



научно-производственное предприятие
УРАЛТЕХНОЛОГИЯ



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ **СМАФ.421451.004 ИМ**

Эльф

Вычислители



ООО НПП «Уралтехнология» является право
обладателем торговой марки «КАРАТ»
(свидетельство № 356446 от 5 августа 2008 г.).



ТехноПрогресс

Система менеджмента качества ООО НПП
«Уралтехнология» соответствует требованиям
ГОСТ ISO 9001-2011 (сертификат соответствия
№ СДС.ТП.СМ.04625-14).



Компания ООО НПП «Уралтехнология» являет
ся членом некоммерческого партнерства оте
чественных производителей приборов учета
«Метрология Энергосбережения».

www.karat-npo.ru

Научно-Производственное Объединение КАРАТ
Производитель: ООО НПП «Уралтехнология»

МОСКОВСКИЙ ФИЛИАЛ

143987, РОССИЯ, г. Железнодорожный, ул. Советская, 46, оф. 204
тел./факс: (495) 280-10-23, 280-10-24; e-mail: 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

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

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

ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

660028, РОССИЯ, г. Красноярск, ул. Телевизорная, 1, стр. 4
тел./факс: (391) 223-23-13, 221-23-23; e-mail: kras@karat-npo.ru

ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

690002, РОССИЯ, г. Владивосток, Партизанский проспект, 58
тел./факс: (423) 245-28-28; e-mail: dv@karat-npo.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ В ИНСТРУКЦИИ СОКРАЩЕНИЙ	6
1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	7
2. МОНТАЖ	8
2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	8
2.2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ	9
2.2.1. Установка встраиваемого интерфейсного модуля	9
2.2.2. Установка встраиваемого модуля МКСП	11
2.3. МОНТАЖ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ НА ОБЪЕКТЕ	11
2.4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ	12
2.4.1. Подключение ИПР	15
2.4.2. Подключение ИПД	15
2.4.3. Подключение КИПТ (ИПТ)	16
3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	17
4. ДЕМОНТАЖ	18
5. РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	19
5.1. МЕНЮ УСТАНОВКИ	19
5.2. ПЕРЕВОД ВЫЧИСЛИТЕЛЯ В РЕЖИМ ТЕСТ	20
5.2.1. Алгоритм редактирование параметров	21
5.3. ОПИСАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕНЮ УСТАНОВКИ	21
5.3.1. Параметры конфигурации вычислителя	21
5.3.2. Параметры настройки архива	22
5.3.3. Параметры времени	23
5.3.4. Параметры питания прибора	23
5.3.5. Параметры веса импульса	24
5.3.6. Параметры верхнего предела объемного расхода	24
5.3.7. Параметры нижнего предела измерения объема	24
5.3.8. Параметры, определяющие тип питания ИПРВ	24
5.3.9. Параметры верхнего предела температуры	25
5.3.10. Параметры нижнего предела температуры	25

5.3.11. Параметры сопротивлений КИПТ (ИПТ)	26
5.3.12. Температурные коэффициенты отношения сопротивления	26
5.3.13. Параметры верхнего предела давления.....	26
5.3.14. Параметры нижнего предела давления.....	27
5.3.15. Договорные значения избыточного давления	27
5.3.16. Параметры холодного источника	27
5.3.17. Общие параметры учёта электроэнергии	28
5.3.18. Тарифные зоны учёта электроэнергии	28
5.3.19. Список изменённых дней.....	29
5.3.20. Список праздничных дней.....	30
5.3.21. Параметры настройки интерфейсов	30
5.3.22. Начало отчётного месяца	31
5.3.23. Общие параметры работы вычислителя	31
5.3.24. Идентификационные данные	32
5.3.25. Параметры очистки архивов.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные и установочные размеры.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Области подключения ИП.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Коммуникационные возможности.....	39

ВВЕДЕНИЕ

Вычислители ЭЛЬФ созданы Обществом с ограниченной ответственностью НПП «Уралтехнология», входящим в группу компаний НПО «КАРАТ».

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

Вычислители ЭЛЬФ внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации.

Настоящая инструкция распространяется на все исполнения вычислителей ЭЛЬФ, выпущенных после 1 августа 2015 года, и определяет порядок монтажа, ввода в эксплуатацию и демонтажа вычислителей на объектах, а также порядок и правила редактирования служебных параметров прибора.

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

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ В ИНСТРУКЦИИ СОКРАЩЕНИЙ

- БП** – блок питания (источник постоянного тока);
- ВС** – водосчётчик холодной воды или горячей воды с дистанционным выходом;
- ИП** – измерительный преобразователь;
- КД** – конструкторская документация;
- НС** – нештатная ситуация;
- ПК** – персональный компьютер;
- ХИ** – холодный источник;
- ЭД** – эксплуатационная документация;
- 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);
- 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.

1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению работ по монтажу, пуско-наладке и демонтажу вычислителей (в дальнейшем работ) допускается персонал, который:

- изучил эксплуатационную документацию на вычислители и подключаемые к ним приборы;
- прошёл инструктаж по ТБ, ПБ и имеет группу по электробезопасности, не ниже 2;
- имеет аттестацию на выполнение данного вида работ.

При проведении работ опасными факторами являются:

- переменное напряжение 220 В, 50 Гц, при наличии МКСП;
- наличие избыточного давления (до 1,6 МПа) и повышенной температуры (до 150 °С) теплоносителя в трубопроводах, в которые монтируются, подключаемые к вычислителю ИП;
- другие внешние факторы, связанные со спецификой и профилем объекта (или предприятия), на котором производится монтаж данного оборудования.

Перед началом работ необходимо:

- убедиться, что на трубопроводах, в которые устанавливаются подключаемые к вычислителю ИП, отсутствует:
 - теплоноситель;
 - опасное для жизни напряжение переменного или постоянного тока;
- соединить корпуса, подключенных к вычислителю ИПР, с контуром защитного заземления.

В процессе ведения работ запрещается:

- производить подключение к вычислителю ИП, переключение режимов работы, а также замену электронных компонентов при подключённом к вычислителю источнике постоянного тока;
- подключать к вычислителю ИП, установленные в трубопроводах, при наличии давления в данных трубопроводах;
- пользоваться при проведении работ неисправными измерительными приборами и неисправным инструментом.

2. МОНТАЖ

Монтаж вычислителя осуществляется в соответствии с проектом на узел коммерческого учёта энергетических ресурсов. Проект разрабатывается специализированной проектной организацией и согласуется с ЭСО и заказчиком.

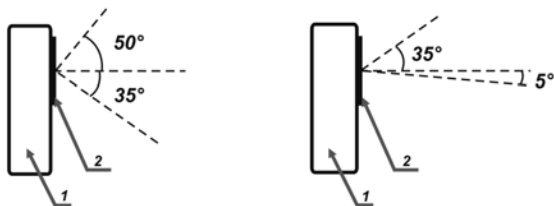
2.1. Общие требования

При монтаже вычислителя на объекте необходимо соблюдать общие требования, рекомендации и ограничения, связанные с выбором места установки прибора:

- вычислитель устанавливается в сухом отапливаемом помещении с температурой окружающего воздуха от плюс 1 до 55 °С и ограниченным доступом посторонних лиц;
- вычислитель устанавливается на внутренней стене помещения, на электротехническом щите или в электротехническом шкафу;
- при установке вычислителя рекомендуется учитывать значения углов просмотра экрана ЖКИ при дневном освещении и включённой подсветке ЖКИ; смотрите рисунок 2.1;

Условия просмотра данных при дневном освещении

Условия просмотра данных при включённой подсветке ЖКИ



1 - корпус вычислителя (вид сбоку); 2 - экран ЖКИ вычислителя

Рисунок 2.1 – Углы просмотра экрана ЖКИ

- рекомендуется устанавливать вычислитель на высоте от 1,5 до 1,8 метра от пола, в месте, удобном для беспрепятственного доступа обслуживающего персонала;
- запрещается устанавливать вычислитель вблизи:
 - мощных источников электромагнитных полей, например, силовых трансформаторов, электродвигателей, частотных преобразователей, силовых кабелей и т.п.;
 - источников теплового излучения, например, горячих трубопроводов.

2.2. Подготовка к монтажу

Перед транспортированием вычислителя на объект необходимо провести настройку прибора:

- извлечь вычислитель из заводской упаковки и разъединить верхнюю и нижнюю части прибора;
- при необходимости установить в прибор один из встраиваемых интерфейсных модулей, смотрите раздел 2.2.1 инструкции, и (или) модуль МКСП, раздел 2.2.2 инструкции;
- произвести конфигурирование прибора, под действующую на объекте схему измерения, в соответствии с разделом 2.5 руководства по эксплуатации СМАФ.421451.004 РЭ;
- соединить обратно верхнюю и нижнюю части вычислителя и поместить прибор в упаковочную тару.

