35 |
| 1.5 | Маркировка и пломбирование | 37 |
| 1.6 | Упаковка | 37 |
| 2 | Описание и работа вычислителя «ЭЛЬФ» | 38 |
| 2.1 | Общие сведения | 38 |
| 2.1.1 | Конструкция | 38 |
| 2.1.2 | Общие сведения о работе | 39 |
| 2.1.3 | Отображение информации на ЖК-дисплее | 40 |
| 2.1.4 | Назначение клавиш | 42 |
| 2.1.5 | Изменение параметров вычислителя «ЭЛЬФ» | 43 |
| 2.2 | Описание режимов индикации | 45 |
| 2.2.1 | Режим индикации ДАННЫЕ | 45 |
| 2.2.1.1 | Помесячный архив | 47 |
| 2.2.1.2 | Посуточный архив | 48 |
| 2.2.1.3 | Почасовой архив | 51 |
| 2.2.1.4 | Текущие данные | 52 |
| 2.2.2 | Режим индикации УСТАНОВКИ | 52 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3 | Использование по назначению | 62 |
| 3.1 | Эксплуатационные ограничения | 62 |
| 3.2 | Подготовка к использованию | 62 |
| 3.2.1 | Монтаж первичных преобразователей | 63 |
| 3.2.2 | Монтаж вычислителя | 63 |
| 3.3 | Использование | 66 |
| 3.4 | Считывание накопленных данных | 66 |
| 4 | Техническое обслуживание | 67 |
| 4.1 | Общие указания | 67 |
| 4.2 | Меры безопасности | 67 |
| 4.3 | Порядок технического обслуживания | 68 |
| 4.4 | Проверка работоспособности | 69 |
| 4.5 | Техническое освидетельствование | 69 |
| 4.6 | Консервация | 69 |
| 5 | Текущий ремонт | 69 |
| 5.1 | Общие указания | 69 |
| 5.2 | Меры безопасности | 70 |
| 6 | Транспортирование и хранение | 70 |
| 7 | Утилизация | 70 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А – Технические характеристики измерительных преобразователей из состава комплекса | 71 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Размеры вычислителя, внешний вид монтажного отсека и схемы подключения | 78 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ В – Примеры применения комплекса «ЭЛЬФ-01» | 87 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Изображение сертификата о внесении в государственный реестр средств измерений РФ комплекса измерительного «ЭЛЬФ» | 93 |
| | Алфавитный указатель | 94 |

1 Описание и работа комплексов «ЭЛЬФ»

1.1 Назначение

Комплексы «ЭЛЬФ» предназначены для:

- коммерческого и технологического учета потребляемого количества теплоты и параметров теплоносителя в двухтрубных закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения;
- учета расхода горячей воды в одно- или двухтрубной системе ГВС;
- учета расхода холодной воды;
- многотарифного учета потребления электроэнергии;
- работы в составе автоматизированных систем сбора данных с приборов учета (АССД).

1.2 Состав

Комплексы «ЭЛЬФ» выпускаются в пяти исполнениях: «ЭЛЬФ-01», «ЭЛЬФ-02», «ЭЛЬФ-03», «ЭЛЬФ-04», «ЭЛЬФ-05» (исполнение комплекса определяется исполнением входящего в состав комплекса вычислителя).

Отличия исполнений приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Отличия исполнений комплекса «ЭЛЬФ»

| | Подключаемые датчики | | | |
|-----------|----------------------|---------------|-------------|----------|
| | расход | электричество | температура | давление |
| «ЭЛЬФ-01» | 2 | 0 | 2 | 0 |
| | 1 | 1 | 2 | 0 |
| «ЭЛЬФ-02» | 5 | 0 | 2 | 0 |
| | 4 | 1 | 2 | 0 |
| «ЭЛЬФ-03» | 5 | 0 | 4 | 0 |
| | 4 | 1 | 4 | 0 |
| «ЭЛЬФ-04» | 5 | 0 | 4 | 4 |
| | 4 | 1 | 4 | 4 |
| «ЭЛЬФ-05» | 5 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | 1 | 0 | 0 |

Состав комплекса приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Состав комплекса «ЭЛЬФ»

| Сокращение | Название и краткое описание компонента комплекса | Наличие в комплексе |
|------------|--|--|
| | вычислитель «ЭЛЬФ» по ТУ 4217-004-32277111 | обязательно |
| ИПР | измерительные преобразователи расхода воды , тип и характеристики приведены в таблице А1 Приложения А | |
| ВС | счетчики воды по ГОСТ Р 50193.1 и ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом. | |
| КИПТ | Комплекты измерительных преобразователей температуры , состоящие из платиновых термопреобразователей сопротивления (100, 500 или 1000 Ом) по ГОСТ 6651, класса А и В. Относительная погрешность измерения разности температур комплектом не более $\pm (0,5 + 3 \Delta\theta_{\text{мин}}/\Delta\theta)$, % где – $\Delta\theta_{\text{мин}}$ - минимальная измеряемая разность температур, °С; – $\Delta\theta$ – разность температур, °С. Наиболее часто используемые в комплексе КИПТ приведены в таблице А.3 Приложения А | количество и наличие зависят от назначения комплекса |
| ИПТ | Платиновые термопреобразователи сопротивления (100, 500 или 1000 Ом) по ГОСТ 6651, класса А и В с абсолютной погрешностью не более: – для класса А $\pm (0,3+0,002 \cdot t)$, °С – для класса В $\pm (0,4+0,004 \cdot t)$, °С Наиболее часто используемые в комплексе ИПТ приведены в таблице А.4 Приложения А | |
| СВЧ | Счётчики ватт-часов по ГОСТ 30207, тип и характеристики приведены в таблице А.5 Приложения А; | |
| ИПД | Измерительные преобразователи давления с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (4-20 мА) классом точности не ниже 0,5. Наиболее часто используемые в комплексе ИПД приведены в таблице А.6 Приложения А | |

В зависимости от исполнения и кода схемы измерения, комплексы реализуют от 1-ого до 6-ти каналов измерения, согласно таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Каналы измерения реализуемые комплексом «ЭЛЬФ» и необходимые компоненты.

| Канал измерения количества теплоты в системе отопления | | |
|---|-------------------|---|
| <i>Компонент</i> | <i>Количество</i> | <i>Примечание</i> |
| ИПР | 2 или 1 шт. | Один ИПР, если закрытая система отопления без контрольного ИПР Наличие определяется требованиями к узлу учета количества тепла, только для исполнения «ЭЛЬФ-04» |
| КИПТ | 1 комплект | |
| ИПД | 2 шт | |
| Канал измерения количества теплоты в системе ГВС | | |
| <i>Компонент</i> | <i>Количество</i> | <i>Примечание</i> |
| ИПР | 2 или 1 шт. | Один ИПР, если закрытая система отопления без контрольного ИПР только при наличии циркуляции в системе ГВС только при измерении по одному трубопроводу системы ГВС Наличие определяется требованиями к узлу учета количества тепла, только для исполнения «ЭЛЬФ-04» |
| КИПТ или ИПТ | 1 комплект | |
| ИПТ | 1 шт. | |
| ИПД | 2 шт | |
| Канал измерения объема холодной/горячей воды | | |
| <i>Компонент</i> | <i>Количество</i> | <i>Примечание</i> |
| ИПР | 1 шт. | |
| Канал измерения температуры | | |
| <i>Компонент</i> | <i>Количество</i> | <i>Примечание</i> |
| ИПТ | 1 шт. | Реализован только один канал для исполнений «ЭЛЬФ-03» и «ЭЛЬФ-04», основное назначение измерение температуры наружного воздуха |
| Канал многотарифного учета потребления электроэнергии | | |
| <i>Компонент</i> | <i>Количество</i> | <i>Примечание</i> |
| СВЧ | 1 шт. | Организация многотарифного учета потребления электроэнергии с помощью однофазного однотарифного СВЧ. Возможен только один канал для любого исполнения комплекса. |

1.2.1 Код комплекса

Назначение комплекса «ЭЛЬФ» отображается буквенно-цифровым кодом комплектности, включающим код исполнения и код схемы измерения комплекса. Код комплекса не определяет количество и тип дополнительных ИПР, ВС, ИПТ, КИПТ и СВЧ.

Количество и тип первичных преобразователей определяется записью в паспорте ПС 4218-005-32277111. Общий вид кода комплекса для разных исполнений следующий:

«ЭЛЬФ-01» – «ЭЛЬФ-01с»-X0;

«ЭЛЬФ-02» – «ЭЛЬФ-02с»-XY;

«ЭЛЬФ-03» – «ЭЛЬФ-03с»-XY;

«ЭЛЬФ-04» – «ЭЛЬФ-04с»-XY;

«ЭЛЬФ-05» – «ЭЛЬФ-05с»-66.

В кодах комплексов использованы следующие обозначения:

с – при наличии установленного в вычислитель «ЭЛЬФ» модуля контроля сетевого питания после кода исполнения вычислителя ставится индекс «с», если модуль контроля сетевого питания не установлен, то индекс «с» не указывается;

X – код схемы, реализуемой 1-ой парой входов вычислителя, в соответствии с таблицей 1.4 и 1.6;

Y – код схемы, реализуемой 2-ой парой входов вычислителя, в соответствии с таблицей 1.5 и 1.6.

Для разных исполнений комплекса действуют следующие правила формирования кода схемы:

Для «ЭЛЬФ-01»-X0 : X = 1..6,8,9;

для «ЭЛЬФ-02»-XY : X = 1..6,8,9; Y = 6;

для «ЭЛЬФ-03»-XY : X = 1..6,8,9; Y = 1..6,8,9,А.

для «ЭЛЬФ-04»-XY : X = 1..6,8,9; Y = 1..6,8,9,А.

для «ЭЛЬФ-05»-XY : X = 6; Y = 6.

Внимание! При формировании кода схемы измерения выполняются условие $X \leq Y$, кроме 1А, 2А, 3А, 4А, 86 и 96.

Пример записи обозначения комплекса:

Комплекс измерительный «ЭЛЬФ-02с»-16.

В состав комплекса входят:

– вычислитель «ЭЛЬФ-02», настроенный для работы по схеме 16, с возможностью приёма сигналов от 2-х дополнительных ИПР или ВС, с возможностью контроля напряжения питания ИПР.

По отдельному заказу в составе комплексов поставляются:

- комплекты монтажной арматуры для установки ИПТ или КИПТ;
- встраиваемые в вычислитель интерфейсные модули:
 - модуль шины M-bus МСТИ.426477.001;
 - модуль цепей RS-232 МСТИ.426477.004;
 - модуль цепей интерфейса RS-485 МСТИ.426477.006;
 - модуль контроля модема МСТИ.426477.007;
- модуль контроля сетевого питания МСТИ.426474.002;
- пульт переноса данных «Луч-МК» МСТИ.426479.003.01;
- оптоголовка «RS-232» МСТИ.426441.016;
- оптоголовка «USB» МСТИ.426441.023;
- контроллер КМ-02 МСТИ.426441.019;
- контроллер КМ-03 МСТИ.426441.020;
- M-BUS-10 контроллер шины M-BUS МСТИ.426441.009.01;
- M-BUS-50 контроллер шины M-BUS МСТИ.426441.009.02;
- программа переноса данных «КАРАТ-ЭКСПРЕСС», предназначенная для работы на ПЭВМ типа IBM PC МСТИ 31207-003401-1 РП;

Вычислитель «ЭЛЬФ» может производиться с подсветкой ЖК-дисплея.

Внимание! При настройке комплекса «ЭЛЬФ» с подсветкой ЖК-дисплея следует учитывать, что подсветка не будет включаться при наличии нештатной ситуации по питанию 220В (описание нештатных ситуаций приведено в п.2.2.1.2 «Посуточный архив»).

1.2.2 Схемы применений комплексов

В таблицах 1.4 – 1.6 приведены каналы измерения, реализуемые комплексом, соответствующие им расчетные формулы количества теплоты, и имена параметров, соответствующие этим каналам.

Имена измеряемых параметров состоят из двух обязательных символов и одного дополнительного. Имена формируются по ниже приведенным правилам.

Первый символ имени определяет физический смысл параметра:

Q – количество теплоты (тепловая энергия) или потребление количества теплоты приведенное к часу (тепловая мощность), Гкал или Гкал/ч;

G – масса теплоносителя или его расход приведенный к часу, т или т/ч;

V – объем теплоносителя или расход теплоносителя, приведенный к часу, м³ или м³/ч;

t – мгновенное значение температуры или среднее значение температуры прошедшей по трубопроводу воды, °С ;

P – давление воды в трубопроводе – мгновенное или среднее по времени значение, кгс/см²;

C – потребленная электрическая энергия или потребляемая электрическая мощность, кВт·ч или кВт.

Внимание! В одном канале измерения вычислитель «ЭЛЬФ» позволяет учитывать либо массу, либо объем теплоносителя. Это определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ» с помощью программы «ЭЛЬФ-Конфигуратор».

Второй символ определяет канал комплекса:

1, 2 – индексы каналов измерения количества теплоты (в параметрах Q, V и t);

1, 2, 3, C⁻ – индексы тарифных зон: временной тариф (C1, C2, C3) или тариф превышения лимита мощности (C⁻);

o, b, c, d, n – индексы каналов измерения объема воды;

u – индекс канала измерения температуры.

Для каналов измерения количества теплоты дополнительный символ показывает отношение параметра к трубопроводу в канале теплосчетчика:

↗ – подающий трубопровод;

↘ – обратный трубопровод;

Δ – разница между параметрами подающего и обратного трубопровода.

Внимание! Отличие от предыдущих моделей вычислителя «ЭЛЬФ». В любом исполнении вычислителя, входящего в комплекс, может быть настроен канал измерения потребленной электроэнергии. Эта настройка производится с помощью программы «ЭЛЬФ-Конфигуратор». Для этого в вычислителе необходимо настроить один канал измерения объема воды (например для «ЭЛЬФ-01» схемы 60, 80, 90, 30 или 40), затем в качестве измерительного преобразователя выбрать один из предложенных СВЧ. При этом общее число отображаемых параметров не должно превышать 22.

Кроме выше приведенных обозначений в таблицах 1.4 – 1.6 применяются следующие обозначения:

p - плотность теплоносителя, рассчитываемая по соответствующим значениям температуры и давления;

h - энтальпия теплоносителя, рассчитываемая по соответствующим значениям температуры и давления;

h_{хи} - энтальпия эквивалентного холодного источника рассчитываемая по соответствующим значениям температуры и давления.

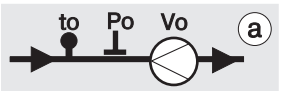

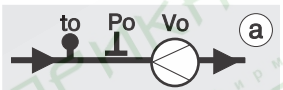

Таблица 1.4 - Измерительные каналы и соответствующие им коды схемы, реализуемые 1-ой парой входов вычислителя

| Код схемы (X) | Схема измерительных каналов | Измеряемые параметры и расчетные формулы |
|---------------|-----------------------------|--|
| 1 | | <p>канал измерения количества теплоты</p> $Q1↑ = G1↑ \cdot (h1↑ - h1↓);$ $t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓;$ $V1↑; V1↓; \Delta V1 = V1↑ - V1↓;$ $(G1↑ = \rho1↑ \cdot V1↑);$ $G1↓ = \rho1↓ \cdot V1↓;$ $\Delta G1 = G1↑ - G1↓)^{(1)};$ $(P1↑; P1↓)^{(2)}.$ |
| 2 | | <p>канал измерения количества теплоты</p> $Q1↓ = G1↓ \cdot (h1↑ - h1↓);$ $t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓;$ $V1↑; V1↓; \Delta V1 = V1↑ - V1↓;$ $(G1↑ = \rho1↑ \cdot V1↑);$ $G1↓ = \rho1↓ \cdot V1↓;$ $\Delta G1 = G1↑ - G1↓)^{(1)}$ $(P1↑; P1↓)^{(2)}.$ |
| 3 | | <p>а) канал измерения количества теплоты</p> $Q1↑ = G1↑ \cdot (h1↑ - h1↓);$ $t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓;$ $V1↑;$ $(G1↑ = \rho1↑ \cdot V1↑)^{(1)};$ $(P1↑; P1↓)^{(2)}.$ <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾</p> Vb |

Таблица 1.4 - (продолжение)

| Код схемы (X) | Схема измерительных каналов | Измеряемые параметры и расчетные формулы |
|---------------------|--------------------------------|---|
| 4 | | <p>а) канал измерения количества теплоты $Q1\downarrow = G1\downarrow \cdot (h1\uparrow - h1\downarrow)$; $t1\uparrow$; $t1\downarrow$; $\Delta t1 = t1\uparrow - t1\downarrow$; $(V1\downarrow$; $G1\downarrow = \rho1\uparrow \cdot V1\downarrow)^{(1)}$; $(P1\uparrow$; $P1\downarrow)^{(2)}$.</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vo.</p> |
| 5 | | <p>канал измерения количества теплоты $Q1 = Q1\uparrow - Q1\downarrow$; $Q1\uparrow = G1\uparrow \cdot (h1\uparrow - hхи)$; $Q1\downarrow = G1\downarrow \cdot (h1\downarrow - hхи)$; $t1\uparrow$; $t1\downarrow$; $\Delta t1 = t1\uparrow - t1\downarrow$; $(V1\uparrow$; $V1\downarrow$; $\Delta V1 = V1\uparrow - V1\downarrow$; $G1\uparrow = \rho1\uparrow \cdot V1\uparrow$; $G1\downarrow = \rho1\downarrow \cdot V1\downarrow$; $\Delta G1 = G1\uparrow - G1\downarrow)^{(1)}$; $(P1\uparrow$; $P1\downarrow)^{(2)}$.</p> |
| 6 | | <p>а) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vo.</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vb.</p> |

Таблица 1.4 - (окончание)

| Код схемы (X) | Схема измерительных каналов | Измеряемые параметры и расчетные формулы |
|---------------------|---|---|
| 8 |  | <p>a) канал измерения количества теплоты $Q_o = G_o \cdot (h_o - h_{хи})$; t_o; (V_o; $G_o = \rho_o \cdot V_o$)⁽¹⁾; (P_o)⁽²⁾.</p> <p>б) канал измерения количества теплоты $Q_b = G_b \cdot (h_b - h_{хи})$; t_b; (V_b; $G_b = \rho_b \cdot V_b$)⁽¹⁾; (P_b)⁽²⁾.</p> |
| |  | |
| 9 |  | <p>a) канал измерения количества теплоты $Q_o = G_o \cdot (h_o - h_{хи})$; t_o; (V_o; $G_o = \rho_o \cdot V_o$)⁽¹⁾; (P_o)⁽²⁾.</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾ V_b.</p> |
| |  | |

Примечания:

⁽¹⁾ – Вычислитель «ЭЛЬФ» не позволяет одновременно индцировать (архивировать) массу и объем теплоносителя. Регистрировать массу или объем определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ».

⁽²⁾ – только для исполнения комплекса «ЭЛЬФ-04».

⁽³⁾ – наличие канала измерения объема воды определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ».

