

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И НАГРЕВА ВОДЫ

Принцип получения тепла с помощью теплового насоса отличается от традиционных систем нагрева, основанных на сжигании газа или жидкого топлива, а также прямого преобразования электрической энергии в тепловую. В таких системах единица энергии энергоносителя преобразуется в неполную единицу тепловой энергии. В то время как тепловой насос, затрачивая единицу электрической энергии, «перекачивает» в помещение от 2 до 6 единиц тепловой энергии, забирая ее из наружного воздуха. Поэтому высокая эффективность воздушного теплового насоса делает естественным выбор в пользу таких систем для отопления помещений и нагрева воды на объектах, имеющих ограниченные энергоресурсы.

Дополнительный энергетический и экономический эффект применения тепловых насосов основан на создании контура утилизации (использования) тепла в рамках единой системы охлаждения, отопления и нагрева воды. Эта возможность востребована на объектах со значительным потреблением горячей воды, например, в ресторанах, фитнес-клубах, офисах и коттеджах.

- Тепловые насосы ZUBADAN Inverter выпускаются в бытовой, полупромышленной и мультизональной модификациях.
- Теплопроизводительность одной системы может составлять от 3 до 63 кВт.
- Минимальная температура наружного воздуха -28°C . При более низких температурах холодного периода года устанавливают, так называемые, бивалентные системы с дополнительным источником тепла. Такая комбинация позволяет практически весь отопительный период использовать тепловой насос, и лишь в редкие холодные дни задействовать дополнительный источник тепла.
- Предусмотрено центральное управление системой отопления и горячего водоснабжения, диспетчеризация и подключение в системы «умный дом».



ZUBADAN

СХЕМА СЕРИИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

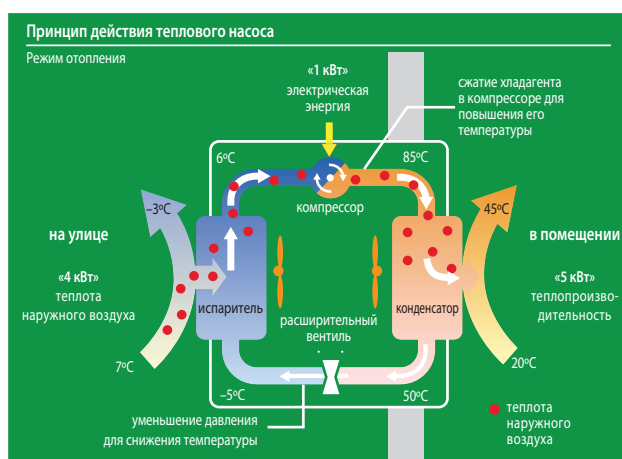
Серия	Наименование	Теплопроизводительность, кВт										Назначение	стр.			
Бытовая серия	Наружный блок ZUBADAN MUZ-FH VEHZ	3,2	4,0	6,0									• Воздушное отопление	208		
	Наружный блок ZUBADAN MUFZ-KJ VEHZ	3,4	4,3	6,0									• Воздушное отопление	210		
	Мультисистема ZUBADAN MXZ-4E83VAHZ						9,0						• Воздушное отопление	212		
Полупромышленная серия Mr. SLIM	Наружный блок ZUBADAN PUHZ-SHW					8,0		11,2		14,0			• Воздушное отопление • Нагрев (охлаждение) воды	214		
	Наружный блок ZUBADAN PUHZ-SHW230YKA2										23,0		• Нагрев (охлаждение) воды	214		
	Наружный блок ZUBADAN INVERTER/POWER INVERTER PUHZ-SHW/SW					7,0	8,0		11,2	14,0	16,0	23,0	27,0	• Нагрев (охлаждение) воды	220	
	Mr. SLIM + PUHZ-FRP					8,0								• Воздушное отопление • Нагрев воды	224	
	Наружный блок POWER INVERTER PUHZ-W				5,0				9,0					• Нагрев (охлаждение) воды	218	
	Наружный блок ZUBADAN PUHZ-HW								11,2		14,0			• Нагрев (охлаждение) воды	218	
	Гидро модули				5,0	7,0	8,0		9,0	11,2	14,0			• Отопление и ГВС	228	
	Контроллеры PAC-IF061/62/63B-E													• Отопление и ГВС	234	
Мультизональные VRF-системы City Multi G5	Наружный блок ZUBADAN PUHY-HP										25,0	31,5	50,0	63,0	• Воздушное отопление • Нагрев (охлаждение) воды	240
	Бустерный блок PWFY-P BU										12,5				• Нагрев воды (до 70°C)	242
	Теплообменный блок PWFY-EP AU										12,5				• Нагрев (охлаждение) воды	243

Что такое тепловой насос?