Транспортировать вычислитель на объект к месту его установки. Транспортировка прибора на объект должна осуществляться в заводской таре.

ВНИМАНИЕ!

В случае транспортирования вычислителя к месту установки при отрицательной температуре, и внесения его в помещение с положительной температурой, во избежание конденсации влаги, необходимо выдержать прибор в упаковке не менее 8 часов.

Перед началом монтажа вычислителя на объекте необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

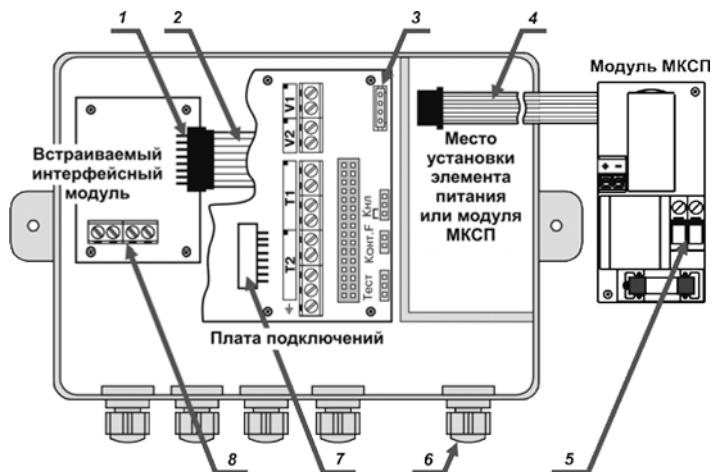
- выбрать место для установки вычислителя, руководствуясь правилами, изложенными в разделе 2.1 инструкции. При выборе места установки вычислителя необходимо также учитывать длину кабелей связи между прибором и измерительными преобразователями;
- проверить комплектности поставки вычислителя;
- выполнить внешний осмотр вычислителя и подключаемых к нему ИП на предмет выявления механических повреждений;
- проверить правильность монтажа подключаемых к вычислителю измерительных преобразователей. Монтаж ИП должен быть выполнен в соответствии с требованиями, содержащимися в ЭД на эти приборы.

2.2.1. Установка встраиваемого интерфейсного модуля

Встраиваемые интерфейсные модули RS-232, RS-485, M-Bus, KAPAT-929 или МКМ устанавливаются в монтажном отсеке (нижней части) вычислителя на одном и том же месте, в одном и том же порядке, смотрите рисунок 2.2. Для установки встраиваемого модуля в вычислитель следует:

- вывернуть винты крепления из платы подключений и убрать плату из монтажного отсека вычислителя;

- распаковать, выбранный интерфейсный модуль, и подсоединить к соединительному разъёму модуля, позиция 1, шлейф соединительный, позиция 2. Шлейф соединительный входит в комплект поставки интерфейсного модуля;
- установить интерфейсный модуль с подсоединённым шлейфом в монтажный отсек вычислителя и зафиксировать его крепежными винтами. Винты крепления входят в комплектность поставки модуля;
- вернуть плату подключений в монтажный отсек, и соединить установленный интерфейсный модуль с платой подключений, посредством шлейфа соединительного. Плата соединяется со шлейфом посредством соединительного разъёма, позиция 7, установленного на внутренней стороне платы;
- закрепить соединённую с интерфейсным модулем плату подключений в монтажном отсеке на штатном месте с помощью штатного крепежа.



1 – разъём интерфейсного модуля; 2 – шлейф интерфейсного модуля; 3 – разъём питания вычислителя (подключение батареи питания или модуля МКСП); 4 – шлейф модуля МКСП; 5 – клеммные соединители для подключения МКСП к сети 220 В, 50 Гц; 6 – дополнительный кабельный ввод (входит в комплектность поставки МКСП); 7 – разъём для присоединения интерфейсного модуля к плате подключений (разъём установлен на обратной стороне платы); 8 – клеммные соединители встраиваемого интерфейсного модуля (подключение кабеля контактного интерфейса)

Рисунок 2.2 – Установка интерфейсного модуля и модуля МКСП

2.2.2. Установка встраиваемого модуля МКСП

Модуль МКСП устанавливается в монтажном отсеке вычислителя на место элемента питания, рисунок 2.2. Для проведения этой операции необходимо:

- удалить из монтажного отсека элемент питания вычислителя;
- по необходимости установить в корпус вычислителя дополнительный кабельный ввод, позиция 6, высверлив заглушку, расположенную в корпусе монтажного отсека прибора. Дополнительный ввод служит для подключения МКСП к сети 220 В, 50Гц. В вычислителях ЭЛЬФ-04 и КАРАТ-306-04 дополнительный кабельный ввод не устанавливается;
- распаковать модуль МКСП и установить его в монтажный отсек вычислителя на место элемента питания;
- закрепить модуль МКСП на месте элемента питания при помощи крепёжных винтов. Винты крепления входят в комплект поставки модуля МКСП;
- подключить МКСП к разъёму питания вычислителя, позиция 3.

2.3. Монтаж вычислителя на объекте

Работы по монтажу вычислителя на объекте проводить в следующем порядке:

- извлечь вычислитель из заводской упаковки и разъединить верхнюю и нижнюю части прибора;
- установить монтажный отсек (нижнюю часть) вычислителя на выбранное место. Элементы крепления, габаритные и установочные размеры прибора показаны в ПРИЛОЖЕНИИ А настоящей инструкции;
- завести в монтажный отсек вычислителя через кабельные входы кабели:
 - линий связи измерительных преобразователей;
 - контактного интерфейса (при его наличии);
 - питания модуля МКСП (при его наличии);
- подключить кабели:
 - линий связи ИП к клеммным соединителям платы подключений вычислителя, руководствуясь требованиями раздела 2.4 инструкции. Группы клеммных контактов для подключения различных типов ИП, показаны на рисунках Б.1 ÷ Б.5 ПРИЛОЖЕНИЯ Б;
 - контактного интерфейса к клеммным соединителям интерфейсного модуля, позиция 8, рисунок 2.2;
 - питания модуля МКСП к его клеммным соединителям, позиция 5, рисунок 2.2.

ВНИМАНИЕ!

Питание на МКСП подавать только после соединения верхней части вычислителя с его монтажным отсеком.

- подключить элемент питания (или модуль МКСП) к разъёму, позиция 3, рисунок 2.2;

ПРИМЕЧАНИЕ!

Вычислитель поставляется с завода с отключенным элементом питания.

- уплотнить кабельные вводы с пропущенными в них кабелями;
- соединить верхнюю часть вычислителя с монтажным отсеком и провести герметизацию уплотнения посредством поджатия невыпадающих винтов, расположенных на корпусе прибора.

2.4. Электромонтаж вычислителя

Коммутационные кабели линий связи между ИП и вычислителем должны соответствовать следующим характеристикам:

- кабели должны быть медными с внутренним сечением проводов от 0,2 до 1,0 мм²;
- активное сопротивление линии связи не должно превышать 50 Ом;
- электрическая ёмкость между проводами кабеля не должна превышать 1,0 нФ;
- индуктивность линии связи не должна превышать 1,0 мГн;

Наращивание кабелей линий связи следует проводить, в случае необходимости, через клеммные коробки или клеммные соединители, что обеспечивает защиту от воздействия окружающей среды и несанкционированного доступа.

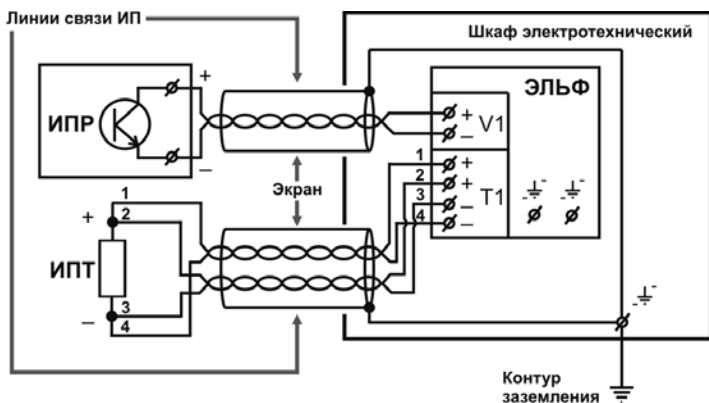


Рисунок 2.3 – Схема заземления кабелей ИП при монтаже вычислителя в электротехническом шкафу

Экраны коммутационных кабелей линий связи ИП с вычислителем должны быть заземлены на стороне вычислителя. Для подключения

к контуру заземления рекомендуется использовать схемы, приведенные на рисунках 2.3 и 2.4.

