



# CLIMAVENETA

## FOCS

Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора



FOCS 1532 – 2632

Полная холодопроизводительность, кВт : 277 - 516

B100AS\_101\_141B\_CV\_05\_05\_IT\_PУС

Замена документа:



**CLIMAVENETA S.p.A.**

Via Sarson, 57/C

36061 Bassano del Grappa (VI) - Italy

Тел. (+39) 0424 509 500

Факс (+39) 0424 509 509

[www.climaveneta.it](http://www.climaveneta.it)

[info@climaveneta.it](mailto:info@climaveneta.it)

Конструкция и технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления

## Показатели энергетической эффективности

### Показатели энергетической эффективности ESEER и IPLV

Во всем мире все большее внимание уделяется уменьшению потребляемой мощности оборудования для кондиционирования воздуха.

В течение многих лет в США кроме эффективности оборудования при номинальных эксплуатационных условиях используется расчетный показатель, учитывающий эксплуатацию агрегата в предельных условиях эксплуатации и длительную работу при частичной нагрузке, когда температура наружного воздуха ниже номинального значения и используется ступенчатое регулирование производительности компрессоров.

Данный расчетный показатель, принятый в Соединенных Штатах, называется IPLV (интегральный показатель для неполной нагрузки) и определяется в соответствии со стандартами Института кондиционирования воздуха и холодильной техники (ARI).

Стандарт ARI

$$IPLV_{ARI} = (1 \cdot EER_{100\%} + 42 \cdot EER_{75\%} + 45 \cdot EER_{50\%} + 12 \cdot EER_{25\%}) / 100,$$

где  $EER_{100\%}$ ,  $EER_{75\%}$ ,  $EER_{50\%}$ ,  $EER_{25\%}$  – показатели энергетической эффективности при различных нагрузках (100, 75, 50 и 25 % соответственно), вычисленных при различной температуре наружного воздуха (см. графики ниже).

Температура воды на выходе испарителя постоянна и равна 6,7 °C с перепадом температур при полной нагрузке, равным 5 °C.

Множители 1, 42, 45 и 12 – ~~процентное соотношение производительности агрегата в режиме охлаждения при различных нагрузках с учетом сезонной работы.~~

Температура воды на выходе испарителя

6,7 °C

ΔT при полной нагрузке

5 °C

Нагрузка

100 %

75 %

50 %

25 %

Температура наружного воздуха

35 °C

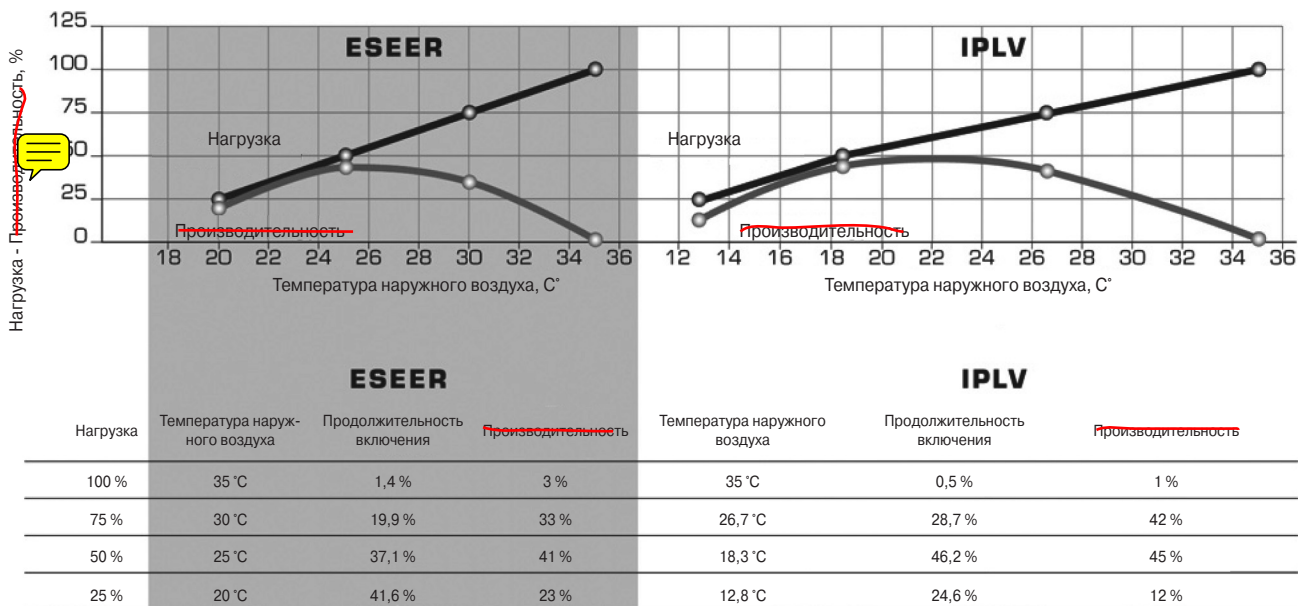
26,7 °C

18,3 °C

12,8 °C

Как правило, ~~при температуре наружного воздуха ниже 20 °C чиллер не эксплуатируется.~~ Действующие нормы и правила требуют модернизировать конструкцию агрегата таким образом, чтобы снизить энергопотребление и использовать системы, прямо или косвенно использующие теплоту наружного воздуха (естественное охлаждение).

В соответствии со спецификацией EECAC (Оценка энергетической эффективности и сертификация кондиционеров воздуха) в Европе используется показатель энергетической эффективности ESEER.



~~Производительность – процент от общей производительности при различных нагрузках~~



## ОПИСАНИЕ ЧИЛЛЕРА

### Серия высокоэффективных агрегатов

Чиллеры новой серии характеризуются повышенным показателем энергетической эффективности и предназначены для работы на экологически безвредном хладагенте R134a.

Высокая производительность достигнута благодаря тщательному подбору компонентов агрегата с учетом используемого хладагента. Особое внимание было уделено подбору теплообменников, компрессоров и вентиляторов.

В агрегате установлены новые теплообменники конденсатора с увеличенной теплообменной поверхностью и асимметричные испарители с более эффективной системой распределения хладагента как в жидкой, так и в газовой фазе.

Высокоэффективные вентиляторы обеспечивают оптимальный расход воздуха для охлаждения конденсатора и отличаются низким уровнем шума при работе в любых условиях.

Новые винтовые компрессоры спроектированы специально для работы на хладагенте R134a. Их производительность плавно регулируется в диапазоне от 100 % до 50 %, благодаря чему можно быстро и точно реагировать на изменение нагрузки, а также уменьшить количество остановов и повторных пусков, что значительно повышает надежность компрессора. Помимо данной регулировки в агрегате используется регулирование по температуре воды на выходе испарителя с помощью системы Quick Mind, что гарантирует поддержание уставки с высокой стабильностью, ограниченной точностью измерения датчиком ( $\pm 0,5$  °C), а также значительное увеличение скорости входа агрегата в рабочий режим.

Преимущества плавного регулирования производительности каждого из компрессоров усиливаются за счет использования электронных терморегулирующих вентилей.

Точность и быстрота реагирования на изменение внешних условий позволяют обеспечивать стабильность рабочих параметров даже при работе с частичной нагрузкой.

Тщательный подбор компонентов агрегата обеспечивает значительное энергосбережение и, следовательно, снижение эксплуатационных расходов.

### Чиллер с воздушным охлаждением конденсатора

Чиллер для наружной установки с воздушным охлаждением конденсатора и осевыми вентиляторами. На заводе-изготовителе агрегаты заправляются маслом для холодильных машин и хладагентом и проходят заводские испытания. На месте монтажа следует выполнить только гидравлические и электрические подключения.

Чиллер заправлен хладагентом R134a.

## СОСТАВ АГРЕГАТА В СТАНДАРТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

### Корпус

Опорная рама и каркас изготовлены из оцинкованной толстолистовой стали. Все части покрыты полиэфирной краской. Стенки из профилированного алюминия.

### Панели

Наружные панели корпуса изготовлены из стойкого к коррозии алюминиевого сплава и обеспечивают легкий доступ к внутренним компонентам агрегата.

