



ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И ПОКВАРТИРНЫЙ УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Рекомендации для строителей и проектировщиков по выполнению пунктов ФЗ по диспетчеризации и поквартирному учёту затрат на отопление и водоснабжение

СОДЕРЖАНИЕ

Преимущества системы диспетчеризации

3

Проводная система диспетчеризации

4

Беспроводная система диспетчеризации

9

Программный комплекс VALTEC «SPUTNIK»

16

Подбор оборудования для системы диспетчеризации

17

Он-лайн программа подбора этажных узлов водяного отопления

18

Этажные узлы и квартирные станции VALTEC

20

Примеры реализации комбинированной системы диспетчеризации

22

Расчет стоимости диспетчеризации без ИПУ

24

SPUTNIK

Автоматическая система контроля и учета энергоресурсов VALTEC «SPUTNIK»

Современные нормы, правила и постановления задают тенденцию в развитии инженерных систем. На сегодняшний день трудно представить вновь возводимое здание, не имеющее возможности индивидуального учета по всем типам энергоресурсов, однако параллельно встает вопрос об удобном, своевременном и качественном обслуживании подобных систем. Снятие показаний с приборов учета в современных спальных районах обрывается нелегкой рутинной и требует допол-

нительных трудозатрат, в таком случае введение средств автоматического контроля и учета энергоресурсов облегчает и удешевляет дальнейшую эксплуатацию объекта. Помимо сбора информации с приборов учета, автоматизированные системы позволяют вести статистический анализ работы системы и потребления ресурсов каждым абонентом, что позволяет своевременно реагировать на аварийные ситуации, отслеживать вмешательство в работу приборов учета жильцами.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Дистанционный сбор показателей

Главным и наиболее важным преимуществом системы диспетчеризации являются быстрота и удобство сбора показаний приборов учета. В случае необходимости сбора данных и при отсутствии автоматизированной системы данный процесс несет существенную нагрузку на представителей управляющей компании, задача усложняется, если речь идет не об одном доме, а о целом микрорайоне. Управляющей компании необходимо получать своевременные и достоверные показания от жильцов и если эту задачу выполняют непосредственно абоненты, то о своевременности и точности говорить сложно. Система автоматического сбора показаний в первую очередь служит для минимизирования временных и трудовых затрат, высвобождая ресурс под те задачи, которые пока еще невозможно решить силами автоматики.

Адаптивность

Зачастую при проектировании и монтаже систем холодного/горячего водоснабжения и отопления применяются различные способы прокладки трубопроводов и организации узлов подключения. К примеру, в системах отопления последнее время используются коллекторные горизонтальные системы, либо индивидуальные квартирные станции. В таких случаях все приборы учета устанавливаются в отдельно стоящие коллекторные узлы, расположенные на лестничных клетках, к которым есть беспрепятственный доступ круглые сутки. Одновременно с горизонтальной системой отопления на одном и том же объекте может быть спроектирована вертикальная система водоснабжения, в которой все приборы учета разнесены по этажу в соответствии с планировкой. В такой ситуации оптимальным способом для снятия данных с теплосчетчиков будет проводная система, а со счетчиков воды – беспроводная. При этом не стоит забывать про общедомовые приборы учета и счетчики электроэнергии. Возникает задача – организация гибкой, адаптивной системы диспетчеризации, которая учтет конфигурации существующих систем, наличие различных интерфейсов у приборов учета.

Система диспетчеризации АСКУЭ VALTEC «SPUTNIK» позволяет выстраивать комбинированную систему диспетчеризации с использованием как проводных, так и беспроводных каналов связи. Поддержка всех широко используемых интерфейсов позволяет производить подключение приборов учета как производства торговой марки Valtec, так и сторонних производителей. **В качестве приборов учета могут выступать как счетчики тепла и воды, так и счетчики электроэнергии и газа.** Программное обеспечение всех элементов системы постоянно дорабатывается и адаптируется под современный рынок.

Хранение информации

При построении системы сбора данных возникает вопрос обработки и хранения информации о потреблении ресурсов. Зачастую в целях упрощения системы предлагается использование удаленных облачных серверов. Однако в таком случае информация будет принадлежать не только представителям эксплуатационной службы, что не всегда устраивает руководителей данных служб. В качестве выхода из данной ситуации нашими специалистами разработано программное обеспечение верхнего и нижнего уровней, которое дает возможность организовать как облачный сервер, так и индивидуальный сервер для конкретной управляющей компании. И в том, и в другом случае для каждого из жильцов можно создать индивидуальный личный кабинет с целью удобства мониторинга потребления энергоресурсов.

Анализ статистики потребления

Возможность отслеживать статистику потребления энергоресурсов позволяет управляющей компании оптимизировать работу всей системы в целом. Как известно, все современные дома на сегодняшний день оборудованы автоматизированными индивидуальными тепловыми пунктами, которые призваны повышать эффективность энергопотребления. Имея точную статистику по потреблению ресурсов, полученную из системы АСКУЭ, можно более детально задать режимы регулировки отпуска теплоносителя, к примеру, по часовому, дневному, недельному либо годовому графику. Помимо этого анализ потребления всех ресурсов дает полную картину по работе всей системы, в том числе и по вмешательству жильцов в работу приборов учета. При установке магнитов или при принудительной остановке крыльчатки приборов учета система посылает сигнал диспетчеру о возможном вмешательстве. Резкие скачки, пропуски, прерывистые графики в показаниях приборов отдельных абонентов дают косвенную информацию о возможном вмешательстве в систему учета и позволяют работникам управляющей компании оперативно реагировать на подобные изменения.

ПРОВОДНАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

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.