Второе начало термодинамики гласит: «Теплота самопроизвольно переходит от тел более нагретых к телам менее нагретым». А можно ли заставить тепло двигаться в обратном направлении? Да, но в этом случае потребуются дополнительные затраты энергии (работа).

Системы, которые переносят тепло в обратном направлении, часто называют тепловыми насосами. Тепловой насос может представлять собой парокомпрессионную холодильную установку, которая состоит из следующих основных компонентов: компрессор, конденсатор, расширительный вентиль и испаритель. Газообразный хладагент поступает на вход компрессора. Компрессор сжимает газ, при этом его давление и температура увеличиваются (универсальный газовый закон Менделеева—Клапейрона). Горячий газ подается в теплообменник, называемый конденсатором, в котором он охлаждается, передавая свое тепло воздуху или воде, и конденсируется — переходит в жидкое состояние. Далее на пути жидкости высокого давления установлен расширительный вентиль, понижающий давление хладагента. Компрессор и расширительный вентиль делят замкнутый гидравлический контур на две части: сторону высокого давления и сторону низкого давления. Проходя через расширительный вентиль, часть жидкости испаряется, и температура потока понижается.

Далее этот поток поступает в теплообменник (испаритель), связанный с окружающей средой (например,



воздушный теплообменник на улице). При низком давлении жидкость испаряется (превращается в газ) при температуре ниже, чем температура наружного воздуха или грунта. В результате часть тепла наружного воздуха или грунта переходит во внутреннюю энергию хладагента. Газообразный хладагент вновь поступает в компрессор — контур замыкается.

Можно сказать, что работа компрессора идет не

столько на «производство» теплоты, сколько на ее перемещение. Поэтому, затрачивая всего 1 кВт электрической мощности на привод компрессора, можно получить теплопроизводительность конденсатора около 5 кВт.

Тепловой насос несложно заставить работать в обратном направлении, то есть использовать его для охлаждения воздуха в помещении летом.

$$\begin{aligned}
 & \text{«1 кВт»} \\
 & \text{потребляемая электрическая мощность} \\
 & + \\
 & \text{«4 кВт»} \\
 & \text{теплота наружного воздуха} \\
 & = \\
 & \text{«5 кВт»} \\
 & \text{теплопроизводительность}
 \end{aligned}$$

Коэффициент энергоэффективности теплового насоса:

$$COP = \frac{5 \text{ кВт}}{1 \text{ кВт}} = 5$$

PUHZ-SHW

СЕРИЯ ZUBADAN INVERTER

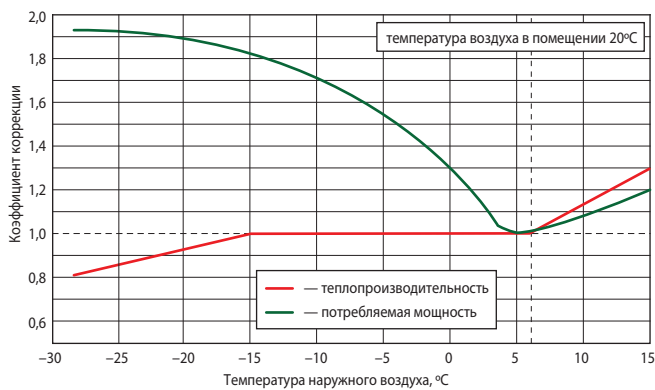
Компания Mitsubishi Electric представляет системы серии ZUBADAN. На японском языке это обозначает «супер обогрев». Известно, что производительность кондиционеров, использующих для обогрева помещений низкопотенциальное тепло наружного воздуха, уменьшается при снижении температуры воздуха. И это снижение 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 кондиционеры не рассматривают в странах с холодными зимами как полноценный нагревательный прибор. Отношение к ним коренным образом изменилось благодаря тепловым насосам Mitsubishi Electric на основе технологии ZUBADAN.



