

серия ZUBADAN

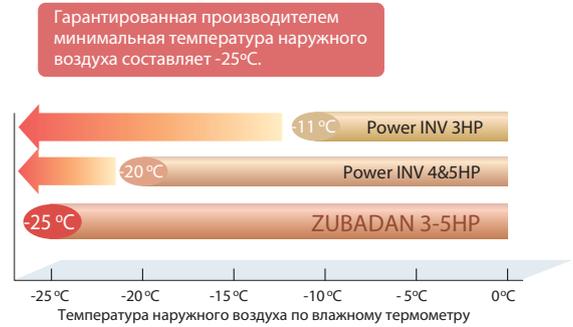
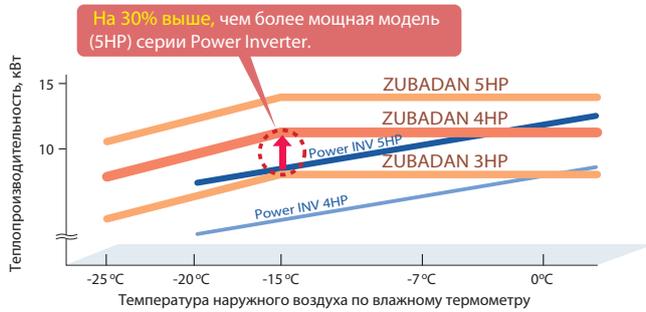
Компания Mitsubishi Electric представляет системы серии ZUBADAN. На японском языке это обозначает «супер обогрев». Известно, что производительность тепловых насосов, использующих для обогрева помещений низкопотенциальное тепло наружного воздуха, уменьшается при снижении температуры наружного воздуха. И это снижение весьма значительное: при температуре -20°C теплопроизводительность на 40% меньше номинального значения, указанного в спецификациях приборов и измеренного при температуре $+7^{\circ}\text{C}$. Именно по этой причине воздушные тепловые насосы не рассматривают в нашей стране как полноценный нагревательный прибор. Отношение к ним может коренным образом измениться с появлением кондиционеров серии ZUBADAN.



* На фотографии показаны модели для внутреннего рынка Японии. Внешний вид европейских моделей несколько отличается.

Стабильная теплопроизводительность

Теплопроизводительность полупромышленных систем Mitsubishi Electric серии ZUBADAN сохраняет номинальное значение вплоть до температуры наружного воздуха -15°C . При дальнейшем понижении температуры (завод-изготовитель гарантирует работоспособность системы до температуры -25°C) теплопроизводительность начинает уменьшаться. Но при этом сохраняется преимущество, как перед обычными системами, так и перед энергоэффективными системами серии POWER INVERTER.

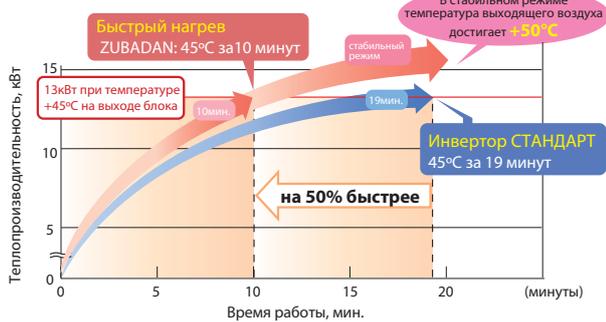


Комфортный обогрев помещения

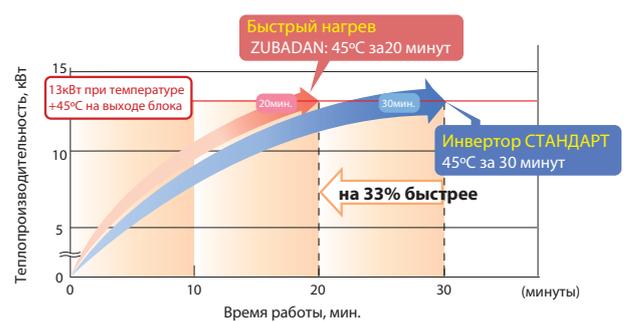
Алгоритм управления цепью инъекции может быть оптимизирован с целью достижения максимальной теплопроизводительности, например, при пуске системы в холодном помещении. Другой режим, в котором важна максимальная производительность – это режим оттаивания наружного теплообменника (испарителя). Режим оттаивания, избежать которого в тепловых насосах с воздушным охлаждением невозможно, происходит быстро и совершенно незаметно для пользователя.