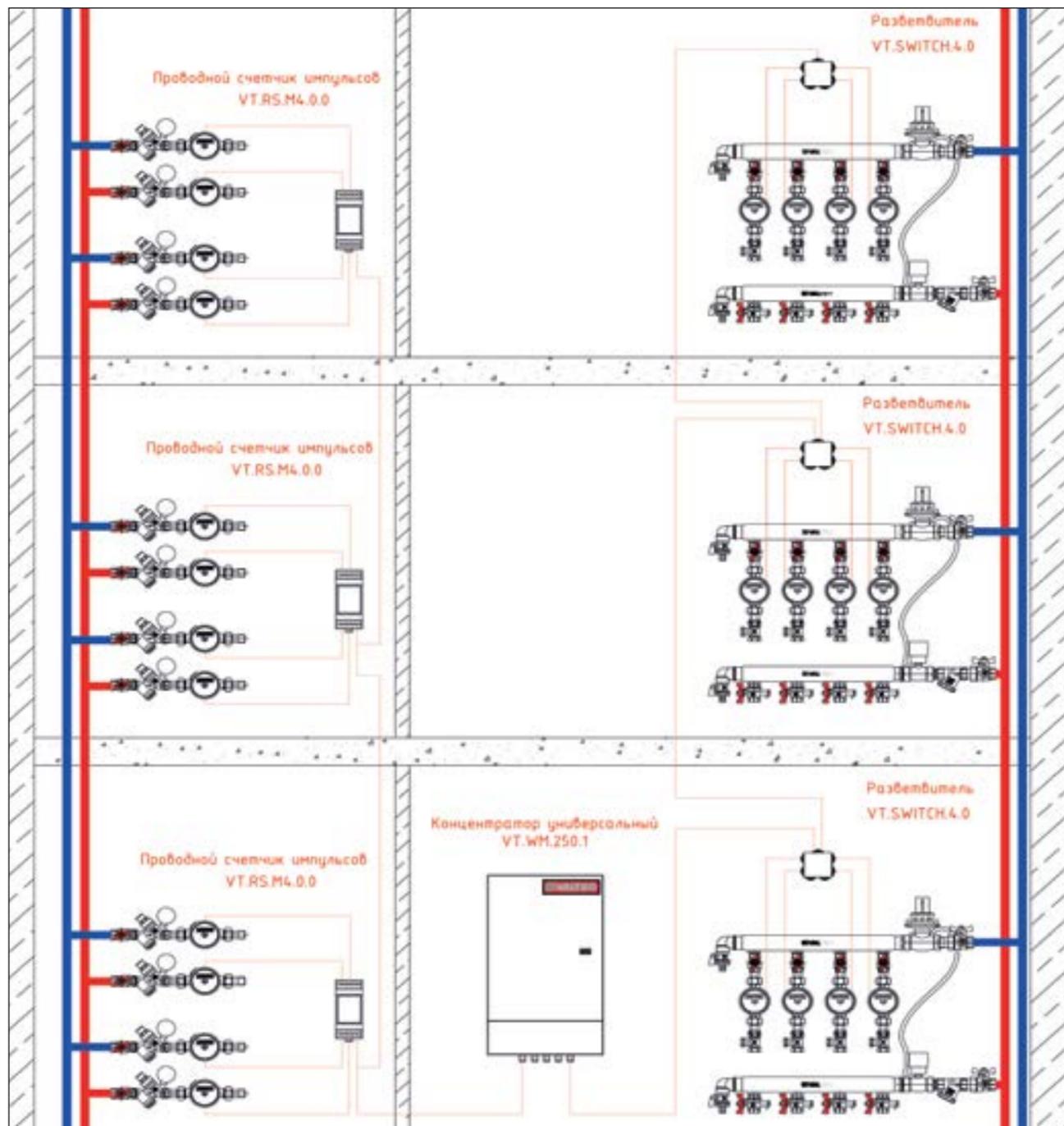


Схема 1. Построение проводной системы диспетчеризации

Построение проводной системы диспетчеризации

На схеме №1 представлен вариант устройства проводной системы диспетчеризации. Теплосчетчики Valtec VHM-T уже имеют цифровой интерфейс и 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 есть возможность использовать специальные разветвители VT.SWITCH.4.0. Универсальные счетчики воды VLF-U имеют импульсный выход, с помощью которого они подключаются к специальному проводному счетчику импульсов VT.RS.M4.0.0. Счетчик импульсов принимает пакет информации от группы водосчетчиков и передает данные на концентратор уже по цифровому интерфейсу RS-485 или M-bus. К проводным счетчикам импульсов можно подключить 2,4,10,16 водосчетчиков 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:

1. приборы учета, имеющие цифровой интерфейс или импульсный канал связи;
2. преобразователи импульсов в цифровой интерфейс, при необходимости;
3. концентратор;
4. сервер с установленным программным обеспечением.

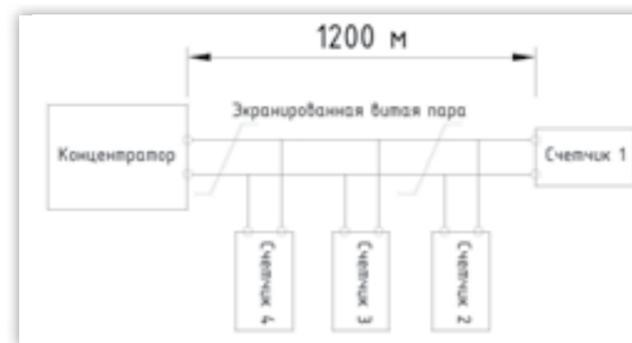


Рис. 2. Подключение проводной системы диспетчеризации

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

RS-485 либо 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 промышленного окружения. Он широко используется для построения сетей, связывающих устройства с интерфейсом на расстоянии до 1,2 км. При увеличении данного расстояния используются дополнительные концентраторы. Интерфейс является наиболее распространенным и, как следствие, чаще и удачнее интегрируется в уже существующие системы. 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 115200 бод, в случае высокой отражаемости сигнала допускается уменьшать скорость для более стабильной работы.

Интерфейс M-bus изначально разработан для сбора информации с приборов учета, имеет двухпроводную линию связи, работает на более низких скоростях в сравнении с RS-485 (до 9600 бод). Главным удобством является то, что по двум проводам подается и питание, и информационный сигнал, причем полярность при подключении соблюдать необязательно. 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. Valtec предлагает использовать любой из двух наиболее распространенных интерфейсов и позволяет гибко интегрировать систему диспетчеризации на объект.

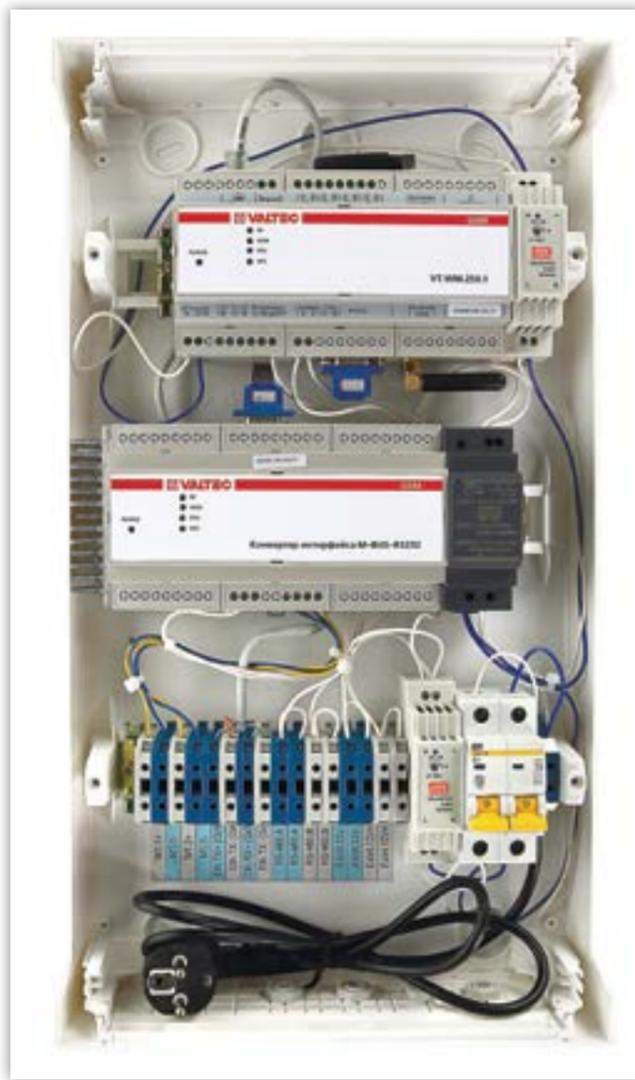


Рис. 3 Концентратор VT.WM.250 в разборе

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, 4) позволяет собирать данные одновременно с 250 приборов учета по интерфейсу RS-485, до 250 приборов учета по интерфейсу M-bus и до 128 приборов учета по радиоканалу. В состав концентратора входят:

- контроллер сбора данных по интерфейсу RS-485 и радиоканалу;
- контроллер сбора данных по интерфейсу M-bus;



Рис. 4 Концентратор VT.WM.250

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

№	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
6	Питание прибора в щитовой сборке	В	220
7	Питание концентратора	В	7÷24
8	Потребляемый ток	А	Не более 0,5
9	Питание преобразователя интерфейсов	В	48
10	Потребляемый ток	А	Не более 0,5
11	Время работы от встроенного источника питания	-	Не более 10 суток
12	Габаритные размеры	мм	270x480x100
13	Масса	г	2930
14	Диапазон температур окружающего воздуха	°С	+5÷+50
15	Относительная влажность воздуха не более	%	80
16	Степень защиты	IP	40
17	Средний полный срок эксплуатации	лет	20
18	Гарантийный срок	год	2

- 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.