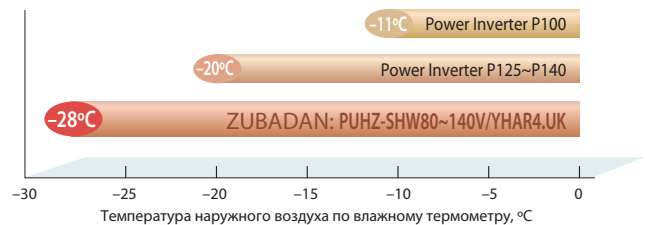
ZUBADAN

Стабильная теплопроизводительность

Теплопроизводительность полупромышленных систем Mitsubishi Electric серии ZUBADAN Inverter сохраняет номинальное значение вплоть до температуры наружного воздуха -15°C . При дальнейшем понижении температуры (завод-изготовитель гарантирует работоспособность наружных блоков серии «R2.UK» и старше до температуры -28°C) теплопроизводительность начинает уменьшаться. Но при этом сохраняется преимущество как перед обычными системами, так и перед энергоэффективными системами серии POWER Inverter.



Гарантированная производителем минимальная температура наружного воздуха составляет -28°C (серия «R2.UK»).

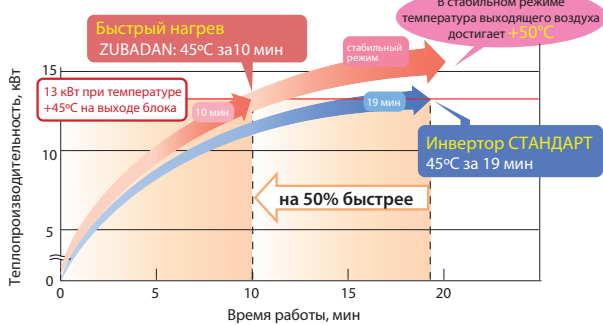


Комфортный нагрев помещения

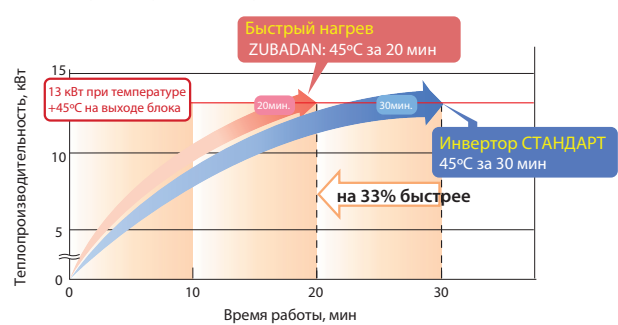
Алгоритм управления цепью инъекции может быть оптимизирован с целью достижения максимальной теплопроизводительности, например, при пуске системы в холодном помещении. Другой режим, в котором важна максимальная производительность — это режим оттаивания наружного теплообменника (испарителя). Режим оттаивания,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

Максимальная теплопроизводительность при пуске

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



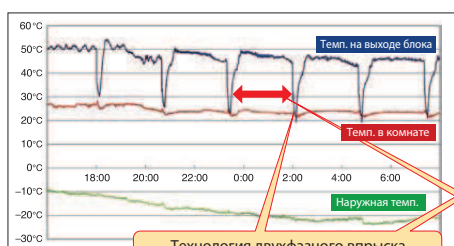
Температура наружного воздуха -20°C



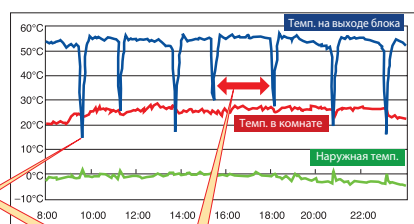
Управление режимом оттаивания

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

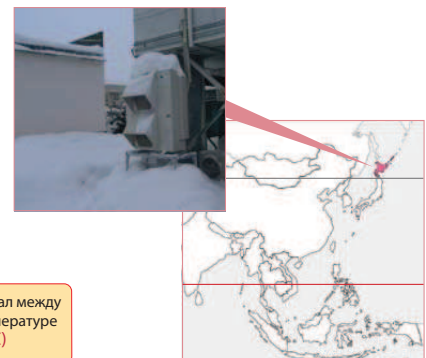
25 января 2005 г.