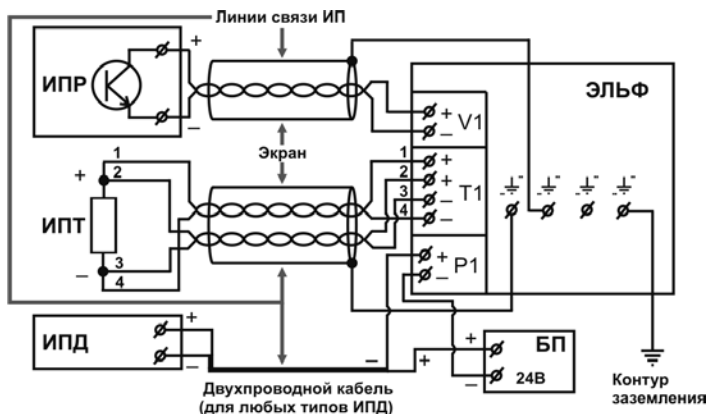


Рисунок 2.4 – Схема заземления кабелей ИП при монтаже вычислителя на стене помещения или щите

Линии связи длиной до 10 метров допускается 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».

ВНИМАНИЕ!

Не допускается прокладывать коммутационные и силовые кабели в одном защитном рукаве (гофро рукаве или металлорукаве).

При подключении к вычислителю ИПР, ИПД и ВС, выходные каналы которых электрически связаны с корпусами приборов, следует соединять их корпуса проводником, что приведёт к выравниванию потенциалов между ИП.

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 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 2.5.

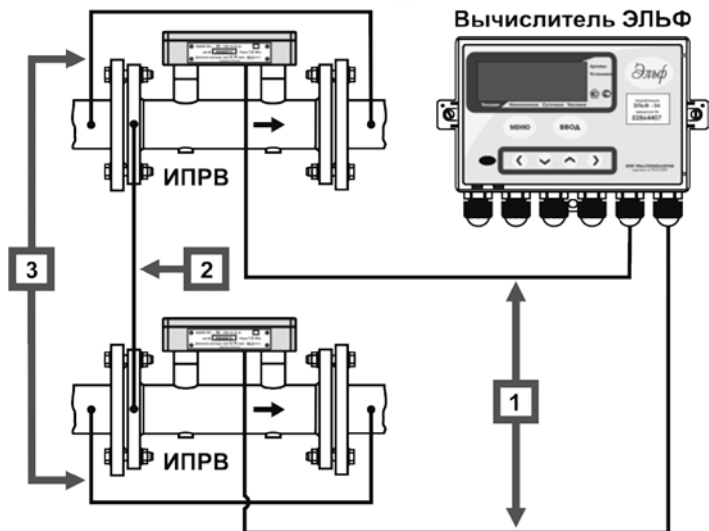


Рисунок 2.5 – Схема заземления при подключении к вычислителю ИПРВ

Позиция 1, рисунок 2.5. Линии связи ИП с вычислителем. Экраны коммутационных кабелей соединяются в одной точке со стороны используемого в схеме измерения вычислителя.

Позиция 2, рисунок 2.5. Защитная перемычка 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 $4 \div 6 \text{ мм}^2$.

Позиция 3, рисунок 2.5. 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 от поражения электрическим током выполнять не требуется.

2.4.1. Подключение ИПР

Производить подключение ИПР, ВС, СВЧ следует по схеме, представленной на рисунке 2.6.



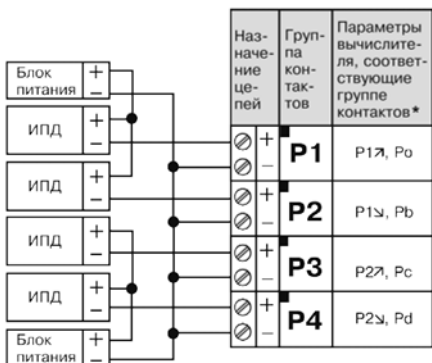
* - смотрите таблицы 2.3, 2.4, 2.5 и разделы 2.3, 2.5 МСТИ.421451.004 РЭ

Рисунок 2.6 – Схема подключения к вычислителю ИПР, ВС, СВЧ

ИПР с числоимпульсным выходом типа «Открытый коллектор» следует подключать к вычислителю с учетом полярности: клемма **V_x** (где **x** – это номер измерительного канала) со знаком «+» обозначает вход вычислителя, из которого выходит ток, а клемма **V_x** со знаком «-» обозначает вход вычислителя, в который ток входит.

2.4.2. Подключение ИПД

Производить подключение ИПД следует по схеме, представленной на рисунке 2.7.



* - смотрите таблицы 2.3, 2.4, 2.5 и разделы 2.3, 2.5 МСТИ.421451.004 РЭ

Рисунок 2.7 – Схема подключения к вычислителю ИПД

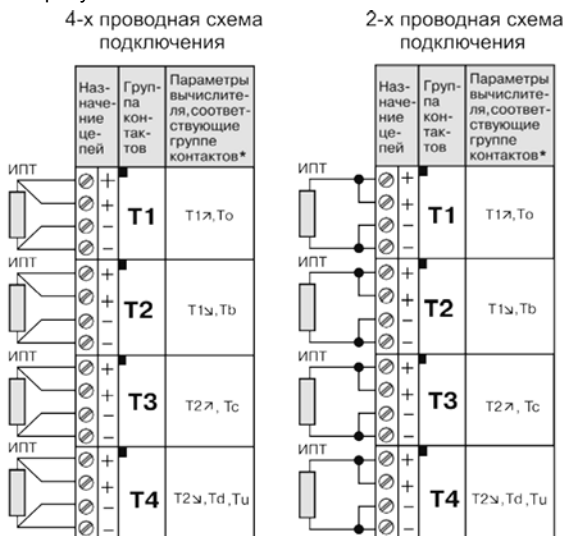
ИПД необходимо подключать к внешнему источнику постоянного тока (БП). Характеристики внешнего источника, который необходимо использовать, приводятся в эксплуатационной документации на соответствующие преобразователи давления.

ВНИМАНИЕ!

Разъединение верхней и нижней части корпуса вычислителя при включённом блоке питания ИПД не допускается.

2.4.3. Подключение КИПТ (ИПТ)

КИПТ (ИПТ) допускается подключать к вычислителю по 2-х и по 4-х проводным схемам. При этом производить подключение КИПТ (ИПТ) при длине линии связи свыше **3-х метров** следует только по 4-х проводной схеме. Схемы подключения КИПТ (ИПТ) к вычислителю приведены на рисунке 2.8.



* - смотрите таблицы 2.3, 2.4, 2.5 и разделы 2.3, 2.5 МСТИ.421451.004 РЗ

Рисунок 2.8 – Схема подключения к вычислителю КИПТ (ИПТ)

3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

При вводе вычислителя в эксплуатацию необходимо убедиться:

- в том, что вычислитель находится в пользовательском режиме работы;
- в работоспособном состоянии клавиш управления и навигации;
- в соответствии, установленной на вычислителе конфигурации, реальной существующей схеме измерений на узле учёта;
- в правильности монтажа (соответствии требованиям ЭД, КД на приборы, проектной документации на узел учёта) вычислителя и ИП на объекте;
- в правильности электрического подключения к вычислителю внешних устройств и ИП;
- в полном прекращении гидродинамических процессов, связанных с заполнением теплоносителем трубопроводов, параметры работы, которых контролирует вычислитель:
 - во избежание гидравлических ударов, заполнение трубопроводов необходимо выполнять медленно и плавно;
 - после заполнения трубопроводов убедиться в герметичности соединения с трубопроводами ИП, которые участвуют в схеме измерений. Соединения должны быть плотными без протечек и капельных фильтраций.

При наличии расхода теплоносителя в трубопроводах проверить значения параметров, отображаемых на ЖКИ вычислителя, и сравнить их с проектными и фактическими данными.

По окончании описанных выше действий необходимо:

- защитить вычислитель от вскрытия после монтажа, произведя пломбирование прибора в соответствии с требованиями раздела 1.10 руководства по эксплуатации;
- сделать отметку в паспорте вычислителя о вводе прибора в эксплуатацию с указанием даты и заверить её подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов учета.