## ОПИСАНИЕ ЧИЛЛЕРА

### Винтовые компрессоры

Чиллеры оснащены полугерметичными винтовыми компрессорами с двух-, пяти- или шестизубчатыми роторами. Пятизубчатый ротор закреплен непосредственно на валу двухполюсного электродвигателя (2 950 об/мин). За один оборот винтовой пары сжатие хладагента происходит 5 раз, что приводит к непрерывному нагнетанию хладагента без биения, типичного для поршневых компрессоров. Для изготовления роторов и подшипников используются новейшие станки с микропроцессорным управлением. При помощи золотникового клапана можно плавно снижать производительность компрессора от 100 % до 50 % от номинальной. В дополнение к стандартной схеме прямого пуска, электродвигатель оснащен устройством ограничения потребляемой мощности при пуске компрессора. Обратный клапан на стороне нагнетания предотвращает вращение винтовой пары в обратном направлении после отключения агрегата. В чиллерах используются не требующие технического обслуживания подшипники с длительным сроком службы. Смазка агрегата выполняется без использования масляного насоса. Высокоэффективный маслоотделитель обеспечивает постоянное наличие масла в компрессоре. Во избежание вибрации, типичной для поршневых компрессоров, роторы динамически сбалансированы. Отсутствие вибрации и ненадежных впускных и выпускных клапанов, высокая точность изготовления всех деталей и тщательный контроль при производстве, а также малое количество движущихся деталей гарантируют малозумную и надежную эксплуатацию чиллера. Каждый компрессор оснащен тепловой защитой с ручным сбросом, устройством контроля температуры нагнетаемого хладагента, регулятором уровня масла поплавкового типа, смотровым стеклом и подогревателем картера, работающим, когда компрессор отключен.

### Теплообменник “вода-хладагент”

Паянно-сварной пластинчатый теплообменник из стали марки AISI 316. Во избежание образования конденсата теплообменник изолирован неопреном с закрытыми порами. Электронагреватель, управляемый термореле, предотвращает образование льда в испарителе во время простоя агрегата. На стороне воды теплообменника установлено дифференциальное реле давления, контролирующее расход воды для защиты работающего агрегата. Чиллер способен охлаждать раствор антифриза до температуры  $-8^{\circ}\text{C}$  на выходе теплообменника испарителя.

### Фильтр

Для защиты гидравлического контура от загрязнения установлен Y-образный фильтр. Он снабжен сеткой из нержавеющей стали с ячейками размером 0,9 мм. Сетку можно легко заменить, не отсоединяя фильтр от трубопроводов.

### Теплообменник “воздух-хладагент”

Теплообменник выполнен из медных труб с алюминиевым оребрением. Расстояние между пластинами оребрения подобрано таким образом, чтобы обеспечить наиболее эффективный теплообмен. Для увеличения холодопроизводительности нижняя часть теплообменника служит для переохлаждения хладагента.

### Вентиляторы

Применены осевые вентиляторы с 6-полюсным электродвигателем со встроенной тепловой защитой, степенью защиты корпуса IP54, внешним ротором и литым под давлением алюминиевым рабочим колесом специального профиля. Воздуховыпускное отверстие вентилятора расположено в обечайке, закрытой защитной решеткой.

### Холодильный контур

Основные компоненты холодильного контура:

- обратный клапан на стороне нагнетания
- запорный клапан на стороне нагнетания,
- запорный клапан жидкостной линии,
- электромагнитный клапан жидкостной линии,
- фильтр-осушитель со сменным фильтрующим элементом,
- смотровое стекло холодильного контура с индикатором влажности,
- ТРВ с внешним уравниванием,
- предохранительный клапан высокого давления,
- предохранительный клапан низкого давления,
- датчики высокого и низкого давления,
- реле высокого давления,
- дифференциальное реле протока.

## ОПИСАНИЕ ЧИЛЛЕРА

### Встроенный шкаф управления

В шкафу установлена панель, соответствующая стандарту EN 60204-1/EC 204-1, на которой размещены:

- трансформатор питания цепей управления;
- вводной выключатель, заблокированный с дверью;
- силовые цепи с системой шин;
- предохранители и пускатели компрессоров и вентиляторов;
- клеммы вывода сигнала общей аварии;
- клеммы для подключения дистанционного выключателя;
- клеммный блок с пружинными зажимами для цепей управления;
- ~~электронная панель управления для внешней станки;~~
- микропроцессорный контроллер;
- реле чередов ~~фаз.~~

### Стандартное исполнение

Агрегат с регулятором скорости вентиляторов для управления конденсацией при низкой температуре окружающего воздуха.

### LN (малошумное исполнение)

Малошумное исполнение. Звукоизолированный отсек компрессора и пониженная скорость вращения вентиляторов конденсатора. Регулирование скорости вентиляторов для управления конденсацией при низкой температуре окружающего воздуха.

### SL (сверхмалошумное исполнение)

Сверхмалошумное исполнение. Звукоизолированный отсек компрессора и пониженная скорость вращения вентиляторов конденсатора, конденсатор завышенного габарита. Регулирование скорости вентиляторов для управления конденсацией при низкой температуре окружающего воздуха.

## ОПИСАНИЕ ЧИЛЛЕРА

### Дополнительные принадлежности

Усиленная шумоизоляция (стандартная комплектация в исполнениях LN/SL)

Пружинные виброизоляторы

Резиновые виброизоляторы

Реле высокого давления

Исполнение для работы при низкой (до -18 °С) температуре теплоносителя (в дополнение к DP или DW)

Всасывающий клапан компрессора

Электронагреватель повышенной мощности для испарителя

Дополнительная теплоизоляция испарителя

Теплообменник конденсатора из медных труб с медным оребрением

Теплообменник конденсатора с эпоксидным покрытием оребрения

Теплообменник конденсатора с защитным серебряным покрытием оребрения

Защитная решетка теплообменника из специального сплава PERALUMAN

Муфты Victaulic на выходных патрубках испарителя (опция)

Фланцы на выходных патрубках испарителя (опция)

Реле протока воды через испаритель (опция)

Компенсатор реактивной мощности

Автоматические выключатели

Сухие контакты сигнализации состояния компрессора

Выносной пульт управления

Реле управления насосом

~~Программируемый контроллер~~ (поставляется отдельно)

Маркировка проводов электрошита

Электронный терморегулирующий вентиль

Гидромодуль с баком-накопителем или без него



## ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПОРАЗМЕР		1532	1732	1932	1952	2432	2632	
<b>Агрегаты FOCS (1)</b>								
<b>Холодопроизводительность</b>	кВт	277	329	366	398	466	516	
Потребляемая мощность компрессора	кВт	95	109	126	142	162	176	
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	104	121	139	154	179	193	
Расход воды через теплообменник	м <sup>3</sup> /с	48	57	63	69	80	89	
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	42	47	49	51	64	68	
Контроллер	W	3000	3000	3000	3000	3000	3000	
<b>Вентиляторы</b>								
Количество	шт.	6	6	6	6	8	8	
Расход воздуха	м <sup>3</sup> /с	27,3	32,5	31,2	31,2	43,3	41,6	
<b>Компрессоры</b>								
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	
Количество контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	
Количество ступеней мощности STD+OPT	шт.	6	6	6	6	6	6	
<b>Масса хладагента и масла в системе</b>								
Хладагент	кг	53,9	66	80,8	82,9	113	139	
Масло	кг	30	30	30	30	44	44	
<b>Рабочая масса</b>	кг	2970	3160	3300	3320	4400	4620	
<b>Уровень звуковой мощности</b>	(4) дБА	97	97	97	97	99	99	
<b>Уровень звукового давления</b>	(3) дБА	78	78	78	78	79	79	

(1) Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °С.

Температура воздуха на входе в конденсатор 35 °С.

(3) На расстоянии 1 м (см. раздел “Уровень шума при полной нагрузке”).

(4) В соответствии с ISO 3744 (см. раздел “Уровень шума при полной нагрузке”).

## ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПОРАЗМЕР		1532	1732	1932	1952	2432	2632	
<b>Агрегаты FOCS (1)</b>								
<b>Холодопроизводительность</b>	кВт	<b>265</b>	<b>310</b>	<b>345</b>	<b>376</b>	<b>440</b>	<b>483</b>	
Потребляемая мощность компрессора	кВт	101	117	136	157	176	191	
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	106	124	144	165	186	201	
Расход воды через теплообменник	м <sup>3</sup> /ч	46	53	59	65	76	83	
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	38	42	44	45	57	59	
Контроллер	W	3000	3000	3000	3000	3000	3000	
<b>Вентиляторы</b>								
Количество	шт.	6	6	6	6	8	8	
Расход воздуха	м <sup>3</sup> /с	22,0	25,1	23,9	23,9	33,5	31,9	
<b>Компрессоры</b>								
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	
Количество контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	
Количество ступеней мощности STD+OPT	шт.	6	6	6	6	6	6	
<b>Масса хладагента и масла в системе</b>								
Хладагент	кг	53,9	66	80,8	82,9	113	139	
Масло	кг	30	30	30	30	44	44	
<b>Рабочая масса</b>	кг	2970	3160	3300	3320	4400	4620	
<b>Уровень звуковой мощности</b>	(4) дБА	91	91	91	91	93	93	
<b>Уровень звукового давления</b>	(3) дБА	72	72	72	72	73	73	

(1) Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °С.

Температура воздуха на входе в конденсатор 35 °С.

(3) На расстоянии 1 м (см. раздел “Уровень шума при полной нагрузке”).

(4) В соответствии с ISO 3744 (см. раздел “Уровень шума при полной нагрузке”).

## ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПОРАЗМЕР		1532	1732	1932	1952	2432	2632	
<b>Агрегаты FOCS (1)</b>								
<b>Холодопроизводительность</b>	кВт	252	296	334	377	442	484	
Потребляемая мощность компрессора	кВт	107	123	142	157	174	190	
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	112	128	149	164	183	199	
Расход воды через теплообменник	м <sup>3</sup> /ч	43	51	57	65	76	83	
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	35	38	41	45	57	60	
Контроллер	W	3000	3000	3000	3000	3000	3000	
<b>Вентиляторы</b>								
Количество	шт.	6	6	8	8	10	10	
Расход воздуха	м <sup>3</sup> /с	16,1	19,3	28,2	26,9	33,7	32,1	
<b>Компрессоры</b>								
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	
Количество контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	
Количество ступеней мощности STD+OPT	шт.	6	6	6	6	6	6	
<b>Масса хладагента и масла в системе</b>								
Хладагент	кг	64,3	78,8	68	87,2	136	168	
Масло	кг	30	30	30	30	44	44	
<b>Рабочая масса</b>	кг	3060	3270	3460	3640	4990	5250	
<b>Уровень звуковой мощности</b>	(4) дБА	86	87	87	87	89	89	
<b>Уровень звукового давления</b>	(3) дБА	67	68	68	68	69	69	

(1) Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °С.

Температура воздуха на входе в конденсатор 35 °С.

(3) На расстоянии 1 м (см. раздел “Уровень шума при полной нагрузке”).

(4) В соответствии с ISO 3744 (см. раздел “Уровень шума при полной нагрузке”).

## РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН

		FOCS		-		-	
		Испаритель		Пароохладитель		Теплоутилизатор	
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
Температура воды на входе	°C	8 (1)	23 (1)	-	-	-	-
Температура воды на выходе	°C	5 (1)(6)	15 (1)	-	-	-	-
Разность температур	°C	3	8	-	-	-	-

Граничные значения температуры воды в теплообменнике указаны для минимального и максимального расхода воды, указанного в разделе "Техническое характеристики водяного контура".

	Исполнение	Не менее	Не менее	Не более (*)	Не более (*)
Температура воздуха на входе конденсатора	°C	B	-10 (2)	10(2)(3)	46 (2)(5)
Температура воздуха на входе конденсатора	°C	LN	-10 (2)	10(2)(3)	36-40 (2)(4)
Температура воздуха на входе конденсатора	°C	SL	-10 (2)	10(2)(3)	35-37 (2)(4)

(\*) В зависимости от типоразмера агрегата.

(1) Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C.

(2) Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C.

(3) С комплектом для эксплуатации при низкой температуре наружного воздуха (STD/OPT).

(4) Расход воздуха через конденсатор при маломощном режиме работы.

(5) Расход воздуха через конденсатор при нормальном режиме работы.

(6) При температуре охлаждаемой жидкости -8 °C следует использовать антифриз. Для получения информации об эксплуатации агрегата при более низких температурах антифриза, пожалуйста, обратитесь в отдел продаж.

## РАСТВОР ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

Для работы при низких температурах охлаждаемой жидкости в качестве теплоносителя используется водный раствор этиленгликоля, при этом меняются технические характеристики агрегата. В таблице ниже приведены соответствующие поправочные коэффициенты.

	Температура замерзания, °C							
	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
	Массовая доля этиленгликоля в растворе %							
	0	12	20	30	35	40	45	50
cPf	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965	0,964	0,96
cQ	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14	1,17	1,2
cdp	1	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24	1,27	1,3

cPf: поправочный коэффициент холодопроизводительности

cQ: поправочный коэффициент расхода

cdp: поправочный коэффициент гидравлического сопротивления

Для получения информации о других растворах антифриза (например, пропиленгликоля) обратитесь в отдел продаж.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ

Значения рабочих характеристик в данной инструкции указаны для незагрязненного испарителя (коэффициент загрязнения = 1). В таблице ниже указаны поправочные коэффициенты для рабочих характеристик в зависимости от степени загрязнения теплообменника.

Степень загрязнения	Испаритель			Теплоутилизатор			Пароохладитель			
	f1	fk1	fx1	f2	fk2	fx2	f3	fk3	fx3	
(M <sup>2</sup> °C/Вт)	4,4x10 <sup>-5</sup>	1	1	1	0,99	1,03	1,03	0,99	1,03	1,03
(M <sup>2</sup> °C/Вт)	0,86x10 <sup>-4</sup>	0,96	0,99	0,99	0,98	1,04	1,04	0,98	1,04	1,04
(M <sup>2</sup> °C/Вт)	1,72x10 <sup>-4</sup>	0,93	0,98	0,98	0,95	1,06	1,06	0,95	1,06	1,06

f1, f2, f3: поправочный коэффициент производительности

fk1, fk2, fk3: поправочный коэффициент потребляемой мощности компрессора

fx1, fx2, fx3: поправочный коэффициент суммарной потребляемой мощности

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЯНОГО КОНТУРА РАСХОД ВОДЫ И ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Расход воды через кожухотрубный теплообменник:

$$Q = P \times 0,86 / Dt,$$

где Q – расход воды, м<sup>3</sup>/ч

Dt – разность температур воды на входе и выходе теплообменника, °C

P – теплопроизводительность теплообменника, кВт

Гидравлическое сопротивление:

$$Dp = K \times Q^2 / 1000,$$

где Q – расход воды, м<sup>3</sup>/ч

Dp – гидравлическое сопротивление, кПа

K – типоразмерный коэффициент

Типоразмер	Испаритель				Теплоутилизатор (1) – Конденсатор (2)			Пароохладитель		
	K	Qmin, м <sup>3</sup> /ч	Qmax, м <sup>3</sup> /ч	W.c.min, м <sup>3</sup>	K	Qmin, м <sup>3</sup> /ч	Qmax, м <sup>3</sup> /ч	K	Qmin, м <sup>3</sup> /ч	Qmax, м <sup>3</sup> /ч
<b>1532</b>	18,4	29,7	80,0	2,0	-	-	-	-	-	-
<b>1732</b>	14,7	35,3	94,0	2,4	-	-	-	-	-	-
<b>1932</b>	12,4	39,3	105,0	2,6	-	-	-	-	-	-
<b>1952</b>	10,8	42,7	114,0	2,8	-	-	-	-	-	-
<b>2432</b>	9,9	50,0	134,0	3,3	-	-	-	-	-	-
<b>2632</b>	8,6	55,4	148,0	3,7	-	-	-	-	-	-

Qmin – минимальный расход воды через теплообменник

Qmax – максимальный расход воды через теплообменник

W.c.min – минимальный объем воды в водяном контуре

(1) Для агрегатов с полной регенерацией теплоты

(2) Для агрегатов с передачей теплоты от воды к воде. Для агрегатов с утилизацией теплоты данные параметры применимы к теплообменникам конденсатора и теплоутилизатора.