Максимальная теплопроизводительность при пуске

Температура наружного воздуха $+2^{\circ}\text{C}$



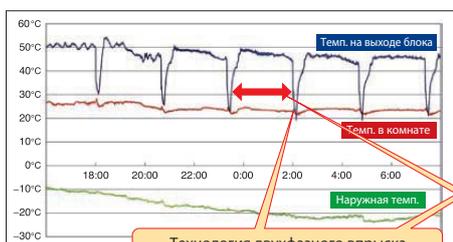
Температура наружного воздуха -20°C



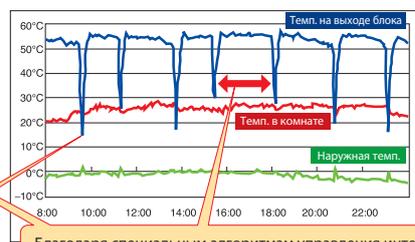
Управление режимом оттаивания

Результаты полевых испытаний в г. Асахикава (остров Хоккайдо, Япония)

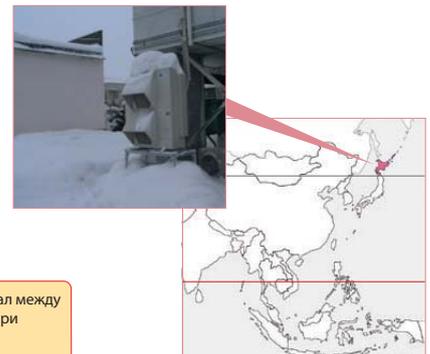
25 января 2005



2 декабря 2004



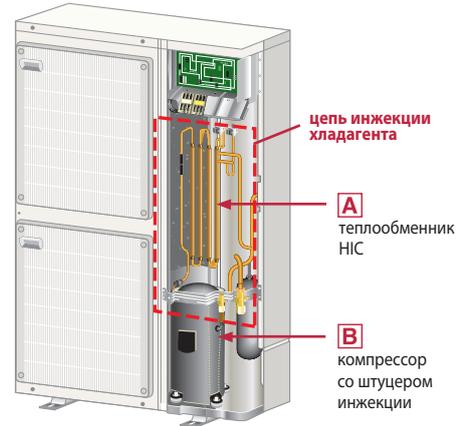
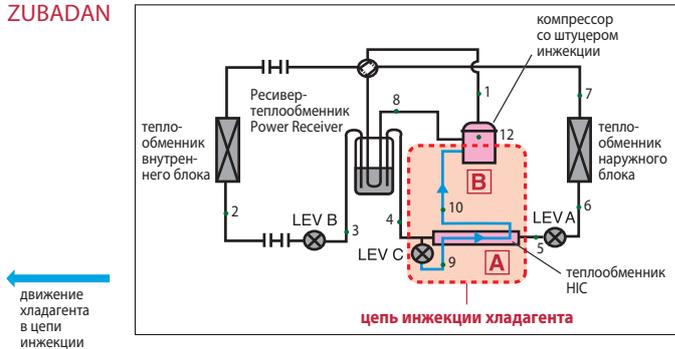
Пример эксплуатации наружного блока



Уникальная технология двухфазного впрыска хладагента в компрессор обеспечивает стабильную теплопроизводительность при понижении температуры наружного воздуха.