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 включены большинство используемых марок и типов приборов учета. Помимо квартирных счетчиков тепловой энергии и водосчетчиков к концентратору также можно подключать счетчики электроэнергии, газа, общедомовые тепловычислители.

Счетчики импульсов проводные универсальные VT.MB/VT.RS



Рис. 5 СИПУ VT.MB/VT.RS

Зачастую складывается ситуация, при которой на объекте не все приборы учета имеют цифровой интерфейс связи. Квартирные счетчики холодной и горячей воды чаще всего снабжают простыми импульсными выходными интерфейсами, гораздо реже цифровым интерфейсом либо радиопередатчиком. Принцип работы таких приборов учета следующий: в корпус прибора устанавливается 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,

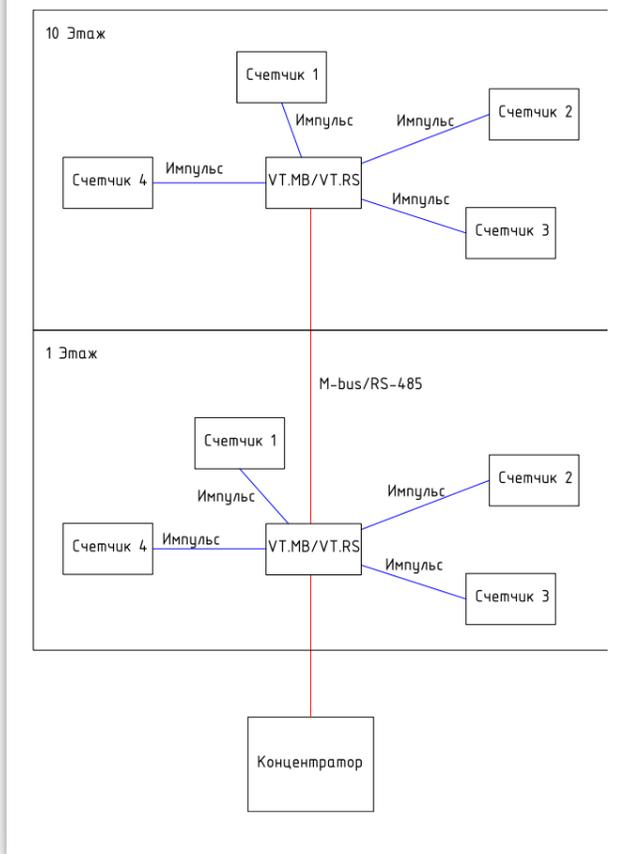
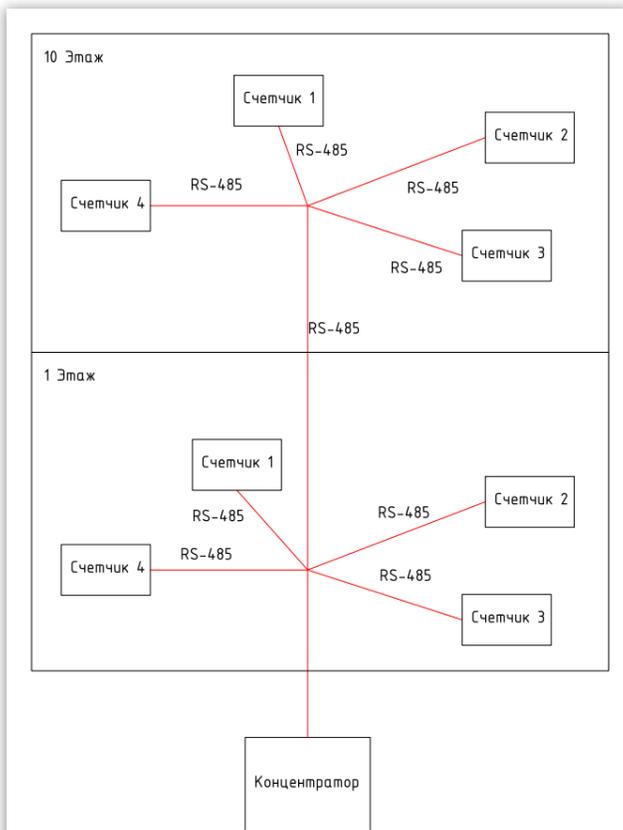


Рис. 6 Варианты построения проводной системы диспетчеризации

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/VT.RS** (рис. 5).

К данным устройствам можно подключить 2, 4, 10, 16 импульсных приборов учета в зависимости от модификации. Передача данных так же осуществляется по интерфейсам RS-485, 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 сигнальной линии связи. Приборы всех исполнений имеют встроенный источник питания, что позволяет накапливать информацию от приборов учета в течении 30 дней при отсутствии внешнего электропитания.

Как уже говорилось 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. Идеальный вариант - это спроектировать систему таким образом, чтобы все приборы, связанные между собой именно цифровым интерфейсом, подключались последовательно по принципу «гирлянда».

Однако это бывает затруднительно в условиях современных массивных многоквартирных домов (рис. 6), так как они имеют большое количество приборов учета, расположенных на достаточно большом удалении друг от друга из-за чего линия связи получается весьма разветвленной. Но в случае применения проводных счетчиков импульсов **VT.MB/VT.RS** данная проблема решается, так как линия цифровой связи в данном случае будет только между ближайшими счетчиками импульсов, при этом между приборами учета и счетчиками импульсов устанавливается простой импульсный канал связи. В данном случае ограничение линии импульсной связи ограничено величиной 500 м, чего хватает с запасом в современном строительстве.

Таблица 2. Основные технические характеристики СИПУ **VT.MB/VT.RS**

№	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		
11.1	2-х, 4-х канальный	мм	95x58x37
11.2	10-ти канальный	мм	95x58x71
11.3	16-ти канальный	мм	95x58x107
12	Масса		
12.1	2-х, 4-х канальный	г	150
12.2	10-ти канальный	г	250
12.3	16-ти канальный	г	300
13	Диапазон температур окружающего воздуха	°С	-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

БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Зачастую 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.

