

Инструкция по монтажу и эксплуатации

808 С – 08/01 А

Дата: Январь 2008

Замена: 807 С – 07/02 Е

Чиллеры с водяным конденсатором и винтовыми компрессорами**PROXIMUS EVOLUTION**

Хладопроизводительность:

111.1 ÷ 596.2 SE ST

111.1 ÷ 596.2 SE XE

50Гц – Хладагент: R410A



Все чиллеры производства McQuay сертифицированы в соответствии с программой Eurovent (Европейского комитета производителей оборудования для кондиционирования воздуха) www.eurovent-certification.com



McQuay[®]
Air Conditioning

Содержание

Общая информация	4
Приемка агрегата	4
Проверки при получении.....	4
Цель руководства.....	4
Хладагент.....	4
Идентификация аббревиатуры модели.....	5
Техническая спецификация	5
Пределные рабочие условия	15
Хранение.....	15
Работа.....	15
Монтаж	17
Отгрузка	17
Ответственность сторон	17
Техника безопасности.....	17
Погрузо-разгрузочные работы	17
Монтажная позиция	19
Требования к месту установки.....	19
Звукоизоляция.....	19
Внешний гидравлический контур	20
Обработка воды	21
Защита от обмерзания испарителя/рекуператорного теплообменника конденсатора.....	22
Реле протока	23
Предохранительные клапаны контура хладагента.....	23
Электроподключение	35
Общие сведения	35
Электрические компоненты.....	38
Электроподключение	38
Термостаты.....	38
Управление водяным насосом.....	38
Реле аварийной сигнализации - Электроподключение.....	38
Дистанционное включение/выключение агрегата - Электроподключение	38
Двойная уставка - Электроподключение	38
Сброс уставки температуры исходящей воды – Электроподключение (опция).....	39
Пределные значения агрегата – Электроподключение (опция).....	39
Эксплуатация агрегата	41
Обязанности оператора.....	41
Описание агрегата	41
Холодильный цикл	41
Холодильный цикл с частичной рекуперацией тепла	46
Рекомендации по установке и управлению системой частичной рекуперации.....	46
Компрессор.....	47
Процесс сжатия.....	48
Предварительные проверки перед запуском агрегата	53
Общие сведения	53
Агрегат с внешним водяным насосом	54
Параметры электропитания	54
Разбалансировка фаз.....	54
Подача питания на электронагреватели	55
Аварийный останов агрегата.....	55
Запуск агрегата	56
Запуск.....	56
Сезонный останов агрегата.....	57
Запуск агрегата после сезонного останова.....	57
Техобслуживание	58
Общие сведения	58
Техобслуживание компрессора.....	58
Смазка.....	58
Техобслуживание	61
Замена фильтра-осушителя.....	62
Процедура замены фильтра-осушителя	62
Замена масляного фильтра	63
Компрессор серии Fr3200	63
Компрессор серии Fr4	64
Компрессор серии Fr4200	64
Заряд хладагента.....	65
Процедура дозаправки хладагента.....	66

Стандартные проверки	67
Датчики температуры и давления	67
Протокол снятия показаний	68
Рабочие характеристики гидравлического контура	68
Рабочие характеристики контура хладагента	68
Электрические характеристики	68
Сервисное и гарантийное обслуживание	69
Обязательные проверки и запуск агрегатов под давлением	69

Список таблиц

Табл. 1 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 111.1÷211.1 SE ST	6
Табл. 2 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 231.1÷293.1 SE ST	7
Табл. 3 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 307.1÷424.2 SE ST	8
Табл. 4 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 462.2÷596.2 SE ST	9
Табл. 5 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 111.1÷211.1 XE ST	10
Табл. 6 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 251.1÷345.1 XE ST	11
Табл. 7 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 365.1÷508.2 XE ST	12
Табл. 8 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 549.2÷596.2 XE ST	13
Табл. 9 – Уровень звукового давления для Proximus Evolution SE ST/ XE ST	14
Табл. 10 – Допустимое содержание примесей в воде	21
Табл. 11 – Электрические характеристики – исполнение SE	36
Табл. 12 – Электрические характеристики – исполнение XE	37
Табл. 13 – Типичные рабочие характеристики при 100% нагрузке компрессора	56
Табл. 14 – График проведения регламентных работ	61

Список рисунков

Рис. 1 – Предельные рабочие значения	16
Рис. 2 – Отгрузка агрегата	18
Рис. 3 – Минимальное требуемое рабочее пространство	19
Рис. 4 – Типовая схема подключения гидравлических линий к рекуператорному теплообменнику	21
Рис. 5 – Настройка реле протока	22
Рис. 6 – Падение давления воды в испарителе - Proximus “Evolution” SE ST	23
Рис. 7 – Падение давления воды в испарителе - Proximus “Evolution” SE ST	24
Рис. 8 – Падение давления воды в испарителе - Proximus “Evolution” XE ST	25
Рис. 9 – Падение давления воды в испарителе - Proximus “Evolution” XE ST	26
Рис. 10 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus “Evolution” SE ST	27
Рис. 11 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus “Evolution” SE ST	28
Рис. 12 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus “Evolution” XE ST	29
Рис. 13 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus “Evolution” XE ST	30
Рис. 14 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus “Evolution” SE ST	31
Рис. 15 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus “Evolution” SE ST	32
Рис. 16 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus “Evolution” XE ST	33
Рис. 17 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus “Evolution” XE ST	34
Рис. 18 – Электроподключение к клеммной колодке M3	40
Рис. 19 – Холодильный цикл агрегата SE/XE DUAL Fr4	42
Рис. 20 – Холодильный цикл агрегата SE/XE Mono Fr4	43
Рис. 21 – Холодильный цикл агрегата SE/XE DUAL 3200	44
Рис. 22 – Холодильный цикл агрегата SE/XE Mono 3200	45
Рис. 23 – Компрессор серии Fr4100	47
Рис. 24 – Компрессор серии Fr3200	47
Рис. 25 – Процесс сжатия	49
Рис. 26 – Управление производительностью компрессоров серии Fr3200 – Fr4	50
Рис. 27 – Механизм регулирования производительности	52
Рис. 28 – Установка устройств управления и контроля для компрессора серии Fr3200	60

Общая информация

ВНИМАНИЕ

Монтаж и техобслуживание агрегата должны производиться только квалифицированным персоналом для обеспечения правильной установки и создания необходимых рабочих условий для агрегата. Рекомендуется заключение договора на техобслуживание с авторизованным сервис-центром фирмы McQuay.

ВНИМАНИЕ

В данной инструкции содержится информация о возможностях и стандартных процедурах для целых серий оборудования.

Все агрегаты доставляются с завода в комплекте с электрическими схемами и габаритными чертежами с указанием размеров и массы каждой модели.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ НЕОБХОДИМО СЧИТАТЬ НЕОТЪЕМЛЕНЫМИ ЧАСТЯМИ ДАННОЙ ИНСТРУКЦИИ

В случае разночтений между настоящей инструкцией и другими документами на оборудование следует руководствоваться электрической схемой и габаритными чертежами.

Приемка агрегата

Сразу после получения агрегат необходимо проверить на наличие возможных повреждений. Следует тщательно проверить все позиции транспортной накладной и убедиться в комплектности поставки. Необходимо тщательно проверить агрегат и обо всех повреждениях, полученных им при транспортировке, сообщить перевозчику. Перед разгрузкой убедитесь в том, что напряжение питания, указанное на идентифицирующей табличке агрегата, соответствует параметрам местной электросети. Производитель не несет ответственности за механические повреждения агрегата после его приемки.

Проверки при получении

При приемке агрегата необходимо в обязательном порядке выполнить перечисленные ниже проверки, чтобы удостовериться в полной комплектности агрегата, а также отсутствии повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки груза:

- По прибытии груза тщательно проверьте его комплектность в соответствии с коносаментом и осмотрите на предмет наличия повреждений.
- При наличии повреждений не удаляйте испорченный материал и поврежденные компоненты. Для упрощения определения меры ответственности сторон сделайте соответствующие фотографии.
- Незамедлительно известите перевозчика о характере повреждений груза. Представитель перевозчика в обязательном порядке должен произвести инспекционный осмотр агрегата.
- В целях ускорения ремонтных работ незамедлительно известите представителей производителя о характере повреждений груза. Приступать к ремонту можно только после выполнения представителями транспортной компании инспекционного осмотра агрегата.

Цель руководства

Назначение данного руководства - довести до сведения монтажников и обслуживающего персонала чиллеров информацию по правилам монтажа, пуско-наладки и технического обслуживания во избежание травм персонала и повреждения агрегата. Приведенные в этом руководстве инструкции даются для информации и должны быть обязательно согласованы с действующими государственными стандартами и правилами техники безопасности.

Хладагент

Хладагент содержит фторированные парниковые газы, входящие в протокол Киото. Не следует осуществлять выброс газов в атмосферу.

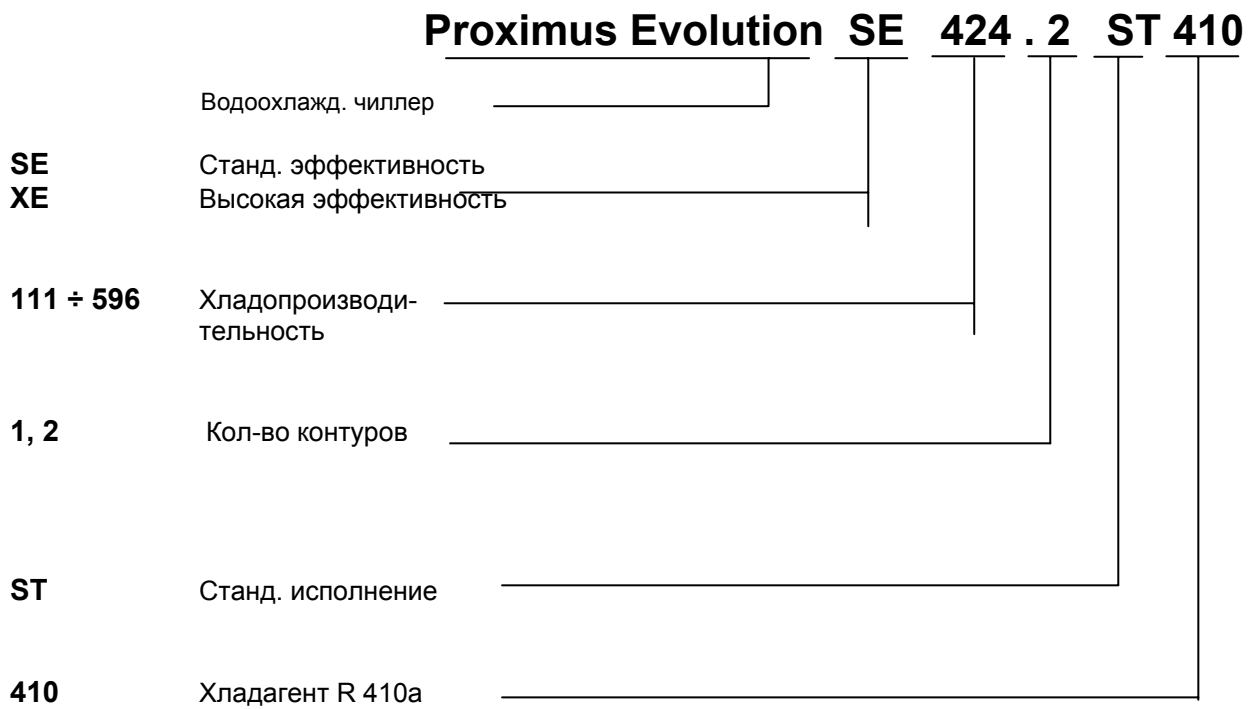
Тип хладагента: R410A

Показатель GWP (Потенциал Глобального Потепления) = 1.975

Необходимое количество хладагента указано на идентификационной табличке агрегата.

Возможна необходимость проведения проверок на наличие утечек хладагента (по европейским и другим местным законам) - для получения подробной информации обращайтесь к местному представителю поставщика.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ АББРЕВИАТУРЫ МОДЕЛИ



Техническая спецификация

Табл. 1 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 111.1÷211.1 SE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			PROXIMUS “EVOLUTION” SE ST					111.1	135.1	164.1	186.1	211.1
Хладопроизводит-ть	Охлаждение	кВт	388	474	574	651	742					
Управление производительностью	Тип		Плавное									
	Миним. производительность	%	25	25	25	25	25					
Потребл. мощность	Охлаждение	кВт	87	106	130	148	170					
Коэффициент энергоэффективности EER			4.44	4.46	4.40	4.41	4.37					
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER			4.95	4.98	4.97	4.97	4.72					
Корпус	Цвет		RAL7032									
	Материал		Оцинк.окраш.стальные листы									
Размеры	Агрегат	Высота	мм	1850	1850	2000	2000	1846				
		Ширина	мм	1065	1065	1185	1185	1160				
		Глубина	мм	3518	3518	3483	3483	3554				
Вес	Агрегат	кг	1666	1701	1954	2047	2248					
	Рабочий вес	кг	1868	1911	2214	2343	2618					
Водяной теплообменник испарителя	Тип		Кожухотрубный									
	Объем воды	л	124	118	176	170	274					
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	18.5	22.7	27.4	31.1	35.4				
	Номин.потери давления воды	Охлаждение	кПа	49	65	45	48	55				
	Изоляционный материал		Пенный материал с закрытыми ячейками									
Водяной теплообменник конденсатора	Тип		Кожухотрубный									
	Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1					
	Объем воды	л	79	92	84	126	97					
	Номин.напор воды	Охлаждение	л/мин	22.9	27.9	33.9	38.5	43.9				
	Номин.потери давления воды	Охлаждение	кПа	60	64	68	66	16				
	Изоляционный материал		Вспененный эластомер									
Компрессор	Тип		Полугерметичный одновинтовой									
	Заряд масла	л	16	16	16	16	16					
	Количество		1	1	1	1	1					
Уровень звука	Звук. мощность	Охлаждение	дБА	100.2	101.1	102.3	102.3	101.5				
	Звук. давление	Охлаждение	дБА	82	83	84	84	83				
Контур хладагента	Тип хладагента		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A					
	Заряд хладагента	кг	80	80	90	90	100					
	Количество контуров		1	1	1	1	1					
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя	мм	168.3	168.3	219.1	219.1	219.1					
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсат.	дюйм	5"	5"	6"	6"	6"					
Устр-ва контроля	Реле высокого давления											
Устр-ва контроля	Реле низкого давления											
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки											
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора											
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз											
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления											
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла											
Устр-ва контроля	Низкое давление масла											
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°C/7°C; из конденсатора 30/35°C.											

Табл. 2 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 231.1÷293.1 SE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			PROXIMUS “EVOLUTION” SE ST		231.2	251.1	254.2	279.2	293.1
Хладопроизводит-ть	Охлаждение		кВт		813	880	891	980	1028
Управление производительностью	Тип		Плавное						
	Миним. производительность		%		25	25	12.5	12.5	12.5
Потребл. мощность	Охлаждение		кВт		175	206	194	213	245
Коэффициент энергоэффективности EER					4.64	4.26	4.59	4.60	4.19
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER					5.37	4.60	5.36	5.34	4.53
Корпус	Цвет		RAL7032						
	Материал		Оцинк.окраш.стальные листы						
Размеры	Агрегат	Высота	мм		2170	1846	2170	2170	1846
		Ширина	мм		1350	1160	1350	1350	1160
		Глубина	мм		4974	3554	4974	4974	3554
Вес	Агрегат		кг		3442	2268	3471	3510	2291
	Рабочий вес		кг		3943	2636	3985	4018	2646
Водяной теплообменник испарителя	Тип		Кожухотрубный						
	Объем воды		л		344	266	344	325	251
	Номин.напор воды	Охлаждение	л/мин		38.8	42.0	42.6	46.8	49.1
	Номин.потери давления воды	Охлаждение	кПа		54	50	64	59	57
	Изоляционный материал		Пенный материал с закрытыми ячейками						
Водяной теплообменник конденсатора	Тип		Кожухотрубный						
	Количество конденсаторов		шт.		2	1	2	2	1
	Объем воды		л		1)79 2)79	102	1)79 2)92	1)92 2)92	104
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин		1)23.8 2)23.8	52.3	1)23.8 2)28.5	1)28.7 2)28.7	61.3
	Номин.потери давления воды	Охлаждение	кПа		1)64 2)64	20	1)64 2)67	1)68 2)68	26
	Изоляционный материал		Вспененный эластомер						
Компрессор	Тип		Полугерметичный одновинтовой						
	Заряд масла		л		32	16	32	32	16
	Количество				2	1	2	2	1
Уровень звука	Звук. мощность	Охлаждение	дБА		104.7	102.3	104.7	105.1	103.2
	Звук. давление	Охлаждение	дБА		84	85	85	85	86
Контур хладагента	Тип хладагента				R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
	Заряд хладагента		кг		1)85 2)85	100	1)85 2)85	1)85 2)85	100
	Количество контуров				2	1	2	2	1
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя		мм		219.1	219.1	219.1	219.1	219.1
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсат.		дюйм		5"	6"	5"	5"	6"
Устр-ва контроля	Реле высокого давления								
Устр-ва контроля	Реле низкого давления								
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки								
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора								
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз								
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления								
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла								
Устр-ва контроля	Низкое давление масла								
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°С/7°С; из конденсатора 30/ 35°С.								

Табл. 3 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 307.1÷424.2 SE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			PROXIMUS “EVOLUTION” SE ST		307.2	345.2	365.2	385.2	424.2
Хладопроизводит-ть	Охлаждение	кВт	1077	1210	1281	1352	1488		
Управление производительностью	Тип		Плавное						
	Миним. производительность	%	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5		
Потребл. мощность	Охлаждение	кВт	237	262	279	296	340		
Коэффициент энергоэффективности EER			4.55	4.62	4.59	4.56	4.38		
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER			5.33	5.36	5.35	5.29	4.93		
Корпус	Цвет		RAL7032						
	Материал		Оцинк.окраш.стальные листы						
Размеры	Агрегат	Высота	мм	2170	2170	2320	2320	2320	
		Ширина	мм	1350	1350	1350	1350	1350	
		Глубина	мм	3518	3518	4968	4968	4916	
Вес	Агрегат	кг	3480	3742	3757	3772	4391		
	Рабочий вес	кг	3916	4399	4422	4445	5005		
Водяной теплообменник испарителя	Тип		Кожухотрубный						
	Объем воды	л	325	538	538	538	505		
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	51.5	57.8	61.2	64.6	71.0	
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	70	45	50	55	60	
	Изоляционный материал		Пенный материал с закрытыми ячейками						
Водяной теплообменник конденсатора	Тип		Кожухотрубный						
	Количество конденсаторов	шт.	2	2	2	2	2		
	Объем воды	л	1)52	1)60	1)60	1)68	1)54		
			2)60	2)60	2)68	2)68	2)54		
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	1)28.7	1)35.4	1)35.4	1)39.7	1)44.0	
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	1)68	1)73	1)73	1)70	1)17	
				2)70	2)73	2)70	2)70	2)17	
Изоляционный материал		Вспененный эластомер							
Компрессор	Тип		Полугерметичный одновинтовой						
	Заряд масла	л	32	32	32	32	32		
	Количество		2	2	2	2	2		
Уровень звука	Звук. мощность	Охлаждение	дБА	104.7	105.2	106.5	106.5	105.8	
	Звук. давление	Охлаждение	дБА	86	87	87	87	86	
Контур хладагента	Тип хладагента		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A		
	Заряд хладагента	кг	1)95	1)100	1)100	1)100	1)130		
			2)95	2)100	2)100	2)100	2)130		
Количество контуров		2	2	2	2	2			
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя	мм	219.1	273	273	273	273		
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсат.	дюйм	6”	6”	6”	6”	6”		
Устр-ва контроля	Реле высокого давления								
Устр-ва контроля	Реле низкого давления								
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки								
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора								
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз								
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления								
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла								
Устр-ва контроля	Низкое давление масла								
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°C/7°C; из конденсатора 30/ 35°C.								