4. ДЕМОНТАЖ

Демонтаж вычислителя на объекте для отправки его на периодическую поверку, либо ремонт проводится в следующем порядке:

- отключить ИПД от подключённых к ним блоков питания. Если в вычислителе установлен МКСП, отключить кабель питания МКСП от сети 220 В, 50 Гц;
- отвернуть невыпадающие винты, соединяющие верхнюю часть вычислителя с монтажным отсеком;
- отсоединить верхнюю часть вычислителя от монтажного отсека и упаковать её для транспортировки. Упаковку рекомендуется производить в тару завода-изготовителя;
- закрыть монтажный отсек вычислителя технологической заглушкой.

Если поломка произошла в монтажном отсеке вычислителя, то необходимо дополнительно выполнить следующие действия:

- отключить элемент питания (или МКСП) от разъёма, предназначенного для подключения элемента питания, позиция 3, рисунок 2.2
- отключить кабели:
 - линий связи ИП от клеммных соединителей платы подключений вычислителя;
 - контактного интерфейса от клеммных соединителей интерфейсного модуля, позиция 8, рисунок 2.2;
 - питания модуля МКСП от клеммных соединителей модуля МКСП, позиция 5, рисунок 2.2;
- полностью ослабить прижимные гайки на самоуплотняющихся кабельных вводах;
- удалить из монтажного отсека все отключенные коммуникационные и силовые кабели;
- снять монтажный отсек с элементов крепления электротехнического шкафа, щита или стены помещения, и упаковать его для транспортировки.

Демонтаж измерительных преобразователей, подключаемых к вычислителю, выполняется в порядке и в соответствии с требованиями, содержащимися в ЭД на эти средства измерений.

5. РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Вычислитель позволяет просматривать (в пользовательском режиме) и редактировать (в режиме ТЕСТ) значения служебных параметров, отвечающих за настройку прибора (за исключением параметров, определяющих конфигурацию схемы измерений), вручную с клавиатуры вычислителя. Все доступные для редактирования служебные параметры находятся в меню **Установки**. Процедура редактирования параметров с клавиатуры вычислителя описана ниже.

5.1. Меню УСТАНОВКИ

Длительное (более 2 секунд) нажатие клавиши МЕНЮ (смотрите раздел 2.4.2, МСТИ.421451.004 РЭ) вычислителя приводит к переходу прибора из меню **Архивы** в меню **Установки**.

Переход от одной группы параметров к другой всегда осуществляется на первый параметр другой группы

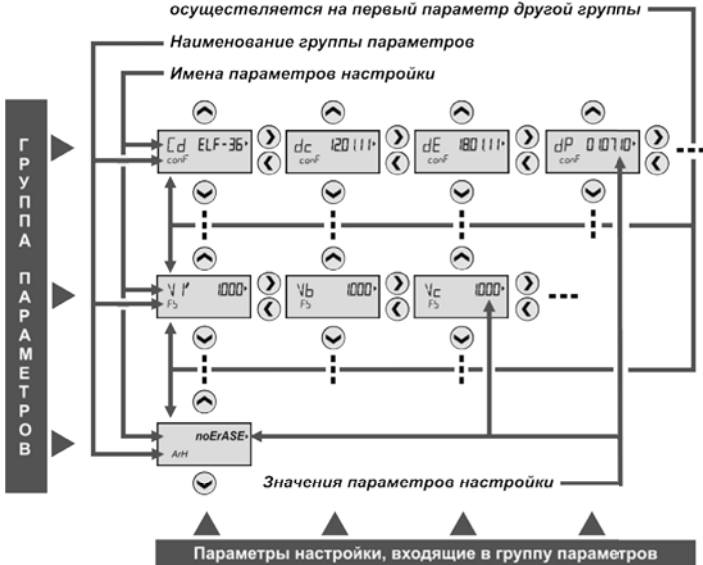


Рисунок 5.1 – Структура меню Установки

В меню **Установки** находятся служебные параметры вычислителя, которые могут редактироваться с клавиатуры прибора. Параметры представлены в меню в виде таблицы, каждая строка которой определяет конкретную характеристику вычислителя и называется **группой параметров**. Группа параметров может состоять из одного или нескольких **параметров настройки**. Структура меню **Установки** приведена на рисунке 5.1.

Наименование группы параметров отображается в области дополнительной информации (Поле 4, рисунок 2.2, раздел 2.4, РЭ).

Наименование параметра настройки из группы параметров отображаются в области имени параметра (Поле 1, рисунок 2.2, раздел 2.4, РЭ).

Значение параметра настройки отображаются в области значения параметра (Поле 2, рисунок 2.2 раздел 2.4, РЭ).

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

Редактирование параметров производится при включённом режиме работы ТЕСТ. Полный список групп параметров, входящих в меню **Установки** приведён в разделе 3.4 руководства по эксплуатации, смотрите таблицу 3.1.

5.2. Перевод вычислителя в режим ТЕСТ

Перевод вычислителя в режим ТЕСТ осуществляется путем смены места установки перемычки на переключателе режимов работы вычислителя, смотрите рисунок 5.2. Местоположение данного переключателя показано в РЭ на рисунке 1.2 (позиция 14). Для перевода вычислителя в режим работы ТЕСТ необходимо выполнить следующие действия:

- разъединить верхнюю и нижнюю части вычислителя;
- установить перемычку переключателя режима ТЕСТ в положение **Тест**, рисунок 5.2;

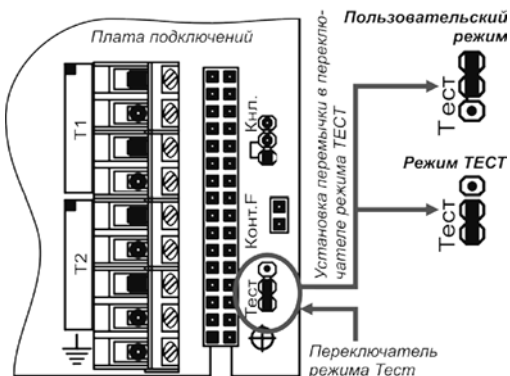


Рисунок 5.2 – Перевод вычислителя в режим ТЕСТ

- соединить верхнюю и нижнюю части вычислителя, при этом вычислитель переходит в режим ТЕСТ: на экране ЖКИ отобразится символ режима ТЕСТ (смотрите Поле 5, рисунок 2.2, раздел 2.4, РЭ).

5.2.1. Алгоритм редактирование параметров

Алгоритм редактирования параметров настройки с клавиатуры вычислителя показан на примере параметра настройки архива – **cF_ArH**, смотрите рисунок 5.3.

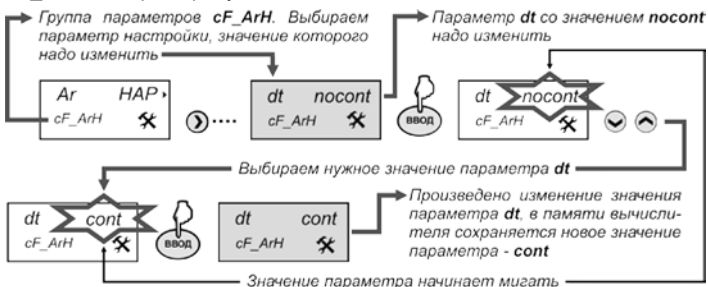


Рисунок 5.3 – Порядок действий при редактировании параметров настройки с клавиатуры вычислителя

Как видно из рисунка 5.3 для редактирования параметра настройки надо выполнить следующие действия:

- выбрать группу параметров, в которой необходимо изменить настройки;
- выбрать в группе параметр, в который необходимо отредактировать;
- нажать клавишу ВВОД. Область значений отображаемого параметра переходит в состояние мигания;
- клавишами ◀, ▼, ▲, ▶ установить требуемое значение параметра;
- окончание процедуры ввода подтверждается повторным нажатием клавиши ВВО.

При необходимости редактирования нескольких параметров, повторить снова описанные выше действия. Отказаться от произведённых изменений можно путём нажатия клавиши МЕНЮ.

5.3. Описание и редактирование параметров меню УСТАНОВКИ

5.3.1. Параметры конфигурации вычислителя

Параметры конфигурации вычислителя (ConF) – группа параметров определяет конфигурацию вычислителя, рисунок 5.4, и состоит из следующих параметров настройки:

Cd – код схемы измерения вычислителя в формате ЭЛФ-ХУ:

где: **X** – код расчетной схемы, реализуемой 1-ой парой входов (таблица 2.1, раздел 2.5, РЭ);

Y – код расчетной схемы, реализуемой 2-ой парой входов (таблица 2.2, раздел 2.5, РЭ).

dc – дата настройки вычислителя в формате: **день, месяц, год**.