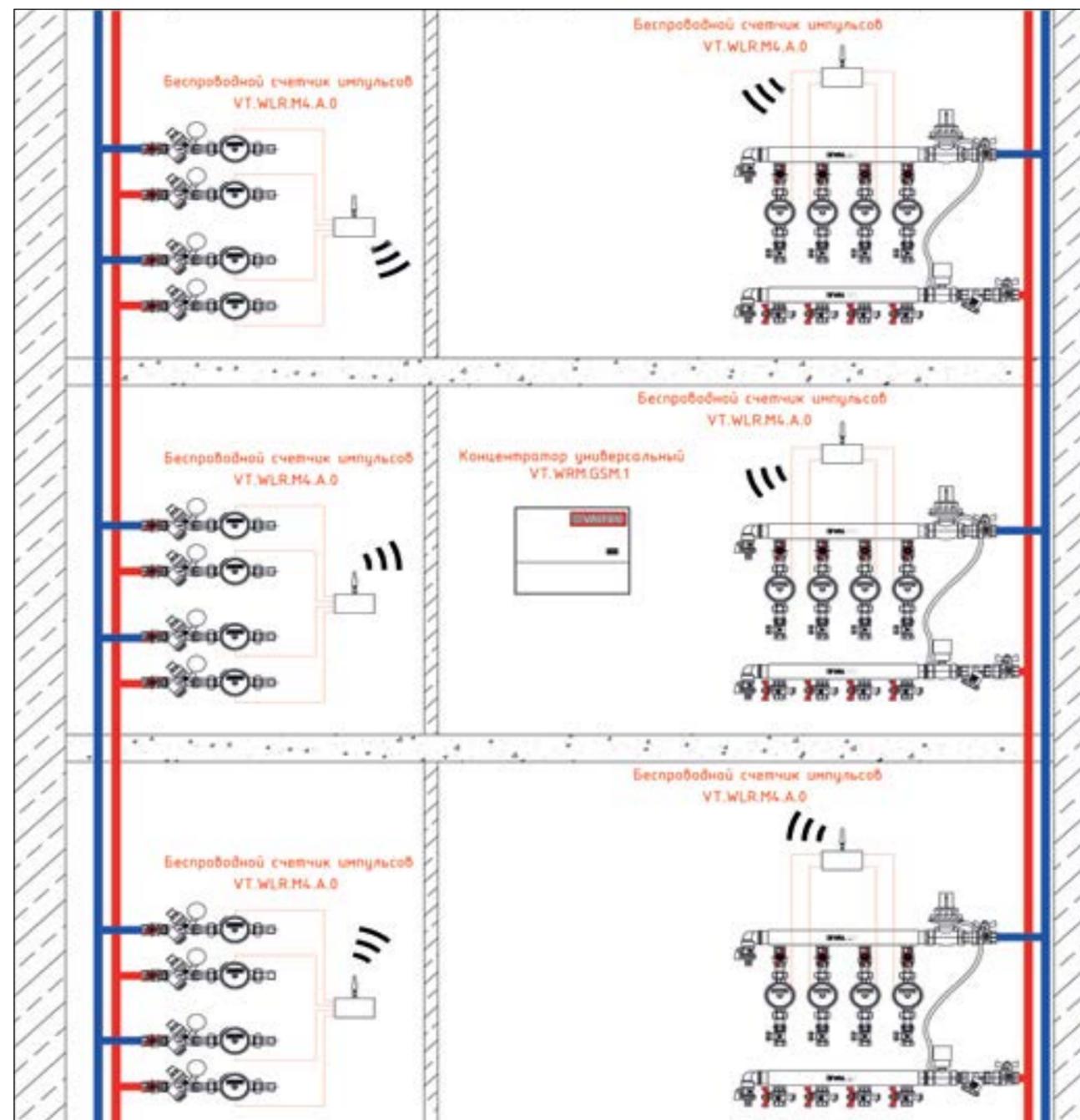


Рис. 7 Беспроводная система диспетчеризации

Построение беспроводной системы диспетчеризации

На рисунке 7 представлена классическая схема сбора данных по радиоканалу. Здесь все приборы учета подключаются к беспроводным счетчикам импульсов VT.WLR.M4.A.0, которые в свою очередь передают информацию на концентратор VT.WRM.GSM.1. Расстояние между беспроводным счетчиком импульсов и концентратором варьируется исходя из материала и степени армирования стен, но в качестве примерного значения можно задаться величиной в 30 м. В соответствии с этим выбирается место установки беспроводных концентраторов, как правило, это установка на каждые три этажа. В зависимости от планировки здания необходимо учитывать наличие противопожарных дверей, расположение лифтовой шахты и располагать концентраторы таким образом, чтобы радиосигнал доходил от прибора учета по кратчайшей и наиболее простой траектории.

1. Приборы учета, имеющие радиопередатчик или импульсный канал связи;
2. Преобразователи импульсов в радиосигнал;
3. Межэтажные концентраторы;
4. Сервер с установленным программным обеспечением.

В состав беспроводной системы диспетчеризации VALTEC входят концентраторы с возможностью собирать информацию как по радиоканалу, так и по проводным интерфейсам связи, что позволяет также подключать общедомовые приборы учета (чаще всего это интерфейсы RS-232 и RS – 485) либо приборы индивидуального учета с проводным интерфейсом (к примеру, электросчетчики). Система работает в разрешенном диапазоне частот от 433,075 до 434,790 МГц при мощности сигнала не более 10 мВт, что соответствует

постановлению правительства РФ от 12.10.2004 N 539 и всех дальнейших поправок данного постановления.

Важным вопросом при проектировании беспроводной системы диспетчеризации является расчет количества межэтажных концентраторов и определение места их установки. Дело в том, что на сегодняшний день, работая на разрешенном диапазоне частот и с учетом разрешенной мощности сигнала в условиях современной застройки, радиус действия системы может варьироваться. Причем учесть все нюансы на этапе проектирования крайне затруднительно даже с учетом наличия подробных конструкторских чертежей и архитектурных планов. Решить данную задачу можно путем предварительного обследования здания с помощью специального оборудования. В качестве подобного оборудования используются тестовый приемник и передатчик, которые позволяют не просто проверить прохождение сигнала, но и установить его уровень.

После проведенного обследования появляется возможность без труда смонтировать и запустить систему. Для монтажа беспроводных счетчиков импульсов необходимо зафиксировать их на стене рядом с прибором учета, завести провода импульсной линии связи и произвести конфигурацию устройства, что в общей сложности занимает несколько минут. Монтаж концентраторов занимает не намного больше времени. После их установки на стене необходимо подать питание и произвести конфигурацию.

Концентратор для построения беспроводной системы диспетчеризации VT.WRM

Беспроводные концентраторы необходимы для опроса группы приборов учета по радиоканалу и передачи полученной информации на более

высокий уровень диспетчеризации. Приборы могут объединяться в группы по радиоканалу либо по проводному интерфейсу RS-485, передавая данные по цепочке на головной концентратор, который отличается от второстепенных наличием интерфейсов GSM/GPRS и Ethernet. К одному концентратору можно подключить до 128 приборов учета по радиоканалу, до 250 по интерфейсу RS-485 или CAN в зависимости от модификации. В состав концентратора входят:

- контроллер сбора данных по радиоканалу и интерфейсу RS-485 (CAN);
- блоки питания для работы контроллера;
- 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.

Контроллер имеет возможность подключения внешней антенны, как штыревой, так и удлиненной, что позволяет улучшить уровень приема сигнала.

Передача данных на сервер осуществляется с помощью головного концентратора по GSM/GPRS каналу связи либо при помощи Ethernet соединения. Программное обеспечение



Рис.9 Концентратор VT.WRM в разборе

самых контроллеров постоянно обновляется и пополняется новыми библиотеками, в которые включены большинство используемых марок и типов приборов учета. К данным концентраторам так же можно подключать общедомовые приборы учета по проводному интерфейсу.

