

# серия ZUBADAN

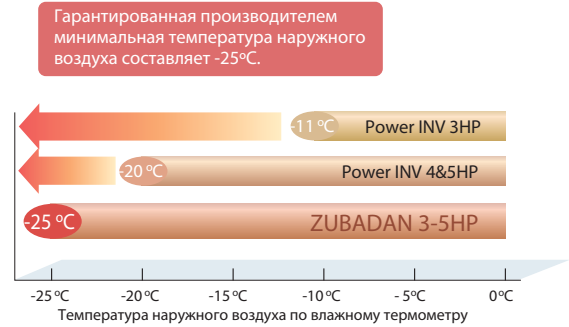
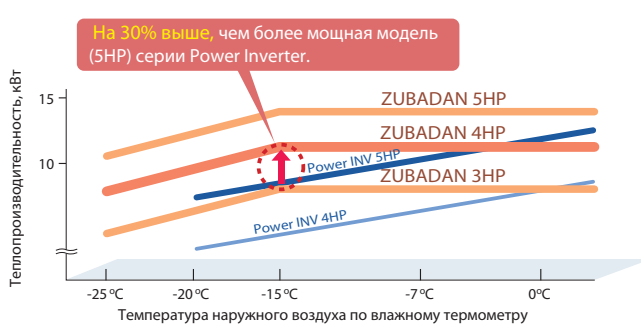
Компания Mitsubishi Electric представляет системы серии ZUBADAN. На японском языке это обозначает «супер обогрев». Известно, что производительность тепловых насосов, использующих для обогрева помещений низкопотенциальное тепло наружного воздуха, уменьшается при снижении температуры наружного воздуха. И это снижение весьма значительное: при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  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  $-15^{\circ}\text{C}$ . При дальнейшем понижении температуры (завод-изготовитель гарантирует работоспособность системы до температуры  $-25^{\circ}\text{C}$ ) теплопроизводительность начинает уменьшаться. Но при этом сохраняется преимущество, как перед обычными системами, так и перед энергоэффективными системами серии POWER INVERTER.

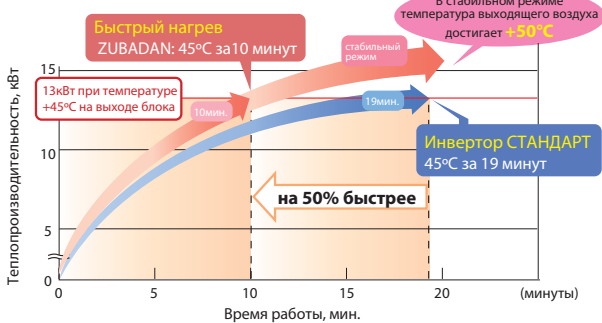


## Комфортный обогрев помещения

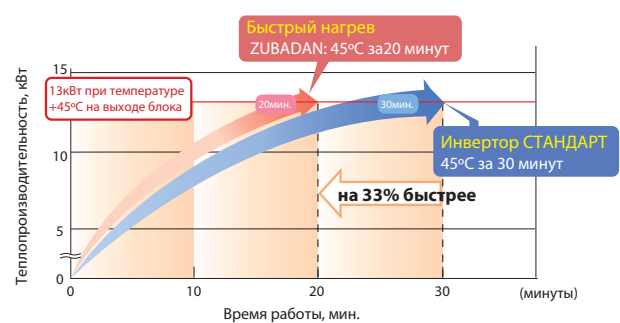
Алгоритм управления цепью инъекции может быть оптимизирован с целью достижения максимальной теплопроизводительности, например, при пуске системы в холодном помещении. Другой режим, в котором важна максимальная производительность – это режим оттаивания наружного теплообменника (испарителя). Режим оттаивания,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

### Максимальная теплопроизводительность при пуске

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



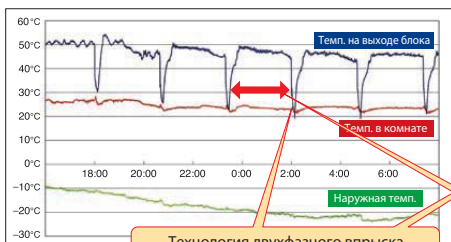
Температура наружного воздуха  $-20^{\circ}\text{C}$