Табл. 4 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 462.2+596.2 SE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			PROXIMUS “EVOLUTION” SE ST				
			462.2	508.2	549.2	596.2	
Хладопроизводит-ть	Охлаждение	кВт	1620	1783	1928	2093	
Управление производительностью	Тип		Плавное				
	Миним. производительность	%	12.5	12.5	12.5	12.5	
Потребл. мощность	Охлаждение	кВт	375	409	442	475	
Коэффициент энергоэффективности EER			4.32	4.36	4.37	4.40	
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER			4.93	4.82	4.89	4.87	
Корпус	Цвет		RAL7032				
	Материал		Оцинк.окраш.стальные листы				
Размеры	Агрегат	Высота	мм	2320	2320	2320	2320
		Ширина	мм	1350	1350	1350	1350
		Глубина	мм	4916	4916	4916	4916
Вес	Агрегат	кг	4396	4426	4535	4577	
	Рабочий вес	кг	5012	5043	5212	5258	
Водяной теплообменник испарителя	Тип		Кожухотрубный				
	Объем воды	л	505	495	539	527	
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	77.3	85.1	92.0	99.8
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	70	89	99	123
	Изоляционный материал		Пенный материал с закрытыми ячейками				
Водяной теплообменник конденсатора	Тип		Кожухотрубный				
	Количество конденсаторов	шт.	2	2	2	2	
	Объем воды		л	1)54	1)61	1)61	1)77
				2)57	2)61	2)77	2)77
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	1)44.0	1)52.7	1)53.0	1)61.8
				2)52.0	2)52.7	2)61.0	2)61.8
Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	1)17	1)17	1)17	1)15	
			2)19	2)17	2)15	2)15	
Изоляционный материал		Вспененный эластомер					
Компрессор	Тип		Полугерметичный одновинтовой				
	Заряд масла	л	32	32	32	32	
	Количество		2	2	2	2	
Уровень звука	Звук.мощность	Охлаждение	дБА	106.2	106.6	107.1	107.5
	Звук.давление	Охлаждение	дБА	87	87	88	88
Контур хладагента	Тип хладагента		R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	
	Заряд хладагента	кг	1)130	1)130	1)130	1)130	
			2)130	2)130	2)130	2)130	
Количество контуров		2	2	2	2		
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя	мм	273	273	273	273	
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсат.	дюйм	6"	6"	6"	6"	
Устр-ва контроля	Реле высокого давления						
Устр-ва контроля	Реле низкого давления						
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки						
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора						
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз						
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления						
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла						
Устр-ва контроля	Низкое давление масла						
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°C/7°C; из конденсатора 30/ 35°C.						

Табл. 5 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 111.1÷211.1 XE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			PROXIMUS “EVOLUTION” XE ST					
			111.1	135.1	164.1	186.1	211.1	
Хладопроизводит-ть	Охлаждение	кВт	431	527	653	740	818	
Управление производительностью	Тип	Плавное						
	Миним. производительность	%	25	25	25	25	25	
Потребл. мощность	Охлаждение	кВт	87	105	128	146	162	
Кoeffициент энергоэффективности EER			4.97	5.03	5.09	5.07	5.05	
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER			5.58	5.61	5.69	5.67	5.64	
Корпус	Цвет	RAL7032						
	Материал	Оцинк.окраш.стальные листы						
Размеры	Агрегат	Высота	мм	2007	2007	2007	2007	2000
		Ширина	мм	1192	1192	1192	1266	1266
		Глубина	мм	3908	3908	3908	4055	4055
Вес	Агрегат	кг	1812	1852	1888	2082	2388	
	Рабочий вес	кг	2084	2134	2169	2502	2796	
Водяной теплообменник испарителя	Тип	Кожухотрубный						
	Объем воды	л	220	213	200	334	325	
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	20.0	24.4	30.2	34.3	37.9
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	56	69	72	64	57
	Изоляционный материал	Пенный материал с закрытыми ячейками						
Водяной теплообменник конденсатора	Тип	Кожухотрубный						
	Количество конденсаторов	шт.	1	1	1	1	1	
	Объем воды	л	52	69	81	86	83	
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	24.3	29.6	36.7	41.6	46.0
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	50	40	42	47	60
	Изоляционный материал	Вспененный эластомер						
Компрессор	Тип	Полугерметичный одновинтовой						
	Заряд масла	л	16	16	16	16	16	
	Количество		1	1	1	1	1	
Уровень звука	Звук.мощность	Охлаждение	дБА	100.9	101.7	102.6	102.7	102.0
	Звук.давление	Охлаждение	дБА	82	83	84	84	83
Контур хладагента	Тип хладагента	R410A						
	Заряд хладагента	кг	95	95	95	95	110	
	Количество контуров		1	1	1	1	1	
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя	мм	219.1	219.1	219.1	219.1	219.1	
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсатора	дюйм	6"	6"	6"	6"	6"	
Устр-ва контроля	Реле высокого давления							
Устр-ва контроля	Реле низкого давления							
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки							
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора							
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз							
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления							
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла							
Устр-ва контроля	Низкое давление масла							
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°C/7°C; из конденсатора 30/ 35°C.							

Табл. 6 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 251.1÷345.1 XE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			PROXIMUS “EVOLUTION” XE ST					251.1	279.2	293.1	307.2	345.2
Хладопроизводит-ть	Охлаждение	кВт	993	1059	1139	1182	1297					
Управление производительностью	Тип		Плавное									
	Миним. производительность	%	25	12.5	25	12.5	12.5					
Потребл. мощность	Охлаждение	кВт	197	209	232	233	258					
Коэффициент энергоэффективности EER			5.05	5.06	4.91	5.07	5.04					
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER			5.39	5.89	5.28	5.87	5.88					
Корпус	Цвет		RAL7032									
	Материал		Оцинк.окраш.стальные листы									
Размеры	Агрегат	Высота	мм	2000	2320	2000	2320	2320				
		Ширина	мм	1450	1350	1450	1350	1350				
		Глубина	мм	3945	4968	3945	4968	4968				
Вес	Агрегат		кг	2660	3892	2660	3924	3942				
	Рабочий вес		кг	3289	4548	3289	4572	4581				
Водяной теплообменник испарителя	Тип		Кожухотрубный									
	Объем воды		л	538	587	538	575	563				
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	46.0	49.1	52.7	54.8	60.1				
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	54	54	69	64	55				
	Изоляционный материал			Пенный материал с закрытыми ячейками								
Водяной теплообменник конденсатора	Тип		Кожухотрубный									
	Количество конденсаторов		шт.	1	2	1	2	2				
	Объем воды		л	91	1)69 2)70	91	1)73 2)76	1)76 2)76				
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	55.8	1)29.8 2)29.8	64.4	1)30.1 2)36.4	1)36.5 2)36.5				
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	65	1)40 2)40	84	1)36 2)48	1)48 2)48				
	Изоляционный материал			Вспененный эластомер								
Компрессор	Тип		Полугерметичный одновинтовой									
	Заряд масла		л	16	32	16	32	32				
	Количество			1	2	1	2	2				
Уровень звука	Звук.мощность	Охлаждение	дБА	102.9	105.2	103.8	105.6	106.1				
	Звук.давление	Охлаждение	дБА	84	86	85	86	87				
Контур хладагента	Тип хладагента			R410A	R410A	R410A	R410A	R410A				
	Заряд хладагента		кг	130	1)120 2)120	130	1)120 2)120	1)120 2)120				
	Количество контуров			1	2	1	2	2				
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя	мм	273	273	273	273	273					
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсат.	дюйм	6”	6”	6”	6”	6”					
Устр-ва контроля	Реле высокого давления											
Устр-ва контроля	Реле низкого давления											
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки											
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора											
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз											
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления											
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла											
Устр-ва контроля	Низкое давление масла											
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°C/7°C; из конденсатора 30/ 35°C.											

Табл. 7 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 365.1÷508.2 XE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ				PROXIMUS “EVOLUTION” XE ST					
				365.2	385.2	424.2	462.2	508.2	
Хладопроизводит-ть	Охлаждение			кВт	1397	1479	1605	1769	1901
Управление производительностью	Тип			Плавное					
	Миним. производительность			%	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Потребл. мощность	Охлаждение			кВт	275	292	321	356	390
Коэффициент энергоэффективности EER					5.08	5.07	4.99	4.96	4.87
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER					5.98	5.93	5.67	5.71	5.48
Корпус	Цвет			RAL7032					
	Материал			Оцинк.окраш.стальные листы					
Размеры	Агрегат	Высота	мм	2320	2320	2320	2320	2320	
		Ширина	мм	1350	1350	1350	1350	1350	
		Глубина	мм	4968	4968	4916	4916	4916	
Вес	Агрегат			кг	3975	3994	4536	4548	4616
	Рабочий вес			кг	4602	4631	5213	5214	5338
Водяной теплообменник испарителя	Тип			Кожухотрубный					
	Объем воды			л	551	551	495	484	535
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	64.7	68.5	74.3	81.9	88.1	
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	68	75	70	89	91	
	Изоляционный материал			Пенный материал с закрытыми ячейками					
Водяной теплообменник конденсатора	Тип			Кожухотрубный					
	Количество конденсаторов			шт.	2	2	2	2	2
	Объем воды			л	1)75 2)86	1)86 2)86	1)91 2)91	1)91 2)91	1)91 2)91
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	1)36.9 2)41.6	1)41.6 2)41.6	1)45.2 2)45.2	1)45.6 2)54.1	1)53.8 2)53.8	
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	1)49 2)47	1)47 2)47	1)44 2)44	1)45 2)61	1)61 2)61	
	Изоляционный материал			Вспененный эластомер					
	Тип			Полугерметичный одновинтовой					
Компрессор	Заряд хладагента			л	32	32	32	32	32
	Количество				2	2	2	2	2
Уровень звука	Звук.мощность	Охлаждение	дБА	106.1	106.5	105.8	106.2	106.6	
	Звук.давление	Охлаждение	дБА	87	87	86	87	87	
Контур хладагента	Тип хладагента			R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	
	Заряд хладагента			кг	1)120 2)120	1)120 2)120	1)130 2)130	1)130 2)130	
	Количество контуров				2	2	2	2	2
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя			мм	273	273	273	273	273
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсат.			дюйм	6”	6”	6”	6”	6”
Устр-ва контроля	Реле высокого давления								
Устр-ва контроля	Реле низкого давления								
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки								
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора								
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз								
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления								
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла								
Устр-ва контроля	Низкое давление масла								
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°C/7°C; из конденсатора 30/ 35°C.								

Табл. 8 – Технические характеристики Proximus “Evolution” 549.2+596.2 XE ST

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ			PROXIMUS “EVOLUTION” XE ST		549.2	596.2			
Хладопроизводит-ть	Охлаждение	кВт	2061	2196					
Управление производительностью	Тип		Плавное						
	Миним. производительность	%	12.5	12.5					
Потребл. мощность	Охлаждение	кВт	426	461					
Коэффициент энергоэффективности EER			4.84	4.77					
Показатель сезонной энергоэффективности ESEER			5.50	5.38					
Корпус	Цвет		RAL7032						
	Материал		Оцинк.окраш.стальные листы						
Размеры	Агрегат	Высота	мм	2320	2320				
		Ширина	мм	1350	1350				
		Глубина	мм	4916	4916				
Вес	Агрегат	кг	4629	4629					
	Рабочий вес	кг	5339	5339					
Водяной теплообменник испарителя	Тип		Кожухотрубный						
	Объем воды	л	527	527					
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	95.5	101.7				
	Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	113	127				
	Изоляционный материал		Пенный материал с закрытыми ячейками						
Водяной теплообменник конденсатора	Тип		Кожухотрубный						
	Количество конденсаторов	шт.	2	2					
	Объем воды		л	1)91	1)91				
				2)91	2)91				
	Номин.расход воды	Охлаждение	л/мин	1)54.4	1)62.4				
				2)62.4	2)62.4				
Номин.потери давл.воды	Охлаждение	кПа	1)54	1)79					
			2)79	2)79					
Изоляционный материал		Вспененный эластомер							
Компрессор	Тип		Полугерметичный одновинтовой						
	Заряд масла	л	32	32					
	Количество		2	2					
Уровень звука	Звук.мощность	Охлаждение	дБА	107.1	107.5				
	Звук.давление	Охлаждение	дБА	88	88				
Контур хладагента	Тип хладагента		R410A	R410A					
	Заряд хладагента	кг	130	130					
	Количество контуров		2	2					
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из испарителя	мм	273	273					
Подсоед.трубопровода	На входе/выходе воды из конденсат.	дюйм	6”	6”					
Устр-ва контроля	Реле высокого давления								
Устр-ва контроля	Реле низкого давления								
Устр-ва контроля	Устройство аварийной остановки								
Устр-ва контроля	Датчик температуры нагнетания компрессора								
Устр-ва контроля	Устройство контроля фаз								
Устр-ва контроля	Низкий перепад давления								
Устр-ва контроля	Высокий перепад давления масла								
Устр-ва контроля	Низкое давление масла								
Примечание	Значения хладопроизводительности, потребл.мощности и коэф.энергоэффект.EER даны при темп.воды на входе/выходе из испарителя 12°С/7°С; из конденсатора 30/ 35°С.								

Табл. 9 – Уровень звукового давления для Proximus Evolution SE ST/ XE ST

Типоразмер	Уровень звукового давления в свободном пространстве на расстоянии 1 м от агрегата (ref. 2x10 ⁻⁵)								
	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	дБА
111.1	55.1	59.4	71.6	84.1	71.9	72.5	58.5	53.2	82.2
135.1	55.9	60.2	72.4	84.9	72.7	73.3	59.3	54	83.0
164.1	56.8	61.1	73.3	85.8	73.6	74.2	60.2	54.9	83.9
186.1	56.8	61.1	73.3	85.8	73.6	74.2	60.2	54.9	83.9
211.1	56,1	60,4	72,6	85,1	72,9	73,5	59,5	54,2	83,2
251.1	56,9	61,2	73,4	85,9	73,7	74,3	60,3	55,0	84,0
293.1	57,8	62,1	74,3	86,8	74,6	75,2	61,2	55,9	84,9
231.2	58.1	62.4	74.6	87.1	74.9	75.5	61.5	56.2	85.2
254.2	58.1	62.4	74.6	87.1	74.9	75.5	61.5	56.2	85.2
279.2	58.5	62.8	75	87.5	75.3	75.9	61.9	56.6	85.6
307.2	58.9	63.2	75.4	87.9	75.7	76.3	62.3	57	86.0
345.2	59.4	63.7	75.9	88.4	76.2	76.8	62.8	57.5	86.5
365.2	59.8	64.1	76.3	88.8	76.6	77.2	63.2	57.9	86.9
385.2	59.8	64.1	76.3	88.8	76.6	77.2	63.2	57.9	86.9
424.2	59,1	63,4	75,6	88,1	75,9	76,5	62,5	57,2	86,2
462.2	59,5	63,8	76,0	88,5	76,3	76,9	62,9	57,6	86,6
508.2	59,9	64,2	76,4	88,9	76,7	77,3	63,3	58,0	87,0
549.2	60,4	64,7	76,9	89,4	77,2	77,8	63,8	58,5	87,5
596.2	60,8	65,1	77,3	89,8	77,6	78,2	64,2	58,9	87,9

Примечание: Значения соответствуют стандарту ISO 3744.

Пределные рабочие условия

Хранение

Минимальная температура окружающего воздуха:

-20°C

Максимальная температура окружающего воздуха:

41°C

Максимальная относительная влажность:

95% (не конденсир.)

ВНИМАНИЕ

Хранение при температуре ниже минимальной может привести к повреждению компонентов (контроллеров и ЖК-мониторов).

ВНИМАНИЕ

Хранение при температуре выше максимальной может привести к открытию предохранительных клапанов на стороне всасывания компрессора.

ВНИМАНИЕ

Хранение в конденсирующейся среде может привести к повреждению электронных компонентов.

Работа

Пределные рабочие значения представлены на схемах ниже.

ВНИМАНИЕ

Работа при значениях, не соответствующих данным, может привести к повреждению агрегата.
При возникновении каких-либо сомнений обращайтесь к поставщику.

Пределы рабочие значения для Proximus Evolution SE/XE

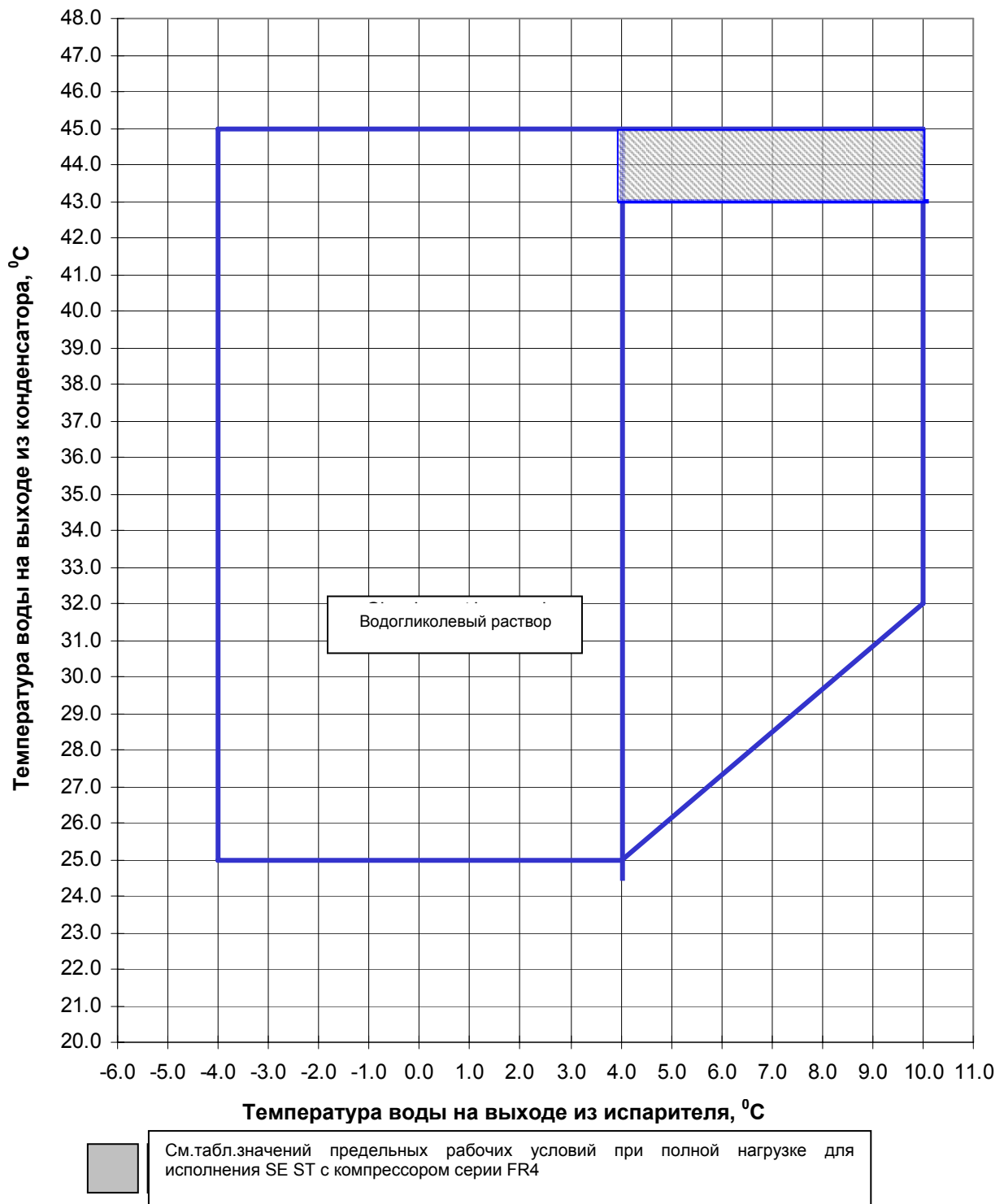


Рис. 1 – Пределы рабочие значения

Монтаж

Отгрузка

Для обеспечения устойчивости агрегата во время транспортировки используются поперечные деревянные подставки, удаляемые только перед установкой чиллера на выбранной монтажной позиции.

Ответственность сторон

Поставщик не несет никакой ответственности за повреждение материальных средств и несчастные случаи, являющиеся следствием небрежности, невыполнения или неправильного выполнения требований, изложенных в данной инструкции, а также несоблюдения правил техники безопасности, установленных местными нормами, и привлечения к выполнению работ неквалифицированного персонала.

Техника безопасности

Агрегат должен быть надежно зафиксирован на монтажной позиции.

