ПОКВАРТИРНЫЙ УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ....2

ПРЕИМУЩЕСТВА....3

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ....4

ВИДЫ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЫНКОМ СИСТЕМ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ....5

РЕШЕНИЯ VALTEC ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ....8

- Проводная система АСКУЭР VALTEC SPUTNIK....9
- Беспроводная система АСКУЭР VALTEC SPUTNIK....16

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС VALTEC SPUTNIK....21

РЕШЕНИЕ VALTEC ДЛЯ ОДНОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ....23

- Возможности....23
- Работа с программой....25

ПРИЛОЖЕНИЯ:

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Квартирные станции VALTEC для отопления и водоснабжения....26

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Этажные узлы VALTEC для отопления и водоснабжения....28

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Примеры реализации комбинированной системы диспетчеризации....30

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Пример расчета стоимости диспетчеризации многоквартирного дома....32

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Услуги, предлагаемые VALTEC....34

АКТУАЛЬНОСТЬ

Курс правительства на обязательную организацию поквартирного учета всех потребляемых ресурсов (воды, тепловой энергии, газа и электроэнергии) обозначен окончательно и бесповоротно.

> см.статью 13 Федерального закона от 23.11.2009 N 261-ФЗ (в редакции от 27.12.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 16.01.2019).

Это значит, что нагрузка на всех участников процессов поставки, потребления, учета и оплаты ресурсов существенно возрастает, также как и вероятность ошибок (случайных и умышленных) при ручной обработке данных квартирного учёта.

Исключить влияние человеческого фактора на достоверность передаваемой информации и обеспечить единовременность и своевременность её сбора можно только путём оснащения всех приборов устройствами дистанционной передачи данных, объединённых в единую автоматизированную систему контроля у учета энергоресурсов (АСКУЭР). Создание таких систем также предусмотрено законодателем.

> см. Федеральный закон от 21.07.2014 N 209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства» (в редакции от 31.12.2017, с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.03.2018).

ПРЕИМУЩЕСТВА

Автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов, охватывающая квартирные приборы учёта позволяет:

- исключить влияние человеческого фактора на достоверность показаний счетчиков ресурсов;
- выполнять автоматизированное внесение данных поквартирного учета в систему 1С или аналогичную бухгалтерскую программу;
- обеспечить передачу данных в расчетно-кассовые центры для выставления абонентам счетов за потребленные ресурсы;
- своевременно получать оповещения о появлении внештатных ситуаций (аварии; несанкционированное вмешательство в работу счетчиков; неисправность приборов учёта);
- избавить потребителей ресурсов от необходимости ежемесячного ручного снятия показаний с каждого квартирного прибора учёта;
- сократить штат работников ЖКХ, занимающихся сбором и обработкой информации от квартирных приборов учёта;
- обеспечить круглосуточный доступ к информации о потребленных ресурсов для каждой из заинтересованных сторон, делая прозрачным и понятным процесс начисления оплаты за ресурсы;
- вести подробную статистику потребления ресурсов каждым абонентом.

Наиболее подробно требования к построению и устройству автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов изложены в документе:

> СП 256.13258.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа». Раздел 18 «Основные технические требования к автоматизированным системам контроля, учёта и управления».

Ниже приведены некоторые из этих требований:

- **АСКУЭР следует выполнять, как правило, на базе программного обеспечения отечественных производителей (п.18.1.3);**
- **АСКУЭР должна обеспечивать (18.2.3):**

- поквартирный коммерческий учёт электроэнергии в многотарифном режиме; водопотребления (горячей и холодной воды); газопотребления; теплопотребления;
- дистанционный многотарифный коммерческий учёт и достоверный контроль потребления ресурсов;
- автоматизированный расчет потребления и возможность выписки электронных счетов абонентов для оплаты потребленных энергоресурсов;
- внутриобъектовый баланс поступления и потребления энергоресурсов для выявления очагов несанкционированного потребления;
- информирование потребителей о состоянии оплаты и потребления энергоресурсов;
- возможность изменения тарифов путём перепрограммирования технических средств;
- возможность наращивания функций без изменения общей структуры АСКУЭР.
- метрологическое обеспечение АСКУЭР должно соответствовать ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
- всё оборудование АСКУЭР должно быть метрологически аттестовано для коммерческих расчетов, включено в реестр средств измерений, а также иметь сертификат по безопасности (п.18.4.1).

- **Устройства приёма и передачи данных должны обеспечить:**

- хранение в энергонезависимой памяти измерений (вычислений) каждого параметра учёта. Глубина архива должна составлять не менее полугода, а срок хранения информации составлять не менее 18 месяцев (п.18.4.5.3);
- возможность перезаписи данных с домового устройства на автономные носители информации (п.18.4.5.4);
- наработку на отказ не менее 15000 часов со сроком службы не менее 12 лет (п.18.4.8).

Предлагаемые на российском рынке АСКУЭР можно разделить на два основных типа – проводные и беспроводные. Каждая из этих систем обладает своими преимуществами и недостатками, которые надо учитывать при выборе решения для конкретного объекта.

Проводные системы

К проводным относятся те системы, которые производят сбор данных на нижнем уровне непосредственно по проводам. Причем передача на более высокий уровень диспетчеризации может осуществляться, как по проводной, так и по беспроводной связи.

> Нижний уровень АСКУЭР – это передача данных от приборов учета на концентраторы, промежуточные повторители или усилители сигналов, верхний уровень – это передача данных с концентратора на сервер и далее на диспетчерский пункт или мобильное приложение абонента.

На сегодняшний день самыми распространенными интерфейсами проводной передачи информации являются интерфейсы RS-485, RS-232, M-Bus, CAN.

Применение того или иного интерфейса связи в АСКУЭР обусловлено техническими возможностями прибора учёта. К примеру, общедомовые тепловычислители, как правило, снабжаются интерфейсами RS-485 или RS-232, электросчетчики – RS-485, CAN, квартирные теплосчетчики – M-Bus или RS-485. Задача проектировщика состоит в том, чтобы выбрать один основной интерфейс, который сможет обслуживать все имеющиеся приборы, что существенно упрощает компоновку концентраторов.

Интерфейс RS-232 используется чаще всего в общедомовых приборах учета и предназначен для передачи данных на небольшое расстояние (до 15 метров на скорости 115,2 кбит/с). В случае применения подобного интерфейса концентраторы и контроллеры располагают в непосредственной близости от конкретного прибора учета.

Интерфейс RS-485 применяется для скоростной передачи информации на большие расстояния (100 кбит/с на расстояние до 1200 м). Данный интерфейс задает стандарт передачи информации на физическом уровне, но не имеет собственного стандарта протокола передачи. В качестве такого стандарта используется M-Bus, либо ModBus RTU. Передача информации осуществляется по двум проводам типа «витая пара», по двум другим проводам осуществляется питание самого оборудования.

Интерфейс CAN получил более широкое распространение в приборах учета электроэнергии. Основным отличием от RS-485 в данном интерфейсе является наличие собственного стандартизированного протокола. Передача данных осуществляется на достаточно низкой скорости (50 кбит/с), но максимальная длина линии при этом составляет 1600 метров. Стоимость приёмо-передающего оборудования интерфейса CAN значительно ниже по сравнению с RS-485.

Интерфейс M-Bus интересен тем, что передача информации и питание самих приборов осуществляется по двум проводам, при этом максимальная длина линии составляет 1000 метров при скорости передачи данных 9,6 кбит/с. Данный интерфейс удобен для монтажа, так как полярность подключения соблюдать необязательно, а применение только двухпроводной линии удешевляет стоимость проекта. Однако, каналообразующее оборудование сравнительно дороже оборудования для RS-485 и CAN.

Проводные системы сегодня – это самый распространенный способ построения системы АСКУЭР. Основными преимуществами являются надежность линии связи и высокая скорость передачи информации по сравнению с беспроводными системами. Проводные системы чаще всего применяются во вновь возводимых зданиях и сооружениях, а так же в уже построенных, если все приборы учета находятся в местах общего пользования. В случае, если приборы учета полностью или частично разнесены по квартирам в уже построенном доме произвести протяжку кабеля весьма затруднительно. В таких случаях актуальной становится беспроводная система диспетчеризации.

Беспроводные системы

В беспроводных системах передача информации на низком уровне осуществляется по беспроводному каналу связи. На сегодняшний день все технологии беспроводной передачи можно разделить на несколько типов:

Локальные системы или системы малого радиуса действия. Как правило, это передача информации на небольшие расстояния (15-50 метров). К таким системам можно отнести Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee. Задача подобных систем – передать информацию на локальный квартирный приемник. Приемник подключается к интернет сети и передает данные непосредственно на сервер. Подобные системы исключают необходимость протяжки проводов внутри квартиры, однако не являются полноценными беспроводными системами сбора данных, так как беспроводная связь осуществляется только в рамках одного – двух помещений. Чаще всего такие решения используют частные лица, которым необходимо создать комфортную систему сбора данных в квартире и на даче.

