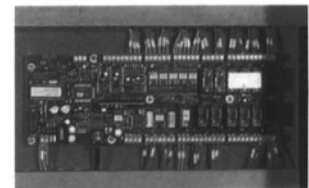


# WRA

## Чиллеры с воздушным охлаждением и полугерметичными поршневыми компрессорами (с центробежными вентиляторами)



Микропроцессорный модуль управления обеспечивает все управление блоком и контроль за его работой по сети связи.



Местный и/или удаленный дисплей обеспечивает функции контроля и управления для всех рабочих параметров блока и его диагностики.

ТИПОРАЗМЕР	Холодопроизводительность кВт	КОД
2.70	158,4	AA605300
2.75	178,7	AA605500
2.80	188,9	AA605600
2.90	207,8	AA605800
2.100	217,9	AA607500
2.110	242,6	AA606200
2.120	256,5	AA606300

Чиллеры с воздушным охлаждением модели WRA предназначены для внутренней установки и использования в таком месте, где требуются максимальная эффективность и минимальные размеры. Высокоэффективные вентиляторы, находящиеся в верхней части корпуса, позволяют использовать удлиненный воздуховод для выпуска и впуска конденсаторного воздуха. В блоках WRA установлены полугерметичные поршневые компрессоры. Блоки WRA оснащены новой микропроцессорной системой управления, осуществляющей регулирование, управление и оптимизацию всех функций блока.

Основание блока сделано из стальных пластин с гальваническим покрытием. Масса блока равномерно распределена по жесткому однородному основанию, имеющему щели для вилок автопогрузчика. Предусмотренные в основании отверстия для подъема блока ускоряют проведение такелажных работ и упрощают монтаж. Боковые панели, открывающие доступ к внутренним частям блока, сделаны из стальной пластины с внутренним звукопоглощающим покрытием, позволяющим снизить уровень звукового давления. Блоки имеют полную заводскую сборку, испытаны и готовы к монтажу.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА В СТАНДАРТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

### КОМПРЕССОРЫ

Полугерметичный поршневой компрессор, запорные клапаны в линиях всасывания и нагнетания, принудительно действующий шестеренчатый реверсивный двигатель, масляный насос с дифференциальным реле давления масла и электронагреватель картера двигателя, который автоматически включается при остановке компрессора. Двигатель компрессора запускается с частичным использованием обмотки и защищен от перегрузки с помощью встроенных в обмотки термисторов. В стандартном исполнении блока предусмотрены компрессоры с двумя ступенями мощности. Компрессоры с большим числом ступеней мощности заказываются отдельно.

### ИСПАРИТЕЛЬ

Кожухотрубный испаритель непосредственного охлаждения с одним независимым контуром охлаждения на каждый компрессор. Пакет труб извлекается для облегчения технического обслуживания. Для повышения теплового к.п.д. используются стальной кожух и медные трубки с внутренними канавками. Трубки развальцованы на трубной доске. На кожух нанесен слой неопрена с закрытыми порами. Управляемый терморегулятором электронагреватель (опция) вставляется прямо в пакет из труб и предотвращает обмерзание.

### КОНДЕНСАТОР

Конденсатор состоит из ребер, сделанных из гофрированных алюминиевых пластин, и расположенных в шахматном порядке медных трубок. Теплообменник имеет внутренний контур переохлаждения, позволяющий гарантировать правильную работу терморегулирующего клапана и повысить холодопроизводительность. Отдельно можно заказать множество дополнительного оборудования (см. приведенный ниже список дополнительного оборудования).

### ВЕНТИЛЯТОРЫ КОНДЕНСАТОРА

Центробежный вентилятор с двухсторонним забором воздуха статически и динамически сбалансирован и установлен на антивибрационные опоры. Трехфазный электродвигатель имеет ременную передачу и систему регулирования натяжения ремня. Горизонтальное или вертикальное (опция) направление выхода воздуха определяется при заказе.

### ХОЛОДИЛЬНЫЙ КОНТУР

Блоки отличаются тем, что имеют два независимых холодильных контура, каждый из которых включает в себя:

- терморегулирующий вентиль,
- электромагнитные клапаны,
- фильтр-осушитель со сменным картриджем,
- запорный вентиль в жидкостной линии,
- смотровое стекло,
- предохранительный клапан высокого и низкого давления,
- реле высокого и низкого давления,
- манометры высокого и низкого давления

### СИЛОВАЯ ЧАСТЬ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Силовая часть состоит из:

- разделительного трансформатора для цепей управления,
- плавких предохранителей,
- реле тепловой защиты двигателя вентилятора,
- контактора компрессора и вентилятора,
- системы защиты от изменения чередования и разбаланса фаз,
- кнопки аварийного останова.

Система управления включает в себя микропроцессор, оснащенный:

- интерфейсным терминалом с жидкокристаллическим дисплеем,

- кнопками управления,

- сигнальными светодиодами для индикации состояния функций и аварийных сигналов,

- последовательными портами для обмена данными,

- реле сборной сигнализации.

Основные функции микропроцессора:

- ПИД-регулирование температуры воды,
- объединенная система автоматической самопроверки и диагностики неисправностей,
- автоматическое определение порядка запуска компрессоров,
- счетчик времени работы для каждого компрессора и для всего блока,
- защита и временная настройка работы компрессора; чередование ступеней мощности,
- визуальная индикация параметров.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- главный выключатель с устройством для запираания дверцы,

- устройство для заправки эфирным маслом для последующего использования с хладагентом нового поколения,

- конденсатор, состоящий из:

- медных трубок и медных ребер,

- медных трубок и медных луженых ребер,

- медных трубок и алюминиевых ребер с акриловым покрытием,

- устройство переключения ступеней мощности,

- пружинные антивибрационные опоры,

- резиновые антивибрационные опоры,

- устройство управления частотой вращения вентилятора при низкой температуре

окружающей среды (для 4 - 8-полюсного электродвигателя вентилятора),

- электродвигатель вентилятора повышенного напора,

- дифференциальное реле давления со стороны воды,

- противообледенительный электронагреватель испарителя,

- тепловые реле защиты компрессоров от перегрузки,

- магнитные расцепители,

- фазовый монитор,

- программируемый таймер для автоматического пуска и изменения настройки,

- последовательный интерфейс с системой диспетчерского контроля (BMS) и последовательный порт для дистанционного управления,

отдания команд и проверки рабочих условий,

- микропроцессорный модуль дистанционного управления,

- конденсаторы для повышения коэффициента мощности,

- приспособления для наружной установки,

- вертикальный выпуск воздуха,

- клапаны сброса избыточного давления,

- фильтры и решетки для конденсатора,

- циркуляционные насосы внутри блока.