Нижеперечисленные инструкции подлежат неукоснительному выполнению:

- Транспортировка и подъем агрегата должны выполняться с помощью устройств соответствующей грузоподъемности.
- При проведении монтажных работ нельзя допускать на площадку людей, не имеющих для этого официального разрешения и должной квалификации.
- При проведении работ с электрокомпонентами необходимо предварительно обесточить агрегат.
- Запрещается проводить работы с электрокомпонентами без использования изоляционных подставок; недопустимо применение влажных и мокрых инструментов, поверхностей, устройств.
- Любые работы с трубопроводами и элементами контура хладагента, находящимися под давлением, должны проводиться только специально обученным персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.
- Замена компрессора и дозаправка масла должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- Во избежание травмы не следует прикасаться к острым краям и поверхности теплообменников.
- Необходимо полностью обесточить агрегат перед проведением работ по техническому обслуживанию вентиляторов конденсатора и/или компрессоров; невыполнение данного требования может привести к серьезной травме.
- При подсоединении чиллера к гидравлической магистрали необходимо предотвратить попадание загрязнений в линию воды.
- На гидравлической линии перед входом в теплообменник рекомендуется установить механический фильтр.
- Агрегат оснащается предохранительными клапанами, устанавливаемыми в контуре хладагента на сторонах высокого и низкого давления.

ВНИМАНИЕ

Перед началом выполнения работ ознакомьтесь с инструкцией по монтажу и эксплуатации. Монтаж и техобслуживание должны производиться квалифицированным персоналом, знающим местные стандарты и данный тип оборудования. Монтажная позиция агрегата должна позволять выполнять его безопасное техническое обслуживание и ремонт.

ВНИМАНИЕ

Не следует устанавливать чиллер в местах, которые могут быть потенциально опасны для проведения техобслуживания, например, платформы без перил или площадки с недостаточным свободным пространством вокруг агрегата.

Погрузо-разгрузочные работы

При транспортировке и разгрузке агрегата необходимо соблюдать осторожность (в том числе избегать толчков и тряски), чтобы не повредить оборудование и не поцарапать корпус. Во время погрузочно-разгрузочных работ усилия можно прикладывать только к основанию чиллера. При транспортировке для предотвращения повреждения корпуса или рамы чиллера между транспортным средством и агрегатом необходимо устанавливать промежуточные прокладки. Нельзя ронять агрегат во время разгрузки.

Агрегат должен подниматься только с использованием строп, закрепленных в специальных отверстиях фундаментной рамы (см. рис. 2).

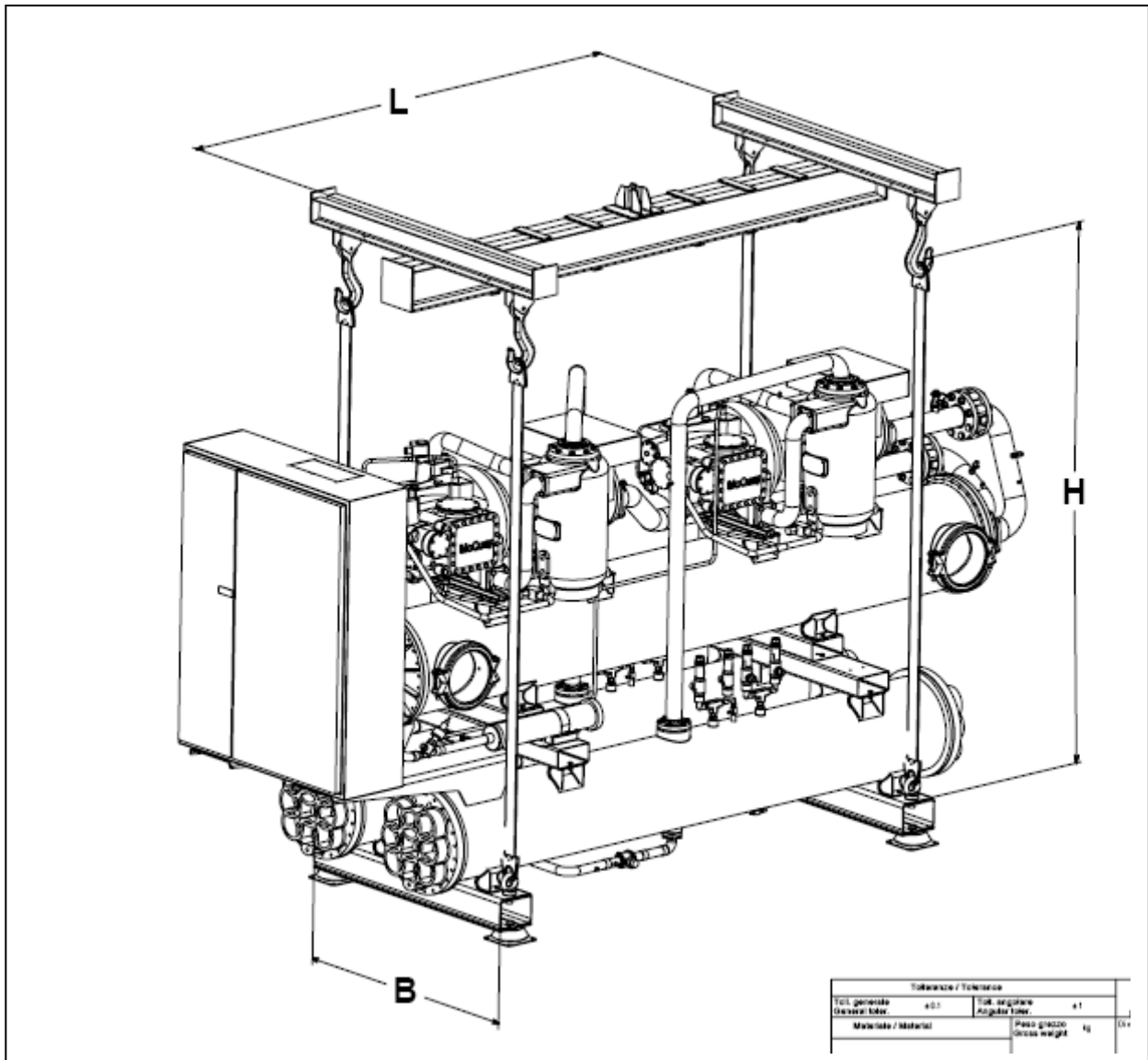


Рис. 2 – Отгрузка агрегата

ВНИМАНИЕ

Грузоподъемные петли и подъемная траверса должны выдержать вес агрегата (см. идентификационную табличку агрегата). Вес указан в таблицах раздела “Техническая спецификация”. Некоторые исполнения могут иметь опции и аксессуары, увеличивающие его общий вес (насосы, рекуператор, медное оребрение теплообменника и т.д.)

ВНИМАНИЕ

Следует очень осторожно поднимать агрегат, избегать встряхиваний, и стараться осуществлять подъем медленно и ровно.

Монтажная позиция

Агрегаты предназначены для наружной установки. Агрегат должен устанавливаться на твердом основании, расположенном строго горизонтально. В случае монтажа на балконах или чердаках следует использовать специальные балки для правильного распределения веса.

При непосредственной установке на землю должен быть заложен бетонный фундамент, по длине и ширине выступающий за основание чиллера минимум на 250 мм и обладающий достаточной несущей способностью, чтобы выдержать указанный в технических характеристиках вес агрегата.

Если чиллер устанавливается в легко доступном для людей или животных месте, необходимо оградить защитными ограждениями секцию компрессора.

Кроме того, для обеспечения рабочих характеристик агрегата необходимо соблюдать следующие требования:

- В целях уменьшения уровня шума и вибраций монтажная позиция должна быть устойчивой.
- Следует удостовериться в том, что вода в системе чистая и не содержит масла и продуктов коррозии. В связи с этим рекомендуется установка фильтра на линиях входа воды.

Требования к месту установки

Необходимо обеспечить доступ к чиллеру со всех сторон для возможности проведения сервисных работ. Минимальное свободное пространство вокруг агрегата, требуемое для проведения технического обслуживания и текущего ремонта, указано на рис.3

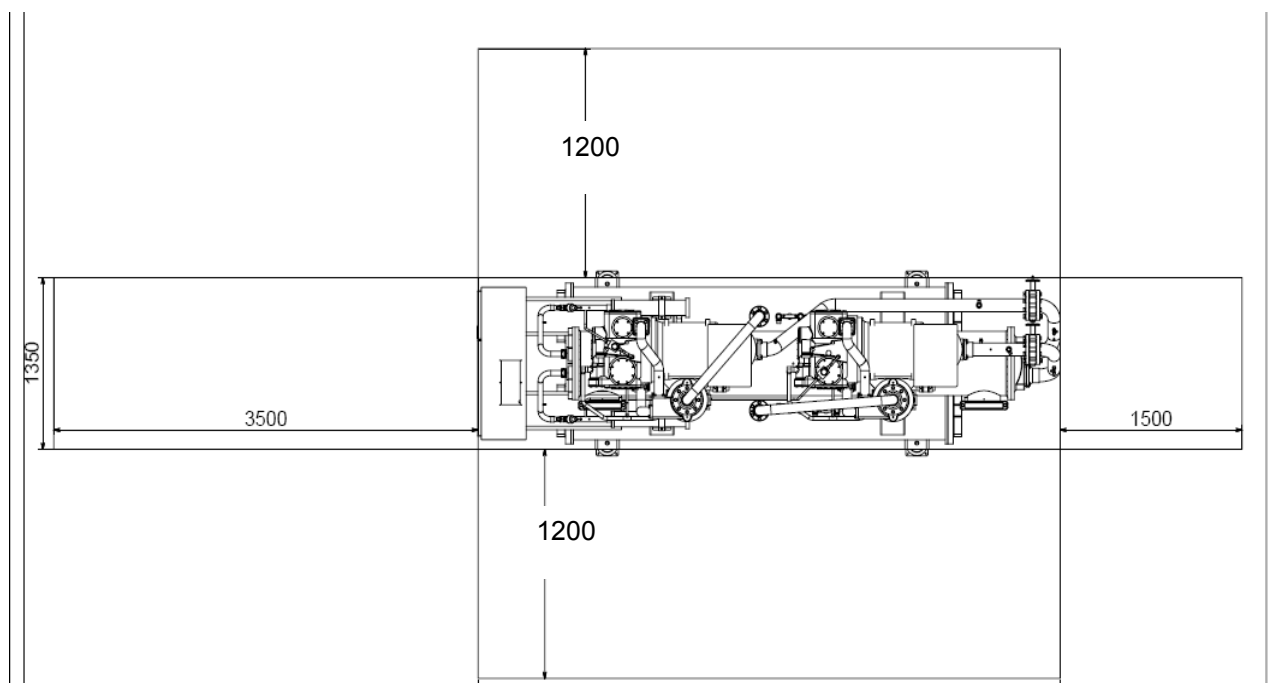


Рис. 3 – Минимальное требуемое рабочее пространство

Звукоизоляция

При наличии специальных требований к уровню шума, необходимо обеспечить высокоэффективную звукоизоляцию агрегата от опорного основания, используя antivибрационные опоры (поставляемые опционально), а также установить демпфирующие крепления для водяных труб и электрических кабелей.

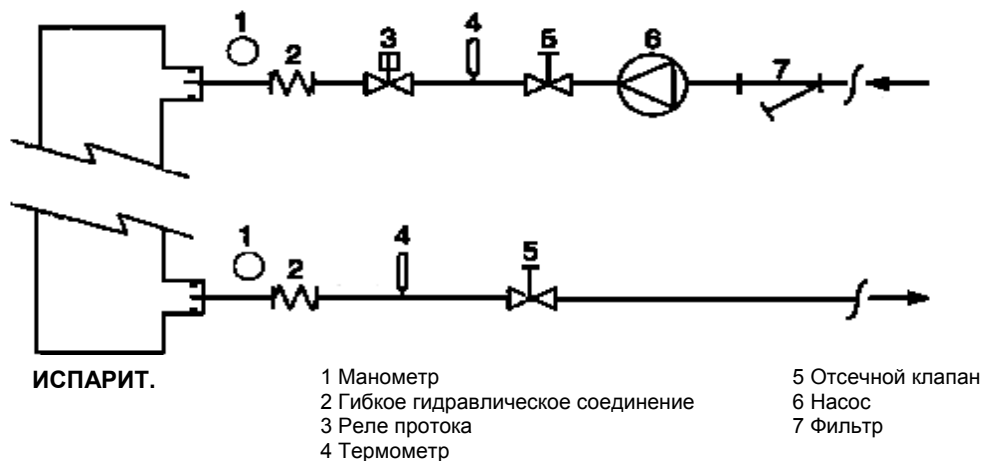
Внешний гидравлический контур

Гидравлический трубопровод должен быть спроектирован с наименьшим количеством колен, поворотов и перепадов высоты, что позволит сократить стоимость системы и увеличить ее эффективность.

Внешний гидравлический контур должен быть оснащен:

1. Антивибрационными опорами для уменьшения передачи шума и вибраций через строительные конструкции.
2. Запорными вентилями для изоляции агрегата от системы трубопроводов при проведении технического обслуживания.
3. Ручными или автоматическими воздушными вентилями для стравливания воздуха в самых высоких точках трубопроводов хладоносителя, а также спускными вентилями в нижней части системы. Следует иметь в виду, что испаритель и рекуператорные конденсаторы не должны быть самой высокой точкой в системе трубопроводов.
4. Устройствами, такими, например, как расширительный бак, для поддержания соответствующего давления воды в системе.
5. Датчиками температуры и давления для контроля работы системы и упрощения ее обслуживания.
6. Сетчатым фильтром (или другими средствами улавливания инородных частиц) на приемной линии насоса. Фильтр рекомендуется устанавливать на достаточном расстоянии перед насосом, чтобы предотвратить возникновение кавитации (за рекомендациями обращайтесь к производителю насоса). Использование фильтра продлевает срок службы насосов, а также позволяет поддерживать высокую производительность системы.
7. Во избежание загрязнения теплообменников испарителя и рекуператорных конденсаторов, а следовательно, во избежание уменьшения их производительности, рекомендуется установка сетчатых фильтров на подающем трубопроводе перед входом в теплообменники.
8. В зимний период из кожухотрубных рекуператорных теплообменников должна быть обязательно слита вода за исключением случая, если водяной контур заполнен этиленгликолем.
9. Если чиллер поставляется для замены и устанавливается в существующую систему трубопроводов, то перед началом монтажных работ необходимо выполнить промывку системы, анализ состава воды рекомендуется проводить регулярно, а химическую обработку воды - сразу же при запуске оборудования.
10. Следует иметь в виду, что при добавлении гликоля в контур в целях предотвращения обмерзания системы давление всасывания хладагента и хладопроизводительность понижаются, а падение давления воды увеличивается. Необходимо выполнить настройку устройств автоматики защиты - устройства защиты от обмерзания и реле по низкому давлению.

Перед выполнением работ по изоляции трубопроводов и заполнением системы водой необходимо провести предварительную проверку системы на герметичность.



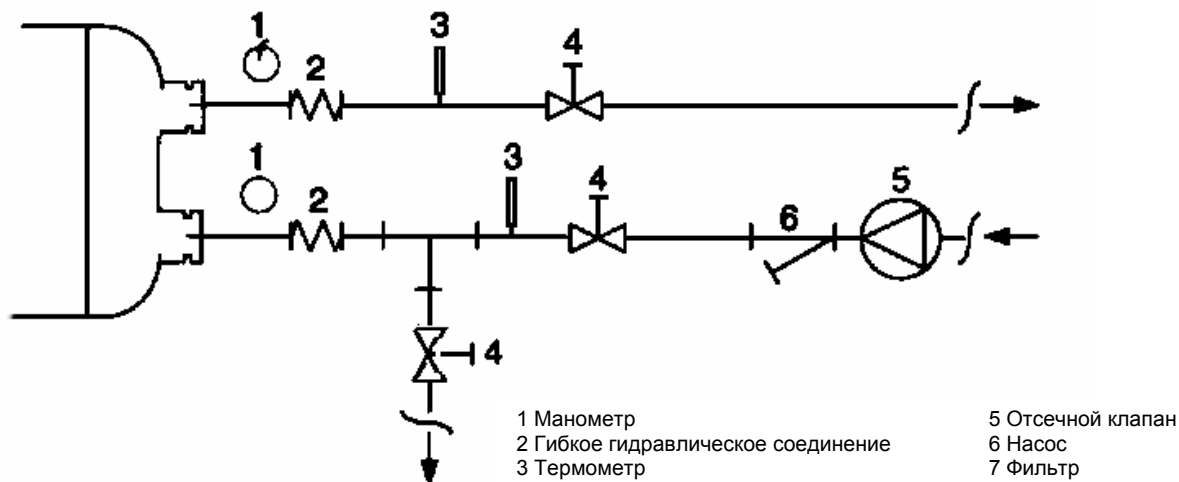


Рис. 4 – Типовая схема подключения гидравлических линий к рекуператорному теплообменнику

ВНИМАНИЕ

Необходимо установить механический фильтр на входе в каждый теплообменник. В противном случае твердые частицы и/или шлак могут проникнуть в теплообменник. Рекомендуется установка фильтра с размером ячеек не более 0,5 мм. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в результате отсутствия механического фильтра.

Обработка воды

Перед вводом агрегата в эксплуатацию выполните очистку гидравлического контура. Грязь, накипь, продукты коррозии и другие инородные частицы могут скапливаться в теплообменнике, ухудшая его производительность, а также приводя к увеличению падения давления и снижению расхода воды. Таким образом, правильная водоподготовка имеет принципиальное значение для обеспечения нормальной работы агрегата, уменьшения риска эрозии и т.д. Способ водоподготовки определяется непосредственно на месте монтажа исходя из типа системы и характеристик используемой воды. Производитель не несет ответственности за неисправности оборудования, возникающие в результате применения заказчиком необработанной или неправильно обработанной воды.

Табл.10 – Допустимое содержание примесей в воде

РН (25°C)	6.8÷8.0	Общая жесткость (мг CaCO ₃ / л)	< 200
Электропроводность μS/см (25°C)	<800	Железо (мг Fe / л)	< 1.0
Ионы хлора (мг Cl ⁻ / л)	<200	Ионы сульфида (мг S ²⁻ / л)	None
Ионы сульфата (мг SO ₄ ²⁻ / л)	<200	Ионы аммония (мг NH ₄ ⁺ / л)	< 1.0
Щелочность (мг CaCO ₃ / л)	<100	Кремний (мг SiO ₂ / л)	< 50

Защита от обмерзания испарителя/ рекуператорного теплообменника конденсатора

Все испарители комплектуются термостатами защиты от обмерзания, что обеспечивает защиту от замерзания при температурах вплоть до -25°C . Помимо этого, если вода не слита из гидравлических контуров испарителя и рекуператорных теплообменников, необходимо принять ряд дополнительных мер по защите системы от обмерзания – как минимум две из перечисленных ниже.

1. Обеспечьте постоянную циркуляцию воды в трубопроводах и теплообменниках.
2. Добавьте гликоль в контур воды чиллера.
3. Обеспечьте теплоизоляцию и обогрев наружных трубопроводов агрегата.
4. Слейте воду и выполните очистку системы, что обеспечит защиту в условиях низких наружных температур.

Ответственность за обеспечение чиллеров дополнительной защитой от обмерзания возлагается на монтажную организацию и/или обслуживающий персонал. Действенность принятых мер рекомендуется периодически проверять. Невыполнение данного требования может привести к повреждению компонентов. Неисправности, связанные с обмерзанием теплообменников, не попадают под гарантию поставщика.

Реле протока

Входной или выходной водяной трубопровод должен оснащаться специальным реле для обеспечения запуска агрегата только при наличии достаточного протока воды к испарителю. Кроме того, система управления по сигналу от этого реле отключает агрегат в случае исчезновения потока воды, обеспечивая защиту испарителя от обмерзания.

Реле протока - код 131035072 – поставляется опционально.

Реле протока представляет собой реле лепесткового типа, устанавливаемое на трубах с диаметром от 1" до 6". Подходит для использования в тяжелых условиях работы (IP67).

Сухой контакт реле протока подсоединяется к контактам клеммной коробки (данные должны быть выверены по электрическим схемам, поставляемым с агрегатом).

Более подробная информация о порядке установки и настройки реле протока приводится в поставляемой с данным устройством документации.