Системы среднего радиуса действия. Это стандартные радиосистемы с использованием частотной FSK модуляции на разрешенных частотах около 838 или 434 МГц. Данные системы получили широкое распространение, так как имеют достаточно высокую скорость передачи и сравнительно невысокое энергопотребление. Технология предполагает радиус действия 30-100 м и в масштабах многоквартирных домов требует применения межэтажных усилителей сигнала, что приводит к удорожанию системы, но обеспечивает надежность передачи данных.

Системы дальнего радиуса действия. К данному типу можно отнести такие системы LPWAN, Lora, NB-IoT. Принцип действия подобных систем – увеличение радиуса действия за счет уменьшения скорости передачи данных, при этом система работает в узкополосном диапазоне порядка 100 Гц, на частоте около

838 МГц. Информация с приборов учета поступает непосредственно на базовую станцию, расположенную на некотором расстоянии от самого объекта. Преимуществами системы является большой радиус действия (от 1 до 10 км) и сравнительно невысокая стоимость оборудования. К недостатком следуют отнести следующий фактор: при большом радиусе действия в условиях городской застройки сложно оценить степень прохождения радиосигнала. На практике может происходить нестабильная передача данных приборов учета, что влечет за собой необходимость установки дополнительных базовых станций.

Системы дальнего действия с использованием мобильных операторов связи. Передача данных в таких системах осуществляется по GSM/GPRS каналу с использованием SIM карты. Преимущество данной системы – стабильная передача информация в зоне покрытия. Недостаток – абонентская плата за пользование услугами мобильного оператора. Данная система актуальна для снятия показаний с общедомовых приборов учета, и не очень удобна для использования в квартирными приборами, так как на баланс управляющей компании ложится обслуживание большого количества SIM карт.

> На практике очень редко когда удается прибегнуть к системе сбора данных только одного типа и одного способа передачи данных. Исходя из особенностей конкретного объекта, зачастую приходится применять комбинированные системы диспетчеризации, в которых используются, как проводные, так и беспроводные технологии. Идеальным решением является система, позволяющая собирать данные сразу по нескольким проводным интерфейсам и хотя бы одному беспроводному каналу связи, при этом передавать информацию на более высокий уровень как по GSM/GPRS каналу, так и по Ethernet соединению.

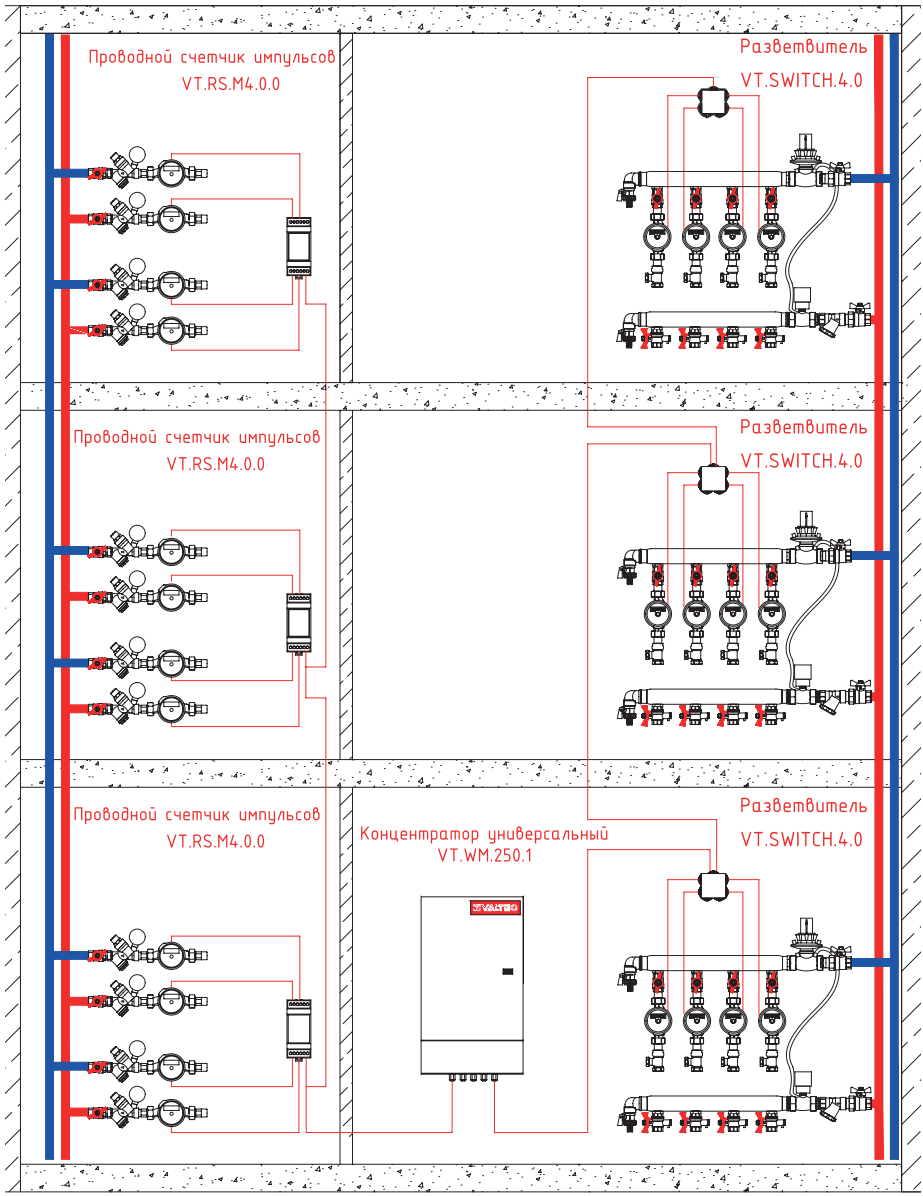


Рис. 1. Пример построения проводной системы

Проводная система АСКУЭР VALTEC SPUTNIK

Одним из способов построения системы сбора данных является проводная система. Подобные системы имеют большее распространение во вновь возводимых зданиях, так как есть возможность учесть прокладку кабеля до проведения работ по чистовой отделке. В случае если системы холодного/горячего водоснабжения и отопления имеют этажные коллекторы данную систему легко применить во время активной эксплуатации здания. Плюсы подобной системы – высокая надежность передачи информации по проводам, минимальное время опроса всех приборов учета. Из недостатков – требуются дополнительные работы по прокладке кабелей, более трудоемкая настройка всей системы.

На рисунке 1 приведён пример устройства проводной системы диспетчеризации. В правой части схемы показаны этажные квартирные станции отопления VT.GPA (см. приложение 2), оснащённые теплосчетчиками VALTEC VHM-T. Эти теплосчетчики уже имеют цифровой интерфейс, поэтому никакого дополнительного оборудования для их подключения не требуется. В качестве интерфейса можно использовать как широко распространенный RS-485, так и M-Bus. После объединения теплосчетчиков в общую линию, информация поступает непосредственно на концентратор. Для удобства коммутации рекомендуется использовать специальные разветвители VT.SWITCH, к которым можно подключать 4 или 6 приборов учета.

В левой части схемы показаны квартирные узлы ввода водоснабжения, на которых установлены водосчетчики VLF-U-I. Счетчики имеют импульсный выход, с помощью которого они подключаются к специальному проводному счетчику импульсов VT.RS. Счетчик импульсов принимает пакет информации от группы водосчетчиков и передает данные на концентратор уже по цифровому интерфейсу RS-485 или M-Bus (для счетчиков импульсов VT.MB). К проводным счетчикам импульсов можно подключить 2, 4, 10, 16 счетчиков ресурсов в зависимости от модификации прибора. Информация с концентратора поступает на более высокий уровень диспетчеризации – сервер, в качестве которого может выступать персональный компьютер управляющей компании. Способы передачи информации на сервер – GSM/GPRS связь, либо Ethernet.

Это один из вариантов построения проводной системы, схема может варьироваться в зависимости от типа приборов учета и конфигурации их расположения, однако принцип остается прежним. Таким образом, для построения подобной системы необходимы:

- приборы учета, имеющие цифровой интерфейс или импульсный канал связи;
- преобразователи импульсов в цифровой интерфейс (при необходимости);
- концентратор;
- сервер с установленным программным обеспечением.

