

УЧЕТ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

VRF-систем кондиционирования воздуха

Мультизональные системы с регулируемым расходом хладагента (так называемые VRF-системы) предназначены для кондиционирования объектов, состоящих из большого количества отдельных помещений, в каждом из которых требуется поддерживать индивидуальные климатические параметры. Это могут быть гостиницы, административные здания и бизнес-центры, коттеджи и квартиры. Такие системы уже получили широкое распространение, и их популярность продолжает расти.

Компания Мицубиси Электрик понимает важность и перспективность VRF-систем и постоянно проводит исследования, направленные на совершенствование этих приборов. Одна из важнейших задач, решаемая компанией, – реализация поблочного учета электропотребления. Дело в том, что внутренние блоки, входящие в состав мультизональной системы, в бизнес-центре могут оказаться в помещениях, арендуемых разными компаниями. В жилом доме один наружный блок обслуживает несколько квартир или даже этажей, и необходимо, чтобы для каждой квартиры эксплуатационные расходы находились в соответствии с реальной потребленной холодопроизводительностью. Важно понимать, что в данном случае недостаточно просто установить факт включения внутреннего блока и, зная его номинальную производительность и суммарное время работы, вычислить коэффициент использования наружного агрегата. Внутренний блок при этом мог работать в режиме циркуляции воздуха и вообще не задействовать наружный прибор. Но даже если требовалось частично задействовать наружный блок, номинальная производительность внутреннего блока не может быть использована в расчете, поскольку реальная производительность связана с теплопритоками в каждое конкретное помещение и зачастую существенно меньше номинального значения.

Мицубиси Электрик предлагает три способа учета электропотребления мультизональных VRF-систем Сити Мульти. Все варианты строятся на базе универсального центрального контроллера G-50A. Этот прибор пришел на смену многообразию систем управления, существовавшему еще два года назад, и способен решить все задачи центрального управления, а также подключения оборудования для кондиционирования воздуха в системы диспетчеризации зданий (BMS). Каждый такой прибор имеет Ethernet-интерфейс и содержит полный набор программных модулей, которые активируются после оплаты пользователем необходимых функций. Список программных модулей представлен в таблице 1.

1. Первый способ учета электропотребления требует минимального набора аппаратных средств, но является полуавтоматическим.

Потребуется центральный контроллер G-50A (один на 50 внутренних блоков мультизональной системы) и компьютер со специальной программой TG-2000A производства Мицубиси Электрик, обслуживающей до 2000 внутренних блоков. Устанавливается комплект счетчиков: один в цепь электропитания наружных блоков, подключенных к данному контроллеру G-50A, другой – в цепь электропитания внутренних блоков. Ежеминутно опрашивая систему, контроллер накапливает данные о режиме работы внутреннего блока и о его реальной холодо- или теплопроизводительности (рис. 1).



Рис. 1. Сбор информации о функционировании внутренних блоков

Важно отметить, что сбор и хранение этой информации прибор осуществляет без взаимодействия с компьютером, то есть система учета не подвержена его сбоям и «зависаниям». Компьютер с программой TG-2000A используется лишь для финальных расчетов и визуализации информации. В конце установленного отчетного периода программа выдает сводную таблицу, содержащую коэффициенты, характеризующие электропотребление каждого внутреннего блока. Диспетчер снимает показания счетчиков и вводит их в программу, указывая стоимость электроэнергии. Результат поблочного учета сохраняется в формате Excel и может быть отформатирован нужным образом.

Недостатком данного способа является отсутствие полной автоматизации процесса учета, достоинством – невысокая стоимость аппаратных средств.

2. Второй способ учета полностью автоматизирован за счет использования счетчиков с интерфейсом RS-485, подключаемых к компьютеру (рис. 2).