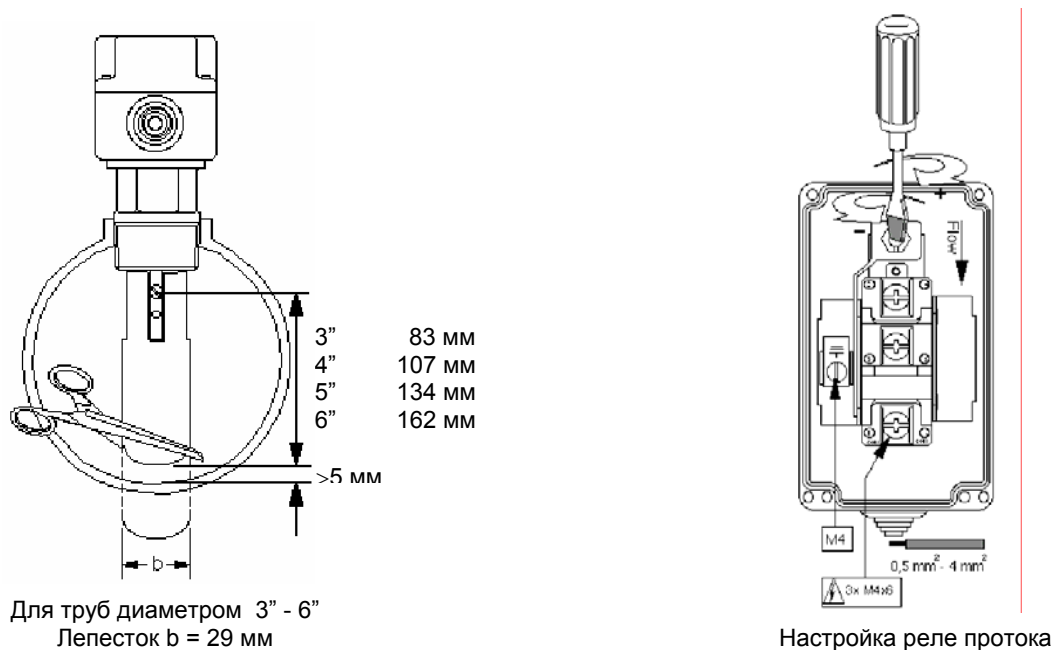
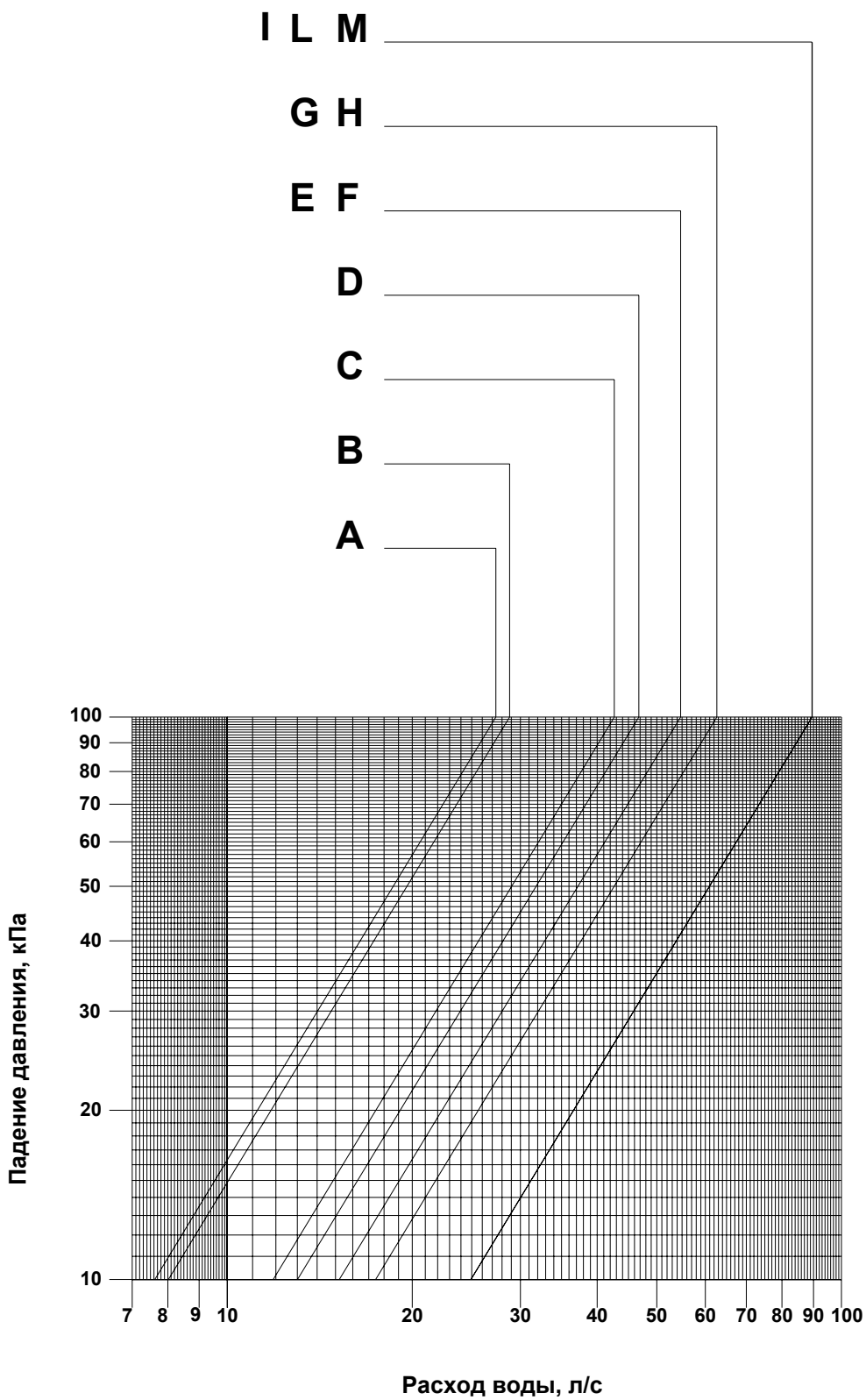


Рис. 5 - Настройка реле протока

Предохранительные клапаны контура хладагента

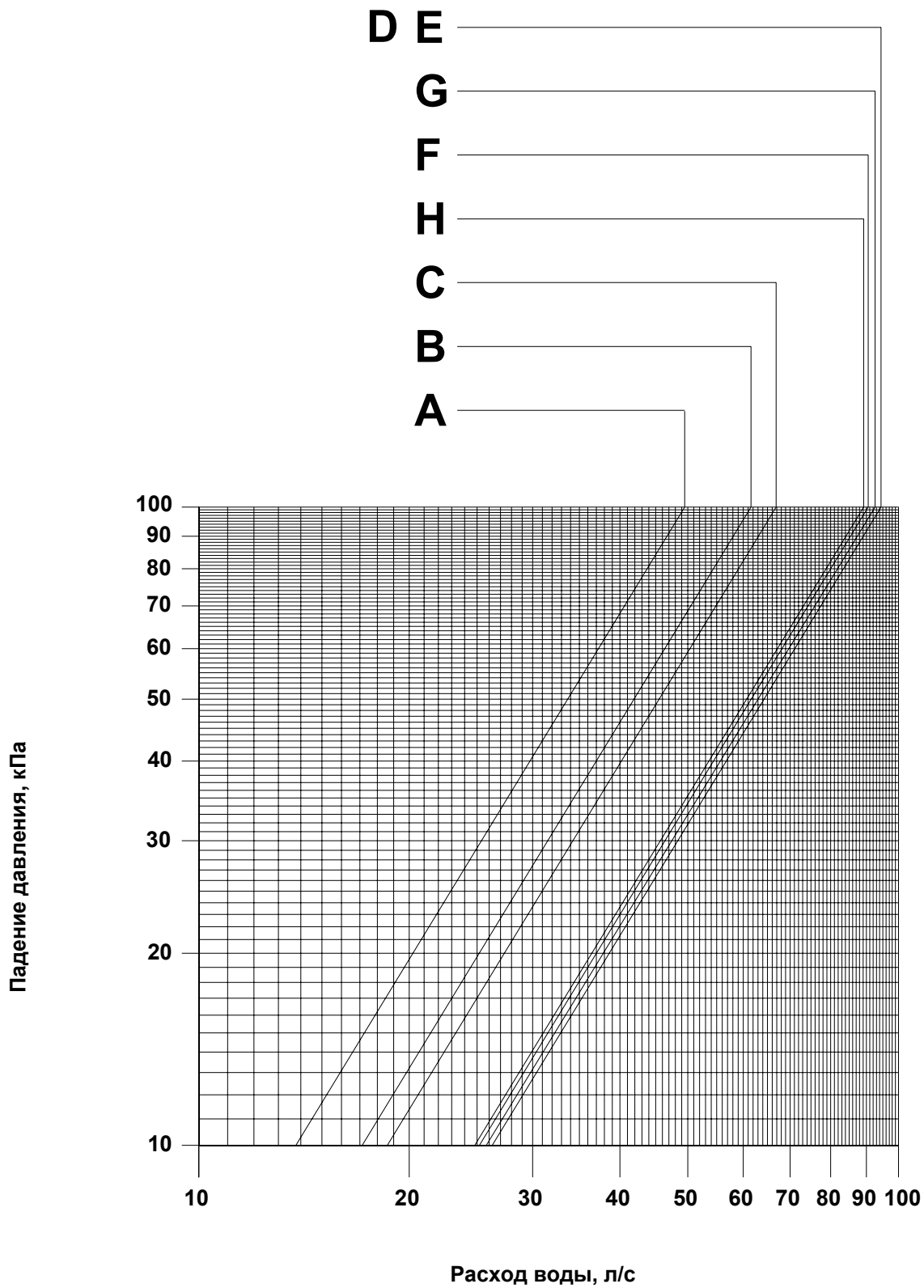
В качестве меры безопасности каждый чиллер оснащается предохранительными клапанами, устанавливаемыми в теплообменниках конденсатора и испарителя. Клапаны предназначены для сброса в атмосферу избыточного давления хладагента, что может случиться, например, в случае ошибочной работы агрегата, пожара и т.д.

Рис. 6 – Падение давления воды в испарителе - Proximus "Evolution" SE ST



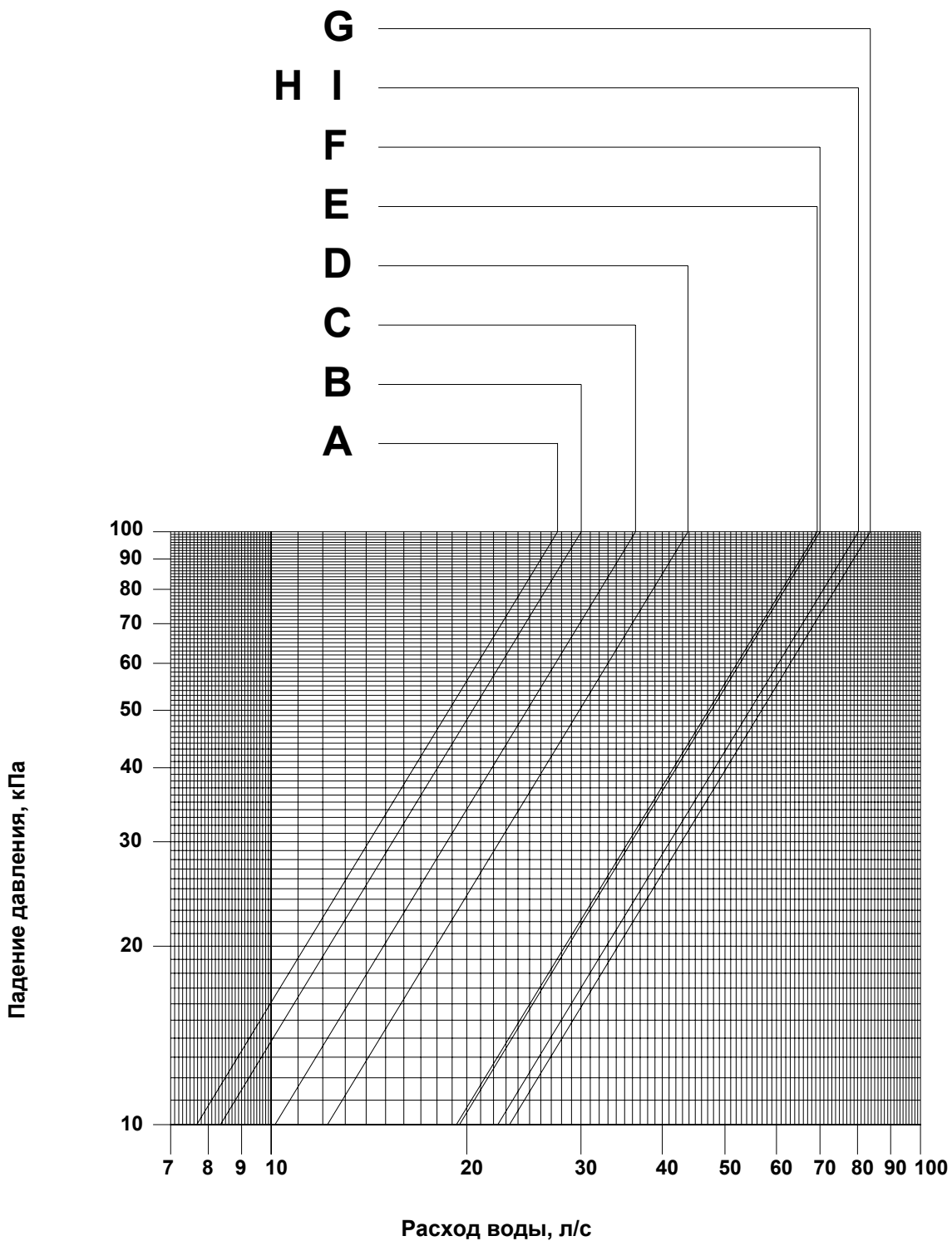
a	111.1	g	279.2
b	128.1	h	307.2
c	164.1	i	345.2
d	186.1	L.	365.2
e	231.2	M.	385.2
f	254.2		

Рис. 7 – Падение давления воды в испарителе - Proximus "Evolution" SE ST



A.	211.1	E.	462.2
B.	251.1	F.	508.2
C.	293.1	G.	549.2
D.	424.2	H.	596.2

Рис. 8 – Падение давления воды в испарителе - Proximus "Evolution" XE ST



A.	111.1	F.	307.2
B.	135.1	G.	345.2
C.	164.1	H.	365.2
D.	186.1	I.	385.2
E.	279.2		

Рис. 9 – Падение давления воды в испарителе - Proximus "Evolution" XE ST

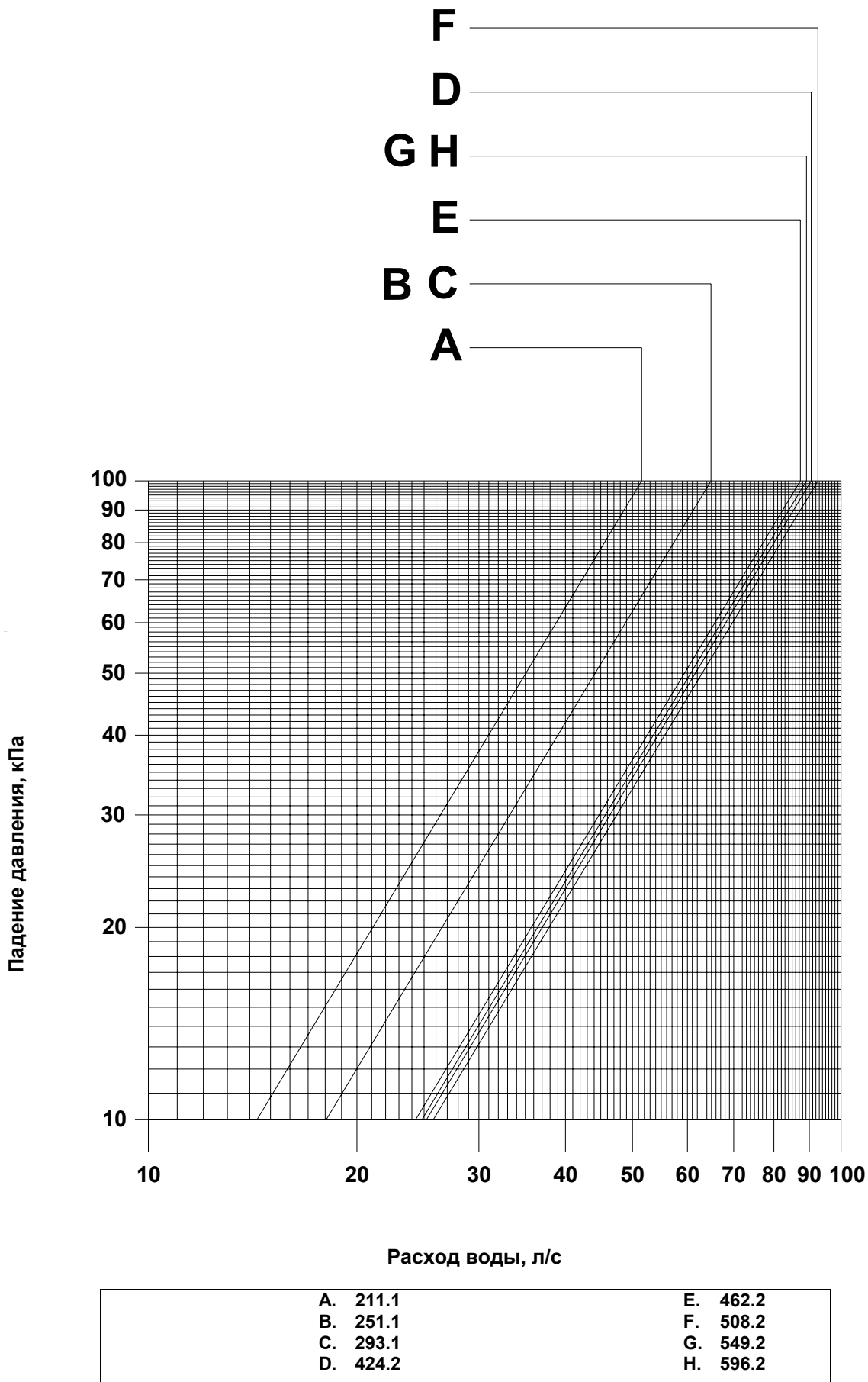
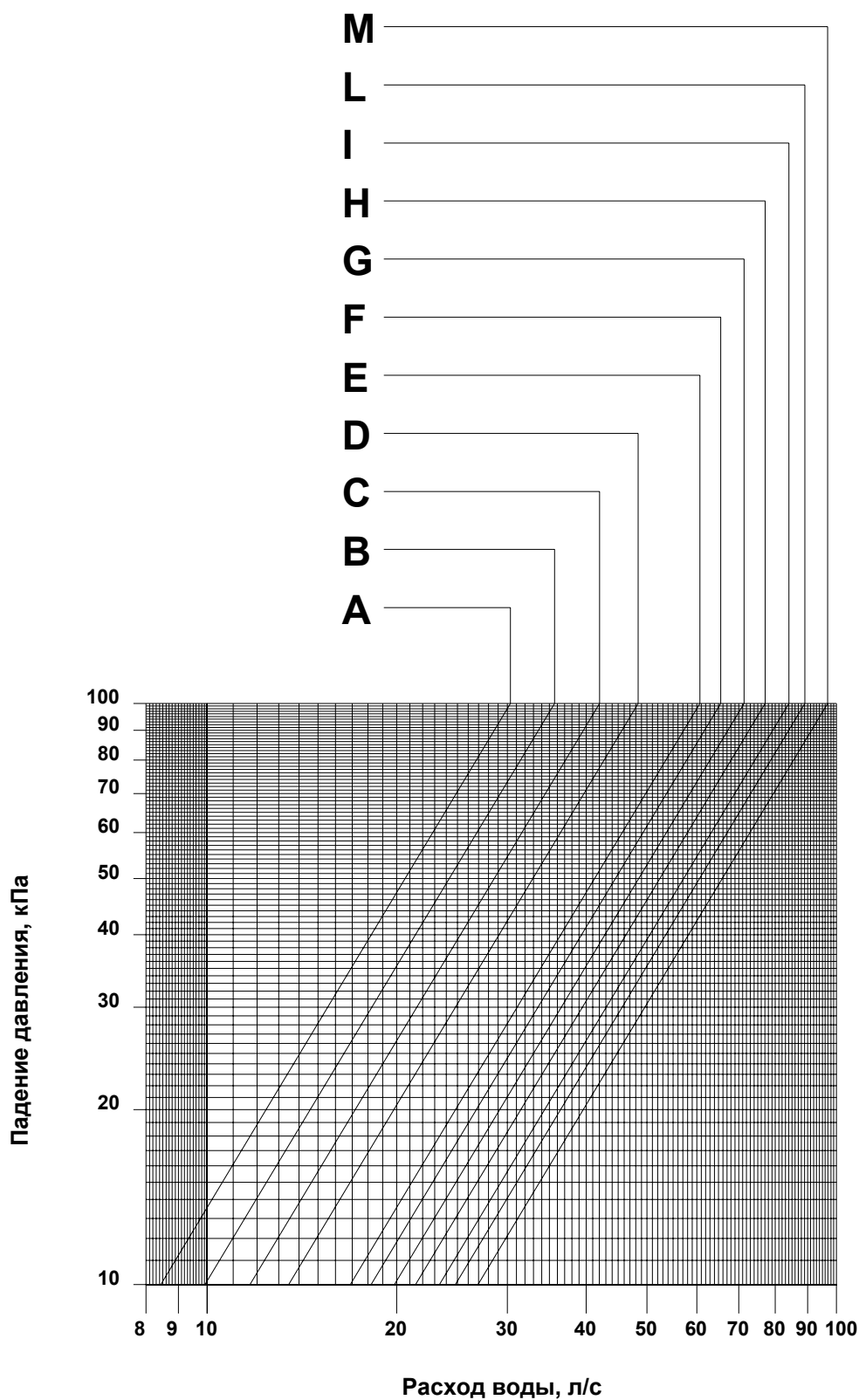
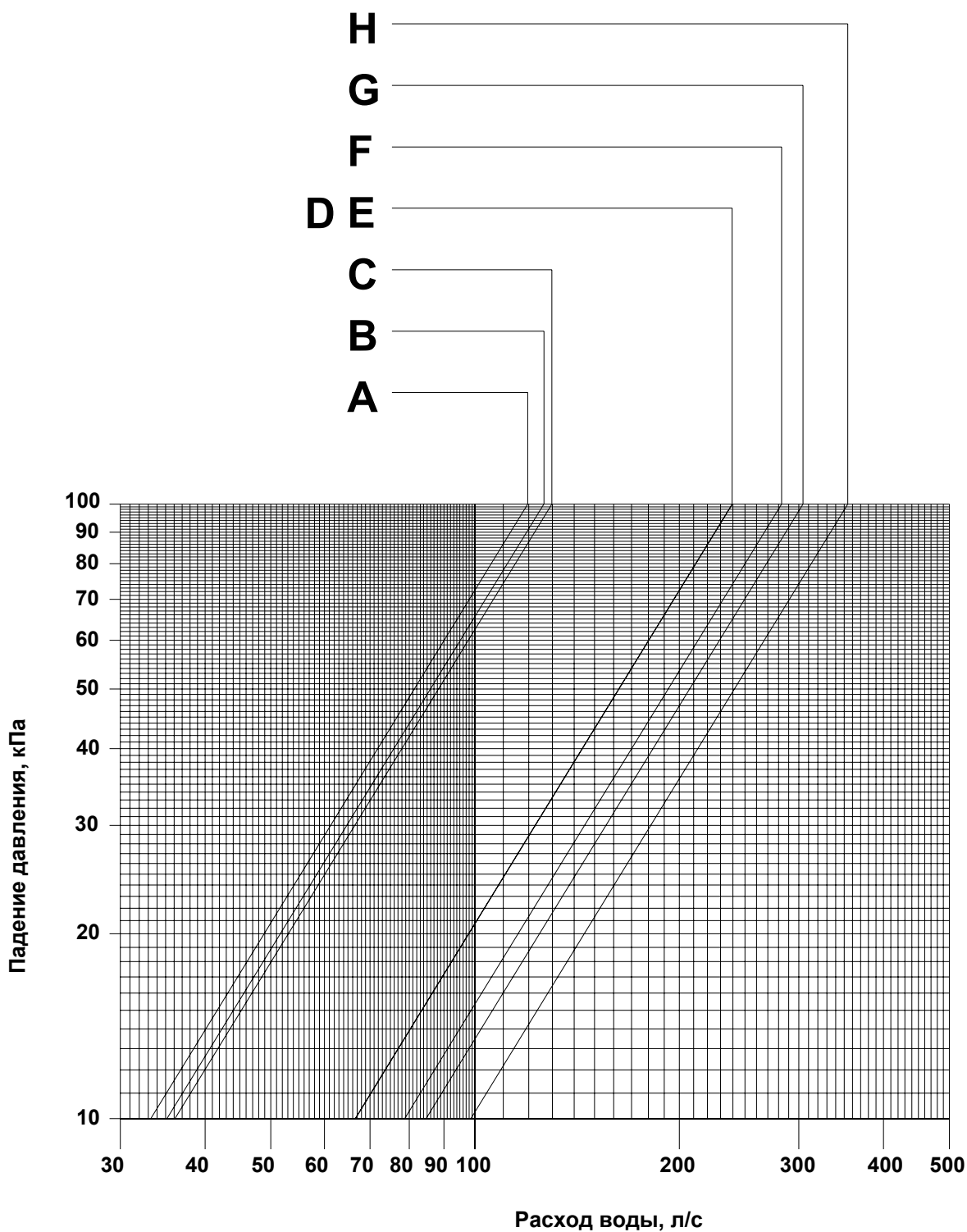