При построении проводной системы диспетчеризации необходимо учитывать ряд нюансов. Во-первых, длина всей линии не должна превышать более 1200 метров *(рис. 2)*.

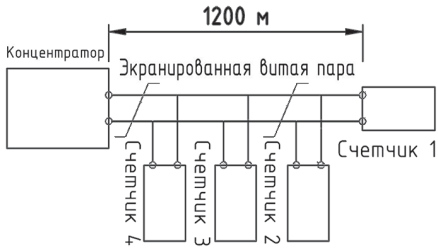


Рис. 2. Предельная длина проводной сети

Во-вторых, чем более протяженная линия связи, тем выше сопротивление всей линии, что приводит к значительному падению напряжения самого сигнала и, как следствие, влечет за собой некорректную передачу информации. В качестве кабеля необходимо использовать провод типа «витая пара», причем, обязательно должно присутствовать экранирование. Расстояние между прибором учета и линией передачи цифрового сигнала должно быть минимальное, увеличение данного расстояния может привести к отражению сигнала и его искажению. Отражение сигнала так же может происходить и из-за протяженности самой линии, что можно устранить включением в линию дополнительного резистора номиналом 120 Ом.

Выбор между RS-485 и M-Bus

На сегодняшний день наиболее широко распространенные интерфейсы передачи данных с приборов учета являются RS-485 и M-Bus. Принципиальной разницы, с каким интерфейсом будет работать система, нет, однако, оба интерфейса имеют свои преимущества и недостатки.

Интерфейс RS-485 используется для передачи сигнала по четырем проводам (2 информационных провода и 2 провода питания). RS-485 является стандартным интерфейсом, специально спроектированным для двунаправленной передачи цифровых данных в условиях индустриального окружения. Он широко используется для построения сетей, связывающих устройства на расстоянии до 1,2 км. При увеличении этого расстояния требуется использование дополнительных промежуточных концентраторов. Интерфейс является наиболее распространенным и, как следствие, чаще и удачнее интегрируется в уже существующие системы. Его недостатком является четырехпроводная линия связи, что несколько удорожает проект и может привести к ошибкам при монтаже, так как при построении подобных сетей нельзя путать полярность подключаемых проводов. Приборы, подключенные по интерфейсу RS-485, могут работать на больших скоростях – до 100 кбит/с. В случае высокой отражаемости сигнала допускается уменьшать скорость для более стабильной работы.

Интерфейс M-Bus изначально разработан для сбора информации с приборов учета. Он имеет двухпроводную линию связи, работает на более низких скоростях в сравнении с RS-485 (до 9,6 кбит/с). Главным удобством является то, что по двум проводам подается и питание и информационный сигнал, причем полярность при подключении соблюдать не обязательно. Это упрощает подключение, сборку и настройку системы, удешевляет проект за счет меньшего количества требуемых жил провода. Однако, с упрощением линии связи увеличивается стоимость оборудования, в том числе и концентраторов, усложняется архитектура самих устройств.

Решение о применении того или иного интерфейса принимается в зависимости от конкретной ситуации, существующей системы, имеющихся приборов учета. Предлагаемое VALTEC оборудование позволяет использовать любой из двух наиболее распространенных интерфейсов и даёт возможность гибко интегрировать систему диспетчеризации в зависимости от условий конкретного объекта.

Универсальный концентратор для построения проводной системы диспетчеризации VT.WM.250

При построении системы удаленного сбора данных ключевую роль играет контроллер, позволяющий производить опрос всех приборов учета. Универсальный концентратор VT.WM.250 *(рис. 3)* позволяет собирать данные одновременно с 250 приборов учета по интерфейсу связи RS-485, до 250 приборов по интерфейсу M-Bus и до 128 приборов учета по радиоканалу.

В состав концентратора входят *(рис. 4)*:

- контроллер сбора данных по интерфейсу RS-485 и радиоканалу;
- контроллер сбора данных по интерфейсу M-Bus;
- блоки питания для работы обоих контроллеров и поддержания питания линии RS-485;
- автоматический выключатель;
- электрический щит и набор клемм для удобства коммутирования проводов.

Концентратор поставляется на объект уже в сборе. Все, что требуется для проведения монтажа – это выбрать место установки, повесить концентратор на стену, подвести питание 220 В.

Рис. 3. Внешний вид концентратора VT.WM.250

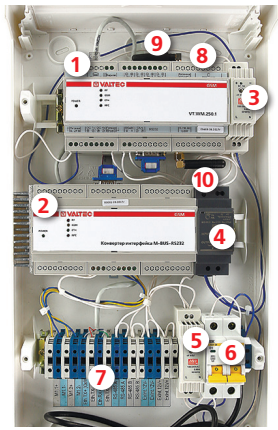


Рис. 4. Основные элементы концентратора: 1 Универсальный концентратор; 2 Преобразователь интерфейсов M-Bus RS-232; 3 Блок питания концентратора (24В); 4 Блок питания преобразователя интерфейсов (48В); 5 Блок питания RS-485 (12 В); 6 Автовыключатель, 1А; 7 Клеммная колодка; 8 Порт SIM-карты; 9 Радиоантенна; 10 Антенна GSM

Передача информации с концентратора на сервер осуществляется либо по GSM/GPRS каналу либо через Ethernet соединение. Программное обеспечение самих контроллеров постоянно обновляется и пополняется новыми библиотеками, в которые включено большинство используемых марок и типов приборов учета. Помимо квартирных счетчиков тепловой энергии и водосчетчиков к концентратору также можно подключать счетчики электроэнергии, газа, общедомовые тепловычислители.

Основные технические характеристики концентратора VT.WM.250 приведены *в таблице 1*.

№	Наименование	Ед. изм.	Значение:
1	Рабочая частота	МГц	433,075 ÷434,790
2	Протокол обмена	-	ModBus RTU
3	Количество подключаемых приборов по беспроводному интерфейсу	шт.	128
4	Количество подключаемых приборов по проводному интерфейсу M-Bus	шт.	250
5	Количество подключаемых приборов по проводному интерфейсу RS-485	шт.	250
5	Питание прибора в щитовой сборке	В	220
6	Питание концентратора	В	7÷24
7	Потребляемый ток	А	Не более 0,5
8	Питание преобразователя интерфейсов	В	48
9	Потребляемый ток	А	Не более 0,5
8	Время работы от встроенного источника питания	-	Не более 10 суток
9	Габаритные размеры	мм	270x480x100
10	Масса	г	2930
11	Диапазон температур окружающего воздуха	°С	+5÷+50
12	Относительная влажность воздуха не более	%	80
13	Степень защиты	IP	40
14	Средний полный срок эксплуатации	лет	20
15	Гарантийный срок	год	2

Таблица 1. Основные технические характеристики концентратора VT.WM.250

Счетчики импульсов проводные универсальные VT.MB и VT.RS

Зачастую складывается ситуация, при которой не все приборы учета на объекте имеют цифровой интерфейс связи. Квартирные счетчики холодной и горячей воды чаще всего снабжают простыми импульсными выходами. Принцип работы таких приборов учета следующий: в корпус прибора установлен геркон, который замыкается либо размыкается в зависимости от количества оборотов, совершенных крыльчаткой прибора учета. На выходе такого интерфейса мы сможем зафиксировать два состояния – либо контакт замкнут, либо разомкнут. Никакой информации о начальных показаниях, типе прибора, времени и интервале за который показания получены, не будет. В таком случае нам необходимо устройство, которое будет считать импульсы приборов учета, производить их суммирование, записывать данные в память, а затем выдавать в систему диспетчеризации точные показания с учетом временного интервала. Такими приборами и являются счетчики импульсов VT.MB (M-Bus) и VT.RS (RS-485) *(рис. 5)*.

Рис. 5. Внешний вид счетчиков импульсов VT.MB и VT.RS

В зависимости от модели, к каждому счетчику импульсов можно подключить 2, 4, 10, 16 импульсных приборов учета (водосчетчики, теплосчетчики, счетчики газа и электроэнергии).

Передача данных осуществляется по интерфейсам RS-485 или M-Bus. Помимо корпуса для установки на DIN рейку существуют модификации с герметичным корпусом IP65. При использовании счетчиков импульсов с интерфейсом RS-485 питание осуществляется от внешней линии постоянного тока. Диапазон рабочего напряжения приборов составляет 7÷15 В, так как при протяженных линиях происходит падение напряжения по длине. Питание счетчиков импульсов с интерфейсом M-Bus осуществляется непосредственно от линии связи. Приборы всех исполнений имеют встроенный источник питания, что позволяет накапливать информацию от приборов учета в течение 30 дней при отсутствии внешнего электропитания.

Основные технические характеристики счетчиков импульсов VT.MB и VT.RS приведены *в таблице 2.*

№	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Максимальная частота следования импульсов	Гц	31
2	Минимальная длительность импульсов (для входа стандарта NAMUR)	мс	500
3	Интерфейс выхода в зависимости от модели	-	M-Bus/RS-485
4	Диапазон измерения количества импульсов	шт	0 ÷ (232-1)
5	Предел допускаемой относительной погрешности измерения количества импульсов	%	±0,1
6	Тип сигнала от первичного прибора учёта	-	Сухой контакт, открытый коллектор, NAMUR (опционально)
7	Напряжение элемента автономного питания	В	3,6 DC
8	Напряжение внешнего источника питания	В	7 ÷ 15
9	Время работы от автономного источника питания	лет	не менее 12
10	Потребляемый ток от внешнего источника питания	мА	40
11	Габаритные размеры		
	2-х, 4-х канальный	мм	95x58x37
	10-ти канальный	мм	95x58x71
	16-ти канальный	мм	95x58x107
12	Масса		
	2-х, 4-х канальный	г	150
	10-ти канальный	г	250
	16-ти канальный	г	300
13	Диапазон температурокружающего воздуха	°C	-40÷+55
14	Относительная влажность воздуха	%	не более 90
15	Степень защиты для типа корпуса 0 и 1	IP	20
16	Степень защиты для типа корпуса 2	IP	65
17	Максимальная длина кабеля связи с первичным прибором учета	м	500

Таблица 2. Технические характеристики счетчиков импульсов VT.MB и VT.RS

Принцип построения сети

Как уже отмечалось ранее, расстояние между прибором учета и основной линией связи должно быть минимальным, иначе возникает эффект отражения сигнала. Данную проблему можно до некоторой степени решить снижением скорости передачи, однако это не всегда может помочь. Предпочтительней всего проектировать систему таким образом, чтобы все приборы, связанные между собой цифровым интерфейсом, подключались последовательно по принципу «гирлянда» *(рис. 6)*.

Это бывает затруднительно в современных многоквартирных домах, так как они имеют большое количество приборов учета, расположенных на достаточно большом удалении друг от друга, из-за чего линия связи получается весьма разветвленной. Однако, в случае применения проводных счетчиков импульсов VT.MB и VT.RS данная проблема решается, так как линия цифровой связи в данном случае будет проходить только между ближайшими счетчиками импульсов, а между приборами учета и счетчиками импульсов устанавливается простой импульсный канал связи. В данном случае ограничение линии импульсной связи ограничено величиной 500 м, чего обычно хватает с запасом в современном строительстве.

Конструктивные требования к прокладке сетей проводных АСКУЭР приведены в разделе 18 СП 256.13258.2016.

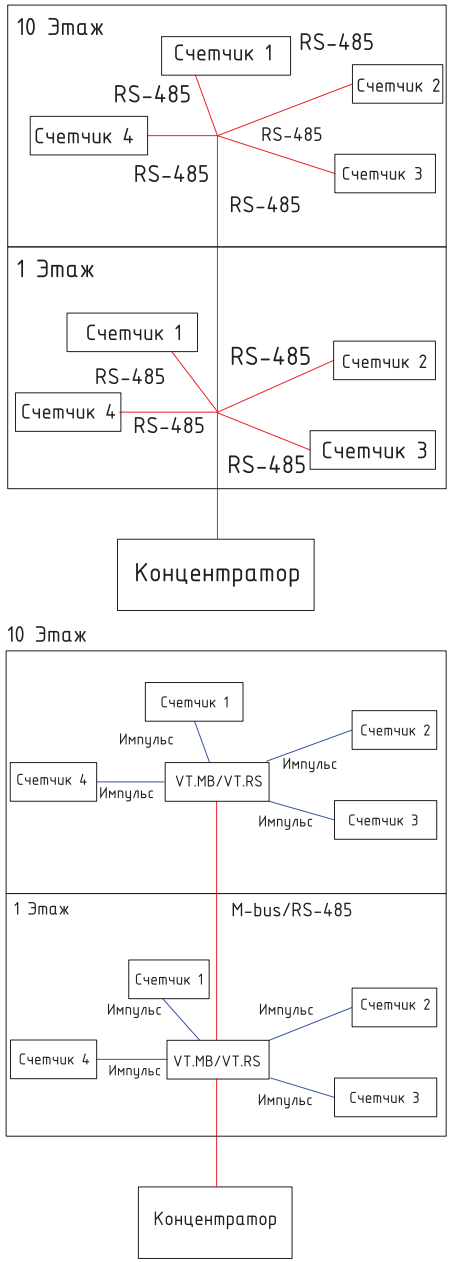


Рис. 6. Подключение приборов «гирляндой»

Беспроводная система АСКУЭР VALTEC SPUTNIK

Нередко в реальных условиях возникают ситуации, когда нет возможности произвести прокладку проводной системы диспетчеризации. Дополнительная прокладка проводов - это весьма трудоемкий процесс, который должны осуществлять квалифицированные специалисты. Иногда проложить провод невозможно из-за конструктивных особенностей здания, либо уже проведенной чистовой отделки. В таких случаях на помощь приходит беспроводная система. Основным преимуществом подобной системы является скорость и простота ее установки. Из недостатков – это удорожание по сравнению с проводной системой и необходимость в предварительном обследовании объекта с целью выявления уровня сигнала с учетом материала и конфигурации ограждающих конструкций.

На рисунке 7 представлена система беспроводной передачи данных LORAWAN. В случае, если приборы учета расположены в местах общего пользования более удобно и дешевле применить многоканальные беспроводные счетчики импульсов VT.SIB (правая часть рисунка).

Если же приборы учета расположены на стояках в квартирах, то удобнее всего применять электронные устройства с уже встроенным радиоканалом, например, электронный водосчетчик Valtec СВЭУ (левая часть рисунка).

Данные со всех устройств передаются непосредственно на базовую станцию VT.BS.LORA, расположенную на собственной крыше или на крыше рядом стоящего здания. Информация передается по беспроводному каналу в сети LORA на частоте 868 МГц, радиус действия составляет от 1000 до 10 000 м, однако в условиях плотной городской застройки лучше всего ориентироваться на расстояние 500 м – 2000 м. Как правило, одной базовой станции достаточно на один корпус, однако в современном многоквартирном строительстве зачастую строят сразу несколько корпусов. В таком случае базовая станция устанавливается на каждый корпус и все базовые станции участвуют в передачи данных со всех корпусов одновременно, тем самым перекрывая «слепые зоны» всего объекта.

Часто задаваемый вопрос – как определить сколько базовых станций установить на объекте? К сожалению, точных расчетных формул для учета всех нюансов каждого из объектов не существует, как правило можно пойти двумя путями:

- **Эмпирический опыт**. В данном случае понимая конфигурацию предыдущих объектов и количество базовых станций на нем можно достаточно точно спрогнозировать прохождение радиосигнала на вновь возведенном объекте. В таком случае, как правило, закладывается в смету возможность установки дополнительного оборудования.
- **Практический анализ радиосигнала**. Для этого на объекте разворачивается тестовая сеть и с помощью 4-10 тестовых передатчиков можно определить прохождение сигнала и его качество, далее на полученных данных принимать решение по месту расположения и количеству базовых станций.

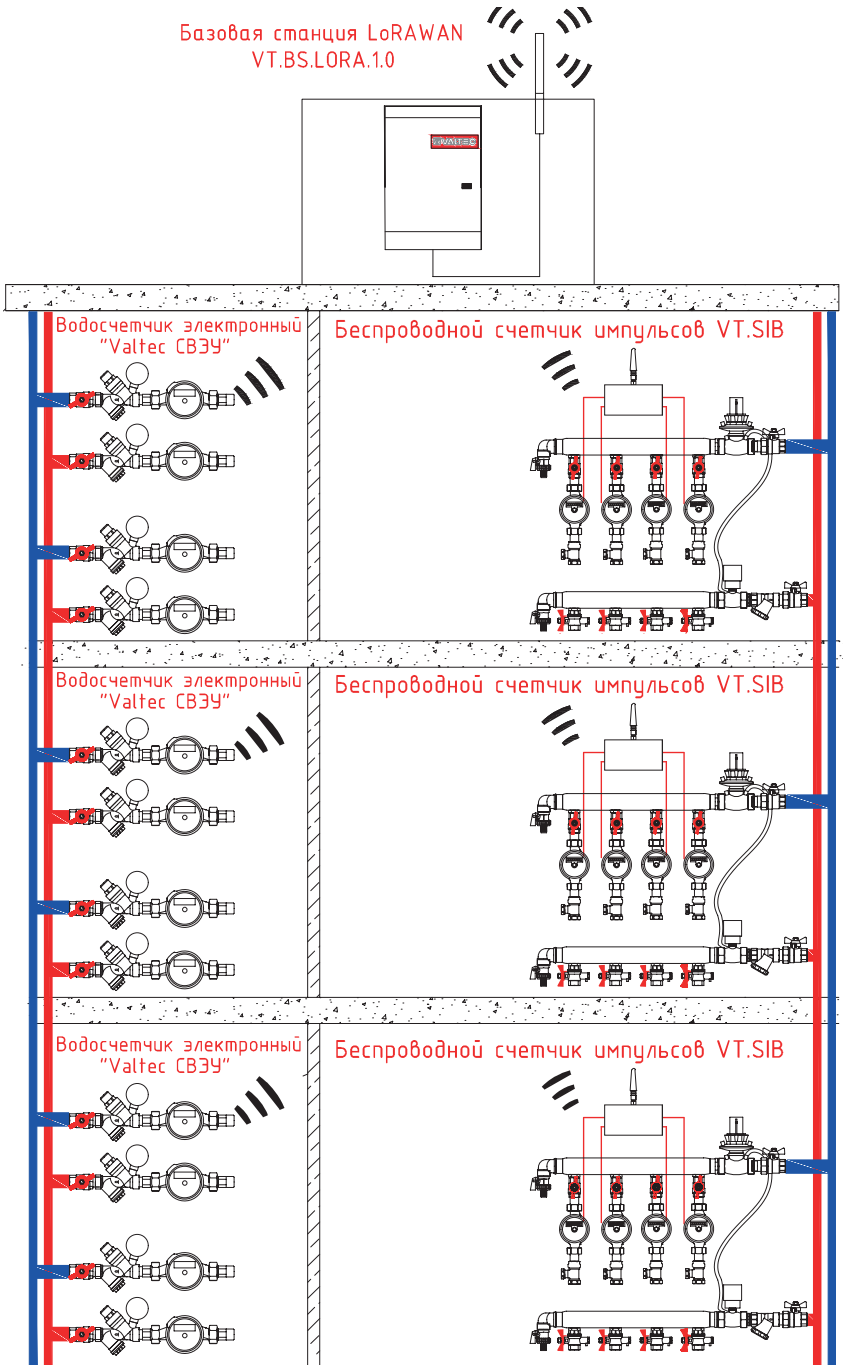


Рис. 7. Пример построения беспроводной системы диспетчеризации

Данные с базовой станции передаются на север по одному из двух доступных каналов связи – Ethernet или GSM. Каждый из каналов имеет свои преимущества и недостатки, например, Ethernet более надежный, но необходимы дополнительные работы по прокладке кабеля, «пробросу» IP адреса, настройки локальной сети. При передаче данных по GSM не нужны провода и специализированная настройка, однако необходима ежемесячная оплата трафика, может быть нестабильная связь в зависимости от покрытия мобильным оператором.

По сравнению с проводной системой диспетчеризации отдельно оборудование беспроводной системы может стоить дороже, однако затраты на монтаж, настройку и прокладку кабеля в конечном итоге делают систему более выгодной и удобной в эксплуатации.

Базовая станция VT.BS.LORA

Базовая станция VT.BS.LORA предназначена построения сети обмена данными по радиоканалу от приборов учета и других устройств интернета вещей (IoT) с применением технологии LoRa по протоколу LoRaWAN. Встроенное программное обеспечение шлюза обеспечивает его быстрое подключение и последующее управление со стороны сервера сети. Обмен данными между базовой станцией и сервером сети осуществляться с использованием интерфейса Ethernet либо встроенного GPRS модуля.

Рис. 8. Внешний вид базовой станции

Питание базовой станции осуществляется от сети 220В через POE адаптер, который идет в комплекте. Базовая станция поставляется в антивандальном щите со степенью защиты IP 65.

В комплект поставки входит:

- щит антивандальный – 1 шт;
- базовая станция – 1 шт;
- PoE-адаптер – 1 шт;
- розетка электрическая – 1 шт;
- автоматический выключатель – 1 шт.

Отдельным комплектом приобретается:

Антенна с кабелем и кронштейном для крепления VT.LORA.868 – 1 шт;

Технические характеристики базовой станции приведены *в таблице 3*.

Рис. 9. Полный комплект базовой станции в щитовой сборке

№	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Настраиваемый диапазон частот	МГц	861-870
2	Чувствительность	dBm	-141
3	Количество каналов LORA	шт	8
4	Мощность передатчика	мВт	до 500
5	Дальность радиосвязи:		
	в городской застройке	м	до 5000
	в сельской местности	м	до 15 000
6	Питание	В	POE, 220
7	Потребляемая мощность	Вт	4
8	Размер	мм	300 x 170 x 400
9	Масса	кг	3
10	Интерфейсы		Ethernet, 3G/LTE

Таблица 3. Технические характеристики базовой станции

Счетчики импульсов беспроводные VT.SIB

Рис. 10. Счетчики импульсов беспроводные

Беспроводные счетчики импульсов VT.SIB предназначены для измерения количества импульсов приборов учета, входящих в автоматизированную систему сбора, контроля и учёта энергоресурсов (АСКУЭР) VALTEC-SPUTNIK.

Измеренные счетчиками показания передаются в систему сбора и передачи данных по одному из беспроводных интерфейсов связи:

- LoRaWAN;
- GSM;
- NB-IoT.

Помимо основных импульсных входов прибор имеет аварийные контакты для передачи дополнительного сигнала на диспетчерский пульт. Например, если водосчетчик оборудован добавочным герконом, сигнализирующим о несанкционированном воздействии магнитного поля (VLF-C-UI), то сигнал о таком воздействии будет немедленно передан на диспетчерский пункт.

Для улучшения качества сигнала выпускаются модификации счетчиков импульсов с возможностью подключения выносной антенны.

Питание устройств может осуществляться как от внешнего, так и от встроенного источника.

Отличительные особенности данных беспроводных счетчиков импульсов:

- Увеличенный модельный ряд по числу подключаемых приборов – к счетчикам можно подключить 4, 10 или 16 устройств одновременно.
- Дополнительные модификации по степени защиты корпусов – IP20, IP65, IP68.
- Наличие корпуса для установки на DIN-рейку.
- Дополнительная модификация для передачи данных в сети NB-IOT.

Технические характеристики счетчиков импульсов приведены *в таблице 4*.

№	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Настраиваемый диапазон частот	МГц	860-1020
2	Чувствительность	dBm	-137
3	Количество каналов LORA	шт	16
4	Мощность передатчика	мВт	до 25
5	Класс устройства по спецификации LoRaWAN	-	A
6	Количество импульсных входов	шт.	4, 10, 16
7	Количество входов «Авария»	шт.	4, 10, 16
8	Тип входного сигнала	-	сухой контакт (геркон, кнопка), открытый коллектор, Namur
9	Источник питания	-	Внутренний, внешний
10	Антенна	-	Встроенная, внешняя
11	Исполнение корпуса	-	IP 20, 65, 68, DIN
10	Интерфейсы		Ethernet, 3G/LTE

Таблица 4. Технические характеристики беспроводных счетчиков импульсов.

Центральным элементом системы сбора данных является сервер со специализированным программным обеспечением. Многие поставщики АСКУЭР предлагают вариант так называемого «облачного сервера», когда данные хранятся на стороне поставщика услуг или производителя оборудования, а конечный пользователь (как правило, управляющая компания) имеет на своем персональном компьютере удаленный доступ к информации. Это практичный и удобный вариант, однако, он не всегда устраивает руководство управляющих компаний, так как в цепочке появляется дополнительное слабо контролируемое звено. Сложно обеспечить безопасность и защиту информации особенно в тех случаях, если сервер принадлежит иностранной компании. С другой стороны, необходимо понимать, что сервер – это компьютер, имеющий источники бесперебойного питания, функции резервирования и копирования информации, серверное ПО, а значит, как и любой компьютер, он требует периодического технического обслуживания и затрачивает электроэнергию. Как следствие, при организации удаленного сервера данная статья затрат ложится на управляющую компанию в качестве абонентской платы, либо закладывается в изначальную стоимость оборудования. Так или иначе, сервер нужен, но его организация не всегда бывает удобной. При проектировании систем диспетчеризации VALTEC SPUTNIK предлагает гибкую систему построения серверной части системы. В зависимости от технического задания или требований заказчика мы можем предложить либо сервер «под ключ», либо удаленный облачный сервер. Данный вопрос решается с помощью универсального программного обеспечения, которое состоит из трех основных частей:

- серверная программа (устанавливается в случае, если нужен собственный сервер);
- пользовательское ПО;
- личный кабинет абонента.