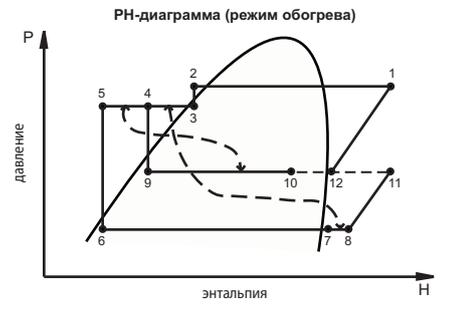
Цепь двухфазного впрыска

ZUBADAN



← движение хладагента в цепи инъекции

В системах ZUBA-DAN применяется метод парожидкостной инъекции. В режиме обогрева давление жидкого хладагента, выходящего из конденсатора, которого выполняет теплообменник внутреннего блока, немного уменьшается с помощью расширительного вентиля LEV B. Парожидкостная смесь (точка 3) поступает в ресивер «Power Receiver». Внутри ресивера проходит линия всасывания, и осуществляется обмен теплотой с газообразным хладагентом низкого давления. За счет этого температура смеси снова понижается (точка 4) и жидкость поступает на выход ресивера. Далее некоторое количество жидкого хладагента ответвляется через расширительный вентиль LEV C в цепь инъекции - теплообменник НИС. Часть жидкости испаряется, а температура образующейся смеси понижается. За счет этого охлаждается основной поток жидкого хладагента, проходящий через теплообменник НИС (точка 5). После дросселирования с помощью расширительного вентиля LEV A (точка 6) смесь жидкого хладагента и образовавшегося в процессе понижения давления пара поступает в испаритель, то есть теплообменник наружного блока. За счет низкой температуры испарения тепло передается от наружного воздуха к хладагенту, и жидкая фаза в смеси полностью испаряется (точка 7). Проходя через трубу низкого давления в ресивере «Power Receiver», перегрев газообразного хладагента увеличивается, и он поступает в компрессор. Кроме того, этот ресивер сглаживает колебания промежуточного давления при флуктуациях внешней тепловой нагрузки, а также гарантирует подачу на расширительный вентиль цепи инъекции только жидкого хладагента, что стабилизирует работу этой цепи.

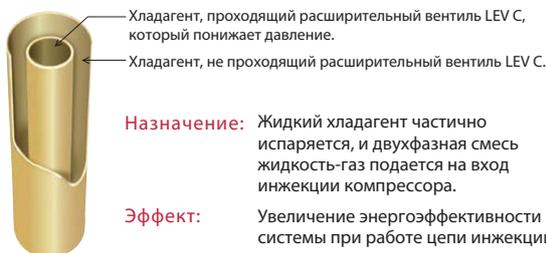


Часть жидкого хладагента, ответственная от основного потока в цепь инъекции, превращается в парожидкостную смесь среднего давления. При этом температура смеси понижается, и она подается через специальный штуцер инъекции в компрессор.

Расширительный вентиль LEV B задает величину переохлаждения хладагента в конденсаторе. Вентиль LEV A определяет перегрев в испарителе, а LEV C поддерживает температуру перегретого пара на выходе компрессора около 90°C. Это происходит за счет того, что, попадая через цепи инъекции в замкнутую область между спиралями компрессора, двухфазная смесь перемешивается с газообразным горячим хладагентом, и жидкость из смеси полностью испаряется. Температура газа понижается. Регулируя состав парожидкостной смеси, можно контролировать температуру нагнетания компрессора. Это позволяет не только избежать перегрева компрессора, но и оптимизировать теплопроизводительность конденсатора.

A Теплообменник НИС

Теплообменник НИС в разрезе

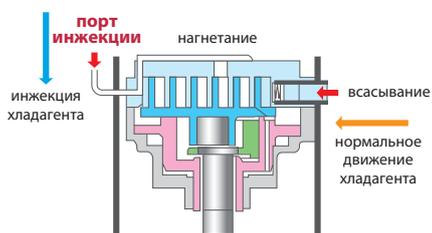


Назначение: Жидкий хладагент частично испаряется, и двухфазная смесь жидкость-газ подается на вход инъекции компрессора.

Эффект: Увеличение энергоэффективности системы при работе цепи инъекции хладагента.

Инъекция жидкого хладагента создает существенную нагрузку на компрессор, снижая его энергетическую эффективность. Для уменьшения этой нагрузки введен теплообменник НИС. Передача теплоты между потоками хладагента с разными давлениями приводит к тому, что часть жидкости испаряется. Образовавшаяся парожидкостная смесь при инъекции в компрессор создает меньшую дополнительную нагрузку.

B Компрессор со штуцером инъекции



Назначение: Увеличение расхода хладагента через компрессор.

Эффект: Увеличение теплопроизводительности при низкой температуре наружного воздуха. Повышение температуры воздуха на выходе внутреннего блока, а также сокращение длительности режима оттаивания.

Парожидкостная смесь, прошедшая теплообменник НИС, поступает через штуцер инъекции в компрессор. Таким образом, компрессор имеет два входа: штуцер всасывания и штуцер инъекции. Управляя расходом хладагента в цепи инъекции, удается увеличить циркуляцию хладагента через компрессор при низкой температуре наружного воздуха, тем самым повышая теплопроизводительность системы.

В верхней неподвижной спирали компрессора предусмотрены отверстия для впрыска хладагента на промежуточном этапе сжатия.