Рис. 10 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus “Evolution” SE ST



A.	111.1	G.	279.2
B.	135.1	H.	307.2
C.	164.1	I.	345.2
D.	186.1	L.	365.2
E.	231.2	M.	385.2
F.	254.2		

Рис. 11 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus "Evolution" SE ST



A.	211.1	E.	462.2
B.	251.1	F.	508.2
C.	293.1	G.	549.2
D.	424.2	H.	596.2

Рис. 12 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus "Evolution" XE ST

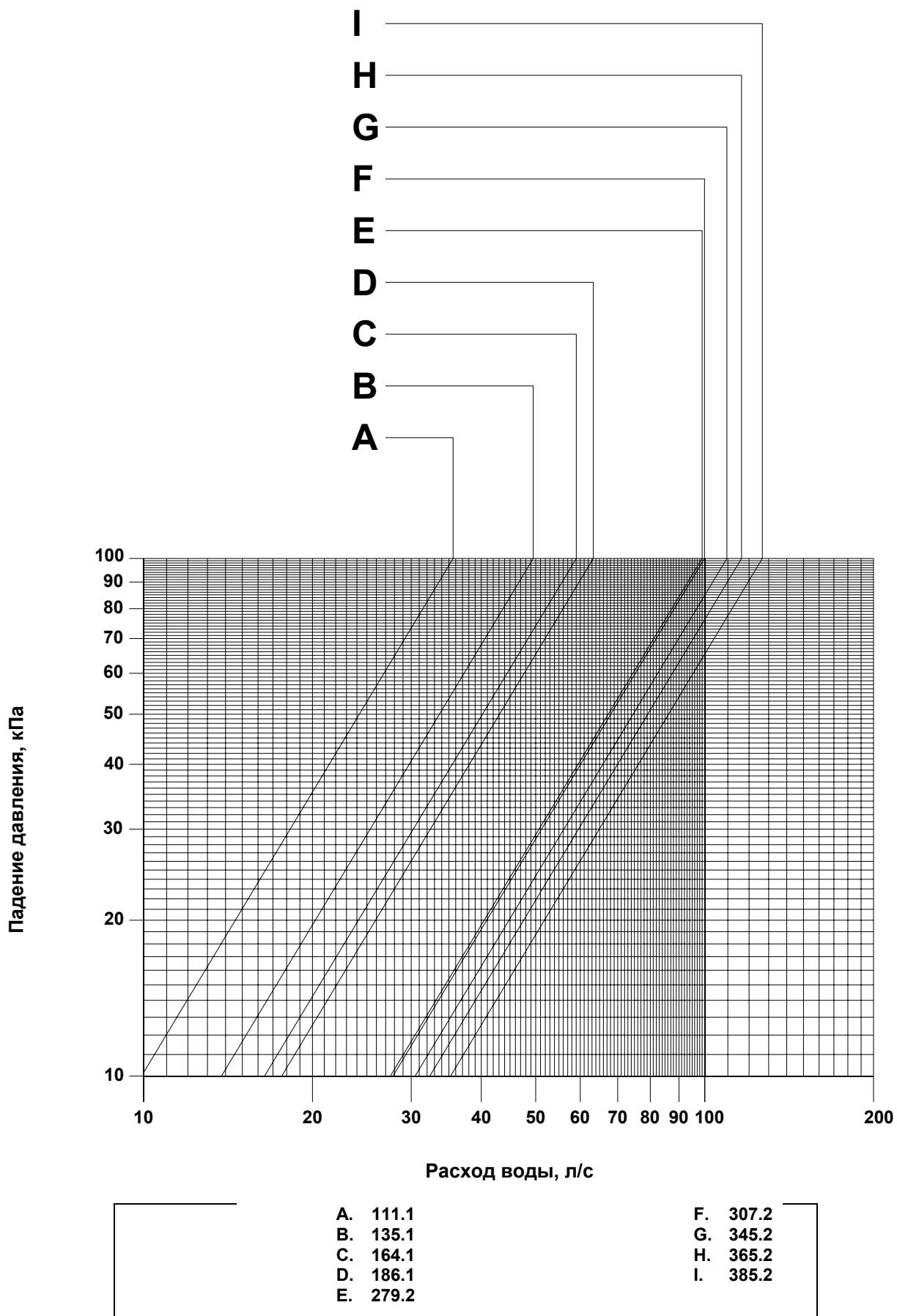
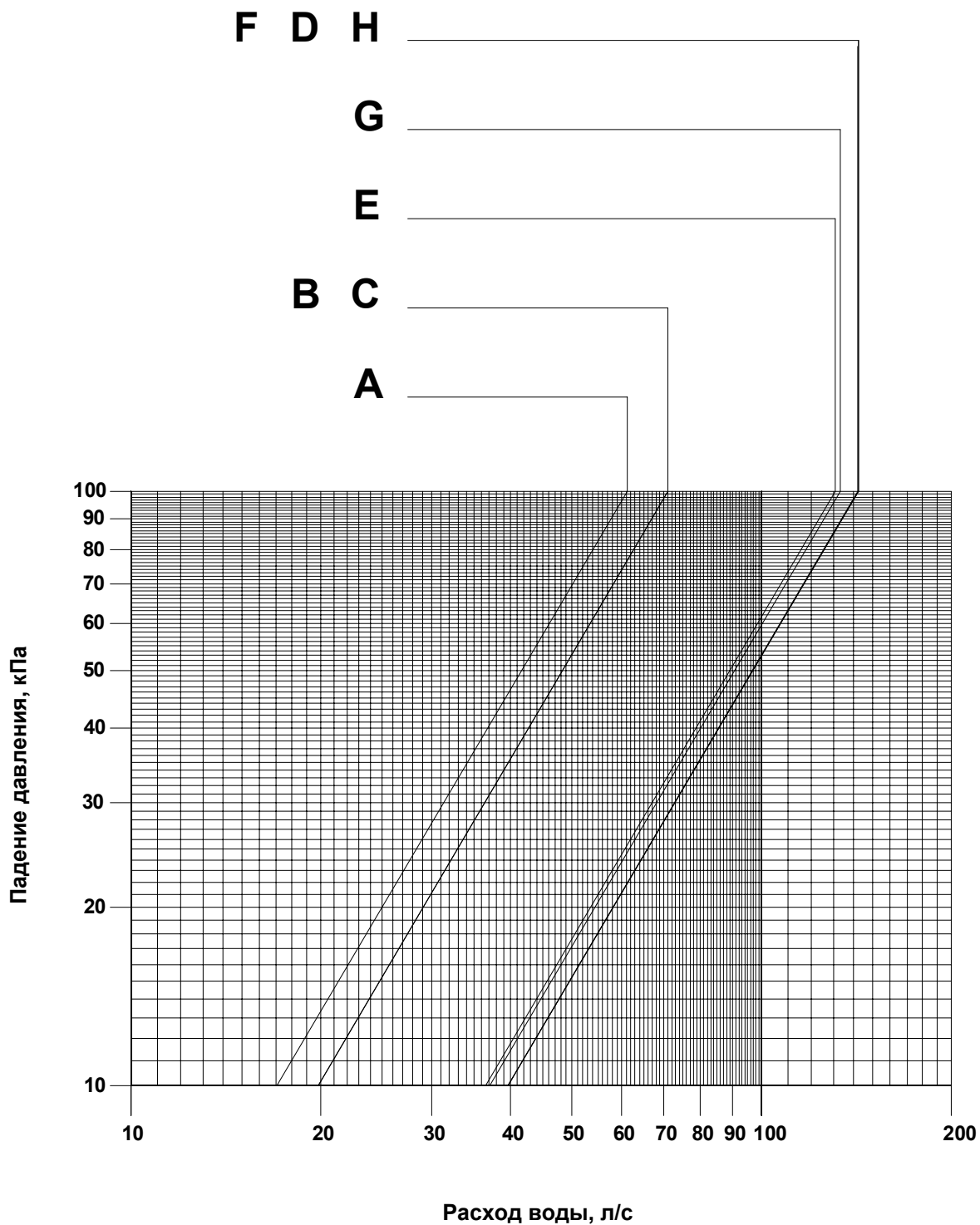
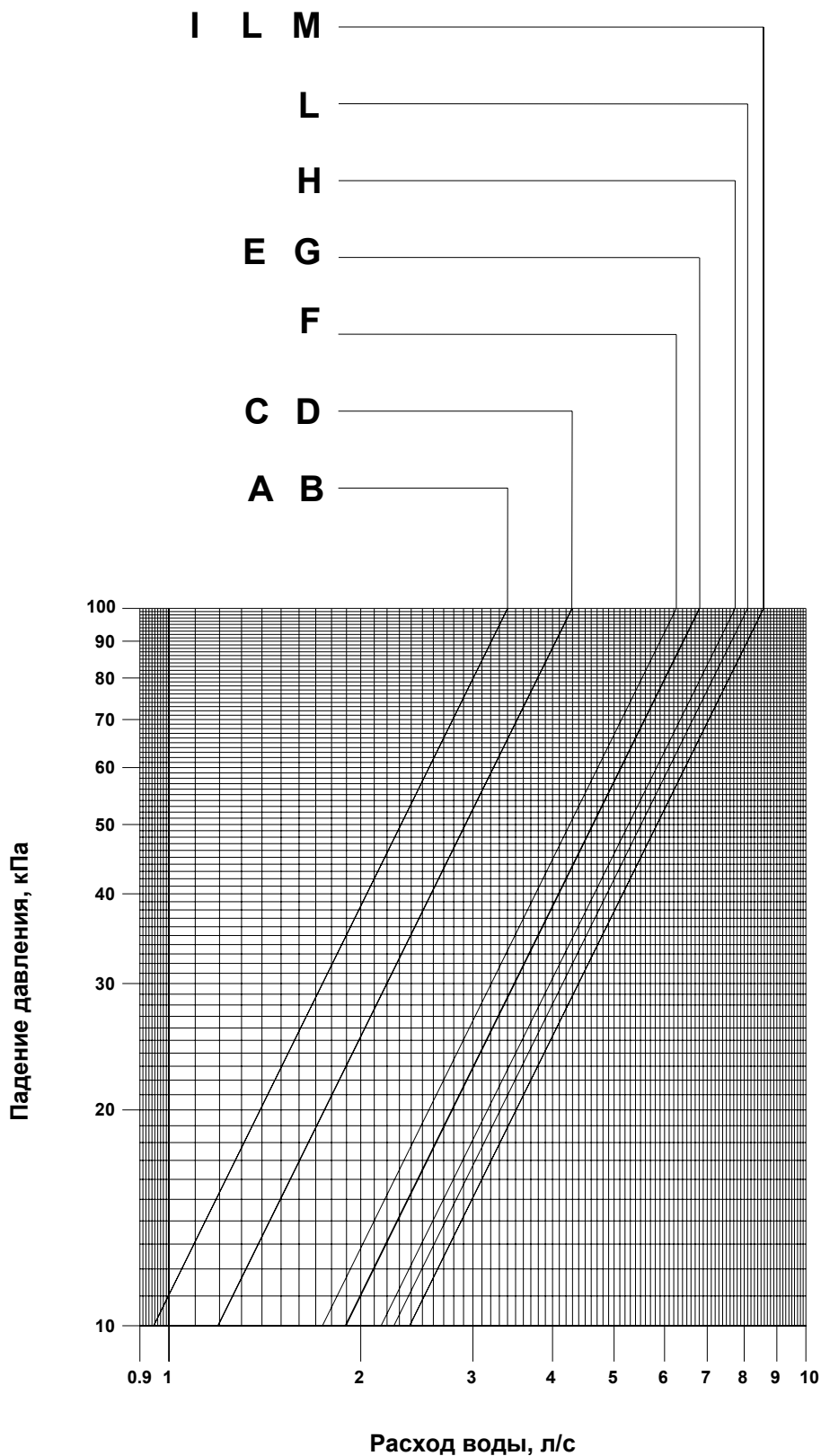


Рис. 13 – Падение давления воды в конденсаторе - Proximus "Evolution" XE ST



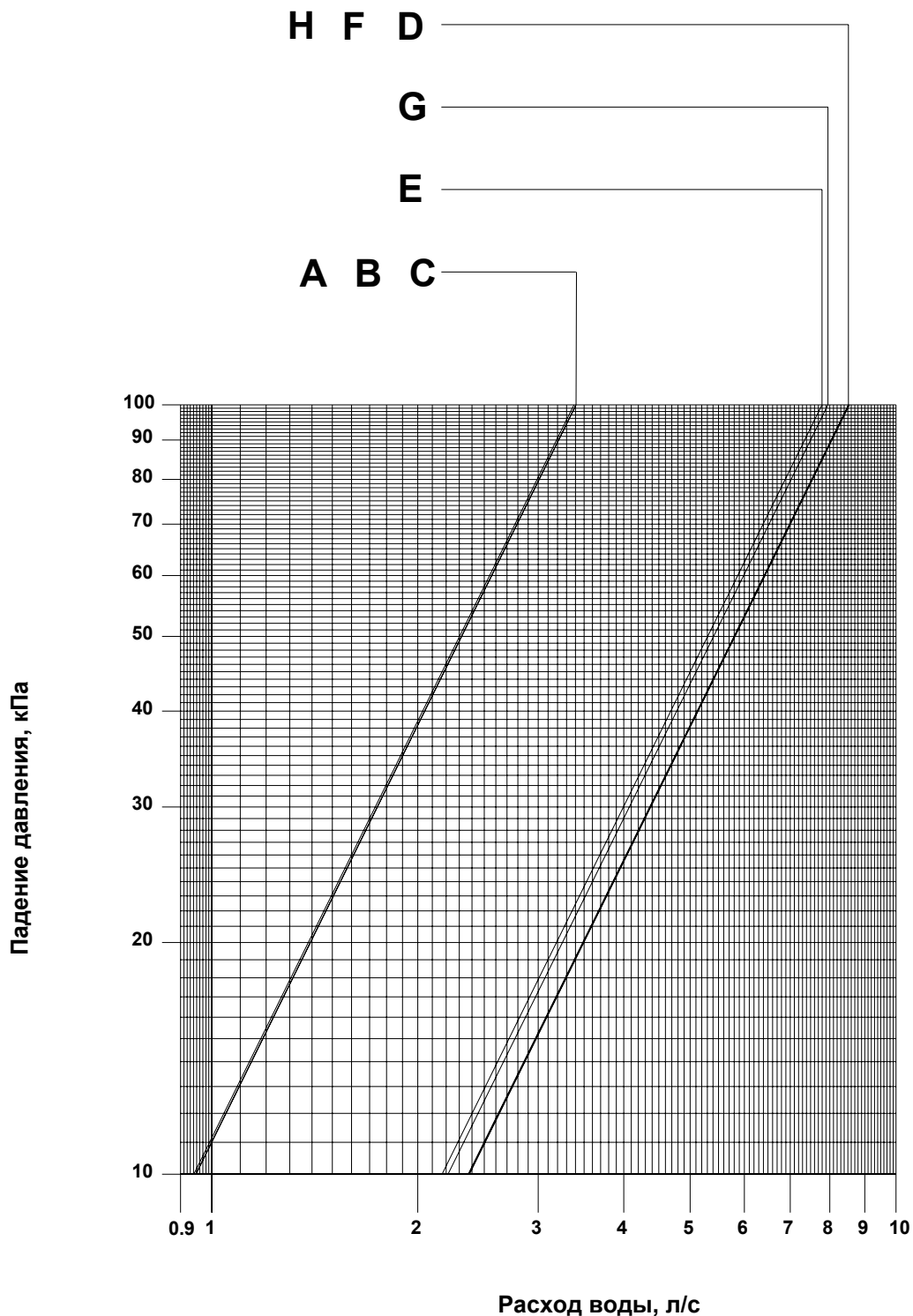
A.	211.1	E.	462.2
B.	251.1	F.	508.2
C.	293.1	G.	549.2
D.	424.2	H.	596.2