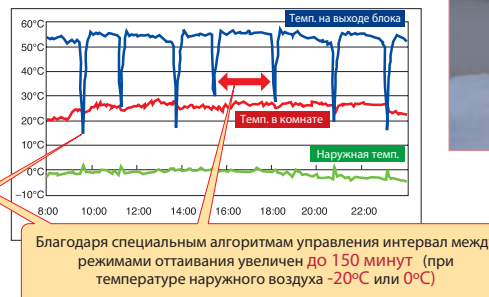
### Управление режимом оттаивания

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

25 января 2005



2 декабря 2004



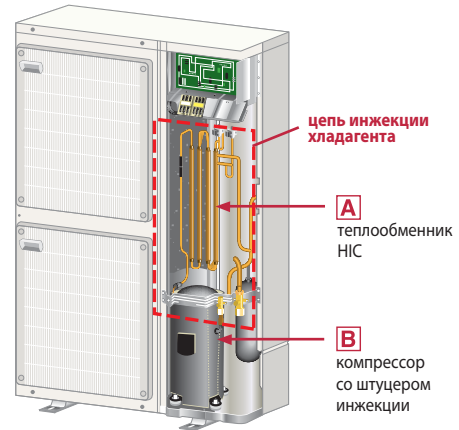
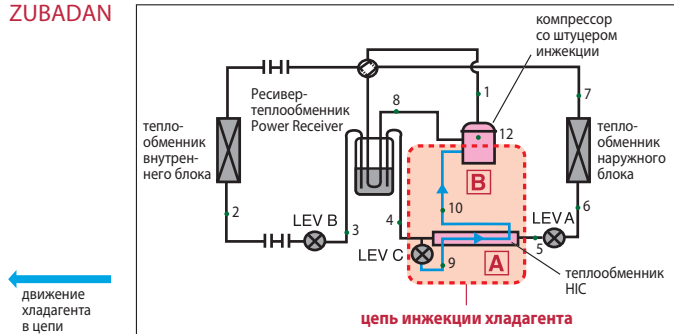
Пример эксплуатации наружного блока



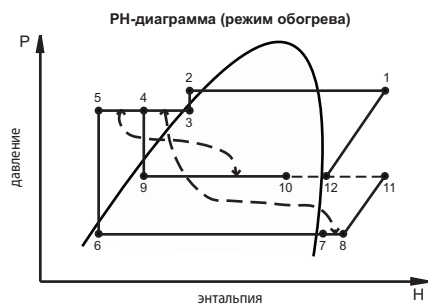
Уникальная технология двухфазного впрыска хладагента в компрессор обеспечивает стабильную теплопроизводительность при понижении температуры наружного воздуха.

## Цепь двухфазного впрыска

ZUBADAN



В системах ZUBA-DAN применяется метод парожидкостной инъекции. В режиме обогрева давление жидкого хладагента, выходящего из конденсатора, роль 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.

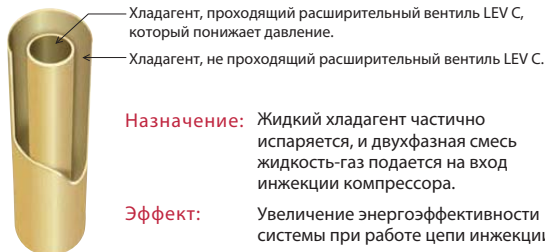


Часть жидкого хладагента, ответвленная от основного потока в цепь инъекции, превращается в парожидкостную смесь среднего давления. При этом температура смеси понижается, и она подается через специальный штуцер инъекции в компрессор.

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

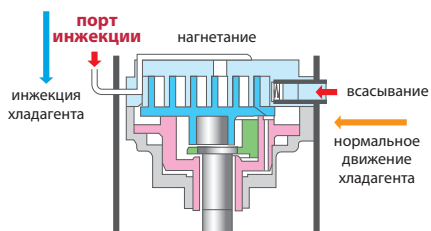


**Назначение:** Жидкий хладагент частично испаряется, и двухфазная смесь жидкость-газ подается на вход инъекции компрессора.