Таблица 3. Основные технические характеристики концентратора VT.WRM

№	Наименование	Ед. изм.	Значение:
1	Рабочая частота	МГц	433,075 ÷ 434,790
2	Протокол обмена	-	Таблица 1
3	Количество подключаемых приборов по беспроводному интерфейсу	шт.	128
4	Количество подключаемых приборов по проводному интерфейсу	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	Время работы от встроенного источника питания	-	Не более 10 суток
9	Габаритные размеры	мм	230x270x100
10	Масса	г	1300
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



Рис. 8 Концентратор для построения беспроводной системы диспетчеризации VT.WRM

Счетчики импульсов беспроводные VT.WLR



Рис.10
Беспроводные счетчики импульсов VT.WLR

Беспроводные счетчики импульсов (рис. 10) необходимы для передачи информации от приборов учета, имеющих импульсный канал связи на ближайший концентратор по радиоканалу на частоте от 433,075 до 434,790 МГц. К данным счетчикам импульсов можно подключить 2 либо 4 прибора учета в зависимости от модификации. Также данные приборы выпускаются в двух модификациях – со встроенной антенной и с возможностью подключения внешней антенны любого типа заданного диапазона.

В настройках беспроводных счетчиков импульсов можно задавать количество действующих

каналов, тип приборов учета, тип ресурсов, начальные показания. Весь пакет информации передается на концентратор с интервалом, заданным в системе (по умолчанию 1 раз в 4 часа), вся передаваемая информация передается в зашифрованном виде, что исключает возможность вмешательства в работу системы. Работают счетчики импульсов от встроенного источника питания, который рассчитан на полный срок службы прибора (не менее 12 лет), что исключает непредвиденные нарушения в работе системы.

Дополнительной функциональной возможностью беспроводных счетчиков импульсов является наличие аварийных входов. Это означает, что в модификации для 2 и 4 приборов учета счетчик всегда имеет 2 и 4 дополнительных аварийных канала соответственно. Принцип работы данного канала прост – при замыкании дополнительного аварийного входа на сервер поступает команда о возможной аварии, обрыве провода, поднесении магнита. Данная функция позволяет работать системе АСКУЭР с дополнительным оборудованием, к примеру, с релейными датчиками протечек или приборами учета с дополнительным сигнальным реле.

Возможность установки внешней антенны позволяет не только улучшать уровень сигнала, но и «доставать» его из труднодоступных мест, к примеру, из подвальных помещений, цокольных этажей или любых других помещений с низким уровнем радиосигнала.

Таблица 4. Основные технические характеристики беспроводных счетчиков импульсов VT.WLR

№	Наименование	Ед.изм.	Значение для модели:	
			VT.WLR.M2	VT.WLR.M4
1	Рабочая частота	МГц	433,075 ÷ 434,790	
2	Протокол обмена	-	WM-Bus	
3	Количество подключаемых приборов	шт.	2	4
4	Максимальная частота импульсов	Гц	31	
5	Максимальное количество измеренных импульсов	шт.	232-1	
6	Предел допускаемой относительной погрешности измерения количества импульсов	%	±0,1	
7	Тип выходного сигнала счетчика	-	Сухой контакт, открытый коллектор	
8	Мощность передаваемого радиосигнала не более	мВт	20	
9	Питание	В	Встроенный источник питания 1,5 DC	
10	Габаритные размеры	мм	52x99x38	
11	Масса	г	150	
12	Диапазон температур окружающего воздуха	°С	-40÷+55	
13	Относительная влажность воздуха не более	%	90	
14	Степень защиты	IP	20	
15	Максимальная длина кабеля связи с первичным прибором учета	м	2	

Радиомодем VT.WRM.MASTER.0

Радиомодем VT.WRM.MASTER.0 (рис. 11) служит для первичной настройки и дальнейшей эксплуатации беспроводной системы диспетчеризации VALTEC. Как и остальное оборудование, данный модем работает на частоте от 433,075 до 434,790 МГц, приблизительный радиус действия – до 20 метров. Данное устройство устанавливается непосредственно в USB порт ноутбука управляющей службы или монтажной организации и путем обхода производится настройка каждого элемента системы диспетчеризации. Помимо внесения настроечных параметров с помощью модема можно читать последние журналы данных, поступивших с приборов учета.



Рис.11 Радиомодем VT.WRM.MASTER.0

Таблица 5. Основные технические характеристики радиомодема VT.WRM.MASTER.0

№	Характеристика	Ед.изм.	Значение
1	Электропитание		от USB порта
2	Протокол приёма/передачи информации		WM-Bus
3	Программное обеспечение		WM-Bus Tools
4	Диапазон частот передаваемого радиосигнала	МГц	433,075÷434,790
5	Количество рабочих каналов	шт	17
6	Частота нулевого канала	МГц	433,820
7	Ширина канала	кГц	49,9
8	Интерфейс подключения к ПК		USB 2.0
9	Мощность передаваемого радиосигнала	мВт	<10
10	Степень защиты оболочки		IP40
11	Габаритные размеры	мм	82x23x9
12	Вес	г	<50
13	Средний полный срок службы	лет	12
14	Условия эксплуатации:		
14.1	температура воздуха	°С	-30÷+55
14.2	относительная влажность воздуха при +30°С	%	<90



Рис.12 Анализатор качества канала связи VT.WRA

Таблица 6. Уровни сигнала VT.WRA

Шкала RX	Уровень принятого сигнала, dBm
-60	> -60
-70	-70 > Y > -60
-80	-80 > Y > -70
-90	-90 > Y > -80
-100	-100 > Y > -90

Таблица 7. Основные технические характеристики анализатора качества канала связи VT.WRA

№	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Рабочая частота	МГц	433
2	Максимальная мощность канала передачи	мВт	≤10
3	Доступные мощности канала передачи	мВт	10;3;1;0,1
4	Доступные индицируемые уровни принимаемого сигнала	нВт	1; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001
5	Питание		встроенный аккумулятор 3,7В; 750mAh
6	Разъём для кабеля питания и проводной связи		mini-USB
7	Формат информационной посылки при работе в режиме передатчика		M-Bus
8	Интервал между посылками	сек	3
9	Средняя наработка на отказ	тыс. час	144
10	Диапазон температур окружающего воздуха	°С	+20÷+60
11	Габариты	мм	91x66x28

Анализатор качества канала связи VT.WRA

Анализаторы качества канала связи (рис. 12) предназначены для проведения предварительного обследования объекта с целью выяснения уровня сигнала и дальности действия системы диспетчеризации. В комплект поставки входят два универсальных прибора, каждый из которых может работать как радиоприемник, так и радиопередатчик. Приборы работают от встроенного аккумулятора, который можно легко подзарядить с помощью mini USB кабеля. Каждый из анализаторов имеет переключатель режима работы (приемник/передатчик) и разъем для подключения внешней антенны. С помощью данных приборов можно проверить уровень сигнала с различным типом и конфигурацией антенн.

Передатчик 1 раз в 3 секунды отправляет посылку в формате WM-bus, имитируя абонентский прибор учёта. В момент передачи на светодиодной шкале вспыхивает количество светодиодов, соответствующее мощности передаваемого сигнала (таблица 6). По умолчанию мощность установлена в 10 мВт, что соответствует значению "+10 dBm". Передатчик устанавливается на место установки прибора учёта, а приемник на предполагаемое место установки концентратора. На индикаторе приемника высвечивается уровень сигнала. Сигналы с уровнем -100 > Y > -80 dBm являются слабыми. При таких сигналах связь между устройствами будет неустойчивой.