- dE** – дата последнего изменения параметров настройки вычислителя в формате: **день, месяц, год**.
- dP** – версия установленного программного обеспечения в формате: **день, месяц, год**.
- NP** – первые четыре цифры из номера прибора.
- Nd** – остальные четыре цифры из номера прибора.



Рисунок 5.4 – Параметры конфигурации вычислителя

5.3.2. Параметры настройки архива

Параметры настройки архива (cF_Arh) – группа определяет структуру архива прибора, рисунок 5.5, и состоит из параметров:

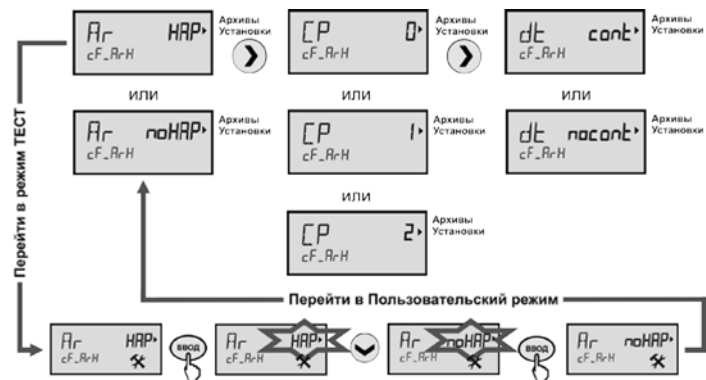


Рисунок 5.5 – Параметры настройки архива

- Ar** – настройка помесечного архива. В зависимости от значения этого параметра, вычислитель в помесечном архиве может накапливать следующие архивные данные:
- НАР** – данные, накопленные на конец отчетного месяца с момента последней очистки архивов (интегральные значения);
- поНАР** – данные, накопленные за отчётный месяц.
- cP** – алгоритм использования параметра давления (**P**) при расчете массового расхода (**G**) и количества теплоты (**Q**). Параметр

применяется только к **ЭЛЬФ-04** и имеет три значения:

- 0** – измеряемые значения **P** архивируются, при вычислении параметров **G** и **Q** применяется договорное значение **P**. При возникновении НС по **P** значения **G** и **Q** продолжают архивироваться;
 - 1** – измеряемые значения **P**, архивируются и применяются при вычислении параметров **G** и **Q**. При возникновении НС по **P** в вычислениях применяется договорное значение **P**, запись в архивы значений **G** и **Q** не прекращается;
 - 2** – при вычислении параметров **G** и **Q** применяются только измеренные значения **P**, при возникновении НС по параметру **P**, запись в архивы значений **G** и **Q** прекращается.
- dt** – настройка контроля разности температур. Параметр имеет два значения:
- cont** – вычислитель контролирует разность температур;
 - nocont** – вычислитель не контролирует разность температур.

5.3.3. Параметры времени

Параметры времени (Curr) – группа определяет формат установки времени и даты, рисунок 5.6, состоит из параметров:



Рисунок 5.6 – Параметры времени

- dt** – текущее время в формате: **ЧЧ** (часы), **ММ** (минуты).
- dd** – текущая дата в формате: **ДД** (день), **ММ** (месяц), **ГГ** (год). После редактирования параметра рекомендуется очистить архивы.
- dc** – текущий день недели в формате: **1** → Пн; **2** → Вт; **3** → Ср, **4** → Чт; **5** → Пт; **6** → Сб; **7** → Вс.

5.3.4. Параметры питания прибора

Параметры питания прибора (bat) – группа характеризует состояние электропитания вычислителя, рисунок 5.7, и состоит из параметров:



Рисунок 5.7 – Параметры питания вычислителя

- Ub** – текущее напряжение 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, ч.

5.3.5. Параметры веса импульса

Параметры веса импульса (FS) – группа отображает вес импульса, установленного на ИПРВ, рисунок 5.8.



Рисунок 5.8 – Параметры веса импульса

5.3.6. Параметры верхнего предела объёмного расхода

Параметры верхнего предела объёмного расхода (dF^+) – группа устанавливает значение верхнего предела объёмного расхода в трубопроводе, рисунок 5.9.

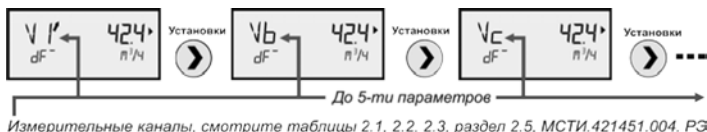


Рисунок 5.9 – Параметры верхнего предела объёмного расхода

Значение параметров верхнего предела измеряется в $m^3/ч$. При его превышении вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.

5.3.7. Параметры нижнего предела измерения объёма

Параметры нижнего предела объёмного расхода (dF_-) – группа устанавливает значение нижнего предела объёмного расхода в трубопроводе, рисунок 5.10.

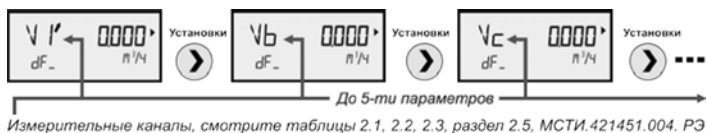


Рисунок 5.10 – Параметры нижнего предела объёмного расхода

Значение параметров нижнего предела измеряется в $m^3/ч$. Если значение измеряемых параметров меньше значения нижнего предела, то вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.

5.3.8. Параметры, определяющие тип питания ИПРВ

Тип питания ИПРВ, подключённых к вычислителю, определяет группа параметров **type_F**, рисунок 5.11, которая состоит из следующих параметров настройки:

U- - - – ИПРВ имеет встроенный источник питания.

U220 – ИПРВ подключается к внешней сети 220 В, 50 Гц.



Рисунок 5.11 – Параметры показывающие тип питания ИПРВ

Использовать в схеме измерения ИПРВ с сетевым питанием 220 В, 50 Гц можно только при наличии в вычислителе **модуля МКСП**, иначе вычислитель определит, что у ИПРВ отсутствует питание. При наличии НС по питанию у вычислителя, имеющего подсветку ЖКИ, **МКСП не включает** подсветку экрана.

5.3.9. Параметры верхнего предела температуры

Параметры верхнего предела температуры ($t_{\bar{}}$) – группа устанавливает значение верхнего предела температуры, смотрите рисунок 5.12. При настройке обычно устанавливают значения верхнего предела измерения данного КИПТ (ИПТ).



Рисунок 5.12 – Параметры верхнего предела температуры

Значение параметра измеряется в °С. При превышении данного параметра вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.

5.3.10. Параметры нижнего предела температуры

Параметры нижнего предела температуры ($t_{\underline{}}$) – группа устанавливает значение нижнего предела температуры, рисунок 5.13. При настройке обычно устанавливают значения нижнего предела измерения данного КИПТ (ИПТ).

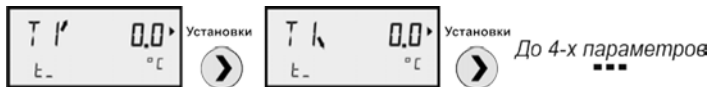


Рисунок 5.13 – Параметры нижнего предела температуры

Значение параметра измеряется в °С. Если значение измеряемых параметров меньше значения нижнего предела, то вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.

5.3.11. Параметры сопротивлений КИПТ (ИПТ)

Параметры сопротивлений КИПТ/ИПТ (го) – группа показывают номинальное сопротивление термопреобразователей сопротивления, подключаемых к вычислителю, смотрите рисунок 5.14.



Рисунок 5.14 – Параметр сопротивлений КИПТ (ИПТ)

К вычислителю могут подключаться КИПТ (ИПТ) с номинальным сопротивлением 100, 500 и 1000 Ом.

5.3.12. Температурные коэффициенты отношения сопротивления

Температурные коэффициенты отношения сопротивления (tc) – параметры группы могут иметь значение 1.3910 или 1,3850, и показывают характеристику подключаемых КИПТ (ИПТ), рисунок 5.15.



Рисунок 5.15 – Параметры температурных коэффициентов сопротивления

5.3.13. Параметры верхнего предела давления

Параметры верхнего предела давления (P⁺) – устанавливают значение верхнего предела избыточного давления в трубопроводе, рисунок 5.16. Применяются только для вычислителей ЭЛЬФ-04. Значение параметра измеряется в МПа. При превышении параметра вычислитель фиксирует нештатную ситуацию.