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальные значения									
Типоразмер	Компрессор				Электродвигатели вентиляторов (1)		Суммарно (1) (2)		
	Кол.	FLI, кВт	FLA, А	LRA, А	FLI, кВт	FLA, А	FLI, кВт	FLA, А	SA, А
<b>1532</b>	2	2x64,3	2x105	290	8,7	17,4	140	233	418
<b>1732</b>	2	2x70,2	2x115	350	12,6	22,8	156	259	494
<b>1932</b>	2	2x82,1	2x132	423	12,6	30,4	181	302	593
<b>1952</b>	2	2x82,1	2x132	423	12,6	30,4	181	302	593
<b>2432</b>	2	2x101	2x165	300	16,8	38	225	379	514
<b>2632</b>	2	2x112	2x184	360	16,8	38	249	421	597

FLI – потребляемая мощность

FLA – потребляемый ток при полной нагрузке

LRA – ток через электродвигатель одного компрессора при заблокированном роторе

SA – пусковой ток

(1) Значения для исполнения с максимальным количеством вентиляторов при максимальном потребляемом токе.

(2) Значения для выбора сечения кабеля и номинала устройств защиты.

Допустимое отклонение напряжения в электросети: 10 %

Максимальный дисбаланс напряжений: 3 %

## УРОВЕНЬ ШУМА ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ

Типоразмер	Суммарный уровень шума			Октавные полосы частот, Гц							
	Мощность	Давление		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
		на расстоянии 10 м от агрегата	на расстоянии 1 м от теплообменника	Уровень звукового давления на расстоянии 1 м, дБ							
1532	97	65	78	74	79	76	76	75	68	60	51
1732	97	65	78	74	79	76	76	75	68	60	51
1932	97	65	78	74	79	76	76	75	68	60	51
1952	97	65	78	74	79	76	76	75	68	60	51
2432	99	67	79	74	79	76	78	76	68	58	51
2632	99	67	79	74	79	76	78	76	68	58	51

## Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °С  
Температура воздуха на входе конденсатора 35 °С

## Звуковая мощность

Уровень звуковой мощности указан на основании измерений, проведенных компанией Climaveneta по ISO 3744, в соответствии с требованиями по сертификации EUROVENT (Eurovent 8/1, измерение шумовых характеристик).

~~Данные требования применяются при измерении уровня звуковой мощности в дБА и имеют отношение только к акустическим характеристикам агрегата.~~

## Уровень звукового давления на расстоянии 10 м

Измерен в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью (показатель направленности Q=2) на расстоянии 10 м от панели агрегата. ~~Уровень звуковой мощности вычислен с использованием среднего уровня звука на измерительной поверхности, равноудаленной от огибающего параллелепипеда.~~

## Уровень звукового давления на расстоянии 1 м

Среднее значение измерено в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью (показатель направленности Q=2) на расстоянии 1 м от панели агрегата со стороны теплообменника и 1 м над звукоотражающей плоскостью. Значения, приведенные в столбцах "Октавные полосы частот", вычислены с использованием среднего уровня звукового давления со стороны теплообменника и носят справочный характер.

Если в помещении имеются две звукоотражающие плоскости (показатель направленности Q=4), уровень звукового давления увеличивается на 3 дБА.

Если в помещении имеются три звукоотражающие плоскости (показатель направленности Q=8), уровень звукового давления увеличивается на 6 дБА.

При монтаже агрегата над уровнем пола, уровень звукового давления увеличивается примерно на 2 дБА.

## УРОВЕНЬ ШУМА ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ

Типоразмер	Суммарный уровень шума			Октавные полосы частот, Гц							
	Мощность	Давление		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
		на расстоянии 10 м от агрегата	на расстоянии 1 м от теплообменника	Уровень звукового давления на расстоянии 1 м, дБ							
1532	91	59	72	71	72	74	70	68	62	57	47
1732	91	59	72	71	71	73	70	68	62	57	47
1932	91	59	72	71	71	73	70	68	62	57	47
1952	91	59	72	71	71	73	70	68	62	57	47
2432	93	61	73	71	71	73	71	70	62	57	47
2632	93	61	73	71	71	73	71	70	62	57	47

## Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя	12/7 °С
Температура воздуха на входе конденсатора	35 °С

## Звуковая мощность

Уровень звуковой мощности указан на основании измерений, проведенных компанией Climaveneta по ISO 3744, в соответствии с требованиями по сертификации EUROVENT (Eurovent 8/1, измерение шумовых характеристик).

~~Данные требования применяются при измерении уровня звуковой мощности в дБА и имеют отношение только к акустическим характеристикам агрегата.~~

## Уровень звукового давления на расстоянии 10 м

Измерен в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью (показатель направленности Q=2) на расстоянии 10 м от панели агрегата. ~~Уровень звуковой мощности вычислен с использованием среднего уровня звука на измерительной поверхности, равноудаленной от огибающего параллелепипеда.~~

## Уровень звукового давления на расстоянии 1 м

Среднее значение измерено в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью (показатель направленности Q=2) на расстоянии 1 м от панели агрегата со стороны теплообменника и 1 м над звукоотражающей плоскостью. Значения, приведенные в столбцах "Октавные полосы частот", вычислены с использованием среднего уровня звукового давления со стороны теплообменника и носят справочный характер.

Если в помещении имеются две звукоотражающие плоскости (показатель направленности Q=4), уровень звукового давления увеличивается на 3 дБА.

Если в помещении имеются три звукоотражающие плоскости (показатель направленности Q=8), уровень звукового давления увеличивается на 6 дБА.

При монтаже агрегата над уровнем пола, уровень звукового давления увеличивается примерно на 2 дБА.

**УРОВЕНЬ ШУМА ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ**

Типораз- мер	Суммарный уровень шума			Октавные полосы частот, Гц							
	Мощность	Давление		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
		на расстоя- нии 10 м от агрегата	на расстоянии 1 м от тепло- обменника	Уровень звукового давления на расстоянии 1 м, дБ							
<b>1532</b>	86	54	67	70	69	71	65	61	57	53	46
<b>1732</b>	87	55	68	70	69	71	66	63	58	53	46
<b>1932</b>	87	55	68	70	69	71	66	63	58	53	46
<b>1952</b>	87	55	68	70	69	71	66	63	58	53	46
<b>2432</b>	89	57	69	70	69	71	68	64	58	54	46
<b>2632</b>	89	57	69	70	69	71	68	64	58	54	46

**Условия эксплуатации**

Температура воды на входе/выходе испарителя	12/7 °C
Температура воздуха на входе конденсатора	35 °C

**Звуковая мощность**

Уровень звуковой мощности указан на основании измерений, проведенных компанией Climaveneta по ISO 3744, в соответствии с требованиями по сертификации EUROVENT (Eurovent 8/1, измерение шумовых характеристик).

~~Данные требования применяются при измерении уровня звуковой мощности в дБА и имеют отношение только к акустическим характеристикам агрегата.~~

**Уровень звукового давления на расстоянии 10 м**

Измерен в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью (показатель направленности Q=2) на расстоянии 10 м от панели агрегата. ~~Уровень звуковой мощности вычислен с использованием среднего уровня звука на измерительной поверхности, равноудаленной от огибающего параллелепипеда.~~