Модельный ряд



PUHZ-HRP71/100VHA
PUHZ-HRP100/125YHA

Комбинации наружных и внутренних блоков

● 1 внутренний/1 наружный
● синхронная мультисистема: 2 внутренних/1 наружный

| | PUHZ-HRP71VHA | PUHZ-HRP100VHA | PUHZ-HRP100YHA | PUHZ-HRP125YHA |
|------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| PLA-RP_BA | | ● ● | ● ● | ● ● |
| PEAD-RP_EA | ● ● | ● ● | ● ● | ● ● |
| PEAD-RP_GA | ● ● | ● ● | ● ● | |
| PKA-RP_FAL | | ● ● | ● ● | |
| PKA-RP_GAL | | ● | ● | |

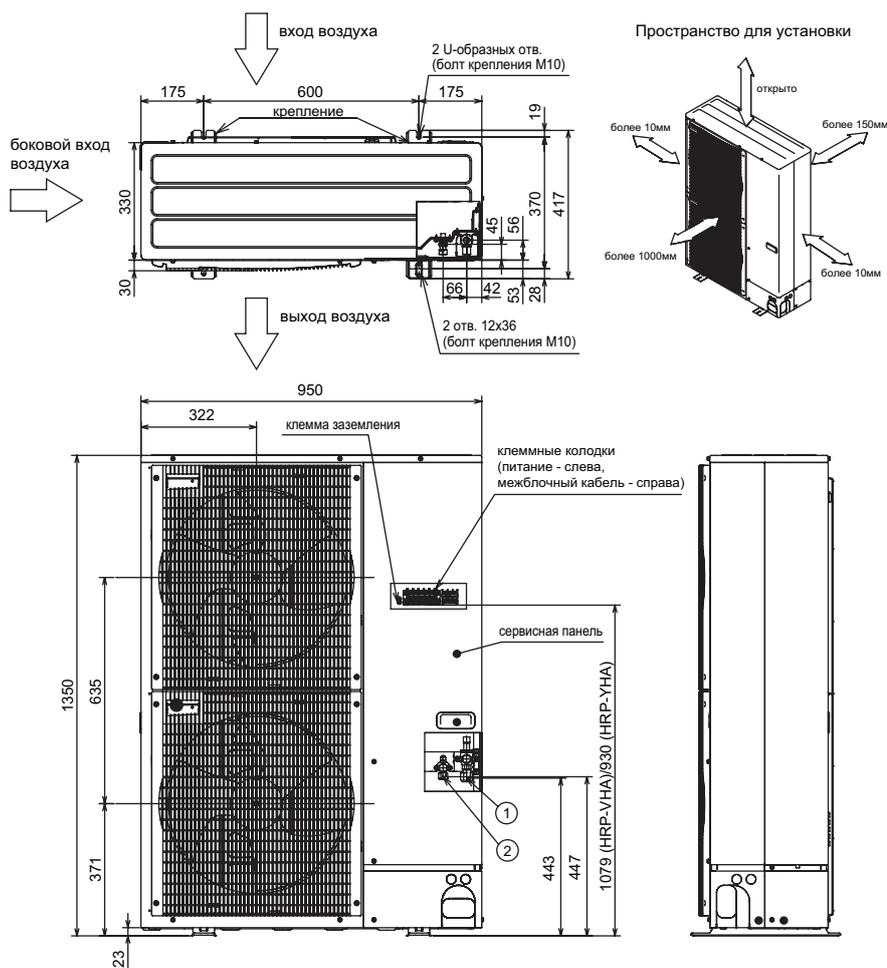
Модельный ряд наружных блоков серии ZUBADAN составляют блоки трех мощностных модификаций: HRP71, HRP100, HRP125. Их номинальная теплопроизводительность соответственно равна 8,0, 11,2 и 14 кВт. Максимальное значение теплопроизводительности несколько выше номинального значения: 11,2, 14,2 и 18,2 кВт.

Модели PUHZ-HRP71VHA и PUHZ-HRP100VHA подключаются к однофазной системе электропитания, а модели PUHZ-HRP100YHA и PUHZ-HRP125YHA - к трехфазной системе электропитания.