Рис. 14 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus "Evolution" SE ST



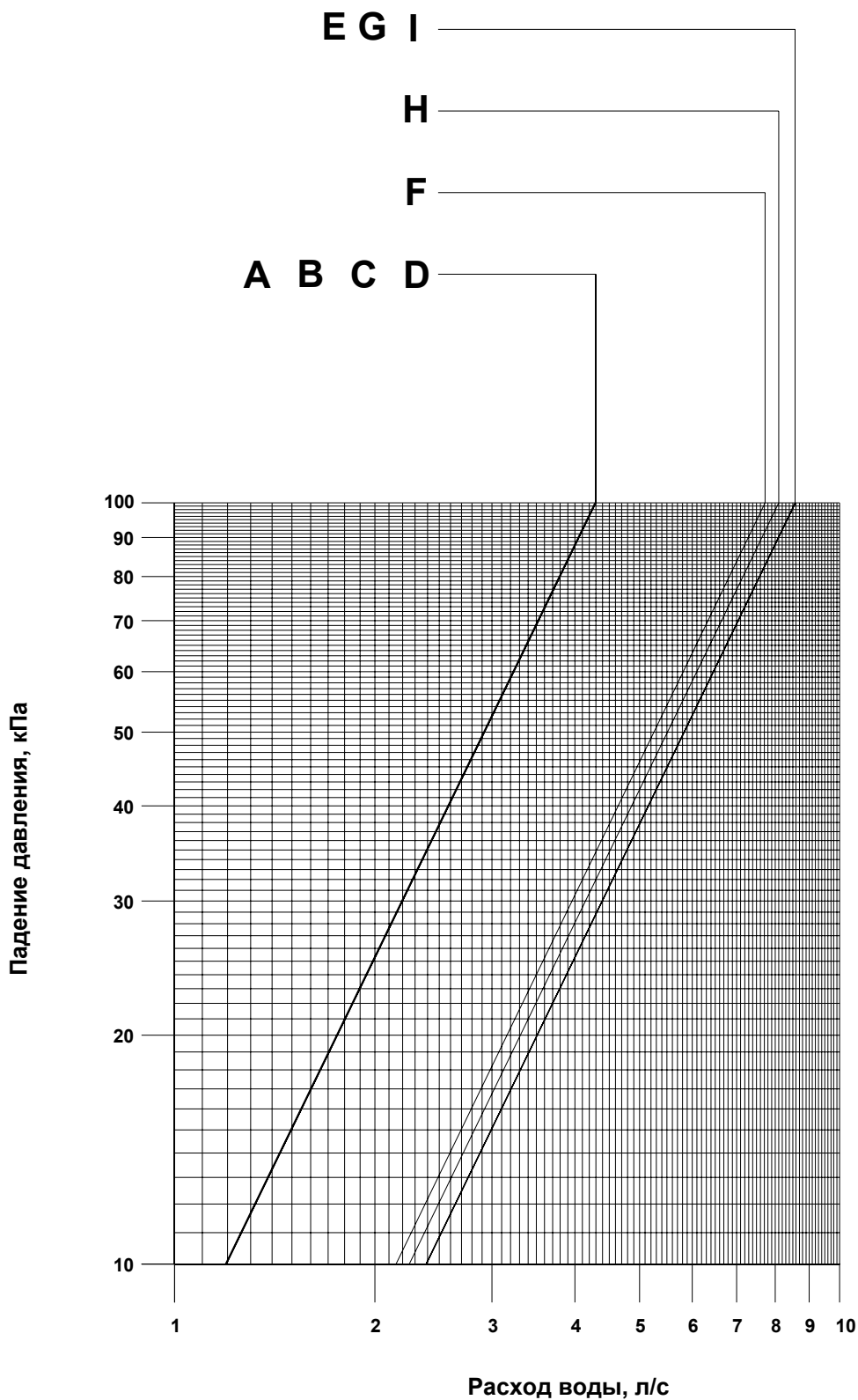
A.	111.1	G.	279.2
B.	135.1	H.	307.2
C.	164.1	I.	345.2
D.	186.1	L.	365.2
E.	231.2	M.	385.2
F.	254.2		

Рис. 15 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus "Evolution" SE ST



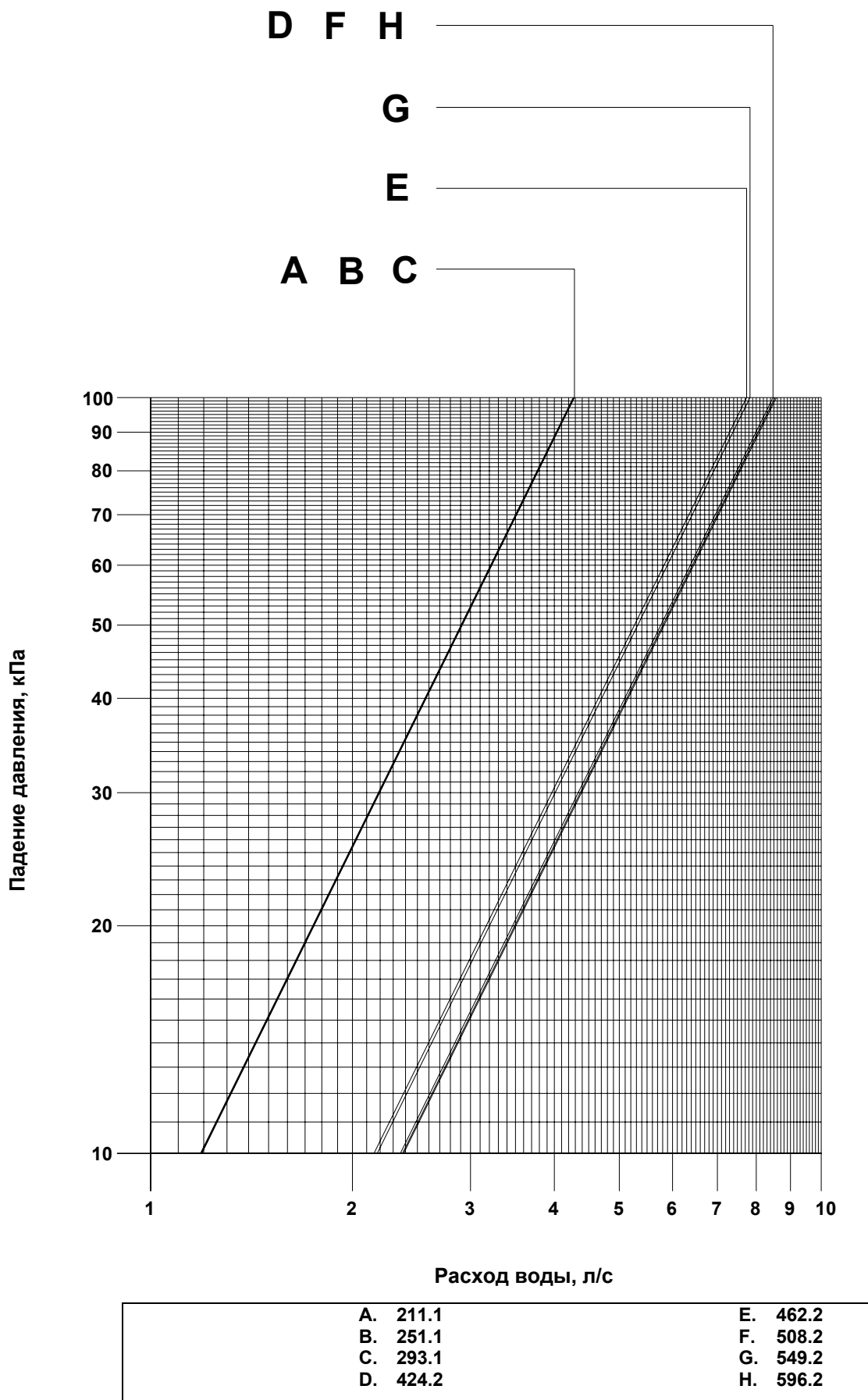
A.	211.1	E.	462.2
B.	251.1	F.	508.2
C.	293.1	G.	549.2
D.	424.2	H.	596.2

Рис. 16 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus "Evolution" XE ST



A.	111.1	F.	307.2
B.	135.1	G.	345.2
C.	164.1	H.	365.2
D.	186.1	I.	385.2
E.	279.2		

Рис. 17 – Падение давления воды при частичной рекуперации тепла - Proximus "Evolution" XE ST



Электроподключение

Общие сведения

ВНИМАНИЕ

Все электроподключения агрегата должны осуществляться в соответствии с действующими законами и правилами электромонтажа. Все работы по подключению и техобслуживанию должны проводиться квалифицированным персоналом в соответствии с электросхемами, приведенными в комплекте документации, входящей в поставку. В случае отсутствия схемы подключений или ее потери, свяжитесь с местным представительством поставщика.

ВНИМАНИЕ

Используйте только медные проводники. В противном случае возможен перегрев или возникновение коррозии в местах соединения, что может привести к повреждению агрегата. Контрольные кабели следует прокладывать отдельно от силовых, так как наведенное напряжение может привести к некорректному функционированию системы.

ВНИМАНИЕ

Перед началом проведения электромонтажных работ обязательно убедитесь в том, что агрегат полностью отключен от источника питания, и рубильник разомкнут (если агрегат не работает, но рубильник замкнут, цепь находится под напряжением). Никогда не открывайте клеммную коробку компрессоров при замкнутом рубильнике.

ВНИМАНИЕ

Конкуренция между однофазной и трехфазной нагрузками и дисбаланс между фазами становятся причиной утечек на землю тока до 150 мА.

Если агрегат оснащен устройством, вызывающим гармоники (например, частотно-регулируемый привод или фазовая отсечка), утечки на землю могут достигать высоких значений (до 2 А).

Защита системы электропитания должна быть разработана в соответствии с вышеупомянутым значением утечки.

Табл.11 – Электрические характеристики - исполнение SE

Типоразмер	Агрегат				Ток короткого замыкания I _{cc} кА	Количество компрессоров	Компрессоры				Управление			
	Макс. ток агрегата для расчета сечения кабелей (1)	Макс. пусковой ток агрегата (2)	Коэффициент сдвига мощности (3)	Рубильник			Макс. раб.ток компрессоров Конт.1/ Конт.2	Пиковый ток компрессоров Конт.1/ Конт.2		Предохранители компрессора (тип gG NH0/NH1) Конт.1/ Конт.2		ВА	А	
SE ST:														
111.1	197	455	0.85	400 A	25	1	189		455		250		500	4
135.1	235	455	0.87	400 A	25	1	225		455		250		500	4
164.1	286	455	0.89	400 A	25	1	274		455		315		500	4
186.1	324	455	0.90	400 A	25	1	238		455		355		500	4
211.1	357	656	0.89	630 A	25	1	325		656		355		500	4
231.2	394	610	0.85	630 A	25	2	189	189	455	455	250	250	500	4
251.1	419	656	0.90	630 A	25	1	388		656		500		500	4
254.2	432	638	0.86	630 A	25	2	189	225	455	455	250	250	500	4
279.2	470	638	0.87	630 A	25	2	225	225	455	455	250	250	500	4
293.1	489	656	0.92	630 A	25	1	458		656		630		500	4
307.2	522	676	0.88	630 A	25	2	225	274	455	455	250	315	500	4
345.2	574	676	0.89	800 A	25	2	274	274	455	455	315	315	500	4
365.2	611	705	0.90	800 A	25	2	274	310	455	455	315	355	500	4
385.2	648	705	0.90	800 A	25	2	310	310	455	455	355	355	500	4
424.2	715	933	0.89	800 A	25	2	325	325	656	656	355	355	500	4
462.2	778	984	0.90	800 A	25	2	325	388	656	656	355	500	500	4
508.2	840	984	0.90	1000 A	25	2	388	388	656	656	500	500	500	4
549.2	906	1035	0.91	1000 A	25	2	388	458	656	656	500	630	500	4
596.2	975	1035	0.92	1000 A	25	2	458	458	656	656	630	630	500	4

(1) Ток, потребляемый компрессором при полной нагрузке (FLA).

(2) Пусковой ток для следующих условий: потребляемый ток (75%) компрессора № 1 при номинальных условиях + пусковой ток компрессора № 2.

(3) Коэффициент сдвига мощности компрессоров действителен при номинальных условиях (12/7°C – 30/35°C – 400В)

Табл. 12 – Электрические характеристики - исполнение ХЕ

Типоразмер	Агрегат				Рубильник	Ток короткого замыкания I _{cc}	Количество компрессоров	Компрессоры		Предохранители компрессора (тип gG NH0/NH1)		Управление	
	Макс. ток агрегата для расчета сечения кабелей (1)	Макс. пусковой ток агрегата (2)	Коэффициент сдвига мощности (3)					Макс. раб.ток компрессоров Конт.1/ Конт.2	Пиковый ток компрессоров Конт.1/ Конт.2	Конт.1/ Конт.2	Конт.1/ Конт.2	ВА	А
	А	А		А	кА		А	А	А	А	А		
ХЕ ST:													
111.1	195	455	0.85	400 А	25	1	189		455		250		500 4
135.1	232	455	0.87	400 А	25	1	225		455		250		500 4
164.1	282	455	0.89	400 А	25	1	274		455		315		500 4
186.1	320	455	0.90	400 А	25	1	310		455		355		500 4
211.1	348	656	0.89	630 А	25	1	325		656		355		500 4
251.1	414	656	0.90	630 А	25	1	388		656		500		500 4
279.2	464	636	0.87	630 А	25	2	225	225	455	455	250	250	500 4
293.1	486	656	0.91	630 А	25	1	458		656		630		500 4
307.2	514	674	0.88	630 А	25	2	225	274	455	455	250	315	500 4
345.2	566	674	0.89	800 А	25	2	274	274	455	455	315	315	500 4
365.2	603	702	0.89	800 А	25	2	274	310	455	455	315	355	500 4
385.2	639	702	0.90	800 А	25	2	310	310	455	455	355	355	500 4
424.2	692	925	0.89	800 А	25	2	325	325	656	656	355	355	500 4
462.2	758	979	0.89	800 А	25	2	325	388	656	656	355	500	500 4
508.2	824	979	0.90	1000 А	25	2	388	388	656	656	500	500	500 4
549.2	895	1032	0.91	1000 А	25	2	388	458	656	656	500	630	500 4
596.2	965	1032	0.91	1000 А	25	2	458	458	656	656	630	630	500 4

(1) Ток, потребляемый компрессором при полной нагрузке (FLA).

(2) Пусковой ток для следующих условий: потребляемый ток (75%) компрессора № 1 при номинальных условиях + пусковой ток компрессора № 2.

(3) Коэффициент сдвига мощности компрессоров действителен при номинальных условиях (12/7°С – 30/35°С – 400В)

Электрические компоненты

Все силовые и поверхностные электросоединения указаны в электросхемах, приведенных в комплекте документации, входящей в поставку. Монтажная организация должна предоставить следующее:

- Силовые кабели (выделенный контур)
- Соединительные и поверхностные кабели (выделенный контур)
- Терромагнитный выключатель соответствующего размера (см. электрические характеристики)

Электроподключение

Силовой контур:

Подсоедините силовые кабели к клеммам основного выключателя, расположенного на клеммной коробке агрегата. Панель доступа должна иметь отверстие соответствующего диаметра для используемого кабеля и кабельной муфты. Может использоваться гибкий трубопровод - три фазы + земля. В любом случае, должна быть обеспечена абсолютная защита места соединения от плохой погоды.

Контур управления:

Каждый агрегат оснащен дополнительным трансформатором для цепей управления 400/115В. Следовательно, не требуется дополнительного кабеля для электропитания системы управления. Если требуется опциональный отдельный аккумуляторный бак, термостат защиты от обмерзания должен иметь отдельное электропитание.

Термостаты

Агрегат имеет термостат защиты от обмерзания, установленный непосредственно в испарителе. Каждый контур оснащен также термостатом, установленным в компрессоре, целью которого является сохранение теплоты масла, препятствуя тем самым смешиванию жидкого хладагента и масла в компрессоре. Работа термостата осуществляется только при постоянной подаче электропитания. В случае отсутствия возможности подачи питания для агрегата в период его бездействия зимой, следует осуществить, по крайней мере, два пункта из списка действий, описанных в разделе "Монтаж" (параграф "Защита от обмерзания испарителя / рекуператорного теплообменника конденсатора").

В случае отсутствия встроенных насосов линия питания каждого насоса должна быть оснащена терромагнитным выключателем и реле.

Управление водяным насосом

Необходимо подсоединить контактор управления источника питания к клеммам 27 и 28 (насос №1) и 401 и 402 (насос №2), расположенным в клеммной колодке М3. Электропитание контактора должно иметь одинаковое напряжение с контактором насоса. Клеммы подсоединяются к сухому контакту микропроцессора.

Контакт микропроцессора имеет следующие характеристики:

Макс. напряжение:	250 В ас
Макс. ток:	2 А резистивный - 2 А индуктивный
Стандарт:	EN 60730-1

Вышеописанное подсоединение позволяет микропроцессору управлять водяным насосом автоматически. Практикуется установка сухого контакта на терромагнитный прерыватель цепи насоса и подключение его последовательно с реле протока.

Реле аварийной сигнализации – Электроподключение

Агрегат имеет цифровой выход типа "сухой контакт", который изменяет статус при срабатывании сигнализации в одном из контуров хладагента. Этот сигнал необходимо соединить с визуальным отображением, звуковой сигнализацией или системой управления зданием BMS для мониторинга данной операции. См. электросхемы агрегата.

Дистанционное включение/выключение агрегата – Электроподключение

Агрегат имеет цифровой вход для дистанционного управления, через который могут подсоединяться счетчик времени запуска, прерыватель цепи или система BMS. Когда контакт замкнут, микропроцессор начинает процесс запуска агрегата с включения первого водяного насоса, а затем компрессоров. Когда контакт разомкнут, микропроцессор начинает процесс останова агрегата. Контакт должен быть сухим.

Двойная уставка – Электроподключение

Функция двойной уставки позволяет задавать два значения температуры водогликолевой смеси на выходе из испарителя. Примером применения функции двойной уставки является производство льда во время ночной работы агрегата и стандартное его функционирование днем. Необходимо подсоединить прерыватель цепи и счетчик между клеммами 5 и 21 клеммной колодки М3. Контакт должен быть сухим.

Сброс уставки температуры исходящей воды - Электроподключение (опция)

Местная уставка агрегата может изменяться с помощью внешнего аналогового сигнала 4-20 мА. После активации данной функции микропроцессор позволяет изменять уставку на 3⁰С от заданного значения. 4 мА соответствует отклонению 0⁰С, 20 мА соответствует уставке плюс максимальное отклонение. Сигнальный кабель должен быть подсоединен к клеммам 35 и 36 клеммной колодки М3. Сигнальный кабель должен быть экранированным, и не должен прокладываться рядом с силовыми кабелями во избежание наведения помех от электронного контроллера.