Рисунок 5.16 – Параметры верхнего предела давления

5.3.14. Параметры нижнего предела давления

Параметры нижнего предела давления (P_-) – устанавливают значение нижнего предела избыточного давления в трубопроводе, рисунок 5.17. Применяются только для вычислителей ЭЛЬФ-04. Значение параметра измеряется в МПа. Если давление меньше значения нижнего предела, то вычислитель фиксирует НС.



Рисунок 5.17 – Параметры нижнего предела давления

5.3.15. Договорные значения избыточного давления

Договорные значения избыточного давления (P_{roG-P}) – группа устанавливает значения договорных избыточных давлений, которые используются при расчете массы и тепловой энергии. Применяется только для вычислителя ЭЛЬФ-04.



Рисунок 5.18 – Параметры договорных значений давления

5.3.16. Параметры холодного источника

Параметры холодного источника (Cold) – группа используется для схем измерений, в которых значения тепловой энергии рассчитываются относительно холодного источника, рисунок 5.19, и состоит из параметров:

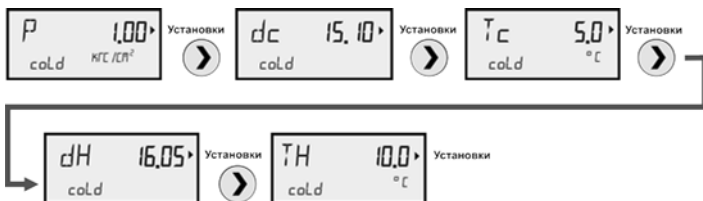


Рисунок 5.19 – Параметры холодного источника

P – абсолютное давление ХИ, также используется в вычислениях как барометрическое давление, кгс/см².

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.

В вычислителе реализовано программное изменение параметров холодного источника в зависимости от времени года.

5.3.17. Общие параметры учёта электроэнергии

Общие параметры учёта электроэнергии (ProG-C) – группа определяет список параметров для расчёта потреблённой электрической энергии, рисунок 5.20, и состоит из:



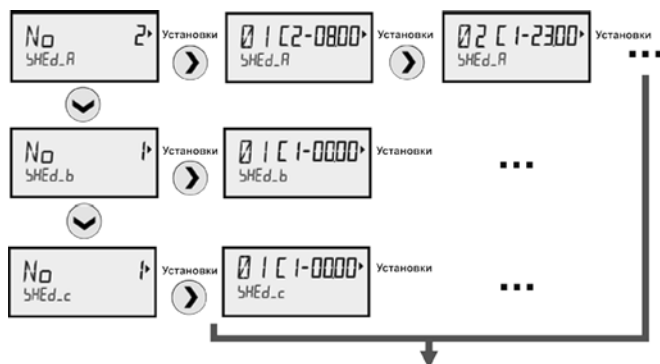
Рисунок 5.20 – Общие параметры учёта электроэнергии

dt – дата ввода списка изменённых дней в формате: день, месяц, год.

C – постоянная СВЧ, определяющая количество импульсов на один киловатт-час электрической энергии, имп/(кВт·ч).

5.3.18. Тарифные зоны учёта электроэнергии

Тарифные зоны учёта электроэнергии (SHEd) – описывают временные точки включения различных тарифов учёта электроэнергии внутри суток. Параметр состоит из трёх групп, однотипных по своей структуре, рисунок 5.21:



До 6-ти точек переключения тарифов внутри суток

Рисунок 5.21 – Тарифные зоны учёта электроэнергии

SHEd_A – временные точки включения различных тарифов учёта электрической энергии для **рабочих** дней.

SHEd_b – временные точки включения различных тарифов учёта электрической энергии для **субботных** дней.

SHEd_c – временные точки включения различных тарифов учёта электрической энергии для **воскресных** дней.

Временные точки записываются в едином формате:

- порядковый номер точки переключения – **01, ...06**;
- тариф учёта электрической энергии – **C1, C2, C3**;

ПРИМЕЧАНИЕ!

По умолчанию с 00 часов 00 минут каждого нового дня вычислитель начинает вести учёт электроэнергии по тарифу **C1**

- время начала действия тарифа – **XX (часы), XX (минуты)**, значение минут всегда равно 00 минут.

Максимальное количество точек переключения для каждой тарифной зоны составляет **6** точек в сутки

ВНИМАНИЕ!

Описание точек переключения тарифа в группах **SHEd_A, SHEd_b** и **SHEd_c** должны идти в порядке возрастания времени переключения.

5.3.19. Список изменённых дней

Список изменённых дней (Alt_d) – состоит из списка изменённых дней в текущем году, и может содержать в себе до 15-ти изменённых дней **No** (01, 02, ... 15), рисунок 5.22.



Рисунок 5.22 – Список изменённых дней

Изменённые дни отличаются по следующим признакам:

- SA** – день считается **рабочим**;
- Sb** – день считается **субботным**;
- Sc** – день считается **воскресным**;

и записываются в формате, смотрите рисунок 5.22:

- порядковый номер изменённого дня – **01, 02, ... 15**;
- признак изменённого дня – **SA, Sb, Sc**;
- дата изменённого дня – **XX (день), XX (месяц)**.

5.3.20. Список праздничных дней

Список праздничных дней (HoL_d) – группа определяет количество праздничных дней в текущем году и ведёт учёт потребления электроэнергии в эти дни по **воскресному** тарифу, может содержать в себе до 15-ти праздничных дней **No** (01, 02, ... 15), рисунок 5.23.

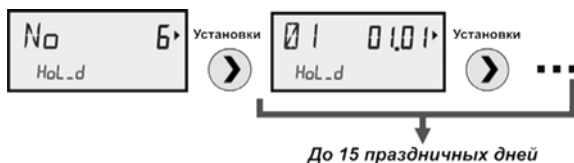


Рисунок 5.23 – Список праздничных дней

Параметры настройки в группе записываются в формате:

- порядковый номер праздничного дня – **01, 02, ... 15**;
- дата праздничного дня – **XX (день), XX (месяц)**.

ВНИМАНИЕ!

1. 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.

2. Установки ProG-C, SHEd_A, SHEd_b, SHEd_c, Alt_d и HoL_d доступны только при наличии канала многотарифного учёта потребления электрической энергии.

5.3.21. Параметры настройки интерфейсов

Параметры настройки интерфейсов (net) – группа обеспечивает настройку скорости обмена данными по каналам связи, рисунок 5.24, и состоит из следующих параметров:



Рисунок 5.24 – Параметры настройки интерфейсов

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

Uc – скорость приёма (передачи) данных по последовательному каналу;

Uo – скорость приёма (передачи) данных по оптическому каналу. Скорость приёма/передачи данных в вычислителе задаётся из следующего ряда значений: **4800**, **2400** и **1200** бит/с.

5.3.22. Начало отчётного месяца

Начало отчётного месяца (dAt_O) – параметр отвечает за установку даты начала отчётного месяца, рисунок 5.25.

Отчётный месяц начинается с первого числа календарного месяца



Рисунок 5.25 – Начало отчётного месяца

Параметр **do** может принимать значения от 1 до 28. Установленное значение параметра **do** является числом, с которого начинается отчётный месяц.

5.3.23. Общие параметры работы вычислителя

Общие параметры работы вычислителя (cF_Ind) – группа отвечает за выбор:

- режимов индикации данных;
- границ отчётного периода.

Группа состоит из следующих параметров, смотрите рисунок 5.26:



Рисунок 5.26 – Общие параметры вычислителя

01 – управляет работой ЖКИ вычислителя. При отсутствии нажатий на клавиши управления и навигации вычислителя 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**.

02 – 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.

- 03** – позволяет включать (отключать) возможность автоматического перехода на «зимнее» и «летнее» время в последнее воскресенье марта и октября:

ondSt – переход на летнее (зимнее) время включен;

oFFdSt – переход на летнее (зимнее) время отключен.

- 04** – позволяет контролировать в открытых схемах 50 и 5 разность тепловых мощностей между подающим и обратным трубопроводами, параметр может иметь следующие значения:

EnErGY – контролировать разность тепловых мощностей;

oFFEnrG – не контролировать разность тепловых мощностей.

5.3.24. Идентификационные данные

Идентификационные данные (ProGr) – группа отображает идентификационные данные **метрологически значимой части** встроенного в вычислитель ПО, смотрите рисунок 5.27



Рисунок 5.27 – Идентификационные данные

В группу входят следующие параметры:

Pr – номер версии (идентификационный номер) ПО;

CS – цифровой идентификатор ПО.

Смотрите таблицу 1.4 в разделе 1,8 руководства по эксплуатации вычислителей

5.3.25. Параметры очистки архивов

Параметры принудительной очистки архивов (ArH) – группа параметров отвечает за очистку архивов вычислителя. Очистка архивов происходит только в режиме работы ТЕСТ согласно схеме, приведённой на рисунке 5.28.

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

noErASE – не стирать наработанные архивные записи;

ErASE – стереть архивные записи.

Смена значений параметра **ArH** с **noErASE** на **ErASE** происходит в режиме **Тест**. При этом очистка самих архивов происходит при включении вычислителя в пользовательский (рабочий) режим с параметром **ArH**, имеющим значение **ErASE**. В этом случае архивы стираются, а параметр автоматически принимает значение **noErASE**.

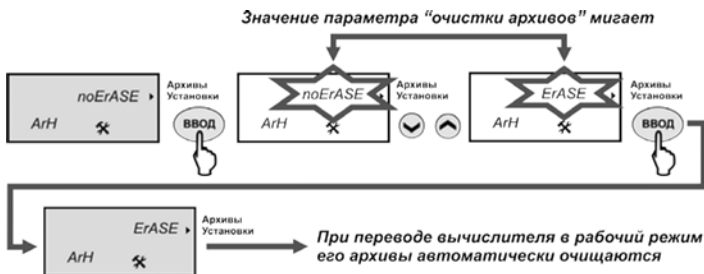


Рисунок 5.28 – Принудительная очистка архивов

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные и установочные размеры

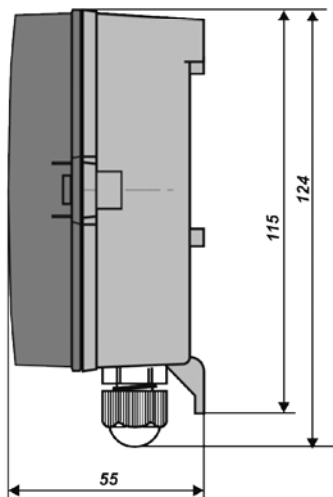
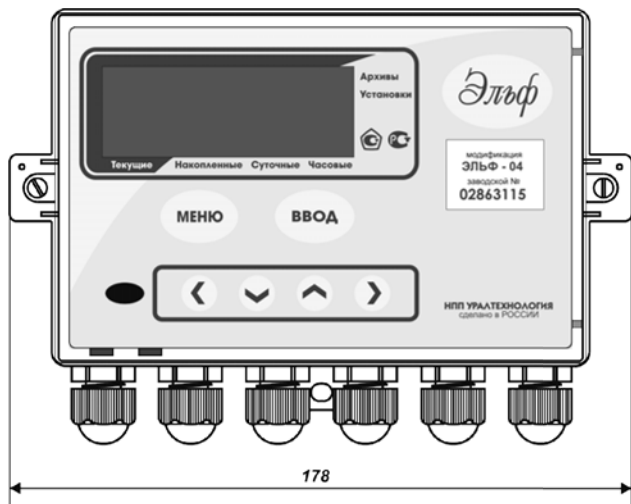


Рисунок А.1 – Габаритные размеры вычислителя

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Окончание

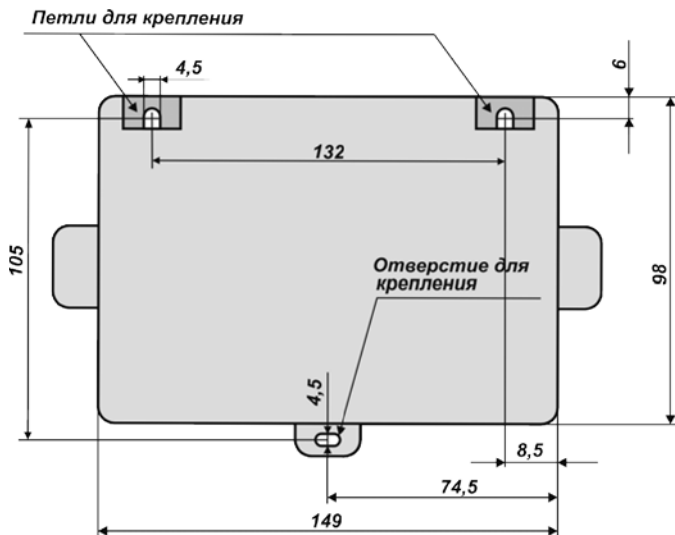


Рисунок А.2 – Установочные размеры вычислителя

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Области подключения ИП

Спецификация к ПРИЛОЖЕНИЮ Б	
№ поз.	Наименование позиции
1	Разъём для подключения элемента питания или модуля контроля сетевого питания
2	Группа клеммных контактов для подключения ИПР
3	Группа клеммных контактов для подключения ИПТ
4	Группа клеммных контактов для подключения заземления
5	Перемычка для перевода прибора в режим ТЕСТ
6	Группа клеммных контактов для подключения ИПД

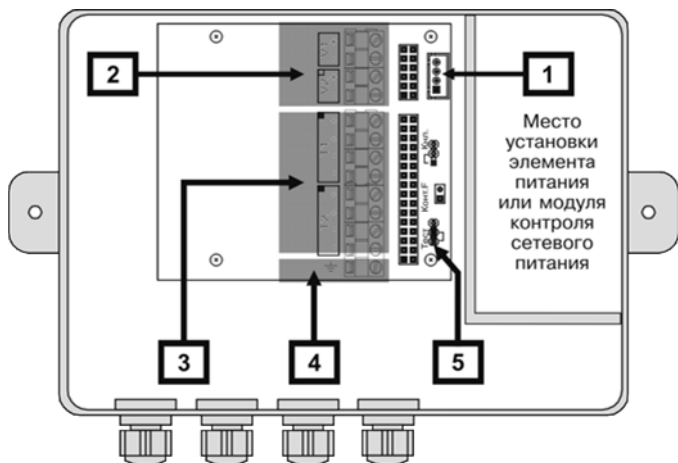


Рисунок Б.1 – Подключение ИП (ИПР (ИПРВ, ИПРГ, ВС, СВЧ), КИПТ (ИПТ)) к вычислителю ЭЛЬФ-01

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Продолжение



Рисунок Б.2 – Подключение ИП (ИПР (ИПРВ, ИПРГ, ВС, СВЧ), КИПТ (ИПТ)) к вычислителю ЭЛЬФ-02

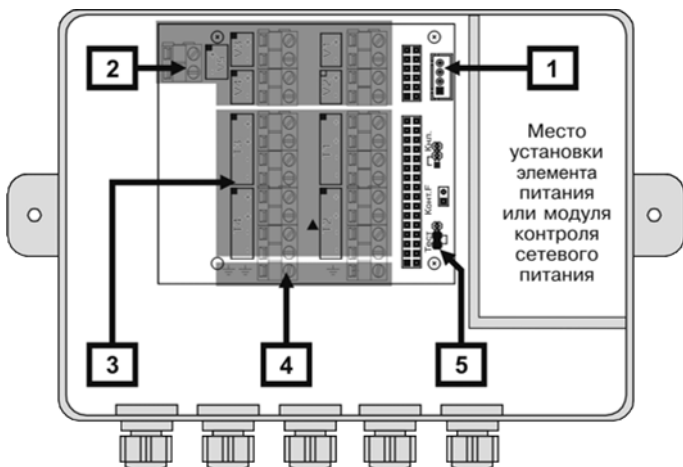


Рисунок Б.3 – Подключение ИП (ИПР (ИПРВ, ИПРГ, ВС, СВЧ), КИПТ (ИПТ)) к вычислителю ЭЛЬФ-03

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Окончание

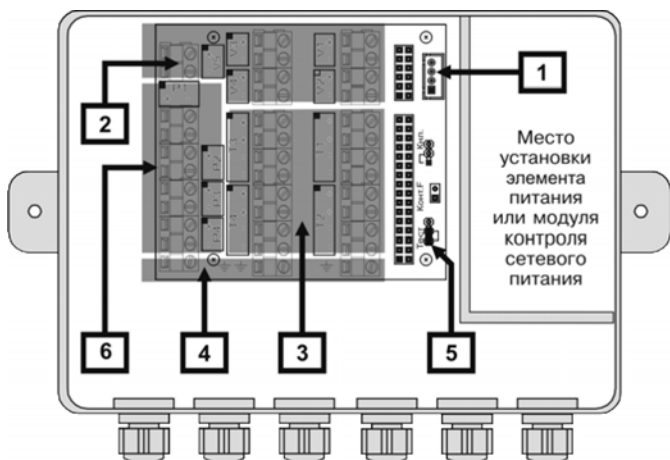


Рисунок Б.4 – Подключение ИП (ИПР (ИПРВ, ИПРГ, ВС, СВЧ), КИПТ (ИПТ), ИПД) к вычислителю ЭЛЬФ-04