2 декабря 2004 г.



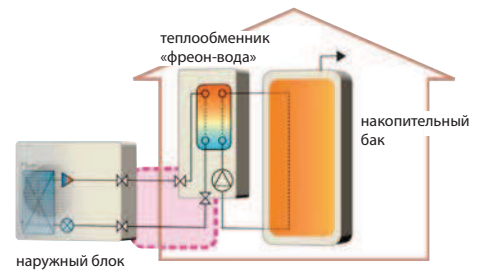
Пример эксплуатации наружного блока



PUHZ-SHW/SW

ВНЕШНИЙ ТЕПЛООБМЕННИК «ФРЕОН-ВОДА»

4,1–25,0 кВт (НАГРЕВ-ОХЛАЖДЕНИЕ)



Антикор

-BS

ОПИСАНИЕ

- Наружные блоки серий ZUBADAN Inverter и POWER Inverter могут быть подключены к внешнему теплообменнику «фреон-вода». Такая компоновка системы нагрева воды предпочтительна для регионов с низкой температурой наружного воздуха.
- Системы характеризуются высокой энергоэффективностью, так как нет необходимости использовать антифриз, а также промежуточные теплообменники «гликоль-вода».
- Обязательным компонентом системы является контроллер PAC-IF061B-E.
- Объединение тепловых насосов в каскад с помощью контроллеров PAC-IF061B-E и PAC-SIF051B-E.
- Блоки повышенной коррозионной стойкости «-BS» поставляются под заказ.
- Мониторинг потребляемой электроэнергии.

МОДЕЛИ С ВНЕШНИМ ТЕПЛООБМЕННИКОМ: ZUBADAN INVERTER

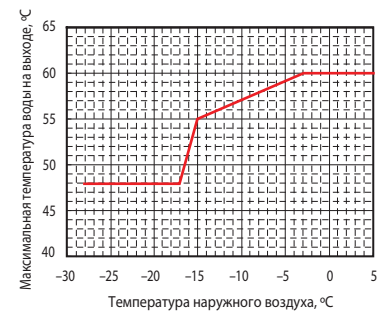
Модель наружного блока			ZUBADAN Inverter (PUHZ-SHW)				
			PUHZ-SHW80VHAR4	PUHZ-SHW112VHAR4 PUHZ-SHW112YHAR4	PUHZ-SHW140YHAR4	PUHZ-SHW230YKA2	
Электропитание			1 фаза, 220 В, 50 Гц	1 ф, 220 В, 50 Гц/ 3 ф, 380 В, 50 Гц	3 фазы, 380 В, 50 Гц		
Отопление, ГВС	Номинальный расход воды	л/мин	22,9	32,1	40,1	65,9	
	воздух7/ вода35	производительность	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0
		энергоэффективность (COP)		4,65	4,46	4,22	3,65
		потребляемая мощность	кВт	1,72	2,51	3,32	6,31
		рабочий ток	А				9,6
	воздух2/ вода35	производительность	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0
		энергоэффективность (COP)		3,55	3,34	2,96	2,37
		потребляемая мощность	кВт	2,25	3,35	4,73	9,69
	Уровень звукового давления	дБ(А)	52	52	52	59	
	Уровень звуковой мощности	дБ(А)	69	70	70		
Макс. температура прямой воды	°С	60					
Диапазон температур обратной воды	°С	+10 ~ +59					
Гарантированный диапазон наружных температур		-28 ~ +35°C — ГВС, -28 ~ +21°C — отопление					
Охлаждение	Номинальный расход воды	л/мин	20,4	28,7	35,8	57,3	
	воздух35/ вода7	производительность	кВт	7,1	10,0	12,5	20,0
		энергоэффективность (EER)		3,31	2,83	2,17	2,22
		потребляемая мощность	кВт	2,15	3,53	5,76	9,01
		рабочий ток	А				13,7
	воздух35/ вода18	производительность	кВт	7,1	10,0	12,5	20,0
		энергоэффективность (EER)		4,52	4,74	4,26	3,55
		потребляемая мощность	кВт	1,57	2,11	2,93	5,64
	Уровень звукового давления	дБ(А)	51	51	51	58	
	Мин. температура прямой воды	°С	5				
Диапазон температур обратной воды	°С	+8 ~ +28					
Гарантированный диапазон наружных температур		-5 ~ +46°C (-15 ~ +46°C — с панелью защиты от ветра)					
Автоматический выключатель	А	32	40 / 16	16	32		
Максимальный рабочий ток	А	29,5	35 / 13	13	25		
Габариты (Ш×Г×В)	мм	950 x 330 (+30) x 1350			1050 x 330 (+30) x 1338		
Вес	кг	120	120 / 134	134	148		
Заводская заправка хладагента R410A	кг	5,5	5,5	5,5	7,1		
Диаметр фреон-провода	жидкость	мм	9,52 (3/8)		12,7 (1/2)		
	газ	(дюйм)	15,88 (5/8)		25,4 (1)		
Длина трубопроводов хладагента	м	2~75		2~80			
Макс. перепад высот	м	30					
Внешний теплообменник «фреон-вода»	марка	ACH70-40 или ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B (Alfa Laval)					
	кол-во	шт.	1	1	1	1	
Расход воды	л/мин	10,2 ~ 22,9	14,4 ~ 32,1	17,9 ~ 40,1	28,7 ~ 65,9		
Минимальный объем воды в контуре	л	60	80	100	160		
Завод (страна)		MITSUBISHI ELECTRIC UK LTD. AIR CONDITIONER PLANT (Великобритания)			*1		