**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		●	●	

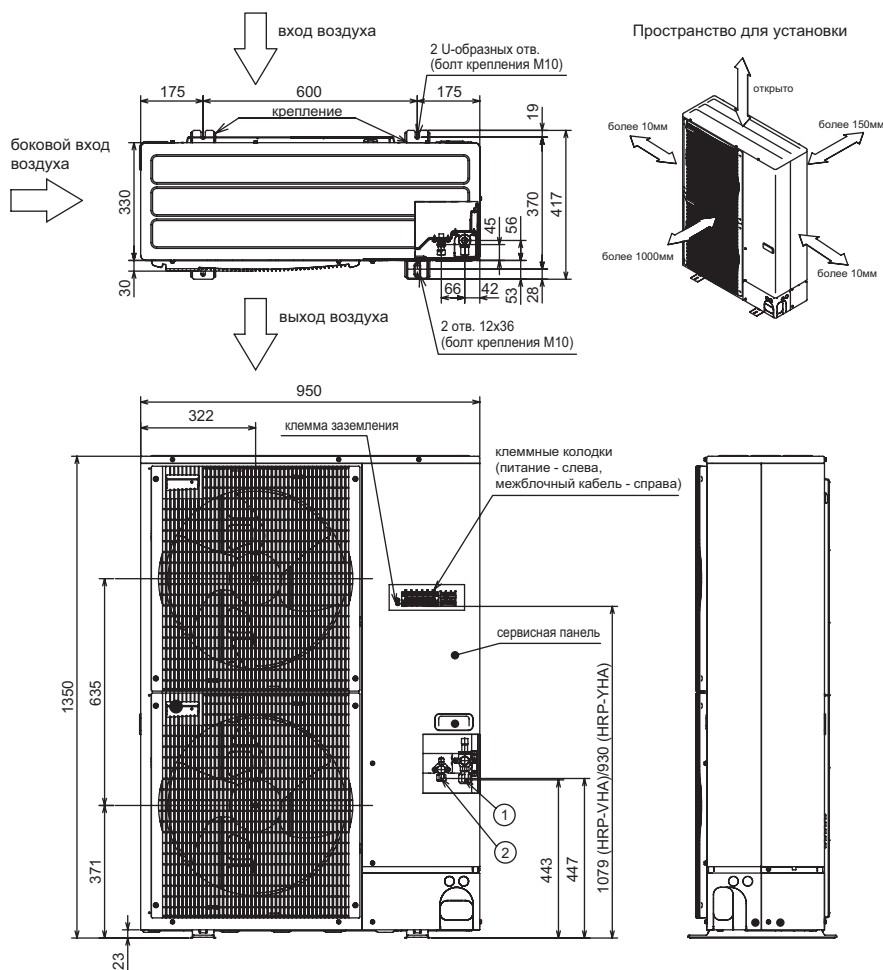
Модельный ряд наружных блоков серии ZUBADAN составляют блоки трех мощностных модификаций: HRP71, HRP100, HRP125. Их номинальная теплопроизводительность соответственно равна 8,0, 11,2 и 14 кВт. Максимальное значение теплопроизводительности несколько выше номинального значения: 11,2, 14,2 и 18,2 кВт.

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

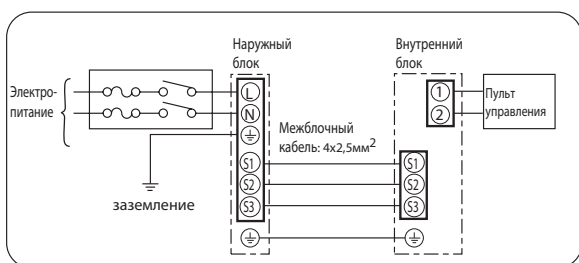


# Спецификация

Модель	Внутренний блок		PEAD-RP71EA	PEAD-RP100EA2	PEAD-RP100EA2	PEAD-RP125EA
	Наружный блок		PUHZ-HRP71VHA	PUHZ-HRP100VHA	PUHZ-HRP100VHA	PUHZ-HRP125VHA
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
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
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 <sup>3</sup> /мин	20-25	33.5-42	33.5-42	33.5-42
	Статическое давление	Па	70	70	70	70
	Уровень шума (низк-выс)	дБ(А)	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 <sup>3</sup> /мин	100			
	Уровень шума в режиме охлаждения	дБ(А)	52			
	Уровень шума в режиме обогрева	дБ(А)	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: 3x2,5мм<sup>2</sup> (25A),  
 PUHZ-HRP100VHA: 3x4мм<sup>2</sup> (32A),  
 PUHZ-HRP100/125VHA: 5x1,5мм<sup>2</sup> (16A).

1:2