Антенны для улучшения уровня сигнала VT.WLR.A

В случае, если уровень сигнала на объекте достаточно низкий, либо прибор учёта находится в подвальном помещении, применяются антенны различного типа (рис. 13, 14). VALTEC предлагает 4 основных типа антенн для улучшения уровня сигнала;

1. штыревая;
2. штыревая угловая;
3. выносная на металлическую поверхность (с магнитом);
4. выносная на неметаллическую поверхность (на клейкой ленте).

Антенны имеют стандартный sma разъем и могут устанавливаться как на беспроводные счетчики импульсов, так и на концентраторы. Длина кабеля выносной антенны составляет 5 м.



Рис.13 Антенны для улучшения уровня сигнала VT.WLR.A

Исполнение	Эскиз	Интерфейсы
VT.WLR.A1.1		RF433, прямая
VT.WLR.A1.2		RF433, угловая
VT.WLR.A2.0		RF433, выносная антенна для крепления на металлическую поверхность
VT.WLR.A3.0		RF433, выносная антенна для крепления на неметаллическую поверхность

Рис.14 Варианты исполнения антенн

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС VALTEC «SPUTNIK»

Центральным элементом системы сбора данных является сервер со специализированным программным обеспечением. На сегодняшний день зачастую можно увидеть предложения с так называемым «облачным» сервером: тот вариант, при котором 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 звено. Некоторые говорят про безопасность и защиту информации, особенно 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, но, как и любой компьютер, он требует периодическое техническое обслуживание 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 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:

1. серверная программа (устанавливается в случае, если нужен собственный сервер);
2. пользовательское ПО; (рис. 15, 16)
3. 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.

Вторая часть программы 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.

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

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.



Рис.15 Интерфейс пользовательского ПО

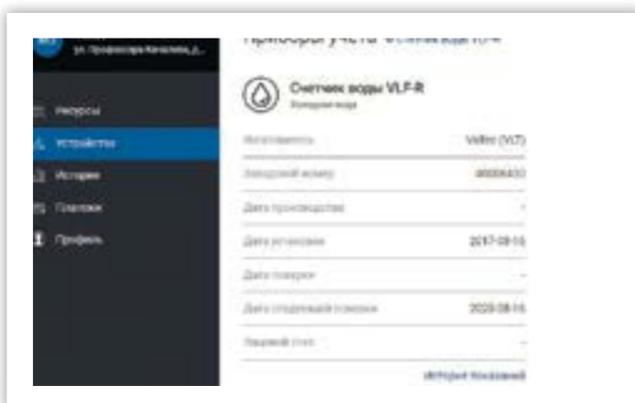


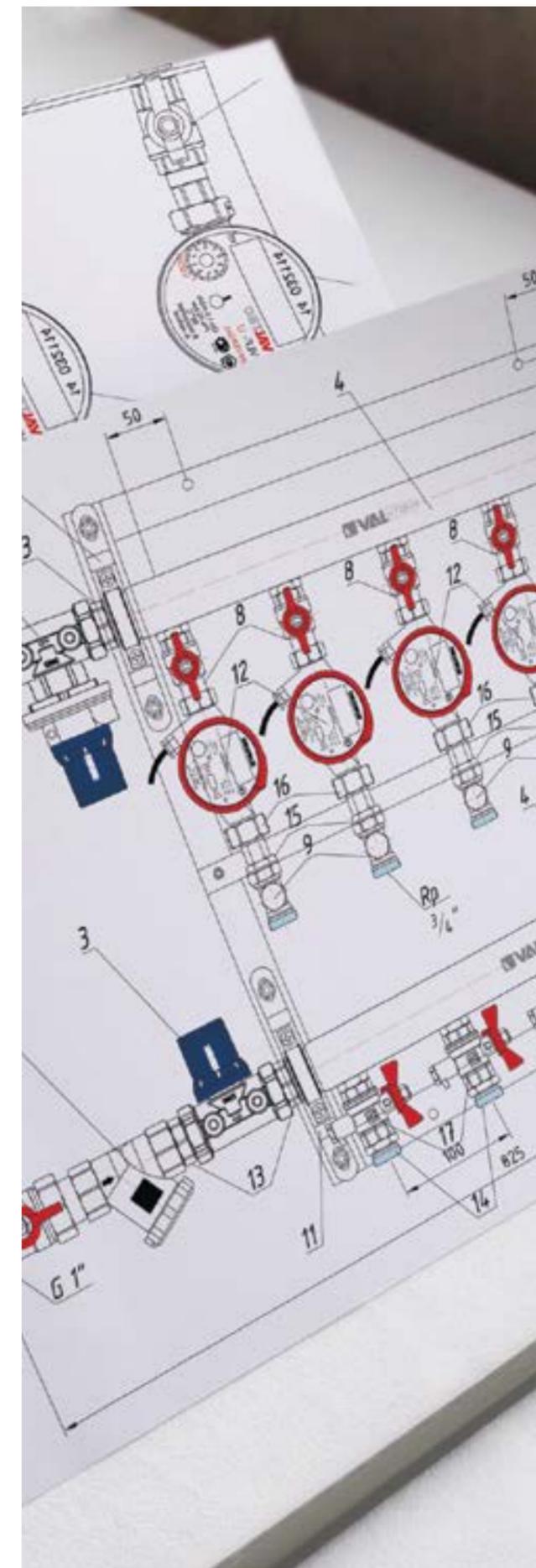
Рис.16 Личный кабинет абонента

ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

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 осуществления качественно расчета необходима информация об объекте:

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

В случае построения беспроводной системы диспетчеризации наши специалисты смогут сделать качественное обследование здания и установить степень прохождения радиосигнала через ограждающие конструкции.



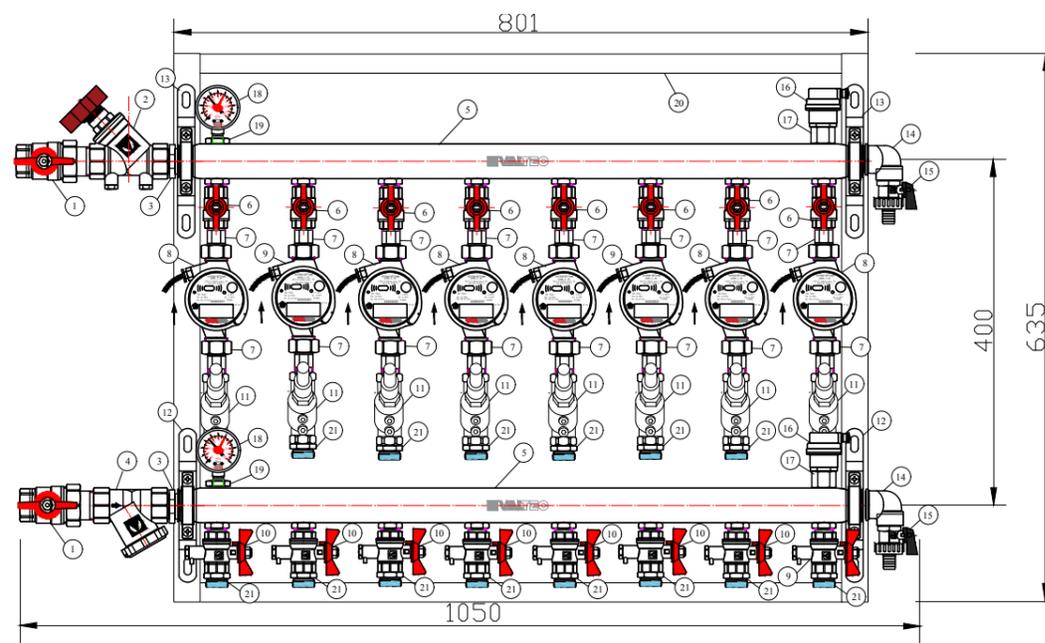
ОН-ЛАЙН ПРОГРАММА ПОДБОРА ЭТАЖНЫХ УЗЛОВ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ

На сайте valtec.ru в разделе «Техподдержка» размещена программа-конфигуратор для подбора этажных распределительных узлов водяного отопления (рис. 18).

С помощью этой программы пользователь может подобрать комплектацию узла, его расположение относительно стояков отопления, выбрать арматуру для балансировки и регулирования каждого квартирного контура и узла в целом.

Выбранная конфигурация отражается на эскизе, а стоимость комплектующих в текущем уровне цен автоматически вносится в спецификацию.

Сконфигурировав узел, пользователь имеет возможность скачать его чертёж и спецификацию в формате DWG (рис. 17).



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	Кран шаровой с полуконом 3/4"	VT.227		VALTEC	шт.	2		
2	Клапан балансировочный 3/4"	VT.054		VALTEC	шт.	1		
3	Ниппель переходной 3/4"x1"	VT.580		VALTEC	шт.	2		
4	Фильтр косой 3/4"	VT.193		VALTEC	шт.	1		
5	Коллектор из нерж. стали 8x1"x3/4"	VTc.510.SS		VALTEC	шт.	2		
6	Кран шаровой ВВ 1/2"	VT.217		VALTEC	шт.	8		
7	Полусгон с накидной гайкой 1/2"	VT.611		VALTEC	шт.	16		
8	Теплосчетчик VHM-T 1/2"	15/0,6MH-O		VALTEC	шт.	6		
9	Теплосчетчик VHM-T 1/2"	15/1,5MH-O		VALTEC	шт.	2		
10	Кран для датчика температуры 1/2"	VT.247		VALTEC	шт.	8		
11	Стабилизатор расхода 1/2"	VT.PICV00		VALTEC	шт.	8		
12	Кронштейн высокий 1"	VT.130INH		VALTEC	шт.	2		
13	Кронштейн низкий 1"	VT.130INS		VALTEC	шт.	2		
14	Угольник коллекторный 1"x1/2"	VTc.531		VALTEC	шт.	2		
15	Кран дренажный 1/2"	VT.430		VALTEC	шт.	2		
16	Воздухоотводчик автоматический 1/2"	VT.502		VALTEC	шт.	2		
17	Клапан отсекающий 1/2"	VT.539		VALTEC	шт.	2		
18	Манометр с нижним подключением 1/4"	VT.TM50D		VALTEC	шт.	2		
19	Футорка 1/4"x1/2"	VT.581		VALTEC	шт.	2		
20	Рама металлическая 801x635			VALTEC	шт.	1		
21	Ниппель переходной 1/2"xЕК	VT.580NE		VALTEC	шт.	16		
22	Картридж с открытой настройкой 1/2"	VT.PICC020		VALTEC	шт.	1		
23	Картридж с открытой настройкой 1/2"	VT.PICC022		VALTEC	шт.	1		
24	Картридж с открытой настройкой 1/2"	VT.PICC023		VALTEC	шт.	2		
25	Картридж с открытой настройкой 1/2"	VT.PICC024		VALTEC	шт.	4		

Рис.17 Чертёж и спецификация этажного распределительного узла водяного отопления

Подключение к стоякам: Слева Ду: 3/4"

$G_{max} = 1,13 \text{ м}^3/\text{час}$ $Q_{max} = 26,3 \text{ кВт}$

Вид балансировки узла: Балансировочный клапан

Крепление: Рама

Коллекторы

Тип коллекторного блока: С перепускным клапаном

Число выходов: 7 Ду коллектора: 1"

Воздухоотводчики: Автоматические

Манометры: Есть Дренажные краны: Есть

Теплосчетчики

Место установки: На прямой

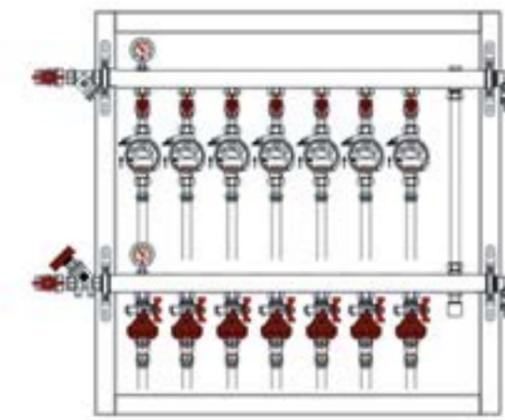
Тип выхода: M-Bus

Выходы

Регулировка: Балансировочный клапан

Выход	$G_{max} \text{ ТС м}^3/\text{час}$	$G_{min} \text{ ТС м}^3/\text{час}$	$\Delta P_{max} \text{ КПа}$
1	0.6		
2	1.5		
3	0.6		
4	0.6		
5	0.6		
6	1.5		
7	0.6		

Скачать чертёж узла и спецификацию в формате DWG 10.7 Mb



Спецификация на узел

А	В	С	Т	У	М	Д	С				
1	05	L	1	06	8	1	06 15 2 3 0M P	1	1	1	0

Поз.	Наименование, размер	Ед. изм.	Кол-во	Цена	Ст-ль
1	Кран шаровой с полуконом VT.227, 3/4"	шт.	2	916	1832
2	Клапан балансировочный VT.054, 3/4"	шт.	1	1318	1318
3	Фильтр косой VT.192, 3/4"	шт.	1	937	937
4	Ниппель переходной VT.580, 1 1/2"x3/4"	шт.	2	307	614
5	Коллектор из нерж. стали VTc.510.SS, 8x1"x1/2"	шт.	2	4232	8464
6	Кронштейн высокий VTc.130INH, 1"	шт.	2	374	748
7	Кронштейн низкий VTc.130INS, 1"	шт.	2	280	560
8	Клапан перепускной VT.0666, 1"	шт.	1	3133	3133
9	Кран шаровой VT.217, 1/2"	шт.	7	192	1344
10	Полусгон с накидной гайкой VT.611, 1/2"	шт.	14	134	1876
11	Переходник на евроконус VT.592NE, 1/2"x3/4"	шт.	7	104	728
12	Кран для датчика температуры VT.247, 1/2"	шт.	7	382	2674
13	Ниппель VT.582, 1/2"	шт.	7	42	294
14	Балансировочный клапан VT.054, 1/2"	шт.	7	891	6237
15	Ниппель евроконус VT.580NE, 1/2"x3/4"	шт.	14	86	1204
16	Теплосчетчик с выходом M-Bus VHM-T 15/0,6-M-P, 1/2"	шт.	7	9203	64421
17	Пробка коллекторная VT.0600, 1"	шт.	1	295	295
18	Угольник коллекторный VTc.531, 1"x1/2"	шт.	1	218	218
19	Муфта VT.270, 1/2"	шт.	1	62	62
20	Кран дренажный VT.430, 1/2"	шт.	2	235	470
21	Угольник коллекторный VTc.531, 1"x1/2"	шт.	2	218	436
22	Кран дренажный VT.430, 1/2"	шт.	2	235	470
23	Рама металлическая 801x635	шт.	1	1320	1320
Итого 1 комплект:				99655 руб.	

Количество узлов: 1 шт. [Скачать бланк заказа](#)

Рис.18 Подбор этажных распределительных узлов для систем водяного отопления

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. 19)
- VT.GPR – этажный узел с балансировочным и перепускными клапанами (рис. 20)
- VT.GPA – этажный узел с автоматическим регулятором перепада давлений (рис. 21)
- VT.GPW – этажный распределительный узел для систем водоснабжения с редуктором. (рис. 22)



Рис. 19 Этажный узел VT.GPM



Рис. 20 Этажный узел VT.GPR



Рис. 21 Этажный узел VT.GPA



Рис. 22 Этажный узел VT.GPW

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. 23)

Вертикальная квартирная станция VALTEC (рис. 24) 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 55x75 см.

В соответствующей комплектации станция обеспечивает передачу информации на концентратор по системе RS485 или M-BUS, с последующим сбором данных в диспетчерском пункте коммунальных служб.

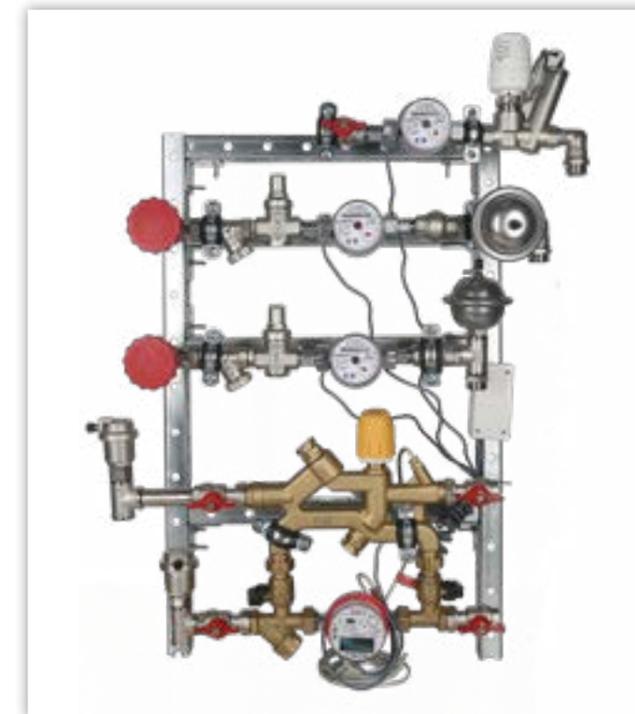


Рис. 23 Комбинированная квартирная станция VT.NM.PR

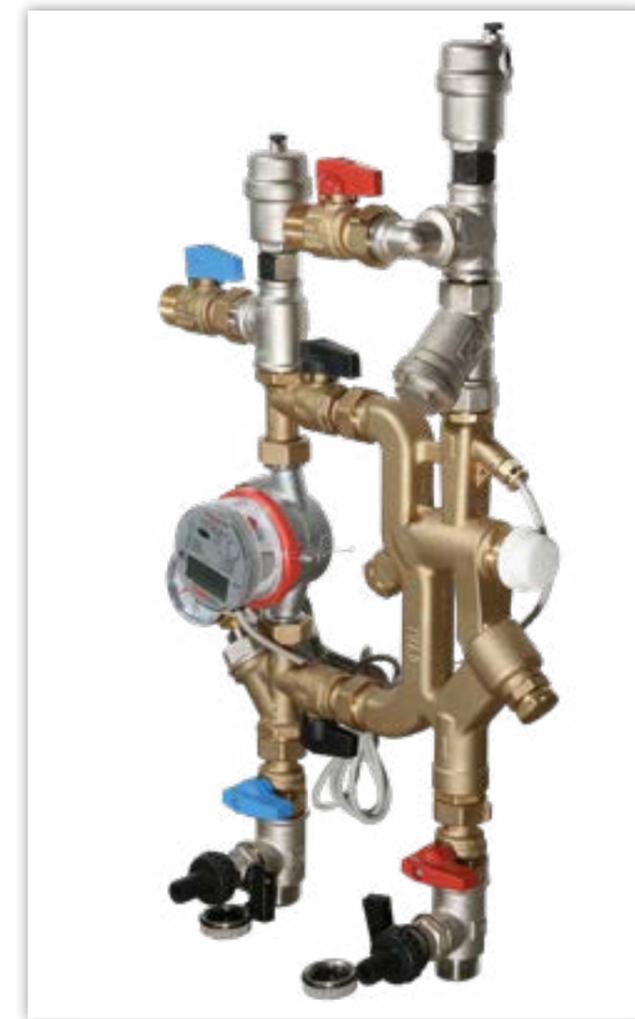


Рис. 24 Вертикальная квартирная станция VT.IVCM

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

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;



РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ БЕЗ ИПУ

Вид учета энергоресурса	Стоимость оборудования*, без ИПУ (индивидуальных приборов учета), руб. на 1 квартиру.	
	Проводная система	Беспроводная система
ХВС	720	1 320
ГВС	720	1 320
Тепловая энергия. Стоимость каналобразующего оборудования посчитана исходя из 160 приборов на линии в случаи с проводной системой.	240	660
Электрическая энергия:		
1. одностарифная система;	720	660
2. многотарифная система	240	840 (доступно к заказу с марта 2019)
Газ (счетчик газа с импульсным выходом)	720	2 640
Итого в среднем на 1 квартиру (руб)	2 640	6 600

Дополнительно:

• ПО (программное обеспечение)

Аренда облачного сервера	Покупка (сервер заказчика)
Арендная плата за считывание, хранение данных - 10 руб. в месяц с прибора учета. ПО АРМ клиента предоставляется бесплатно. Хранение данных происходит в ЦОД, с технической поддержкой 24/7	Разово продается из расчета 100 руб. за прибор учета (умножаем на общее количество приборов и получается итоговая сумма).

При комплектации объекта приборами учета и системой диспетчеризации VALTEC программное обеспечение поставляется БЕСПЛАТНО.

• СМР (строительно-монтажные работы)

Наименование работ	Стоимость (руб.)
Монтаж и подключение Концентратора (блока автоматизации)	4000
Монтаж и подключение счетчика импульсов-регистратора (2-х, 4-х канальный)	700
Монтаж и подключение счетчика импульсов-регистратора (10-ти канальный)	1500
Монтаж и подключение счетчика импульсов-регистратора (16-ти 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

Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена, скопирована, сохранена на электронном носителе, размножена или передана в любой форме и любыми средствами, в том числе электронными, механическими или фотокопированием, без письменного разрешения автора/правообладателя. Любое нарушение прав автора/правообладателя влечёт гражданскую и уголовную ответственность на основе российского и международного законодательств.

ООО «Правильные решения».
Договор № 836/17 от 15.12.2017 года
Юридический адрес типографии:
125464, г. Москва, Пятницкое шоссе, дом 16, помещение V, комната 15
Тираж: 1000 экз. Количество страниц: 24
Автор: Жигалов Д.В.
© Правообладатель: ООО «Веста Регионы»
142104, Московская область, г. Подольск, ул.Свердлова, д.30, корп.1
Подписано к печати: 23.01.2019

Все авторские права защищены.



www.valtec.ru