**Уровень звукового давления на расстоянии 1 м**

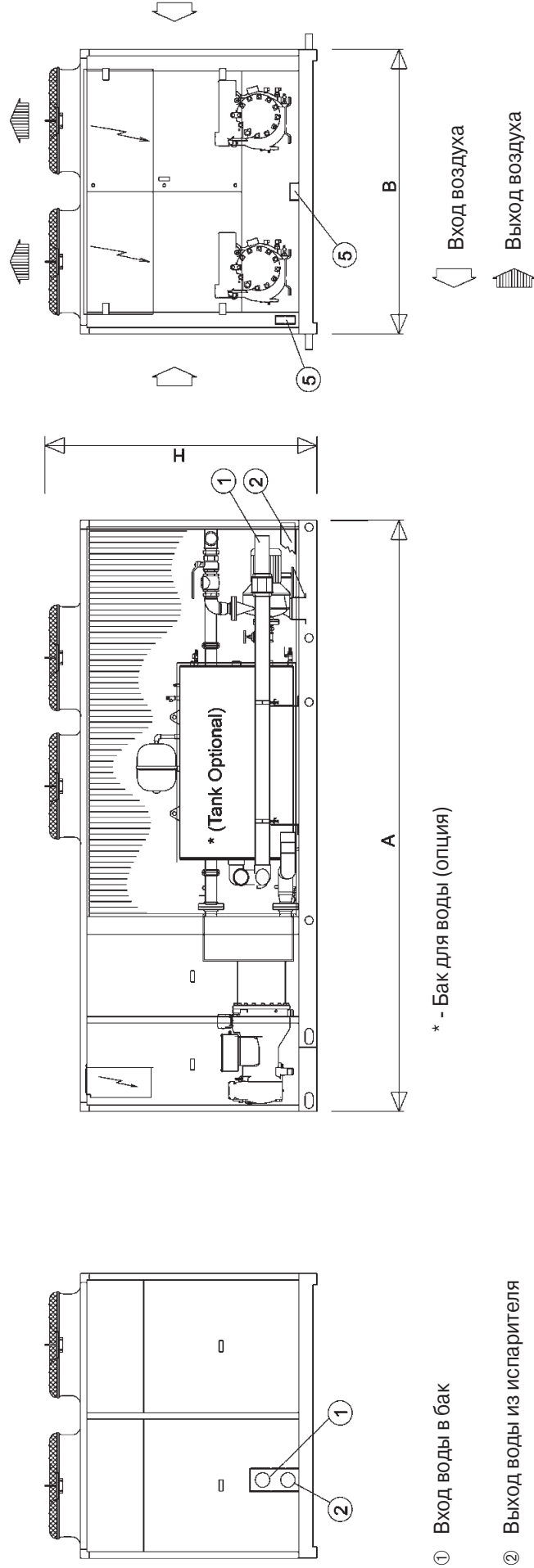
Среднее значение измерено в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью (показатель направленности Q=2) на расстоянии 1 м от панели агрегата со стороны теплообменника и 1 м над звукоотражающей плоскостью. Значения, приведенные в столбцах "Октавные полосы частот", вычислены с использованием среднего уровня звукового давления со стороны теплообменника и носят справочный характер.

Если в помещении имеются две звукоотражающие плоскости (показатель направленности Q=4), уровень звукового давления увеличивается на 3 дБА.

Если в помещении имеются три звукоотражающие плоскости (показатель направленности Q=8), уровень звукового давления увеличивается на 6 дБА.

При монтаже агрегата над уровнем пола, уровень звукового давления увеличивается примерно на 2 дБА.

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



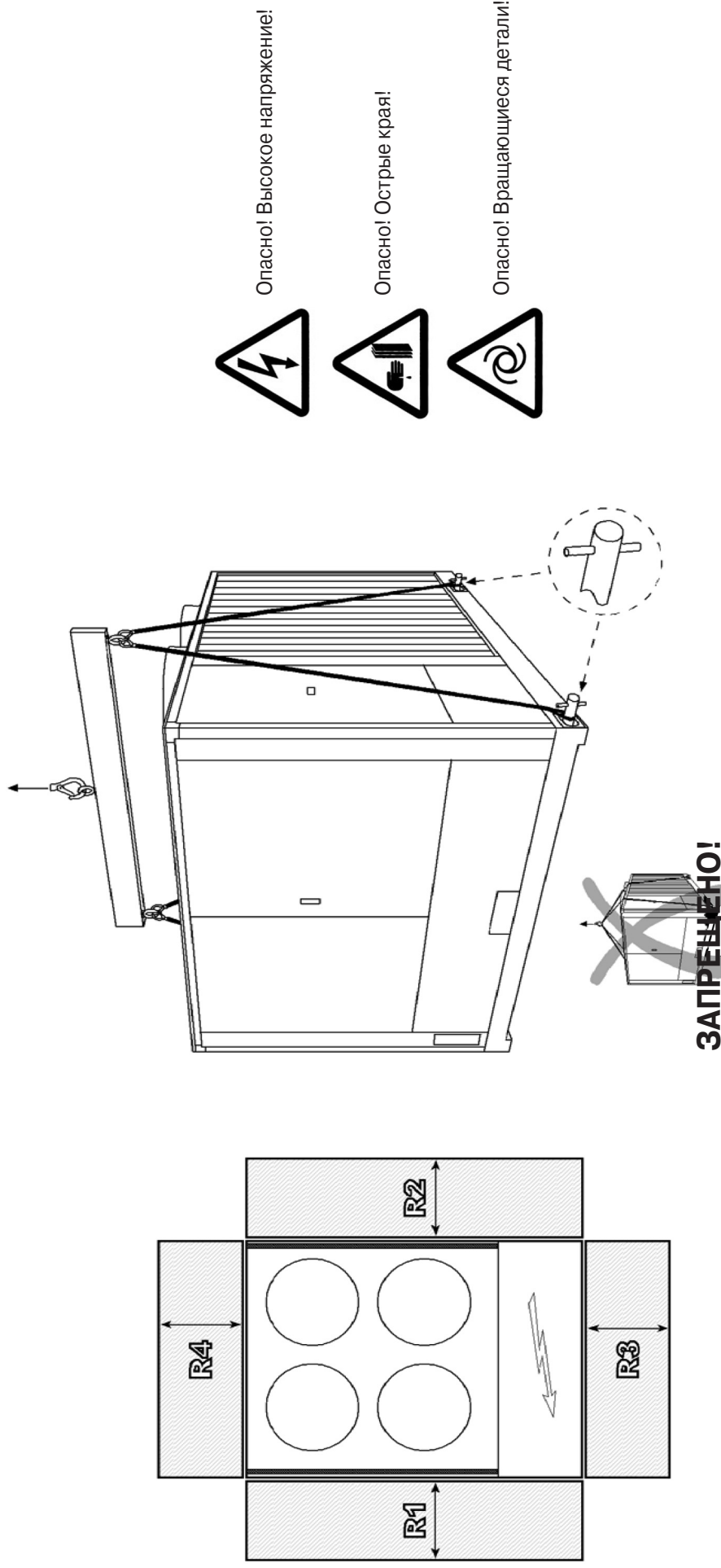
## ПРИМЕЧАНИЕ

Монтаж выполняется в соответствии с сопроводительной документацией. Данные, приведенные на этой странице, носят справочный характер и могут быть изменены без предварительного уведомления.

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

Типоразмер	Габаритные размеры и масса												Минимально допустимое свободное пространство (см. схему ниже)			
	Агрегаты FOCS						Масса, кг						R1, мм	R2, мм	R3, мм	R4, мм
	А, мм	В, мм	Н, мм	Масса, кг	А, мм	В, мм	Н, мм	Масса, кг	А, мм	В, мм	Н, мм	Масса, кг				
1532 B	4610	2222	2150	2970									2000	2000	1100	1100
1732 B	4610	2222	2420	3160									2000	2000	1100	1100
1932 B	4610	2222	2420	3300									2000	2000	1100	1100
1952 B	4610	2222	2420	3320									2000	2000	1100	1100
2432 B	5610	2222	2430	4400									2000	2000	1100	1100
2632 B	5610	2222	2430	4620									2000	2000	1100	1100
1532 LN	4610	2222	2150	2970									2000	2000	1100	1100
1732 LN	4610	2222	2420	3160									2000	2000	1100	1100
1932 LN	4610	2222	2420	3300									2000	2000	1100	1100
1952 LN	4610	2222	2420	3320									2000	2000	1100	1100
2432 LN	5610	2222	2430	4400									2000	2000	1100	1100
2632 LN	5610	2222	2430	4620									2000	2000	1100	1100
1532 SL	4610	2222	2150	3060									2000	2000	1100	1100
1732 SL	4610	2222	2420	3270									2000	2000	1100	1100
1932 SL	5610	2222	2430	3460									2000	2000	1100	1100
1952 SL	5610	2222	2430	3640									2000	2000	1100	1100
2432 SL	6610	2222	2430	4990									2000	2000	1100	1100
2632 SL	6610	2222	2430	5250									2000	2000	1100	1100

## МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО, ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ, УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



### ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

- Перед перемещением агрегата убедитесь в том, что все панели надежно закреплены.
- Убедитесь в том, что грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования, применяемого для подъема и перемещения, превышает массу агрегата.
- Стропы следует закрепить за все такелажные отверстия агрегата.
- Стропы должны иметь одинаковую длину.
- Погрузочно-разгрузочные работы выполняются с помощью траверсы (не входит в комплект поставки).
- При перемещении агрегата следует избегать резких толчков.