Таблица 1.5 - Измерительные каналы и соответствующие им коды схемы, реализуемые 2-ой парой входов вычислителя

| Код схемы (Y) | Схема измерительных каналов | Измеряемые параметры и расчетные формулы |
|---------------|-----------------------------|--|
| 1 | | <p>а) канал измерения количества теплоты $Q_{2\uparrow} = G_{2\uparrow} \cdot (h_{2\uparrow} - h_{2\downarrow})$; $t_{2\uparrow}$; $t_{2\downarrow}$; $\Delta t_2 = t_{2\uparrow} - t_{2\downarrow}$; $(V_{2\uparrow}$; $V_{2\downarrow}$; $\Delta V_2 = V_{2\uparrow} - V_{2\downarrow}$; $G_{2\uparrow} = \rho_{2\uparrow} \cdot V_{2\uparrow}$; $G_{2\downarrow} = \rho_{2\downarrow} \cdot V_{2\downarrow}$; $\Delta G_2 = G_{2\uparrow} - G_{2\downarrow})^{(1)}$; $(P_{2\uparrow}$; $P_{2\downarrow})^{(2)}$. б) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ V_n.</p> |
| 2 | | <p>а) канал измерения количества теплоты $Q_{2\downarrow} = G_{2\downarrow} \cdot (h_{2\uparrow} - h_{2\downarrow})$; $t_{2\uparrow}$; $t_{2\downarrow}$; $\Delta t_1 = t_{2\uparrow} - t_{2\downarrow}$; $(V_{2\uparrow}$; $V_{2\downarrow}$; $\Delta V_2 = V_{2\uparrow} - V_{2\downarrow}$; $G_{2\uparrow} = \rho_{2\uparrow} \cdot V_{2\uparrow}$; $G_{2\downarrow} = \rho_{2\downarrow} \cdot V_{2\downarrow}$; $\Delta G_2 = G_{2\uparrow} - G_{2\downarrow})^{(1)}$; $(P_{2\uparrow}$; $P_{2\downarrow})^{(2)}$. б) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ V_n.</p> |

Таблица 1.5 - (продолжение)

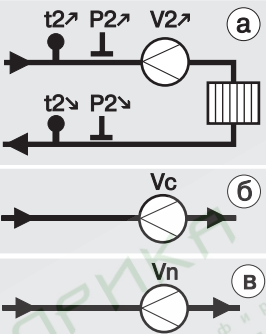
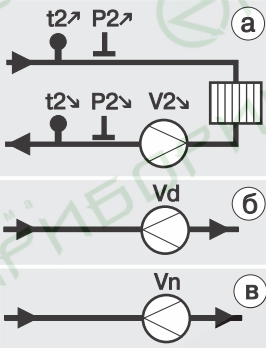
| Код схемы (У) | Схема измерительных каналов | Измеряемые параметры и расчетные формулы |
|---------------------|--|---|
| 3 |  | <p>а) канал измерения количества теплоты $Q2↑ = G2↑ \cdot (h2↑ - h2↓)$; $t2↑$; $t2↓$; $\Delta t1 = t2↑ - t2↓$; $(V2↑$; $G2↑ = \rho2↑ \cdot V2↑)$⁽¹⁾; $(P2↑$; $P2↓)$⁽²⁾.</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vc.</p> <p>в) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ Vn.</p> |
| 4 |  | <p>а) канал измерения количества теплоты $Q2↓ = G2↓ \cdot (h2↑ - h2↓)$; $t2↑$; $t2↓$; $\Delta t2 = t2↑ - t2↓$; $(V2↓$; $G2↓ = \rho2↑ \cdot V2↓)$⁽¹⁾; $(P2↑$; $P2↓)$⁽²⁾.</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vd.</p> <p>в) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ Vn.</p> |

Таблица 1.5 - (продолжение)

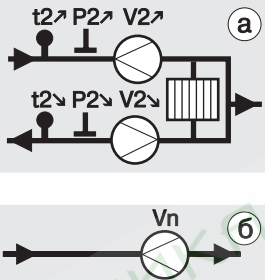
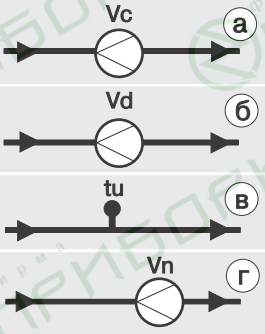
| Код схемы (Y) | Схема измерительных каналов | Измеряемые параметры и расчетные формулы |
|---------------------|--|--|
| 5 |  | <p>а) канал измерения количества теплоты $Q2 = Q2↑ - Q2↓$; $Q2↑ = G2↑ \cdot (h2↑ - hхи)$; $Q2↓ = G2↓ \cdot (h2↓ - hхи)$; $t2↑$; $t2↓$; $\Delta t2 = t2↑ - t2↓$; $(V2↑$; $V2↓$; $\Delta V2 = V2↑ - V2↓$; $G2↑ = \rho2↑ \cdot V1↑$; $G2↓ = \rho2↓ \cdot V2↓$; $\Delta G2 = G2↑ - G2↓$)⁽¹⁾; ($P2↑$; $P2↓$)⁽²⁾</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ Vn.</p> |
| 6 |  | <p>а) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vc.</p> <p>а) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vd.</p> <p>в) канал измерения температуры ⁽⁴⁾ tu.</p> <p>г) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ Vn.</p> |

Таблица 1.5 - (окончание)

| Код схемы (У) | Схема измерительных каналов | Измеряемые параметры и расчетные формулы |
|---------------------|--------------------------------|--|
| 8 | | <p>а) канал измерения количества теплоты $Qc = Gc \cdot (hc - hxi)$; tc; Vc; ($Gc = \rho c \cdot Vc$)¹; (Pc)².</p> <p>б) канал измерения количества теплоты $Qd = Gd \cdot (hd - hxi)$; td; Vd; ($Gd = \rho d \cdot Vd$)¹; (Pd)².</p> <p>в) канал измерения объема воды ⁴ Vn.</p> |
| | | |
| | | |
| 9 | | <p>а) канал измерения количества теплоты $Qc = Gc \cdot (hc - hxi)$; tc; (Vc; $Gc = \rho c \cdot Vc$)¹; (Pc)².</p> <p>б) канал измерения объема воды ³ Vb.</p> <p>в) канал измерения температуры ⁵ tu.</p> <p>г) канал измерения объема воды ⁴ Vn.</p> |
| | | |
| | | |
| | | |

Примечания: ¹ – Вычислитель «ЭЛЬФ» не позволяет одновременно индцировать (архивировать) массу и объем теплоносителя. Регистрировать массу или объем определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ».

² – только для исполнения комплекса «ЭЛЬФ-04».

³ – наличие канала измерения объема воды или учета электроэнергии определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ».

⁴ – наличие канала измерения объема воды определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ», только для исполнения комплекса «ЭЛЬФ-04».

⁵ – наличие канала измерения температуры определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ», только для исполнений комплекса «ЭЛЬФ-03» и «ЭЛЬФ-04».

Таблица 1.6 - Измерительные каналы и соответствующие им коды схемы реализуемые комплексом «ЭЛЬФ» для систем отопления с отбором теплоносителя на нужды ГВС

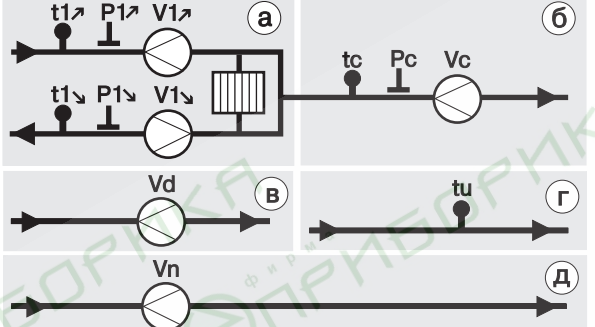
| Код схемы (XY) | Схема измерительных каналов, измеряемые параметры и расчетные формулы |
|----------------------|---|
| 1А |  <p>а) канал измерения количества теплоты $Q_{1\uparrow} = G_{1\uparrow} \cdot (h_{1\uparrow} - h_{1\downarrow})$; $t_{1\uparrow}$; $t_{1\downarrow}$; $\Delta t_1 = t_{1\uparrow} - t_{1\downarrow}$; $V_{1\uparrow}$; $V_{1\downarrow}$; $\Delta V_1 = V_{1\uparrow} - V_{1\downarrow}$; $(G_{1\uparrow} = \rho_{1\uparrow} \cdot V_{1\uparrow}$; $G_{1\downarrow} = \rho_{1\downarrow} \cdot V_{1\downarrow}$; $\Delta G_1 = G_{1\uparrow} - G_{1\downarrow})^{(1)}$; $(P_{1\uparrow}$; $P_{1\downarrow})^{(2)}$.</p> <p>б) канал измерения количества теплоты с системе ГВС $Q_c = G_c \cdot (h_{1\downarrow} - h_{хв})$; t_c; V_c; $(G_c = \rho_c \cdot V_c)^{(1)}$; $(P_c)^{(2)}$.</p> <p>в) канал измерения объема воды ⁽³⁾ V_d.</p> <p>г) канал измерения температуры ⁽⁵⁾ t_u.</p> <p>д) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ V_n.</p> |

Таблица 1.6 - (продолжение)

| Код схемы (XY) | Схема измерительных каналов, измеряемые параметры и расчетные формулы |
|----------------------|--|
| 2А | <p>а) канал измерения количества теплоты</p> <p>б) канал измерения количества теплоты с системе ГВС</p> <p>в) канал измерения объема воды⁽³⁾</p> <p>г) канал измерения температуры⁽⁵⁾</p> <p>д) канал измерения объема воды⁽⁴⁾</p> |
| | <p>$Q_{1\downarrow} = G_{1\downarrow} \cdot (h_{1\uparrow} - h_{1\downarrow})$; $t_{1\uparrow}$; $t_{1\downarrow}$; $\Delta t_1 = t_{1\uparrow} - t_{1\downarrow}$; $V_{1\uparrow}$; $V_{1\downarrow}$; $\Delta V_1 = V_{1\uparrow} - V_{1\downarrow}$; $(G_{1\uparrow} = \rho_{1\uparrow} \cdot V_{1\uparrow}$; $G_{1\downarrow} = \rho_{1\downarrow} \cdot V_{1\downarrow}$; $\Delta G_1 = G_{1\uparrow} - G_{1\downarrow})^{(1)}$; $(P_{1\uparrow}$; $P_{1\downarrow})^{(2)}$.</p> |
| | <p>$Q_c = G_c \cdot (h_{1\uparrow} - h_{xв})$; t_c; V_c; $(G_c = \rho_c \cdot V_c)^{(1)}$; $(P_c)^{(2)}$.</p> |
| | <p>V_d.</p> <p>t_u.</p> <p>V_n.</p> |

Таблица 1.6 - (продолжение)

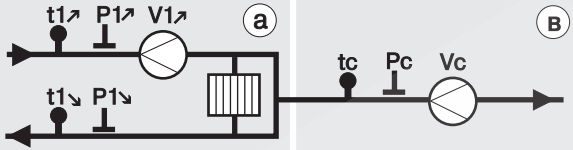




| Код схемы (XY) | Схема измерительных каналов, измеряемые параметры и расчетные формулы | |
|----------------------|---|---|
| 3А |  | |
| |  |  |
| |  |  |
| | <p>а) канал измерения количества теплоты $Q1\uparrow = G1\uparrow \cdot (h1\uparrow - h1\downarrow)$; $t1\uparrow$; $t1\downarrow$; $\Delta t1 = t1\uparrow - t1\downarrow$; $V1\uparrow$; $(G1\uparrow = \rho1\uparrow \cdot V1\uparrow)^{(1)}$; $(P1\uparrow$; $P1\downarrow)^{(2)}$.</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vb.</p> <p>в) канал измерения количества теплоты с системе ГВС $Qc = Gc \cdot (h1\uparrow - hхв)$; tc; Vc; $(Gc = \rhoс \cdot Vc)^{(1)}$; $(Pc)^{(2)}$.</p> <p>г) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vd.</p> <p>д) канал измерения температуры ⁽⁵⁾ tu.</p> <p>е) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ Vn.</p> | |

Таблица 1.6 - (окончание)

| Код схемы (XY) | Схема измерительных каналов, измеряемые параметры и расчетные формулы |
|--|--|
| 4А | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| <p>а) канал измерения количества теплоты $Q1\downarrow = G1\downarrow \cdot (h1\uparrow - h1\downarrow)$; $t1\uparrow$; $t1\downarrow$; $\Delta t1 = t1\uparrow - t1\downarrow$; $V1\downarrow$; $(G1\downarrow = \rho1\downarrow \cdot V1\downarrow)^{(1)}$; $(P1\uparrow$; $P1\downarrow)^{(2)}$.</p> <p>б) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vb.</p> <p>в) канал измерения количества теплоты с системе ГВС $Qc = Gc \cdot (h1\uparrow - hхв)$; tc; Vc; $(Gc = \rho c \cdot Vc)^{(1)}$; $(Pc)^{(2)}$.</p> <p>г) канал измерения объема воды ⁽³⁾ Vd.</p> <p>д) канал измерения температуры ⁽⁵⁾ tu.</p> <p>е) канал измерения объема воды ⁽⁴⁾ Vn.</p> | |

Примечания: ⁽¹⁾ – Вычислитель «ЭЛЬФ» не позволяет одновременно индцировать (архивировать) массу и объем теплоносителя. Регистрировать массу или объем определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ».

⁽²⁾ – только для исполнения комплекса «ЭЛЬФ-04».

⁽³⁾ – наличие канала измерения объема воды или учета электроэнергии определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ».

⁽⁴⁾ – наличие канала измерения объема воды определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ», только для исполнения комплекса «ЭЛЬФ-04».

⁽⁵⁾ – наличие канала измерения температуры определяется при настройке вычислителя «ЭЛЬФ», только для исполнений комплекса «ЭЛЬФ-03» и «ЭЛЬФ-04».

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Характеристики входных сигналов

ИПР, представленные в таблице А.1 Приложения А, водосчетчики холодной воды по ГОСТ Р 50193.1 и водосчетчики горячей воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом должны иметь числоимпульсный выходной сигнал со следующими характеристиками:

- **выход типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»:**
- длительность импульса, не менее 1 мс;
- частота следования импульсов, не более 18 Гц;
- сопротивление в состоянии «замкнуто», не более 50 кОм;
- сопротивление в состоянии «разомкнуто», не менее 700 кОм;
- максимальный ток, не менее 5 мА.
- **потенциальный выход:**
- длительность импульса, не менее 1 мс;
- частота следования импульсов, не более 100 Гц;
- уровень логической «1» от 1,9 до 4 В;
- уровень логического «0», не более 1,0 В;
- макс. вытекающий ток логической «1», не менее 5 мА;
- макс. втекающий ток логического «0», не менее 5 мА.

Схема подключения ИПР и ВС к вычислителю «ЭЛЬФ» приведена на рисунке Б.8 и таблице Б.2 приложения Б.

Для целей многотарифного учета потребления электрической энергии используются счетчики ватт-часов (СВЧ) по ГОСТ 30207, ГОСТ 30206, приведенные в Приложении А таблица А.5, и имеющие телеметрический выход со следующими характеристиками:

- выход типа «сухой контакт» или «открытый коллектор», имеющий гальваническую развязку от контролируемой сети;
- длительность импульса, не менее 1 мс;
- частота следования импульсов, не более 18 Гц;
- сопротивление выходной цепи в состоянии «разомкнуто», не менее 50 кОм.

Схема подключения СВЧ к вычислителю «ЭЛЬФ» приведена на рисунке Б.8 и таблице Б.1 приложения Б.

Для измерения температуры теплообразователя в комплексе «ЭЛЬФ» используются платиновые термопреобразователи класса А или В, с номинальным сопротивлением 100, 500 или 1000 Ом по ГОСТ 6651. В зависимости от исполнения комплекса можно подключить от 2 до 4 термопреобразователей. Схема подключения ИПТ к вычислителю «ЭЛЬФ» приведена на рисунке Б.9 Приложения Б.

Для измерения давления в комплекс «ЭЛЬФ-04» может входить до 4 преобразователей избыточного давления с выходным сигналом 4-20 мА. Схема подключения ИПД к вычислителю «ЭЛЬФ» приведена на рисунке Б.10 и таблице Б.3 Приложения Б.

1.3.2 Общие характеристики

1.3.2.1 Измеряемые параметры

Комплекс «ЭЛЬФ» обеспечивает измерение и индикацию текущих значений параметров:

- температуры теплоносителя, °С;
- разницы между температурой в подающем и обратном трубопроводах (при наличии в измерительном канале второго ИПТ), °С;
- объемного (массового) расхода воды, приведенного к часу, м³/ч (т/ч);
- разницы между объемом (массой) прошедшей воды по подающему и обратному трубопроводам (при наличии в измерительном канале второго ИПР), м³/ч (т/ч);
- количества теплоты, приведенного к часу (тепловая мощность), Гкал/ч;
- разницы количества теплоты в подающем и обратном трубопроводах (для открытой схемы отопления), Гкал/ч;
- мгновенных значений потребляемой электрической мощности, кВт;
- давления теплоносителя, кгс/см² (только для исполнения «ЭЛЬФ-04»);
- температуры наружного воздуха, °С (только для исполнений «ЭЛЬФ-03» и «ЭЛЬФ-04»).

Комплекс «ЭЛЬФ» позволяет распределять потребленную электрическую энергию по 3-м тарифам и контролировать превышение потребителем лимита нагрузки, интегрируя потребление сверх установленного лимита в параметре **С**.

При распределении потребленной электрической энергии по тарифам, учитываются заданные при настройке комплекса списки праздничных и измененных дней (перенесенных выходных и рабочих дней). Список измененных дней может быть обновлен в вычислителе, как пультом конфигурирования «Эльф-конфигуратор», так и с помощью клавиатуры вычислителя. При этом дата обновления фиксируется и индицируется в режиме просмотра установок комплекса.

1.3.2.2 Возможности архивирования

Комплекс накапливает и хранит данные о значениях измеряемых параметров в архивах:

- **по часам:** за прошедшие 960 часов;
- **по суткам:** за прошедшие 128 суток;
- **по месяцам:** за прошедшие 37 месяцев.

В ежемесячном архиве, в зависимости от настройки (раздел 2.2.2, группа параметров cF_Arh, параметр Ar), комплекс «ЭЛЬФ» может сохранять:

- значение, накопленное на начало отчетного месяца с начала включения комплекса;
- значение, накопленное за месяц.

Архивы прибора, в зависимости от кода схемы измерения (раздел 1.2.2), включают в себя данные за интервал архивирования:

- потребленное количество теплоты, Гкал;
- разницу количества теплоты в подающем и обратном трубопроводах, Гкал;
- объём (или массу) прошедшей по трубопроводу воды, м³ (т);
- разницу между объемом (или массой) прошедшей воды по подающему и обратному трубопроводам, м³ (т);
- среднее значение температуры воды, прошедшей по трубопроводу, °С;
- разницу температур подающего и обратного трубопроводов, °С;
- среднее давление в трубопроводе, кгс/см²;
- потребленная по конкретному тарифу электрическая энергия, кВт·ч;
- температуру наружного воздуха, °С (только для исполнений «ЭЛЬФ-03» и «ЭЛЬФ-04»);

Комплекс ведет учет наработки (времени корректной работы) независимо по каждому:

- каналу измерения количества теплоты;
- каналу измерения объема воды;
- каналу измерения температуры;
- тарифу учета электроэнергии и превышения лимита текущего потребления электроэнергии, для канала учета потребления электроэнергии.

1.3.2.3 Регистрация нештатных ситуаций

Просмотр на индикации причин нештатных ситуаций возможна при отображении значений параметров почасового архива. В часовом архиве регистрируется причина нештатной ситуации и время корректного измерения по каждому измерительному каналу. Вычислитель «ЭЛЬФ» регистрирует следующие нештатные ситуации:

- измеряемая температура выходит за установленный диапазон измерения;
- температура в обратном трубопроводе канала теплосчетчика превышает температуру в подающем трубопроводе;
- измеряемый расход теплоносителя выходит за установленный диапазон измерения;

- измеряемое давление выходит за установленный диапазон измерения;
- неисправность ИПД;
- пропадание основного питания вычислителя (размыкание корпуса прибора);
- пропадание сетевого питания 220В, при наличии модуля контроля сетевого питания.