Серверное ПО отвечает за опрос концентраторов по интерфейсам GSM/GPRS или Ethernet. В режиме реального времени можно отслеживать посылку команд и ответ от концентраторов, флаги ошибок, время записи данных на сервер и т.д. Однако для полноценной работы необходим удобный интерфейс, который представлен в пользовательском ПО (*рис. 11*).

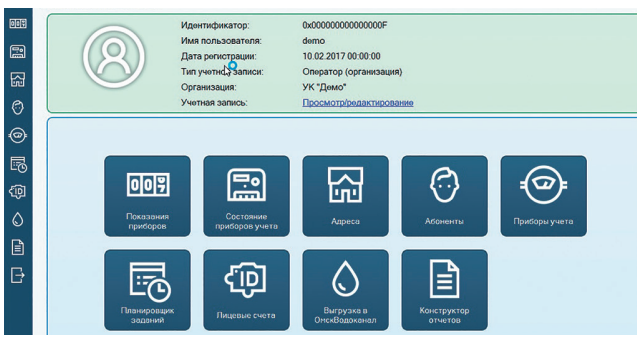


Рис. 11. Основное окно программы VALTEC SPUTNIK

Вторая часть программы VALTEC SPUTNIK позволяет пользователям просматривать показания приборов учета, видеть статистику водопотребления, формировать отчеты за любой интервал времени в формате Excel. Удобный интерфейс позволяет производить сортировку любого типа – по адресам, по абонентам, по типам энергоресурсов, по номерам приборов учета. При необходимости возможна интеграция со смежными программными комплексами, такими как 1С, ГИС ЖКХ, ЕИЦ и другими (*рис. 12*).

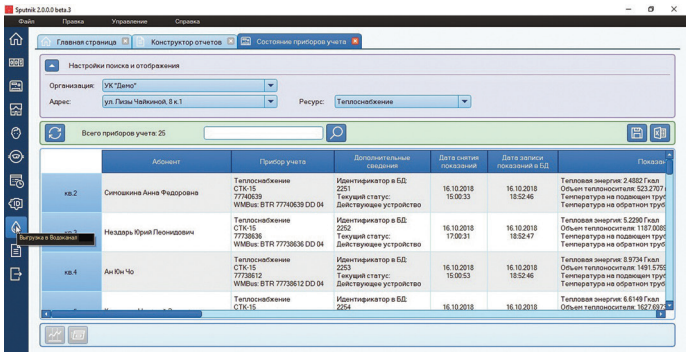


Рис. 12. Пользовательское окно программы VALTEC SPUTNIK

В личный кабинет любой из абонентов может зайти с помощью домашнего браузера и посмотреть текущие показания по всем видам ресурсов (*рис.13*).

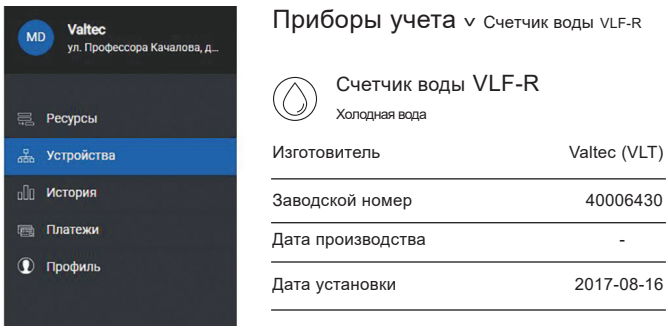


Рис. 13. Окно личного кабинета абонента

Таким образом, в качестве сервера может выступать уже имеющийся компьютер управляющей компании, либо компьютер, купленный специально для организации сервера. Главное требование – соблюдение минимальных технических характеристик, которые рассчитываются в зависимости от количества подключаемых приборов учета.

Возможности

Зачастую возникает ситуация, при которой требуется локальная система диспетчеризация в рамках одной – двух квартир, дачи, единичных приборов учета на производстве. В таком случае не целесообразно выстраивать полноценную, развернутую систему АСКУЭР с отдельным сервером, концентратором и сопутствующим оборудованием. Возникает потребность создать упрощенную систему диспетчеризации, максимально простую в монтаже, настройке и эксплуатации. Для решения подобно задачи VALTEC предлагает решение – Wi-Fi устройство сбора и передачи данных – VT.USPD. (*рис. 14*).

Рис. 14. Wi-Fi устройство сбора и передачи данных – VT.USPD

К данному устройству можно подключить следующие устройства:

- счетчики холодной и горячей воды с импульсным выходом;
- счетчики тепловой энергии с импульсным выходом;
- счетчики электроэнергии с импульсным выходом;
- счетчики газа с импульсным выходом;
- датчики температуры типа NTC;
- датчики протечки;
- шаровые краны с электроприводом, используемые для защиты системы от протечек.

Прибор VT.USPD имеет 4 универсальных входа/выхода, каждый из которых настраивается в зависимости от типа подключаемого оборудования, его начальных показаний и веса импульса. После подключения всех необходимых приборов учета и произведения конфигурирования устройство передает по Wi-Fi данные на обычный домашний Wi-Fi роутер и далее – на облачный сервер, который предоставляется клиентам абсолютно бесплатно. Данные с сервера пользователь может получать с помощью личного кабинета на сайте, либо через мобильное приложение доступное для скачивания на платформы android и ios.

Конфигурирование устройства происходит при помощи любого устройства, которое может работать по Wi-Fi соединению: смартфон, планшет или ноутбук. Для этого необходимо лишь нажать кнопку «настройка», расположенную на самом устройстве, установить соединение и поэтапно настроить каждый из каналов, а так же задать интервал передачи данных на сервер. Питание прибора осуществляется от трех пальчиковых батареек. Срок службы элементов питания зависит от частоты передачи данных на сервер.

Необходимо обратить внимание, что управляющая компания может так же использовать данные устройства для развертывания системы сбора данных в многоквартирном доме, единственным условием будет наличие у всех жильцов Wi-Fi роутеров, либо дополнительной стабильной Wi-Fi сети находящейся под контролем управляющей компании. Для такого случая разработан личный кабинет и мобильное приложение специально для управляющих компаний, позволяющее сводить баланс по жильцам, ОДН и ОДПУ.

Технические характеристики устройства VT.USPD приведены *в таблице 5.*

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
1	Электропитание	В	4,5 DC – 3AA
2	Класс защиты корпуса		IP54
3	Класс пожарной безопасности		NEMA 4x/12/13
4	Температурный диапазон работы	°C	+10÷+60
5	Пределы относительной погрешности измерения количества импульсов	%	±0,1
6	Габаритные размеры	мм	107x87x32
7	Масса изделия	г	300
Wi-Fi модуль:			
8	Протоколы		802,11 b/g/n
9	Диапазон частот	МГц	2412÷2484
10	Входное сопротивление	Ом	50
11	Максимальное отражение от входа	дБ	-10
12	Выходная мощность PA для 72,2 Мбит/с	дБм	15,5÷17,5
13	Выходная мощность PA для 11b режима	дБм	19,5÷21,5
Параметры программного обеспечения:			
14	Безопасность		WPA/WPA2
15	Шифрование		WEP/TKIP/AES
16	Сетевые протоколы		IPv4,TCP/UDP/HTTP/FTP
17	Максимальная глубина архива	мес	1
18	Сетевой адрес устройства		192.168.4.1.
Значения по умолчанию:			
19	периодичность передачи данных на сервер	сек	86400 (24 часа)
20	интервал записи данных от счетчиков	сек	3600
21	интервал опроса датчиков	сек	300
22	Средний полный срок службы (за исключением элементов питания)	лет	12

Таблица 5. Технические характеристики Wi-Fi устройства сбора и передачи данных VT.USPD

Работа с программой

После установки устройства и его конфигурирования пользователь получает доступ к личному кабинету, в который он может зайти с любого удобного устройства – ноутбука, планшета, мобильного телефона. Для получения логина и пароля от личного кабинета необходимо пройти предварительную регистрацию, в которой следует указать свой статус – физическое лицо, либо управляющая компания, в зависимости от этого пользователю предоставляется соответствующий интерфейс (*рис. 15*).

Интерфейс программы предлагает следующие функции:

- просмотр показаний по каждому из приборов учета;
- просмотр состояния приборов учета, наличие ошибок;
- время последнего обновления данных;
- состояние заряда батареи питания;
- просмотр архивов потребления ресурсов за любой период и построения на их основе графиков;
- настройка автоматической отправки уведомлений, к примеру, на электронную почту управляющей компании;
- обратная связь со службой технической поддержки.