## ГИДРОМОДУЛИ

Агрегаты FOCS могут быть оснащены встроенным гидромодулем. В качестве опции может быть установлен бак-накопитель.

Возможные конфигурации гидромодулей:

- С одним высоконапорным двухполюсным насосом
- С одним низконапорным четырехполюсным насосом
- С двумя низконапорными двухполюсными насосами
- С двумя высоконапорными двухполюсными насосами
- С двумя низконапорными четырехполюсными насосами

Кроме этого, как было сказано выше, по требованию заказчика агрегат может быть оборудован встроенным баком-накопителем.

Производительность системы охлаждения можно увеличить, если между холодильной установкой и конечным потребителем холода установить бак-накопитель. Благодаря увеличенной тепловой инерции такая конструкция имеет следующие преимущества:

- Увеличенный срок службы холодильных установок вследствие более ~~длительной работы компрессора между двумя включениями~~.
- Уменьшенные колебания температуры, что гарантирует повышенную стабильность работы агрегата после проведения окончательной регулировки.

Насосный модуль и бак-накопитель монтируются непосредственно внутри агрегата на опорной раме.

## ОПЦИИ ДЛЯ ГИДРОМОДУЛЯ

### Низконапорный четырехполюсный насос

Гидромодули агрегатов всех моделей могут быть оснащены низконапорными четырехполюсными насосами. Эти насосы рекомендуется устанавливать в агрегаты малошумного исполнения.

### Высоконапорный двухполюсный насос

Гидромодули агрегатов всех моделей могут быть оснащены высоконапорными насосами. В этом случае насосы оснащаются двухполюсными электродвигателями.

### Второй насос

По требованию заказчика в агрегате может быть установлен второй двух- или четырехполюсный резервный насос. При нормальной работе агрегата насосы автоматически переключаются с заданной периодичностью. В случае выхода из строя основного насоса автоматически включается резервный насос. Для обеспечения надежной работы агрегата гидромодуль с двумя насосами оснащается обратными клапанами.

### Специальные насосы

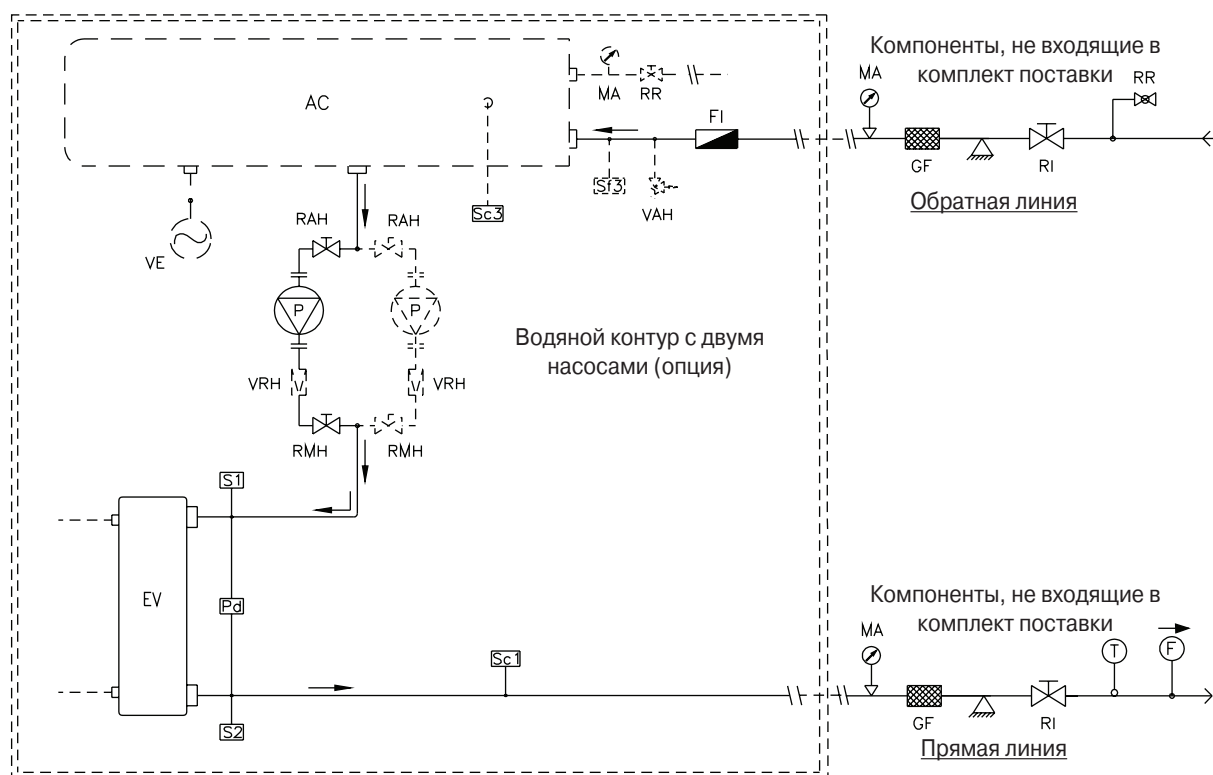
По поводу заказа насосов других конфигураций следует обратиться в отдел продаж нашей компании.

### Баки-накопители

Внутренний бак-накопитель сварен из листовой высокотехнологичной стали, окрашен для защиты от коррозии и подходит для всех вышеперечисленных насосов. Каждый бак испытан давлением 7,5 бар и рассчитан на рабочее давление 5 бар.

Для предотвращения образования конденсата бак покрывается уложенными крест-накрест слоями вспененного полиэтилена толщиной 20 мм, покрытого сверху прочной рельефной металлизированной пленкой.

## ГИДРОМОДУЛИ



## Состав гидромодуля

- P Горизонтальный моноблочный центробежный насос с одним рабочим колесом, осевым входом и радиальным выходом. Корпус из чугуна марки DIN GG20, рабочее колесо из нержавеющей стали марки AISI 316L или из чугуна. Участок вала, контактирующий с водой, изготовлен из нержавеющей стали. Компоненты механических уплотнений изготовлены из керамики/высокоуглеродистой стали/NBR/стали марки AISI316. Трехфазный электродвигатель имеет степень защиты корпуса IP55, изоляцию класса F и рассчитан на непрерывный режим работы.
- EV Пластинчатый теплообменник
- MA Манометр для измерения давления в водяном контуре (поставляется только с баком-накопителем)
- RR Заправочный клапан (поставляется только с баком-накопителем)
- Pd Дифференциальное реле давления
- RAH Всасывающий клапан насоса
- RAM Нагнетательный клапан насоса
- SC1 Дренажный клапан теплообменника
- SC3 Дренажный клапан бака-накопителя
- S1 Датчик температуры воды на входе в теплообменник
- S2 Датчик температуры воды на выходе из теплообменника
- Sf3 Воздуховыпускной клапан бака-накопителя
- VAH Предохранительный клапан на 3 бар
- AC Бак-накопитель
- VE Только для бака-накопителя на 1000 литров: один 24-литровый расширительный бак под давлением 1,5 бар.  
Только для бака-накопителя на 1500 литров: два 24-литровых расширительных бака под давлением 1,5 бар.
- VRH Обратный клапан (только если установлен второй насос)
- FI Водяной фильтр (поставляется отдельно). Установка фильтра является обязательным условием предоставления гарантии.