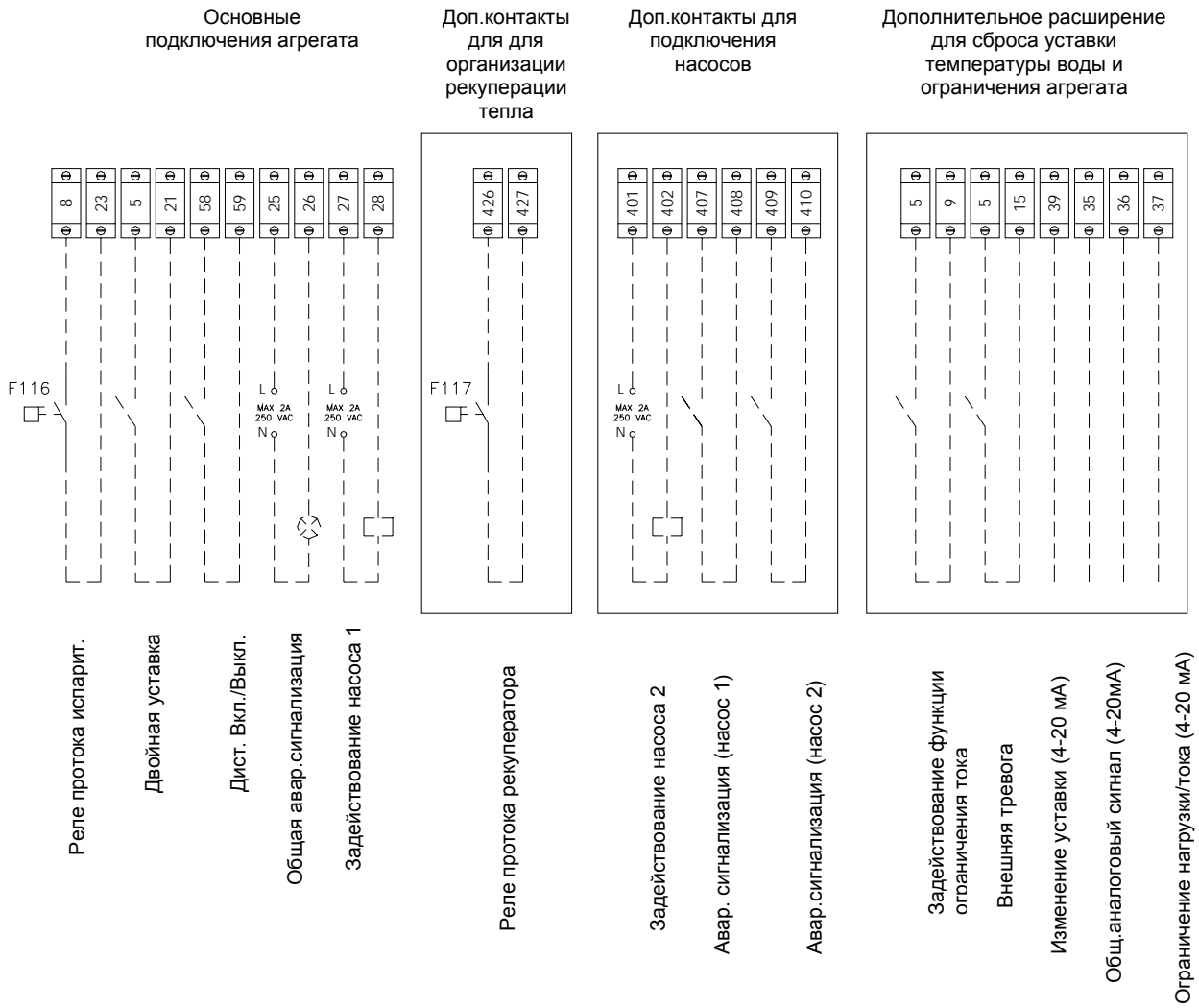
Предельные значения агрегата – Электроподключение (опция)

Микропроцессорный контроллер позволяет ограничить производительность в соответствии с двумя критериями:

- Ограничение нагрузки: Нагрузка может изменяться с помощью 4-20 мА внешнего сигнала от системы BMS. Сигнальный кабель должен быть подсоединен к клеммам 36 и 37 клеммной колодки М3. Сигнальный кабель должен быть экранированным и не должен прокладываться рядом с силовыми кабелями во избежание наведения помех от электронного контроллера.
- Ограничение тока: Нагрузка может изменяться с помощью 4-20 мА внешнего сигнала от внешнего устройства. В данном случае устройство ограничения тока может быть установлено на микропроцессоре таким образом, что микропроцессор передает значение измеренного тока и ограничивает его. Сигнальный кабель должен быть подсоединен к клеммам 36 и 37 клеммной колодки М3. Сигнальный кабель должен быть экранированным и не должен прокладываться рядом с силовыми кабелями во избежание наведения помех от электронного контроллера. Цифровой вход позволяет активировать ограничение тока в заданное время. Выключатель блокировки или таймер (сухой контакт) подсоединяется к клеммам 5 и 9.

Внимание: две опции не могут функционировать одновременно. Установка одной опции исключает функционирование других.

Рис. 18 – Электроподключение к клеммной колодке M3



Эксплуатация агрегата

Обязанности оператора

Оператор должен хорошо ознакомиться с агрегатом и связанным с ним оборудованием, прочитать данную инструкцию, инструкцию по эксплуатации микропроцессорного контроллера и изучить схемы электроподключения. Во время первого запуска агрегата должен присутствовать технический специалист-представитель поставщика, который может ответить на возникающие при запуске вопросы и дать рекомендации. Оператору рекомендуется вести записи технико-эксплуатационных данных каждого агрегата. Также рекомендуется делать записи о проведении периодического сервисного техобслуживания. Если оператор замечает неполадки в работе агрегата, он должен обратиться в авторизованную сервисную службу поставщика.

Описание агрегата

Агрегат состоит из следующих компонентов:

- **Компрессор:** Агрегат оснащен современным одновинтовым полугерметичным компрессором серии Fr3200 или Fr4100. Охлаждение электродвигателя выполняется поступающим из испарителя парообразным хладагентом до его подачи во всасывающее окно. Система впрыскивания смазки не требует наличия масляного насоса, так как напор масла обеспечивается перепадом давления между нагнетанием и всасыванием. Для обеспечения смазки шарикоподшипников впрыскиваемое масло динамически герметизирует винт, активизируя процесс сжатия.
- **Испаритель:** Кожухотрубный теплообменник с непосредственным охлаждением имеет размеры с запасом для обеспечения оптимальной эффективности во время работы в условиях полной нагрузки.
- **Конденсатор:** Кожухотрубный конденсатор оснащен внешним высокоэффективным микрооребрением (С4). Жидкость, охлаждаемая в нижней части трубок, не только повышает общую эффективность агрегата, но также компенсирует изменения тепловой нагрузки путем адаптации нагрузки хладагента ко всем возможным рабочим условиям.
- **ТРВ:** Агрегат в стандартном исполнении оснащен электронным ТРВ, управляемым с помощью устройства Driver.

Холодильный цикл

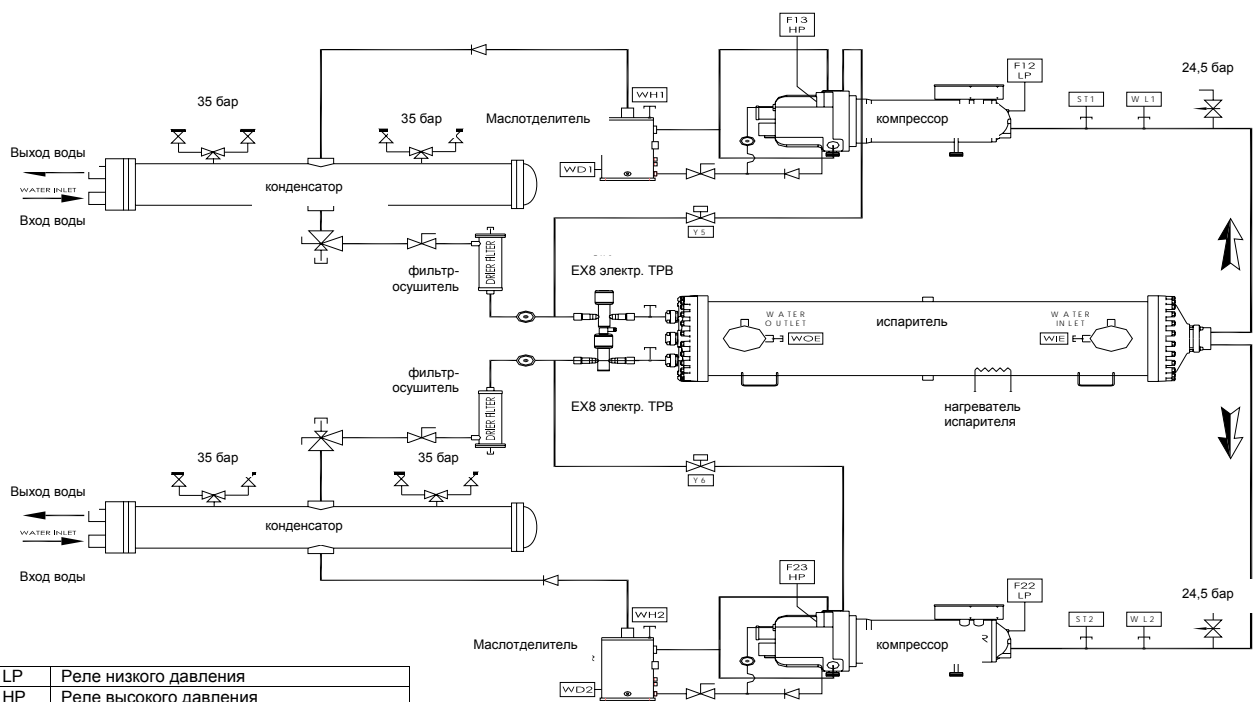
Перегретый пар хладагента низкого давления выходит из испарителя и поступает в винтовой компрессор, охлаждая обмотки его электродвигателя. В компрессоре пар хладагента сжимается до высокого давления, при этом в компрессор впрыскивается масло для выполнения функций охлаждения, смазки и герметизации зазоров.

Образующаяся после впрыска масла фреономасляная смесь поступает в высокоэффективный маслоотделитель компрессора, где в результате действия центробежной силы происходит разделение двух субстанций. Масло стекает в нижнюю часть маслоотделителя и оттуда возвращается обратно в компрессор за счет существующей разности давлений между сторонами нагнетания и всасывания, а горячий пар высокого давления после маслоотделителя поступает в воздухоохлаждаемый конденсатор, где он, равномерно распределяясь по контурам теплообменника, отдает охлаждающему наружному воздуху теплоту, в результате чего конденсируется.

Жидкий хладагент перед выходом из секции конденсатора подается в переохладитель, где он переохлаждается до температуры ниже точки насыщения, увеличивая тем самым эффективность цикла. Переохлажденный жидкий фреон проходит высокоэффективный фильтр-осушитель, где из хладагента удаляется влага, а затем терморасширительный вентиль, в котором он дросселируется и частично испаряется за счет собственной теплоты жидкости. В конце расширения хладагент представляет собой смесь жидкости и пара низкого давления. Эта смесь поступает в испаритель, равномерно распределяясь по трубкам последнего.

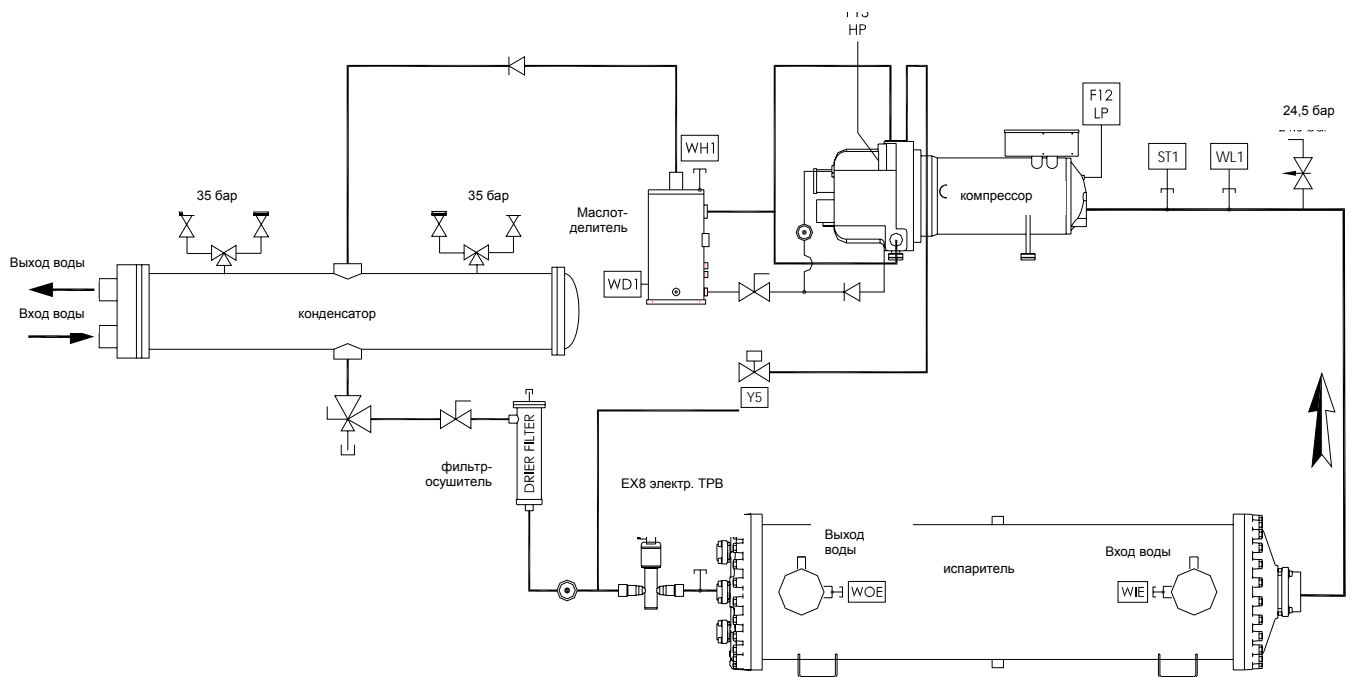
Двигаясь по испарителю, хладагент кипит, отбирая тепло от охлаждаемой воды и превращаясь в парообразный хладагент, а затем перегревается. Достигший состояния перегрева пар хладагента выходит из испарителя. После этого цикл повторяется.

Рис. 19 – Холодильный цикл агрегата SE/XE DUAL Fr4



F12-22 LP	Реле низкого давления
F13-23 HP	Реле высокого давления
WH1-2	Датчик высокого давления (0-45 бар)
WL1-2	Датчик низкого давления (0-30 бар)
WD1-2	Температура масла
WOE	Температура выходящей воды
WIE	Температура входящей воды
ST1-2	Температура всасывания

Рис. 20 - Холодильный цикл агрегата SE/XE Mono Fr4



F12-22 LP	Реле низкого давления
F13-23 HP	Реле высокого давления
WH1-2	Датчик высокого давления (0-45 бар)
WL1-2	Датчик низкого давления (0-30 бар)
WD1-2	Температура масла
WOE	Температура выходящей воды
WIE	Температура входящей воды
ST1-2	Температура всасывания

Рис. 21 - Холодильный цикл агрегата SE/XE DUAL 3200

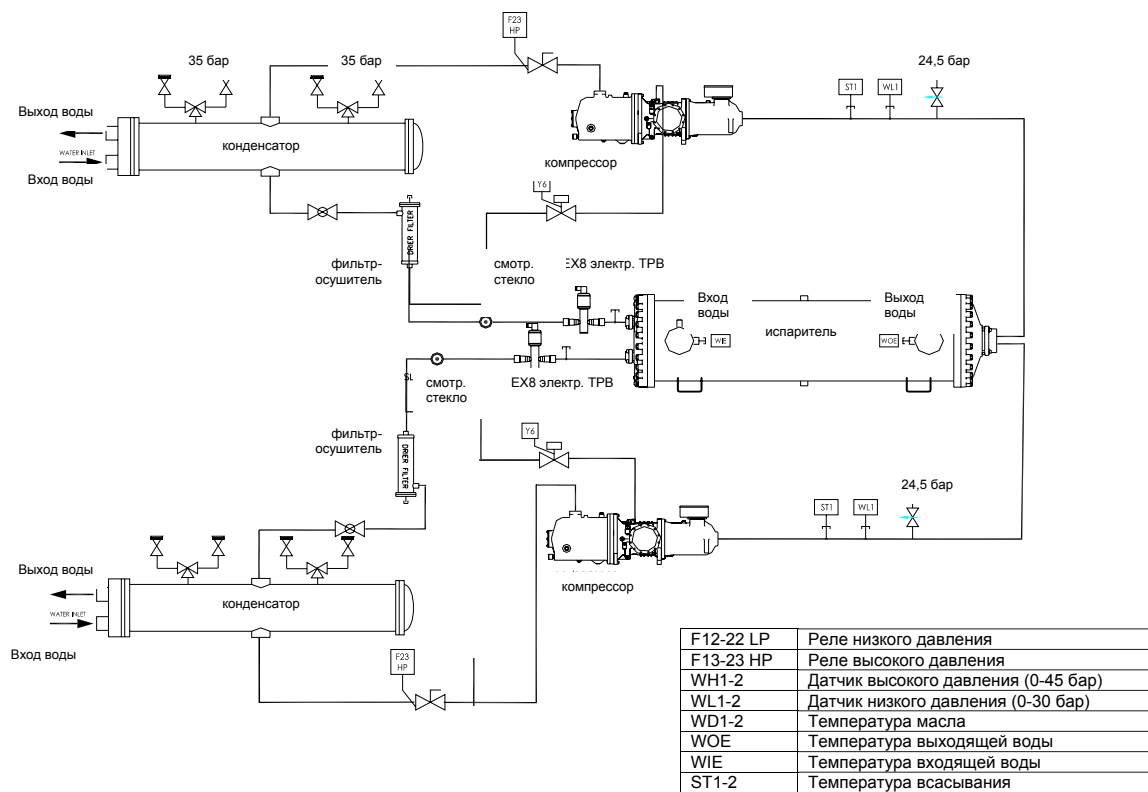
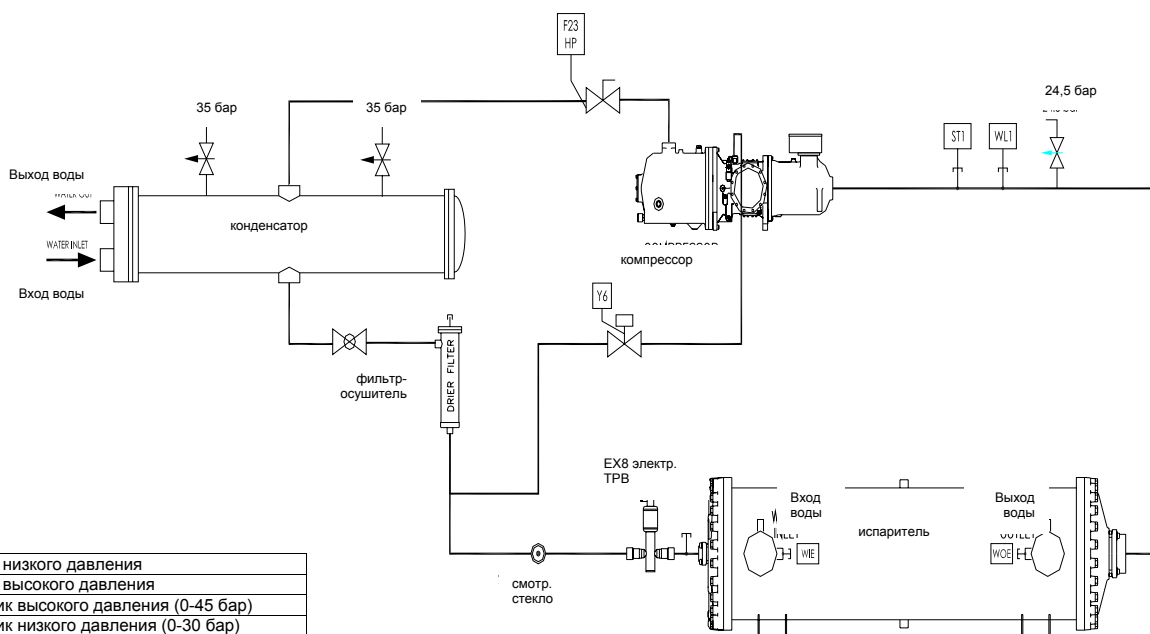


Рис. 22 - Холодильный цикл агрегата SE/XE Mono 3200



F12-22 LP	Реле низкого давления
F13-23 HP	Реле высокого давления
WH1-2	Датчик высокого давления (0-45 бар)
WL1-2	Датчик низкого давления (0-30 бар)
WD1-2	Температура масла
WOE	Температура выходящей воды
WIE	Температура входящей воды
ST1-2	Температура всасывания

Холодильный цикл с частичной рекуперацией тепла

Перегретый пар хладагента низкого давления выходит из испарителя и поступает в винтовой компрессор, охлаждая обмотки его электродвигателя. В компрессоре пар хладагента сжимается до высокого давления, при этом в компрессор впрыскивается масло для выполнения функций охлаждения, смазки и герметизации зазоров.

Образующаяся после впрыска масла фреономасляная смесь поступает в высокоэффективный маслоотделитель компрессора, где в результате действия центробежной силы происходит разделение двух субстанций. Масло стекает в нижнюю часть маслоотделителя и оттуда возвращается обратно в компрессор за счет существующей разности давлений между сторонами нагнетания и всасывания, а горячий пар высокого давления после маслоотделителя поступает в конденсатор, верхняя часть которого имеет охлаждающие трубки, восстанавливающие около 10% потерь тепла агрегата.