В случае использования данного устройства управляющей компании в интерфейс программы добавляется список объектов, лицевых счетов, развернутая таблица для перемещения между абонентами и возможность выгрузки данных в любой удобный формат.

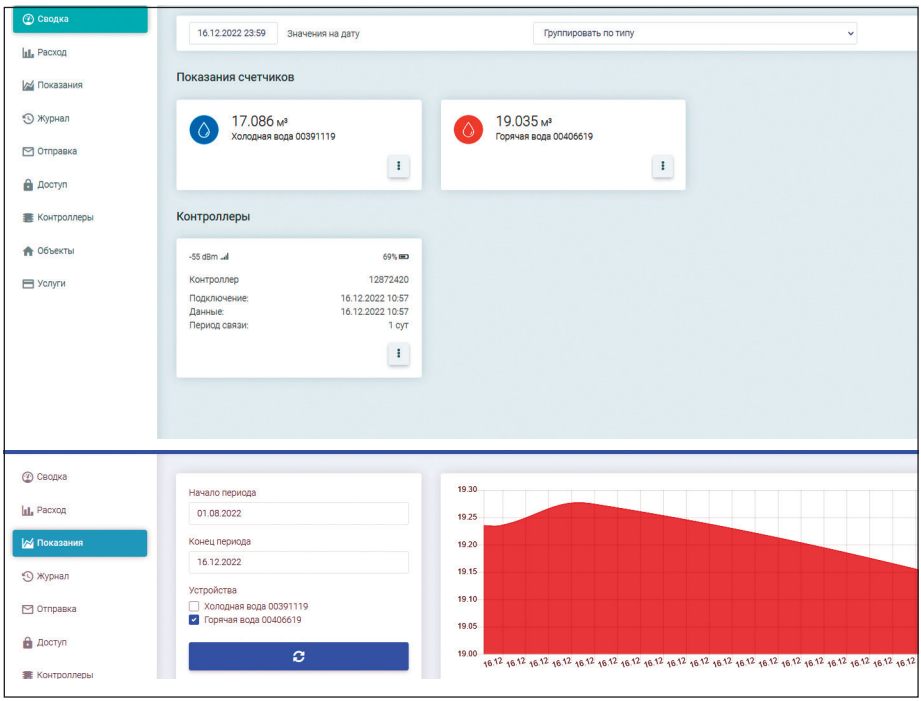


Рис. 15. Интерфейс программы

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.
КВАРТИРНЫЕ СТАНЦИИ VALTEC ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Комбинированные квартирные станции VALTEC – оборудование **российского производства**, предназначенное для организации коммерческого учета потребления холодной, горячей воды и тепловой энергии в отдельной квартире многоквартирного здания.

Квартирные станции VALTEC комплектуются водо- и теплосчетчиками. В зависимости от модели теплосчетчика, станции обеспечивают передачу информации в автоматическую систему коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭР) по каналам связи различных стандартов. Возможна поставка станций без счетчиков. В этом случае они комплектуются нейлоновыми ремонтными вставками, которые могут непрерывно эксплуатироваться в течение шести лет.

Модификации:

- VT.NM.F – Квартирная станция для систем отопления и водоснабжения;
- VT.NM.FR – Квартирная станция для систем отопления и водоснабжения с рециркуляцией ГВС;
- VT.NM.P – Квартирная станция для систем отопления и водоснабжения с перепускным клапаном;
- VT.NM.PR – Квартирная станция для систем отопления и водоснабжения с рециркуляцией ГВС и перепускным клапаном (*рис. 16*).

Вертикальная квартирная станция VALTEC (*рис. 17*) предназначена для организации учета потребления тепловой энергии в отдельной квартире многоквартирного здания. Станция позволяет осуществлять балансировку квартирной системы отопления, автоматически поддерживать комфортную температуру в квартире (при установке сервопривода). Оборудована автоматическими воздухоотводчиками с отсекающими клапанами, сливными клапанами и сетчатым фильтром. Квартирная станция VT.IVCM поставляется в монтажном шкафу размером 55х75 см.

В соответствующей комплектации станция обеспечивает передачу информации на концентратор по системе RS-485 или M-Bus, с последующим сбором данных в диспетчерском пункте коммунальных служб.

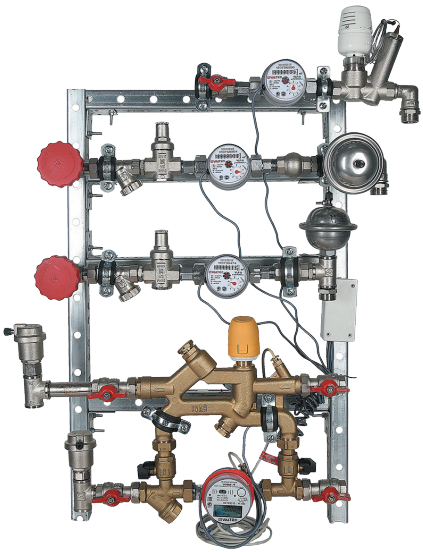


Рис. 16. Комбинированная квартирная станция VT.NM.PR

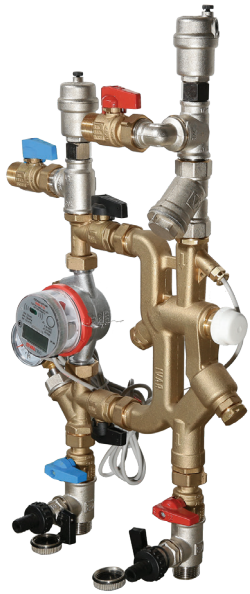


Рис. 17. Вертикальная квартирная станция VT.IVCM

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.
ЭТАЖНЫЕ УЗЛЫ VALTEC ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Специально для современных инженерных систем наша компания разработала и реализует готовые решения – этажные коллекторные узлы VALTEC, быстро монтируемые на объекте, предусматривающие установку индивидуальных теплосчетчиков, облегчающие наладку и обслуживание системы.

Узел распределительный этажный VALTEC – выпускаемое в России готовое решение для многоквартирного дома, простой доступ к преимуществам горизонтальной системы отопления, включая поквартирный учет тепла.

Преимущества:

- снижение расходов на проектирование и монтаж;
- легкое обслуживание;
- оптимальный набор элементов и функций;
- высокое качество комплектующих;
- испытанная надежность заводской сборки;
- гарантия и техническая поддержка VALTEC.

Функции:

- основные функции этажных узлов VALTEC – распределение тепловой энергии потребителям этажа и поквартирный учет ее расходования;
- узлы оснащаются также арматурой для гидравлической балансировки отопительной системы. Модели рядов VT.GPR и VT.GPA обеспечивают автоматическое поддержание перепада давления на входе и выходе квартирных систем отопления;
- кроме того, этажные узлы VALTEC оснащены сервисными функциями – удаления воздуха, механической очистки теплоносителя, опорожнения и заполнения системы.

Модификации:

- VT.GPM – этажный узел с балансировочным клапаном (рис. 18);
- VT.GPR – этажный узел с балансировочным и перепускным клапанами (рис. 19);
- VT.GPA – этажный узел с автоматическим регулятором перепада давлений (рис. 20);
- VT.GPW – этажный распределительный узел для систем водоснабжения с редуктором (рис. 21).

Рис. 18. Этажный узел VT.GPM

Рис. 19. Этажный узел VT.GPR

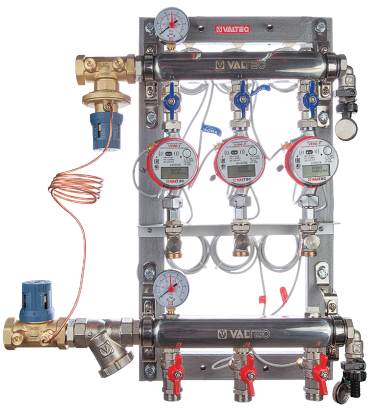


Рис. 20. Этажный узел VT.GPA

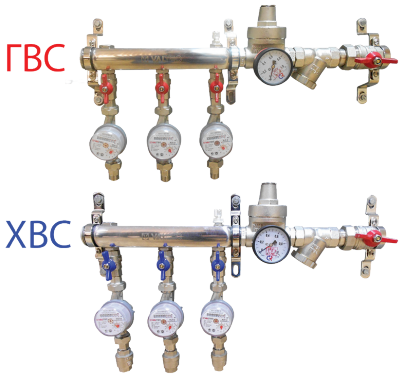


Рис. 21. Этажный узел VT.GPW

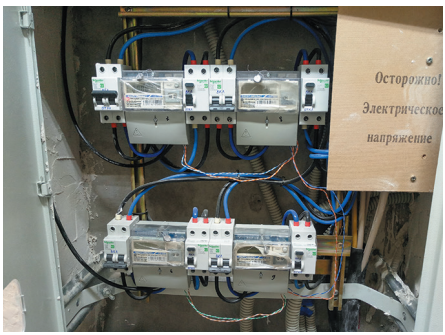
Объект в г. Удачный, республика Саха, Якутия

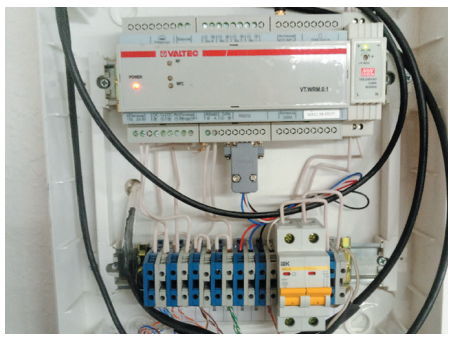
Общая стоимость каналообразующего оборудования для 130 квартирного дома составляет 610 000 руб., в данную сумму входят затраты на серверное оборудование.

Стоимость системы диспетчеризации на 1 квартиру составляет примерно 4700 руб.

Состав оборудования:

- беспроводные счетчики импульсов VT.WLR;
- концентраторы VT.WRM;
- серверное оборудование.





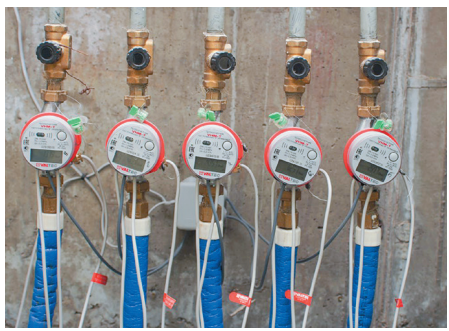
Объект в г. Омск.

Жилой дом на 483 квартиры.

Стоимость системы диспетчеризации на 1 квартиру составляет 3000 руб.

Состав оборудования, поставленного на объект:

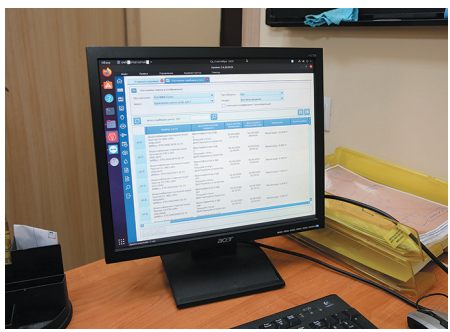
- концентраторы универсальные VT.WM.250;
- концентраторы VT.WRM;
- теплосчетчики с интерфейсом M-Bus VHM-T.



Объект в г. Санкт-Петербург

Состав оборудования, поставленного на объект:

- Базовая станция VT.BS.LORA.1.0;
- Водосчетчики электронные Valtec СВЭУ;
- Программное обеспечение Valtec-Sutnik.



ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПРИМЕР РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА

В сравнительной таблице приведены затраты на оборудование при построении проводной системы диспетчеризации на интерфейсе RS-485 и беспроводной системы с применением технологии LORAWAN.

Расчет производится на многоквартирный дом, 160 квартир.

	Стоимость оборудования*, без ИПУ (индивидуальных приборов учета), руб. на 1 квартиру.	
Вид учета энергоресурса	Проводная система	Беспроводная система
ХВС	2587	3079
ГВС	2587	3079
Тепловая энергия	5182	6182
Каналообразующее оборудование	250	500
Итого в среднем на 1 квартиру (руб)	**10 606**	**12 840**

Дополнительно:

- **ПО (програмное обеспечение)**

Аренда облачного сервера	Покупка (сервер заказчика)
Ежемесячная плата за предоставление сервера «Sputnik» для хранения и считывания данных до 1000 счетчиков составляет 12 руб/месяц с каждого прибора учета	Единоразовая оплата за серверное программное обеспечение - 32 000 руб.

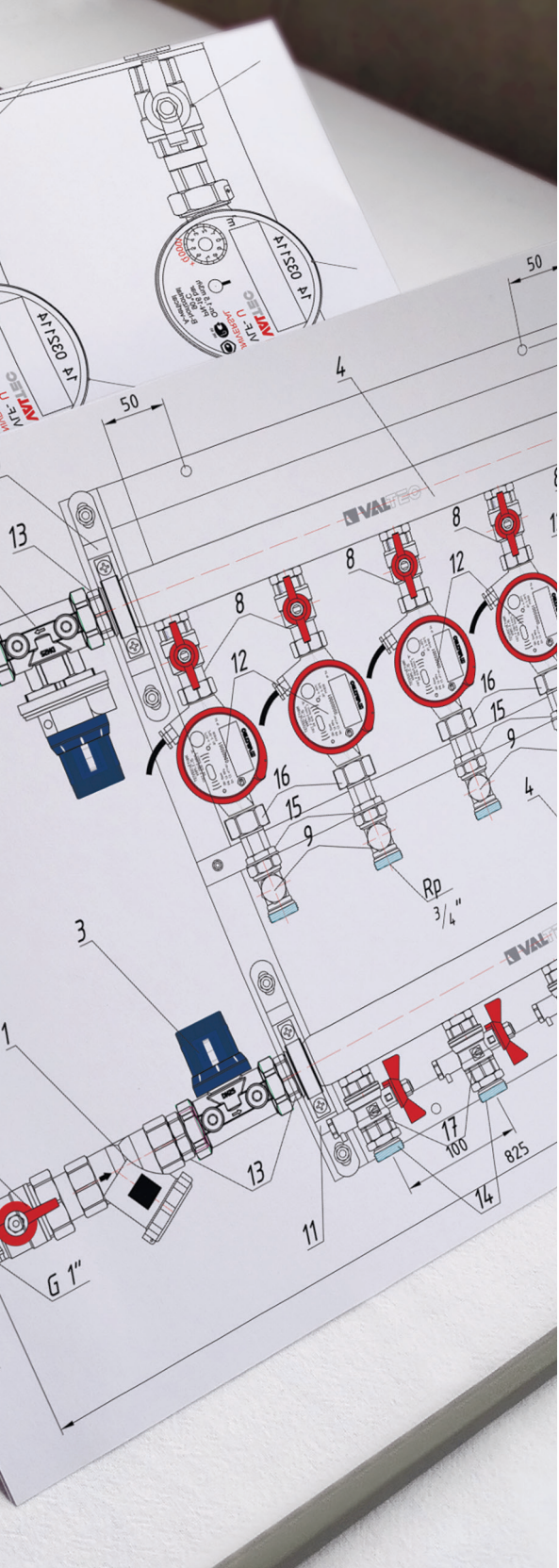
- **СМР (строительно-монтажные работы)**

Наименование работ	Стоимость (руб.)
Монтаж и подключение концентратора (блока автоматизации)	4000
Монтаж и подключение счетчика импульсов-регистратора (2-, 4-канальный)	700
Монтаж и подключение счетчика импульсов-регистратора (10-канальный)	1500
Монтаж и подключение счетчика импульсов-регистратора (16-канальный)	2000
Монтаж или замена квартирного счетчика тепла с подключением в систему	1000
Монтаж или замена квартирного счетчика воды с подключением в систему	500
Монтаж или замена квартирного счетчика электрической энергии с подключением в систему	1000
Монтаж блока коммутации	120
Протяжка информационного кабеля	70

- **ПНР (пуско-наладочные работы)**

Наименование работ	Стоимость (руб.)
Пуско-наладочные работы (один прибор учета)	150
Обучение сотрудников УК по работе с ПО, и оборудованием.	Бесплатно
Проектирование системы диспетчеризации (АСУПР)	Бесплатно

** Концентраторы и счетчики импульсов*



ПРИЛОЖЕНИЕ 5.
УСЛУГИ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ VALTEC

VALTEC предлагает услуги по подбору необходимого количества компонентов системы сбора данных. В течение 2-3 рабочих дней наши специалисты подготовят оптимальное техническое решение для реализации системы диспетчеризации на объекте, составят подробную спецификацию и предоставят принципиальные схемы подключения оборудования. Для выполнения качественного проекта АСКУЭР необходима следующая информация об объекте:

- конструкторские чертежи;
- проекты на инженерные системы, которые необходимо оборудовать АСКУЭР+;
- общие сведения о приборах учета, в том числе об общедомовых (марка, тип интерфейса связи);
- информация об имеющемся серверном оборудовании или о предпочтении его исполнения.

В случае построения беспроводной системы диспетчеризации наши специалисты смогут сделать качественное обследование здания на предмет прохождения радиосигнала через ограждающие конструкции и определить оптимальные места для расположения оборудования.