Принадлежности, не входящие в комплект поставки, но необходимые для исправной работы агрегата:

- F Реле протока
- GF Гибкие муфты для соединения участков трубопровода.
- RI Запорные клапаны
- T Термометр для контроля температуры на выходе из испарителя

## ГИДРОМОДУЛИ

### Характеристики гидромодуля стандартной конфигурации

Двухполюсный низконапорный насос									
Типоразмер	Pf (1), кВт	Q (1), м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса	F.L.I., кВт	F.L.A., А	Hp, кПа	KP1	Dpi, кПа	Hu, кПа
1532	277	47,6	A	3,0	6,4	176	18,4	41,8	134
1732	329	56,6	A	3,0	6,4	157	14,7	47,1	110
1932	366	63,0	B	4,0	8,4	192	12,4	49,3	143
1952	398	68,5	B	4,0	8,4	182	10,8	50,8	131
2432	466	80,2	C	5,5	11,4	186	9,9	63,4	123
2632	516	88,8	D	7,5	15,3	233	8,6	67,5	165

### Дополнительные принадлежности

Типоразмер	Без бака-накопителя			Объем бака	С баком-накопителем						Сетчатый фильтр K FI
	2 насоса				1 насос			2 насоса			
	KP2	Dpi, кПа	Hu, кПа		K AC1	Dpi, кПа	Hu, кПа	K AC2	Dpi, кПа	Hu, кПа	
1532	20,2	45,8	130	1000	18,4	41,8	134	20,2	45,8	130	4,2
1732	16,6	53,1	104	1000	14,7	47,1	110	16,6	53,1	104	4,2
1932	14,5	57,3	135	1000	12,4	49,3	143	14,5	57,3	135	4,2
1952	13,0	60,8	121	1000	10,8	50,8	131	13,0	60,8	121	4,2
2432	11,7	75,4	111	1500	9,9	63,4	123	11,7	75,4	111	4,2
2632	10,6	83,5	149	1500	8,6	67,5	165	10,6	83,5	149	4,2

- (1) При номинальных рабочих условиях  
(2) Значение, которое необходимо добавить к "K" выбранного типоразмера

Pf Холодопроизводительность агрегата

Q Расход воды в испарителе

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Hp Напор насоса

Dpi Гидравлическое сопротивление контура

Hu Рабочий напор без учета фильтра

Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

K P1 Для гидромодуля с одним насосом (стандартная конфигурация)

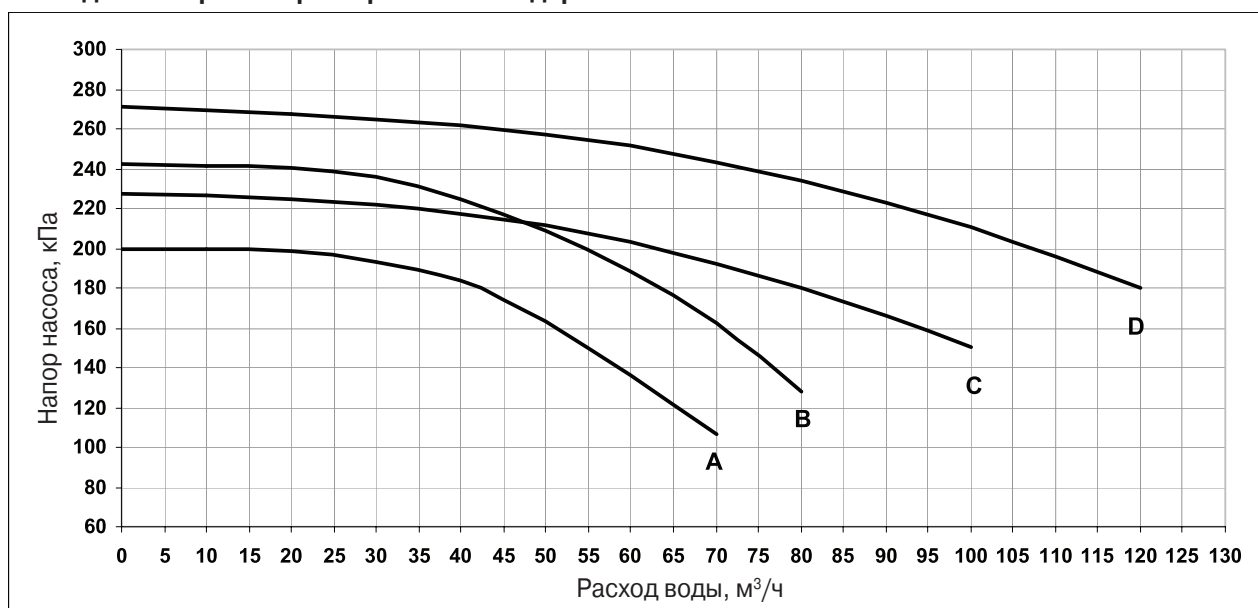
K P2 Для гидромодуля с двумя насосами (специальная конфигурация)

K AC1 Для гидромодуля с одним насосом и баком-накопителем (специальная конфигурация)

K AC2 Для гидромодуля с двумя насосами и баком-накопителем (специальная конфигурация)

K FI Для стандартного сетчатого фильтра (поставляется отдельно) (2)

### Расходно-напорные характеристики стандартных насосов



## ГИДРОМОДУЛИ

### Характеристики гидромодуля стандартной конфигурации

Двухполюсный низконапорный насос									
Типоразмер	Pf (1), кВт	Q (1), м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса	F.L.I., кВт	F.L.A., А	Hp, кПа	KP1	Dpi, кПа	Hu, кПа
1532	277	47,6	E	4,0	8,6	169	18,4	41,8	127
1732	329	56,6	F	5,5	11,4	186	14,7	47,1	139
1932	366	63,0	F	5,5	11,4	176	12,4	49,3	127
1952	398	68,5	G	7,5	15,8	220	10,8	50,8	169
2432	466	80,2	G	7,5	15,8	208	9,9	63,4	145
2632	516	88,8	G	7,5	15,8	199	8,6	67,5	131

### Дополнительные принадлежности

Типоразмер	Без бака-накопителя			Объем бака	С баком-накопителем						Сетчатый фильтр K FI
	2 насоса				1 насос			2 насоса			
	KP2	Dpi, кПа	Hu, кПа		K AC1	Dpi, кПа	Hu, кПа	K AC2	Dpi, кПа	Hu, кПа	
1532	20,2	45,8	123	1000	18,4	41,8	127	20,2	45,8	123	4,2
1732	16,6	53,1	133	1000	14,7	47,1	139	16,6	53,1	133	4,2
1932	14,2	56,3	120	1000	12,4	49,3	127	14,2	56,3	120	4,2
1952	12,8	59,8	160	1000	10,8	50,8	169	12,8	59,8	160	4,2
2432	11,7	75,4	133	1500	9,9	63,4	145	11,7	75,4	133	4,2
2632	10,5	82,5	116	1500	8,6	67,5	131	10,5	82,5	116	4,2

- (1) При номинальных рабочих условиях  
(2) Значение, которое необходимо добавить к "K" выбранного типоразмера

Pf Холодопроизводительность агрегата

Q Расход воды в испарителе

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Hp Напор насоса

Dpi Гидравлическое сопротивление контура

Hu Рабочий напор без учета фильтра

Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

K P1 Для гидромодуля с одним насосом (стандартная конфигурация)

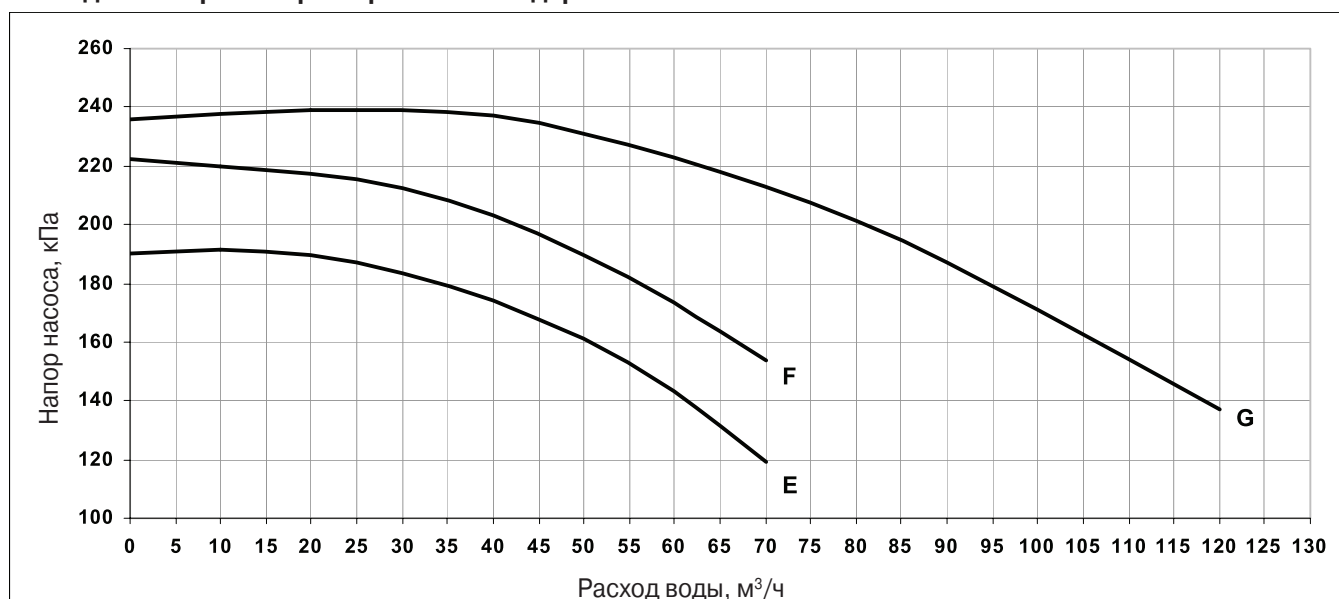
K P2 Для гидромодуля с двумя насосами (специальная конфигурация)