Производительность систем ZUBADAN

| наружный блок | холодо- / тепло-производительность номинальная, кВт | холодо- / тепло-производительность максимальная, кВт |
|----------------|---|--|
| PUHZ-HRP71VHA | 7.1кВт/8.0кВт | 8.0кВт/11.2кВт |
| PUHZ-HRP100VHA | 10.0кВт/11.2кВт | 11.2кВт/14.2кВт |
| PUHZ-HRP100YHA | 10.0кВт/11.2кВт | 11.2кВт/14.2кВт |
| PUHZ-HRP125YHA | 12.5кВт/14.0кВт | 14.0кВт/18.2кВт |

Размеры

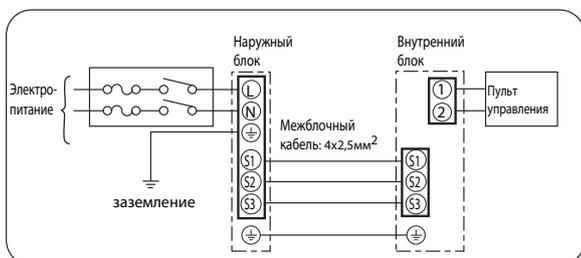


Спецификация

| Модель | Внутренний блок | | PEAD-RP71EA | PEAD-RP100EA2 | PEAD-RP100EA2 | PEAD-RP125EA |
|------------------|---|---------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Наружный блок | | PUHZ-HRP71VHA | PUHZ-HRP100VHA | PUHZ-HRP100YHA | PUHZ-HRP125YHA |
| Режим охлаждения | Холодопроизводительность | БТЕ/час | 24,200 | 34,100 | 34,100 | 42,700 |
| | | кВт | 7.1 (4.9-8.1) | 10.0 (4.9-11.4) | 10.0 (4.9-11.4) | 12.5 (5.5-14.0) |
| | Потребляемая мощность | кВт | 2.15 | 3.06 | 3.06 | 3.89 |
| | EER | | 3.30 | 3.27 | 3.27 | 3.21 |
| | Класс энергоэффективности | | A | A | A | A |
| | Коэффициент производительности по явной теплоте | | 0.83 | 0.86 | 0.86 | 0.82 |
| Режим обогрева | Теплопроизводительность | БТЕ/час | 27,300 | 38,200 | 38,200 | 47,800 |
| | | кВт | 8.0 (4.5-10.2) | 11.2 (4.5-14.0) | 11.2 (4.5-14.0) | 14.0 (5.0-16.0) |
| | Потребляемая мощность | кВт | 2.34 | 3.10 | 3.10 | 3.88 |
| | COP | | 3.42 | 3.61 | 3.61 | 3.61 |
| | Класс энергоэффективности | | B | A | A | A |
| | Встроенный электрический нагреватель | | - | - | - | - |
| Электропитание | Количество фаз | | 1 | | 3 | |
| | Частота | Гц | 50 | | 50 | |
| | Напряжение | В | 230 | | 400 | |
| | Автоматический выключатель | A | 32 | 32 | 16 | 16 |
| Внутренний блок | Расход воздуха (низк-выс) | м ³ /мин | 20-25 | 33.5-42 | 33.5-42 | 33.5-42 |
| | Статическое давление | Па | 70 | 70 | 70 | 70 |
| | Уровень шума (низк-выс) | дБ(A) | 37-41 | 44-50 | 44-50 | 44-50 |
| | Размеры (ДхШхВ) | мм | 1175x740x325 | 1415x740x325 | 1415x740x325 | 1415x740x325 |
| | Вес | кг | 44 | 65 | 65 | |
| | Диаметр дренажа | | R1 (наружная резьба) | | | |
| Наружный блок | Расход воздуха | м ³ /мин | 100 | | | |
| | Уровень шума в режиме охлаждения | дБ(A) | 52 | | | |
| | Уровень шума в режиме обогрева | дБ(A) | 53 | | | |
| | Покрытие корпуса | | Ivory Munsell 3Y 7.8/1.1 | | | |
| | Размеры (ДхШхВ) | мм | 1350x(330+30)x943 | | | |
| | Вес | кг | 120 | | 134 | |

Схемы электрических соединений

1:1



Кабель электропитания наружного блока (автоматический выключатель)

ZUBADAN инвертор:

PUHZ-HRP71VHA: 3x2,5мм² (25A),
 PUHZ-HRP100VHA: 3x4мм² (32A),
 PUHZ-HRP100/125YHA: 5x1,5мм² (16A).

1:2