*1 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION SHIZUOKA WORKS (Япония)

ZUBADAN

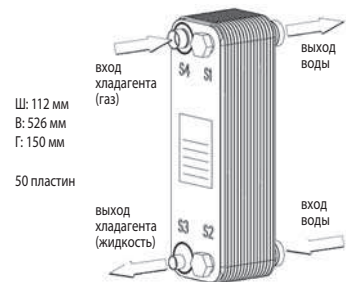
Максимальная температура воды

PUHZ-SHW80/112VHAR4
PUHZ-SHW112/140YHAR4
PUHZ-SHW230YKA2



Пластинчатый теплообменник

Alfa Laval: ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B



Длина фреонпроводов от наружного блока до теплообменника 5 м.

Примечания:

- Производительность системы зависит от длины фреонпроводов, а также от теплоизоляции трубопроводов и пластинчатого теплообменника.
- Допускается использовать пластинчатые теплообменники других производителей. В этом случае марка и параметры теплообменника определяются самостоятельно.

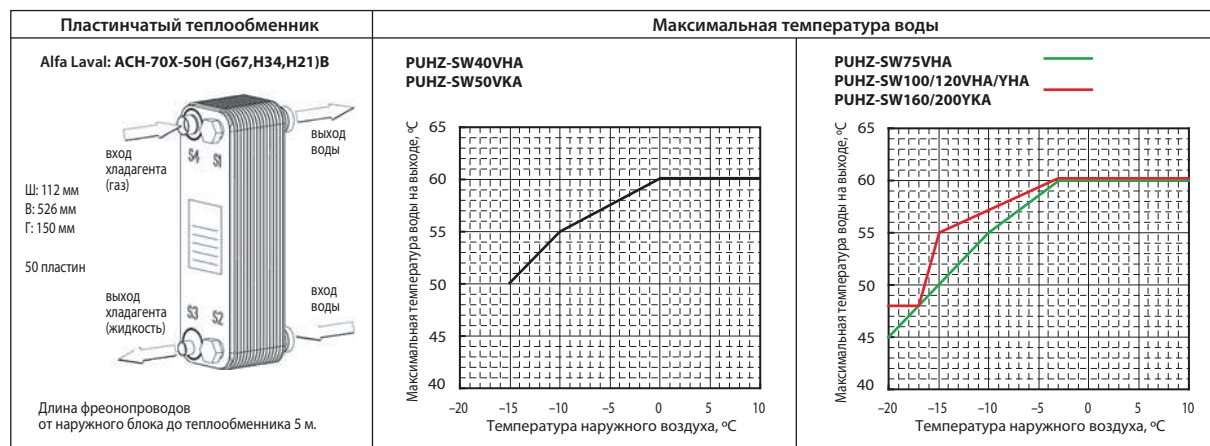
НОМИНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ (ТЕМПЕРАТУРА)

	нагрев: воздух2/вода35	нагрев: воздух7/вода35	охлаждение: воздух35/вода7	охлаждение: воздух35/вода18
наружного воздуха (D.B./W.B.)	+2°C / +1°C	+7°C / +6°C	+35°C / +24°C	+35°C / +24°C
воды (вход/выход)	+30°C / +35°C	+30°C / +35°C	+12°C / +7°C	+23°C / +18°C

МОДЕЛИ С ВНЕШНИМ ТЕПЛОБМЕННИКОМ: POWER INVERTER

Модель наружного блока		POWER Inverter (PUHZ-SW)										
		PUHZ-SW40VHA	PUHZ-SW50VKA	PUHZ-SW75VHA	PUHZ-SW100VHA	PUHZ-SW120VHA	PUHZ-SW100YHA	PUHZ-SW120YHA	PUHZ-SW160YKA	PUHZ-SW200YKA		
Электропитание		1 фаза, 220 В, 50 Гц			3 фазы, 380 В, 50 Гц			3 фазы, 380 В, 50 Гц				
Отопление, ГВС	Номинальный расход воды	л/мин	11,8	15,8	22,9	32,1	45,9	32,1	45,9	63,1	71,7	
	воздух7/ вода35	производительность	кВт	4,10	5,50	8,00	11,2	16,0	11,2	16,0	22,0	25,0
		энергоэффективность (COP)		4,80	4,42	4,40	4,45	4,10	4,45	4,10	4,20	4,00
		потребляемая мощность	кВт	0,85	1,24	1,82	2,51	3,90	2,51	3,90	5,238	6,25
	воздух7/ вода45	производительность	кВт	4,10	5,50	8,00	11,2	16,0	11,2	16,0	22,0	25,0
		энергоэффективность (COP)		3,63	3,32	3,40	3,42	3,23	3,42	3,23	3,20	3,10
		потребляемая мощность	кВт	1,13	1,66	2,35	3,27	4,95	3,27	4,95	6,875	8,064
	воздух2/ вода35	производительность	кВт	4,00	5,00	7,50	10,0	12,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		энергоэффективность (COP)		3,24	2,97	3,40	3,32	3,24	3,32	3,24	3,11	2,80
		потребляемая мощность	кВт	1,24	1,68	2,20	3,01	3,70	3,01	3,70	5,145	7,143
	воздух2/ вода45	производительность	кВт	4,00	5,00	7,50	10,0	12,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		энергоэффективность (COP)		2,68	2,47	2,83	2,66	2,52	2,66	2,52	2,36	2,20
		потребляемая мощность	кВт	1,49	2,03	2,65	3,76	4,76	3,76	4,76	6,779	9,09
	Уровень звукового давления	дБ(А)	45	46	51	54	54	54	54	54	62	62
Уровень звуковой мощности	дБ(А)	62	63	69	70	72	70	72	72	78	78	
Макс. температура прямой воды	°С	+60										
Диапазон температур обратной воды	°С	+9 ~ +59			+11 ~ +59			+10 ~ +59			+5 ~ +59	
Гарантированный диапазон наружных температур		-15 ~ +35°С — ГВС -15 ~ +21°С — отопление						-20 ~ +35°С — ГВС -20 ~ +21°С — отопление				
Охлаждение	Номинальный расход воды	л/мин	10,3	12,9	18,9	26,1	35,8	26,1	35,8	49,5	57,3	
	воздух35/ вода7	производительность	кВт	3,60	4,50	6,60	9,10	12,5	9,10	12,5	16,0	20,0
		энергоэффективность (EER)		2,71	2,76	2,86	2,75	2,32	2,75	2,32	2,76	2,25
		потребляемая мощность	кВт	1,33	1,63	2,31	3,31	5,39	3,31	5,39	5,8	8,888
	воздух35/ вода18	производительность	кВт	3,60	5,00	7,10	10,0	14,0	10,0	14,0	18,0	22,0
		энергоэффективность (EER)		4,65	4,60	4,43	4,35	4,08	4,35	4,08	4,56	4,10
		потребляемая мощность	кВт	0,77	1,09	1,60	2,30	3,43	2,30	3,43	3,95	5,3665
	Уровень звукового давления	дБ(А)	45	46	48	50	51	50	51	51	58	60
	Мин. температура прямой воды	°С	+5									
	Диапазон температур обратной воды	°С	+8 ~ +28									
Гарантированный диапазон наружных температур		-5 ~ +46°С (-15 ~ +46°С — с панелью защиты от ветра)										
Автоматический выключатель	А	16	16	25	32	40	16	16	32	32		
Максимальный рабочий ток	А	13	13	17	29,5	29,5	13	13	19	21		
Габариты (ВхШхГ)	мм	600×800 (+62)×300	630×809×300 (+23)	943×950×330 (+30)	1350×950×330 (+30)				1338×1050×330 (+40)			
Вес	кг	42	43	75	118	118	118	118	136	136		
Заводская заправка хладагента R410А	кг	2,1	1,4	3,2	4,6	4,6	4,6	4,6	7,1	7,7		
Диаметр фреонпровода	жидкость	мм	6,35 (1/4)			9,52 (3/8)			9,52 (3/8)			
	газ	(дюйм)	12,7 (1/2)			15,88 (5/8)			25,4 (1) или 28,6 (1-1/8)			
Длина трубопроводов хладагента	м	2~40			2~75			2~80				
Макс. перепад высот	м	10	30	30			30					
Внешний теплообменник «фреон-вода»	марка	ACH70-40 или ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B								ACH70-70		
	кол-во	шт.	1								1	
Расход воды	л/мин	6,5 ~ 17,2		9,5 ~ 22,9		13,0 ~ 32,1		17,9 ~ 45,9		23,0 ~ 63,1		
Минимальный объем воды в контуре	л	40	40	60	80	120	80	120	160	200		
Завод (страна)		*1		MITSUBISHI ELECTRIC UK LTD. AIR CONDITIONER PLANT (Великобритания)								

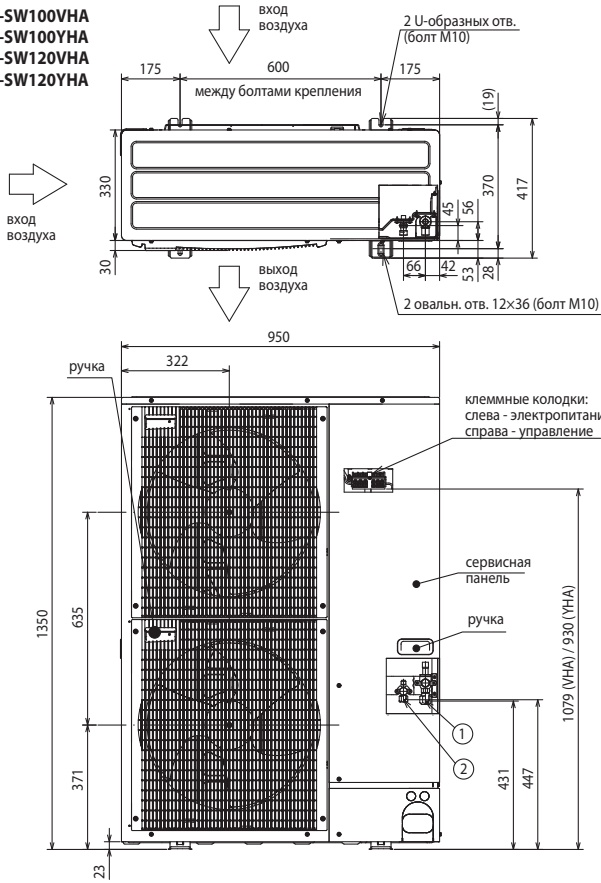
*1 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION SHIZUOKA WORKS (Япония)


Примечания:

- Производительность системы зависит от длины фреонпроводов, а также от теплоизоляции трубопроводов и пластинового теплообменника. Допускается использовать пластиновые теплообменники других производителей. В этом случае марка и параметры теплообменника определяются самостоятельно.
- К наружным блокам POWER Inverter PUHZ-ZRP200YKA и PUHZ-ZRP250YKA подключаются параллельно 2 пластиновых теплообменника ACH70-40 или ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B.

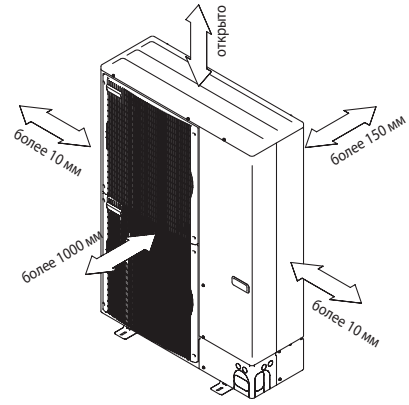
Размеры

PUHZ-SW100VHA
 PUHZ-SW100YHA
 PUHZ-SW120VHA
 PUHZ-SW120YHA



ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ

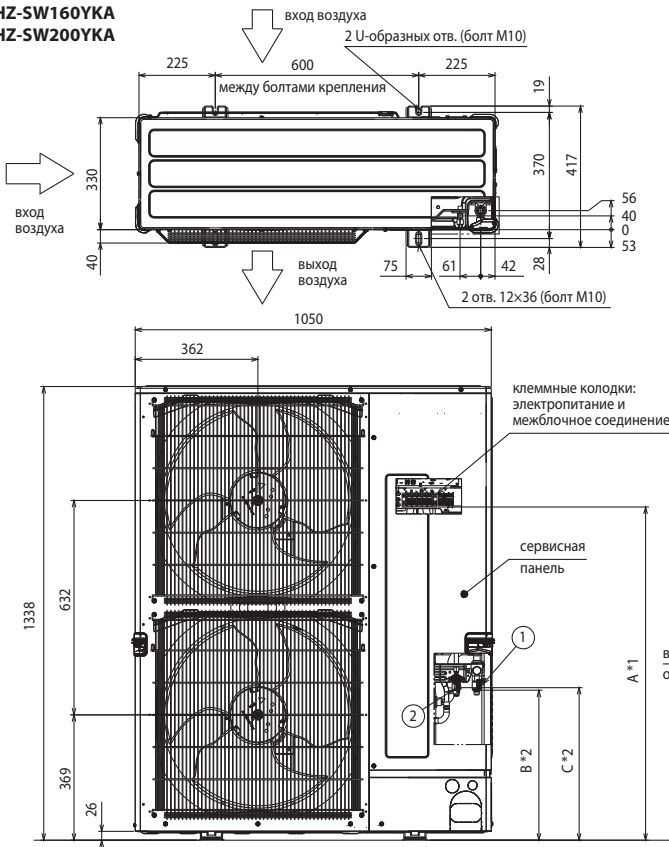
Ед. изм.: мм



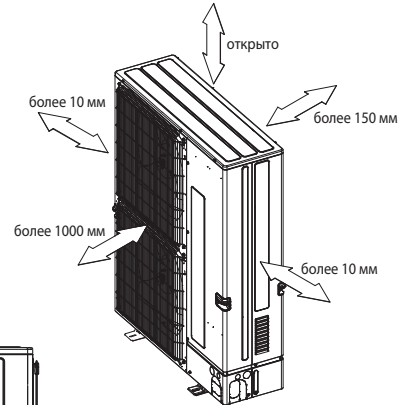
СЕРВИСНОЕ ПРОСТРАНСТВО



PUHZ-SW160YKA
 PUHZ-SW200YKA



ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ



СЕРВИСНОЕ ПРОСТРАНСТВО



• Регулирование количества хладагента (R410A)

Наружный прибор заправлен достаточным количеством хладагента при длине магистрали хладагента до 10 м. Если длина трубы превышает 10 м, то необходима дополнительная заправка хладагента (R410A).

Модель	Макс. длина трубопроводов	Макс. перепад высот	Дозаправка хладагента (R410A)						
			11~20 м	21~30 м	31~40 м	41~50 м	51~60 м	61~75 м	71~80 м
PUHZ-SW40VHA	40 м	10 м	0,2 кг	0,4 кг	0,6 кг	-	-	-	-
PUHZ-SW50VKA	40 м	30 м	0,2 кг	0,4 кг	0,6 кг	-	-	-	-
PUHZ-SW75	40 м	30 м	0,15 кг	0,3 кг	0,9 кг	-	-	-	-
PUHZ-SW100, 120	75 м	30 м	0,2 кг	0,4 кг	1,0 кг	1,6 кг	2,2 кг	2,9 кг	-
PUHZ-SW160	80 м	30 м	-	-	0,9 кг	1,8 кг	2,7 кг	3,6 кг	см. Руководство по установке
PUHZ-SW200	80 м	30 м	-	-	1,2 кг	2,4 кг	3,6 кг	4,8 кг	см. Руководство по установке