K AC1 Для гидромодуля с одним насосом и баком-накопителем (специальная конфигурация)

K AC2 Для гидромодуля с двумя насосами и баком-накопителем (специальная конфигурация)

K FI Для стандартного сетчатого фильтра (поставляется отдельно) (2)

### Расходно-напорные характеристики стандартных насосов



## ГИДРОМОДУЛИ

### Характеристики гидромодуля стандартной конфигурации

Двухполюсный низконапорный насос									
Типоразмер	Pf (1), кВт	Q (1), м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса	F.L.I., кВт	F.L.A., А	Hр, кПа	KP1	Dpи, кПа	Hи, кПа
1532	277	47,6	H	5,5	11,4	289	18,4	41,8	247
1732	329	56,6	L	7,5	15,3	347	14,7	47,1	300
1932	366	63,0	L	7,5	15,3	332	12,4	49,3	283
1952	398	68,5	L	7,5	15,3	318	10,8	50,8	267
2432	466	80,2	M	11,0	20,0	326	9,9	63,4	263
2632	516	88,8	M	11,0	20,0	317	8,6	67,5	249

### Дополнительные принадлежности

Типоразмер	Без бака-накопителя			Объем бака	С баком-накопителем						Сетчатый фильтр K FI
	2 насоса				1 насос			2 насоса			
	KP2	Dpи, кПа	Hи, кПа		K AC1	Dpи, кПа	Hи, кПа	K AC2	Dpи, кПа	Hи, кПа	
1532	20,2	45,8	243	1000	18,4	41,8	247	20,2	45,8	243	4,2
1732	16,6	53,1	294	1000	14,7	47,1	300	16,6	53,1	294	4,2
1932	14,2	56,3	276	1000	12,4	49,3	283	14,2	56,3	276	4,2
1952	12,8	59,8	258	1000	10,8	50,8	267	12,8	59,8	258	4,2
2432	11,7	75,4	251	1500	9,9	63,4	263	11,7	75,4	251	4,2
2632	8,4	66,5	250	1500	8,6	67,5	249	8,4	66,5	250	4,2

(1) При номинальных рабочих условиях

(2) Значение, которое необходимо добавить к "K" выбранного типоразмера

Pf Холодопроизводительность агрегата

Q Расход воды в испарителе

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Hр Напор насоса

Dpи Гидравлическое сопротивление контура

Hи Рабочий напор без учета фильтра

Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

K P1 Для гидромодуля с одним насосом (стандартная конфигурация)

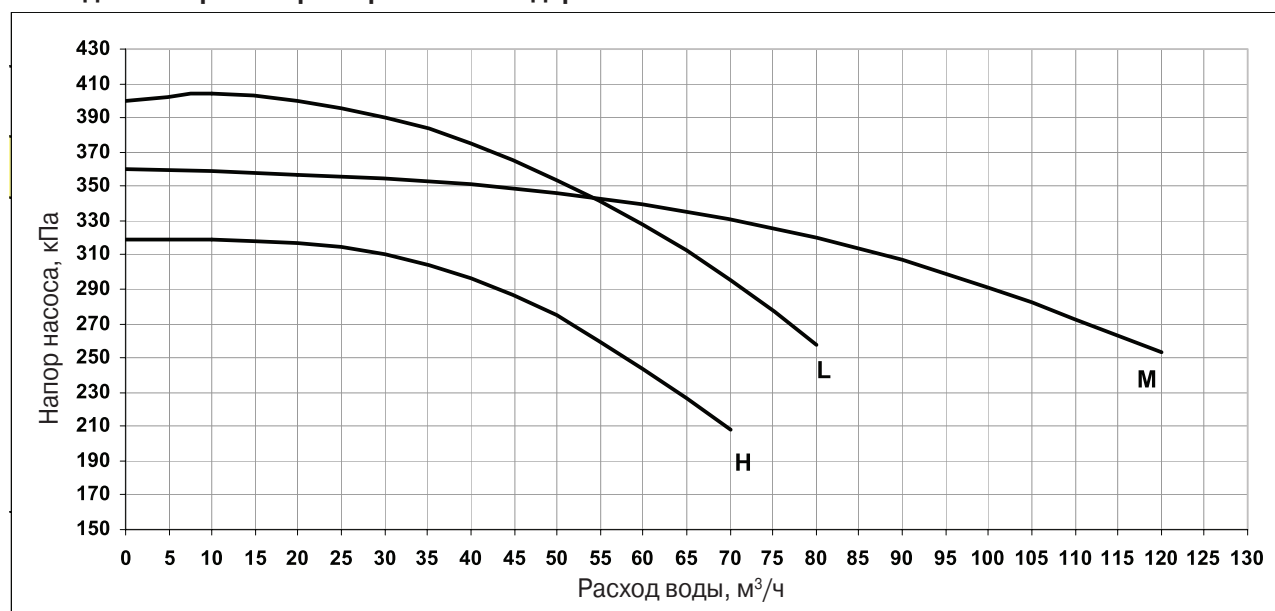
K P2 Для гидромодуля с двумя насосами (специальная конфигурация)

K AC1 Для гидромодуля с одним насосом и баком-накопителем (специальная конфигурация)

K AC2 Для гидромодуля с двумя насосами и баком-накопителем (специальная конфигурация)

K FI Для стандартного сетчатого фильтра (поставляется отдельно) (2)

### Расходно-напорные характеристики стандартных насосов



## ГИДРОМОДУЛИ

### УВЕЛИЧЕНИЕ МАССЫ АГРЕГАТА ПРИ УСТАНОВКЕ ГИДРОМОДУЛЯ

В приведенных ниже таблицах указано, насколько увеличивается масса агрегата стандартного исполнения (гидро-модуль с одним насосом без бака накопителя) при установке гидромодулей специальной конфигурации, (в кг). Масса агрегата стандартного исполнения указана на стр. 19.

#### Без бака-накопителя

	1 насос			2 насоса		
	BP 2p	BP 4p	AP 2p	BP 2p	BP 4p	AP 2p
<b>1532</b>	std	66	29	92	224	150
<b>1732</b>	std	92	53	92	256	178
<b>1932</b>	std	66	27	98	230	152
<b>1952</b>	std	91	27	98	260	152
<b>2432</b>	std	44	31	125	213	187
<b>2632</b>	std	40	27	129	209	183

#### С заполненным баком накопителем (рабочая масса)

	1 насос			2 насоса		
	BP 2p	BP 4p	AP 2p	BP 2p	BP 4p	AP 2p
<b>1532</b>	1227	1293	1256	1299	1431	1357
<b>1732</b>	1227	1299	1260	1299	1443	1365
<b>1932</b>	1207	1273	1234	1285	1417	1339
<b>1952</b>	1207	1278	1234	1285	1427	1339
<b>2432</b>	1784	1828	1815	1889	1977	1951
<b>2632</b>	1784	1824	1811	1893	1973	1947

#### С пустым баком-накопителем (транспортная масса)

	1 насос			2 насоса		
	BP 2p	BP 4p	AP 2p	BP 2p	BP 4p	AP 2p
<b>1532</b>	227	293	256	299	431	357
<b>1732</b>	227	299	260	299	443	365
<b>1932</b>	207	273	234	285	417	339
<b>1952</b>	207	278	234	285	427	339
<b>2432</b>	284	328	315	389	477	451
<b>2632</b>	284	324	311	393	473	447







36061 BASSANO DEL GRAPPA (VICENZA) ITALIA - VIA SARSON 57/c  
Тел. +39 / 0424 509 500 (r.a.) - Факс +39 / 0424 509 509  
<http://www.climaveneta.it>

---

Конструкция и технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления