



научно-производственное предприятие  
**УРАЛТЕХНОЛОГИЯ**



Вычислители

*Эльф*

**РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
МСТИ.421451.004 РЭ**

Екатеринбург - 2012

- Система менеджмента качества ООО НПП «Уралтехнология» соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (сертификат соответствия № СДС ТП СМ 03238-11).
- Компания ООО НПП «Уралтехнология» является членом некоммерческого партнерства отечественных производителей приборов учета «Метрология Энергосбережения».
- ООО НПП «Уралтехнология» является правообладателем торговой марки «КАРАТ» (свидетельство № 356446 от 5 августа 2008 г.).



**НПО КАРАТ / НПП «Уралтехнология» [www.karat-npo.ru](http://www.karat-npo.ru)**

**ГОЛОВНОЙ ОФИС:**

620102, РОССИЯ, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 22 корп. Б  
тел./факс: (343) 2222-306; e-mail: [ekb@karat-npo.ru](mailto:ekb@karat-npo.ru)

**МОСКОВСКИЙ ФИЛИАЛ:**

129085, РОССИЯ, г. Москва, ул. Большая Марьинская, 9, стр. 1, оф. 9  
тел./факс: (495) 280-10-24, 280-10-23; e-mail: [msk@karat-npo.ru](mailto:msk@karat-npo.ru)

**СИБИРСКИЙ ФИЛИАЛ:**

630009, РОССИЯ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 12  
тел./факс: (383) 269-34-35, 206-34-35; e-mail: [novosib@karat-npo.ru](mailto:novosib@karat-npo.ru)

**ЮЖНОУРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ:**

454007, РОССИЯ, г. Челябинск, ул. Грибоедова, 57, корп. А  
тел./факс: (351) 729-99-04, 247-97-54; e-mail: [chel@karat-npo.ru](mailto:chel@karat-npo.ru)

**ЗАПАДНОУРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ:**

614081, РОССИЯ, г. Пермь, ул. Кронштадтская, 39, корп. А  
тел./факс: (342) 257-16-04, 257-16-05; e-mail: [perm@karat-npo.ru](mailto:perm@karat-npo.ru)

**КРАСНОДАРСКИЙ ФИЛИАЛ:**

350011, РОССИЯ, г. Краснодар, ул. Старокубанская, 2  
тел./факс: (861) 234-14-63; e-mail: [krasnodar@karat-npo.ru](mailto:krasnodar@karat-npo.ru)

**ВОЛГОГРАДСКИЙ ФИЛИАЛ:**

400131, РОССИЯ, г. Волгоград, ул. Порт-Саида, 8, корп. А  
тел./факс: (8442) 38-78-08; e-mail: [vgd@karat-npo.ru](mailto:vgd@karat-npo.ru)

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА:**

тел./факс: (343) 375-89-88; e-mail: [tech@karat-npo.ru](mailto:tech@karat-npo.ru)

**СЕРВИС:**

тел./факс: (343) 2222-309; e-mail: [service@karat-npo.ru](mailto:service@karat-npo.ru)

**Обучение монтажу и эксплуатации оборудования:**

тел./факс: (343) 375-89-88; e-mail: [tech@karat-npo.ru](mailto:tech@karat-npo.ru)

Вычислители ЭЛЬФ созданы Обществом с ограниченной ответственностью НПП «Уралтехнология».

Исключительное право ООО НПП «Уралтехнология» на данную разработку защищается законодательством Российской Федерации.

Воспроизведение (изготовление, копирование) любыми способами вычислителей ЭЛЬФ и (или) их компонентов (внешнего вида, аппаратных или конструктивных решений, программного обеспечения) может осуществляться только по лицензии ООО НПП «Уралтехнология».

Распространение, применение, ввоз, предложение к продаже, продажа или иное введение в хозяйственный оборот или хранение с этой целью неправомерно изготовленных вычислителей и (или) их компонентов запрещается.

Вычислители ЭЛЬФ внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под № 45543-10 (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.005.A № 41103). Вычислители ЭЛЬФ соответствуют требованиям «Правил учёта тепловой энергии и теплоносителя», серии стандартов ГОСТ Р ЕН 1434. Значения плотности и энтальпии теплоносителя вычисляются согласно МИ 2412-97.

Настоящее руководство распространяется на все исполнения вычислителей ЭЛЬФ и предназначено для изучения работы и устройства вычислителей, а также содержит сведения, необходимые для их правильного монтажа, эксплуатации и поверки.

В руководстве приведены: основные технические характеристики вычислителей; требования, которые должны выполняться при их монтаже и эксплуатации; а также правила транспортировки, хранения и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации приборов.

Конструкция вычислителей ЭЛЬФ постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому Ваш экземпляр вычислителя может иметь незначительные отличия от приведённого в настоящем документе описания прибора, которые не влияют на его метрологические и технические характеристики, а также работоспособность.

Вычислители ЭЛЬФ не выделяют веществ, загрязняющих атмосферу, не оказывают вредного влияния на окружающую среду, население и обслуживающий персонал.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ В РУКОВОДСТВЕ СОКРАЩЕНИЙ

- БП** – блок питания (источник постоянного тока);
- ВС** – водосчётчик холодной воды по ГОСТ Р 50193.1 и (или) горячей воды по ГОСТ Р 50601 с дистанционным выходом;
- ИП** – измерительный преобразователь;
- НС** – нештатная ситуация;
- ПК** – персональный компьютер;
- ПО** – программное обеспечение;
- СИ** – средства измерений;
- ХИ** – холодный источник;
- ЭД** – эксплуатационная документация;
- ГВС** – горячее водоснабжение;
- ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор;
- ИПД** – измерительный преобразователь избыточного давления;
- ИПР** – измерительный преобразователь расхода;
- ИПТ** – измерительный преобразователь температуры;
- МКМ** – модуль контроля модема;
- НПИ** – нижний предел измерений
- СВЧ** – счетчик ватт-часов (электроэнергии);
- УПД** – устройство передачи данных
- ХВС** – холодное водоснабжение;
- ЭСО** – энергоснабжающая организация;
- ИПРВ** – измерительный преобразователь расхода воды;
- ИПРГ** – измерительный преобразователь расхода природного газа;
- КИПТ** – комплект измерительных преобразователей температуры;
- МКСП** – модуль контроля сетевого питания;
- АССПД** – автоматизированная система сбора и передачи данных.

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	<b>8</b>
1.1. Назначение и область применения	8
1.2. Конструктивное исполнение	8
1.3. Метрологические характеристики вычислителя	10
1.4. Измеряемые и вычисляемые параметры	11
1.5. Характеристики входных сигналов	12
1.5.1. Характеристики входных сигналов ИПРВ, ИПРГ, ВС и СВЧ	12
1.5.2. Характеристики входных сигналов ИПТ, КИПТ	12
1.5.3. Характеристики входных сигналов ИПД	12
1.6. Архивирование результатов измерений	13
1.6.1. Возможности архивирования	13
1.6.2. Регистрация нештатных ситуаций	14
1.7. Коммуникационные возможности вычислителя	15
1.8. Характеристики электропитания и ресурс работы	20
1.9. Характеристики электромагнитной совместимости	20
1.10. Условия эксплуатации	21
1.11. Устройство и принцип действия вычислителя	21
1.11.1. Устройство вычислителя	21
1.11.2. Принцип действия вычислителя	25
1.12. Маркировка и пломбирование	26
1.13. Упаковка и комплект поставки	27
1.14. Гарантийные обязательства	27
<b>2. АЛГОРИТМЫ НАСТРОЙКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ</b>	<b>28</b>
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	<b>39</b>
3.1. Общие сведения о работе вычислителя	39
3.2. Отображение информации на ЖКИ вычислителя	42
3.3. Работа органов управления вычислителя	45
3.4. Стартовый экран вычислителя	47
3.5. Просмотр содержимого отчётных архивов	48
3.5.1. Просмотр месячного архива	50
3.5.2. Просмотр посуточного архива	51
3.5.3. Просмотр почасового архива	55
3.5.4. Просмотр текущих данных	55

<b>3.6.</b>	<b>Работа в режиме ТЕСТ</b>	<b>56</b>
<b>3.7.</b>	<b>Работа в режиме УСТАНОВКИ</b>	<b>58</b>
3.7.1.	Параметры конфигурации вычислителя	60
3.7.2.	Параметры настройки архива	61
3.7.3.	Параметры времени	62
3.7.4.	Параметры питания прибора	62
3.7.5.	Параметры веса импульса	62
3.7.6.	Параметры верхнего предела измерения объёма	63
3.7.7.	Параметры нижнего предела измерения объёма	63
3.7.8.	Параметры, определяющие наличие внешнего питания	63
3.7.9.	Параметры верхнего предела измерения температуры	64
3.7.10.	Параметры нижнего предела измерения температуры	64
3.7.11.	Параметры значения сопротивлений ИПТ (КИПТ)	64
3.7.12.	Температурные коэффициенты отношения сопротивления	65
3.7.13.	Параметры верхнего предела измерения давления	65
3.7.14.	Параметры нижнего предела измерения давления	65
3.7.15.	Договорные значения избыточных давлений	66
3.7.16.	Параметры холодного источника	66
3.7.17.	Установочные параметры учёта электроэнергии	67
3.7.18.	Тарифные зоны учёта электроэнергии	67
3.7.19.	Список изменённых дней	69
3.7.20.	Список праздничных дней	69
3.7.21.	Параметры настройки интерфейсов	70
3.7.22.	Параметры начала отчётного месяца	71
3.7.23.	Общие параметры работы вычислителя	71
3.7.24.	Параметры очистки архивов	72
3.7.25.	Сохранение изменённых параметров	73

<b>4.</b>	<b>МОНТАЖ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ</b>	<b>74</b>
4.1.	Монтаж вычислителя	74
4.2.	Подключение измерительных преобразователей	75
4.2.1.	Подключение ИПТ	77
4.2.2.	Подключение ИПР	77
4.2.3.	Подключение ИПД	78
<b>5.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>79</b>
5.1.	Меры безопасности	79
5.2.	Порядок технического обслуживания	79
5.3.	Проверка работоспособности	80
5.4.	Техническое освидетельствование (поверка)	80
5.5.	Консервация	80
<b>6.</b>	<b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b>	<b>81</b>
<b>7.</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b>	<b>82</b>
<b>8.</b>	<b>УТИЛИЗАЦИЯ</b>	<b>83</b>

**ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные и присоединительные размеры**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Внешний вид монтажного отсека**

**ПРИЛОЖЕНИЕ В – Схемы подключения первичных преобразователей к вычислителю ЭЛЬФ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Изображение свидетельства об утверждении типа средств измерений Российской Федерации**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Изображение сертификата о признании утверждения типа средств измерения Республики Казахстан**

### 1.1. Назначение и область применения

Вычислитель Эльф (в дальнейшем – вычислитель или прибор) предназначен для коммерческого и технологического учёта энергетических ресурсов в системах отопления, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, электроснабжения в которых он проводит измерение, преобразование и вычисление следующих параметров:

- измерение и преобразование сигналов ИПТ в значения температуры;
- измерение и преобразование сигналов ИПД в значения давления;
- измерение и преобразование сигналов ИПРВ и ВС в значения объёма теплоносителя;
- вычисление значений потребленной тепловой энергии и массы теплоносителя в системах теплоснабжения, теплоносителем в которых является вода;
- измерение и преобразование сигналов ИПРГ в значения объёма (вычислитель не является корректором);
- вычисление значений многотарифного потребления электроэнергии.

Область применения вычислителя: узлы учета тепловой энергии теплоносителя и электрической энергии в индивидуальных и центральных тепловых пунктах, информационно-измерительные системы учёта, контроля и управления энергетическими ресурсами на объектах жилищно-коммунального хозяйства и промышленности.

### 1.2. Конструктивное исполнение

Вычислитель Эльф ТУ 4217-008-32277111-2010 представляет собой микропроцессорное энергонезависимое измерительно-вычислительное устройство, выполняющее расчёт энергетических параметров по утверждённым алгоритмам. Электропитание внутренних цепей вычислителя осуществляется от литиевой батареи (типоразмеров «АА» или «С» в зависимости от исполнения вычислителя) напряжением 3,6 В. Прибор выполнен в соответствии с действующими техническими требованиями и обладает:

- установленными метрологическими характеристиками;
- двумя режимами работы: «Пользовательский» и «ТЕСТ»;
- различными видами входных сигналов, которые позволяют измерять параметры расхода, температуры и давления;
- встроенным оптическим интерфейсом и контактными интерфейсами RS-232, RS-485, МКМ, выполненными в виде встраиваемых интерфейсных модулей. По заказу в любой вычислитель может устанавливаться один из перечисленных интерфейсов;



- почасовыми, посуточными и помесечными архивами;
- МКСП предназначенным для контроля подаваемого напряжения на ИПРВ, которые имеют внешнее питание, устанавливается по заказу.

Вычислители выпускаются в пяти исполнениях: ЭльФ-01, ЭльФ-02, ЭльФ-03, ЭльФ-04, ЭльФ-05, отличающихся друг от друга количеством измерительных каналов. Внешний вид вычислителя ЭльФ представлен на рисунке 1.1.



**Рисунок 1.1 – Внешний вид вычислителя ЭльФ**

Расшифровка исполнений вычислителя по количеству измерительных входов приведена в таблице 1.1.

**Таблица 1.1 – Исполнения вычислителя ЭльФ**

Исполнение вычислителя	Измерительные каналы (подключаемые ИП)			
	ИПРВ (ВС)	СВЧ	ИПТ	ИПД
ЭльФ-01	2	0	2	0
	1	1		
ЭльФ-02	5	0	2	0
	4	1		
ЭльФ-03	5	0	4	0
	4	1		
ЭльФ-04	5	0	4	4
	4	1		
ЭльФ-05	5	0	0	0
	4	1		

Вычислители ЭльФ-01, ЭльФ-02, ЭльФ-05 выпускаются с ЖКИ без подсветки, а вычислители ЭльФ-03, ЭльФ-04 выпускаются с ЖКИ с подсветкой.

### 1.3. Метрологические характеристики вычислителя

Вычислитель ЭЛЬФ обладает установленными метрологическими характеристиками по измеряемым и вычисляемым параметрам, приведенными в таблице 1.2.

**Таблица 1.2 – Метрологические характеристики вычислителя**

<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение параметра</b>
Диапазон измерения температуры, °С	минус 50 - 150
Диапазон измерения разности температур, °С	3 - 147
Диапазон измерения давления, кгс/см <sup>2</sup>	0 - 25
Диапазон измерения объема и массы теплоносителя, м <sup>3</sup> (т)	0,001 - 99999,99
Диапазон измерения электрической энергии, кВт	0,001 - 999999,9
Диапазон измерения объема природного газа, м <sup>3</sup>	0,001 - 999999,9
Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	0,001 - 99999,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении сопротивления ИП температуры и преобразовании в значения температуры, °С	± 0,15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении сопротивления комплектов ИП температуры и преобразовании в значения разности температур, °С	± 0,04
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении сигналов ИП давления и преобразовании в значения давления, %	± 0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении импульсных сигналов ИП расхода, ИП электрической энергии и ИП объема природного газа, количеством не менее 2500 импульсов, и преобразовании в значения, объема теплоносителя, электрической энергии и объема природного газа, %	± 0,04
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении сигналов ИП и преобразовании в значения массы теплоносителя, %	± 0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении сигналов ИП и преобразовании в значения тепловой энергии, %	± (0,5+Δ t <sub>min</sub> /Δ t), Δ t – разность температур, °С Δ t <sub>min</sub> – НПИ разности температур °С
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	± 0,01

#### 1.4. Измеряемые и вычисляемые параметры

Вычислитель «ЭЛЬФ» обеспечивает измерение и индикацию текущих значений следующих параметров:

- температуры теплоносителя (Т), °С;
- разность температур теплоносителя между подающим и обратным трубопроводами (при наличии КИПТ), °С;
- объемного (V) (массового (G) расхода воды, приведенного к часу, м<sup>3</sup>/ч (т/ч);
- разность объемов (масс) теплоносителя, прошедших по подающему и обратному трубопроводам (при наличии КИПТ), м<sup>3</sup>/ч (т/ч);
- количества потреблённой тепловой энергии (Q), приведенной к часу (тепловая мощность), Гкал/ч;
- разность тепловых энергий теплоносителя, прошедшего по подающему и обратному трубопроводам (для открытой схемы отопления), Гкал/ч;
- мгновенных значений потребляемой электрической мощности (С), кВт;
- давления теплоносителя (Р), кгс/см<sup>2</sup> (только для исполнения ЭЛЬФ-04);
- объёмного расхода природного газа, м<sup>3</sup>/ч;
- температуры наружного воздуха, °С (только для исполнений ЭЛЬФ-03 и ЭЛЬФ-04).

Вычислитель ЭЛЬФ позволяет распределять потребленную электрическую энергию по 3-м тарифам. При распределении потребленной электрической энергии по тарифам учитываются заданные при настройке вычислителя списки праздничных и измененных дней (перенесенных выходных и рабочих дней). Список измененных дней может быть обновлен в вычислителе, как с пульта конфигурирования «Эльф-конфигуратор», так и с клавиатуры вычислителя. При этом дата обновления фиксируется и индицируется в режиме просмотра настроек вычислителя.

## 1.5. Характеристики входных сигналов

Схемы подключения первичных измерительных преобразователей к вычислителю ЭЛЬФ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ В настоящего руководства.

### 1.5.1. Характеристики входных сигналов ИПРВ, ИПРГ, ВС и СВЧ

Вычислитель ЭЛЬФ для подключения ИПРВ, ИПРГ, водосчётчиков холодной воды по ГОСТ Р 50193.1-92 и водосчётчиков горячей воды по ГОСТ Р 50601-93 с дистанционными выходами, обладает универсальным входом, который обеспечивает приём числоимпульсных сигналов со следующими характеристиками.

#### Сигнал типа «сухой контакт» или «открытый коллектор»:

длительность импульса, не менее	5 мс
частота следования импульсов, не более	18 Гц
сопротивление в состоянии «замкнуто», не более	50 кОм
сопротивление в состоянии «разомкнуто», не менее	700 кОм

#### Сигнал типа «потенциальный выход»:

длительность импульса, не менее	5 мс
частота следования импульсов, не более	100 Гц
уровень логической «1»	от 1,9 до 4,0 В
уровень логического «0», не более	0,8 В

Вычислители ЭЛЬФ также обеспечивают многотарифный учёт потреблённой электрической энергии и подключаются к СВЧ (ГОСТ 30206-94, ГОСТ 30207-94). При подключении используется сигнал типа «сухой контакт» или «открытый коллектор», который имеет гальваническую развязку от контролируемой сети. Описание параметров сигнала приведено выше.

### 1.5.2. Характеристики входных сигналов ИПТ, КИПТ

Для измерения температуры теплоносителя и окружающего воздуха к вычислителю ЭЛЬФ подключаются платиновые термометры сопротивления класса А или В с номинальным сопротивлением 100 или 500 Ом по ГОСТ 8.625-2006.

### 1.5.3. Характеристики входных сигналов ИПД

Для измерения давления к вычислителю ЭЛЬФ подключаются преобразователи избыточного давления с выходным токовым сигналом 4-20 мА.

## 1.6. Архивирование результатов измерений

### 1.6.1. Возможности архивирования

Вычислитель ЭЛЬФ накапливает и сохраняет данные о значениях измеренных и вычисленных параметров в архиве, который имеет следующую структуру:

почасовой архив	960 записей (часов)
посуточный архив	128 записей (суток)
помесячный архив	37 записей (месяцев)

В месячном архиве, вычислитель ЭЛЬФ в зависимости от настройки (п. 3.7.2, руководства) сохраняет:

- или значение нарастающим итогом параметров тепловой энергии, объёма, массы, накопленное на начало отчетного месяца с момента последней очистки архивов (**интегральный месячный архив**);
- или значение параметров тепловой энергии, объёма, массы, накопленное за месяц (**месячный архив**).

Значения параметров температуры и давления при этом рассчитываются как среднее арифметическое за отчётный месяц.

Архивы вычислителя, в зависимости от исполнения, кода схемы измерения (раздел 2 руководства) и версии ПО, включают в себя следующие данные за интервал архивирования:

- значения потребленного количества тепловой энергии, Гкал;
- разность значений тепловых энергий теплоносителя, прошедшего по подающему и обратному трубопроводам, Гкал;
- значения объёма (или массы) прошедшего по трубопроводу теплоносителя, м<sup>3</sup>(т);
- разность значений объемов (масс) теплоносителя, прошедших по подающему и обратному трубопроводам, м<sup>3</sup>(т);
- среднее значение температуры теплоносителя, прошедшего по трубопроводу, °С;
- разность значений температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- среднее арифметическое значение давления в трубопроводе, кгс/см<sup>2</sup>;
- значения потребленной по конкретному тарифу электрической энергии, кВтч;
- значения температуры наружного воздуха, °С (для исполнений ЭЛЬФ-03 и ЭЛЬФ-04).

Также вычислитель производит учёт наработки (времени корректной работы) по каждой схеме измерения (подсистеме учёта), которые представлены в разделе 2 руководства: количества теплоты, объема теплоносителя, температуры теплоносителя, электроэнергии – по каждому тарифу учёта.

**Внимание!!!**

*Время хранения архивных данных в вычислителе не ограничено.*

**1.6.2. Регистрация нештатных ситуаций**

Просмотр на ЖКИ вычислителя причин возникновения нештатных ситуаций возможно при просмотре значений параметров посуточного и почасового архивов (пп. 3.5.2 и 3.5.3 руководства), а также в меню текущих значений (п. 3.5.4 руководства).

В посуточном и почасовом архивах регистрируется причина возникновения НС и время наработки по каждому измерительному каналу. Вычислитель ЭЛЬФ отображает следующие нештатные ситуации:

- измеряемая температура выходит за установленный диапазон измерения;
- температура в обратном трубопроводе превышает температуру в соответствующем (обратному трубопроводу) подающем трубопроводе;
- измеряемый расход теплоносителя выходит за установленный диапазон измерения;
- измеряемое давление выходит за установленный диапазон измерения;
- повреждение измерительных каналов ИПР, ИПТ, ИПД;
- отсутствие основного питания вычислителя (размыкание корпуса прибора, разряд батареи питания);
- отсутствие сетевого питания 220В, при наличии модуля контроля сетевого питания (МКСП) и включении функции контроля.

### 1.7. Коммуникационные возможности вычислителя

Для доступа к текущим и архивным данным в вычислителе ЭЛЬФ используется один из двух коммуникационных портов:

- **встроенный оптический порт** – оптический интерфейс передачи данных;
- **контактный последовательный порт** – физический интерфейс передачи данных, который определяется типом установленного в вычислителе интерфейсного модуля.

Вычислитель обеспечивает доступ к данным со скоростями 1200, 2400, 4800 бит/с.

В режиме **ТЕСТ** скорость обмена данными составляет 9600 бит/с.

Скорость обмена устанавливается пользователем в процессе конфигурирования вычислителя, как с пульта конфигурирования, так и с клавиатуры прибора (п. 3.7.22 руководства).

**Получить данные через оптический интерфейс** можно при помощи оптоволокон RS-232 или USB:

- посредством **оптоголовки RS-232** (МСТИ.426441.016) данные, накопленные вычислителем, считываются в пульт переноса данных Луч-МК (МСТИ.426479.003) или непосредственно на ПК;
- посредством **оптоголовки USB** (МСТИ.426441.023) данные считываются непосредственно на ПК.

Для считывания и просмотра данных на ПК должна быть установлена специальная программа (КАРАТ-Экспресс-II, КАРАТ-Экспресс-3, ЛЭРС-УЧЕТ). Сохранённые в Луч-МК данные можно просмотреть на ПК с помощью этих программ.

Установка оптического интерфейса предусмотрена для всех исполнений вычислителя ЭЛЬФ. Окно встроенного оптического интерфейса располагается в нижней левой стороне лицевой панели вычислителя (поз. 6, рис. 1.8) рядом с клавишами навигации.

**Получить данные через контактный последовательный порт** можно путём установки в вычислитель ЭЛЬФ встроенных интерфейсных модулей: RS-232, RS-485, M-Bus, МКМ. В таблице 1.3 представлены выпускаемые для вычислителя интерфейсные модули.

Таблица 1.3 – Интерфейсные модули вычислителя ЭЛЬФ

Интерфейсный модуль	Функциональное назначение	Количество подключаемых приборов, шт.	Схема применения
RS-232	УПД с интерфейсом RS-232	1	Рисунок 1.2
RS-485	УПД с интерфейсом RS-485	До 240 (не более 32 приборов в сегменте)	Рисунок 1.3
M-Bus	УПД для подключения к: контроллеру шины M-Bus-10	До 10	Рисунок 1.4
	контроллеру шины M-Bus-50	До 240 (не более 50 приборов в сегменте)	Рисунок 1.5
МКМ	УПД по беспроводным каналам с интерфейсом RS-232	1	Рисунок 1.6

На рисунках 1.2 ÷ 1.6 изображены варианты принципиальных схем подключения ПК к вычислителям ЭЛЬФ для сбора и передачи данных по проводным каналам связи.

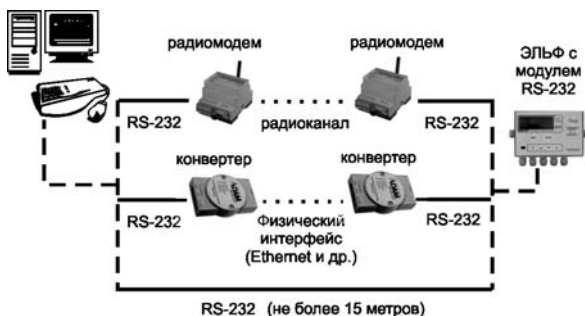
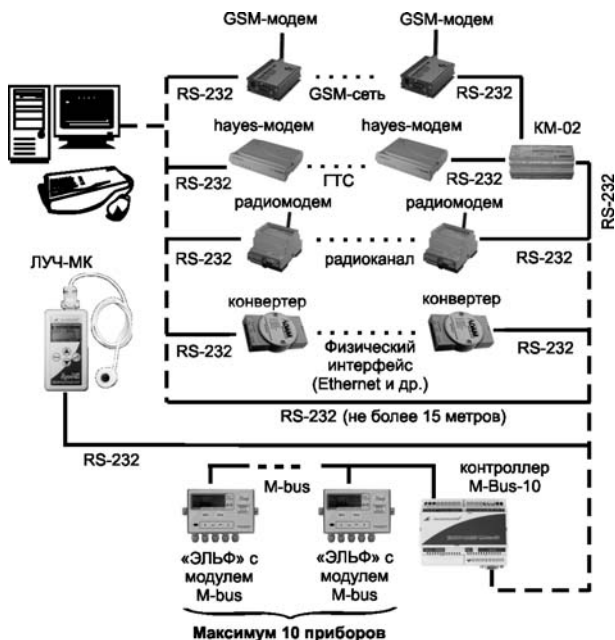


Рисунок 1.2 – Варианты применения интерфейсного модуля RS-232

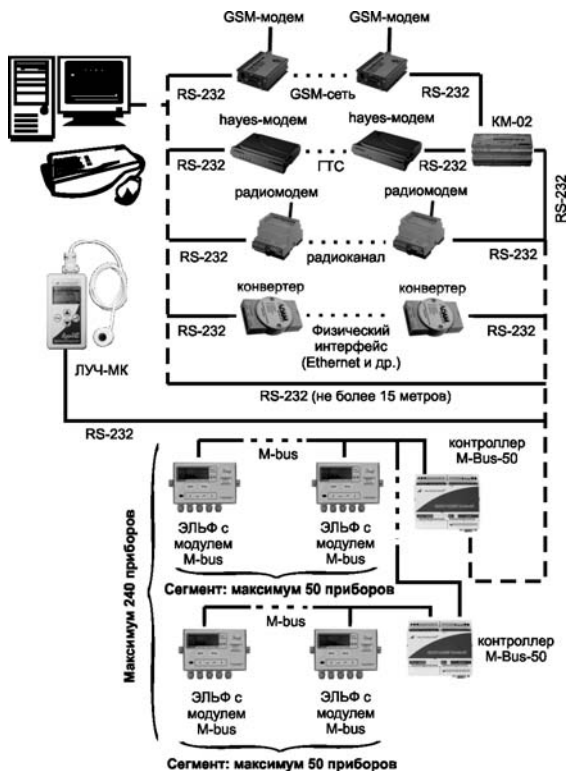




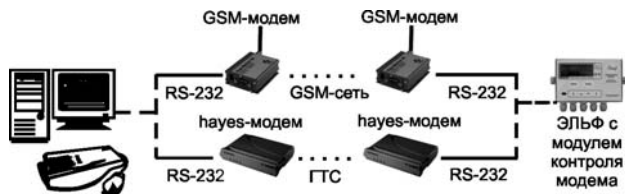
**Рисунок 1.3 – Применение интерфейсного модуля RS-485**



**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**

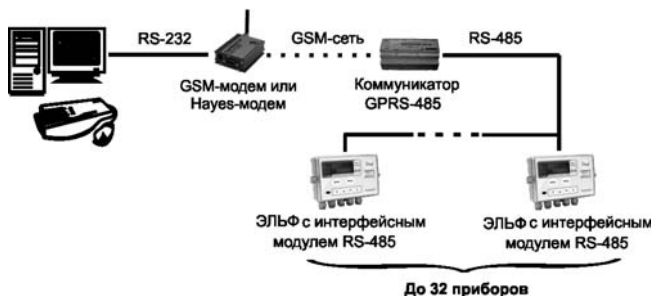


**Рисунок 1.6 – Применение Модуля контроля модема**

При интеграции вычислителей ЭЛЬФ (с интерфейсным модулем RS-485) в АССПД с беспроводными каналами связи, рекомендуется использовать GSM/GPRS Коммуникаторы GPRS-485 (МСТИ.426441.024) производства НПП «Уралтехнология». Коммуникатор GPRS-485 предназначен для сбора информации по беспроводным каналам передачи данных GSM/GPRS с приборов коммерческого и технологического учета энергоресурсов.

Интерфейсная часть Коммуникатора GPRS-485 позволяет подключать к нему устройства с интерфейсом RS-485 (до 32 устройств к одному коммуникатору), рисунок 1.7, поддерживающие протокол обмена Modbus. При этом в Коммуникаторе GPRS-485 реализованы следующие дополнительные функции поддержки вычислителей ЭЛЬФ:

- периодический анализ состояния подключённых к коммуникатору вычислителей на наличие НС;
- периодический анализ состояния проводных каналов связи с вычислителями;
- оповещение диспетчерской службы об обнаружении НС или отсутствии связи с подключёнными приборами.



**Рисунок 1.7 – Применение коммуникатора GPRS**

Для упрощения подключения большого количества ИП к вычислителю ЭЛЬФ применяется **Плата коммутации** (МСТИ.426476.001), выполненная в виде отдельного коммутационного блока.

Конфигурирование (настройка) вычислителя ЭЛЬФ осуществляется через **Пульт конфигурирования** вычислителя ЭЛЬФ (МСТИ.426477.010), который при настройке вычислителя подключается к ПК с установленной на нём программой ЭЛЬФ-Конфигуратор. Так же редактирование параметров можно производить и в ручном режиме с клавиатуры вычислителя.

## 1.8. Характеристики электропитания и ресурс работы

Питание вычислителя ЭЛЬФ осуществляется от внутреннего источника постоянного тока – литиевой батареи напряжением  $3,6 \text{ В} \pm 0,2 \text{ В}$ , которая располагается в его батарейном отсеке:

- в вычислителях ЭЛЬФ-01, ЭЛЬФ-02, ЭЛЬФ-05 используется литиевая батарея типоразмера «AA» ёмкостью 2,1 А.ч;
- в вычислителях ЭЛЬФ-03, ЭЛЬФ-04 используется литиевая батарея типоразмера «C» ёмкостью 7,2 А.ч.

Ресурс непрерывной работы вычислителя от внутреннего источника питания составляет не менее 4 лет, при условии соблюдения следующих эксплуатационных ограничений:

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

При наличии МКСП ресурс непрерывной работы вычислителя только от элемента питания ёмкостью 1,4 А.ч, являющегося составной частью МКСП, без подключения прибора к сети 200В 50Гц, составляет в среднем 0,5 года.

**Внимание!!!** При наличии в вычислителе ЭЛЬФ модуля контроля сетевого питания необходимо регулярно проверять наличие питания в сети, к которой подключается МКСП.

## 1.9. Характеристики электромагнитной совместимости

Вычислитель ЭЛЬФ устойчив к следующим видам электромагнитных помех:

- воздушным электростатическим разрядам степени жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.2, в соответствии с требованиями класса С ГОСТ Р 51649;
- радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3, в соответствии с требованиями класса С ГОСТ Р 51649;
- наносекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4, в соответствии с требованиями класса С ГОСТ Р 51649;
- микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5 с параметрами, определёнными разделом 5 ГОСТ Р 51649;
- воздействию внешнего магнитного поля напряженностью 400 А/м, образованного переменным током частотой 50 Гц.

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.

### 1.10. Условия эксплуатации

Вычислитель сохраняет свои метрологические и эксплуатационные характеристики при работе в следующих условиях:

температура окружающей среды, °С	от +1 до +55
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Вычислитель выполнен прочным к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения не более 0,35 мм по ГОСТ Р 52931.

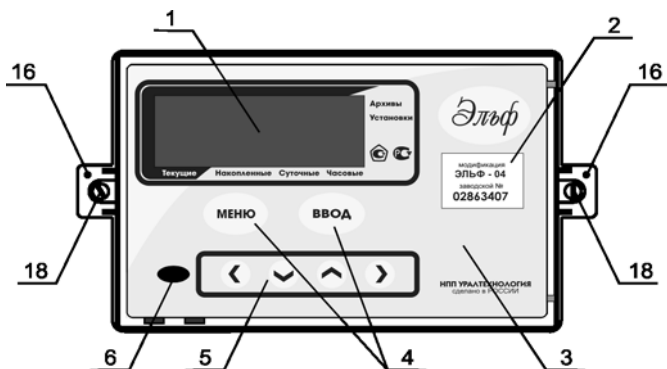
Степень защиты оболочки вычислителя от попадания пыли и воды по ГОСТ 14254 – IP65.

### 1.11. Устройство и принцип действия вычислителя

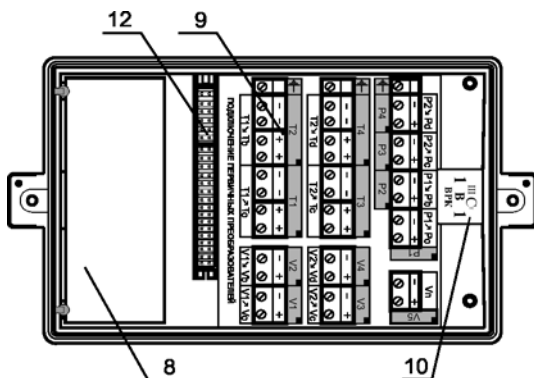
#### 1.11.1. Устройство вычислителя

Вычислитель ЭЛЬФ, рисунок 1.8, изготовлен из ударопрочного пластика и приспособлен для настенного монтажа.

Вычислитель состоит из верхнего корпуса (позиция 3, рис. 1.8) и корпуса монтажного отсека (поз. 11, рис. 1.8). Корпуса прибора уплотняются между собой силиконовым уплотнителем и соединяются друг с другом двумя невыпадающими винтами (поз. 18, рис.1.8).

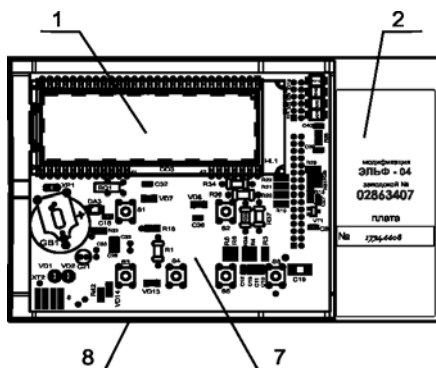


**Рисунок 1.8.а – Устройство вычислителя ЭльФ. Верхняя съемная часть (вид спереди)**

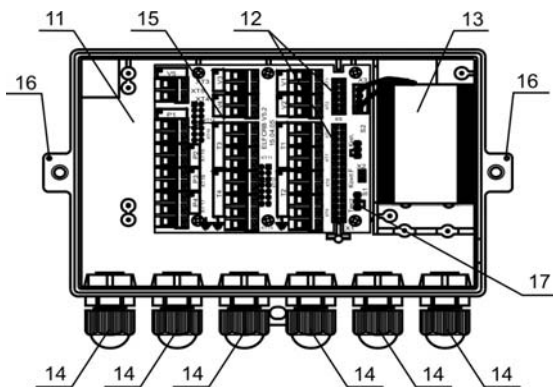


**Рисунок 1.8.б – Устройство вычислителя ЭльФ. Верхняя съемная часть (вид сзади)**

- 1 – ЖКИ вычислителя; 2 – наклейка заводского номера вычислителя;
- 3 – верхний корпус; 4 – клавиши управления; 5 – клавиши навигации;
- 6 – оптический интерфейс; 7 – вычислительная плата;
- 8 – вкладыш верхнего корпуса;
- 9 – наклейка «Подключение первичных преобразователей»;



**Рисунок 1.8.в – Устройство вычислителя ЭЛЬФ.  
Вкладыш корпуса с вычислительной платой**



**Рисунок 1.8.г – Устройство вычислителя ЭЛЬФ.  
Монтажный отсек (вид спереди)**

- 10 – защитная пломба с оттиском поверительного клейма;  
 11 – корпус монтажного отсека; 12 – соединительный разъем;  
 13 – литиевая батарея питания; 14 – кабельный ввод;  
 15 – плата подключения вычислителя;  
 16 – отверстия для пломбирования вычислителя;  
 17 – переключатель режима ТЕСТ; 18 – винт невыпадающий.

С внутренней стороны верхний корпус вычислителя закрывается вкладышем (позиция 8, рис.1.8), образуя измерительный отсек (верхнюю съёмную часть вычислителя). В измерительном отсеке находятся вычислительная плата (поз. 7, рис. 1.8) и ЖКИ (поз. 1, рис. 1.8). На лицевой стороне вкладыша располагается наклейка заводского номера вычислителя (позиция 2, рис. 1.8). На тыльную сторону вкладыша корпуса крепится наклейка «Подключение первичных преобразователей» (поз. 9, рис. 1.8) и вилка штырькового разъёма (поз. 12, рис. 1.8), обеспечивающего соединение платы подключений с вычислительной платой.

Защитная пломба с оттиском поверительного клейма (поз. 10, рис. 1.8) служит защитой от несанкционированного доступа к вычислительной плате прибора (п. 1.12 руководства).

На лицевой стороне верхнего корпуса вычислителя кроме окна экрана ЖКИ и окна наклейки заводского номера вычислителя располагаются: выход оптического интерфейса (поз. 6, рис. 1.8), клавиши управления (поз. 4, рис. 1.8) и клавиши навигации (позиция 5, рис. 1.8), образующие блок клавиш управления вычислителем. При помощи клавиш управления осуществляется просмотр всех текущих, настроечных и архивных параметров вычислителя, а также изменение и корректировка параметров установки.

В корпусе монтажного отсека вычислителя (поз. 11, рис. 1.8) располагается встраиваемый элемент питания (позиция 13, рис. 1.8) и плата подключений (поз. 15, рис. 1.8) соединённая с розеткой соединительного разъёма (поз. 12, рис. 1.8). Ввод кабелей и проводов от ИП в монтажный отсек вычислителя осуществляется через уплотняемые кабельные вводы (поз. 14, рис. 1.8).

На вычислительной плате находятся центральный процессор, аналого-цифровой преобразователь, многоканальные мультиплексоры, оперативное запоминающее устройство, интерфейсные микросхемы, элементы гальванической развязки по выходным сигналам, эталонные резисторы токового сигнала, приёмники числоимпульсного сигнала с входными фильтрами. Вычислительная плата соединяется с платой подключений при помощи штырькового соединительного разъёма (поз. 12, рис. 1.8).

Перевод вычислителя в тестовый режим осуществляется при установке переключки ТЕСТ (поз. 17, рис. 1.8) в положение ТЕСТ. Перевод вычислителя в пользовательский (рабочий) режим осуществляется обратной установкой указанной переключки.

Габаритные и присоединительные размеры вычислителя Эльф приведены в ПРИЛОЖЕНИИ А, обозначение и расположение клеммных соединителей на плате подключений (кросс-плате) для различных исполнений вычислителя приводятся, в ПРИЛОЖЕНИИ Б. Масса вычислителя составляет не более 500г.



### 1.11.2. Принцип действия вычислителя

Принцип действия вычислителя основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от КИПТ, ИПТ, ИГД, ИПР, ВС и СВЧ, в значения объема, температуры, давления с последующим вычислением значений массы теплоносителя, потреблённой тепловой и электрической энергий.

Номинальная статическая характеристика преобразования сопротивления преобразователей температуры 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) теплоносителя в показания объема соответствует выражению:

$$V = n \cdot S / 1000$$

где: **S** – вес импульса, л/имп;

**n** – число импульсов, принятое за интервал архивирования;

**V** – расход теплоносителя, м<sup>3</sup>.

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

$$P = P_0 + \frac{P_{\max} - P_0}{16} \cdot (I - 4)$$

где: **I** – измеряемый ток, мА;

**P<sub>max</sub>** – верхний предел диапазона измерения давления, кгс/см<sup>2</sup>;

**P<sub>0</sub>** – нижний предел диапазона измерения давления, кгс/см<sup>2</sup>;

**P** – избыточное давление, кгс/см<sup>2</sup>.

Определение массового расхода осуществляется в соответствии с выражением:

$$G = V \cdot \rho$$

где: **V** – объёмный расход теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч;

**ρ** – плотность теплоносителя в трубопроводе, по которому рассчитывается объёмный расход **V**, т/м<sup>3</sup>;

**G** – массовый расход теплоносителя, т.

Определение количества потреблённой тепловой энергии **Q** осуществляется в соответствии с выражением:

$$Q = V \cdot \rho \cdot (h_{\nabla} - h_{\nabla})$$

где: **h<sub>∇</sub>** – энтальпия воды в подающем трубопроводе, Гкал/т;

**h<sub>∇</sub>** – энтальпия воды в обратном трубопроводе, Гкал/т;

**Q** – потреблённая тепловая энергия, Гкал.

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

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

В случае открытой схемы отопления в качестве  $h_{\Sigma}$  используется энтальпия холодного источника, параметры которого задаются ЭСО при настройке вычислителя.

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

$$C = n / P$$

где:  $P$  – постоянная счётчика ватт-часов, имп/кВт.ч;

$n$  – число импульсов, принятое за интервал архивирования;

$C$  – потреблённая электрическая энергия, кВт.ч.

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

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

## 1.12. Маркировка и пломбирование

На лицевой панели вычислителя ЭЛЬФ (рисунки 1.1 и 1.8) располагаются:

- знак утверждения типа СИ;
- знак соответствия при обязательной сертификации продукции;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование вычислителя.

Пломбирование вычислителя производится с целью подтверждения невмешательства в работу поверенного и запущенного в эксплуатацию прибора. Для пломбирования вычислителя используются места, предусмотренные его конструкцией. Пломбирование производится заинтересованной стороной при пуске вычислителя в эксплуатацию.

Конструкцией вычислителя предусмотрены следующие варианты пломбирования:

- защитной пломбой с оттиском поверительного клейма метрологической службы защищается от вскрытия основная (вычислительная) плата прибора, находящаяся в его измерительном отсеке. Пломба (поз. 10, рисунок 1.8) изготавливается из специальной самоклеющейся бумаги и закрывает демонтажное отверстие, расположенное на вкладыше верхнего корпуса вычислителя;
- пломбой (пломбами) заинтересованной стороны вычислитель защищается от вскрытия после монтажа. Для пломбирования предусмотрены отверстия на крепёжных выступах корпуса вычислителя (поз. 16, рисунок 1.8).

---

### 1.13. Упаковка и комплект поставки

---

Вычислитель ЭЛЬФ упаковывается в коробку из микроффрированного картона. Документация запечатывается в пакет из полиэтиленовой плёнки и помещается в коробку вместе с вычислителем.

Вычислитель ЭЛЬФ может поставляться со встроенным интерфейсным модулем и МКСП:

- 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.

Дополнительно по заказу в комплект поставки вычислителя могут быть включены:

- пульт переноса данных Луч-МК МСТИ.426479.003.01;
- оптоголовка RS-232 МСТИ.426441.016;
- оптоголовка USB МСТИ.426441.023;
- пульт конфигурирования вычислителя МСТИ.426477.010;
- плата коммутации МСТИ.426476.001.

При транспортировке упакованные вычислители помещаются в транспортную тару – деревянный или картонный ящик по ГОСТ 5959 или ГОСТ 2991.

---

### 1.14. Гарантийные обязательства

---

В процессе транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации вычислителя ЭЛЬФ потребитель должен следовать указаниям соответствующих разделов настоящего руководства. При соблюдении требований настоящего РЭ НПП «Уралтехнология» гарантирует нормальную работу вычислителя ЭЛЬФ в течение 5-ти лет со дня продажи прибора. Подробно гарантийные обязательства предприятия-изготовителя представлены в паспорте вычислителя ЭЛЬФ МСТИ.421451.004 ПС.

Вычислитель ЭЛЬФ предназначен для работы в пользовательском (рабочем) режиме или в режиме ТЕСТ.

В режиме ТЕСТ производится поверка, калибровка и настройка вычислителя (раздел 3.6 настоящего руководства), накапливаемые при этом данные не сохраняются.

В пользовательском режиме вычислитель преобразует электрические сигналы, поступающие от ИП, в значения параметров объема, температуры, давления, массы, потребленной тепловой и электрической энергии. При этом вычислитель обрабатывает и рассчитывает указанные параметры по выбранной пользователем, однозначно определенной схеме измерения, которая записывается в память вычислителя при его настройке с пульта конфигурирования.

Каждая схема измерения состоит из одного или нескольких измерительных каналов. Под измерительным каналом (подсистемой учёта) понимается определённый набор параметров ( $V$ ,  $t$ ,  $P$ ,  $G$ ,  $Q$ ,  $C$ ), объединённый общими параметрами наработки и наличия ошибки.

В таблицах 2.1 + 2.3 представлены базовые схемы измерения, реализуемые вычислителем ЭЛЬФ, а также соответствующие им измерительные каналы с расчетными формулами массы, тепловой энергии и именами параметров, персонифицированными для этих каналов.

Различные комбинации базовых схем измерения, представленные в таблицах 2.1 и 2.2, позволяют реализовать все возможные схемы коммерческого и технологического учёта коммунальных ресурсов. В таблице 2.3 находятся схемы учёта, которые можно реализовать только при помощи вычислителей ЭЛЬФ-03 или ЭЛЬФ-04.

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

### ***Первый символ имени параметра***

*определяет физический смысл параметра:*

<b>Q</b>	тепловая энергия (количество теплоты) или тепловая мощность (потребленное количества теплоты приведенное к часу)	<b>Гкал</b> или <b>Гкал/ч</b>
<b>G</b>	масса теплоносителя или его расход, приведенный к часу	<b>т</b> или <b>т/ч</b>
<b>V</b>	объем теплоносителя или расход теплоносителя, приведенный к часу	<b>м<sup>3</sup></b> или <b>м<sup>3</sup>/ч</b>
<b>t</b>	текущее значение температуры или среднее значение температуры прошедшего по трубопроводу теплоносителя	<b>°C</b>
<b>P</b>	давление теплоносителя в трубопроводе: текущее или среднее по времени значение	<b>кгс/см<sup>2</sup></b>
<b>C</b>	потребленная электрическая энергия или потребляемая электрическая мощность	<b>кВтч</b> или <b>кВт</b>

**Внимание!!!** В одном канале измерения вычислитель ЭЛЬФ позволяет учитывать либо массу, либо объем теплоносителя. Выбор, какой из указанных параметров необходимо измерять, делается пользователем при настройке вычислителя.

### **Второй символ имени параметра**

определяет измерительный канал вычислителя:

<b>1, 2</b>	индексы каналов измерения тепловой энергии (используемые в канале параметры V, P, t, G и Q отмечаются индексом соответствующего канала)
<b>C1, C2, C3</b>	индексы расчёта тарифных зон электрической энергии
<b>o, b, c, d, n</b>	индексы каналов измерения параметров V, P, G, Q для единичного трубопровода
<b>u</b>	индекс канала измерения температуры для единичного трубопровода

### **Дополнительный символ имени параметра**

вводится для каналов измерения тепловой энергии и показывает, к какому трубопроводу относится параметр в данном измерительном канале:

<b>↗</b>	подающий трубопровод
<b>↘</b>	обратный трубопровод
<b>Δ</b>	разность между значениями параметров подающего и обратного трубопровода

**Внимание!!!** Для настройки канала измерения потребленной электроэнергии необходимо сначала настроить измерительный канал с помощью программы «ЭЛЬФ-Конфигуратор», как канал измерения объема (например, для ЭЛЬФ-01 схемы 60, 80, 90, 30 или 40), а затем в качестве измерительного преобразователя выбрать СВЧ.

Кроме выше приведенных обозначений в таблицах 2.1 ÷ 2.3 применяются следующие параметры, которые используются в расчётах, но не отображаются в архивах вычислителя:

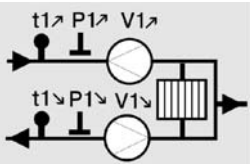

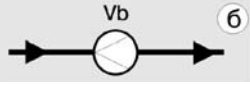
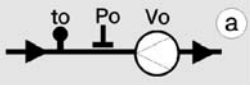
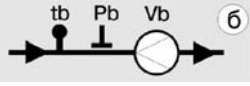
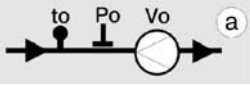

<b>ρ</b>	плотность теплоносителя, рассчитываемая по соответствующим значениям температуры и давления
<b>h</b>	энтальпия теплоносителя, рассчитываемая по соответствующим значениям температуры и давления
<b>hхи</b>	энтальпия эквивалентного холодного источника, рассчитываемая по соответствующим значениям температуры и давления

Имена параметров **ρ** и **h** формируются согласно указанным выше правилам.

Таблица 2.1 – Схемы измерения, реализуемые первой парой входов вычислителя

Код схемы (X)	Схема измерительных каналов	Параметры и расчётные формулы
1		<p>Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q1↑ = G1↑ \times (h1↑ - h1↓)</math>;  <math>t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓</math>;  <math>(V1↑; V1↓; \Delta V1 = V1↑ - V1↓</math>;  <math>G1↑ = \rho1↑ \times V1↑; G1↓ = \rho1↓ \times V1↓</math>;  <math>\Delta G1 = G1↑ - G1↓)</math>;<sup>1)</sup>  <math>(P1↑; P1↓)</math><sup>2)</sup></p>
2		<p>Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q1↓ = G1↓ \times (h1↑ - h1↓)</math>;  <math>t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓</math>;  <math>(V1↑; V1↓; \Delta V1 = V1↑ - V1↓</math>;  <math>G1↑ = \rho1↑ \times V1↑; G1↓ = \rho1↓ \times V1↓</math>;  <math>\Delta G1 = G1↑ - G1↓)</math>;<sup>1)</sup>  <math>(P1↑; P1↓)</math><sup>2)</sup></p>
3		<p>а) Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q1↑ = G1↑ \times (h1↑ - h1↓)</math>;  <math>t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓</math>;  <math>(V1↑; G1↑ = \rho1↑ \times V1↑)</math>;<sup>1)</sup>  <math>(P1↑; P1↓)</math><sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения объёма теплоносителя:<sup>3)</sup>  <math>Vb</math></p>
4		<p>а) Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q1↓ = G1↓ \times (h1↑ - h1↓)</math>;  <math>t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓</math>;  <math>(V1↓; G1↓ = \rho1↓ \times V1↓)</math>;<sup>1)</sup>  <math>(P1↑; P1↓)</math><sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения объёма теплоносителя:<sup>3)</sup>  <math>Vo</math></p>

Таблица 2.1 (окончание)

5		<p>Канал измерения тепловой энергии:  <math>\Delta Q_1 = Q_{1\uparrow} - Q_{1\downarrow}</math>;  <math>Q_{1\uparrow} = G_{1\uparrow} \times (h_{1\uparrow} - h_{хи})</math>;  <math>Q_{1\downarrow} = G_{1\downarrow} \times (h_{1\downarrow} - h_{хи})</math>;  <math>t_{1\uparrow}; t_{1\downarrow}; \Delta t_1 = t_{1\uparrow} - t_{1\downarrow}</math>;  <math>(V_{1\uparrow}; V_{1\downarrow}; \Delta V_1 = V_{1\uparrow} - V_{1\downarrow})</math>;  <math>G_{1\uparrow} = \rho_{1\uparrow} \times V_{1\uparrow}</math>;  <math>G_{1\downarrow} = \rho_{1\downarrow} \times V_{1\downarrow}</math>;  <math>\Delta G_1 = G_{1\uparrow} - G_{1\downarrow}</math>;  <math>(P_{1\uparrow} - P_{1\downarrow})^2</math></p>
6		<p>а) Канал измерения объема теплоносителя.<sup>3)</sup>  <math>V_o</math></p>
		<p>б) Канал измерения объема теплоносителя.<sup>3)</sup>  <math>V_b</math></p>
8		<p>а) Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q_o = G_o \times (h_o - h_{хи})</math>; <math>t_o</math>;  <math>(V_o; G_o = \rho_o \times V_o)</math>;<sup>1)</sup> <math>(P_o)</math><sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q_b = G_b \times (h_b - h_{хи})</math>; <math>t_b</math>;  <math>(V_b; G_b = \rho_b \times V_b)</math>;<sup>1)</sup> <math>(P_b)</math><sup>2)</sup></p>
9		<p>а) Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q_o = G_o \times (h_o - h_{хи})</math>; <math>t_o</math>;  <math>(V_o; G_o = \rho_o \times V_o)</math>;<sup>1)</sup> <math>(P_o)</math><sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения объема теплоносителя.<sup>3)</sup>  <math>V_b</math></p>

**Примечания:**

1). Вычислитель ЭльФ не позволяет одновременно отображать и архивировать значения массы и объема теплоносителя (воды). Выбор, значения каких параметров регистрировать (массы или объема), делается при настройке вычислителя.

2). Только для исполнения ЭльФ-04.

3). Наличие канала измерения объема теплоносителя определяется при настройке вычислителя.

Таблица 2.2 – Схемы измерения, реализуемые второй парой входов вычислителя

Код схемы (У)	Схема измерительных каналов	Параметры и расчётные формулы
1		а) Канал измерения тепловой энергии: $Q2↑ = G2↑ \times (h2↑ - h2↓)$ ; $t2↑$ ; $t2↓$ ; $\Delta t2 = t2↑ - t2↓$ ; $(V2↑$ ; $V2↓$ ; $\Delta V2 = V2↑ - V2↓$ ; $G2↑ = \rho2↑ \times V2↑$ ; $G2↓ = \rho2↓ \times V2↓$ ; $\Delta G2 = G2↑ - G2↓$ ); <sup>1)</sup> $(P2↑ P2↓)$ <sup>2)</sup>
		б) Канал измерения объёма теплоносителя: <sup>2)</sup> $Vn$
2		а) Канал измерения тепловой энергии: $Q2↓ = G2↓ \times (h2↑ - h2↓)$ ; $t2↑$ ; $t2↓$ ; $\Delta t2 = t2↑ - t2↓$ ; $(V2↑$ ; $V2↓$ ; $\Delta V2 = V2↑ - V2↓$ ; $G2↑ = \rho2↑ \times V2↑$ ; $G2↓ = \rho2↓ \times V2↓$ ; $\Delta G2 = G2↑ - G2↓$ ); <sup>1)</sup> $(P2↑ P2↓)$ <sup>2)</sup>
		б) Канал измерения объёма теплоносителя: <sup>2)</sup> $Vn$
3		а) Канал измерения тепловой энергии: $Q2↑ = G2↑ \times (h2↑ - h2↓)$ ; $t2↑$ ; $t2↓$ ; $\Delta t2 = t2↑ - t2↓$ ; $(V2↑$ ; $G2↑ = \rho2↑ \times V2↑$ ); <sup>1)</sup> $(P2↑$ ; $P2↓)$ <sup>2)</sup>
		б) Канал измерения объёма теплоносителя: <sup>3)</sup> $Vd$
		в) Канал измерения объёма теплоносителя: <sup>2)</sup> $Vn$



Таблица 2.2 (продолжение)

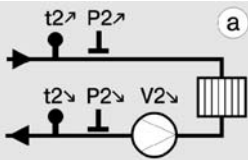
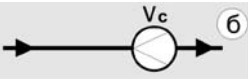

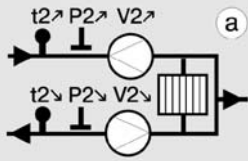

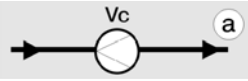

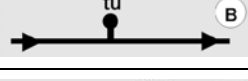

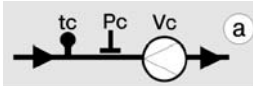
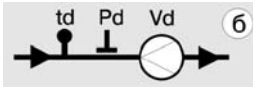

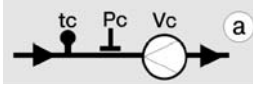
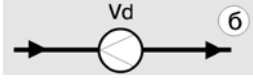


4		<p>а) Канал измерения тепловой энергии:  <math>Q2\downarrow = G2\downarrow \times (h2\uparrow - h2\downarrow)</math>;  <math>t2\uparrow</math>; <math>t2\downarrow</math>; <math>\Delta t2 = t2\uparrow - t2\downarrow</math>;  <math>(V2\downarrow</math>; <math>G2\downarrow = \rho2\downarrow \times V2\downarrow)</math>;<sup>1)</sup>  <math>(P2\uparrow</math>; <math>P2\downarrow)</math><sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения объёма теплоносителя:<sup>3)</sup>  <math>Vc</math></p>
		<p>в) Канал измерения объёма теплоносителя:<sup>2)</sup>  <math>Vn</math></p>
5		<p>а) Канал измерения тепловой энергии:  <math>\Delta Q2 = Q2\uparrow - Q2\downarrow</math>;  <math>Q2\uparrow = G2\uparrow \times (h2\uparrow - hxi)</math>;  <math>Q2\downarrow = G2\downarrow \times (h2\downarrow - hxi)</math>;  <math>t2\uparrow</math>; <math>t2\downarrow</math>; <math>\Delta t2 = t2\uparrow - t2\downarrow</math>;  <math>(V2\uparrow</math>; <math>V2\downarrow</math>; <math>\Delta V2 = V2\uparrow - V2\downarrow</math>;  <math>G2\uparrow = \rho2\uparrow \times V2\uparrow</math>; <math>G2\downarrow = \rho2\downarrow \times V2\downarrow</math>;  <math>\Delta G2 = G2\uparrow - G2\downarrow)</math>;<sup>1)</sup> <math>(P2\uparrow</math>; <math>P2\downarrow)</math><sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения объёма теплоносителя:  <math>Vn</math></p>
6		<p>а) Канал измерения объёма теплоносителя:<sup>3)</sup>  <math>Vc</math></p>
		<p>б) Канал измерения объёма теплоносителя:<sup>3)</sup>  <math>Vd</math></p>
		<p>в) Канал измерения объёма температуры:<sup>3)</sup>  <math>tu</math></p>
		<p>г) Канал измерения объёма теплоносителя:<sup>2)</sup>  <math>Vn</math></p>

Таблица 2.2 (окончание)

8		а) Канал измерения тепловой энергии: $Q_c = G_c \times (h_c - h_{хи}); tc;$ $(V_c; G_c = \rho_c \times V_c);$ <sup>1)</sup> $(P_c)$ <sup>2)</sup>
		б) Канал измерения тепловой энергии: $Q_d = G_d \times (h_d - h_{хи}); td;$ $(V_d; G_d = \rho_d \times V_d);$ <sup>1)</sup> $(P_d)$ <sup>2)</sup>
		в) Канал измерения объёма теплоносителя: <sup>2)</sup> $V_n$
9		а) Канал измерения тепловой энергии: $Q_c = G_c \times (h_c - h_{хи}); tc;$ $(V_c; G_c = \rho_c \times V_c);$ <sup>1)</sup> $(P_c)$ <sup>2)</sup>
		б) Канал измерения объёма теплоносителя: <sup>3)</sup> $V_d$
		в) Канал измерения объёма температуры: <sup>4)</sup> $tu$
		г) Канал измерения объёма теплоносителя: <sup>2)</sup> $V_n$

**Примечания:**

- 1) Вычислитель ЭЛЬФ не позволяет одновременно отображать и архивировать значения массы и объёма теплоносителя (воды). Выбор, значения каких параметров регистрировать (массы или объёма), делается при настройке вычислителя.
- 2) Только для исполнения ЭЛЬФ-04.
- 3) Наличие канала измерения объёма теплоносителя или учёта электроэнергии определяется при настройке вычислителя.
- 4) Наличие канала измерения температуры определяется при настройке вычислителя, только для исполнений ЭЛЬФ-03, ЭЛЬФ-04.

Таблица 2.3 – Схемы измерения, реализуемые для систем отопления с отбором теплоносителя на нужды ГВС

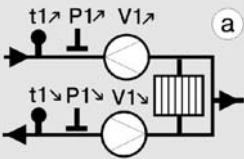
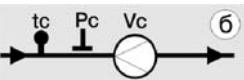

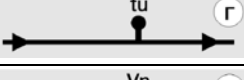

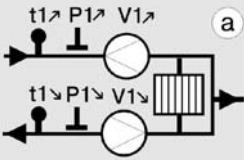
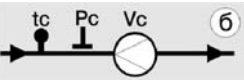
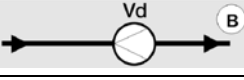
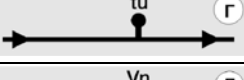
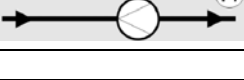
Код (XY)	Схема измерительных каналов	Параметры и расчётные формулы
1А		<p>а) Канал измерения тепловой энергии в системе отопления.<sup>5)</sup>  <math>Q1\uparrow = G1\uparrow \times (h1\uparrow - h1\downarrow)</math>;  <math>t1\uparrow</math>; <math>t2\downarrow</math>; <math>\Delta t1 = t1\uparrow - t1\downarrow</math>;  <math>(V1\uparrow</math>; <math>V1\downarrow</math>; <math>\Delta V1 = V1\uparrow - V1\downarrow</math>;  <math>G1\uparrow = \rho1\uparrow \times V1\uparrow</math>; <math>G1\downarrow = \rho1\downarrow \times V1\downarrow</math>;  <math>\Delta G1 = G1\uparrow - G1\downarrow</math>);<sup>1)</sup> (<math>P1\uparrow</math>; <math>P1\downarrow</math>)<sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения тепловой энергии в системе ГВС.<sup>5)</sup>  <math>Qc = Gc \times (h1\downarrow - hхи)</math>; <math>tc</math>;  <math>(Vc</math>; <math>Gc = \rho c \times Vc)</math>);<sup>1)</sup> (<math>Pc</math>)<sup>2)</sup></p>
		<p>в) Канал измерения объёма теплоносителя.<sup>3)</sup>  <math>Vd</math><sup>3)</sup></p>
		<p>г) Канал измерения температуры:  <math>tu</math><sup>4)</sup></p>
		<p>д) Канал измерения объёма теплоносителя.<sup>2)</sup>  <math>Vn</math></p>
2А		<p>а) Канал измерения тепловой энергии в системе отопления.<sup>5)</sup>  <math>Q1\downarrow = G1\downarrow \times (h1\uparrow - h\downarrow)</math>;  <math>t1\uparrow</math>; <math>t2\downarrow</math>; <math>\Delta t1 = t1\uparrow - t1\downarrow</math>;  <math>(V1\uparrow</math>; <math>V2\downarrow</math>; <math>\Delta V1 = V1\uparrow - V1\downarrow</math>;  <math>G1\uparrow = \rho1\uparrow \times V1\uparrow</math>; <math>G1\downarrow = \rho1\downarrow \times V1\downarrow</math>;  <math>\Delta G1 = G1\uparrow - G1\downarrow</math>);<sup>1)</sup> (<math>P1\uparrow</math>; <math>P1\downarrow</math>)<sup>2)</sup></p>
		<p>б) Канал измерения тепловой энергии в системе ГВС.<sup>5)</sup>  <math>Qc = Gc \times (h1\uparrow - hхи)</math>; <math>tc</math>;  <math>(Vc</math>; <math>Gc = \rho c \times Vc)</math>);<sup>1)</sup> (<math>Pc</math>)<sup>2)</sup></p>
		<p>в) Канал измерения объёма теплоносителя:  <math>Vd</math><sup>3)</sup></p>
		<p>г) Канал измерения температуры:  <math>tu</math><sup>4)</sup></p>
		<p>д) Канал измерения объёма теплоносителя.<sup>2)</sup>  <math>Vn</math></p>

Таблица 2.3 (продолжение)

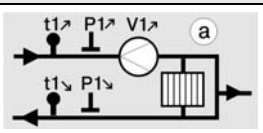

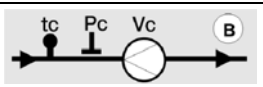

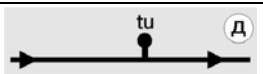
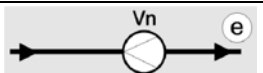
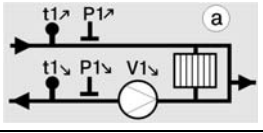
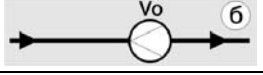
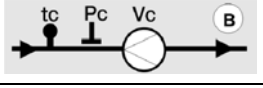

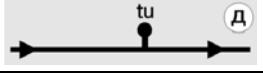

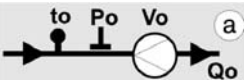
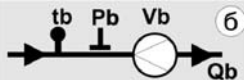
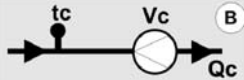
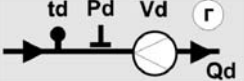

3А		а) Канал измерения тепловой энергии в системе отопления. <sup>5)</sup> $Q1↑ = G1↑ \times (h1↑ - h1↓)$ ; $t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓$ ; $(V1↑; G1↑ = \rho1↑ \times V1↑)$ ; <sup>1)</sup> $(P1↑; P1↓)$ <sup>2)</sup>
		б) Канал измерения объема теплоносителя: $Vb^3)$
		в) Канал измерения тепловой энергии в системе ГВС. <sup>5)</sup> $Qc = Gc \times (h1↑ - hxi)$ ; $tc$ ; $(Vc; Gc = \rho c \times Vc)$ ; <sup>1)</sup> $(Pc)$ <sup>2)</sup>
		г) Канал измерения объема теплоносителя: $Vd^3)$
		д) Канал измерения температуры: $tu^4)$
		е) Канал измерения объема теплоносителя: <sup>2)</sup> $Vn$
4А		а) Канал измерения тепловой энергии в системе отопления. <sup>5)</sup> $Q1↓ = G1↓ \times (h1↑ - h1↓)$ ; $t1↑; t1↓; \Delta t1 = t1↑ - t1↓$ ; $(V1↓; G1↓ = \rho1↓ \times V1↓)$ ; <sup>1)</sup> $(P1↑; P1↓)$ <sup>2)</sup>
		б) Канал измерения объема теплоносителя: $Vo^3)$
		в) Канал измерения тепловой энергии в системе ГВС. <sup>5)</sup> $Qc = Gc \times (h1↑ - hxi)$ ; $tc$ ; $(Vc; Gc = \rho c \times Vc)$ ; <sup>1)</sup> $(Pc)$ <sup>2)</sup>
		г) Канал измерения объема теплоносителя: $Vd^3)$
		д) Канал измерения температуры: $tu^4)$
		е) Канал измерения объема теплоносителя: <sup>2)</sup> $Vn$

Таблица 2.3 (окончание)

8b <sup>6)</sup>		а) Канал измерения тепловой энергии: <sup>5)</sup> $Q_o = G_o \times (h_o - h_{хи});$ $t_o;$ $(V_o; G_o = \rho_o \times V_o);$ $(P_o)^2)$
		б) Канал измерения тепловой энергии: <sup>5)</sup> $Q_b = G_b \times (h_b - h_{хи});$ $t_b;$ $(V_b; G_b = \rho_b \times V_b);$ $(P_b)^2)$
		в) Канал измерения тепловой энергии: <sup>5)</sup> $Q_c = G_c \times (h_c - h_{хи});$ $t_c;$ $(V_c; G_c = \rho_c \times V_c);$ $(P_c)^2)$
		г) Канал измерения тепловой энергии: <sup>5)</sup> $Q_d = Q_o - Q_b + Q_c;$ $t_d;$ $(V_d = V_o - V_b + V_c;$ $G_d = G_o - G_b +$ $G_c);$ $(P_d)^2)$
		д) Канал измерения объема теплоносителя: <sup>2)</sup> $V_n$

**Примечания:**

- 1) Вычислитель ЭЛЬФ не позволяет одновременно отображать и архивировать значения массы и объема теплоносителя. Выбор, значения каких параметров регистрировать (массы или объема), делается при настройке вычислителя.
- 2) Только для исполнения ЭЛЬФ-04.
- 3) Наличие канала измерения объема теплоносителя или учёта электроэнергии определяется при настройке вычислителя.
- 4) Наличие канала измерения температуры определяется при настройке вычислителя, только для исполнений ЭЛЬФ-03, ЭЛЬФ-04.
- 5) Схемы измерения тепловой энергии представлены согласно МДС 41-4.2000 (Методика определения количества тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения).
- 6) Только для вычислителей ЭЛЬФ-03, ЭЛЬФ-04 с версии микропрограммы не старше 15 сентября 2009 года.

При конфигурировании вычислителя (его настройке с помощью пульта конфигурирования и ПК с установленной на нём программой ЭльФ-Конфигуратор) код схемы измерения вычислителя записывается в виде:

ЭльФ-(01, 02, 03, 04, 05) - **X****Y**

где:

**X** – код схемы измерения, реализуемой 1-ой парой вход вычислителя, в соответствии с таблицей 2.1;

**Y** – код схемы измерения, реализуемой 2-ой парой входов вычислителя, в соответствии с таблицей 2.2.

При этом всегда выполняется условие  $X \leq Y$ , это означает, что могут существовать такие схемы измерения как 12, 22, 45 и т. д., а схемы 42, 61, 83 и т. п. существовать не могут.

В случае если **Y = 0**, что соответствует вычислителю в исполнении ЭльФ-01 или у потребителя (пользователя) нет необходимости контролировать дополнительные параметры, код схемы измерения вычислителя определяется кодом схемы измерения **X**, приведённым в таблице 2.1.

В таблице 2.3 коды схем измерения вычислителя ЭльФ уже приведены в виде:

ЭльФ-(03, 04) - **X****Y**

где:

**X** – соответствует значениям 1, 2, 3, 4, 8;

**Y** – соответствует значениям А, в.

### 3.1. Общие сведения о работе вычислителя

Вычислитель ЭЛЬФ поставляется с отключённым элементом питания. После присоединения источника питания вычислитель постоянно находится в рабочем состоянии. В процессе работы вычислитель непрерывно отслеживает состояние числоимпульсных входов, фиксируя количество и частоту следования импульсов. С периодичностью один раз в минуту вычислитель производит измерение для всех подключённых к нему ИП по сопротивлению (ИПТ) и силе тока (ИПД).

Исходя из измеренных значений сопротивления, тока и количества принятых импульсов вычислитель ежеминутно рассчитывает приращения объёма, массы, электрической и тепловой энергии.

В качестве текущих значений на ЖКИ вычислителя индицируются:

- измеряемые один раз в минуту значения температуры (**t**) и давления (**P**), которые по существу являются мгновенными значениями указанных параметров;
- приведённые к часу (исходя из рассчитываемых ежеминутных приращений) значения объёма (**V**), массы (**G**), количества потребляемой тепловой (**Q**) и электрической энергии (**C**).

Вычислитель формирует почасовые архивы на основании средних значений параметров температуры и давления, а также сумм рассчитанных минутных приращений объёма, массы, тепловой и электрической энергии. По окончании суток на основании почасовых записей создаётся запись в посуточном архиве. По окончании отчётного месяца, на основании посуточных записей, вычислитель формирует запись в помесечном (или помесечном интегральном) архиве.

При этом дата архивной записи (метка времени) для вычислителя ЭЛЬФ имеет следующие форматы:

- «**XX** (день).**XX** (месяц).**XX** (час)» — для почасового архива;
- «**XX** (день).**XX** (месяц).**XX** (год)» — для посуточного и помесечного архивов.

Для почасового архива дата архивной записи соответствует дате и времени начала периода накопления данных. Например, значение «14.08.15» означает период накопления данных 14 августа с 15 часов 00 минут до 15 часов 59 минут включительно.

Для посуточного архива дата архивной записи соответствует дате начала периода накопления данных. Например: значение «15.08.11» означает период накопления данных с 15 августа 2011 года с 00 часов 00 минут по 15 августа 2011 года до 23 часов 59 минут включительно.

Для помесечных архивов дата архивной записи соответствует дате окончания периода накопления данных. Например: значение «31.07.11» означает период накопления данных с 1 июля 2011 года с 00 часов 00 минут по 31 июля до 23 часов 59 минут включительно. Дата начала отчетного месяца является установочным (настраиваемым) параметром и может быть числом от 1 до 28. Если параметр «дата начала отчетного месяца» устанавливается иным, отличным от единицы, например, равным 20, то значения меток времени в помесечном архиве будут следующими: «19.07.11», «19.08.11», «19.09.11»... При этом запись «19.08.11» означает период накопления данных с 20 июля 2011 года с 00 часов 00 минут по 19 августа 2011 года до 23 часов 59 минут включительно.

Меню вычислителя ЭЛЬФ состоит из **Стартового экрана**, меню **Архивы** и меню **Установки**. Стартовый экран – это пункт меню вычислителя, в который он переходит по истечении времени ожидания нажатия кнопок. В меню Архивы находятся текущие и архивные данные вычислителя. В меню Установки хранятся настроечные и установочные параметры вычислителя и их значения. В тестовом режиме работы значения некоторых параметров могут редактироваться вручную с клавиатуры вычислителя. На рисунке 3.1 представлена общая структура меню вычислителя ЭЛЬФ.

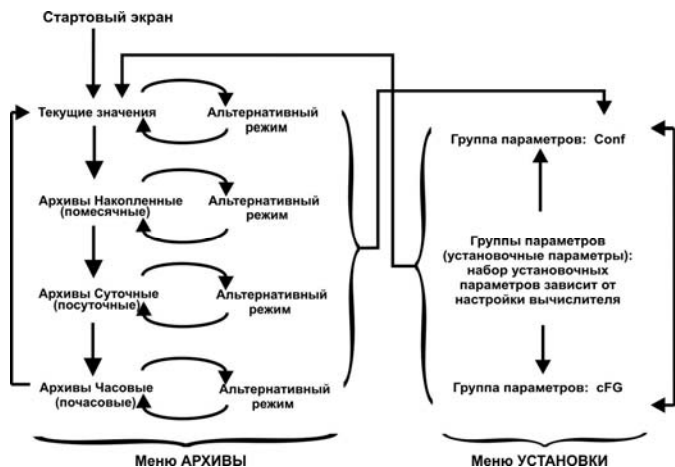


Рисунок 3.1 – Структура меню вычислителя



Меню **Архивы** (рисунок 3.5) состоит из Текущих значений, Архивов Накопленных (помесячных), Архивов Суточных (посуточных), Архивов Часовых (почасовых). Все архивы вычислителя идентичны по своей структуре. Для каждого вида архивов, а также и текущих значений, предусмотрены прямой режим и альтернативный режим отображения информации:

- **прямой режим** – предназначен для просмотра архивных данных и текущих значений вычислителя;
- **альтернативный режим** – предназначен для просмотра причин возникновения нештатных ситуаций и времени наработки для каждого параметра архивной записи.

Меню **Установки** (рисунок 3.17) состоит из таблицы установочных и настроечных параметров. Данные параметры содержат информацию о заводских и индивидуальных настройках вычислителя.

Из **Стартового** экрана осуществляется переход в меню **Архивы** путём краткого нажатия клавиши МЕНЮ (п. 3.3 руководства). Перейти в меню **Установки** можно из любой строки меню **Архивы** путём длительного нажатия на клавишу МЕНЮ. Переход из меню **Установки** в меню **Текущих** значений осуществляется из любой строки меню **Установки** путём длительного нажатия на клавишу **МЕНЮ**.

Текущие значения параметров, записи помесячного, посуточного и почасового архивов, включая незавершенные записи, а также причины неполных наработок измерительных каналов доступны для визуального просмотра в режиме индикации (меню) **Архивы**.

Установочные и настроечные параметры, определяющие работу вычислителя, доступны для визуального просмотра в режиме индикации (меню) **Установки**.

Архивные записи, представленные в меню **Архивы**, доступны для считывания через встраиваемые интерфейсные модули (таблица 1.3), а также через оптический порт посредством оптоволоконных RS-232 или USB, пульта переноса данных «Луч-МК» или ПК.

Конфигурирование вычислителя – выбор схемы измерения и определение значений настроечных параметров, производится в режиме ТЕСТ с помощью пульта конфигурирования вычислителя ЭЛЬФ, МСТИ.421255.001. При этом значения некоторых параметров доступны для редактирования с помощью клавиатуры, процедура изменения параметров вычислителя ЭЛЬФ с клавиатуры описана в разделе 3.6 руководства.

Вычислитель ЭЛЬФ может контролировать до 6 измерительных каналов (подсистем учёта), при этом общая длина архивной записи не должна превышать 29 параметров конфигурирования, включая ошибки и наработки по измерительным каналам.

### 3.2. Отображение информации на ЖКИ вычислителя

На рисунке 3.2 изображены информационные поля ЖКИ вычислителя Эльф.



Рисунок 3.2 – Информационные поля ЖКИ вычислителя

#### Поле 1

Область имени отображаемого параметра

Представлена четырьмя символами: разности  $\Delta$ , двумя буквенно-цифровыми и одним символом, представляющим комбинацию стрелок ( $\blacktriangleright$  и  $\blacktriangleleft$ ). Например, запись  $\Delta T1$  означает, что параметр отображает разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе по первому измерительному каналу тепловой энергии. Запись  $T2\blacktriangleright$  означает, что параметр отображает значение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе по второму измерительному каналу.

#### Поле 2

Область значения отображаемого параметра

Может включать в себя до 7 отображаемых цифр:

- при отображении параметров **Q**, **G**, **V** измеренные значения отображаются с максимально возможной точностью (положение запятой плавающее);
- при отображении параметров **t** и **P** положение запятой фиксировано. Формат отображения параметра **t** – два знака после запятой. Формат отображения параметра **P** – три знака после запятой.

**Поле 3**

Область единиц измерений отображаемых параметров

В данной области указываются единицы измерения отображаемых параметров для меню **Архивы**. Для параметров, отображаемых в меню Установки, единицы измерения не индицируются.

**Поле 4**

Область дополнительной информации

В меню **Архивы** при просмотре:

- **Помесячного** архива отображается дата и время просматриваемой записи для прямого и альтернативного режимов отображения информации;
- **Посуточного и Почасового** архивов в данной области отображается дата и время просматриваемой записи в прямом режиме, или код причины НС для альтернативного режима отображения;
- **Текущих** значений в области отображаются текущие дата и время для прямого режима, или код причины НС в альтернативном режиме.

В меню **Установки** в указанном поле отображается наименование просматриваемой группы установочных или настроечных параметров.

**Поле 5**

Область режима работы

В этой области находятся два символа, сигнализирующие о режиме работы вычислителя ЭЛЬФ:



сигнализирует о том, что в данный момент времени осуществляется обмен данными (по контактному или оптическому интерфейсу)



показывает, что вычислитель находится в режиме ТЕСТ

**Поле 6**


Область указателя

Область содержит перемещающийся символ ▼, который указывает на то, какие данные отображаются на ЖКИ вычислителя:

- **Текущие** – отображаются текущие значения измеряемых параметров;
- **Накопленные** (помесячные) – отображаются параметры месячного архива;
- **Суточные** (посуточные) – отображаются параметры посуточного архива;
- **Часовые** (почасовые) – отображаются параметры почасового архива.

**Поле 7**


Область режима работы



Индицируемый на ЖКИ символ  указывает на то, что:

- в режиме индикации **Архивы** наработка одного (или нескольких) параметров, входящих в просматриваемую запись, является не полной;
- в режиме индикации **Текущие** в настоящий момент времени в данном измерительном канале присутствует НС.

**Поле 8**

Область наличия ошибок

Индикация символа  свидетельствует о том, что по отображаемому в данный момент времени на ЖКИ параметру вычислитель зафиксировал ошибку. Это означает, что при просмотре:

- **Помесячного, Посуточного, Почасового** архивов данный параметр является причиной неполной наработки в просматриваемой архивной записи, о которой сигнализирует символ ;
- **Текущих** значений данный параметр является причиной возникновения НС, о которой сигнализирует символ .

**Поле 9**


Область метки времени

В этой области отображается формат даты и времени, которые индицируются в поле № 4:

- **ДМГ** (день, месяц, год) – для помесечных и посуточных архивов;
- **ДМЧ** (день, месяц, час) – для почасовых архивов.

**Поле 10**

Область указателя

Область содержит перемещающийся символ , указывающий на название режима индикации: меню **Архивы** или меню **Установки**.

### 3.3. Работа органов управления вычислителя

Управление работой вычислителя осуществляется с помощью клавиш, расположенных на лицевой панели прибора: двух клавиш управления МЕНЮ и ВВОД, и четырёх клавиш навигации ◀, ▼, ▲, ▶, рисунок 3.3.



Рисунок 3.3 – Органы управления вычислителем

Нажатие клавиш	Результаты
<p><b>МЕНЮ</b> Краткое (менее 1 секунды) нажатие</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ в режиме индикации <b>Архивы</b> происходит последовательное переключение отображаемых данных: Текущие, Накопленные, Суточные, Часовые, (рисунок 3.1, поле № 6);</li> <li>▪ осуществляет переход из <b>Стартового экрана</b> в режим индикации <b>Архивы</b>;</li> <li>▪ в режиме индикации <b>Установки</b>, при работе в режиме ТЕСТ, отменяет редактирования параметра (параметров), раздел 3.6 руководства.</li> </ul>
<p><b>МЕНЮ</b> Длительное (более 2 секунд) нажатие</p>	<p>Приводит к переключению между режимами индикации <b>Архивы</b> и <b>Установки</b>.</p>

**ВВОД**

для клавиши применяется только краткое нажатие

- в режиме индикации **Архивы** происходит переключение между прямым и альтернативным режимами отображения информации (раздел 3.5 руководства);
- в режиме индикации **Установки**, при работе в режиме ТЕСТ – перед началом редактирования параметра нажать ВВОД, после окончания редактирования (для сохранения отредактированного значения), снова нажать клавишу ВВОД (рисунок 3.16).



- в режиме индикации **Архивы** происходит последовательный просмотр всех законфигурированных в вычислителе параметров;
- в режиме индикации **Установки** происходит последовательный просмотр всех параметров, относящихся к одной группе (рисунок 3.17). В режиме ТЕСТ выполняют разрешённое редактирование (изменение значения) параметров.



- в режиме индикации **Архивы** обеспечивают переход между архивными записями. Просмотр архива начинается с записи за последний отчётный период и при каждом нажатии кнопки ▲ происходит переход на одну раннюю отчётную запись («идём в прошлое»). Соответственно при каждом нажатии кнопки ▼ происходит переход на одну позднюю отчётную запись («идём в будущее»).
- в режиме индикации **Установки** происходит последовательный просмотр всех групп настроечных и установочных параметров (рисунок 3.17). В режиме ТЕСТ выполняют разрешённое редактирование параметров.

При отсутствии нажатий на клавиши управления вычислителем в течение примерно 4 минут (в зависимости от настройки вычислителя) ЖКИ прибора или гаснет, или переходит в режим Стартового экрана.

### 3.4. Стартовый экран вычислителя

В пользовательском режиме вычислитель ЭЛЬФ постоянно отслеживает состояние контролируемых параметров и считает их наработку. Информация выводится на экран ЖКИ вычислителя. В целях экономии ресурса элемента питания индикация ЖКИ может быть отключена (п. 3.7.24 руководства). При этом нажатие любой клавиши управления приведёт к активации экрана ЖКИ, на котором будет индцироваться изображение, которое называется «Стартовый экран вычислителя», рисунок 3.4.



Рисунок 3.4 – Стартовый экран вычислителя

В областях имени отображаемого параметра (Поле 1, рис. 3.2) и значения отображаемого параметра (Поле 2, рис. 3.1) индцируется текущая дата в формате: XX(день) XX(месяц).XXXX(год).

В области отображения дополнительной информации (Поле 4, рис. 3.2) индцируется текущее время: XX(час).XX(мин); или отображается символ **bat**. Символ **bat** сигнализирует о необходимости замены элемента питания. Замену батареи необходимо произвести в течение 30 суток с момента появления этого символа.

### 3.5 Просмотр содержимого отчётных архивов

Для просмотра накопленных и текущих значений измеряемых параметров следует перейти в режим индикации Архивы. Для этого необходимо путём короткого нажатия клавиши МЕНЮ (п.3.3 руководства) установить указатель ► Поля 10 (рис. 3.2 руководства) напротив надписи Архивы.

После выполнения этой операции для просмотра становятся доступными следующие данные (п. 1.6.1 руководства):

- текущие значения измеряемых параметров;
- архивные данные помесечных значений измеряемых параметров на глубину до 37 месяцев;
- архивные данные посуточных значений измеряемых параметров на глубину до 128 суток;
- архивные данные почасовых значений измеряемых параметров на глубину до 960 часов.

Данные архивов отображаются в виде таблицы, которая может содержать, в зависимости от схемы конфигурации вычислителя, строки со следующими архивируемыми параметрами:

<b>Q</b>	- количество потреблённой тепловой энергии
<b>V</b>	- объем (или <b>G</b> – масса) теплоносителя прошедшего через трубопровод
<b>C</b>	- количество потреблённой электроэнергии
<b>T</b>	- среднее значение температуры за рассматриваемый период
<b>P</b>	- среднее значение давления за рассматриваемый период

▼ ▲ - перемещение по строкам таблицы

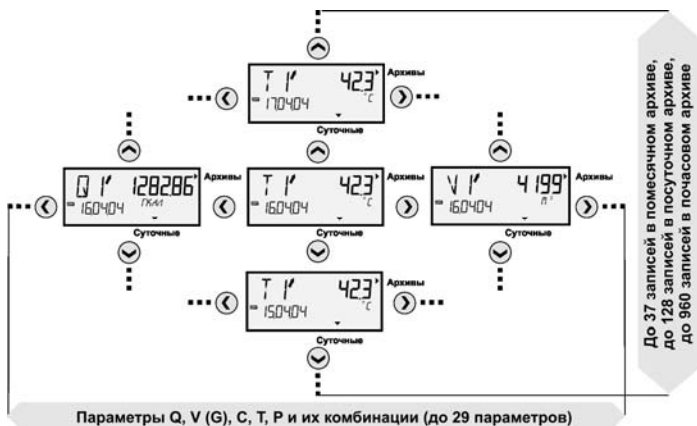
◀ ▶ - перемещение по параметрам

Все архивы идентичны по своей структуре, рис. 3.5, и отличаются друг от друга только глубиной архивирования.

При переходе в режим Архивы вычислитель автоматически начинает отображать текущие значения параметров, о чем свидетельствует положение символа ▼ Поля 6 (рис. 3.2) над надписью Текущие.

Для перехода к помесечным, посуточным, почасовым архивам используется однократное нажатие клавиши МЕНЮ. При этом переход от одного архива к другому осуществляется в рамках одного и того же параметра, рис. 3.6.





**Рисунок 3.5 – Просмотр данных в меню Архивы**



**Рисунок 3.6 – Переход от одного архива к другому**

Для ускорения поиска нужной записи при переходе от **Архивы Накопленные** в **Архивы Суточные** и далее в **Архивы Часовые** сохраняется принадлежность к выбранному временному периоду. Так при переходе из помесечного архива в посуточный архив на ЖКИ вычислителя будут отображаться последние сутки выбранного месяца. В свою очередь при переходе из посуточного архива в почасовой архив на ЖКИ вычислителя будет отображаться последний час выбранных суток.

В процессе поиска нужной записи путем перехода от помесечного архива к посуточному архиву и далее к почасовому архиву, следует учитывать, что глубина архивов различается (37 месяцев, 128 суток, 960 часов соответственно). При попытке просмотра уже отсутствующих архивных данных, вычислитель автоматически отображает на ЖКИ самую старую архивную запись просматриваемого архива. Нажатие клавиши ▲ в такой ситуации приведёт к возврату на последнюю по времени запись данного архива.

Переход в Альтернативный режим архивирования осуществляется путём нажатия клавиши ВВОД.

Структура архивов Альтернативного режима идентична структуре архивов режима отображения параметров. При этом в области значений отображаемого параметра (Поле 2, рис. 3.2) индицируются времена наработок соответствующих параметров. В области дополнительной информации (Поле 4, рис. 3.2) посуточного и почасового архивов отображаются причины неполной наработки (коды ошибок) параметров.

### 3.5.1. Просмотр помесечного архива

Помесечный архив вычислителя ЭЛЬФ содержит 37 строк (записей) значений архивируемых параметров.

При настройке помесечного архива можно выбирать, какие значения будут архивироваться:

- интегральные значения (накопленные на начало отчетного месяца с момента последней очистки архива);
- накопленные за месяц значения.

Для параметров Q, V(G) и C архивируются либо накопленные за месяц, либо интегральные значения, для параметров T, P архивируются их средние значения за отчетный месяц. Отображение даты при обращении к помесечному архиву производится в формате: **день, месяц, год**.

В случае просмотра записи текущего (незаконченного) месяца на ЖКИ вычислителя индицируется текущая дата, при просмотре прошедших месяцев на ЖКИ отображаются даты последних дней отчетных месяцев.

Учёт наработки в помесечном архиве ведётся в часах. Просмотреть её по каналам измерения можно в **Альтернативном режиме** отображения, при этом полученные значения индицируются в области значений отображаемого параметра (Поле 2, рис. 3.2). Для параметров Q, V (G), T, P время наработки показывается либо с момента последней очистки архивов вычислителя, либо с начала отчетного месяца (в зависимости от настройки вычислителя). Нарботка канала учета электроэнергии ведётся по трем тарифам: С1, С2, С3. Пример представления данных в помесечном архиве приведен на рис. 3.7.



**Рисунок 3.7 – Помесячный архив в обычном и альтернативном отображении**

### 3.5.2. Просмотр посуточного архива


Посуточный архив вычислителя ЭЛЬФ 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** архивируются их средние значения за отчётные сутки. Дата в посуточном архиве отображается в формате: **день, месяц, год**.

Просмотр параметра наработки посуточного архива производится в **Альтернативном режиме** отображения. Значение параметра наработки по каналам измерения отображается в часах. Для параметров учета электроэнергии отображаются наработки за сутки по всем тарифам. Значение наработки индицируется с точностью до сотой доли часа (0,01 ч). Пример представления данных в посуточном архиве приведен на рис. 3.8.



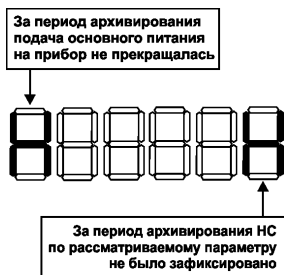
**Рисунок 3.8 – Посуточный архив в обычном и альтернативном отображении**

О неполной наработке (менее 24 ч) одного из параметров сигнализирует символ . При просмотре архива можно определить какой из параметров стал причиной неполной наработки, на него указывает символ **ER**.

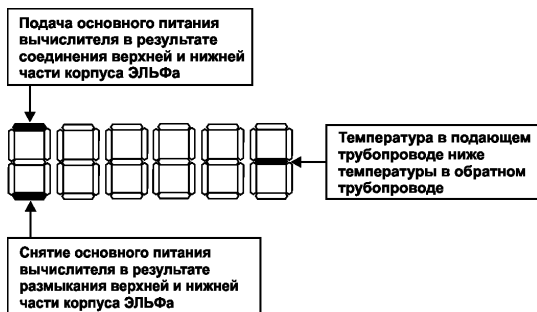
В посуточном (как и в почасовом) архиве отображается код причины НС, повлекшей соответствующую неполную наработку. Его можно просмотреть в **Альтернативном режиме** отображения. Код НС отображается в поле дополнительной информации (Поле 4, рис. 3.2).

Причина нештатной ситуации кодируется с помощью специальных символов, при этом символ **Н** – означает отсутствие соответствующей причины, то есть отсутствие самой нештатной ситуации.

Система кодирования причин НС при измерении тепловой энергии, объёмного массового расхода, температуры и давления приводится на рис. 3.9 ÷ 3.13.



**Рисунок 3.9 – Расшифровка кодов технических параметров вычислителя**



**Рисунок 3.10 – Расшифровка кодов причин НС при измерении тепловой энергии**

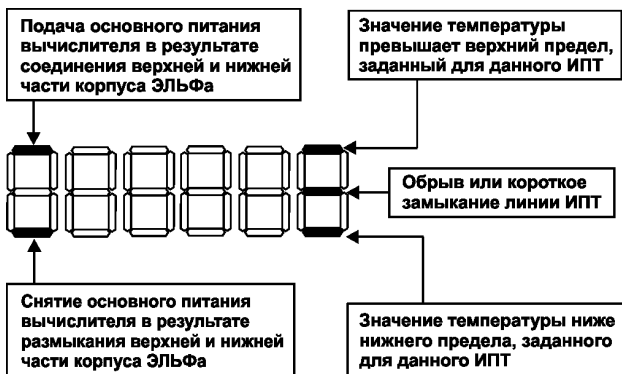


Рисунок 3.11 – Расшифровка кодов причин НС при измерении температуры

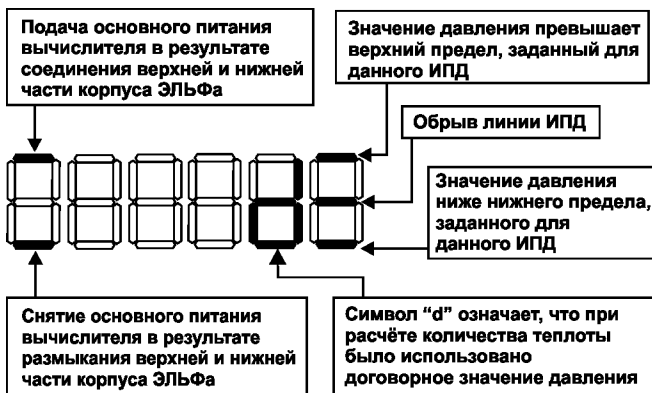
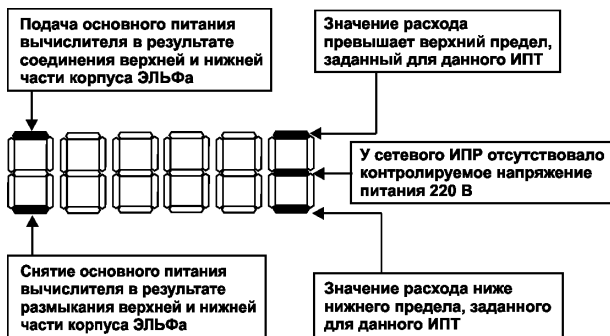


Рисунок 3.12 – Расшифровка кодов причин НС при измерении давления



**Рисунок 3.13 – Расшифровка кодов причин НС при измерении объёмного (массового) расхода**

Причиной нештатной ситуации при измерении потребленной электроэнергии может служить только отсоединение верхнего корпуса от монтажного отсека вычислителя. Причины выхода из строя СВЧ вычислителем Эльф не диагностируются.

### 3.5.3. Просмотр почасового архива

Почасовой архив содержит не более 960 записей, что соответствует 40 суткам ( $960 : 24 = 40$ ). В почасовом архиве архивируются параметры **Q**, **V** (**G**), **C**, **T**, **P**.

Для параметров **Q**, **V** (**G**), **C** архивируются накопленные за час значения, для параметров **T**, **P** архивируются их средние значения за отчётный час. Отображение даты при обращении к посуточному архиву производится в формате: **день, месяц, час**.

Просмотр параметра наработки почасового архива производится в **Альтернативном режиме** отображения. Значение параметра наработки по каналам измерения отображается в часах. Для параметров учета электроэнергии отображаются наработки за час по всем тарифам. Пример представления данных в почасовом архиве приведен на рисунке 3.14.

О неполной наработке (менее 1 ч) одного из параметров сигнализирует символ **Δ**. При просмотре архива можно определить какой из параметров стал причиной неполной наработки, на него указывает символ **ER**.

Отображение кодов причин нештатных ситуаций в почасовом архиве аналогично отображению их в посуточном архиве, просмотр осуществляется в **Альтернативном режиме** отображения.



**Рисунок 3.14 – Почасовой архив в обычном и альтернативном отображении**

### 3.5.4. Просмотр текущих данных

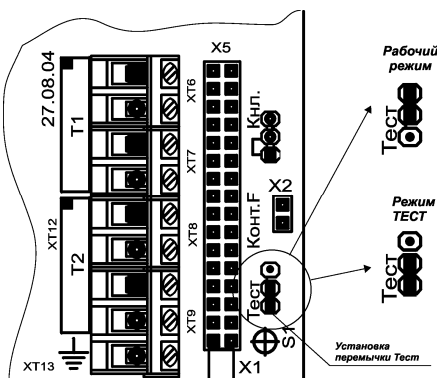
Текущие данные, в отличие от архивных значений, содержат одну строку значений измеряемых параметров **Q**, **V** (**G**), **C**, **T**, **P**. Индикация данных параметров на ЖКИ вычислителя обновляется раз в минуту. При этом значения параметров **Q**, **V** (**G**), **C** отображаются приведенными к часу, а для параметров **T**, **P** отображаются их мгновенные значения. В поле дополнительной информации индицируется текущее время в формате: **час, минута, секунда**.

В **Альтернативном режиме** отображения в поле дополнительной информации вместо значения времени высвечивается текущий код нештатной ситуации просматриваемого параметра.

### 3.6. Работа в режиме ТЕСТ

В режиме индикации **Установки** вычислитель ЭЛЬФ позволяет изменять параметры, определяющие настройку прибора, за исключением схемы измерения. Изменять параметры вычислителя возможно только в **режиме ТЕСТ**. Для перевода вычислителя в тестовый режим необходимо:

- отсоединить верхний корпус вычислителя от его монтажного отсека (рисунок 1.8);
- установить в монтажном отсеке вычислителя переключатель переключателя ТЕСТ (позиция 17, рис. 1.8) в положение **Тест**, рисунок 3.15;
- соединить верхнюю съёмную часть вычислителя (верхний корпус вычислителя) с его монтажным отсеком, при этом вычислитель автоматически входит в тестовый режим: на ЖКИ вычислителя отобразится символ режима ТЕСТ (Поле 5, рис. 3.2).



**Рисунок 3.15 – Перевод вычислителя в режим ТЕСТ**

Для изменения параметра с клавиатуры вычислителя необходимо произвести следующие действия, рисунок 3.16:

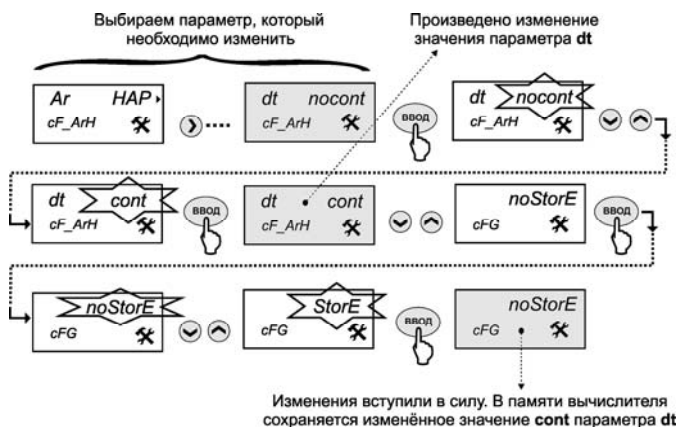
- выбрать параметр, в котором надо произвести изменения;
- нажать клавишу ВВОД. Область значений отображаемого параметра переходит в состояние мигания;
- клавишами ◀, ▼, ▲, ▶ установить требуемое значение параметра;
- окончание процедуры ввода подтверждается повторным нажатием клавиши ВВОД;
- отказаться от произведённых изменений можно путём нажатия клавиши МЕНЮ.



Чтобы изменения вступили в силу, необходимо провести сохранение измененных параметров, рисунок 3.16:

- в группе «Сохранение изменённых параметров» – **cFG** (п. 3.7.25) найти параметр **noStorE**;
- нажать клавишу **ВВОД**, при этом параметр **noStorE** перейдёт в состояние прерывистого свечения (мигает);
- клавишами **▼** или **▲** перевести параметр в состояние **StorE**;
- нажать клавишу **ВВОД**, при этом происходит сохранение изменённого параметра в памяти вычислителя и параметр **StorE** сменит своё значение на **noStorE**.

Пример действий по изменению параметров с клавиатуры вычислителя ЭЛЬФ представлен на рисунке 3.16.



**Рисунок 3.16 – Порядок изменения параметров с клавиатуры вычислителя**

Если необходимо отредактировать значения сразу нескольких параметров вычислителя, то сначала проводится их последовательное редактирование. После изменения значения последнего из подлежащих редактированию параметров, перейти в группу параметров **cFG** и произвести описанные выше действия по сохранению изменённых значений.

### 3.7. Работа в режиме Установки

В режиме индикации **Установки** для просмотра и изменения доступны установочные параметры, определяющие работу вычислителя. Установочные параметры представлены на индикации как набор строк, состоящих из отдельных параметров, функционально связанных между собой.

Каждая такая строка (установочный параметр) определяет конкретную характеристику и называется **группой параметров**. Группа параметров состоит из нескольких параметров, которые называются **параметрами данной группы**, некоторые из этих параметров могут иметь по несколько значений, изменить которые возможно в режиме ТЕСТ. Общая структура меню **Установки** приведена на рисунке 3.17.

Наименование группы параметров отображается в области дополнительной информации (Поле 4, рис. 3.2). Имена параметров группы отображаются в области имени отображаемого параметра (Поле 1, рис.3.2). Значение параметра отображается в области значения отображаемого параметра (Поле 2, рис 3.2).

Перемещение между группами параметров осуществляется клавишами ▲, ▼. Просмотр параметров внутри одной группы осуществляется клавишами ◀, ▶.

В группах параметров: FS, dF<sup>-</sup>, dF<sub>-</sub>, type\_F, t<sub>-</sub>, t<sup>-</sup>, ro, tc, P<sup>-</sup>, P<sub>-</sub> и ProG-P наименование и количество параметров, входящих в данные группы, определяются кодом схемы измерения, на которую законфигурирован вычислитель (раздел 2 настоящего Руководства).

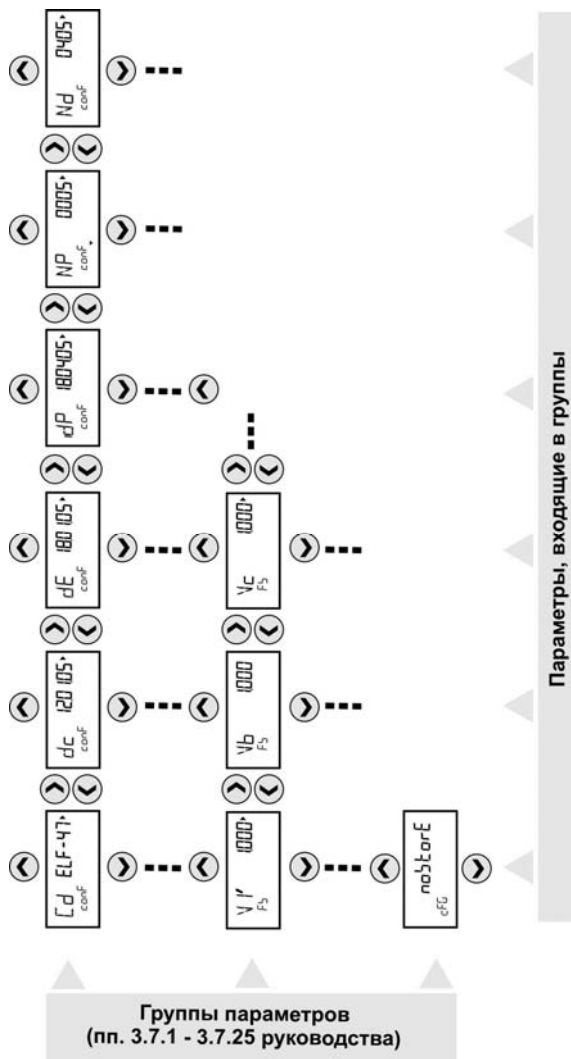


Рисунок 3.17 – Просмотр данных в меню Установки

### 3.7.1. Параметры конфигурации вычислителя

**Параметры конфигурации вычислителя (Conf)** – данная группа параметров определяет конфигурацию вычислителя ЭЛЬФ, рис. 3.18.



**Рисунок 3.18 – Описание конфигурации вычислителя**

Группа состоит из следующих параметров:

- Cd** - код схемы измерения вычислителя ЭЛЬФ в формате ELF-XY, где:
- X** - код расчетной схемы, реализуемой 1-ой парой входов (табл. 2.1)
  - Y** - код расчетной схемы, реализуемой 2-ой парой входов (табл. 2.2)
- dc** - дата настройки вычислителя в формате: **день, месяц, год**
- dE** - дата последнего изменения параметров настройки вычислителя в формате: **день, месяц, год**
- dP** - дата версии установленного программного обеспечения в формате: **день, месяц, год**
- nP** - первые четыре цифры из номера прибора
- nd** - остальные четыре цифры из номера прибора

### 3.7.2. Параметры настройки архива

Параметры настройки архива (сF\_Arh) – данная группа параметров определяет структуру архива вычислителя ЭльФ, рис. 3.19.



**Рисунок 3.19 – Описание настройки архива**

Группа состоит из следующих параметров:

- Ар** - настройка помесечного архива. В зависимости от этого параметра, вычислитель ЭльФ может накапливать:
- НАР** - значения, накопленные на начало отчетного месяца с момента последней очистки архивов вычислителя (интегральные значения)
  - ноНАР** - значения, накопленные за отчётный месяц
- СР** - алгоритм использования давления при расчете массового расхода и количества теплоты. Возможна реализация трех вариантов алгоритма:
- 0** - давление измеряется и фиксируется в архиве, но при расчете тепловой энергии и массового расхода всегда используются договорные значения. При возникновении НС по давлению запись в архивы не прекращается
  - 1** - при отсутствии НС по давлению измеренное значение давления используется при расчете тепловой энергии и массового расхода. Если возникает НС по давлению, то в указанных расчетах используются договорные значения давления. При возникновении НС по давлению запись в архивы не прекращается
  - 2** - при расчете тепловой энергии и массового расхода всегда используются измеренные значения давления, при возникновении НС по давлению запись в архивы прекращается
- dt** - настройка контроля разницы температур. Параметр имеет два значения:
- cont** - вычислитель производит контроль разницы температур
  - ноcont** - вычислитель не производит контроль разницы температур

### 3.7.3. Параметры времени

**Параметры времени (Curr)** – данная группа параметров определяет установки времени в вычислителе ЭЛЬФ, рис. 3.20.

Группа состоит из следующих параметров:

- dt** - текущее время в формате: **ЧЧ**(часы), **ММ**(минуты)
- dd** - текущая дата в формате: **ДД**(день), **ММ**(месяц), **ГГ**(год). Значение данного параметра можно изменять 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 3.20 – Описание параметров времени

### 3.7.4. Параметры питания прибора

**Параметры питания прибора (batt)** – данная группа параметров характеризует состояния электропитания вычислителя ЭЛЬФ, рисунок 3.21. Группа состоит из следующих параметров:

- Ub** - текущее значение напряжения батареи питания, В
- to** - общее время работы вычислителя с момента его выпуска, ч
- tb** - время работы вычислителя от основного источника питания, ч
- tS** - время работы вычислителя от резервного источника питания



Рисунок 3.21 – Описание параметров питания прибора

### 3.7.5. Параметры веса импульса

**Параметры веса импульса (FS)** – данная группа параметров устанавливает веса импульсов для ИПРВ, подключённых к вычислителю ЭЛЬФ, рисунок 3.22.

Вес импульса – это количество теплоносителя, которое соответствует одному импульсу, задаётся в литрах на импульс (л/имп).



Рисунок 3. 22 – Описание параметров веса импульса для ИПРВ

### 3.7. 6. Параметры верхнего предела измерения объёма

Параметры верхнего предела измерения объёма ( $dF_{\bar{}}$ ) – данная группа параметров устанавливает значение верхнего предела измерения объёма прошедшего по трубопроводу теплоносителя, рисунок 3.23. Значение параметра верхнего предела измеряется в  $m^3$ . При его превышении вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.



Рисунок 3. 23 – Описание параметров верхнего предела измерения объёма

### 3.7.7. Параметры нижнего предела измерения объёма

Параметры нижнего предела измерения объёма ( $dF_{\underline{}}$ ) – данная группа параметров устанавливает значение нижнего предела измерения объёма прошедшего по трубопроводу теплоносителя, рисунок 3.24. Значение параметра нижнего предела измеряется в  $m^3$ . Если значение измеряемых параметров меньше значения нижнего предела, то вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.



Рисунок 3. 24 – Описание параметров нижнего предела измерения объёма

### 3.7. 8. Параметры, определяющие наличие внешнего питания

Параметры, определяющие у ИПРВ наличие внешнего питания 220 В ( $type\_F$ ) – могут принимать следующие значения, (рис. 3.25):

U - - - - ИПРВ имеет встроенный источник питания

U220 - ИПРВ требует питания от внешней сети 220 В



Рисунок 3. 25 – Описание параметров наличия у ИПРВ внешнего питания

Использовать ИПР с сетевым питанием 220 В, 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 ЖКИ не будет включать подсветку.

### 3.7.9. Параметры верхнего предела измерения температуры

**Параметры верхнего предела измерения температуры ( $t^+$ )** – данная группа параметров устанавливает значение верхнего предела измерения температуры, рисунок 3.26. Значение параметра верхнего предела температуры измеряется в °С. При превышении данного параметра вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.



*Рисунок 3. 26 – Описание параметров верхнего предела измерения температуры*

### 3.7.10. Параметры нижнего предела измерения температуры

**Параметры нижнего предела измерения температуры ( $t_-$ )** – данная группа параметров устанавливает значение нижнего предела измерения температуры, рисунок 3.27. Значение параметра нижнего предела температуры измеряется в °С. Если значение измеряемых параметров меньше значения нижнего предела, то вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.



*Рисунок 3. 27 – Описание параметров нижнего предела измерения температуры*

### 3.7.11. Параметры значения сопротивлений ИПТ (КИПТ)

**Параметры значения сопротивлений ИПТ/КИПТ ( $r_0$ )** – при 0 °С из ряда значений: 100 и 500 Ом, рисунок 3.28.



*Рисунок 3. 28 – Описание параметров значений сопротивления ИПТ (КИПТ) при 0 °С*



### 3.7.12. Температурные коэффициенты отношения сопротивления

Температурные коэффициенты отношения сопротивления ( $t_c$ ) датчика температуры при 100 °С к его сопротивлению при 0 °С ( $W_{100}$ ) из ряда значений: 1,3910 и 1,3850, рисунок 3.29.



*Рисунок 3. 29 – Описание параметров температурных коэффициентов сопротивления*

### 3.7.13. Параметры верхнего предела измерения давления

Параметры верхнего предела измерения давления ( $P^+$ ) – данная группа параметров устанавливает значение избыточного давления, соответствующее току 20 мА, рисунок 3.30. Значение данного параметра указано в паспорте датчика, устанавливается в кгс/см<sup>2</sup>. При превышении данного параметра вычислитель фиксирует нештатную ситуацию. Обработка НС описана в п. 3.7.2 руководства, параметр сР.



*Рисунок 3. 30 – Описание параметров верхнего предела измерения давления*

### 3.7.14. Параметры нижнего предела измерения давления

Параметры нижнего предела измерения давления ( $P_-$ ) – данная группа параметров устанавливает значение избыточного давления, соответствующее току 4 мА, рисунок 3.31. Значение данного параметра указано в паспорте датчика, устанавливается в кгс/см<sup>2</sup>. Если значение измеряемых параметров избыточного давления меньше значения нижнего предела, то вычислитель фиксирует нештатную ситуацию. Обработка НС описана в п. 3.7.2 руководства, параметр сР.



*Рисунок 3. 31 – Описание параметров нижнего предела измерения давления*

### 3.7.15. Договорные значения избыточных давлений

**Договорные значения избыточных давлений (ProG-P)** – данная группа параметров, рисунок 3.32, устанавливает значение договорных избыточных давлений, которые используются при расчете массового расхода и тепловой энергии в зависимости от выбранного алгоритма расчёта в параметре cP в группе параметров настроек архива (п. 3.7.2 руководства).



**Рисунок 3. 32 – Описание параметров договорных значений давления**

### 3.7.16. Параметры холодного источника

**Параметры холодного источника (Cold)** – данная группа параметров используется в схемах измерения, в которых значение тепловой энергии рассчитывается относительно холодного источника, рисунок 3.33. В вычислителе реализовано программное изменение параметров холодного источника в зависимости от времени года.

Группа состоит из следующих параметров:

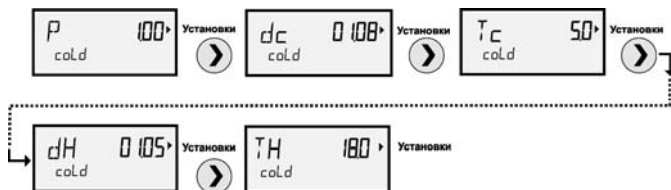
**P** - абсолютное давление ХИ, также используется вычислителем как барометрическое давление, кгс/см<sup>2</sup>

**dc** - дата начала отопительного сезона в формате: **день, месяц**

**Tc** - температура ХИ в отопительном сезоне, °С

**dH** - дата окончания отопительного сезона в формате: **день, месяц**

**TH** - температура ХИ в летний период, °С



**Рисунок 3. 33 – Описание параметров холодного источника**

#### **Внимание!!!**

Параметры dc, Tc, dH и TH отображаются на ЖКИ вычислителя, только если он настроен для измерения тепловой энергии в открытой системе теплоснабжения.

### 3.7.17. Установочные параметры учёта электроэнергии

Общие установочные параметры учета электроэнергии (ProG-C) – данная группа, рисунок 3.34, состоит из следующих параметров:

- dt** – дата ввода списка изменённых дней в формате: день, месяц, год
- C** – постоянная СВЧ, определяющая количество импульсов на один киловатт-час, имп/кВт·ч
- C<sup>-</sup>** – максимальное значение текущего потребления электроэнергии в кВт, при превышении которого вычислитель переключается на тариф превышения лимита потребления. Значение параметра C<sup>-</sup> возможно изменять на величины, кратные постоянной СВЧ



Рисунок 3. 34 – Описание установочных параметров учёта электроэнергии

### 3.7.18. Тарифные зоны учёта электроэнергии

Тарифные зоны учёта электроэнергии (SHEd) – описывают временные точки включения различных тарифов учёта электрической энергии внутри суток, рисунок 3.35.



До шести точек переключения тарифов

Рисунок 3. 35 – Описание тарифных зон учёта электроэнергии

Тарифные зоны учёта состоят из трёх групп параметров, однотипных по своей структуре:

**SHEd\_A** - данная группа параметров описывает временные точки включения различных тарифов учёта электрической энергии для рабочих дней

**SHEd\_b** - данная группа параметров описывает временные точки включения различных тарифов учёта электрической энергии для субботних дней

**SHEd\_c** - данная группа параметров описывает временные точки включения различных тарифов учёта электрической энергии для воскресных дней

Все три группы параметров состоят из параметров No:

**No** – количество точек переключения тарифа. Максимальное количество точек переключения тарифа для каждой из группы составляет 6 точек:  $\overline{N}1, \dots, \overline{N}6$

Каждая из точек переключения тарифа **No** представляется в формате:

- порядковый номер точки переключения ( $\overline{N}1, \dots, \overline{N}6$ ),
- используемый тариф учёта электрической энергии (**C1, C2, C3**),
- время начала действия данного тарифа (**часы, минуты**).

Вычислитель ЭЛЬФ может вести учёт потреблённой электрической энергии по трём тарифам: **C1, C2, C3**. По умолчанию с 00 часов 00 минут каждого нового дня вычислитель начинает вести учёт потреблённой электроэнергии по тарифу **C1**.

**Внимание!!!**

*Описание точек переключения тарифа **No** в группах **SHEd\_A, SHEd\_b** и **SHEd\_c** должны идти в порядке возрастания времени переключения.*

### 3.7.19. Список изменённых дней

**Список изменённых дней (Alt\_d)** – группа параметров, которая определяет количество изменённых дней с рабочих на выходные (или, наоборот) в текущем году, рисунок 3.36.

Группа состоит из параметров **No**:

**No** – количество изменённых дней в текущем году. Максимальное количество изменённых дней – 15 (01, 02, ... 15).

Изменённые дни отличаются друг от друга по следующим признакам:

**SA** – день считается рабочим

**Sb** – день считается субботой

**Sc** – день считается воскресеньем

Каждый из изменённых дней **No** представляется в формате: порядковый номер изменённого дня (01, 02, ... 15), признак изменённого дня (**SA**, **Sb**, **Sc**), дата изменённого дня (**день, месяц**).



**Рисунок 3. 36 – Описание списка изменённых дней**

### 3.7. 20. Список праздничных дней

**Список праздничных дней (HoL\_d)** – группа параметров, которая определяет количество праздничных дней в текущем году и ведёт учёт потребления электроэнергии в эти дни по соответствующему (воскресному или праздничному) тарифу, рисунок 3.37.

Группа состоит из параметров **No**:

**No** – количество праздничных дней. Максимальное количество праздничных дней – 15 (01, 02, ... 15).

Каждый из праздничных дней **No** представляется в формате: порядковый номер праздничного дня (01, 02, ... 15), дата праздничного дня (**день, месяц**).



**Рисунок 3. 37 – Описание списка праздничных дней**

**Внимание!!!**

Дни в списках HoL\_d и ALt\_d должны идти в порядке возрастания даты. В случае описания одного и того же дня в списках HoL\_d и ALt\_d день считается праздничным.

**Внимание!!!**

Установки ProG-C, SHeD\_A, SHeD\_b, SHeD\_c, ALt\_d и HoL\_d доступны только при наличии канала многотарифного учёта потребления электрической энергии.

**3.7.21. Параметры настройки интерфейсов**

**Параметры настройки интерфейсов (net)** – данная группа параметров обеспечивает настройку каналов передачи данных, рисунок 3.38.

Группа состоит из следующих параметров:

- Ad** – сетевого адреса вычислителя (от 1 до 240)
- Uc** – скорости приёма/передачи данных по последовательному каналу
- Uo** – скорости приёма/передачи данных по оптическому каналу
- Mo** – одного из трёх протоколов передачи данных
- nEt1** – протокол УСП-1 для работы с программами КАРАТ-Экспресс-II
- nEt2** – протокол Modbus для выделенной (проводной) линии связи для работы с программами КАРАТ-Экспресс-3
- nEt3** – протокол Modbus с увеличенным интервалом ожидания данных для работы с программами КАРАТ-Экспресс-3. Протокол предназначен для передачи данных по коммутируемому (беспроводному) каналу передачи данных.

Скорость приёма/передачи данных в вычислителе ЭЛЬФ задаётся из следующего ряда значений: 4800, 2400 и 1200 бит/с.



**Рисунок 3. 38 – Описание параметров настройки интерфейсов**

### 3.7.22. Начало отчётного месяца

**Начало отчётного месяца (dAt\_O)** – данная группа параметров ответственна за установку даты начала отчётного месяца, рисунок 3.39. Группа состоит из параметра **do**, который может принимать значения от 1 до 28. Установленное значение параметра **do** является числом, с которого начинается отчётный месяц.

Отчётный месяц начинается с каждого пятого числа календарного месяца

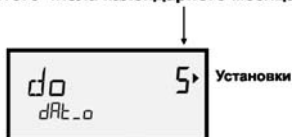


Рисунок 3.39 – Описание начало отчётного месяца

### 3.7.23. Общие параметры работы вычислителя

**Общие параметры работы вычислителя (cF\_ind)** – группа параметров отвечает за выбор условий индикации данных и границ отчётного периода, рисунок 3.40.,

Группа состоит из следующих параметров:

- 1** – данный параметр управляет работой ЖКИ вычислителя. При отсутствии нажатий на клавиши управления и навигации вычислителя (позиции 4, 5 рис. 1.8) в течение четырёх минут, реализуется один из двух вариантов функционирования ЖКИ прибора:

  - onLCD** – переход ЖКИ вычислителя в состояние постоянного отображения стартового экрана, рисунок 3.4
  - offLCD** – отключение ЖКИ вычислителя

При настройке вычислителя программой ЭЛЬФ-Конфигуратор по умолчанию записывается значение параметра **offLCD**.
- 2** – управляет подсветкой ЖКИ вычислителя, параметр реализует следующие функции:

  - onbLt** – в пользовательском режиме при нажатии любой клавиши управления или навигации вычислителя происходит включение подсветки ЖКИ прибора. Продолжительность включения подсветки составляет примерно 10 секунд
  - offbLt** – подсветка ЖКИ вычислителя отключена

При настройке вычислителя программой ЭЛЬФ-Конфигуратор по умолчанию записывается значение параметра **onbLt**.

**03** – позволяет включать (отключать) возможность автоматического перехода на «зимнее» и «летнее» время в последнее воскресенье марта и октября. Параметр принимает следующие значения

**ondSt** – переход на летнее/зимнее время включён

**offdSt** – переход на летнее/зимнее время отключён



Рисунок 3. 40 – Описание общих параметров вычислителя

### 3.7.24. Параметры очистки архивов

**Параметры принудительной очистки архивов (ArH)** – данная группа параметров отвечает за очистку архивов вычислителя. Очистка архивов происходит только в режиме работы – ТЕСТ.

Группа состоит из одного параметра **ArH**, который имеет значения:

**noErASE** – не стирать наработанные архивные записи

**ErASE** – стереть архивные записи

Очистка архивов происходит при смене параметра **noErASE** на **ErASE**, рисунок 3.41. При этом операцию по сохранению изменённых параметров (раздел 3.6 руководства) производить не надо.



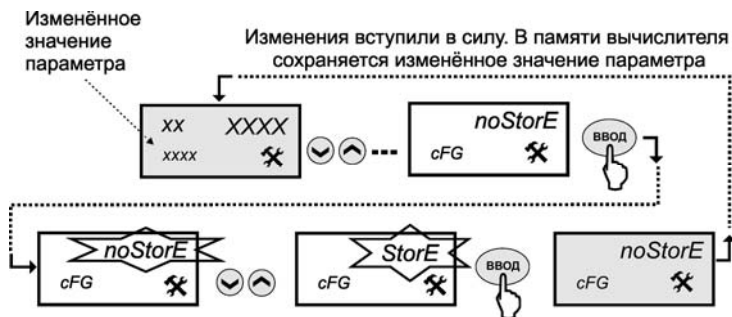
Рисунок 3. 41 – Описание процедуры очистки архивов



### 3.7.25. Сохранение изменённых параметров

**Сохранение изменённых параметров (сFG)** – данная группа параметров отвечает за сохранение изменённых параметров. Сохранение изменённых параметров происходит только в режиме работы – ТЕСТ.

Группа состоит из одного параметра **сFG**, который имеет значения **noStorE** и **StorE**. Сохранение параметров происходит при смене параметра **StorE** на **noStorE**, рисунок 3.42.



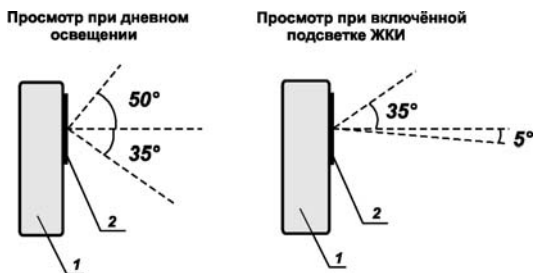
**Рисунок 3.42 – Описание процедуры сохранения изменённых параметров**

#### 4.1. Монтаж вычислителя

Монтаж вычислителя производится в соответствии с техническим проектом на узел коммерческого (технологического) учёта коммунальных (энергетических) ресурсов, который разрабатывает специализированная проектная организация и согласует его с ЭСО и заказчиком.

При этом должны соблюдаться следующие общие требования к монтажу вычислителя ЭЛЬФ:

- монтаж вычислителя должен производиться в сухом отапливаемом помещении с температурой окружающего воздуха от + 1 до 55 °С и ограниченным доступом посторонних лиц;
- вычислитель устанавливается на внутренней стене помещения, на щите или в электротехническом шкафу;
- при монтаже вычислителя следует учитывать значения углов просмотра экрана ЖКИ вычислителя, приведённые на рисунке 4.1;
- рекомендуется устанавливать вычислитель на высоте от 1,5 до 1,8 метра от пола, в месте удобном для беспрепятственного доступа обслуживающего персонала.



**Рисунок 4.1 – Угол просмотра ЖКИ вычислителя ЭЛЬФ**  
(1 - корпус вычислителя ЭЛЬФ (вид сбоку); 2 - ЖКИ вычислителя)

Перед началом монтажа необходимо произвести проверку комплектности вычислителя и всех подключаемых к нему измерительных преобразователей на соответствие эксплуатационной документации, а также выполнить их внешний осмотр на предмет выявления механических повреждений.

Вычислитель ЭЛЬФ поставляется с отключенным элементом питания. Элемент питания подключается к вычислителю посредством соединительного разъема. Перед монтажом вычислителя, необходимо подключить элемент питания к разъему подключения элемента питания (ПРИЛОЖЕНИЕ Б, рисунки Б1 ÷ Б5).

## 4.2. Подключение измерительных преобразователей

Монтаж измерительных преобразователей, подключаемых к вычислителю ЭЛЬФ, следует производить в соответствии с требованиями, содержащимися в эксплуатационной документации на эти приборы. При этом линии связи между ИП и вычислителем должны соответствовать следующим характеристикам:

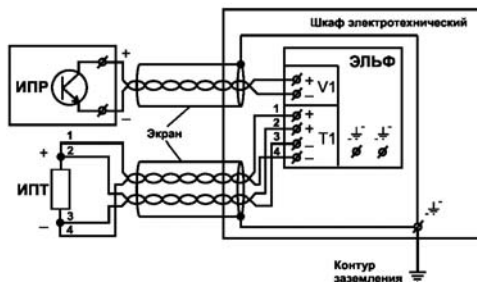
- коммутационный кабель должен быть медным с внутренним сечением проводов от 0,2 до 1,0 мм<sup>2</sup>;
- активное сопротивление линии связи не должно превышать 50 Ом;
- электрическая ёмкость между проводами коммутационного кабеля не должна превышать 1,0 нФ;
- индуктивность линии связи не должна превышать 1,0 мГн.

Линии связи с измерительными преобразователями длиной до 10 метров разрешается прокладывать неэкранированными кабелями при отсутствии вблизи мест их прокладки источников сильных электромагнитных помех (силовых кабелей, трансформаторов, механизмов с частотными приводами, сварочных аппаратов и т.п.), руководствуясь требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

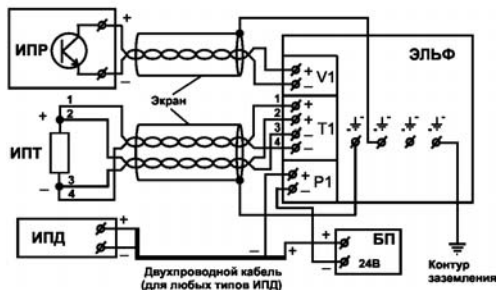
Не рекомендуется подключать к вычислителю ИПД и ВС, выходные каналы которых электрически связаны с корпусами приборов. Если таковые имеются, то для выравнивания потенциалов между ИП следует в обязательном порядке соединить их корпуса проводником.

Не допускается прокладывать коммутационные и силовые кабели в одном защитном рукаве (гофрорукаве или металлорукаве). Все экраны экранированных кабелей должны быть заземлены на стороне вычислителя. Для этого рекомендуется использовать клемму заземления электротехнического шкафа, в котором смонтирован вычислитель, рисунок 4.2.

При монтаже вычислителя в электротехническом шкафу



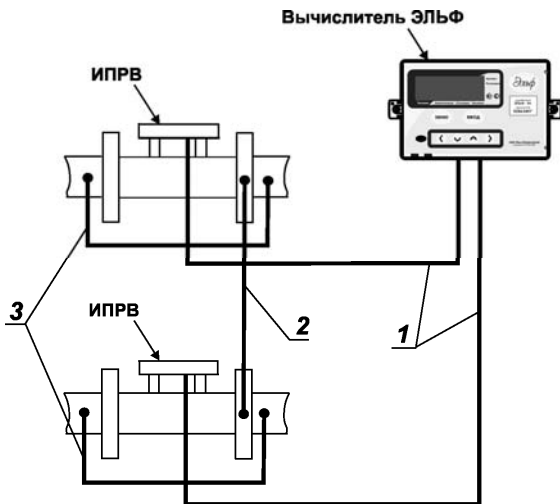
При монтаже вычислителя на стене помещения или щите



**Рисунок 4.2 – Рекомендуемые схемы заземления оплётки кабелей ИП**

Ввод кабелей от ИП в вычислитель производится через кабельные вводы (рисунок 1.8, поз.14). Нарращивание кабелей измерительных преобразователей, для подключения их к вычислителю, следует производить через клеммные коробки или клеммные соединители, что обеспечивает защиту от воздействия окружающей среды и несанкционированного доступа.

Необходимость защитного заземления определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора. Так, при подключении к вычислителю ЭЛЬФ ИПРВ (например, КАРАТ-РС), для защиты входов приборов и устранения влияния паразитных потенциалов и помех на их показания, рекомендуется организовывать соединения проводов заземления по схеме, приведённой на рисунке 4.3.



**Рисунок 4. 3 – Рекомендуемая схема заземления при подключении к вычислителю ЭЛЬФ ИПРВ**

<b>Позиция 1</b> (рис. 4.3)	Экраны коммутационных кабелей соединяются в одной точке со стороны используемого в схеме измерения вычислителя, как показано на рисунке 4.2.
<b>Позиция 2</b> (рис. 4.3)	Защитная перемычка (шунт) между ИПРВ. Выравнивает потенциалы между приборами и защищает входы вычислителя от влияния помех, которые могут присутствовать на трубопроводах. Если имеется возможность, то заземление необходимо осуществлять при помощи защитного контура заземления. Перемычка изготавливается из медного провода сечением $4 \div 6 \text{ мм}^2$
<b>Позиция 3</b> (рис. 4.3)	Защитная перемычка. Устанавливается в тех случаях, когда фланцы ИПРВ имеют изоляционное покрытие. Защитная перемычка изготавливается из медного провода сечением $4 \div 6 \text{ мм}^2$

**Внимание!!!**

*Защитное заземление вычислителя ЭЛЬФ от поражения электрическим током организовывать не требуется.*

#### 4.2.1. Подключение ИПТ

Производить подключение измерительных преобразователей температуры (ИПТ) или комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ) при длине линии связи свыше трех метров следует только по четырех проводной схеме. Схемы подключения ИПТ (КИПТ) к вычислителю приведены на рисунке В.3 в ПРИЛОЖЕНИИ В.

#### 4.2.2. Подключение ИПР

Производить подключение измерительных преобразователей расхода воды (ИПРВ), водосчётчиков (ВС), а также счётчиков ватт-часов (СВЧ) следует по схеме, представленной на рисунке В.1 ПРИЛОЖЕНИЯ В. ИПР с числоимпульсным выходом типа «Открытый коллектор» следует подключать к вычислителю с учетом полярности: клемма **Vn** (где n – это номер измерительного канала) со знаком « + » обозначает вход вычислителя, из которого выходит ток, а клемма **Vn** со знаком « - » обозначает вход вычислителя, в который ток входит.

#### 4.2.3. Подключение ИПД

Производить подключение измерительных преобразователей давления (ИПД) следует по схеме, представленной на рисунке В.2 ПРИЛОЖЕНИЯ В. Измерительные преобразователи давления необходимо подключать к внешнему источнику постоянного тока (БП) напряжением  $(24 \pm 12)$  В. Характеристики БП, которые надо использовать, приводятся в эксплуатационной документации на соответствующие преобразователи давления.

Техническое обслуживание вычислителей ЭЛЬФ должно проводиться лицами, изучившими настоящее руководство. При обслуживании вычислителей 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 устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

### 5.1. Меры безопасности

Используемое для питания вычислителя ЭЛЬФ напряжение не представляет 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.

### 5.2. Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание вычислителя проводится с целью обеспечения его корректной работы и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- проверку работоспособности;
- периодическую поверку;
- ремонт при возникновении неисправности;
- консервацию при демонтаже на длительное время.

При внешнем осмотре вычислителя проверяется:

- наличие пломб и отсутствие видимых механических повреждений корпуса и передней панели вычислителя;
- прочность крепления вычислителя в электротехническом шкафу, на стене помещения или щите;
- надежность присоединения жгутов и кабелей от ИПРВ, КИПТ, ИПТ, ИГД, ВС и СВЧ.

Для предотвращения выхода из строя работающего вычислителя, при возникновении безотлагательной необходимости проведения сварочных работ (НС или аварийная ситуация) на трубопроводах системы учета, которую контролирует данный вычислитель, необходимо:

- произвести подсоединение заземляющего провода электросварочного аппарата на тот же трубопровод, на котором выполняются сварочные работы, максимально близко к месту сварки;

- выполнить защитное (от сварочных токов) электрическое шунтирование участков трубопроводов до и после ИПРВ проводником с сечением не менее 100 мм<sup>2</sup>.

### 5.3. Проверка работоспособности

При проверке работоспособности вычислителя проверяется исправность его органов управления и индикации, а также соответствие отображаемых на ЖКИ текущих значений параметров реальным значениям измеряемых величин. При сомнении в реальности отображаемых значений, последовательно проверяется монтаж цепей и соответствие параметров установок паспортным установкам. Затем просматривается суточный архив на предмет наличия нештатных ситуаций. В случае обнаружения неполных наработок за сутки просматриваются причины нештатных ситуаций, и в результате анализа принимается решение о том, что явилось причиной нештатной ситуации: неисправность вычислителя или отклонения в работе инженерных систем.

### 5.4. Техническое освидетельствование (поверка)

Вычислители ЭЛЬФ являются средствами измерений и подлежат обязательной периодической поверке. Поверка вычислителей проводится, в соответствии с документом МП 63-221-2010 «ГСИ. Вычислители ЭЛЬФ и КАРАТ-307. Методика поверки».

Интервал между поверками вычислителя составляет 4 года.

### 5.5. Консервация

В случае консервации вычислителя (при его демонтаже на длительное время) из вычислителя необходимо вынуть элемент питания, для исключения преждевременного разряда. Хранение вычислителя после использования должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя или аналогичной, при обеспечении условий хранения, приведенных в разделе «Транспортирование и хранение» настоящего руководства.



В случае выхода вычислителя из строя его ремонт производится только на предприятии-изготовителе или в сертифицированных сервисных центрах.

При отправке вычислителя в ремонт вместе с ним должны быть отправлены:

- «Акт освидетельствования» с описанием характера неисправности и её проявлениях;
- «Паспорт вычислителя» МСТИ.421451.004 ПС.

Вычислители транспортируются в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами крытых транспортных средств, в том числе и воздушными, в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931, а также правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

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.

В зимнее время распаковывать вычислители возможно только после выдержки в отапливаемом помещении не менее 3 часов.

Хранение вычислителей 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.

Поставляемая эксплуатационная документация хранится совместно с вычислителями.

Вычислители ЭЛЬФ не содержат в себе материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации, и, представляющих опасность для жизни людей. При этом средства измерения, содержащие драгоценные металлы, подлежат утилизации в соответствии с Правилами, установленными Министерством Финансов Российской Федерации.

При выработке эксплуатационного ресурса, эксплуатирующая организация осуществляет мероприятия по подготовке и отправке изделия на утилизацию. Утилизация вычислителя осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы корпуса, металлические крепежные элементы, стеклянный индикатор и электрохимический элемент питания.

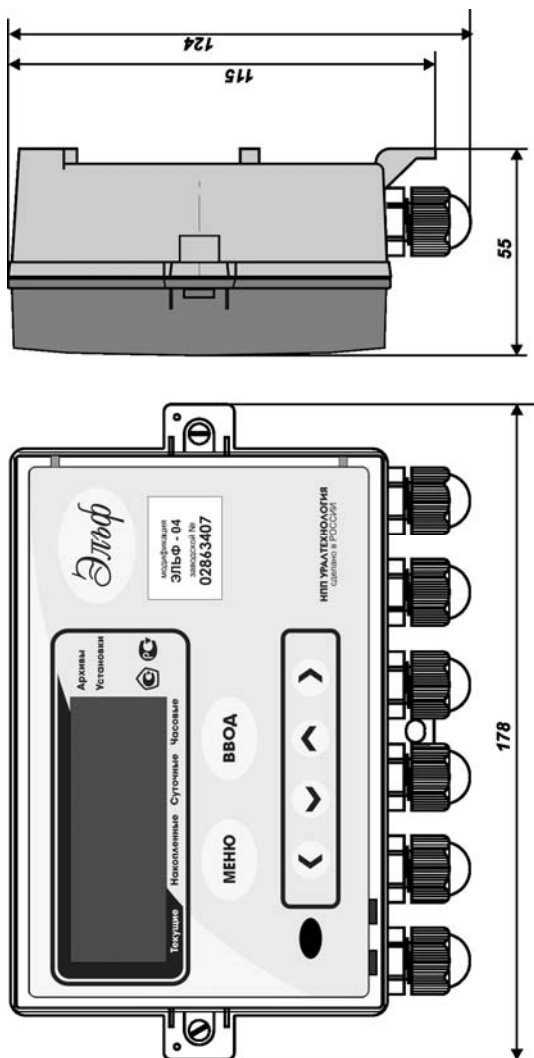


Рисунок А.1 – Габаритные размеры вычислителя Эльф

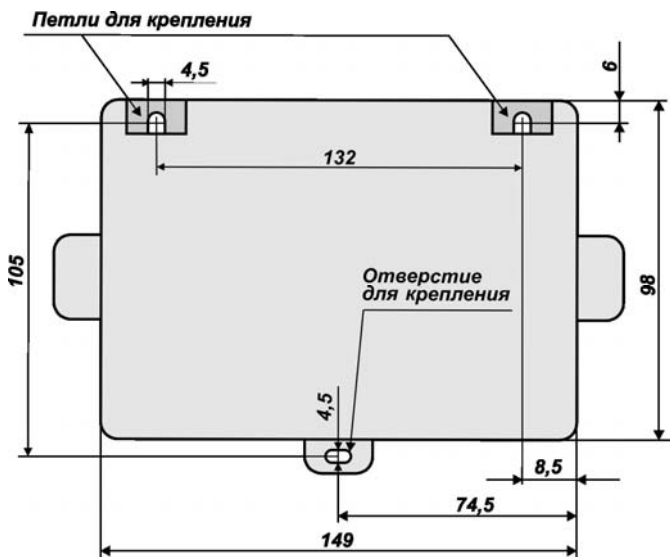
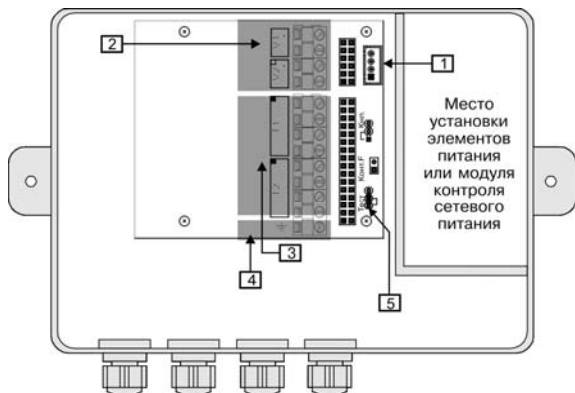


Рисунок А.2 – Присоединительные размеры вычислителя ЭЛЬФ

**Спецификация к Приложению Б**

<b>1</b>	Разъём для подключения элемента питания или модуля контроля сетевого питания
<b>2</b>	Группа клеммных контактов для подключения ИГР
<b>3</b>	Группа клеммных контактов для подключения ИПТ
<b>4</b>	Группа клеммных контактов для подключения защитного заземления
<b>5</b>	Перемычка для перевода прибора в режим ТЕСТ
<b>6</b>	Группа клеммных контактов для подключения ИПД



**Рисунок Б.1 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя ЭЛЬФ-01**



Рисунок Б.2 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя  
ЭЛЬФ-02

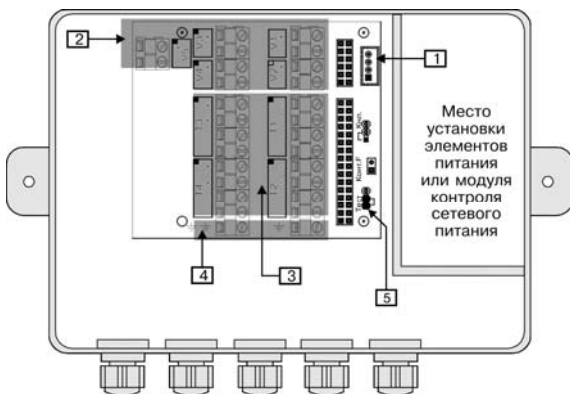
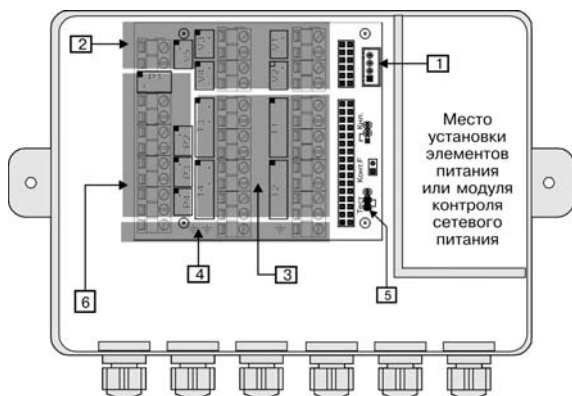
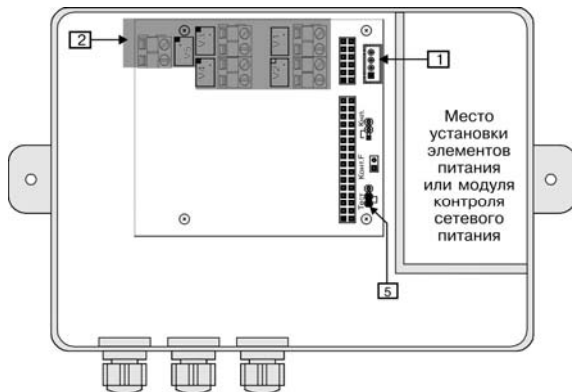


Рисунок Б.3 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя  
ЭЛЬФ-03

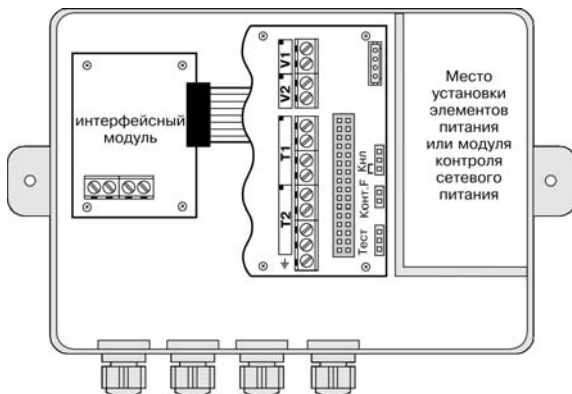


**Рисунок Б.4 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя ЭЛЬФ-04**



**Рисунок Б.5 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя ЭЛЬФ-05**





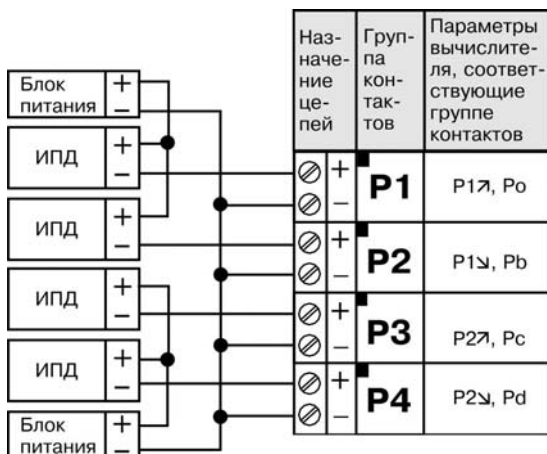
**Рисунок Б.6 – Внешний вид монтажного отсека вычислителя ЭЛЬФ-01 с установленным интерфейсным модулем**

## ПРИЛОЖЕНИЕ В -

### Схемы подключения первичных преобразователей к вычислителю Эльф

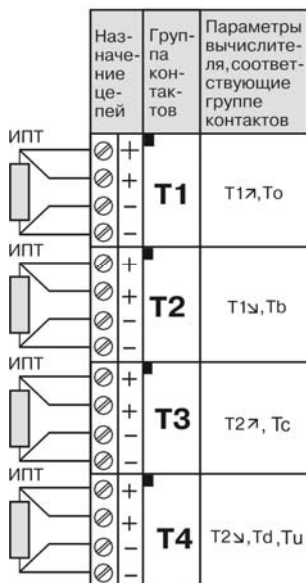


**Рисунок В.1 – Схема подключения ИПР, ВС, СВЧ к вычислителю Эльф**

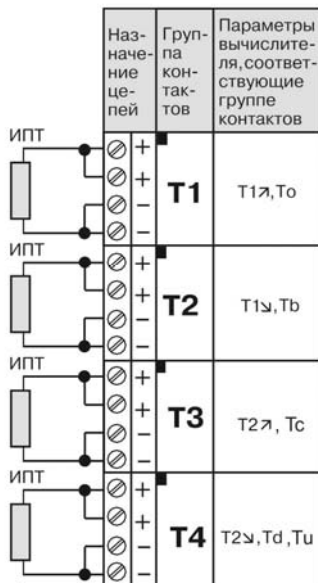


**Рисунок В.2 – Схема подключения ИПД к вычислителю Эльф**

**4-х проводная схема подключения**



**2-х проводная схема подключения**



**Рисунок В.3 – Схема подключения ИПТ к вычислителю ЭЛЬФ**  
**Исправить 2-х проводную схему в соответствии с исходником**



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.32.005.A

№ 41103

Действительно до  
" 01 " августа 2015  
"....."..... Г.

Настоящее свидетельство удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утверждён тип **вычислителей ЭЛЬФ и КАРАТ-307**

ООО НПП "Уралтехнология", г. Екатеринбург

наименование средства измерений  
наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **45543-10** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему свидетельству.

Заместитель  
Руководителя



В.Н.Крутиков

" 11 " 11 2010 г.

Продлено до

"....."..... Г.

Заместитель  
Руководителя

"....."..... 20 г.

410103



**КОМИТЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ  
МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СЕРТИФИКАТ № 6880**  
**о признании утверждения типа средств измерений**

Зарегистрирован в реестре государственной  
системы обеспечения единства измерений  
Республики Казахстан «14» февраля 2011 г.  
за № KZ.02.03.03826-2011/45543-10  
Действителен до «01» августа 2015 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что тип

вычислителей  
наименование средства измерений

ЭЛЬФ и КАРАТ-307  
обозначение типа

производимых

ООО НПП «Уралтехнология»  
наименование производителя

г. Екатеринбург  
территориальное место расположения производства

допущен к применению в Республике Казахстан на основании признания  
результатов испытаний и утверждения данного типа, проведенных

Ростехрегулированием

наименование национального органа по метрологии страны импортера

Заместитель Председателя



А. Ержанов

003203



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ**  
**ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР МИНИСТРЛІГІНІҢ**  
**ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯ КОМИТЕТІ**

Өлшем құралдарының типін бекітуді тану туралы

**№ 6880 СЕРТИФИКАТ**

2011 ж. «14» ақпанда

Қазақстан Республикасы өлшем бірлігін қамтамасыз  
ету мемлекеттік жүйесінің тізілімінде

№ KZ.02.03.03826-2011/45543-10

тіркелген

2015 ж. «01» тамызға

дейін күшінде

Осы сертификат

Екатеринбург қ.

өндірістің ауқымдық орналасу орны

«Уралтехнология» ЖШҚ ҒӨК

өндірушінің атауы

өндірген

ЭЛЬФ және КАРАТ-307

типтің белгілеуі

есептеуіштер

өлшем құралының атауы

Рестехреттеу

сырттан алу үшін өлшем метрология комиссия ұлттық органының атауы

жүргізген сынақтар нәтижелерін тану және осы типті бекіту негізінде  
Қазақстан Республикасына қолдануға жіберілгенін куәландырады.

Төраға орынбасары



А. Ержанов

003203



научно-производственное  
объединение

[www.karat-npo.ru](http://www.karat-npo.ru)

#### ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

- разработка приборов
- разработка коммуникационного оборудования и ПО
- собственное производство
- производственный аутсорсинг
- OEM-сотрудничество
  
- проверка приборов
- гарантийное обслуживание
- техподдержка

#### ПРОДАЖИ

- комплексные поставки энергосберегающего оборудования
- продажа продукции производства НПО KARAT
- продажа продукции предприятий партнеров – российских и зарубежных производителей
- подготовка и проведение мероприятий – обучающих семинаров, выставок, совещаний, конференций и др.

#### ИНЖИНИРИНГ

- учет коммунальных ресурсов
- регулирование теплоснабжения
- системы диспетчеризации энергоресурсов
- автоматизация зданий
- автоматизация систем освещения
- реконструкция и автоматизация вентиляционных систем
  
- внедрение
- сервис



- Теплосчетчики · Вычислители · Устройства коммуникационные и ПО · Расходомеры · Средства учета пара и газа · Водосчетчики · Приборы для измерения температуры · Приборы для измерения давления · Средства регулирования · Насосы · Трубопроводная и запорная арматура

**ПОСТАВКА в ЛЮБОЙ РЕГИОН РОССИИ**

**ОПЕРАТИВНОСТЬ  
СКЛАДСКИЕ ЗАПАСЫ**

**ГОЛОВНОЙ ОФИС:**

620102, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 22 корп. Б  
тел./факс: (343) 2222-30 7, 2222-306;  
e-mail: [ekb@karat-npo.ru](mailto:ekb@karat-npo.ru)

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА:**

620102, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 22 корп. Б  
тел./факс: (343) 375-89-88; icq: 600 995 810;  
e-mail: [tech@karat-npo.ru](mailto:tech@karat-npo.ru)