1.3.2.4 Прочие характеристики

Габаритные и присоединительные размеры вычислителя, входящего в состав комплекса, приведены в Приложении Б на рисунке Б.1, обозначение и расположение клеммников в монтажном отсеке вычислителя - в Приложении Б на рисунках Б.2 – Б.7. Масса вычислителя - не более 500 г. Значения массы и габаритных (присоединительных) размеров остальных функциональных блоков комплекса соответствуют значениям, приведенным в их эксплуатационной документации. Вычислитель имеет степень защиты IP65 по ГОСТ 14254.

Комплексы обеспечивают доступ к текущим и архивным данным со скоростью до 4800 бит/с по классу достоверности I1 ГОСТ Р МЭК-870-5-1:

- по встроенному оптическому каналу при помощи оптоголовки в соответствии с МЭК-1107;
- через встраиваемые в вычислитель интерфейсные модули в соответствии с техническими требованиями МСТИ.426439.001 Д1 «Вычислитель «ЭЛЬФ». Интерфейсные модули. Технические требования и методы контроля» (раздел 1.3.9).

Время хранения служебных данных не ограничено.

Общее время хода встроенных часов и календаря без основной батареи питания вычислителя составляет не менее 5 лет.

Комплекс настраивается на конкретную схему применения путем настройки вычислителя «ЭЛЬФ» с помощью IBM-совместимого компьютера на основании карты заказа в условиях предприятия-изготовителя. Комплекс обеспечивает просмотр и корректировку значений установочных параметров комплекса, через лицевую панель вычислителя.

Комплекс обеспечивает возможность автоматического перехода на «зимнее» и «летнее» время (в последнее воскресенье марта и октября в 02:00).

1.3.3 Характеристики параметров измеряемой среды

Комплексы в рабочих условиях эксплуатации, в зависимости от их комплектации измерительными преобразователями, позволяют измерять параметры теплоучета с характеристиками, приведенными в таблице А.7 Приложении А.

Характеристики параметров измерительных каналов комплексов холодной и горячей воды приведены в эксплуатационной документации применяемых водосчетчиков.

1.3.4 Метрологические характеристики

Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С . 5...150

Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С

для теплосчетчика класса В по ГОСТ Р 51649-2000 3...147

для теплосчетчика класса С по ГОСТ Р 51649-2000 1...149

Диапазон измерения давления, в зависимости от класса ИПД используемого в составе комплекса , МПа

0,1 0,06*Pmax...Pmax,

0,25 0,14*Pmax...Pmax,

0,5 0,28*Pmax...Pmax,

где Pmax – верхний диапазон измерения ИПД

Диапазон измерения объема теплоносителя и воды, м³ 0...99999,99

Диапазон измерения массы теплоносителя и воды, т0...99999,99

Диапазон измерения количества теплоты, Гкал0...99999,99

Диапазон измерения электрической энергии, кВт·ч0...999999,9

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя и воды (t), °С, при использовании ИПТ:

класса А по ГОСТ 6651-94 ± (0,4+0,002·t)

класса В по ГОСТ 6651-94 ± (0,5+0,004·t)

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении теплосчетчиком разности температур (Δt), °С:

для класса В по ГОСТ Р 51649-2000 ±(0,11+0,006·Δt)

для класса С по ГОСТ Р 51649-2000 ±(0,65+0,005·Δt)

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления, % ± 2

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и объема теплоносителя и воды, % ± 2

Класс точности измерения количества теплоты по ГОСТ Р 51649-2000, в зависимости от абсолютной погрешности измерения разности температуры (Δt) используемых в составе комплекса КИПТ, не хуже:

- $\pm (0,09 + 0,005\Delta t)$, °С класс В
- $\pm (0,05 + 0,003\Delta t)$, °С класс С

Предел допускаемой относительной погрешности измерения количества электрической энергии при приёме $N > 2500$ импульсов от СВЧ классов точности 1 и 2 соотв. классу точности 1 и 2

Предел допускаемой абсолютной погрешности встроенных часов, с/сут ± 2

Межповерочный интервал – 4 года.

1.3.5 Условия эксплуатации

Рабочие условия эксплуатации комплексов:

Температура окружающего воздуха:

- для вычислителя «ЭЛЬФ», °С от 5 до 50
- для СИ, входящих в состав комплексов согласно с ЭД на СИ

Относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80

Условия эксплуатации ИПР, входящих в состав комплексов «ЭЛЬФ», приведены в таблице А.6. Условия эксплуатации остальных функциональных блоков комплекса - в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

1.3.6 Характеристики электропитания и ресурс работы

Питание вычислителя комплекса осуществляется от литиевой батареи напряжением $3.6V \pm 0,2$ В, располагаемой в его батарейном отсеке. Питание ИПТ осуществляется от вычислителя. Питание ИПР - в соответствии с таблицей А.2, приведенной в Приложении А. ВС в питании не нуждаются. Питание ИПД осуществляется в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации от внешних источников питания. Питание счетчиков ватт-часов осуществляется от сети 220В 50Гц.

Зависимость времени непрерывной работы вычислителя «ЭЛЬФ» в зависимости от модификаций вычислителя и от характеристик подключаемых ИПР и ИПТ приведено в таблице 1.7, при условии соблюдения следующих ограничений:

- считывание данных через оптический порт или интерфейсный модуль осуществляется не более 30 минут в месяц;
- общее время просмотра параметров составляет не более 2 часов в месяц.

При наличии модуля контроля сетевого питания ресурс непрерывной работы вычислителя от одного элемента питания

(емкостью 1,4 А·ч), без подключения прибора к сети 200В 50Гц, составляет не менее 0.5 года (при соблюдении выше перечисленных условий).

Таблица 1.7 - Зависимость времени непрерывной работы (в годах) разных модификаций вычислителя «ЭЛЬФ» от характеристик подключаемых ИПР и ИПТ

| номинальное сопротивление ИПТ /частота выходного сигнала ИПР | 100 Ом | 500 Ом | 1000 Ом |
|---|-----------|-----------|-----------|
| «ЭЛЬФ-01» без подсветки (с подсветкой*) | | | |
| 100 Гц | 4,1 (6,3) | 4,2 (6,4) | 4,2 (6,4) |
| 20 Гц | 4,9 (6,8) | 5,0 (6,9) | 5,1 (6,9) |
| 1 Гц | 5,2 (7,3) | 5,3 (7,3) | 5,4 (7,4) |
| 0,1 Гц | 5,2 (7,3) | 5,3 (7,3) | 5,4 (7,4) |
| «ЭЛЬФ-02» без подсветки (с подсветкой*) | | | |
| 100 Гц | 3,2 (6,1) | 3,2 (6,2) | 3,2 (6,2) |
| 20 Гц | 4,2 (6,4) | 4,3 (6,4) | 4,4 (6,4) |
| 1 Гц | 4,6 (7,0) | 4,7 (7,1) | 4,8 (7,1) |
| 0,1 Гц | 4,7 (7,0) | 4,7 (7,1) | 4,8 (7,1) |
| «ЭЛЬФ-03» и «ЭЛЬФ-04» с подсветкой | | | |
| 100 Гц | 5,1 | 5,2 | 5,3 |
| 20 Гц | 5,4 | 5,6 | 5,9 |
| 1 Гц | 6,0 | 6,1 | 6,1 |
| 0,1 Гц | 6,0 | 6,1 | 6,1 |
| «ЭЛЬФ-05» без подсветки (с подсветкой*) | | | |
| 100 Гц | 4,4 (7,6) | 4,5 (7,6) | 4,5 (7,6) |
| 20 Гц | 5,2 (8,0) | 5,3 (8,0) | 5,4 (8,0) |
| 1 Гц | 5,5 (8,5) | 5,6 (8,5) | 5,7 (8,5) |
| 0,1 Гц | 5,5 (8,5) | 5,6 (8,5) | 5,7 (8,5) |

Номинал элемента питания в вычислителе «ЭЛЬФ», в зависимости от исполнения:

– в вычислителях «ЭЛЬФ-01», «ЭЛЬФ-02» и «ЭЛЬФ-05», без подсветки – 2,1 А·ч;

– в вычислителях с подсветкой ЖК-дисплея и в вычислителях «ЭЛЬФ-03» и «ЭЛЬФ-04» – 7,2 А·ч.

1.3.7 Характеристики электромагнитной совместимости

Комплекс «ЭЛЬФ» соответствует требованиям ГОСТ Р 51649-2000 и подтверждается сертификатом соответствия № РОСС В04069 от 21.02.2006.

Вычислители «ЭЛЬФ» из состава комплекса «ЭЛЬФ» устойчивы к воздушным электростатическим разрядам степени жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.2, в соответствии с требованиями класса С по ГОСТ Р 51649.

Вычислители устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3, в соответствии с требованиями класса С по ГОСТ Р 51649.

Вычислители устойчивы к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4, в соответствии с требованиями класса С по ГОСТ Р 51649.

Вычислители устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 с параметрами, определёнными разделом 5 ГОСТ Р 51649.

Вычислители соответствуют классу Б по ГОСТ Р 51318.22 в части требований к уровню поля, создаваемого ими во время работы.

Вычислители устойчивы к динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51649.

Изоляция сигнальных электрических цепей вычислителей выдерживает воздействие испытательного напряжения 0,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин в условиях эксплуатации.

Электрическое сопротивление изоляции сигнальных электрических цепей вычислителей не менее 20 МОм.

Вычислители устойчивы к воздействию внешнего магнитного поля напряженностью 400 А/м, образованного переменным током частотой 50 Гц.

Параметры электромагнитной совместимости остальных функциональных блоков определены в их эксплуатационной документации.

1.3.8 Характеристики надежности

Средняя наработка на отказ составляет не менее 30000 ч. Критерием отказа комплекса считается отказ вычислителя. При выходе из строя других компонентов счётчика, соответствующий функциональный блок подлежит ремонту или замене.

Срок службы составляет не менее 12 лет. В процессе эксплуатации допускается замена отдельных функциональных блоков счётчика в связи с окончанием их срока службы.

1.3.9 Коммуникационные возможности

Для доступа к текущим и архивным данным комплекса «ЭЛЬФ» может быть использован один из двух коммуникационных портов:

- встроенный оптический порт;
- контактный последовательный порт, физический интерфейс передачи данных определяется типом установленного в вычислитель интерфейсного модуля.

Встроенный оптический порт.

Для получения данных, измеренных комплексом «ЭЛЬФ», через оптический порт вычислителя можно воспользоваться двумя способами:

– С помощью **оптоголовки RS-232** считать накопленные данные в **пульт переноса данных «ЛУЧ-МК»**. Сохраненные в пульте данные можно просмотреть на персональном компьютере с помощью программы «КАРАТ-Экспресс II».

– С помощью **оптоголовок RS-232 или USB** считать накопленные данные на персональный переносной компьютер с установленной программой «КАРАТ-Экспресс II».

Интерфейсные модули.

В таблице 1.8 перечислены выпускаемые НПП «Уралтехнология» интерфейсные модули и их возможности.

Таблица 1.8 - Интерфейсные модули для вычислителя «ЭЛЬФ»

| Название модуля | Подключаемые устройства | Кол-во комплексов в сети | № рисунка со схемой применения |
|-------------------------------|--|---------------------------|--------------------------------|
| RS-232 | устройство считывания данных с интерфейсом RS-232 (персональный компьютер, различные модемы и конвертеры интерфейсов) | 1 | 1.1 |
| RS-485 | устройство считывания данных с интерфейсом RS-485 (конвертеры интерфейсов) | до 240 (по 32 в сегменте) | 1.2 |
| M-bus | контроллер шины M-Bus-50 | до 240 (по 50 в сегменте) | 1.5 |
| | контроллер шины M-Bus-10 | до 10 | 1.4 |
| модуль контроля модема | устройство передачи данных с интерфейсом RS-232 и поддержкой AT-команд (модем для коммутируемых телефонных линий или GSM-терминал) | 1 | 1.3 |



Рисунок 1.1 Варианты применения интерфейсного модуля RS-232



Рисунок 1.2 Варианты применения интерфейсного модуля RS-485

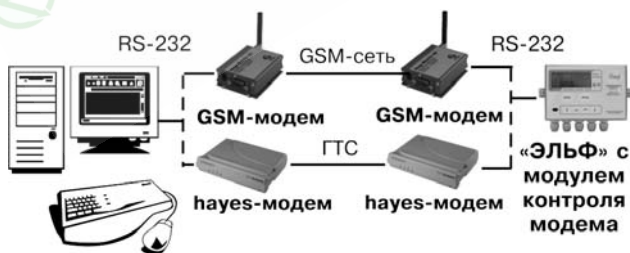


Рисунок 1.3 Варианты применения интерфейсного модуля контроля модема

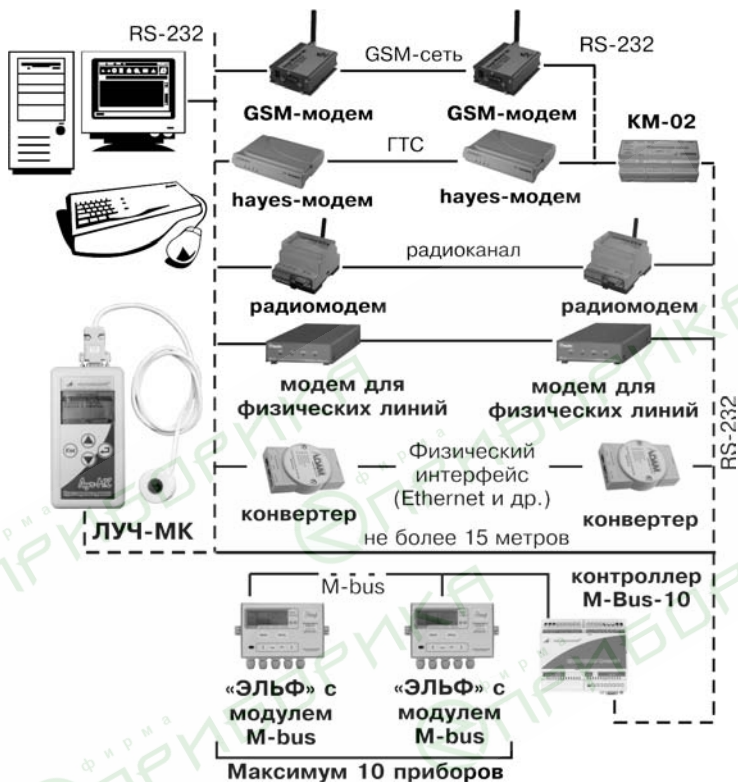


Рисунок 1.4 Варианты применения интерфейсного модуля M-bus с контроллером M-Bus-10

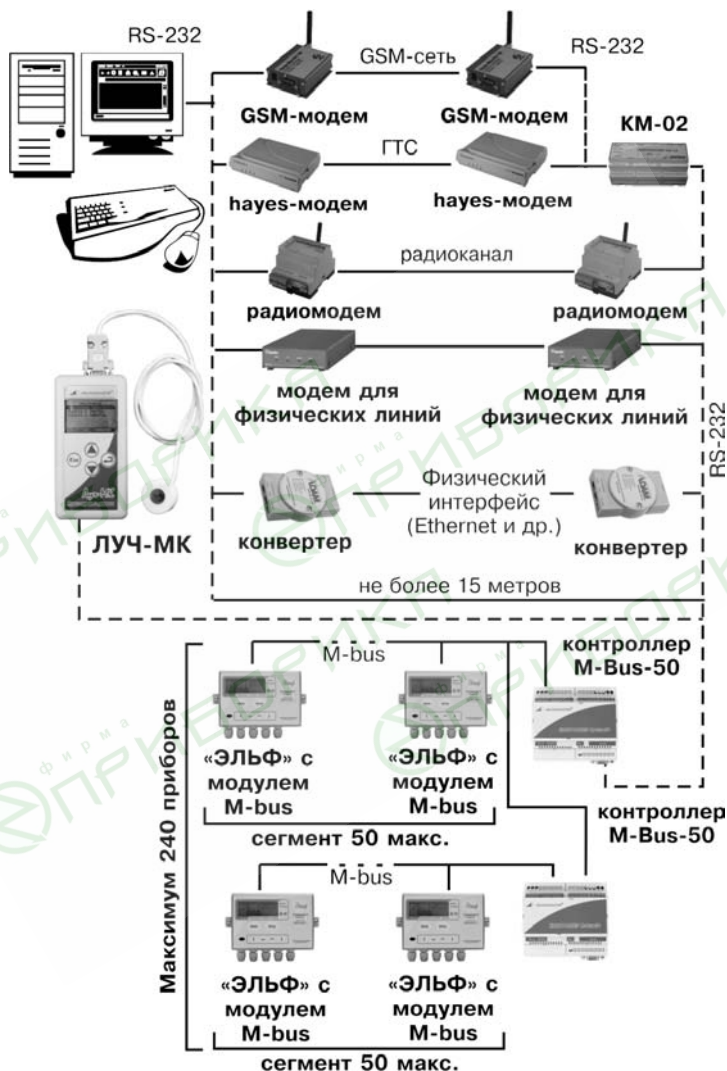


Рисунок 1.5 Варианты применения интерфейсного модуля M-bus с контроллером M-Bus-50

1.4 Устройство и работа

Конструктивно комплексы состоят из отдельных функциональных блоков, электрически соединенных между собой кабельными линиями. Входящие в состав комплексов функциональные блоки выпускаются по частным ТУ и объединяются в единое СИ общими техническими условиями ТУ 4218-005-32277111.

Принцип работы комплекса основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от КИПТ, ИПТ, ИПД, ИПР, ВС и СВЧ, в значения температуры, объема, давления и потребленной электроэнергии с последующим вычислением значений массы и количества теплоты.

Номинальная статическая характеристика преобразования сопротивления термопреобразователей в показания температуры соответствует интерполяционным уравнениям по ГОСТ 6651 при $W_{100} = 1,391$ и $W_{100} = 1,385$.

Номинальная статическая характеристика преобразования числоимпульсного сигнала расхода объема воды в показания объема соответствует выражению:

$$V = n \cdot S / 1000, \text{ м}^3, \text{ где}$$

S - вес импульса, л/имп;

n - число импульсов, принятое за интервал архивирования.

Номинальная статическая характеристика преобразования токового сигнала избыточного давления теплоносителя в показания избыточного давления соответствует выражению:

$$P = P_0 + \frac{P_{\max} - P_0}{16} \cdot (I - 4), \text{ кгс/см}^2, \text{ где}$$

I - измеренный ток, мА;

P_{\max} - верхний предел диапазона измерения давления, кгс/см²;

P_0 - нижний предел диапазона измерения давления, кгс/см².

Определение массового расхода осуществляется в соответствии с выражением:

$$G = V \cdot \rho, \text{ т, где}$$

V - объемный расход теплоносителя, м³/ч;

ρ - плотность теплоносителя в трубопроводе, по которому рассчитывается объемный расход V , т/м³.

Определение количества теплоты Q осуществляется в соответствии с выражением:

$$Q = V \cdot \rho \cdot (h_{\nabla} - h_{\nabla}), \text{ Гкал, где}$$

h_{∇} -энтальпия воды в трубопроводе с большей энтальпией, Гкал/т;

h_{∇} -энтальпия воды в трубопроводе с меньшей энтальпией, Гкал/т.

Вычисления плотности и энтальпии производятся вычислителем в соответствии с данными ГСССД 98-89.

Плотность и энтальпия рассчитываются при избыточных давлениях, являющихся установочными параметрами комплекса.

В случае открытой схемы отопления в качестве h_{Σ} используется энтальпия холодного источника, параметры которого задаются при настройке комплекса.

Номинальная статическая характеристика преобразования числоимпульсного сигнала СВЧ в показания потребленной электроэнергии соответствует выражению:

$$C = n / P, \text{ кВт}\cdot\text{ч}, \text{ где}$$

P - постоянная счетчика ватт-часов, имп/кВт·ч;

n - число импульсов, принятое за интервал архивирования.

На основании измеренных значений параметров вычислитель рассчитывает текущие значения и формирует архивы помесечных, посуточных и почасовых данных.

Текущие значения параметров, архивы и параметры настройки комплекса доступны для считывания через оптический порт вычислителя и через встраиваемый интерфейсный модуль.

В состав комплексов могут входить различные как по принципу действия, так и по конструкции измерительные преобразователи. Принцип работы измерительных преобразователей основан на преобразовании сигнала, формируемого под воздействием измеряемой среды его чувствительным элементом, в нормализованный электрический сигнал. Конструкция и принцип действия преобразователей подробно приведены в их эксплуатационной документации.

Подключение измерительных преобразователей к вычислителю производится в соответствии с рисунками и таблицей, приведенными в Приложении Б.

1.5 Маркировка и пломбирование

На лицевой панели вычислителя расположены:

- знак утверждения типа СИ;
- знак соответствия при обязательной сертификации продукции;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- название комплекса.

Пломбирование производится с целью подтверждения невмешательства в работу поверенного и запущенного в эксплуатацию комплекса. Для пломбирования вычислителя используются места, предусмотренные конструкцией вычислителя и измерительных преобразователей, входящих в комплект комплекса. Пломбирование производится заинтересованной стороной при пуске комплекса в эксплуатацию.

Конструкцией вычислителя предусмотрены следующие варианты пломбирования:

- пломбой изготовителя защищается от вскрытия основная плата вычислителя, находящаяся в верхней части корпуса. Пломба, изготавливаемая из разрушающегося пластика, закрывает демонтажное отверстие;
- пломбой энергоснабжающей организации вычислитель защищается от вскрытия после монтажа. Для пломбирования предусмотрены отверстия на крепёжных выступах корпуса.

1.6 Упаковка

Документация на комплекс и отдельные функциональные блоки, входящие в состав комплекса, упаковывается в пакет из полиэтиленовой или поливинилхлоридной пленки по ГОСТ 10354, толщиной от 0.13 до 0.30 мм, и помещается в коробку вычислителя. В эту же коробку помещаются также модули, поставляемые по дополнительному заказу, и ИПТ с комплектом монтажной арматуры (если позволяют их размеры).

ИПТ, КИПТ, ИПД, ИПР и ВС, входящие в состав комплекса, поставляются в упаковке предприятий – изготовителей, в соответствии с требованиями частных ТУ. Для транспортировки все функциональные блоки, в своих упаковках, помещаются в транспортную тару – деревянный или картонный ящик по ГОСТ 5959 или ГОСТ 2991.

2 Описание и работа вычислителя «ЭЛЬФ»

2.1 Общие сведения

Вычислитель «ЭЛЬФ» ТУ 4217-004-32277111 является микропроцессорным устройством, питающимся от встроенного автономного источника питания. Вычислитель имеет пять исполнений: «ЭЛЬФ-01», «ЭЛЬФ-02», «ЭЛЬФ-03», «ЭЛЬФ-04», «ЭЛЬФ-05». В зависимости от исполнения и комплекта поставки, вычислитель имеет:

- от 2 до 4 входов для измерения температуры по сигналам ИПТ;
- 4 входа для измерения избыточного давления ИПД;
- от 2 до 5 входов для приема импульсных сигналов от ИПР и ВС;
- оптический порт для считывания данных посредством переносного пульта;
- интерфейсный модуль для считывания данных в системах сбора данных;
- модуль контроля сетевого питания для контроля за питающим напряжением ИПР, требующих внешнего питания 220В.

2.1.1 Конструкция

Вычислитель выполнен в пластиковом корпусе для настенного монтажа, состоящем из 2-х частей, соединяемых разъемом. Нижняя часть имеет элементы для крепления к стене и предназначена для подключения измерительных преобразователей. Верхняя часть является съемной, на ней расположены органы управления и отображения информации.

Нижняя часть корпуса включает в себя (рисунки Б.2 и Б.3 приложения Б):

- до 6-ти (в зависимости от исполнения) герметичных кабельных вводов с элементами фиксации входящих кабелей;
- кросс-плату с клемниками (для подключения входных кабелей), разъемом для соединения с основной платой верхней части;
- разъем для подключения элемента питания или модуля контроля сетевого питания;
- батарейный отсек для размещения основного элемента питания или модуля контроля сетевого питания ИПР (в зависимости от исполнения);
- дополнительный интерфейсный модуль.

Вид монтажного отсека вычислителя, в зависимости от исполнения и наличия интерфейсного модуля, приведен на рисунках Б.2 – Б.7 Приложения Б.

Верхняя часть корпуса включает в себя:

- 2 клавиши управления: **МЕНЮ** и **ВВОД**;
- 4 клавиши навигации: <, √, ^, >
- двухстрочный специализированный ЖК-дисплей;
- окно оптоканала;
- основную плату с разъемом для стыковки с кросс-платой нижней части корпуса.

2.1.2 Общие сведения о работе

После присоединения источника питания вычислитель постоянно находится в рабочем состоянии. В процессе работы вычислитель отслеживает состояние цифровых входов, фиксируя количество и частоту следования импульсов. С периодичностью раз в одну минуту вычислитель производит измерение сопротивления всех подключенных ИПТ, ИПД и расчет приращений объема прошедшей по трубопроводу воды. На основании измеренных значений сопротивления, тока и количества принятых импульсов вычислитель производит расчет текущих значений температуры, давления, приведенных к часу значений расхода объема теплоносителя, потребляемого количества теплоты (тепловой мощности) и потребляемой электрической мощности.

На основании измеренных значений вычислитель производит расчет и формирование значений в:

- почасовом архиве;
- посуточном архиве;
- помесечном архиве.

Запись за отчетный час начинается в 00 мин. 00 с, за отчетные сутки - в 00 ч 00 мин, за отчетный месяц в отчетный день, указанный при настройке вычислителя, в 00 ч 00 мин.

Дата начала отчетного месяца является установочным параметром и может быть числом от 1 до 28.

Если помесечный архив ведется с нарастающим итогом, то записи в архиве представляют собой интегральные значения с момента запуска прибора на текущий день и на конец предыдущих.

Мгновенные значения параметров, записи помесечного, посуточного и почасового архивов, включая незавершенные текущие записи; причины неполных наработок измерительных каналов, доступны для просмотра в режиме индикации **ДАННЫЕ**.

Все установочные параметры, определяющие работу вычислителя, доступны для просмотра в режиме индикации **УСТАНОВКИ**.

Все архивные записи, представленные в режиме индикации **ДАННЫЕ**, доступны для считывания через оптический порт, расположенный на передней панели вычислителя, с помощью пульта переноса данных «Луч-МК» и переносного компьютера. Все измеренные вычислителем данные, а так же установочные параметры, доступны для считывания через встраиваемые интерфейсные модули

Настройка вычислителя (определение значений установочных параметров) производится с помощью **пульта конфигурирования комплексов «ЭЛЬФ» МСТИ.421255.001**. Установочные параметры доступны для изменения с помощью клавиатуры, подробно процедура изменения параметров вычислителя «ЭЛЬФ» описана в разделе 2.1.5.

2.1.3 Отображение информации на ЖК-дисплее

ЖК-дисплей условно разделен на информационные области, отмеченные на рисунке 2.1 цифрами.



Рисунок 2.1 - Информационные поля индикатора

Поле № 1. Область имени отображаемого параметра, представлена четырьмя символами: разницы (Δ), двумя буквенно-цифровыми и одним символом, представляющим комбинацию стрелок (\nearrow и \searrow). Подробно имена параметров описаны в разделе 1.2.2.

Поле № 2. Область значения отображаемого параметра. Значение отображаемого параметра составляет до 7 десятичных цифр.

При отображении параметров **Q**, **G** и **V** измеренные значения отображаются с максимально возможной точностью (положение запятой плавающее и зависит от отображаемой величины).

При отображении параметров **t** и **P** положение запятой фиксировано. Формат отображения **t** – два знака после запятой, т.е: **xxxxx.xx**. Формат отображения **P** – два знака после запятой, т.е: **xxxxx.xx**.

Поле № 3. Область, где указывается единица измерения отображаемого параметра.

Для параметров, отображаемых в режиме **УСТАНОВКИ**, единицы измерения не указываются.

Поле № 4. Область дополнительной информации:

– в режиме индикации **ДАННЫЕ** при просмотре значений **Помесячного, Посуточного и Почасового** архивов – дата и время просматриваемой записи или причины неполной наработки индицируемого параметра;

– в режиме индикации **ДАННЫЕ** при просмотре **Текущих** значений – текущие дата и время или причина ошибки индицируемого параметра;

– в режиме индикации **УСТАНОВКИ** – наименование подтаблицы (характеристики параметра), к которой относится отображаемый параметр.

Поле № 5. В этой области находятся два символа сигнализирующие о режиме работы вычислителя «ЭЛЬФ»



- признак того, что в данный момент идет обмен по оптическому или контактному интерфейсу передачи данных;



- признак того, вычислитель находится в **тестовом режиме** (раздел 2.1.5).



Поле № 6. Область указателя содержит символ ▼, указывающий на название индицируемых данных:

– **Текущие** - просмотр текущих значения измеряемых параметров;

– **Помесячные** - просмотр параметров месячного архива;

– **Посуточные** - просмотр параметров посуточного архива;

– **Почасовые** - просмотр параметров почасового архива.

Поле № 7. Символ  в режиме индикации **ДАННЫЕ** сигнализирует о том, что наработка одного из параметров входящего в просматриваемую архивную запись меньше номинальной (является неполной). В состоянии индикации текущих данных символ  сигнализирует о нештатной ситуации в данный момент.

Поле № 8. Символ **ER** сигнализирует о том, что по индицируемому в данный момент параметру, вычислитель зафиксировал нештатную ситуацию:

– в режиме индикации **ДАННЫЕ** при просмотре данных **Помесячного, Посуточного и Почасового** архивов – данный параметр является причиной неполной наработки в просматриваемой архивной записи;

– режим индикации **ДАННЫЕ** при просмотре **Текущих** значений параметра, отображается нештатная ситуация, связанная с этим параметром.

Поле № 9. В этой области указывается формат отображения даты и времени в поле № 4:

ДМГ – день.месяц.год;

ДМЧ – день.месяц.час.

Поле № 10. Область указателя на режим индикации содержит символ ►, указывающий на название режима индикации:

- режим индикации **ДАННЫЕ**;
- режим индикации **УСТАНОВКИ**.

2.1.4 Назначение клавиш

Управление работой вычислителя «ЭЛЬФ» осуществляется с помощью клавиш расположенных на лицевой панели прибора:

- 2 клавиши управления: **МЕНЮ** и **ВВОД**;
- 4 клавиши навигации: <, √, ^, >.

Для управления прибора используются следующие комбинации клавиш:

- **однократное нажатие клавиши МЕНЮ.**
 - в режимах индикации **ДАННЫЕ** происходит **переключение типа отображаемых данных** (последовательно перебираются: **Текущие, Помесячные, Посуточные, Почасовые**);
 - в режиме индикации **УСТАНОВКИ** в режиме изменения установочных параметров вычислителя – отмена вводимых данных.
- **длительное удержание клавиши МЕНЮ (более 2 с)** происходит переключение между режимами индикации **Данные** и **Установки**.
- **однократное нажатие клавиши ВВОД.**
 - в режимах индикации **ДАННЫЕ** происходит переключение между **основным** и **альтернативным режимом** отображения параметров (в разделе 2.2.1.2 описано назначение альтернативного режима отображения);
 - в режиме индикации **УСТАНОВКИ** в режиме изменения установочных параметров вычислителя – начало и окончание процедуры ввода данных.
- **Нажатие клавиш > или <**
 - в режимах индикации **ДАННЫЕ** и **УСТАНОВКИ** выполняется **горизонтальное** перемещение по таблице параметров. Длительное удержание клавиш (более 2с) приводит к автоматическому повтору нажатия клавиши;
 - в режиме индикации **УСТАНОВКИ** в режиме изменения установочных параметров вычислителя выполняется смещение вводимого поля.

– **Нажатию клавиши** ∨ или ∧

– в режимах индикации **ДАнные** и **УСТАНОВКИ** выполняется **вертикальное** перемещение по таблице параметров. При просмотре архивных параметров клавиша ∨ используется для перехода к предыдущей (более ранней) дате архивной записи, клавиша ∧ соответственно к следующей (более поздней). Длительное удержание клавиш (более 2с) приводит к автоматическому повтору нажатия клавиши.

– в режиме индикации **УСТАНОВКИ** в режиме изменения установочных параметров вычислителя выполняется циклический перебор вводимого поля.

При отсутствии нажатий на клавиши в течение 4 минут происходит изменение индикации вычислителя в зависимости от значения параметра **01** (раздел 2.2.2 строка **cF_ind**).

Если значение параметра **01** равно **on_LCD**, то отображаются параметры календаря. В этом режиме:

– в области значения отображаемого параметра индицируется

текущий месяц и год в формате ММ.ГГГГ;

– в поле дополнительной информации текущее время – в формате ЧЧ.ММ;

– в поле имени параметра – день месяца в формате ДД.

В случае, если у вычислителя элемент питания требует замены, вместо текущего значения времени появится надпись **BAT**.

Выход из этого состояния осуществляется по нажатию любой клавиши. При этом вычислитель входит в режим индикации текущих измеряемых параметров.

В случае, если параметр **01** имеет значение **off_LCD**, происходит выключение индикации. Выход из этого состояния осуществляется по нажатию любой клавиши. При этом на индикации вычислителя отображаются параметры календаря аналогично написанному выше.


2.1.5 Изменение параметров вычислителя «ЭЛЬФ»

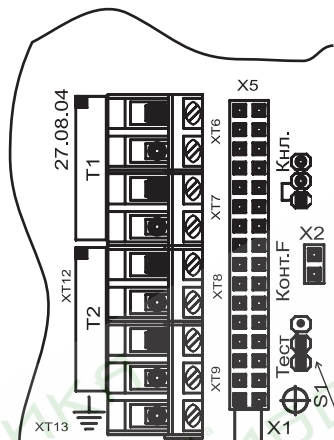
В режиме индикации **УСТАНОВКИ** вычислитель «ЭЛЬФ» позволяет изменять параметры, определяющие настройку прибора, за исключением схемы измерения. Изменение параметров вычислителя возможно только в **тестовом режиме**.

Для перевода вычислителя в тестовый режим необходимо:

– отстыковать верхнюю часть вычислителя;

– установить переключку **Тест** в положение, ближайшее к нижнему краю платы, как показано на рисунке 2.2;

– состыковать верхнюю часть вычислителя с нижней, при этом вычислитель входит в тестовый режим (на ЖК-дисплее вычислителя будет отображаться символ ).



Место установки перемычки

Рисунок 2.2 - Место и положение перемычки для перевода вычислителя «ЭЛЬФ» в тестовый режим.

Процедура изменения параметра:

- Выбрать параметр.
- Нажать клавишу **ВВОД**. Вводимое поле параметра переходит в состояние прерывистого свечения.
- Клавишами <,v,^,> установить требуемое значение параметра.
- Окончание процедуры ввода производится клавишей **ВВОД**.
- Отказаться от произведенных изменений возможно нажатием клавиши **МЕНЮ**.

Чтобы изменения вступили в силу, необходимо провести сохранение измененных параметров, т.е.:

- в группе параметров **cFG** найти параметр **noStorE**
- нажать клавишу **ВВОД**. Параметр **noStorE** перейдет в состояния прерывистого свечения.
- клавишами v или ^ перевести параметр в состояние **StorE**.
- нажать клавишу **ВВОД**. После сохранения конфигурации в энергонезависимой памяти параметр сменит свое значение с **StorE** на **noStorE**.

2.2 Описание режимов индикации

2.2.1 Режим индикации ДАННЫЕ

Для просмотра накопленных и текущих значений измеряемых параметров следует установить указатель ► напротив надписи **ДАННЫЕ**. (Управление вычислителем описано в разделе 2.1.4)

Для просмотра доступны следующие данные:

- текущие измеренные значения;
- архив помесячных значений измеряемых параметров (максимум 37 месяцев);
- архив посуточных значений (максимум 128 суток);
- архив почасовых значений (максимум 960 часов).

Данные архивов отображаются в виде двухмерной таблицы, содержащей, в зависимости от схемы конфигурации комплекса, строки со следующими архивируемыми параметрами:

Q - количество теплоты,

V - объем теплоносителя (или масса теплоносителя **G** при дополнительной настройке),

C - количество потребленной электроэнергии,

T - средняя температура,

P - среднее давление .

Перемещение по таблице данных осуществляется кнопками:

▼, ▲ – перемещение по строкам;

<, > - перемещение по параметрам.

На рисунке 2.3 показан пример просмотра архивных параметров внутри одного архива

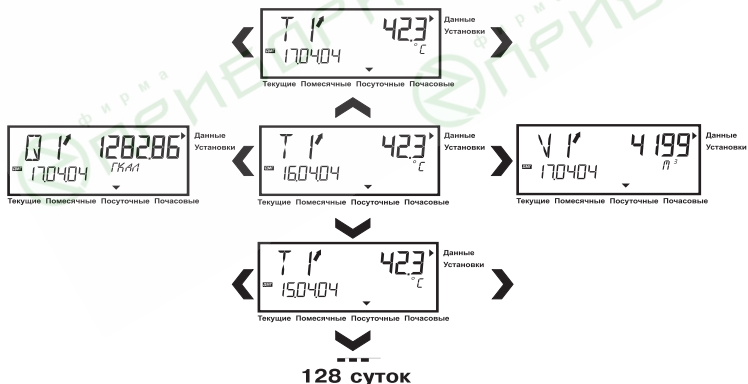


Рисунок 2.3 - Пример просмотра архивных значений внутри одного архива

При переходе в режим **ДАННЫЕ**, прибор отображает текущие значения параметров, о чем свидетельствует положение символа ▼ над надписью **Текущее**. Далее, для перехода к помесечным, посуточным, почасовым архивам используется однократное нажатие клавиши **МЕНЮ**.

Переход от одного вида архива к другому осуществляется внутри одного и того же параметра (рисунок 2.4).

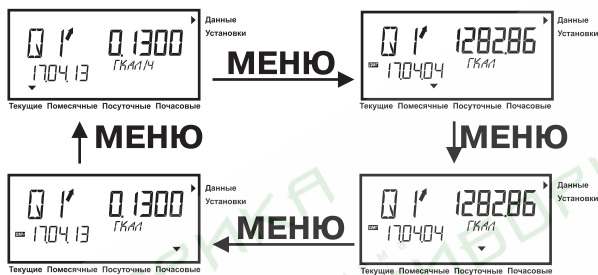


Рисунок 2.4 - Схема перехода от одного вида архива к другому

Для ускорения поиска нужной записи при переходе от помесечного к посуточному архиву и далее к почасовому сохраняется принадлежность к выбранному временному периоду. Т.е., при переходе из помесечного в посуточный отображаются последние сутки выбранного месяца, при переходе из посуточного в почасовой отображается последний час выбранных суток.

В процессе поиска нужной записи путем перехода от помесечного архива к посуточному и далее к почасовому, следует учитывать, что глубина архивов различается (37 месяцев, 128 суток, 960 часов). О попытке просмотра уже отсутствующих архивных данных («пустая» зона архива), пользователь уведомляется прочерком в полях значения параметра и дополнительной информацией (рис 2.5).



Рисунок 2.5 - Экран ЖК-дисплея в случае отсутствия требуемой для просмотра архивной записи

Внимание! «Пустой» зоной архива называется период, превышающий глубину архива, т.е. свыше 37 месяцев для помесечного архива; свыше 128 суток – для посуточного; свыше 960 часов – для почасового.

При нажатии в такой ситуации клавиши \vee вычислитель отобразит самую старшую во времени запись.

Просмотр наработок по каналам измерения ведется в режиме альтернативного отображения данных, нажатием клавиши **ВВОД** (раздел.2.1.4). Причины неполных наработок отображаются при просмотре почасового и посуточного архивов в поле дополнительной информации.

2.2.1.1 Помесячный архив

Помесячный архив содержит 37 строк значений архивируемых параметров.

Настройка параметра Ar (см. раздел 2.2.2) определяет, какие значения будут архивироваться:

- интегральные (накопленные на начало отчетного месяца с момента пуска комплекса);
- накопленные за месяц.

Для параметров Q,V(G),C архивируются либо накопленные за месяц, либо интегральные значения, для параметров T, P – средние значения за отчетный месяц. Отображение даты при обращении к посуточному архиву производится в формате **ДЕНЬ.МЕСЯЦ.ГОД**.

В случае просмотра записи текущего (незаконченного) месяца на ЖК-дисплее индицируется текущая дата, при просмотре прошедших месяцев отражается дата последнего дня отчетного месяца.

Просмотр наработок в часах по каналам измерения ведется в режиме альтернативного отображения (раздел.2.1.4) и отображается в поле значений. Для параметров теплоучета Q, V (G), T, P время наработки в часах показывается с момента пуска комплекса, либо с начала отчетного месяца (в зависимости от значения параметра Ar). Нарботка канала учета электроэнергии ведется по трем тарифам (C1, C2, C3) и параметру пиковых значений электропотребления (C-). Пример представления данных в помесячном архиве приведен на рисунке 2.6.

Обычный режим отображения



Альтернативный режим отображения




Рисунок 2.6 - Примерный вид записей помесячного архива в обычном и альтернативном режиме отображения

2.2.1.2 Посуточный архив

Посуточный архив содержит до 128 строк значений архивируемых параметров: Q, V (G), C, T, P.

Для параметров Q, V (G), C архивируются накопленные за сутки значения, для параметров T, P – средние значения за сутки. Отображение даты при обращении к посуточному архиву производится в формате **ДЕНЬ.МЕСЯЦ.ГОД**.

Просмотр параметра наработки посуточного архива производится в режиме альтернативного отображения (раздел.2.1.4). Значение параметра наработки по каналам измерения отображается в часах. Для параметров учета Q, V (G), T, P отображаются накопленные за сутки значения, для параметров учета электроэнергии - наработки за сутки по всем тарифам. Значение наработки индицируется с точностью до сотой доли часа (3,6 сек). О неполной наработке (<24 ч)

одного из параметров сигнализирует символ . При просмотре параметров, можно определить какой из них стал причиной неполной наработки – на него указывает символ **ER**.

Пример представления данных в помесечном архиве приведен на рисунке 2.7.

Обычный режим отображения



Альтернативный режим отображения



Рисунок 2.7 - Примерный вид посуточного архива в обычном и альтернативном режиме отображения

Кроме того, код причины нештатной ситуации, повлекшей соответствующую неполную наработку, можно увидеть в режиме альтернативного отображения. Отображение кода - в поле дополнительной информации. Система кодирования приводится на рисунках 2.8 – 2.11 Причина нештатной ситуации кодируется с помощью 2 или 3 символов в зависимости от параметра (символ «Н» – означает отсутствие соответствующей причины).

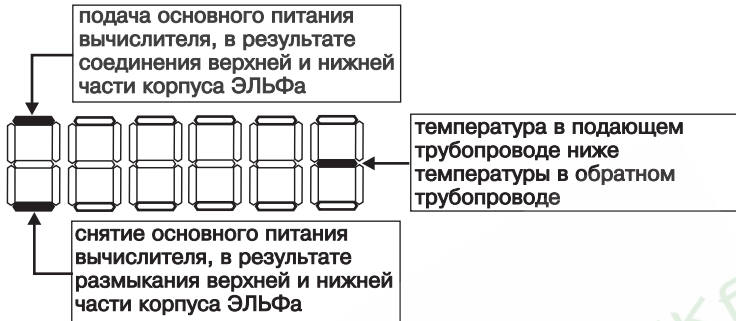


Рисунок 2.8 - Расшифровка кодов причин нештатной ситуации, отображаемой в поле дополнительной информации, при измерении количества теплоты.



Рисунок 2.9 - Расшифровка кодов причин нештатной ситуации, отображаемой в поле дополнительной информации, при измерении температуры.

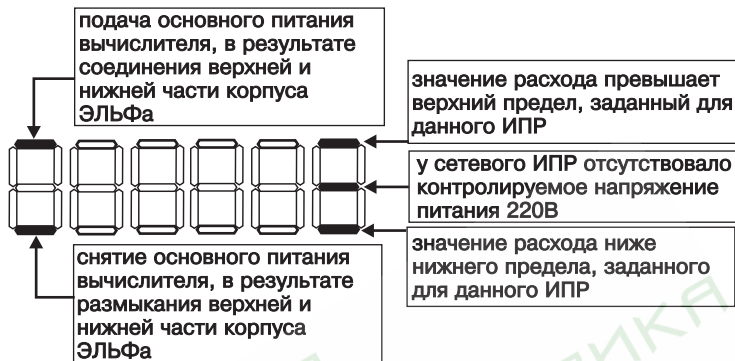


Рисунок 2.10 - Расшифровка кодов причин нештатной ситуации, отображаемой в поле дополнительной информации, при измерении объемного (массового) расхода.

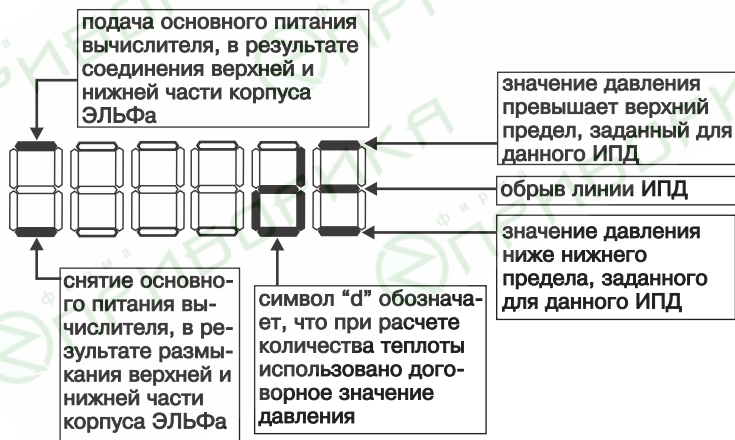


Рисунок 2.11 - Расшифровка кодов причин нештатной ситуации, отображаемой в поле дополнительной информации, при измерении давления.


Причиной нештатной ситуации при измерении потребленной электроэнергии может служить только размыкание верхней и нижней части вычислителя «ЭЛЬФ». Причины выхода из строя электросчетчика не могут быть выявлены вычислителем «ЭЛЬФ».

2.2.1.3 Почасовой архив

Почасовой архив содержит не более 960 строк, что соответствует 40 суткам ($960=40 \cdot 24$). Архивируются параметры Q, V (G), C, T, P.

Для параметров Q, V (G), C архивируются накопленные за час значения, для параметров T, P – средние значения за час. Отображение даты при обращении к посуточному архиву производится в формате **ДЕНЬ.МЕСЯЦ.ЧАС**.

Просмотр параметра наработки почасового архива производится в режиме альтернативного отображения (раздел.2.1.4). Значение параметра наработки по каналам измерения отображается в часах. Для параметров учета Q, V (G), T, P отображаются накопленные за час значения, для параметров учета электроэнергии - наработки за час по всем тарифам.

О неполной наработке в архивной записи (<1 ч) одного из параметров сигнализирует символ . При просмотре параметров, можно определить какой из них стал причиной неполной наработки – на него указывает символ **ER**.

Отображение нештатных ситуаций в почасовом архиве аналогично отображению их в посуточном архиве.

Пример представления данных в помесечном архиве приведен на рисунке 2.12.

Обычный режим отображения



Альтернативный режим отображения



Рисунок 2.12 - Примерный вид почасового архива в обычном и альтернативном режимах отображения

2.2.1.4 Текущие данные

Текущие данные содержат одну строку значений измеряемых параметров: Q, V (G), C, T, P.

Для параметров Q, V (G), C значения параметров отображаются приведенными к одному часу, для параметров T, P – мгновенные значения параметров. В поле дополнительного значения индицируется текущее время в формате **ЧАС.МИНУТЫ.СЕКУНДЫ**.

В режиме альтернативного отображения, в поле дополнительной информации (раздел 2.1.3), вместо значения времени высвечивается текущий код нештатной ситуации просматриваемого параметра. Подробно код описан в разделе 2.2.1.2.

2.2.2 Режим индикации УСТАНОВКИ

В режиме индикации **УСТАНОВКИ** для просмотра и изменения доступны установочные параметры, определяющие работу вычислителя. Порядок изменения и список доступных для изменения параметров приведен в разделе 2.1.5. Установочные данные представлены на индикации как набор строк значений параметров. Каждая строка определяет конкретную характеристику группы параметров. Наименование группы параметров отображается в поле дополнительной информации, а имя параметра – в поле имени отображаемого параметра.

В установках **FS**, **dF⁻**, **dF₋**, **type_F**, **t₋**, **t⁻**, **ro**, **tc**, **P⁻**, **P₋**, и **ProG-P** количество и имена параметров соответствуют количеству и наименованию соответствующих основных параметров вычислителя и изменяются при изменении кода схемы измерения комплекса.

ConF. Конфигурация вычислителя «ЭЛЬФ» (рисунок 2.13).

Cd – код схемы измерения комплекса «ЭЛЬФ» в формате ELF-XY, где X – код расчетной схемы, реализуемой 1-ой парой входов;

Y – код расчетной схемы, реализуемой 2-ой парой входов.

dc – дата последнего изменения параметров всей настройки комплекса в формате **ДЕНЬ.МЕСЯЦ.ГОД**;

dE – дата последнего изменения параметров настройки теплосчетчика в формате **ДЕНЬ.МЕСЯЦ.ГОД**;

dP – дата версии программного обеспечения в формате **ДЕНЬ.МЕСЯЦ.ГОД**;

nP – первые четыре цифры из номера прибора;

nd – остальные четыре цифры из номера прибора.



Рисунок 2.13 - Описание конфигурации вычислителя

сF_Arh. Настройка архива (рисунок 2.14).

Ar – Настройка помесечного архива. В зависимости от этого параметра, комплекс «ЭЛЬФ» может накапливать:

- **НАР** – значение накопленное на начало отчетного месяца с начала включения комплекса (интегральное значение с начала работы комплекса);
- **поНАР** – значение накопленное за месяц.

СР – алгоритм использования давления при расчете массового расхода и количества теплоты. Возможны три варианта алгоритма:

0 – давление измеряется и фиксируется в архиве, но при расчете количества теплоты и массового расхода всегда используются договорные значения. При возникновении нештатной ситуации по давлению запись в архивы не прекращается;

1 – при отсутствии нештатной ситуации по давлению измеренное значение давления используется при расчете количества теплоты и массового расхода. Если же возникает нештатная ситуация по давлению, то в указанных расчетах используются договорные значения давления. При возникновении нештатной ситуации по давлению запись в архивы не прекращается;

2 – при расчете количества теплоты и массового расхода всегда используются измеренные значения давления, при возникновении нештатной ситуации по давлению запись в архивы прекращается.

dt – Настройка контроля разницы температур. Параметр имеет два значения:

- cont** – вычислитель производит контроль разницы температур;
- nosont** – вычислитель не производит контроль разницы температур.

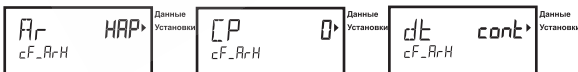


Рисунок 2.14 - Описание настройки архива

Curr. Параметры времени (рисунок 2.15).

dt - текущее время в формате ЧЧ.ММ;

dd - текущая дата в формате ДД.ММ.ГГ, значение параметра можно изменить только после очистки архивов;

dc - текущий день недели в формате:

1 - Пн, 2-Вт, 3 - Ср, 4- Чт, 5 - Пт, 6-Сб, 7 - Вс.



Рисунок 2.15 - Описание параметров времени

batt. Параметры, характеризующие питание прибора (рисунок 2.16).

Ub - текущее значение напряжения батареи питания, В;

t0 - общее время работы прибора с момента его выпуска, ч;

tb - время работы от основного элемента питания, ч;

ts - время работы от резервного источника питания, ч;

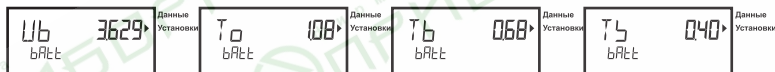


Рисунок 2.16 - Описание параметров, характеризующих питание прибора

FS. Параметры весов импульсов ИПР, определяют объем прошедшей по трубопроводу воды в **литрах**, соответствующий одному импульсу (рисунок 2.175).



Рисунок 2.17 - Описание параметров весов импульсов для подключенных ИПР

df⁻. Параметры верхнего предела измерения объема прошедшей по трубопроводу воды в **м³**, при превышении которых вычислитель фиксирует возникновение нештатной ситуации (рисунок 2.18).



Рисунок 2.18 - Описание параметров верхнего предела измерения объема прошедшей по трубопроводу воды

df₋. Параметры нижнего предела измерения объема прошедшей по трубопроводу воды в **м³**, меньше которых вычислитель фиксирует возникновение нештатной ситуации (рисунок 2.19)



Рисунок 2.19 - Описание параметров нижнего предела измерения объема прошедшей по трубопроводу воды

type_F. Параметры определяют наличие у ИПР внешнего питания 220В. Параметр может принимать следующие значения:

U--- – ИПР автономный;

U220 – ИПР сетевой, требует питания 220В (рисунок 2.20).

Внимание! Использовать ИПР как сетевой, можно только при наличии в составе вычислителя «ЭЛЬФ» модуля контроля сетевого питания, иначе вычислитель определит, что у ИПР отсутствует питание. Кроме того, при наличии нештатной ситуации по питанию, вычислитель «ЭЛЬФ» с подсветкой ЖК-дисплея не будет включать подсветку.

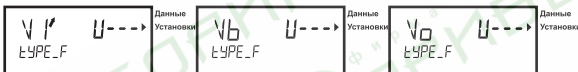


Рисунок 2.20 - Описание параметров наличия у ИПР внешнего питания 220В

t⁺. Параметры верхнего предела измерения температуры ИПТ/КИПТ в °С, при превышении которых вычислитель фиксирует возникновение нештатной ситуации (рисунок 2.21).



Рисунок 2.21 - Описание параметров верхнего предела измерения температур

t₋. Параметры нижнего предела измерения температуры ИПТ/КИПТ в °С, меньше которых вычислитель фиксирует возникновение нештатной ситуации (рисунок 2.22).



Рисунок 2.22 - Описание параметров нижнего предела измерения температур

го. Параметры значений сопротивления ИПТ/КИПТ при 0°C из ряда значений: 100, 500 и 1000 Ом (рисунок 2.23).



Рисунок 2.23 - Описание параметров значений сопротивления ИПТ/КИПТ при 0°C

тс. Температурные коэффициенты отношения сопротивления (ТКС) датчика температуры при 100°C к его сопротивлению при 0°C (W_{100}) из ряда значений: 1,3910 и 1,3850 (рисунок 2.24).



Рисунок 2.24 - Описание параметров ТКС

P⁻. Параметры верхнего предела измерения давления ИПД в кгс/см², при превышении которых вычислитель фиксирует возникновение нештатной ситуации по давлению (рисунок 2.25). Обработка данной нештатной ситуации описана в этом же разделе, группа параметров **cF_ArH** параметр **cP**.



Рисунок 2.25 - Описание параметров верхнего предела измерения избыточных давлений

P₋. Параметры нижнего предела измерения давления ИПД в кгс/см², меньше которых вычислитель фиксирует возникновение нештатной ситуации по давлению (рисунок 2.26). Обработка данной нештатной ситуации описана в этом же разделе, группа параметров **cF_ArH** параметр **cP**.



Рисунок 2.26 - Описание параметров нижнего предела измерения избыточных давлений

ProG-P. Договорные значения избыточных давлений. Эти значения могут использоваться в расчете массового расхода и количества теплоты в зависимости от выбранного алгоритма в параметре **cP**, группа параметров **cF_ArH** (рисунок 2.27).



Рисунок 2.27 - Описание параметров договорных значений избыточного давления

Culd. Параметры холодного источника (используются только в схемах измерения комплекса, в которых энергия рассчитывается относительно холодного источника) (рисунок 2.28). В вычислителе реализовано программное изменение параметров холодного источника в зависимости от времени года.

P - абсолютное давление холодного источника (оно же используется комплексом как барометрическое давление), кгс/см².

dc - дата начала отопительного сезона, в формате ДЕНЬ.МЕСЯЦ;

tc - температура холодного источника в отопительном сезоне, °С;

dh - дата окончания отопительного сезона, в формате ДЕНЬ.МЕСЯЦ;

th - температура холодного источника в летний период, °С;

Параметры **dc**, **tc**, **dh** и **th** отображаются, только если вычислитель «ЭЛЬФ» настроен для измерения количества теплоты в открытой системе теплоснабжения.



Рисунок 2.28 - Описание параметров холодного источника

ProG-C. Общие установочные параметры учета электроэнергии (рисунок 2.30).

dt - дата ввода списка измененных дней в формате ДЕНЬ.МЕСЯЦ.ГОД;

C - постоянная счетчика ватт-часов, определяющая количество импульсов на 1 кВт·ч (имп/кВт·ч);

C⁻ - максимальное значение текущего потребления электроэнергии в кВт, при превышении которого вычислитель переключается на тариф превышения лимита потребления **C⁻**). Параметр доступен для ввода, значение параметра возможно изменить на величины, кратные постоянной счетчика ватт-часов.



Рисунок 2.30 - Описание параметров учета электроэнергии

SHEd_A, SHEd_b и SHEd_c. Списки тарифных зон учета электроэнергии описываются временными точками включения тарифов (рисунок 2.31).

В списке **SHEd_A** перечисляются точки для рабочих дней; в списке **SHEd_b** – для суббот; а в **SHEd_c** – для воскресений.

No - количество точек переключения тарифов;

01...06 - описание точки переключения тарифа в формате: **Cx-ЧЧ.ММ**, где

Cx - включаемый в данной точке тариф (C1,C2,C3);

ЧЧ.ММ – время включения тарифа, в формате ЧАС.МИНУТА.

Максимальное количество точек переключений тарифов - 6.

Внимание! Описание точек переключения тарифов в таблицах **SHEd_A, SHEd_b и SHEd_c** должны идти в порядке возрастания времени.

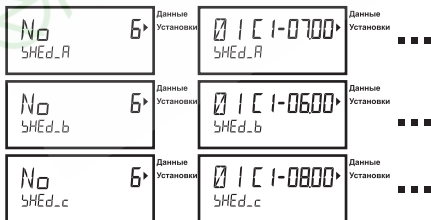


Рисунок 2.31 - Описание тарифных зон учета электроэнергии

Alt_d. Список измененных дней с рабочего на выходной, и наоборот (рисунок 2.32).

No - количество измененных дней;

01...015 - описание измененного дня в формате хх.ДЕНЬ.МЕСЯЦ, где – хх признак изменения дня:

SA – день считается рабочим;

Sb – день считается субботой;

Sc – день считается воскресеньем.

Максимальное количество измененных дней - 15.



Рисунок 2.32 - Описание списка измененных дней

HoL_d. Список дней в формате ДЕНЬ.МЕСЯЦ, которые вычислитель считает праздничными и ведет учет потребления электроэнергии в эти дни по тарифу, соответствующему воскресенью (рисунок 2.33).

No - количество праздничных дней;

01...015 - описание праздничного дня в формате ДЕНЬ.МЕСЯЦ, Максимальное количество праздничных дней - 15.

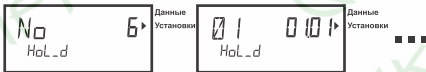


Рисунок 2.33 - Описание списка праздничных дней

Внимание! Дни в списках **HoL_d** и **Alt_d** должны идти в порядке возрастания даты и каждый день уникален.

Внимание! В случае описания одного и того же дня в таблицах **HoL_d** и **Alt_d** день будет считаться праздничным.

net. Параметры настройки интерфейсных функций (рисунок 2.34).

Ad – сетевой адрес вычислителя (от 1 до 240);

Uc – скорость приема/передачи по последовательному каналу;

Uo – скорость приема/передачи по оптическому каналу.

Скорость приема/передачи задается из ряда: 4800, 2400, 1200 бит/с.

Mo – тип модуля установленного в вычислитель «ЭЛЬФ» и протокол передачи данных:

nEt1 – один из интерфейсных модулей, протокол УСП-1 для работы с программой Карат-ЭкспрессII;

nEt2 – один из интерфейсных модулей, протокол ModBus для выделенной линии связи;

nEt3 – один из интерфейсных модулей, протокол ModBus с увеличенным интервалом ожидания данных. Предназначен для передачи данных по коммутируемому каналу.



Рисунок 2.34 - Описание параметров интерфейсных функций

dAt_0. Начало отчетного месяца (рисунок 2.35).

do - число в месяце, когда начинается отчетный месяц (от 1 до 28).

Внимание! Установки ProG-C, tariff, A-dAY и H-dAY доступны только при наличии канала многотарифного учета потребления электроэнергии.



Рисунок 2.35 - Параметр начала отчетного месяца

cF_ind. В этой группе собраны общие параметры работы вычислителя (рисунок 2.36):

01 – управляет выключением индикатора вычислителя. При отсутствии нажатий на клавиши в течение 4 минут происходит:

onLCD – переход вычислителя в состояние индикации календаря;

offLCD – происходит полное выключение индикатора.

При настройке программой «ЭЛЬФ-Конфигуратор» по-умолчанию записывается значение off_LCD.

02 – управляет использованием подсветки ЖК-дисплея вычислителя. При нажатии на любую клавишу происходит:

onbLt – включение подсветки на 10 сек;

offbLt – включение подсветки не происходит.

При настройке программой «ЭЛЬФ-Конфигуратор» по-умолчанию записывается значение on_bLt.

03 – позволяет включать/выключать возможность автоматического перехода на «зимнее» и «летнее» время в последнее воскресенье марта и октября, соответственно, в 02:00. Параметр принимает следующие значения:

- ondSt – переход на летнее/зимнее время включен;
- offdSt – переход на летнее/зимнее время выключен.

При настройке программой «ЭЛЬФ-Конфигуратор» по-умолчанию записывается значение on_dSt.



Рисунок 2.36 - Описание общих параметров работы вычислителя

Arh. Возможность принудительной очистки архивов. Очистка архивов происходит в режиме ввода (режим ввода описан в разделе 2.1.5) после смены значения параметра с *noErase* на *Erase*. Операцию сохранения измененных параметров при очистке архивов производить не надо.

CFG. Сохранение измененных параметров. Сохранение параметров происходит в режиме ввода (режим ввода описан в разделе 2.1.5) после смены значения параметра с *noStorE* на *StorE*. При сохранении фиксируется дата последнего изменения параметров комплекса (параметр **dc** в строке **ConF**).

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

В процессе транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации комплексов потребитель должен следовать указаниям соответствующих разделов настоящего руководства и разделов эксплуатационной документации на функциональные блоки, входящие в состав комплексов.

Следующие дефекты не могут быть признаны изготовителем причиной исполнения гарантийных обязательств:

- разрушение корпусов функциональных блоков комплекса вследствие неправильного монтажа, хранения и транспортировки;
- разрушение жидкокристаллического индикатора вычислителя вследствие воздействия температуры ниже 0 °С;
- пробой входных цепей вычислителя вследствие воздействия электрического потенциала свыше 4 В;
- преждевременный разряд батареи вычислителя из-за несоблюдения норм потребления энергии вычислителем.

Изготовитель вправе отказать в ремонте или замене прибора в следующих случаях:

- утери паспорта комплекса;
- самостоятельной замены потребителем измерительного преобразователя, входящего в комплект комплекса, на преобразователь с иными характеристиками;
- изменения установочных параметров вычислителя без соответствующих отметок лицензированной организации в паспорте прибора;
- при нарушении целостности пломб или наличии видимых следов ремонта вычислителя силами потребителя.

3.2 Подготовка к использованию

Распаковку комплекса производят в соответствии с указаниями манипуляционных знаков на упаковке. После распаковки приборы должны выдерживаться при комнатной температуре не менее 2 часов.

Монтаж комплекса должен производиться по техническому проекту, согласованному с энергоснабжающей организацией, исполнителем проекта и заказчиком. Монтаж и наладка комплекса должны осуществляться специалистами организаций, имеющих соответствующие лицензии.

Перед началом монтажа комплекса необходимо проверить его комплектность и комплектность всех функциональных блоков на соответствии эксплуатационной документации, выполнить внешний осмотр с целью выявления механических повреждений блоков комплекса.

3.2.1 Монтаж первичных преобразователей

Монтаж КИПТ, ИПТ, ИПР, ИПД, ВС и СВЧ, входящих в комплект комплекса, производят по указаниям соответствующих разделов эксплуатационных документов на эти приборы.

При монтаже проточных частей ИПР и ВС необходимо соблюдать направление потока, указанное на их корпусах стрелкой.

При монтаже КИПТ необходимо соблюдать маркировку на преобразователях:

- для подающего трубопровода: символ «Г» или метка красного цвета;
- для обратного трубопровода: символ «Х» или метка синего цвета.

Внимание! Для обеспечения высокой точности измерения комплекса необходимо теплоизолировать участки трубопроводов со смонтированными бобышками термопреобразователей.

3.2.2 Монтаж вычислителя

Вычислитель «ЭЛЬФ» поставляется с отключенным элементом питания. Элемент питания подключается к вычислителю разъемом. Перед монтажом вычислителя, необходимо подключить элемент питания к разъему **Бат**.

Выбор места для монтажа вычислителя определяется максимально допустимой длиной кабельных соединений с измерительными преобразователями. Для монтажа следует выбирать сухие отапливаемые помещения с ограниченным доступом, с температурой от плюс 5 до плюс 50 °С.

Монтаж вычислителя производят на щитах, панелях или в шкафах, на вертикальной или наклонной поверхности, на высоте около 1,5 метров от пола, в местах удобных для доступа обслуживающего персонала.

При монтаже вычислителя следует учитывать угол просмотра ЖК-дисплея вычислителя «ЭЛЬФ», приведенные на рисунке 3.1.

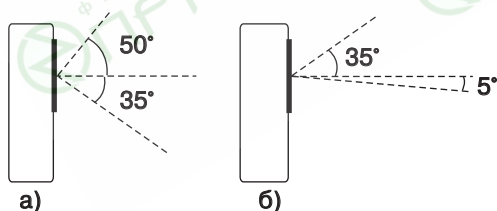


Рисунок 3.1 - Угол просмотра ЖК-дисплея вычислителя «ЭЛЬФ»
а) просмотр при дневном освещении; б) просмотр с использованием встроенной подсветки ЖК-дисплея

Подключение КИПТ/ИПТ к вычислителю осуществляется проводом сечением 0,2-1,0 мм². Активное сопротивление линии связи не более 50

Ом, электрическая емкость не более 1000 пФ, индуктивность не более 1 мГн. КИПТ/ИПТ сопротивлением 100, 500 и 1000 Ом допускается подключать к вычислителю по 2-х проводной схеме, при тех же характеристиках линии связи. Для 2-х проводной схемы подключения рекомендованная длина кабельной трассы - 3 м.

При увеличении длины сигнальных линий более 3 метров рекомендуется КИПТ/ИПТ подключать по 4-х проводной схеме.

Схемы подключения КИПТ/ИПТ к вычислителю приведены на рисунке Б.9 в Приложении Б.

Подключение ИПД, ИПР и ВС к вычислителю осуществляется проводом сечением 0,2-1,0 мм², если иное не оговорено в документации на подключаемый преобразователь. Активное сопротивление линии связи не более 50 Ом, электрическая емкость не более 1000 пФ, индуктивность не более 1 мГн.

Подключение ИПР к вычислителю осуществляется в соответствии с рисунком Б.8 и таблицей Б.2 Приложения Б.

Подключение ВС к вычислителю осуществляется путем присоединения ко входам V1, V2, V3, V4 или V5 двух проводной линии без соблюдения полярности.

Подключение ИПД к вычислителю осуществляется в соответствии с рисунком Б.10 и таблицей Б.3 Приложения Б.

Внимание! Для питания датчиков давления необходимо использовать внешние блоки питания! Количество используемых источников питания для питания ИПД определяется только мощностью блоков питания.

Не рекомендуется применение ВС и ИПД, выход которых связан электрически с корпусом. Если же таковые имеются, то для выравнивания потенциалов между ними следует соединить корпуса датчиков заземленным проводником.

Подключение СВЧ к вычислителю осуществляется проводом сечением 0,2-1,0 мм², в соответствии с рисунком Б.8 и таблицей Б.1 Приложения Б.

Линии связи с датчиками и внешними устройствами допускается прокладывать неэкранированными кабелями в случае отсутствия вблизи силовых проводников, электрощитов, трансформаторов, сварочных аппаратов и прочих источников электромагнитных помех. При этом кабели должны быть защищены от несанкционированного замыкания и обрыва. В этом случае рекомендованная длина линии связи 10 метров.

Внимание! Цепи входных сигналов вычислителя не должны иметь гальванических связей с трубопроводами и корпусами измерительных преобразователей. Для предотвращения повреждения входных измерительных цепей вычислителя необходимо гальванически связать между собой и заземлить трубопроводы, по которым идут измерения. Сечение соединительных шин не менее $1,5 \text{ мм}^2$ медного провода.

При монтаже линий связи с датчиками и внешними устройствами экранированным кабелем, либо кабелем, проложенным в металлических трубах или металлорукавах, длина линий связи с датчиками может быть увеличена до 200 м. Не допускается прокладывать сигнальные и силовые линии в одном кабеле или металлорукаве. Каждый из экранов должен быть заземлен. На кросс-плате вычислителя предусмотрены клеммы, для организации защитного заземления.

Ввод сигналов в вычислитель производят через кабельные уплотнители кабелем круглого сечения диаметром от 3,5 до 6,0 мм. Через один ввод не допускается пропускать более одного кабеля.

Линии связи с модемом должны быть защищены от импульсных перенапряжений и иметь защитное заземление.

Нарращивание кабелей измерительных преобразователей следует производить только через клеммные коробки, обеспечивающие защиту от воздействия влаги и несанкционированного доступа.

Рекомендуется создание выделенного рабочего заземления. Нельзя применять в качестве заземлителя трубопроводы и другие элементы системы теплоснабжения, контур защитного заземления и нулевой контур.

Соединение объектов заземления (щита, коробка, экранов, датчиков и других устройств) с заземлением следует выполнять по радиальной схеме – отдельными проводниками, соединенными непосредственно с заземлением.

Отсутствие заземления допускается в случае, если к прибору не подключены никакие внешние устройства, имеющие сетевые источники питания. При решении вопроса заземления и экранирования также следует учитывать рекомендации, приведенные в документации на применяемые датчики.

Защитное заземление вычислителя «ЭЛЬФ» от поражения электрическим током не требуется.

По завершении монтажа к кросс-плате присоединяют выводы батареи, и состыковывают верхнюю часть вычислителя с нижней.

3.3 Использование

Перед началом работы необходимо убедиться в соответствии установки и монтажа функциональных блоков требованиям их эксплуатационной документации и в правильности настройки вычислителя.

Перед стыковкой верхней части вычислителя необходимо убедиться, что переключки **Тест** и **Кнл.** находятся в верхнем положении.

В процессе эксплуатации комплекса измерительная информация представляется на ЖКИ-панели вычислителя и выводится на внешние устройства приема, хранения и представления информации. Порядок действий при просмотре информации на ЖКИ-панели вычислителя приведен в разделе 2 настоящего руководства.

3.4 Считывание накопленных данных

В процессе работы комплекса возможны следующие варианты считывания накопленных данных:

- непосредственно с панели отображения информации вычислителя;
- через оптический порт вычислителя с использованием:
 - пульта переноса данных «ЛУЧ-МК» и оптоголовки RS-232;
 - переносного компьютера через оптоголовку RS-232 или USB.
- по линии связи, подключенной к интерфейсному модулю, встраиваемому в вычислитель.

При считывании с помощью оптоголовки ее корпус устанавливается на лицевой панели вычислителя, напротив окна оптоканала, с помощью магнитного фиксатора. Оптоголовка должна быть ориентирована так, чтобы выступ на ней располагался между выступами лицевой панели вычислителя.

При считывании данных по линии связи через интерфейсный модуль в вычислителе должны быть установлены:

- сетевой адрес устройства (параметр **Ad** в таблице **net**);
- скорость приема/передачи по последовательному каналу (параметр **Uc** в таблице **net**);
- протокол передачи данных (параметр **Mo** в таблице **net**).

В случае проблем с получением данных можно воспользоваться определением оптимальной скорости приема/передачи. Вычислитель необходимо перевести в режим тестирования линии связи. Для этого необходимо:

- отстыковать верхнюю часть вычислителя;
- установить переключку в положение **Тест**;
- установить переключку в положение **Кнл.**;
- состыковать верхнюю часть вычислителя с нижней, при этом вычислитель входит в тестовый режим (в поле дополнительной информации появляется надпись **test**, в поле основного значения

индицируется текущее время в формате ЧАС.МИНУТА, а в поле имени основного параметра - день месяца);

- при индикации текущего времени и дня недели, длительным удержанием клавиши **ВВОД** добиться появления в поле дополнительной информации надписи **test_s**;
- запустить на компьютере, подключенном с другой стороны линии связи программу «ElfSerialTest» МСТИ.71926-01;
- после успешного определения оптимальной скорости программой, установить значение параметра **Vc** в соответствии с полученным оптимальным значением. Подключение линии связи подробно описано в паспорте на соответствующий модуль.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

Техническое обслуживание комплексов должно производиться лицами, изучившими настоящее руководство, а также эксплуатационную документацию на функциональные блоки, входящие в состав комплексов. При обслуживании комплексов необходимо руководствоваться требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями и указаниями разделов «техническое обслуживание» эксплуатационных документов на функциональные блоки, входящие в комплект комплекса.

4.2 Меры безопасности

Используемые для питания вычислителя напряжения не представляют опасности для жизни. По способу защиты от поражения электрическим током вычислитель выполнен по классу III, как не имеющий ни внутренних, ни внешних электрических цепей с напряжением выше 42 В по ГОСТ 12.2.007.0.

Источником опасности при обслуживании остальных функциональных блоков комплексов могут являться:

- трубопроводы с теплоносителем температурой свыше +45 °С;
- для комплексов, имеющих в своем составе СВЧ или ИПР с сетевым питанием - электрический ток напряжением 220В/50Гц.

Работы по монтажу и демонтажу измерительных преобразователей, размещенных на трубопроводах и имеющих непосредственный контакт с сетевой водой, следует производить только при отсутствии давления воды в трубопроводах. Для преобразователей с сетевым

питанием монтаж и демонтаж разрешается только при отключенном электропитании.

К эксплуатации комплексов, включающих ИПР с сетевым питанием, допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

4.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание производится с целью обеспечения корректной работы комплекса и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- проверка работоспособности;
- периодическая поверка;
- ремонт при возникновении неисправности;
- консервация при демонтаже на длительное время.

При внешнем осмотре проверяется:

- наличие пломб и отсутствие механических повреждений корпуса и передней панели вычислителя;
- прочность крепления вычислителя на панели или в щите;
- надежность присоединения жгутов и кабелей от ИПР, КИПТ, ИПТ, ИПД, ВС и СВЧ;
- отсутствие течи в местах присоединения ИПР, КИПТ, ИПТ, ИПД и ВС к трубопроводу.

Порядок технического обслуживания функциональных блоков, входящих в состав комплекса, осуществляется согласно эксплуатационной документации на соответствующий блок.

В процессе эксплуатации допускается замена какого-либо функционального блока, вышедшего из строя и не подлежащего восстановлению, на другой, этого же типа, поверенный в установленном порядке. Факт замены в обязательном порядке должен быть зафиксирован в паспорте комплекса. Проведение поверки комплекса в указанном случае не требуется.

В случае необходимости проведения электросварочных работ во время эксплуатации комплекса, для предотвращения выхода его из строя необходимо:

- выполнить отключение соединительных кабелей от всех преобразователей, смонтированных на трубопроводах;
- производить подсоединение заземляющего провода электросварочного аппарата на тот же трубопровод максимально близко к месту сварки;
- выполнить защитное (от сварочных токов) электрическое шунтирование участков трубопроводов до и после ИПР проводником сечением не менее 100 мм².

4.4 Проверка работоспособности

При проверке работоспособности проверяют исправность органов управления и индикации вычислителя, соответствие индицируемых текущих значений параметров реальным значениям измеряемых величин. При сомнении в реальности индицируемых значений последовательно проверяют монтаж цепей и соответствие параметров установок комплекса паспортным. Затем просматривают суточный журнал на предмет наличия нештатных ситуаций. В случае обнаружения неполных наработок за сутки, просматривают причины нештатных ситуаций и, в результате анализа, принимают решение о том, что явилось причиной нештатной ситуации: неисправность комплекса или отклонения в работе системы тепло- водо- или электро- снабжения.

4.5 Техническое освидетельствование

Комплексы «ЭЛЬФ» являются средствами измерений и подлежат обязательной периодической поверке. Поверка комплексов производится, в соответствии с методикой поверки МП 16-221-03 с периодичностью 1 раз в 4 года. Входящие в состав комплекса СИ поверяются по своим методикам и с периодичностью согласно их нормативно-технической документации. При вводе в эксплуатацию после длительного хранения при не истекшем сроке очередной поверки, повторно поверять комплекс не требуется, если до очередной поверки осталось более половины срока.

4.6 Консервация

В случае консервации комплекса, при демонтаже на длительное время, необходимо вынуть из вычислителя и ИПР с автономным питанием их элементы питания, для исключения преждевременного разряда. Хранение комплексов после использования должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя или аналогичной, при обеспечении условий хранения, приведенных в разделе «Транспортирование и хранение» настоящего руководства.

5 Текущий ремонт

5.1 Общие указания

Вычислитель не может быть отремонтирован у потребителя и в случае выхода из строя подлежит замене или ремонту в условиях предприятия-изготовителя или сервисного центра.

Ремонт остальных функциональных блоков, входящих в состав комплекса, осуществляется их предприятиями-изготовителями или техническими центрами этих предприятий, в соответствии с эксплуатационной документацией на эти блоки.

После ремонта комплексы подвергаются внеочередной поверке в случае, если ремонт требовал вскрытия запломбированных производителем частей комплекса.

Допускается проводить замену неисправных измерительных преобразователей поверенными одностипными без проведения поверки комплекса. После замены делается отметка в эксплуатационной документации.

5.2 Меры безопасности

Меры безопасности при текущем ремонте аналогичны мерам безопасности при техническом обслуживании, приведенным в разделе 4.2 настоящего руководства.

6 Транспортирование и хранение

В транспортной таре комплексы «ЭЛЬФ» могут транспортироваться любым видом транспорта, в том числе воздушным в отапливаемых герметизированных отсеках. Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150 при температуре не ниже минус 25°С. Во время транспортирования и погрузо-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию осадков и пыли.

Хранение комплексов должно осуществляться в транспортной таре или в упаковке предприятия-изготовителя в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов, в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150, при температуре не ниже 0 °С.

7 Утилизация

Комплексы «ЭЛЬФ» не содержат в себе материалов, представляющих опасность для жизни.

Утилизация вычислителя осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы корпуса, металлические крепежные элементы, стеклянный индикатор и электрохимический элемент питания.

Утилизация остальных СИ, входящих в состав комплекса осуществляется в соответствие с требованиями их технической документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Технические характеристики измерительных преобразователей из состава комплекса

Таблица А.1 – ИПР, входящие в состав комплексов «ЭЛЬФ»

| № | Наименование средства измерений, входящего в комплекс |
|----|---|
| 1 | Расходомеры - счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-РС |
| 2 | Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ |
| 3 | Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВЭПС ПБ-2 |
| 4 | Счетчики горячей воды ВСТ |
| 5 | Счетчики горячей воды ВСГН (ВСТН) |
| 6 | Счетчики горячей воды ЕТW, ЕТН |
| 7 | Счетчики горячей воды МТW, МТН |
| 8 | Счетчики холодной и горячей воды турбинные WР, WРН, WРV, WИ |
| 9 | Счетчики воды ТЭМ |
| 10 | Преобразователи расхода Метран- 300ПР-ОП |
| 11 | Преобразователи расхода Метран- 320 |
| 12 | Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВРС |
| 13 | Счетчики горячей воды ВМГ |
| 14 | Счетчики холодной и горячей воды S |
| 15 | Счетчики холодной и горячей воды М |
| 16 | Счетчики жидкости акустические АС-001 |
| 17 | Счетчики воды электромагнитные СВЭМ.М |
| 18 | Расходомеры - счетчики жидкости ультразвуковые US800 |
| 19 | Расходомеры электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» |
| 20 | Расходомеры - счетчики электромагнитные РСЦ |
| 21 | Водосчетчики по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом |

Таблица А.2 – Характеристики ИПР из состава комплекса «ЭЛЬФ»

| Тип ИПР | ДУ, мм | Температура, °С | Длины прямых участков до-после | Рабочее давление, МПа | Напряжение питания, В |
|------------------|---------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| ПРЭМ | 15-150 | 0-150 | 2-2 | 1,6 | =12 |
| Взлет ЭР | 10-200 | 1-150 | 3-2 | 1,6 | ≈31-40 |
| ВПС | 25-200 | 5-150 | 10-2 | 1,6 | автоном. или ≈9-15 |
| ВЭПС ПБ-2 | 20-300 | 5-150 | 5-2 | 1,6 | автоном. |
| ВМГ | 50-200 | 5-150 | 5-2 | 1,6 | нет |
| ЕТW | 15-20 | 5-90 | 5-1 | 1,6 | нет |
| ЕТН | 15-20 | 5-150 | 5-1 | 1,6 | нет |
| МТW | 25-40 | 5-90 | 5-1 | 1,6 | нет |
| МТН | 25-40 | 5-150 | 5-1 | 1,6 | нет |
| ВСТ | 15-20 | 5-90 | 5-1 | 1,6 | нет |
| ВСТ | 25-150 | 5-150 | 5-1 | 1,6 | нет |
| S | 15-20 | 0-120 | 5-1 | 1,6 | нет |
| M | 15-40 | 4-150 | 5-1 | 1,6 | нет |
| Метран 320 | 25-150 | 1-150 | 5-2 | 1,6 | автоном. |
| Метран 300ПР | 25-150 | 1-150 | 5-2 | 1,6 | =18±3 |
| РСЦ | 15-50 | 5-150 | 5-3 | 1,6 | ≈220 |
| ТЭМ | 15-50 | 5-150 | 5-1 | 1,6 | нет |
| ВСГН (ВСТН) | 40-250 | 5-150 | 5-1 | 1,6 | нет |
| СВЭМ.М | 25-100 | 0-150 | 3-2 | 1,6 | ≈220 |
| АС-01 | 15-80 | 0-150 | 3-2 | 1,6 | автоном. |
| US800 | 15-1800 | 0-150 | 5-2 | 1,6 | ≈220 |
| КАРАТ-РС | 20-500 | 0-150 | 5-3 | 1,6 | автоном. |
| WP, WPH, WPV, WI | 50-250 | 0-150 | 5-1 | 1,6 | нет |

Таблица А.3 – КИПТ, наиболее часто используемые в комплексе «ЭЛЬФ»

| Наименование средства измерений, входящего в комплекс* |
|--|
| Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых для измерения разности температур КТСПР-001, КТСПР-001-01 |
| Комплект термопреобразователей сопротивления КТСП Метран-206, КТСП Метран-227, КТСП Метран-228 |
| Комплекты термометров платиновых технических разностных КТПТР-01, КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08 |
| Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСП-Н |
| Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых для измерения разности температур Pt500 |

* Допускается применение других КИПТ удовлетворяющих требованиям приведенным в п.1.2 таблица 1.2 и включенных в Государственный реестр средств измерений РФ.

Таблица А.4 – ИПТ, наиболее часто используемые в комплексе «ЭЛЬФ»

| Наименование средства измерений, входящего в комплекс* |
|---|
| Термометры платиновые технические ТПТ-1 и ТПТ-19 |
| Термометр сопротивления платиновый ТСП-001 и ТСП-001-01 |
| Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н |

* Допускается применение других ИПТ удовлетворяющих требованиям приведенным в п.1.2 таблица 1.2 и включенных в Государственный реестр средств измерений РФ.

Таблица А.5 – СВЧ, входящие в состав комплексов «ЭЛЬФ»

| Тип СВЧ | Примечание |
|--|--|
| ЦЭ-6807 | максимальный ток до 50А |
| СЕ101 | передаточное число любое |
| СЕ200 | передаточное число любое |
| Меркурий 201.5 Меркурий 201.6 Меркурий 202.5 | передаточное число не более 3200 имп/кВт*ч |
| СОЭ-52 | передаточное число не более 4000 имп/кВт*ч |

Таблица А.6 – ИПД, наиболее часто используемые в комплексе «ЭЛЬФ»

| Наименование средства измерений, входящего в комплекс* |
|---|
| Датчик давления Метран-55 |
| Измерительные преобразователи давления ЗОНД-10ИД |
| Датчики избыточного давления МИДА-13П |
| Преобразователь избыточного давления КРТ-5 |
| Преобразователи давления КРТ-С, КРТ-СТ |
| Датчики давления DMP |
| Преобразователи давления измерительные НТ |

* Допускается применение других ИПД, удовлетворяющих требованиям приведенным в п.1.2 таблица 1.2 и включенных в Государственный реестр средств измерений РФ.

Таблица А.7 – Значения измеряемых расходов ИПР из состава счетчика «ЭЛЬФ»

| Тип датчика расхода | Хар-ка | Значение характеристик расхода в зависимости от условного диаметра расходомера, м ³ /ч | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|---|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | | 10 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 150 | 200 | | |
| ПРЭМ (кл. D) | F мин | | 0,04 | 0,08 | | 0,2 | 0,3 | 0,48 | 0,8 | 1,2 | 1,86 | 4,2 | | | |
| | F макс | | 6,00 | 12,0 | | 30,0 | 45,0 | 72,0 | 120 | 180 | 288 | 630 | | | |
| Взлет ЭР | F мин | 0,04 | | 0,16 | | 0,41 | 0,63 | 0,99 | 1,67 | 2,54 | 3,96 | 8,92 | 15,85 | | |
| | F макс | 3,4 | | 13,58 | | 34,78 | 54,34 | 84,9 | 143,5 | 217,3 | 339,6 | 764,1 | 1358 | | |
| РСЦ | F мин | | 0,32 | 0,56 | 0,88 | 1,45 | 2,25 | 3,55 | 5,9 | 9,0 | 14,2 | 14,2 | | | |
| | F макс | | 6,40 | 11,20 | 17,6 | 29,00 | 45,0 | 71,0 | 118,0 | 181 | 284 | 284 | | | |
| МЕТРАН-320 | F мин | | | | 0,18 | 0,25 | 0,4 | | | 1,0 | 1,5 | 5,0 | 6,0 | | |
| | F макс | | | | 9,0 | 20,0 | 50,0 | | | 120 | 200 | 400 | 700 | | |
| СВЭМ.М | F мин | | | | 0,2 | | 0,8 | | | | 5 | | | | |
| | F макс | | | | 8 | | 30 | | | | 200 | | | | |
| ВСТ | F мин | | 0,12 | 0,2 | 0,35 | 0,6 | 1,0 | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 12,0 | 20,0 | | |
| | F ном | | 1,5 | 2,5 | 3,50 | 6,0 | 10,0 | 20,0 | 35,0 | 55,0 | 90,0 | 175 | 325 | | |
| | F макс | | 3,0 | 5,0 | 7,00 | 12,0 | 20,0 | 40,0 | 70,0 | 110 | 180 | 350 | 650 | | |
| ВМГи | F мин | | | | | | | 1,80 | 2,0 | 3,2 | 4,80 | 12,0 | 20,0 | | |
| | F ном | | | | | | | 15,0 | 25,0 | 45,0 | 70,0 | 150 | 250 | | |
| | F макс | | | | | | | 60,0 | 90,0 | 140 | 200 | 500 | 700 | | |
| ЕТН и ЕТW | F мин | | 0,12 | 0,2 | | | | | | | | | | | |
| | F ном | | 1,5 | 2,50 | | | | | | | | | | | |
| | F макс | | 3,0 | 5,00 | | | | | | | | | | | |

Таблица А.7 – Таблица А.6 Значения измеряемых расходов (продолжение)

| Тип датчика расхода | Хар-ка | Значение характеристик расхода в зависимости от условного диаметра расходомера, м ³ /ч | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|--|
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 150 | 200 | | | | |
| ВЭПС ПБ-2 | F мин | | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,8 | 1,0 | | 2,5 | 5,0 | 12,5 | 25,0 | | | | |
| | F макс | | 8,0 | 10,0 | 16,0 | 25,0 | 32,0 | | 80,0 | 160 | 400 | 630 | | | | |
| ВПС | F мин | | 0,16 | 0,25 | 0,40 | 0,63 | 1,0 | 1,60 | 2,5 | 4,00 | 10 | 25 | | | | |
| | F макс | | 4,00 | 6,30 | 10,0 | 16,0 | 25,0 | 40,0 | 63 | 100 | 250 | 630 | | | | |
| S | F мин | 0,048 | 0,12 | | | | | | | | | | | | | |
| | F ном | 0,6 | 1,5 | | | | | | | | | | | | | |
| | F макс | 1,2 | 3,0 | | | | | | | | | | | | | |
| M | F мин | | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,6 | 1,0 | 1,5 | | | | | | | | |
| | F ном | | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 6,0 | 10,0 | 15,0 | | | | | | | | |
| | F макс | | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 6,00 | 10,0 | 15,0 | | | | | | | | |
| ВСГН и ВСТН | F пер | | | | | | 0,9 | 0,9 | 1,20 | 1,2 | 1,8 | 4 | 6 | | | |
| | F ном | | | | | | 30 | 50 | 60 | 120 | 230 | 400 | 750 | | | |
| | F макс | | | | | | 60 | 90 | 120 | 200 | 300 | 600 | 1000 | | | |
| Метран 300ПР-ОП | F мин | | | | | | 0,3 | 0,5 | | 1,0 | | 2,4 | 4,0 | 8 | 14 | |
| | F макс | | | | | | 9,00 | 20,0 | | 50,0 | | 120 | 200 | 400 | 700 | |
| МТН и МТВ | F мин | | | | | | | 0,28 | 0,48 | 0,8 | | | | | | |
| | F ном | | | | | | | 3,5 | 6,0 | 10,0 | | | | | | |
| | F макс | | | | | | | 7,0 | 12,0 | 20,0 | | | | | | |

Таблица А.7 – Значения измеряемых расходов (окончание)

| Тип датчика расхода | Хар-ка | Значение характеристик расхода в зависимости от условного диаметра расходомера, м ³ /ч | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|---|------|------|-------|------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|--|--|
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 150 | 200 | | |
| US800 | F мин | 0,1 | | 0,3 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | | |
| | F макс | 3,5 | | 8 | 35 | 55 | 85 | 145 | 220 | 340 | 777 | 1350 | | |
| АС-01 | F пер | 0,06 | | 0,15 | 0,27 | 0,45 | 1,09 | 1,8 | 2,7 | | | | | |
| | F макс | 2,0 | | 5,0 | 9,0 | 15,0 | 35(50) | 60(80) | 90(100) | | | | | |
| ТЭМ | F мин | 0,03 | 0,06 | 0,10 | 0,065 | 0,09 | 0,16 | 0,2 | | | | | | |
| | F ном | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 3,5 | 6,0 | 10,0 | 15 | | | | | | |
| | F макс | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 7,0 | 12 | 20 | 30 | | | | | | |
| | F пер | | 0,02 | | 0,06 | | 0,14 | 0,36 | | | | | | |
| Карат-РС | F пер | | 0,07 | | 1,17 | | 0,43 | 1,09 | | | | | | |
| | F макс | | 6,8 | | 17,4 | | 42,4 | 109 | | | | | | |
| WP, WPH WPV | F пер | | | | | | 4,5/3 | 7,5/5 | 12/8 | 18/12 | 45/30 | 75/50 | | |
| | F ном | | | | | | 15 | 25 | 40 | 60 | 150 | 200 | | |
| | F макс | | | | | | 30 | 50 | 80 | 120 | 300 | 400 | | |
| WI | F пер | | | | | | 9 | 18 | 18 | 45 | 75 | 120 | | |
| | F ном | | | | | | 30 | 50 | 90 | 125 | 250 | 450 | | |
| | F макс | | | | | | 70 | 120 | 120 | 300 | 500 | 800 | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Размеры вычислителя, внешний вид монтажного отсека и схемы подключения

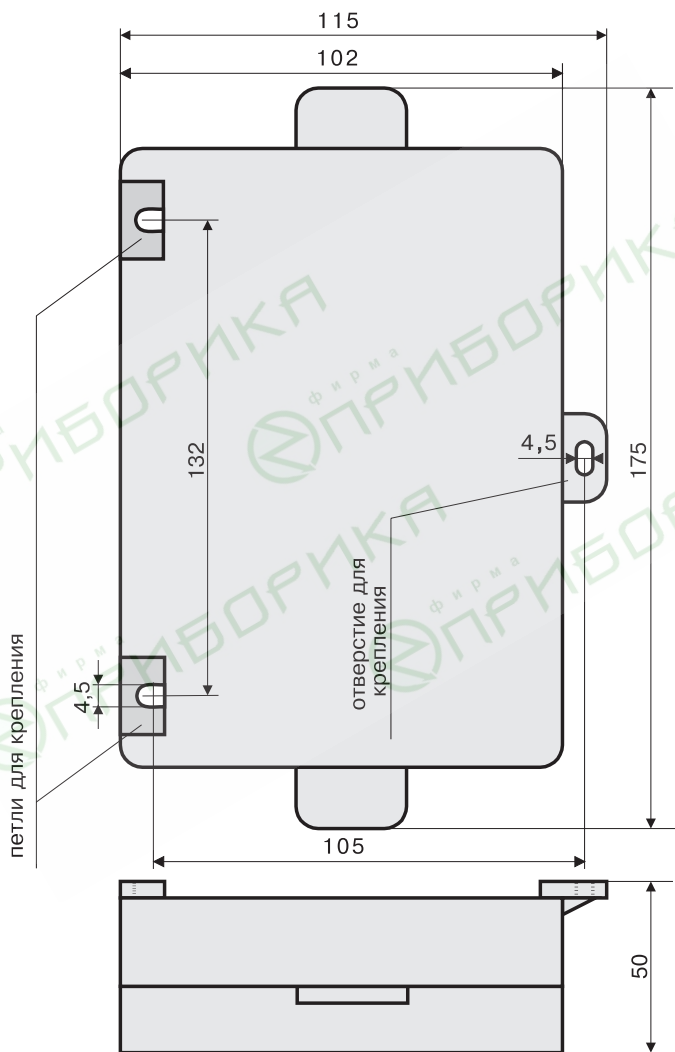


Рисунок Б.1 – Габаритные и присоединительные размеры вычислителя

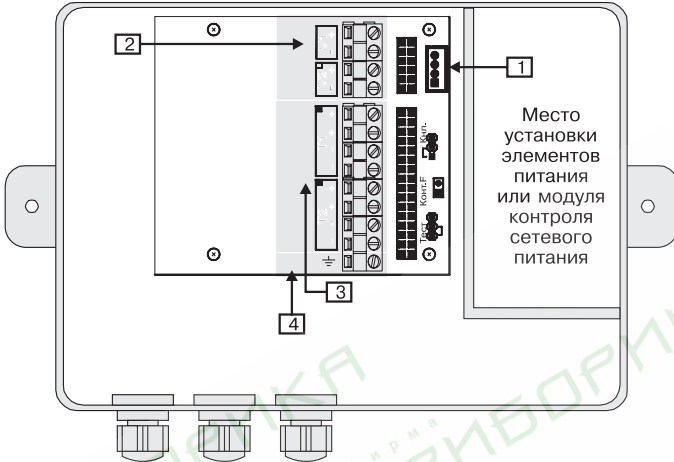


Рисунок Б.2 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя «ЭЛЬФ-01»



Рисунок Б.3 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя «ЭЛЬФ-02»

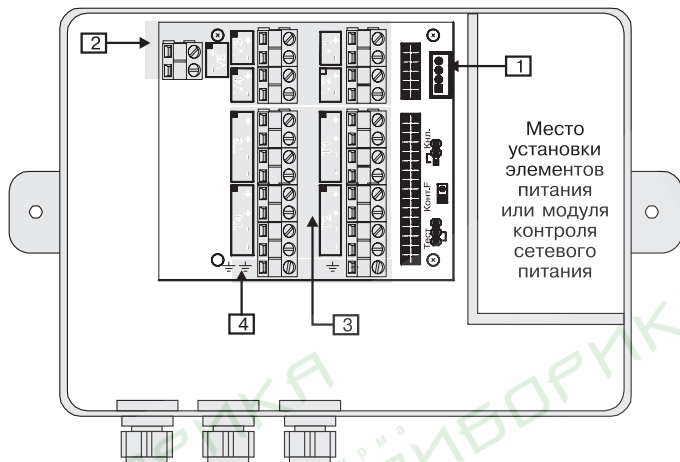


Рисунок Б.4 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя «ЭЛЬФ-03»

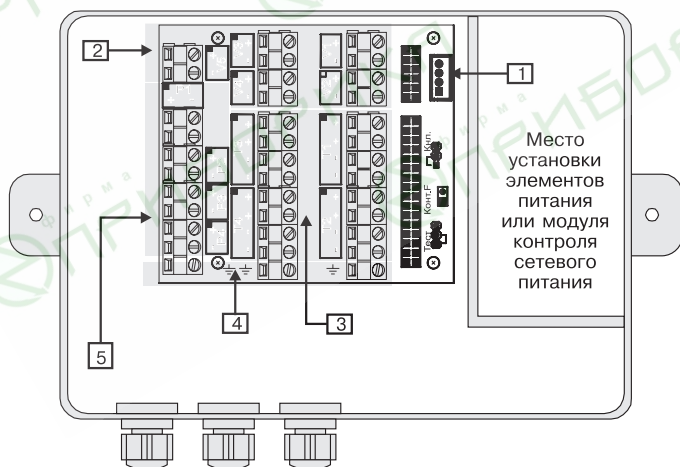


Рисунок Б.5 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя «ЭЛЬФ-04»

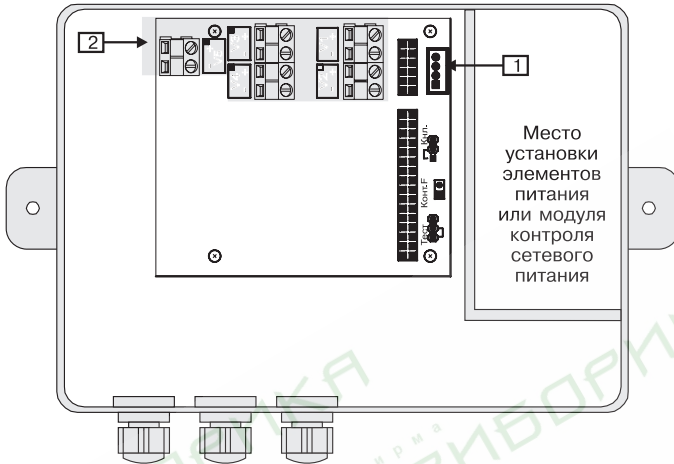


Рисунок Б.6 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя «ЭЛЬФ-05»

- 1 – Разъем для подключения элемента питания или модуля контроля сетевого питания.
- 2 – Группа клеммных контактов для подключения ИПР.
- 3 – Группа клеммных контактов для подключения ИПТ.
- 4 – Группа клеммных контактов для подключения защитного заземления.
- 5 – Группа клеммных контактов для подключения ИПД.