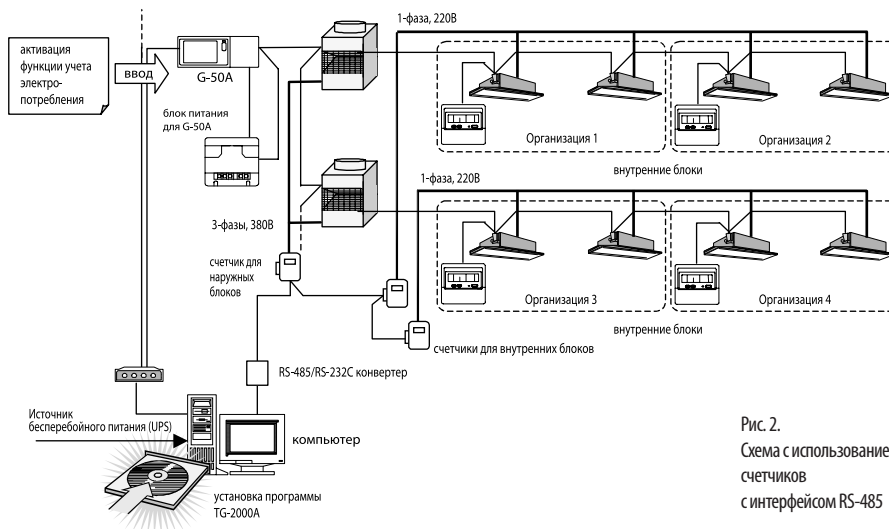


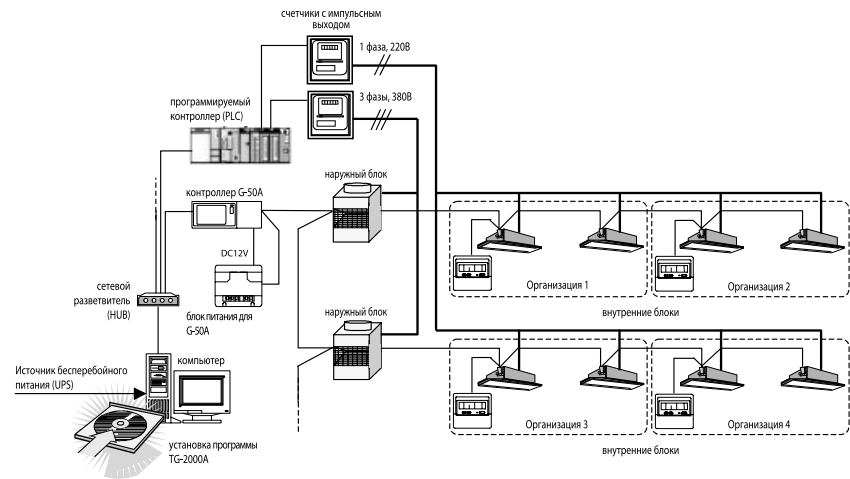
Рис. 2. Схема с использованием счетчиков с интерфейсом RS-485

Схему, представленную на рис. 2, можно упростить, исключив счетчики в цепи питания внутренних блоков. В этом случае внутренние блоки подключаются через общий ввод данной организации, квартиры и т.п., то есть их электропотребление учитывается, например, квартирным счетчиком. Взаимодействие со счетчиками осуществляет программа TG-2000A, поэтому допускается установка только приборов, указанных в таблице 2.

Результатом расчета является задолженность за эксплуатацию системы кондиционирования, вычисленная для каждого потребителя (один внутренний блок или произвольное их объединение) и выраженная в любой национальной валюте. Благодаря полной автоматизации и невысокой стоимости указанных устройств эта система учета получила наибольшее распространение.

3. При всех достоинствах второго способа учета, в схеме на рис. 2 можно обнаружить один недостаток: сбор информации со счетчиков ведет компьютер. При его неисправности данные об электропотреблении не будут учтены за этот промежуток времени. Для повышения надежности системы учета устанавливается программируемый контроллер, который собирает, хранит и передает информацию со счетчиков по сети Ethernet в компьютер. В результате, обе цепи передачи данных: – о производительности внутренних блоков и о суммарном электропотреблении, – не зависят от исправности компьютера.

Схема системы представлена на рис. 3. В этом варианте устанавливается контроллер (PLC), спецификация которого дана



в таблице 3 и применяются практически, любые счетчики с импульсным выходом.

Рис. 3. Схема с использованием программируемого контроллера

На многих объектах устанавливаются VRF-системы в сочетании с кондиционерами полупромышленной или бытовой серии. Поскольку полупромышленные и бытовые системы в большинстве своем не являются мультизональными, то задача учета их электропотребления легко решается в рамках системы, показанной на рис. 3, путем установки отдельных счетчиков. При настройке программы TG-2000A указывается, какому из пользователей принадлежат эти системы, и показания дополнительных счетчиков автоматически учитываются для данной организации. ☒

1	Web-сервер	Необходим при соединении с компьютером. Управление осуществляется через Internet Explorer или через специальную программу TG-2000A.
2	Расширенный таймер	График текущего дня, еженедельный график, а также до 50 дней за два года со специальным расписанием могут быть заданы через Internet Explorer или через специальную программу TG-2000A.
3	Персональное web-управление	Для каждого пользователя (например, для каждого помещения) может быть задан отдельный «вход» для управления блоками только этого помещения.
4	Учет электропотребления	Раздельный учет потребления электроэнергии по каждому внутреннему блоку или их объединению. Потребуется установка счетчиков электроэнергии. Результат - кВт*час и стоимость электроэнергии в любой валюте.
5	Ограничение пиков	Функция для ограничения средней получасовой мощности, потребляемой системой кондиционирования
6	Извещение о неисправности	При возникновении неисправности система автоматически отправляет сообщение по электронной почте с кодом неисправности, адресом неисправного прибора и временем ее возникновения. При устранении неисправности направляется уведомление об этом.
7	Диагностика	G-50A собирает информацию о рабочих параметрах системы и передает ее в специальную программу Maintenance Tool (поставляется Мицубиси Электрик). Диагностический компьютер должен быть подключен в данную сеть (локально или удаленно)
8	Диагностика по электронной почте	Функция аналогична 7, но обмен данными идет по электронной почте из сообщений безопасности сети предприятия, в которую подключен прибор G-50A.
9	Управление и контроль произвольными объектами	К контроллеру G-50A подключается внешний программируемый контроллер со специальной программой (производство Мицубиси Электрик), который выдает сигнал «ВКЛ/ВЫКЛ», а также принимает сигнал от объекта «Исправен/Неисправен».
10	Шлюз BASnet	Прибор совместно с компьютером может использоваться для подключения к сети BASnet, на компьютер в этом случае устанавливается специальное программное обеспечение, поставляемое Мицубиси Электрик

Таблица 1. Встроенные программные модули G-50A

Производитель	Northern Design (Electronics) Ltd.	Elcomponent Limited	CIRCUTOR	Elcontrol energy
Наименование модели	POWER RAIL 323 + OPTION Module	AEM31D/485	CVM-BC-ITF-RS485-C2	ED39din 485

Таблица 2. Модификации счетчиков с интерфейсом RS-485

Производитель	Mitsubishi Electric	кол-во	
Процессорный модуль	Q02CPU	1	
Базовый блок	Q33B	1	
Блок питания	Q61P-A2	1	
Блок входных сигналов	QX40	1	* 24В пост. тока/4мА общий плюс; можно подключить 2 блока * требуется внешний источник питания (24В пост. Тока)
Ethernet-модуль	QJ71E71-100	1	* используются 10Mbps LAN

Таблица 3. Компоненты программируемого контроллера