## РАСШИФРОВКА КОДА БЛОКА

WRA	R	2.100	SC	T	I
	<b>ИСПОЛНЕНИЕ</b> S = стандартное R = с полной регенерацией тепла D = с частичной регенерацией тепла B = для работы на растворе	<b>ТИПОРАЗМЕР</b> 2.70 2.75 2.80 2.90 2.100 2.110 2.120	<b>КОНФИГУРАЦИЯ</b> ST = стандартная SC = с шумопоглощающими кожухами компрессоров	<b>УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ</b> T = умеренный климат	<b>АТТЕСТОВАНО ФИРМОЙ</b> C = CLIVET = ISPEL, Италия TUV, Германия A = TUV, Австрия S = S.A., Швеция F = SDM, Франция E = MIE, Испания T = ГТК, Финляндия U = UDT, Польша

### ИСПОЛНЕНИЕ

S = стандартное

R = с полной регенерацией тепла Регенерирующий тепло кожухотрубный конденсатор с воздушным охлаждением позволяет отводить от конденсатора 100% тепла для получения горячей воды.

D = с частичной регенерацией тепла Кожухотрубный пароохладитель позволяет отбирать от конденсатора часть тепла (порядка 15%) для получения горячей воды.

B = для работы на растворе Температурные пределы эксплуатации блока в этом исполнении при использовании этиленгликолевой смеси составляют от +4 оС до -7 оС).  
Варианты исполнения:

- чиллер для работы на растворе

- чиллер с двумя точками настройки Возможность снижения числа ступеней мощности компрессора с помощью электромагнитного клапана компрессора зависит от допустимого температурного диапазона. Для получения более подробной

информации обращайтесь, пожалуйста, в фирму Clivet.

### КОНФИГУРАЦИЯ

ST = стандартная См. приведенное выше описание.

SC = с шумопоглощающими кожухами компрессоров Для снижения уровня шума используются шумопоглощающие кожухи компрессоров и глушители в линии выпуска горячего газа.

### ШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Таблица А: при полной нагрузке

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	УРОВЕНЬ ШУМА, дБ								ПОЛНЫЙ УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ дБ (А) <sup>(1)</sup>
	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ДИАПАЗОНА ОКТАВЫ, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
2.70	96,3	95,7	93,8	91,8	84,9	78,8	72,1	62,6	72,8
2.75	99,7	99,1	94,6	91,6	86,3	79,9	73,3	63,8	73,6
2.80	102,0	101,4	95,6	91,5	87,7	81,1	74,6	65,1	74,5
2.90	102,6	102,0	95,3	92,4	88,5	83,4	76,7	66,2	75,3
2.100	103,6	103,0	95,4	93,6	89,7	85,5	78,7	67,7	76,4
2.110	105,4	104,8	96,9	94,8	91,2	86,6	79,2	69,4	77,8
2.120	107,3	106,7	98,5	96,1	92,7	87,8	79,7	71,3	79,3

#### ИСПОЛНЕНИЕ SC

Таблица В: при полной нагрузке

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	УРОВЕНЬ ШУМА, дБ								ПОЛНЫЙ УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ дБ (А) <sup>(1)</sup>
	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ДИАПАЗОНА ОКТАВЫ, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
2.70	95,2	94,9	89,8	84,7	82,4	79,1	73,0	63,0	69,0
2.75	98,0	97,7	90,0	83,9	83,2	79,6	73,6	63,6	69,7
2.80	99,9	99,5	90,6	83,4	84,1	80,3	74,5	64,4	70,6
2.90	100,3	100,0	90,1	84,0	84,8	82,4	76,4	65,4	71,3
2.100	101,1	100,8	90,0	85,1	85,8	84,3	78,2	66,6	72,4
2.110	103,0	102,7	91,6	86,4	87,3	85,5	78,8	68,5	73,9
2.120	105,1	104,7	93,4	87,8	89,1	87,0	79,5	70,5	75,6

Уровни звукового давления приведены для блоков с хладагентом R22, работающих с полной нагрузкой при максимальной частоте вращения вентиляторов, температуре воды на выходе испарителя 7°С и температуре воздуха на входе в конденсатор 35°С

(1) - Уровень звукового давления шума измерен на расстоянии 1 м от поверхности блока.

- Опорный уровень звуковой мощности: 1x10<sup>-12</sup> Вт

- Опорный уровень звукового давления: 2x10<sup>-5</sup> Па

## ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

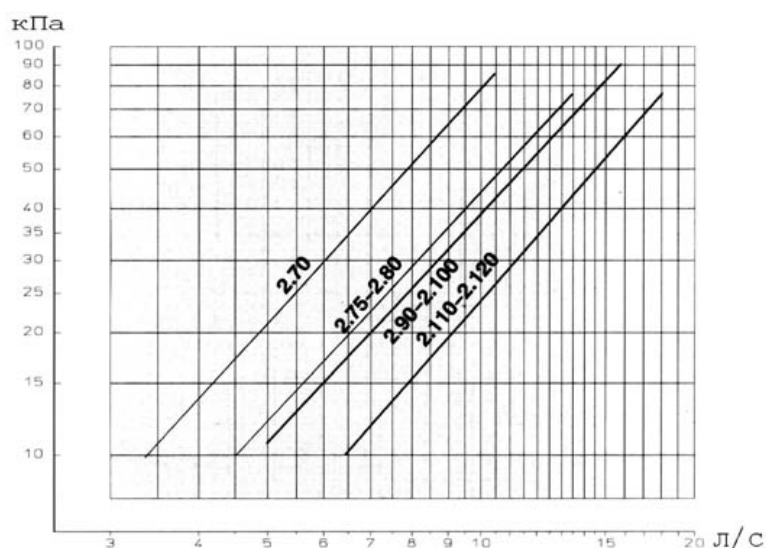
Параметры, приведенные в таблицах холодопроизводительности, получены из расчета того, что коэффициент загрязнения испарителя равен  $0,44 \text{ J } 10^{-4} \text{ м}^2 \text{ J } \text{oC/W}$ . При другом значении этого коэффициента величину из таблицы холодопроизводительности необходимо умножить на поправочный коэффициент из приведенной ниже таблицы

Коэффициенты загрязнения испарителя $\text{м}^2 \cdot \text{oC/W}$	ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ	
	Испаритель	
$0,44 \cdot 10^{-4}$	F1	FK1
$0,44 \cdot 10^{-4}$	1	1
$0,88 \cdot 10^{-4}$	0,97	0,99
$1,76 \cdot 10^{-4}$	0,94	0,98

F1 = Поправочные коэффициенты для холодопроизводительности

FK1 = Поправочные коэффициенты для потребляемой компрессором мощности

## ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ НА ИСПАРИТЕЛЕ



ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.110	2.120
Объем воды в испарителе, л	38	48	48	55	55	94	94

## УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ДИАПАЗОНЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

		ИСПАРИТЕЛЬ					
		DP <sub>r</sub> (кПа)		DP <sub>w</sub> (кПа)	DT <sub>eo</sub>		DT <sub>ei</sub>
			BT		min. (°C)		max. (°C)
					STD	BT	STD/BT
CLIVET	C	2500	2100	1000	4	-7	23
ISPESL	I	2450					
TUV-D	D	2500					
TUV-A	A						
S.A.	S	1650	1650				
SDM	F	1550	1550				
MIE	E	2500	2100				
ТТК	SF		2500				
UDT	PL	2450	2100				

DT<sub>eo</sub> = Минимальная температура воды на выходе из испарителя

DT<sub>ei</sub> = Максимальная температура воды на выходе из конденсатора

DP<sub>r</sub> = Максимальное рабочее давление со стороны хладагента

DP<sub>w</sub> = Максимальное рабочее давление со стороны воды

## СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ / КОНФИГУРАЦИЯ SC

### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.110	2.120
Холодопроизводительность (1) (кВт)	158,4	178,7	188,9	207,8	217,9	242,6	256,5
Мощность, потребляемая компрессорами (1) (кВт)	58,7	63,4	69,4	76,1	83,7	92,5	102,0
Расход воды (1) (л/с)	7,6	8,5	9,0	9,9	10,4	11,6	12,3
Падение давления (1) (кПа)	45	33	36	39	43	32	36

#### Компрессор

Номинальная мощность	35+35	35+40	40+40	40+50	50+50	50+60	60+60
Количество цилиндров	6+6	6+6	6+6	6+8	8+8	8+8	8+8
Число ступеней мощности	Стандартное	2					
	По заказу	4					
Заправка маслом (л)	4,3+4,3	4,3+7,4	7,4+7,4	7,4+7,7	7,7+7,7	7,7+7,7	7,7+7,7
Заправка хладагентом R22 (кг)	13+13	17+19	19+19	21+24	24+24	28+30	30+30
Число контуров хладагента (n°)	2						

#### Вентиляторы

Число и диаметр вентиляторов		4/18"					
Полная производительность по воздуху (л/с)		16600			17700		
Располагаемый напор	(2) (Па)	90	60	90	60		
	(3) (Па)	360	330	270	240		

#### Масса блока в стандартном исполнении

Транспортная масса	ST	2017	2127	2155	2341	2439	2620	2635
Эксплуатационная масса			2056	2176	2203	2395	2494	2713
Транспортная масса	SC	2097	2207	2235	2421	2519	2700	2715
Эксплуатационная масса			2136	2256	2283	2475	2574	2793

(1) Температура воды в испарителе 12/7°C, окружающая температура 35°C.

(2) Со стандартным 4-полюсным электродвигателем

(3) С нестандартным электродвигателем ( см.страницу 10 )

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (400 В/3 фазы/50 Гц)

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА		2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.110	2.120
F.L.A.	Весь блок	154	159	164	191	211	226	241
	Компрессоры	65,5+65,5	65,5+70,5	70,5+70,5	70,5+91	91+91	91+106	106+106
	Вентилятор	4x5,3			4x6,9			
L.R.A.	Компрессоры	214+214	214+259	259+259	259+331	331+331	331+404	404+404
	Вентилятор	4x24,4			4x34,5			
F.L.I.	Весь блок	85	92	99	108	114	123	132
	Компрессоры (кВт)	38+38	38+45	45+45	45+51	51+51	51+60	60+60
	Вентилятор	4x2,2			4x3			
M.I.C.	(A)	341	385	390	486	506	580	595

F.L.A. Ток при полной нагрузке (в максимально допустимых условиях эксплуатации).

L.R.A. Ток при заторможенном роторе каждого компрессора.

F.L.I. Мощность, потребляемая при полной нагрузке (в максимально допустимых условиях эксплуатации).

M.I.C. Максимальный пусковой ток.

Номинальное трехфазное напряжение 400/3/50 ± 10%

Максимальный разбаланс фаз 3%

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА		2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.110	2.120
Максимальная температура воздуха на входе в конденсатор, °C	(1)	42	42,5	42	42	40	40,5	40
Минимальная температура воздуха на входе в конденсатор, °C	(1)	9	10	8,5	10	7,5	8,5	7
	(2)	-16	-16	-16	-16	-15	-16	-17

1) Блок с полной нагрузкой при температуре холодной воды 12/7°C.

2) Управление частотой вращения вентилятора при низкой температуре окружающей среды (для 4 - 8-полюсного электродвигателя вентилятора), в неподвижном воздухе и работе с частичной нагрузкой.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если условия эксплуатации отличаются от указанных выше, обратитесь за консультацией в технический отдел фирмы Clivet.

**СТАНДАРТНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ**

**ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	To (°C)	Температура окружающего воздуха (°C)											
		25		30		32		35		40		42	
		kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe
2.70	5	168,5	50,2	159,2	53,4	155,4	54,7	149,7	56,6	140,2	59,6	134,5	61,4
	6	173,1	51,1	163,6	54,4	159,8	55,7	154,0	57,6	144,3	60,7	138,5	62,6
	7	177,8	51,9	168,1	55,3	164,2	56,7	158,4	58,7	148,5	61,9	142,6	63,8
	8	182,5	52,8	172,7	56,3	168,7	57,7	162,8	59,7	152,8	63,0	-	-
	9	187,3	53,7	177,3	57,3	173,3	58,7	167,2	60,8	157,1	64,2	-	-
	10	192,2	54,6	182,0	58,3	177,9	59,7	171,8	61,9	161,4	65,4	-	-
2.75	5	189,9	54,1	179,3	57,7	175,0	59,1	168,5	61,1	157,7	64,5	151,2	66,4
	6	195,3	55,0	184,5	58,7	180,1	60,1	173,6	62,3	162,6	65,7	156	67,7
	7	200,8	55,9	189,8	59,7	185,4	61,2	178,7	63,4	167,6	66,9	160,8	69
	8	206,4	56,9	195,2	60,7	190,7	62,3	183,9	64,5	172,6	68,1	165,8	70,2
	9	212,1	57,8	200,7	61,8	196,1	63,3	189,2	65,6	177,7	69,4	170,8	71,5
	10	217,8	58,7	206,2	62,8	201,6	64,4	194,6	66,8	182,9	70,6	-	-
2.80	5	201,1	59,4	189,6	63,2	185	64,7	178,1	66,9	166,4	70,4	159,4	72,4
	6	206,8	60,5	195,2	64,4	190,5	65,9	183,5	68,2	171,6	71,8	164,5	73,9
	7	212,7	61,6	200,9	65,6	196,1	67,1	188,9	69,4	176,9	73,2	169,7	75,3
	8	218,6	62,6	206,6	66,7	201,8	68,3	194,5	70,7	182,3	74,5	-	-
	9	224,6	63,7	212,4	67,9	207,5	69,6	200,1	72	187,8	75,9	-	-
	10	230,7	64,8	218,3	69,1	213,3	70,8	205,9	73,2	193,3	77,3	-	-
2.90	5	219,4	65,0	207,7	69,3	203,0	71,0	196,0	73,5	184,5	77,6	177,7	79,9
	6	225,6	66,1	213,7	70,5	208,9	72,3	201,8	74,8	190,1	79,0	183,2	81,4
	7	231,9	67,2	219,8	71,7	215	73,5	207,8	76,1	195,8	80,4	188,8	82,9
	8	238,3	68,2	226,0	72,9	221,1	74,7	213,7	77,4	201,6	81,8	-	-
	9	244,8	69,3	232,2	74,1	227,3	76,0	219,8	78,8	207,5	83,3	-	-
	10	251,3	70,4	238,6	75,3	233,5	77,2	225,9	80,1	213,4	84,7	-	-
2.100	5	229,1	71,6	217,3	76,3	212,7	78,1	205,8	80,8	194,6	85,3	188,1	87,9
	6	235,6	72,8	223,5	77,6	218,8	79,5	211,8	82,3	200,4	86,9	-	-
	7	242,1	73,9	229,9	78,9	225,0	80,8	217,9	83,7	206,3	88,4	-	-
	8	248,7	75,1	236,2	80,2	231,3	82,2	224,1	85,2	212,3	90,0	-	-
	9	255,4	76,3	242,7	81,5	237,7	83,6	230,3	86,6	218,3	91,6	-	-
	10	262,1	77,5	249,2	82,9	244,1	85,0	236,6	88,1	224,4	93,1	-	-
2.110	5	255,3	79,1	242,0	84,2	236,8	86,2	229	89,2	216,4	94,1	-	-
	6	262,5	80,5	249,0	85,7	243,7	87,8	235,8	90,9	222,9	95,9	-	-
	7	269,9	81,8	256,1	87,2	250,6	89,4	242,6	92,5	229,5	97,7	-	-
	8	277,3	83,2	263,2	88,8	257,7	90,9	249,5	94,2	236,2	99,5	-	-
	9	284,8	84,6	270,5	90,3	264,9	92,5	256,6	95,9	243,0	101,3	-	-
	10	292,4	86,0	277,8	91,8	272,1	94,1	263,6	97,6	249,8	103,2	-	-
2.120	5	270,0	87,4	256,0	92,8	250,5	95,0	242,3	98,2	229,1	103,4	-	-
	6	277,6	89,0	263,3	94,6	257,7	96,8	249,4	100,1	235,9	105,5	-	-
	7	285,2	90,6	270,7	96,3	265,0	98,6	256,5	102,0	242,8	107,6	-	-
	8	292,9	92,2	278,1	98,1	272,3	100,5	263,7	103,9	-	-	-	-
	9	300,7	93,9	285,7	99,9	279,8	102,3	271,0	105,9	-	-	-	-
	10	308,6	95,6	293,3	101,8	287,3	104,2	278,4	107,9	-	-	-	-

To : температура воды на выходе из испарителя. (разность температур воды на входе и выходе испарителя t=5°C).  
 kWf : холодопроизводительность (кВт).  
 kWe : мощность, потребляемая компрессорами (кВт).

## ИСПОЛНЕНИЕ R

### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА			2.70	2.75	2.80	2.90	2.100	2.110	2.120
Холодопроизводительность	(1)	кВт	163,0	180,7	196,9	219,1	237,0	265,3	286,6
Теплопроизводительность	(1)	кВт	218,4	241,5	261,8	290,6	314,5	350,4	378,4
Мощность, потребляемая компрессорами	(1)	кВт	55,4	60,8	64,9	71,5	77,5	85,1	91,8

#### Испаритель

Расход воды	(1)	л/с	7,8	8,6	9,4	10,5	11,3	12,7	13,7
Перепад давления	(1)	кПа	49	34	39	43	49	38	45

#### Конденсатор-регенератор

Расход воды	(1)	л/с	10,4	11,5	12,5	13,9	15,0	16,7	18,1
Перепад давления		кПа	40	36	40	30	38	36	42

(1) Температура воды в испарителе 12/7°C температура воды в конденсаторе 40/45°C,

### ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	To (°C)	Температура воды в конденсаторе-регенераторе на входе/выходе (°C)											
		30/35			35/40			40/45			45/50		
		kWf	kWe	kWt	kWf	kWe	kWt	kWf	kWe	kWt	kWf	kWe	kWt
2.70	5	170,2	47,2	217,4	161,9	50,7	212,5	153,4	54,0	207,5	144,9	57,2	202,2
	6	175,3	47,7	223,0	166,8	51,3	218,1	158,2	54,7	212,9	149,5	58,0	207,5
	7	180,35	48,2	228,7	171,8	51,9	223,7	163,0	55,4	218,4	154,1	58,8	212,9
	8	185,9	48,6	234,5	177,0	52,4	229,4	167,9	56,1	224,0	158,8	59,6	218,4
	9	191,4	49,1	240,5	182,3	53,0	235,3	173,0	56,8	229,8	163,6	60,4	224,0
2.75	5	188,7	51,8	240,5	179,2	55,6	234,8	169,7	59,3	228,9	160,0	62,7	222,7
	6	194,6	52,4	247,0	184,9	56,3	241,2	175,1	60,1	235,1	165,2	63,7	228,8
	7	200,7	52,9	253,6	190,7	56,9	247,6	180,7	60,8	241,5	170,6	64,6	235,1
	8	206,9	53,4	260,3	196,7	57,6	254,3	186,4	61,6	248,0	176,0	65,5	241,4
	9	213,2	53,9	267,1	202,8	58,3	261,0	192,2	62,4	254,6	181,6	66,4	247,9
2.80	5	205,3	55,1	260,4	195,0	59,3	254,3	184,7	63,2	247,9	174,2	67,0	241,2
	6	211,8	55,7	267,5	201,3	60,0	261,3	190,7	64,1	254,8	180,0	68,0	248,0
	7	218,5	56,3	274,7	207,7	60,7	268,4	196,9	64,9	261,8	185,9	69,0	254,9
	8	225,3	56,8	282,1	214,3	61,4	275,6	203,2	65,7	268,9	192,0	69,9	261,9
	9	232,2	57,3	289,6	221,0	62,0	283,0	209,6	66,5	276,2	198,2	70,9	269,0
2.90	5	227,7	60,8	288,5	216,7	65,4	282,1	205,7	69,8	275,5	194,8	74,0	268,8
	6	234,8	61,4	296,2	223,6	66,1	289,7	212,3	70,6	282,9	201,2	75,0	276,2
	7	242,1	61,9	304,0	230,5	66,8	297,3	219,1	71,5	290,6	207,7	76,0	283,6
	8	249,5	62,5	312,0	237,7	67,5	305,2	226,0	72,3	298,3	214,3	76,9	291,2
	9	257,1	63,0	320,1	245,0	68,1	313,1	233,0	73,1	306,1	221,0	77,9	298,9
2.100	5	245,7	66,1	311,8	234,1	71,0	305,1	222,7	75,7	298,4	211,5	80,3	291,8
	6	253,4	66,7	320,0	241,5	71,8	313,2	229,8	76,6	306,4	218,3	81,3	299,6
	7	261,2	67,2	328,4	249,0	72,5	321,5	237,0	77,5	314,5	225,3	82,3	307,6
	8	269,1	67,8	336,9	256,7	73,2	329,8	244,4	78,3	322,8	232,4	83,3	315,6
	9	277,3	68,3	345,6	264,5	73,8	338,4	252,0	79,1	331,1	239,6	84,2	323,8
2.110	5	285,5	68,8	354,3	272,5	74,5	347,0	259,6	80,0	339,6	246,9	85,2	332,1
	6	275,1	72,6	347,7	261,9	77,9	339,8	249,0	83,1	332,1	236,3	88,1	324,3
	7	283,9	73,2	357,1	270,3	78,7	349,0	257,0	84,1	341,1	244,0	89,2	333,2
	8	292,8	73,9	366,6	278,9	79,6	358,5	265,3	85,1	350,4	251,9	90,4	342,3
	9	301,9	74,5	376,3	287,7	80,3	368,0	273,7	86,0	359,7	260,0	91,5	351,4
2.120	5	311,1	75,0	386,1	296,6	81,1	377,7	282,3	86,9	369,2	268,2	92,6	360,8
	6	320,6	75,6	396,1	305,7	81,9	387,6	291,0	87,9	378,9	276,6	93,7	370,3
	7	297,0	78,5	375,5	282,9	84,1	367,0	269,0	89,6	358,6	255,4	95,0	350,4
	8	306,4	79,2	385,5	291,9	85,0	376,9	277,7	90,7	368,4	263,7	96,3	360,0
	9	315,9	79,9	395,8	301,1	85,9	387,0	286,6	91,8	378,4	272,2	97,5	369,7
10	325,7	80,6	406,2	310,5	86,8	397,3	295,6	92,8	388,5	280,9	98,7	379,7	
10	335,6	81,2	416,8	320,1	87,6	407,7	304,8	93,9	398,7	289,8	100,0	389,7	
10	345,7	81,9	427,6	329,9	88,5	418,3	314,2	94,9	409,1	298,8	101,2	400,0	

To : температура воды на выходе из испарителя. (разность температур воды на входе и выходе испарителя  $t = 5^\circ\text{C}$ ).

kWf : холодопроизводительность (кВт),

kWe : мощность, потребляемая компрессорами (кВт).

kWt : мощность конденсатора-регенератора (кВт).

## ИСПОЛНЕНИЕ В

### РАСТВОРЫ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИЕ ЗАМОРАЖИВАНИЕ

Один из самых распространенных способов предотвращения замерзания воды в теплообменниках заключается в том, что в воду добавляется предотвращающий замораживание раствор. При работе с температурой воды на выходе, соответствующей стандартному чиллеру (Версия S), применение таких растворов ухудшает характеристики блока в соответствии с коэффициентами, приведенными в таблице 1. Предотвращающие замораживание растворы обязательно используются в чиллере, работающем на растворе (исполнение В), если температура на выходе из испарителя от 4°C до -7°C. В таком случае, данные в таблице производительности даются уже с учетом минимального содержания этиленгликоля, необходимого для безопасной эксплуатации чиллера, как это показано в таблице 2 и примере 2. В случае повышенной концентрации этиленгликоля должны использоваться поправочные коэффициенты из таблицы 3.

**ТАБЛИЦА 2**  
РЕКОМЕНДУЕМОЕ ПРОЦЕНТНОЕ ВЕСОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ



Пример 1 (стандартное исполнение - S) Выбор чиллера с холодопроизводительностью порядка 190 кВт для следующих условий:

- температура раствора в испарителе 12/7°C (20% раствор гликоля)
- температура окружающего воздуха 35°C

Снижение производительности за счет использования раствора этиленгликоля следует учесть с помощью поправочных коэффициентов из таблицы 1. Блок следует выбирать следующим образом:

1) Разделите требуемую холодопроизводительность на поправочный коэффициент Ff. Необходимая холодопроизводительность должна быть равна:  $190 \text{ кВт} \div 0,981 = 193,6 \text{ кВт}$ . Поэтому следует выбрать блок WRA-S-2.90-ST, производительность которого при нормальных условиях составляет:

- холодопроизводительность (P<sub>f</sub>):= 207,8 кВт
- мощность, потребляемая компрессором (P<sub>e</sub>) = 76,1 кВт

2) Холодопроизводительность блока с раствором этиленгликоля вычисляется с учетом поправочного коэффициента Ff:  $P'f = 207,8 \text{ кВт} \times 0,981 = 203,8 \text{ кВт}$

3) Новую величину потребляемой компрессором мощности следует вычислить, используя величину производительности, полученную с помощью поправочного коэффициента Fe:  $P'e = 76,1 \text{ кВт} \times 0,988 = 75,2 \text{ кВт}$

4) Расход раствора этиленгликоля в испарителе должен быть равен:  $(P_f \times 860 \times F_p) / (t \times 3600) = 203,8 \times 860 \times 1,033 / 5 \times 3600 = 10,1 \text{ л/с}$

5) Перепад давления на испарителе вычисляется по расходу раствора гликоля на графике (38 кПа) и поправочному коэффициенту F<sub>dp</sub> p = 38 кПа x 1,118 = 42 кПа

Пример 2 (чиллер, работающий на растворе)

Возьмем чиллер с холодопроизводительностью 110 кВт при следующих условиях:

- температура раствора в испарителе = 0/-5°C
- температура окружающего воздуха = 35°C

Необходимый для безопасной эксплуатации блока раствора этиленгликоля следует выбирать по таблице 2 в зависимости от температуры на выходе из испарителя (25% при -5 оС) Выберем чиллер следующим образом:

1) По таблице для исполнения В выберем блок с требуемой или чуть большей производительностью. Это может быть блок WRA-B-2.80-ST, имеющий при выбранных условиях холодопроизводительность P'f = 114 кВт

**ТАБЛИЦА 1**  
ПРОЦЕНТНОЕ ВЕСОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

%	5	10	15	20	25	30	35	40
<b>Ff</b>	0,995	0,990	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
<b>Fe</b>	0,997	0,993	0,990	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981
<b>Fp</b>	1,003	1,010	1,020	1,033	1,050	1,072	1,095	1,124
<b>Fdp</b>	1,029	1,060	1,090	1,118	1,149	1,182	1,211	1,243

### ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

Ff = Поправочный коэффициент для холодопроизводительности

Fe = Поправочный коэффициент для мощности, потребляемой компрессором

Fp = Поправочный коэффициент для расхода раствора этиленгликоля

Fdp = Поправочный коэффициент для перепада давления

**ТАБЛИЦА 3**  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОЦЕНТНОЕ ВЕСОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

%	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35
<b>Ff</b>	0,993	0,988	0,982	0,977	0,972	0,965	0,960
<b>Fe</b>	0,997	0,996	0,993	0,992	0,99	0,987	0,985

2) Расход раствора и перепад давления в испарителе следует вычислить с помощью поправочного коэффициента из таблицы 1 в соответствии с указаниями из пп. 4 и 5

3) Если нужен раствор с более высокой концентрацией этиленгликоля, то поправочный коэффициент следует брать из таблицы 3. Эти поправочные коэффициенты следует применять в соответствии с процедурой, описанной в примере 1 (пп. 1 - 3)

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если реальные условия не соответствуют условиям, приведенным в таблицах, обратитесь в технический отдел фирмы Clivet.



**ИСПОЛНЕНИЕ В**

**ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

ТИПОРАЗМЕР	To (°C)	Температура окружающего воздуха (°C)											
		25		30		32		35		40		43	
		kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe
2.70	-7	99,5	38,8	94,4	40,9	92,4	41,8	89,3	43,0	84,1	45,0	81,0	46,2
	-5	107,4	40,3	102,0	42,7	99,8	43,6	96,5	45,0	90,9	47,1	87,6	48,4
	-3	116,0	41,9	110,1	44,5	107,7	45,5	104,1	46,9	98,2	49,3	94,6	50,6
	-1	126,4	43,6	119,9	46,3	117,3	47,4	113,4	48,9	106,9	51,5	103,0	52,9
	1	137,4	45,3	130,4	48,2	127,6	49,4	123,3	51,0	116,2	53,7	111,9	55,3
	3	152,1	47,1	144,3	50,2	141,2	51,4	136,5	53,2	128,5	56,1	123,8	57,7
2.75	-7	112,0	41,9	105,6	44,3	103,1	45,2	99,2	46,5	92,7	48,6	88,8	49,9
	-5	121,4	43,6	114,6	46,2	111,9	47,2	107,7	48,6	100,8	51,0	96,6	52,3
	-3	131,4	45,4	124,1	48,2	121,2	49,2	116,8	50,8	109,4	53,3	104,9	54,7
	-1	143,4	47,2	135,5	50,1	132,4	51,3	127,7	53,0	119,6	55,7	114,8	57,2
	1	156,3	49,0	147,8	52,2	144,3	53,4	139,1	55,2	130,6	58,1	125,4	59,8
	3	173,4	50,9	163,9	54,3	160,0	55,6	154,4	57,5	144,8	60,6	139,0	62,4
2.80	-7	119,2	45,3	112,0	47,8	109,1	48,8	104,6	50,1	97,1	52,4	92,6	53,6
	-5	129,5	47,3	121,8	50,0	118,7	51,1	114,0	52,6	106,0	55,0	101,2	56,4
	-3	140,5	49,4	132,3	52,3	129,0	53,4	124,0	55,0	115,5	57,7	110,4	59,2
	-1	153,6	51,5	144,8	54,6	141,2	55,8	135,8	57,6	126,8	60,4	121,3	62,0
	1	167,8	53,6	158,2	57,0	154,3	58,3	148,5	60,2	138,7	63,2	132,9	64,9
	3	184,7	55,8	174,2	59,4	169,9	60,8	163,6	62,8	153,0	66,1	146,5	68,0
2.90	-7	132,8	49,9	124,9	52,6	121,8	53,7	117,1	55,2	109,3	57,7	104,6	59,1
	-5	144,4	52,1	136,2	55,1	132,9	56,3	127,9	58,0	119,7	60,8	114,8	62,4
	-3	156,6	54,4	147,9	57,6	144,4	58,9	139,2	60,8	130,5	63,8	125,3	65,5
	-1	169,6	56,6	160,3	60,1	156,6	61,5	151,0	63,5	141,7	66,8	136,2	68,7
	1	186,2	58,9	176,0	62,7	171,9	64,1	166,0	66,3	155,9	69,8	149,8	71,9
	3	203,8	61,2	192,9	65,3	188,5	66,9	181,9	69,2	171,0	73,0	164,5	75,1
2.100	-7	141,7	54,5	133,6	57,4	130,4	58,6	125,6	60,3	117,9	63,0	113,4	64,7
	-5	154,0	57,1	145,4	60,3	142,1	61,6	137,1	63,4	128,9	66,5	124,2	68,3
	-3	167,0	59,6	157,9	63,1	154,4	64,5	149,1	66,6	140,4	69,9	135,3	71,9
	-1	180,9	62,2	171,2	66,0	167,4	67,5	161,7	69,7	152,4	73,3	147,0	75,5
	1	197,2	64,8	186,8	68,9	182,6	70,5	176,5	72,9	166,4	76,8	160,5	79,1
	3	214,4	67,4	203,1	71,9	198,7	73,6	192,0	76,1	181,2	80,3	174,8	82,8
2.110	-7	158,0	60,2	148,6	63,2	144,9	64,5	139,5	66,3	130,6	69,2	125,4	71,0
	-5	172,0	63,1	162,3	66,5	158,5	67,9	152,7	69,9	143,4	73,2	138,0	75,2
	-3	186,6	65,9	176,3	69,6	172,3	71,1	166,2	73,3	156,3	77,0	150,5	79,2
	-1	201,9	68,7	190,9	72,7	186,6	74,4	180,2	76,8	169,6	80,7	163,4	83,1
	1	220,7	71,5	208,9	75,9	204,1	77,7	197,1	80,3	185,7	84,5	178,9	87,0
	3	239,2	74,5	226,5	79,2	221,4	81,1	213,9	83,9	201,5	88,4	194,1	91,0
2.120	-7	168,1	65,6	158,2	68,9	154,3	70,2	148,5	72,2	139,1	75,4	133,6	77,4
	-5	182,8	68,8	172,5	72,5	168,4	74,0	162,4	76,1	152,5	79,8	146,7	81,9
	-3	198,1	72,0	187,2	76,0	182,9	77,6	176,5	80,0	166,0	84,0	159,9	86,3
	-1	214,3	75,2	202,7	79,6	198,1	81,3	191,3	83,9	180,1	88,1	173,5	90,7
	1	234,3	78,6	221,7	83,2	216,7	85,1	209,3	87,9	197,1	92,4	190,0	95,2
	3	253,8	82,0	240,4	87,1	235,0	89,1	227,0	92,0	213,9	96,9	206,1	99,8

To : температура воды на выходе из испарителя, (разность температур воды на входе и выходе испарителя  $t = 5^{\circ}\text{C}$ ),  
 kWf : холодопроизводительность (кВт),  
 kWe : мощность, потребляемая компрессорами (кВт),

## НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕНТИЛЯТОРОВ

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.70	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 16600 Л/с											
	Внешнее статическое давление (Па)											
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
	RPM [n°]	503	529	554	580	606	631	656	681	706	731	756
Pe [кВт]	1,85	2,02	2,18	2,36	2,53	2,71	2,9	3,09	3,27	3,46	3,69	3,85
SPL [дБ (А)]	84	84,4	84,7	85,1	85,5	85,9	86,3	86,7	87,1	87,6	88	88
kWn [кВт]	2,2			3			4					
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43					

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.75 2.80	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 16600 Л/с											
	Внешнее статическое давление (Па)											
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
	RPM [n°]	520	546	572	597	623	648	673	698	723	747	772
Pe [кВт]	1,96	2,13	2,3	2,47	2,65	2,84	3,02	3,21	3,4	3,6	3,8	
SPL [дБ (А)]	84,2	84,6	85	85,4	85,8	86,2	86,6	87	87,4	88	88	
kWn [кВт]	2,2			3			4					
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43					

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.90 2.100	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 17700 Л/с									
	Внешнее статическое давление (Па)									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
	RPM [n°]	558	582	606	630	654	678	701	725	748
Pe [кВт]	2,4	2,6	2,76	3	3,2	3,35	3,52	3,7	3,9	
SPL [дБ (А)]	86,1	86,4	86,8	87,1	87,5	87,9	88,2	88,6	89	
kWn [кВт]	3			4						
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43			

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.110 2.120	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 17700 Л/с									
	Внешнее статическое давление (Па)									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
	RPM [n°]	582	606	630	654	678	701	725	748	
Pe [кВт]	2,6	2,76	3	3,2	3,35	3,52	3,7	3,9		
SPL [дБ (А)]	86,4	86,8	87,1	87,5	87,9	88,2	88,6	89		
kWn [кВт]	3			4						
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43			

### НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНДАРТНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ (4-8 - полюсный двигатель)

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.70	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 16600 Л/с											
	Внешнее статическое давление (Па)											
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
	RPM [n°]	5,3	529	554	580	606	631	656	681	706	731	756
Pe [кВт]	1,85	2,02	2,18	2,36	2,53	2,71	2,9	3,09	3,27	3,46	3,69	3,85
SPL [дБ (А)]	84	84,4	84,7	85,1	85,5	85,9	86,3	86,7	87,1	87,6	88	88
kWn [кВт]	2,2			2,6			3,3			4		
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43					

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.75 2.80	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 16600 Л/с											
	Внешнее статическое давление (Па)											
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
	RPM [n°]	520	546	572	597	623	648	673	698	723	747	772
Pe [кВт]	1,96	2,13	2,3	2,47	2,65	2,84	3,02	3,21	3,4	3,6	3,8	
SPL [дБ (А)]	84,2	84,6	85	85,4	85,8	86,2	86,6	87	87,4	88	88	
kWn [кВт]	2,2		2,6			3,3			4			
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43					

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.90 2.100	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 17700 Л/с									
	Внешнее статическое давление (Па)									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
	RPM [n°]	558	582	606	630	654	678	701	725	748
Pe [кВт]	2,4	2,6	2,76	3	3,2	3,35	3,52	3,7	3,9	
SPL [дБ (А)]	86,1	86,4	86,8	87,1	87,5	87,9	88,2	88,6	89	
kWn [кВт]	2,6		3,3			4				
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43			

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА 2.110 2.120	СТАНДАРТНАЯ производительность по воздуху 17700 Л/с									
	Внешнее статическое давление (Па)									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
	RPM [n°]	582	606	630	654	678	701	725	748	
Pe [кВт]	2,6	2,76	3	3,2	3,35	3,52	3,7	3,9		
SPL [дБ (А)]	86,4	86,8	87,1	87,5	87,9	88,2	88,6	89		
kWn [кВт]	3,3			4						
Code Trasm,	T355-1-2-46			T315-1-2-44			T280-1-2-43			

Стандартная заводская настройка электродвигателя вентилятора и трансмиссии соответствует 60 Па. (кроме исполнений 2.90 - 2.100 с 4-8 - полюсным двигателем) Нестандартная заводская настройка электродвигателя вентилятора и трансмиссии.

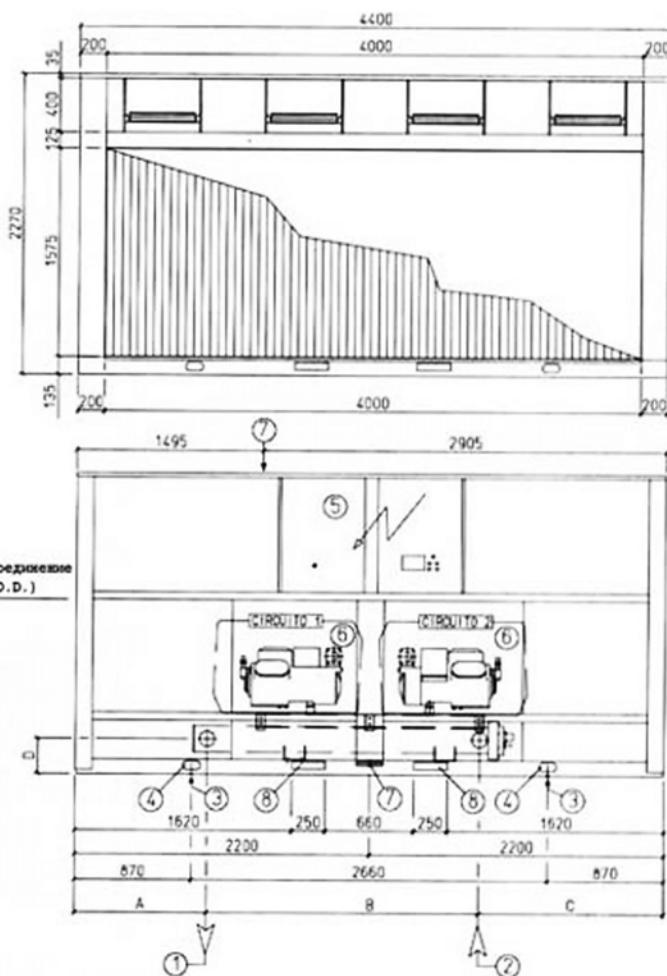
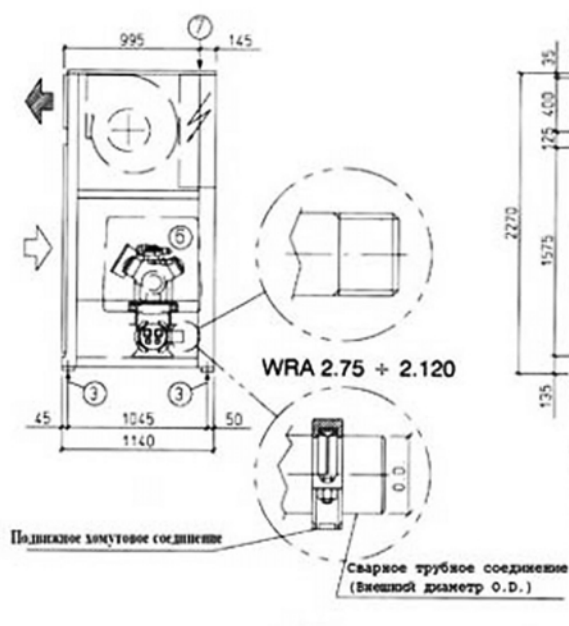
RPM - Частота вращения вентилятора.

Pe - Мощность, потребляемая вентилятором, кВт.

SPL - Уровень звукового давления, создаваемого вентилятором, дБ ( А), измеренного на расстоянии 1 м. от выхода воздуха под углом 45°.

kWn - Номинальная мощность двигателя вентилятора, кВт. Cod. Trasm. - Код трансмиссии.

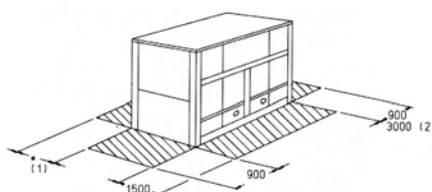
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



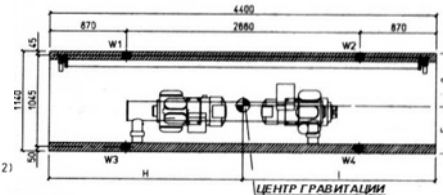
- 1 - Входной штуцер водяной магистрали
- 2 - Выходной штуцер водяной магистрали
- 3 - Отверстия для antivибрационных опор
- 4 - Прорезины для подъема
- 5 - Электрическая панель
- 6 - Шумопоглощающий кожух (конфигурация SC)
- 7 - Электрическая панель
- 8 - Щели для вилок автопогрузчика (минимальная длина вилок 1150 мм)

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	A	B	C	D
2.70	985	2030	1385	260
2.75	1003	2000	1397	293
2.80	1003	2000	1397	293
2.90	830	2300	1270	293
2.100	830	2300	1270	293
2.110	850	2280	1270	290
2.120	850	2280	1270	290

Свободная площадь вокруг блока



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ  
Центр тяжести



- (1) Определяется в зависимости от места установки
- (2) Размер, необходимый для извлечения пакета труб

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	2.70		2.75		2.80		2.90		2.100		2.110		2.120	
	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC
W1	470	490	510	530	513	533	572	592	581	601	638	658	640	660
W2	497	517	532	552	540	560	579	599	609	629	668	688	673	693
W3	529	549	555	575	560	580	618	638	637	657	687	707	690	710
W4	560	580	579	599	590	610	626	646	667	687	720	740	726	746
Итого (Кг)*	2056	2136	2176	2256	2203	2283	2395	2475	2494	2574	2713	2793	2729	2809

ТИПОРАЗМЕР БЛОКА	2.70		2.75		2.80		2.90		2.100		2.110		2.120	
	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC	ST	SC
F	539	539	548	548	547	547	550	550	546	546	551	551	550	550
G	601	601	592	592	593	593	590	590	594	594	589	589	590	590
H	2237	2237	2228	2228	2235	2235	2208	2208	2231	2231	2231	2231	2234	2234
I	2163	2136	2172	2172	2165	2165	2192	2192	2169	2169	2169	2169	2166	2166

\* Эксплуатационная масса