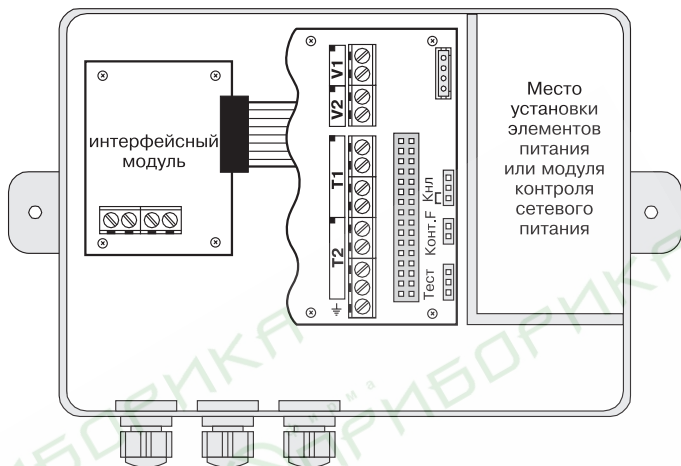


Рисунок Б.7 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя «ЭЛЬФ-01» с установленным интерфейсным модулем

| | | Назначение цепей | | Группа контактов в монтажном отсеке вычислителя | Параметры вычислителя соответствующие группе контактов |
|--------------|---|------------------|---|---|--|
| ИПР, ВС, СВЧ | 1 | ⊗ | + | V1 | V1 \uparrow , (G1 \uparrow), Vo |
| | 2 | ⊗ | - | | |
| ИПР, ВС, СВЧ | 1 | ⊗ | + | V2 | V1 \downarrow , (G1 \downarrow), Vb |
| | 2 | ⊗ | - | | |
| ИПР, ВС, СВЧ | 1 | ⊗ | + | V3 | V2 \uparrow , (G2 \uparrow), Vc |
| | 2 | ⊗ | - | | |
| ИПР, ВС, СВЧ | 1 | ⊗ | + | V4 | V2 \downarrow , (G2 \downarrow), Vd |
| | 2 | ⊗ | - | | |
| ИПР, ВС, СВЧ | 1 | ⊗ | + | V5 | Vп |
| | 2 | ⊗ | - | | |

Рисунок Б.8 – Схема подключения ИПР или ВС к вычислителю «ЭЛЬФ»

Таблица Б.1 – Соответствие контактов 1 и 2 на рисунке Б.4 контактам конкретного электросчетчика.

| Электросчетчик | Соответствие названия контактов цепи на рис. Б.4 контактам СВЧ | | примечание |
|----------------|--|-------|----------------------|
| | 1 | 2 | |
| СЭ101 | 8(13) | 7(14) | |
| СЭ200 | 7 | 8 | Для корпусов S4 и R5 |
| | 13 | 14 | Для корпусов S6 |
| ЦЭ-6807 | 2 | 5 | Для корпуса Ш4 |
| | 8(13) | 7(14) | Для корпуса Ш6, P5 |
| | 11 | 12 | Для корпуса P4 |
| Меркурий 201.5 | 5 | 6 | |
| Меркурий 201.6 | 5 | 6 | |
| Меркурий 202.5 | X5+ | X5- | |
| СОЭ-52 | 8 | 7 | |

Таблица Б.2 – Соответствие контактов 1 и 2 на рисунке Б.4 контактам конкретного ИПР или ВС.

| датчик расхода | Соответствие названия контактов цепи на рис. Б.4 контактам ИПР (ВС) | | примечание |
|--|---|--------|--|
| | 1 | 2 | |
| ПРЭМ-2 | +F1 | -F1 | |
| ЭРСВ-110, -210, -410, -510 при частоте импульсов до 2 Гц | ХТ1/1 | ХТ1/2 | удалить перемычки J2 и J3 |
| ЭРСВ-110, -210, -410, -510 при частоте импульсов до 100 Гц | ХТ1/1 | ХТ1/2 | установить перемычку J3 и светодиод типа АЛ307 в прямом включении, вместо перемычки J2 |
| ВСТ, ВМГи, ЕТW | любой | любой | |
| ЕТН, МТW, МТН | любой | любой | |
| АС-001 | 1 | 2 | исполнение Ж, И |
| Метран-300 | 10 | 9 | |
| S, M | любой | любой | |
| ВСГИ(ВСТН) | любой | любой | |
| ВПС, ТЭМ | белый | черный | |
| US800 | 1 | 2 | |
| ВЭПС ПБ-2 | 3 | 5 | |
| КАРАТ-РС | 3 | 4 | |
| Метран-300ПР-ОП | 10 | 9 | |
| WP, WPH, WPV, WI | любой | любой | |
| РСЦ | 7 | 6 | подключение кабелем КММ2 |
| Водосчетчик по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом | любой | любой | |

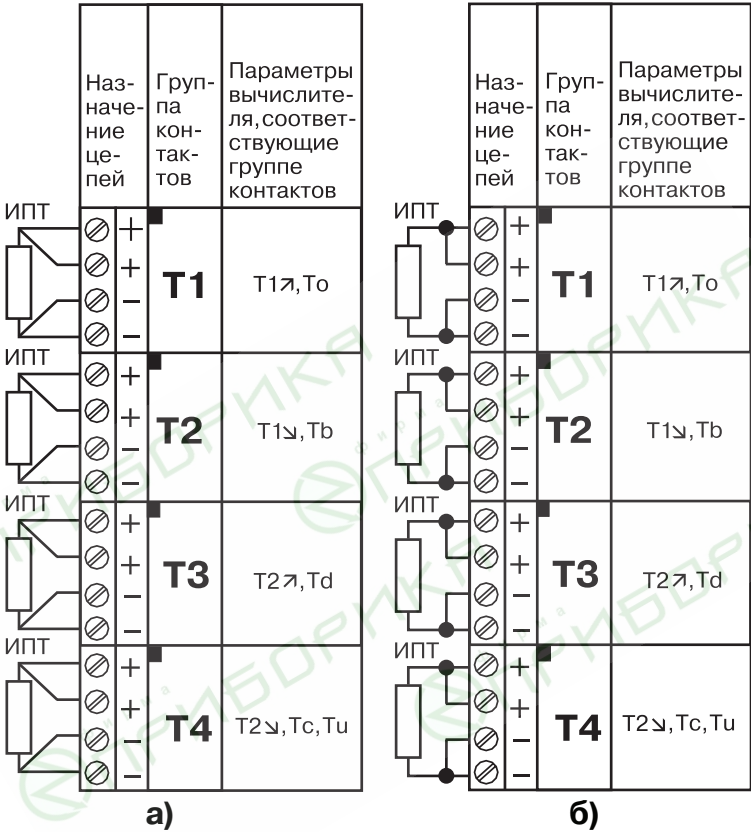


Рисунок Б.9 – Схемы подключения ИПТ к вычислителю
а) по 4-х проводной схеме б) по 2-х проводной схеме.

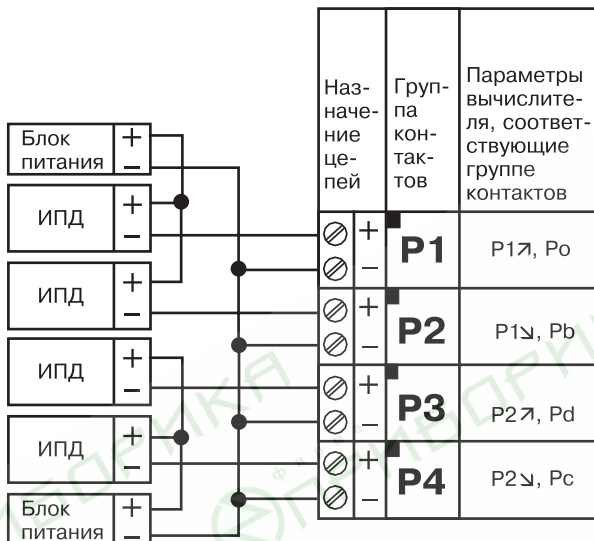


Рисунок Б.10 – Схема подключения ИПД к вычислителю.

Примечание: Количество используемых источников питания для питания ИПД определяется только мощностью блоков питания

Таблица Б.3 – Соответствие контактов + и - на рисунке Б.10 контактам конкретного ИПД.

| ИПД | Соответствие названия контактов цепи на рис. Б.10 контактам ИПД | | примечание |
|---------------|---|---|------------|
| | + | - | |
| DMP | 1 | 2 | DIN43650 |
| Мида-13П | 1 | 2 | |
| КРТ-5 | 1 | 2 | |
| КРТ-С, КРТ-СТ | + | - | |
| Метран 55 | 1 | 2 | |
| НТ | 2 | 1 | |
| Зонд-10ИД | 1 | 4 | |

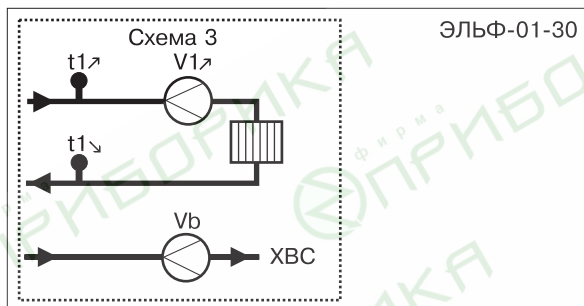
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Примеры применения комплекса «ЭЛЬФ-01»

- Пример применения комплекса «ЭЛЬФ-01» в системе учета:**
- количества тепла по подающему трубопроводу в закрытой системе теплоснабжения, без контроля утечек;
 - холодного водоснабжения.

Код комплекса: «ЭЛЬФ-01-30»

Состав комплекса:

- 1) Вычислитель «ЭЛЬФ-01» 1 шт.
- 2) Комплект термопреобразователей КТСП-Н 1 к-т.
- 3) Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС ... 1 шт.
- 4) Счетчик холодной воды ЕТКИ 1 шт.



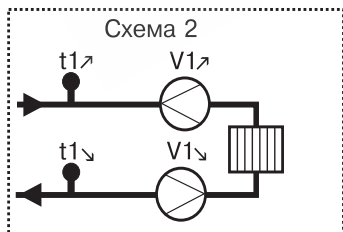
- Пример применения комплекса «ЭЛЬФ-01» в системе учета:**
- количества тепла по возвратному трубопроводу в закрытой системе теплоснабжения с контролем утечки.

Код комплекса: «ЭЛЬФ-01-20»

Состав комплекса:

- 1) Вычислитель «ЭЛЬФ-01» 1 шт.
- 2) Комплект термопреобразователей КТСП-Н 1 к-т.
- 3) Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС ... 2 шт.

ЭЛЬФ-01-20

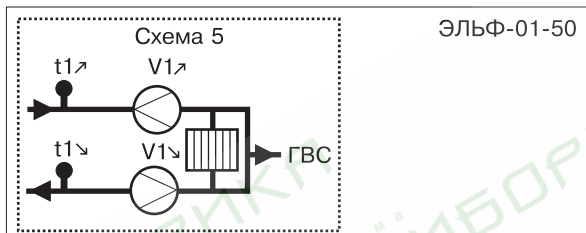


**Пример применения комплекса «ЭЛЬФ-01» в системе учета:
– количества тепла в системе отопления с открытым
водоразбором горячей воды.**

Код комплекса: «ЭЛЬФ-01-50»

Состав комплекса:

- 1) Вычислитель «ЭЛЬФ-01» 1 шт.
- 2) Комплект термопреобразователей КТСП-Н 1 к-т.
- 3) Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС ... 2 шт.

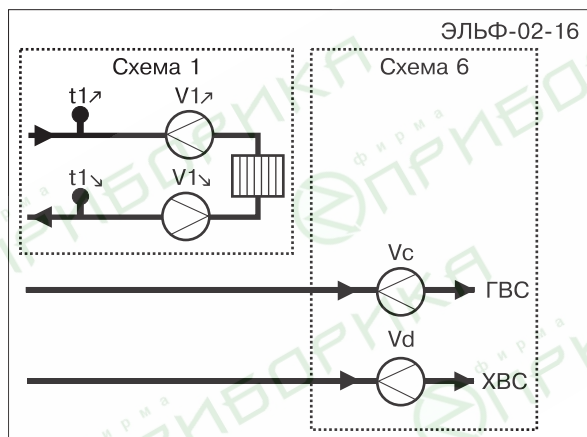


Пример применения комплекса «ЭЛЬФ-02» в системе учета:
 – количества тепла по подающему трубопроводу в закрытой системе теплоснабжения с контролем утечки;
 – объема горячей воды;
 – объема холодной воды.

Код комплекса: «ЭЛЬФ-02-16»

Состав комплекса:

- 1) Вычислитель «ЭЛЬФ-02» 1 шт.
- 2) Комплект термопреобразователей КТСП-Н 1 к-т.
- 3) Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС ... 2 шт.
- 4) Счетчик холодной воды ЕТК1 1 шт.
- 5) Счетчик горячей воды ЕТW1 1 шт.



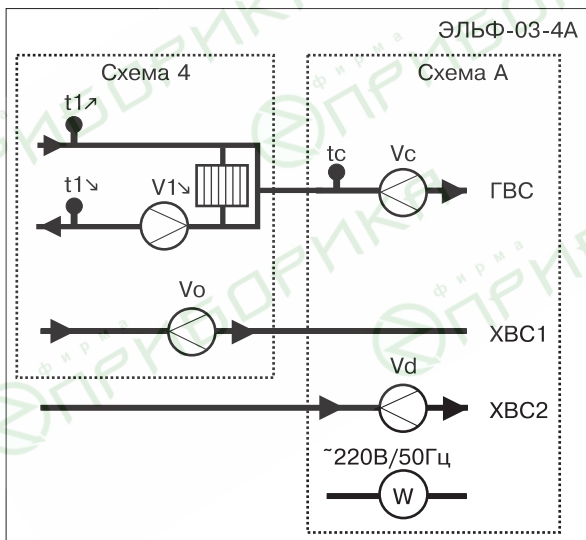
Пример применения комплекса «ЭЛЬФ-03» в системе учета:

- количества тепла по возвратному трубопроводу в закрытой системе теплоснабжения с расчетом потребленной теплоты системой ГВС;
- объема холодной воды;
- потребленной электроэнергии.

Код комплекса: «ЭЛЬФ-03-4А»

Состав комплекса:

- | | |
|--|--------|
| 1) Вычислитель «ЭЛЬФ-03» | 1 шт. |
| 2) Комплект термопреобразователей КТСП-Н | 1 к-т. |
| 3) Термопреобразователь ТСП-Н | 1 шт. |
| 4) Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС | 1 шт. |
| 5) Счетчик холодной воды ЕТК1 | 2 шт. |
| 6) Счетчик горячей воды ЕТW1 | 1 шт. |
| 7) Счетчик ватт-часов ЦЭ-6807 | 1 шт. |

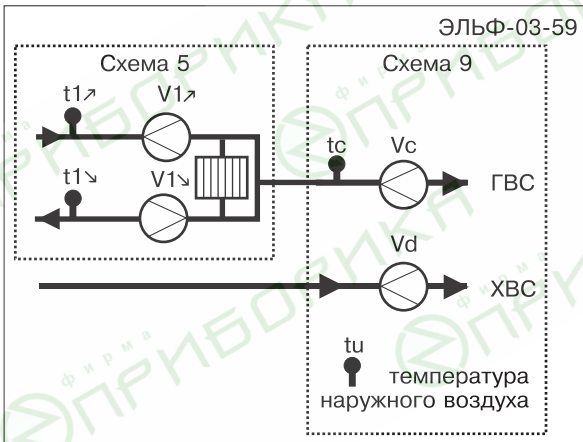


- Пример применения комплекса «ЭЛЬФ-03» в системе учета:**
- количества тепла в системе отопления с открытым водоразбором ГВС;
 - энергии ГВС;
 - объема ХВС;
 - температуры наружного воздуха.

Код комплекса: «ЭЛЬФ-03-59»

Состав комплекса:

- | | |
|--|--------|
| 1) Вычислитель «ЭЛЬФ-03» | 1 шт. |
| 2) Комплект термопреобразователей КТСП-Н | 1 к-т. |
| 3) Термопреобразователь ТСП-Н | 2 шт. |
| 4) Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС | 2 шт. |
| 5) Счетчик холодной воды ЕТК1 | 1 шт. |
| 6) Счетчик горячей воды ЕТW1 | 1 шт. |

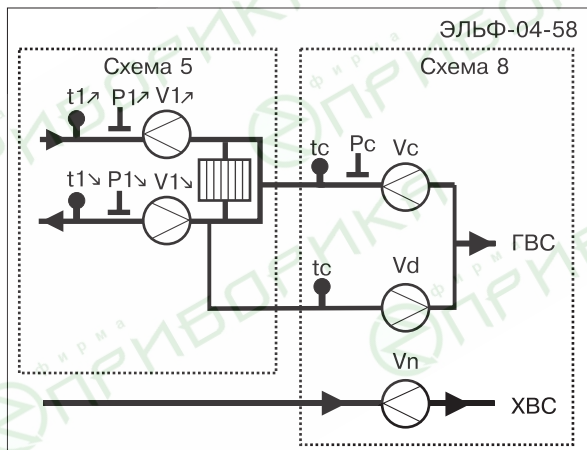


- Пример применения комплекса «ЭЛЬФ-04» в системе учета:**
- количества тепла в системе отопления с открытым водоразбором ГВС;
 - количества тепла потребленной системой ГВС с циркуляцией;
 - объема ХВС.

Код комплекса: «ЭЛЬФ-04-58»

Состав комплекса:

- 1) Вычислитель «ЭЛЬФ-03» 1 шт.
- 2) Комплект термопреобразователей КТСП-Н 2 к-т.
- 3) Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС 2 шт.
- 4) Счетчик холодной воды ЕТК1 1 шт.
- 5) Счетчик горячей воды ЕТW1 2 шт.
- 6) Датчик избыточного давления Зонд-10-ИД 3 шт.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Изображение сертификата о внесении в государственный реестр средств измерений РФ комплекса измерительного «ЭЛЬФ»



Рисунок Г.1 - Изображение сертификата комплекса измерительного «ЭЛЬФ»

Алфавитный указатель

А

Архивы 24

Д

Дата начала отчетного месяца 39

Длина линии связи 64

И

Имена параметров 10

Интерфейсные модули 31

Исполнения комплекса «ЭЛЬФ» 6

К

Код схемы 9, 10, 12, 15, 19

Коды причин нештатной ситуации 49

Л

ЛУЧ-МК 31

М

Модем 31

Модуль контроля сетевого питания 28, 38

О

Оптический порт 31

оптоголовка RS-232 31

оптоголовка USB 31

Р

Режим альтернативного отображения 42, 47, 48, 51

С

Схема установки 71, 78, 87, 93

Т

Тестовый режим 41, 43

У

Угол просмотра ЖК-дисплея 63

Ускоренный поиск архивной записи 46

Х

Характеристики входных сигналов 23

Э

Элемент питания 29

«ЭЛЬФ-Конфигуратор» 11

Иностранные термины

M-bus 31

RS-232 31

RS-485 31