

Mitsubishi Electric: зональное регулирование VRF и VAV

Огромную популярность в Европе за последнее десятилетие завоевал японский подход к зональному регулированию температуры и подвижности воздуха. В его основу положен принцип изменяемого расхода хладагента (Variable Refrigerant Flow – VRF). Общий контур хладагента объединяет множество внутренних блоков кондиционеров, каждый из которых устанавливается в отдельной обслуживаемой зоне. Электронные расширительные вентили, установленные во

внутренних блоках, в сочетании с регулируемой производительностью компрессора обеспечивают индивидуальность и независимость параметров в различных зонах. Такое решение имеет, пожалуй, единственный недостаток – стоимость.

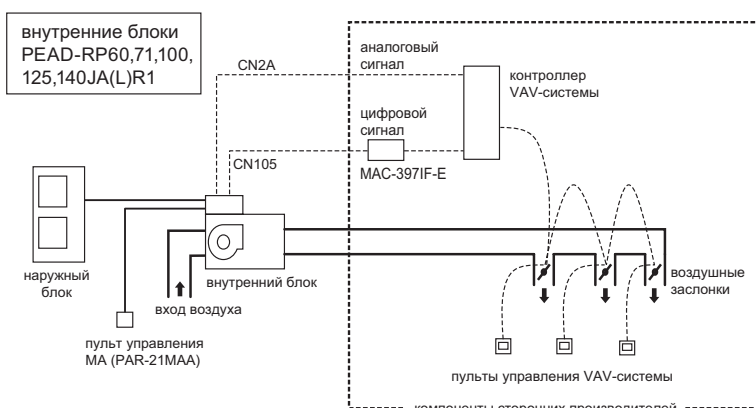
Стремление снизить стоимость оборудования, а также невозможность в некоторых проектах установить в каждое помещение собственный внутренний блок заставляют обратиться к альтернативному варианту зонального регули-

рования. Охлажденный или нагретый воздух готовится centrally, например, в канальном внутреннем блоке, а затем через систему воздуховодов дозированно подается в обслуживаемые помещения. Например, в холле квартиры за подвесным потолком устанавливается канальный внутренний блок, от которого через систему заслонок с электроприводом нагретый или охлажденный воздух подается в гостиную, спальню, детскую и др. В таком варианте можно объединить

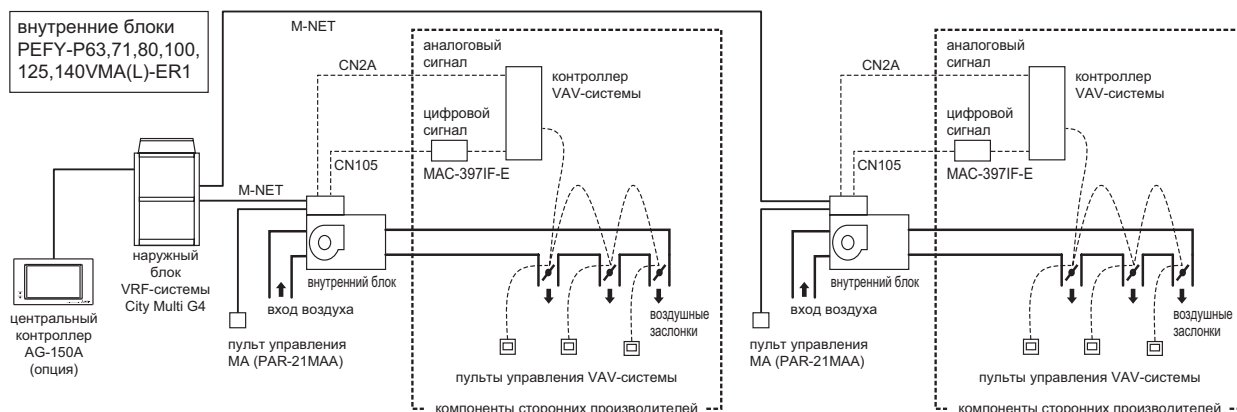


высота 250 мм,
статическое давление 35-50-70-10-150 Па,
уровень шума от 23 дБ(А),
встроенный дренажный насос (напор 700 мм вод. ст.)

■ Рис. 1. Канальные внутренние блоки среднего напора образца 2009 года



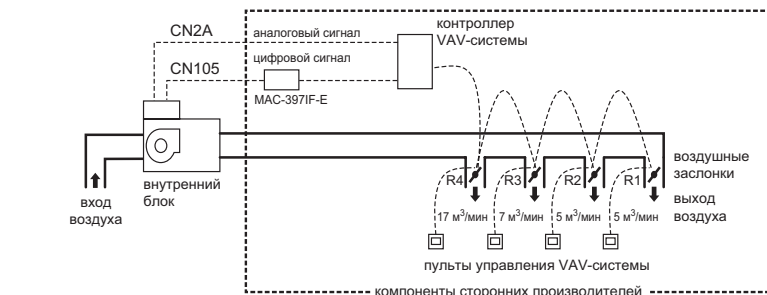
■ Рис. 2. Полупромышленные системы серии Mr. SLIM



■ Рис. 3. Мультизональные VRF-системы серии City Multi G4

вентиляцию и кондиционирование, уменьшить количество вентиляционных решеток, а также упростить конфигурацию воздуховодов, подав необходимое количество свежего приточного воздуха на вход канального блока. Особенно важно, что устройство подвесного потолка для климатического оборудования потребуется только в холле квартиры.

В зарубежной литературе системы зонального регулирования расхода воздуха называют VAV-системами (Variable Air Volume). Современные канальные внутренние блоки производства компании Mitsubishi Electric (рис. 1) могут быть включены в состав VAV-системы. Это позволяет построить мультизональную систему на базе полупромышленного кондиционера се-



■ Рис. 4. Пример расчета системы зонального регулирования расхода воздуха

рии Mr. Slim (рис. 2), а также увеличить гибкость и функциональность VRF-системы City Multi G4 за счет комбинации VRF и VAV подходов (рис. 3).

Для синхронизации работы вентилятора внутреннего блока кондиционера с системой управляемых заслонок на плате внут-

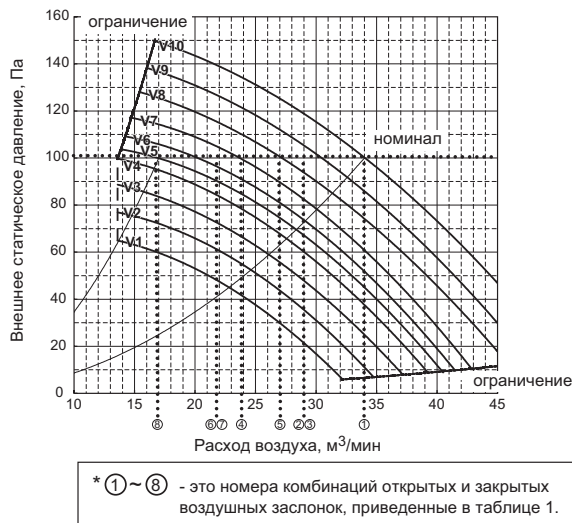
ренного блока предусмотрены два разъема. На разъем CN2A подается внешний аналоговый сигнал, а разъем CN105 предназначен для организации управления с помощью внешнего цифрового сигнала. Аналоговый сигнал 0–10 В, поступающий от контроллера системы зонального регулирова-

Таблица 1. Перечень комбинаций состояния воздушных заслонок.

Номер комбинации	Воздушные заслонки	R1	R2	R3	R4	Полный расход воздуха, м³/мин	Степень производительности вентилятора
	Расход воздуха, м³/мин	5	5	7	17		
①	открыто	открыто	открыто	открыто	открыто	34	V10
②	закрыто	открыто	открыто	открыто	открыто	29	V9
③	открыто	закрыто	открыто	открыто	открыто	29	V9
④	закрыто	закрыто	открыто	открыто	открыто	24	V7
⑤	открыто	открыто	закрыто	открыто	открыто	27	V8
⑥	закрыто	открыто	закрыто	открыто	открыто	22	V7
⑦	открыто	закрыто	закрыто	открыто	открыто	22	V7
⑧	закрыто	закрыто	закрыто	открыто	открыто	17	V5

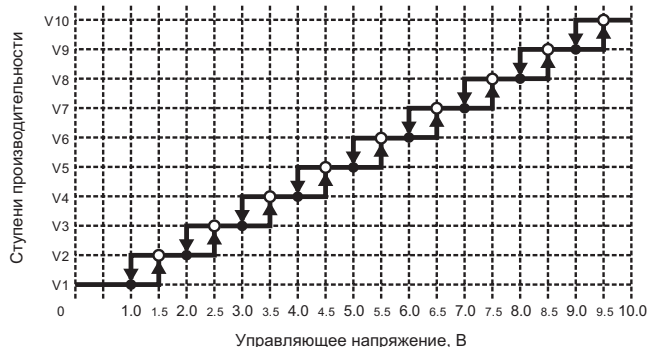
PEAD-RP100JA(L)

Внешнее статическое давление 100 Па



* ①~⑧ - это номера комбинаций открытых и закрытых воздушных заслонок, приведенные в таблице 1.

■ Рис. 5. Комбинации открытых и закрытых воздушных заслонок R1–R4



■ Рис. 6. Переключение ступеней V1–V10 (управляющее напряжение 0–10 В)

ния расхода воздуха, может устанавливать одну из 10 ступеней производительности (V1–V10) вентилятора внутреннего блока системы кондиционирования. Цифровой сигнал (сухие контакты) предназначен для включения и выключения системы, а также для переключения режимов работы.

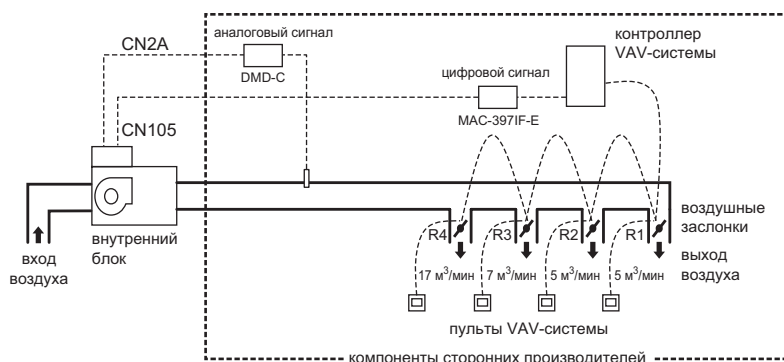
В полупромышленных системах Mr. Slim на базе канальных внутренних блоков PEAD-JA(L) производительность компрессора наружного блока автоматически изменяется в соответствии с установленным расходом воздуха внутреннего блока V1–V10. В мультizonальных VRF-системах City Multi изменение расхода воздуха канального внутреннего блока PEFY-VMA(L)-ER1 не приводит к непосредственному изменению производительности компрессора, так как в такой системе присутствует множество других внутренних блоков. Компрессором управляет единый алгоритм, который подстраивает его производительность под суммарную производительность всех внутренних приборов, контролируя давление испарения (или конденсации – в режиме нагрева) во всей системе.

Управление расходом воздуха (вариант 1)

Указанная в данном примере методика расчета предполагает переключение воздушных заслонок из открытого положения в закрытое. Расход воздуха внутреннего блока может быть выбран в зависимости от изменяющегося состояния системы воздухораспределения по следующему алгоритму (рис. 4).

Исходные данные:

- 1) R1–R4 – воздушные заслонки, обеспечивающие зональное регулирование расхода воздуха;
- 2) воздушная заслонка R4 всегда полностью открыта;
- 3) целевые значения расхода воздуха: R1 – 5 м³/мин, R2 – 5 м³/мин, R3 – 7 м³/мин, R4 – 17 м³/мин;



■ Рис. 7. Пример управления с фиксированным статическим давлением

4) номинальный расход воздуха внутреннего блока соответствует полному открытию воздушных заслонок R1–R3.5); внешнее статическое давление 100 Па.

Выбор ступени производительности вентилятора V1–V10

В зависимости от того, в каком положении находятся воздушные заслонки R1–R3, образуются 8 комбинаций состояния системы воздухораспределения (табл. 1). С помощью напорных характеристик вентилятора внутреннего блока определяется степень производительности вентилятора для каждой комбинации (рис. 5). Выбирается степень производительности равная или превышающая полный расход воздуха внутреннего блока. Падение напора в воздуховодах зависит от конфигурации вентиляционной сети. В данном примере расчет проведен исходя из сопротивления сети 100 Па. Внешний сигнал (напряжение 0–10 В) задает одну из 10 ступеней производительности вентилятора внутреннего блока (рис. 6). Передаточная характеристика имеет гистерезис 0,5 В (рис. 6).

Управление расходом воздуха (вариант 2)

Если контроллер VAV-системы обеспечивает плавное регулирование положения заслонки между открытым и закрытым положениями, то удобнее подстраивать расход воздуха внутреннего блока кондиционера поддерживая постоянное

статическое давление воздуха на выходе внутреннего блока. Для формирования управляющего аналогового сигнала можно применить дифференциальный преобразователь давления REGIN DMD-C (рис. 7).

Аналоговый сигнал с выхода преобразователя давления DMD-C поступает на разъем CN2A внутреннего блока, что позволяет поддерживать постоянное значение статического давления в воздуховоде вне зависимости от состояния воздушных заслонок. Интерфейсный прибор MAC-3971F-E предназначен для отключения кондиционера при полном закрытии всех зональных воздушных заслонок.

Появление функции регулирования расхода воздуха внешним аналоговым сигналом в канальных внутренних блоках производства компании Mitsubishi Electric позволяет строить VAV-системы без байпасных заслонок, которые сбрасывают «лишний» воздух в коридор или венткамеру. Обычно это приводит к чрезмерному охлаждению или нагреву данных помещений. К тому же не требуется организация байпасной линии, которая подает часть воздуха с выхода кондиционера обратно на вход. ■

Московское представительство
компании Mitsubishi Electric
Тел. +7 (495) 721-90-67
www.mitsubishi-aircon.ru