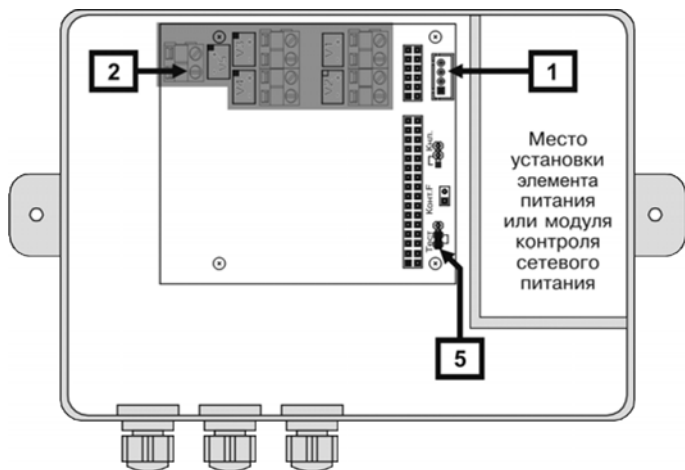


Рисунок Б.5 – Подключение ИПР (ИПРВ, ИПРГ, ВС, СВЧ) к вычислителю ЭЛЬФ-05

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Коммуникационные возможности

При установке встраиваемых интерфейсных модулей (M-bus, RS-485, радиointерфейса) в вычислители, возникает возможность объединять вычислители в сети: различные системы АССПД и диспетчеризации.

Обмен данными в сетях между вычислителями и сервером (или ПК) может осуществляться как по проводным, так и беспроводным линиям связи, смотрите рисунки В.1, В.2, В.3, В.4, В.5, при помощи соответствующих программ (например, ЛЭРС-УЧЁТ, КАРАТ-Экспресс), установленных на сервере (или ПК).

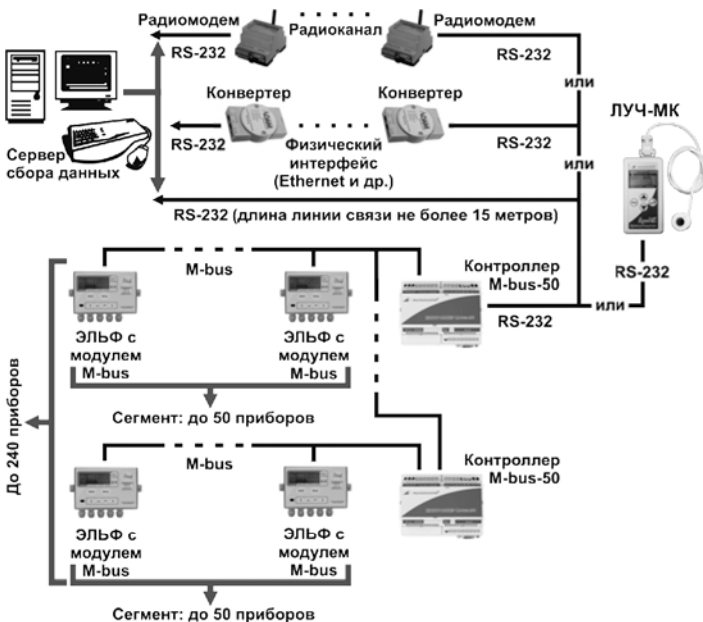


Рисунок В.1 – Принципиальная схема передачи данных по интерфейсу M-Bus при использовании контроллера M-bus-50

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Продолжение



Рисунок В.2 – Принципиальная схема передачи данных по интерфейсу M-Bus при использовании контроллера M-bus-10



Рисунок В.3 – Принципиальная схема передачи данных по интерфейсу RS-485

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Продолжение

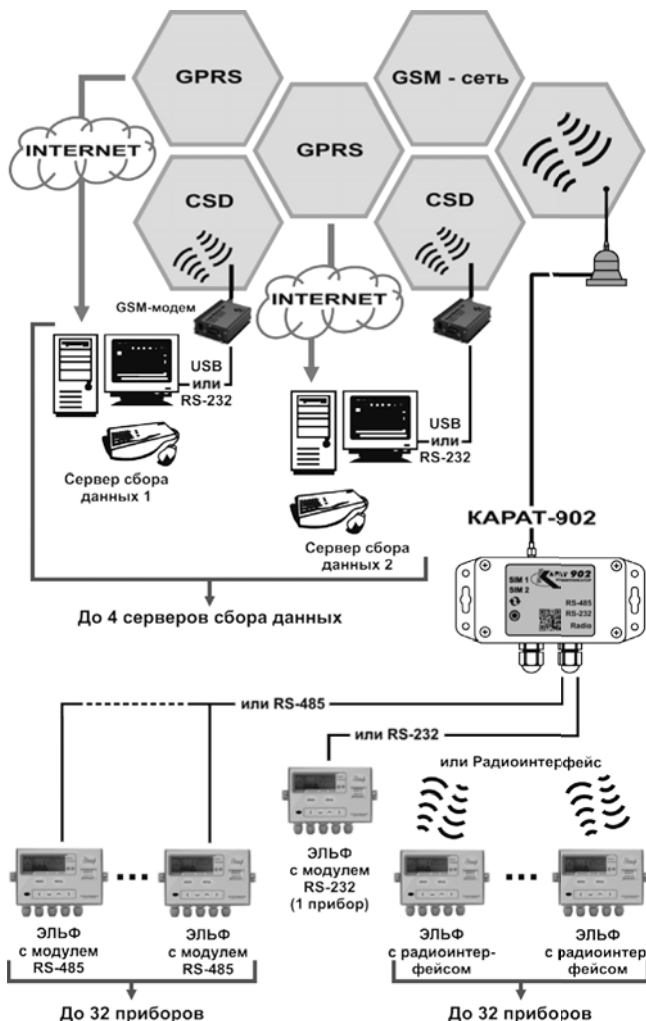


Рисунок В.4 – Принципиальная схема передачи данных с использованием коммуникатора KARAT-902 по радиointерфейсу, контакт-ным интерфейсам и GSM/GPRS сетям

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Окончание

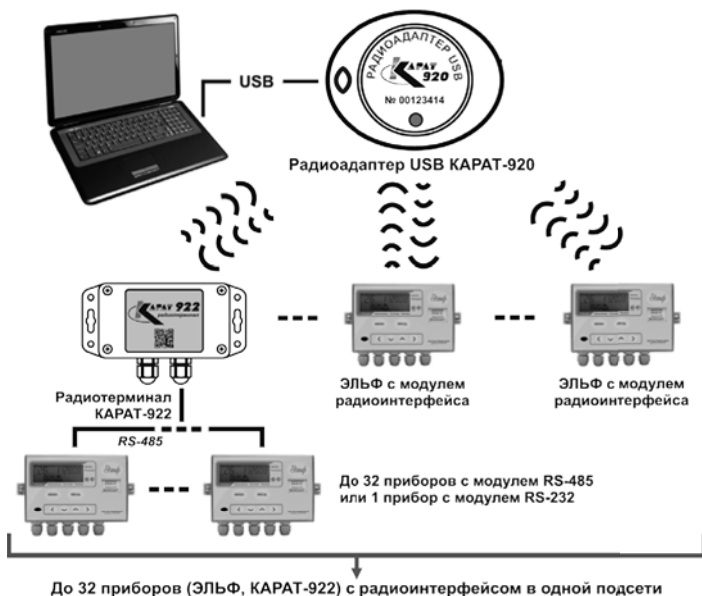


Рисунок В.5 – Принципиальная схема передачи данных по радиоинтерфейсу с использованием радиоадаптера USB КАРАТ-920 и радиотерминала КАРАТ-922



научно-производственное предприятие
УРАЛТЕХНОЛОГИЯ

www.karat-npo.ru

**ПОСТАВКА в ЛЮБОЙ РЕГИОН РОССИИ
ОПЕРАТИВНОСТЬ
СКЛАДСКИЕ ЗАПАСЫ**

ГОЛОВНОЙ ОФИС

620102, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 22 корп. Б
тел./факс: (343) 2222-307, 2222-306;
e-mail: 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

ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