Конденсаторы с трубками частичной рекуперации тепла имеют коронки со специальными креплениями, при помощи которых они подсоединяются к трубам с горячей водой. При активации частичной рекуперации происходит повышение производительности конденсатора за счет дальнейшего понижения его температуры, которое определяется размером поверхности нагнетания тепла. После прохождения через охлаждающие трубки газ начинает конденсацию в центральной части секции конденсатора.

Жидкий хладагент перед выходом из секции конденсатора подается в переохладитель, где он переохлаждается до температуры ниже точки насыщения, увеличивая тем самым эффективность цикла. Переохлажденный жидкий фреон проходит высокоэффективный фильтр-осушитель, где из хладагента удаляется влага, а затем терморасширительный вентиль, в котором он дросселируется и частично испаряется за счет собственной теплоты жидкости.

В конце расширения хладагент представляет собой смесь жидкости и пара низкого давления. Эта смесь поступает в испаритель, отбирая тепло от охлаждаемой воды и превращаясь в парообразный хладагент, а затем перегреваясь. Достигший состояния перегрева пар хладагента выходит из испарителя. После этого цикл повторяется.

Рекомендации по установке и управлению системой частичной рекуперации

Система частичной рекуперации тепла не управляется агрегатом. Для повышения надежности и эффективности работы системы необходимо предусмотреть:

1. Механический фильтр на входе в теплообменник.
2. Запорные вентили для изоляции теплообменника от системы трубопроводов при проведении техобслуживания и в период простоя.
3. Спускные вентили для слива воды из теплообменника на случай падения температуры воздуха ниже 0°C в период сезонного останова агрегата.
4. Антивибрационные опоры на входном и выходном патрубках рекуператора для уменьшения передачи шума и вибраций через гидравлический контур.
5. Также при установке оборудования следует учитывать, что гидравлические соединительные патрубки не рассчитаны на вес трубопровода системы рекуперации и не могут служить опорой для последнего.
6. Если температура воды в рекуператорном контуре ниже температуры наружного воздуха, насос рекуператорной системы рекомендуется отключать только по прошествии 3 минут после останова последнего задействованного компрессора.

Компрессор

Одновинтовой полугерметичный компрессор серии оснащается асинхронным трехфазным двухполюсным электродвигателем с непосредственным приводом. Охлаждение электродвигателя выполняется поступающим из испарителя парообразным хладагентом до его подачи во всасывающее окно. Электродвигатель комплектуется встроенными датчиками температуры, интегрированными в обмотки электродвигателя и обеспечивающими постоянный контроль его температуры. Специальное внешнее устройство, подключенное к датчикам и электронному контроллеру, отключает соответствующий компрессор при чрезмерном повышении температуры обмоток (120°C).

Данные компрессоры имеют только две подвижные вращающиеся детали – основной и затворный роторы, находящиеся в зацеплении друг с другом и отвечающие за процесс сжатия.

Герметизация осуществляется с помощью специального композитного материала, заполняющего пространство между основным и затворным ротором. Вал основного ротора поддерживают 2 шарикоподшипника. Система статически и динамически уравнивается перед сборкой.



Рис. 23 – Компрессор серии Fr4100



Рис. 24 – Компрессор серии Fr3200

Размер панели доступа на верхней части компрессора серии Fr3200 и Fr4100 обеспечивает легкость проведения техобслуживания.

Процесс сжатия

В одновинтовом компрессоре процессы всасывания, сжатия и нагнетания происходят непрерывно благодаря наличию затворного ротора. Всасываемый газ поступает в свободное пространство между основным ротором, зубчиками затворного ротора и корпусом компрессора. Его объем постепенно уменьшается в результате сжатия хладагента. Сжатый газ под высоким давлением нагнетается во встроенный маслоотделитель, где образовавшаяся фреономасляная смесь собирается в полость в нижней части компрессора, откуда впрыскивается в механизмы сжатия для обеспечения герметизации компрессора и осуществления смазки шарикоподшипников.

1. и 2. Процесс всасывания

Канавки основного ротора «а», «b» и «с» с одной стороны торца соединяются со стороной всасывания, образуя полость всасывания. Герметизация полости обеспечивается зубом затворного ротора. Поток парообразного хладагента при вращении винтового ротора начинает перетекать через окно всасывания к открывающимся канавкам винта с торца основного ротора. При этом эффективная длина канавок увеличивается, в результате чего увеличивается объем камеры всасывания. Из рис. 1 хорошо видно, что при перемещении канавки «а» в позицию «b», а затем в позицию «с» объем увеличивается.

В процессе вращения основного ротора зубья также вращающегося затворного ротора поочередно входят в канавки винта и перекрывают их. Как только пар оказывается в замкнутом пространстве канавки, отделенной от камеры всасывания, процесс всасывания для данной канавки можно считать законченным.

3. Процесс сжатия

При перекрытии канавки винта зубом ведомого ротора пар оказывается замкнутым в полости сжатия, образуемую тремя стенками винтовой канавки, зубом затвора и корпусом компрессора.

4. Процесс нагнетания

Выпуск пара в камеру нагнетания завершает процесс сжатия. Зуб затворного ротора выталкивает газ в камеру нагнетания до тех пор, пока рабочий объем полости сжатия не достигнет минимального значения при соответствующем перекрытии канавки зубом затвора. Процессы всасывания, сжатия и нагнетания повторяются непрерывно и поочередно для каждой канавки основного ротора.

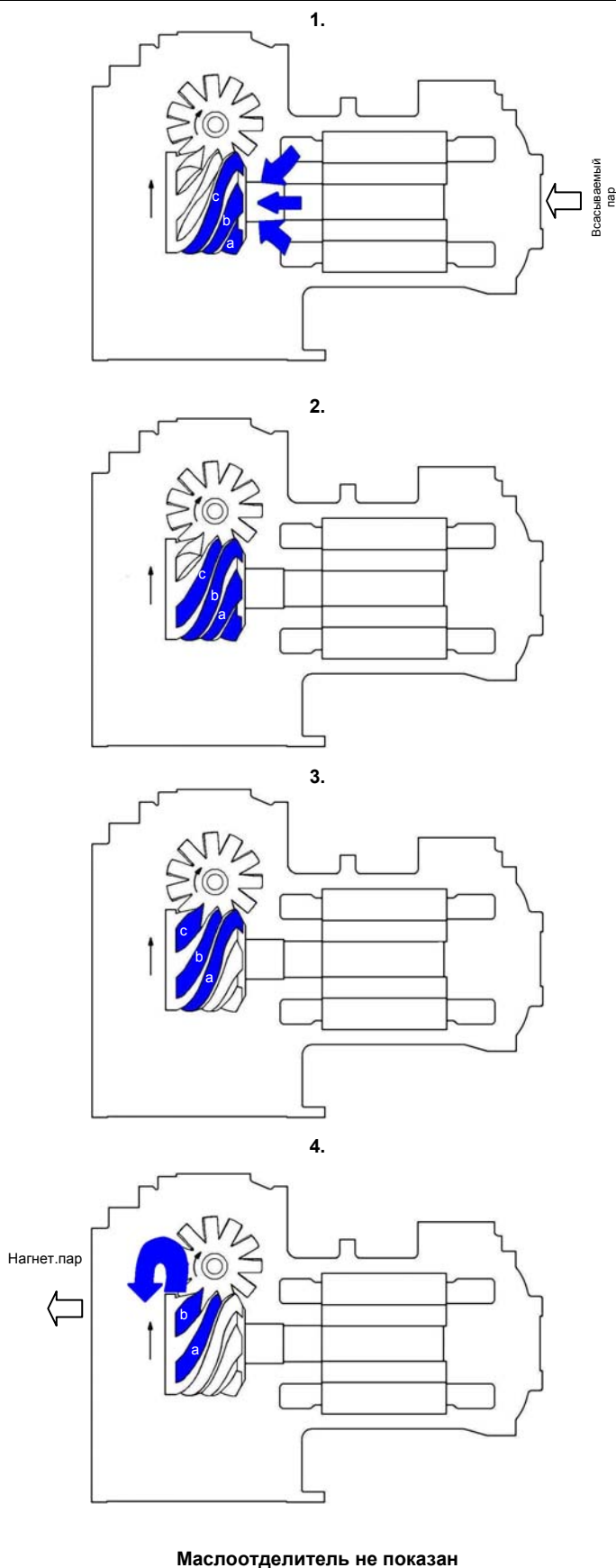
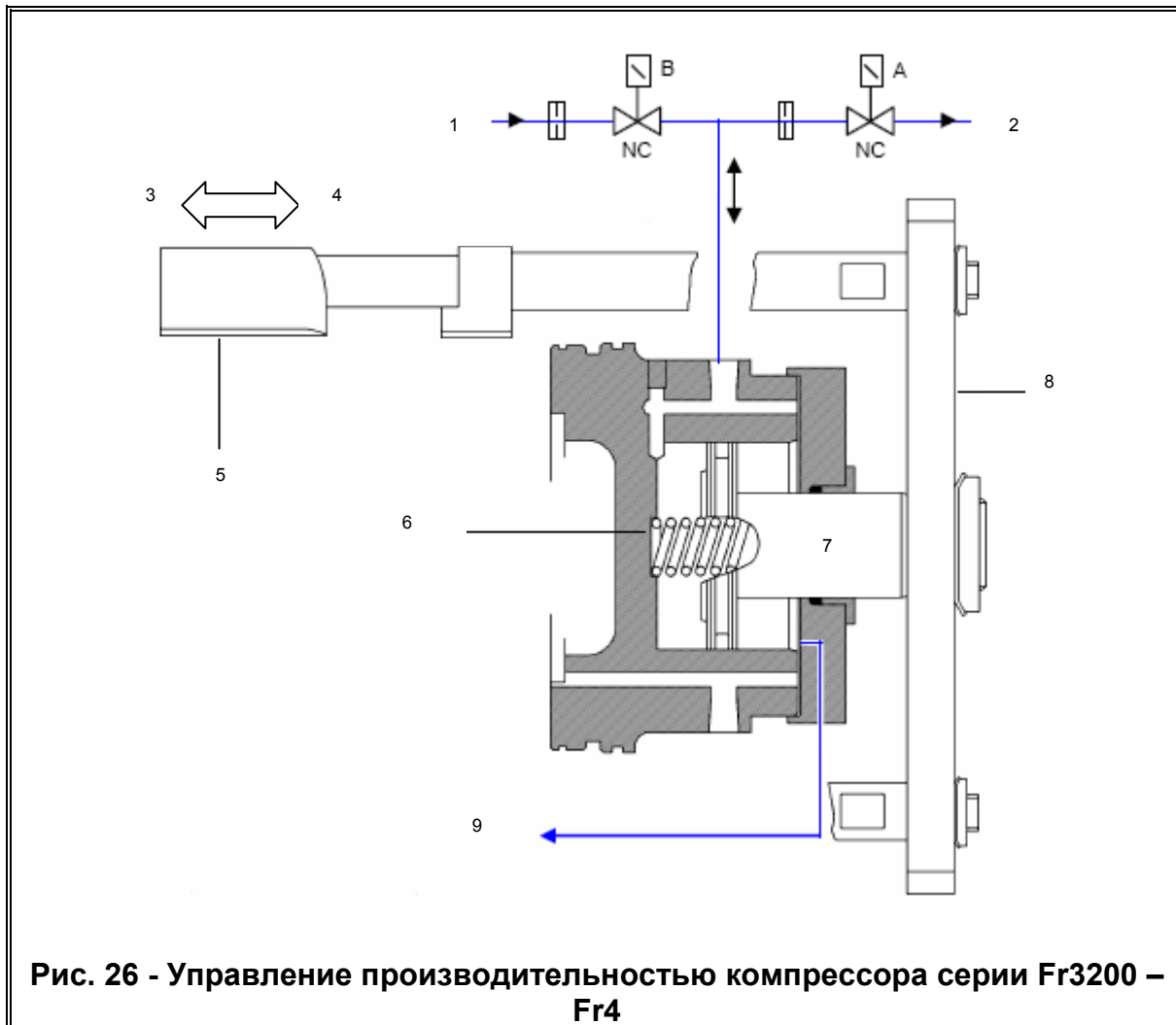


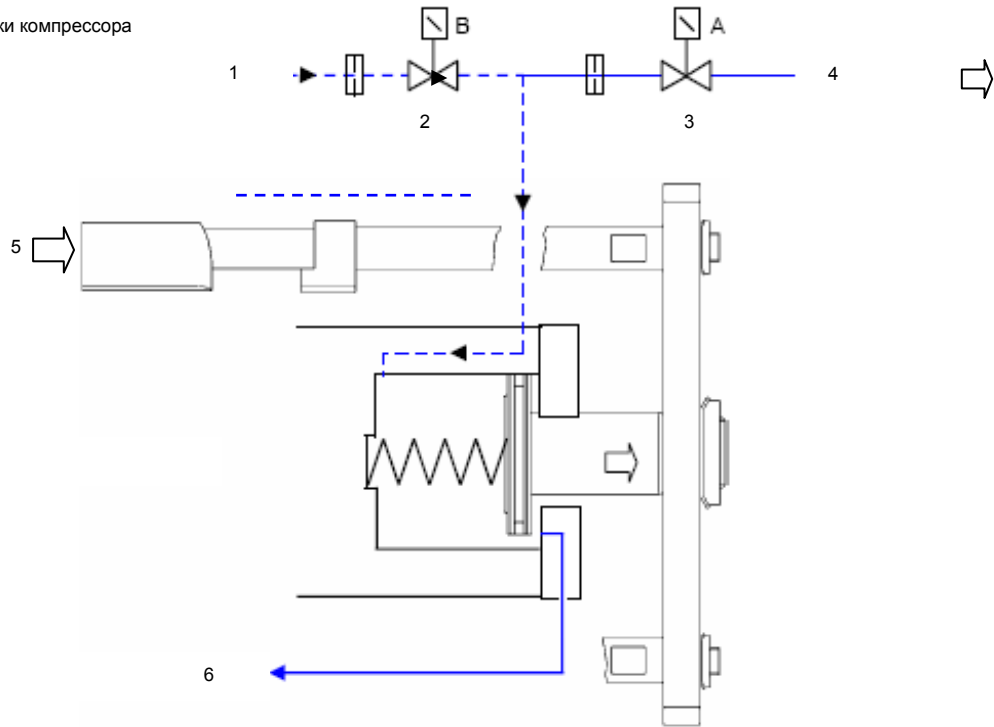
Рис. 25 – Процесс сжатия

Компрессор серии FR3200 – FR4



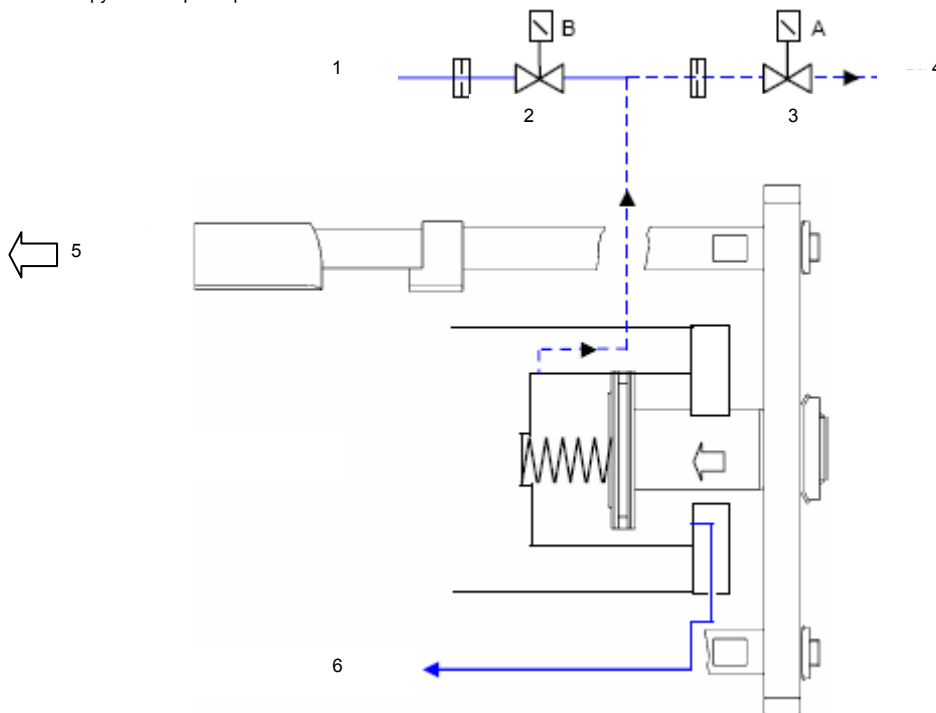
- 1 Подача масла
- 2 Слив масла в камеру сжатия
- 3 Увеличение нагрузки
- 4 Снятие нагрузки
- 5 Золотник
- 6 Пружина
- 7 Воздействие давления нагнетания на поршень
- 8 Струбцина
- 9 Отверстие всасывания
- NC – нормально закрытый

а Снятие нагрузки компрессора



Усилие пружины + Давление нагнетания > Разность давления всасывания/нагнетания = Золотник уменьшает нагрузку

б Увеличение нагрузки компрессора



Разность давления всасывания/нагнетания > Усилие пружины = Золотник увеличивает нагрузку

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ

СОЛЕНОИД А

СОЛЕНОИД В

<p>Увеличение нагрузки компрессора</p> <p>Масло под давлением подается в цилиндр и воздействует на поверхность, которая больше, чем поверхность поршня, создавая таким образом усилие большее, чем суммарное воздействие давления нагнетания и пружины. Следовательно, при этом золотник увеличивает нагрузку компрессора.</p>	<p>Подключен к питанию (разомкнут)</p>	<p>Отключен от питания (замкнут)</p>
<p>Снятие нагрузки компрессора</p> <p>Если во время всасывания гидравлическая нагрузка на цилиндр уменьшается, то суммарное воздействие давления нагнетания и усилия пружины становится преобладающим. При этом золотник снижает производительность компрессора.</p>	<p>Отключен от питания (замкнут)</p>	<p>Подключен к питанию (разомкнут)</p>
<p>Удержание нагрузки компрессора</p> <p>Золотник гидравлически удерживается на необходимой позиции.</p>	<p>Отключен от питания (замкнут)</p>	<p>Отключен от питания (замкнут)</p>
<p>Рис. 27 – Механизм регулирования производительности компрессора</p>		

а Снятие нагрузки компрессора

- 1 Подача масла
- 2 Подключен к питанию (разомкнут)
- 3 Отключен от питания (замкнут)
- 4 Слив масла в камеру сжатия
- 5 Снятие нагрузки
- 6 Отверстие всасывания

б Увеличение нагрузки компрессора

- 1 Подача масла
- 2 Отключен от питания (замкнут)
- 3 Подключен к питанию (разомкнут)
- 4 Слив масла в камеру сжатия
- 5 Увеличение нагрузки
- 6 Отверстие всасывания

Предварительные проверки перед запуском агрегата

Общие сведения

После установки агрегата необходимо сделать следующие процедуры:

ВНИМАНИЕ!

Перед выполнением любых проверок полностью отключите агрегат от источника питания и дождитесь, когда погаснут светоиндикаторы.
Невыполнение данного требования может привести к тяжелой травме персонала, вплоть до смертельного исхода.

Проверьте все электрические соединения силовых цепей и компрессоров, включая контакторы, держатели плавких предохранителей и электрические клеммы на предмет надежности и чистоты. Несмотря на то, что такие проверки выполняются перед отправкой каждого агрегата с завода, вибрации в процессе транспортировки могут привести к ослаблению контактов.

ВНИМАНИЕ!

Удостоверьтесь в том, что кабельные клеммы надежно затянуты. Несоблюдение данного требования может привести к перегреву кабелей и, как следствие, проблемам с компрессорами.

Откройте запорные вентили линии жидкости, впрыска жидкости, а также вентили на нагнетании и всасывании (в случае установки).

ВНИМАНИЕ!

Ни в коем случае не запускайте компрессоры, если перечисленные выше запорные вентили закрыты. Несоблюдение данного требования может привести к серьезному повреждению компрессоров.
Запрещается закрывать вентили трубопроводов нагнетания и всасывания во время работы агрегата.
Эти клапаны закрываются только при выключенном компрессоре во время проведения техобслуживания агрегата. Данная операция проводится квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями местных и/или европейских законов с применением индивидуальных и коллективных средств защиты.

Проверьте подачу питания на контакты рубильника, размыкающегося при открывании дверцы секции панели управления. Характеристики источника электропитания должны соответствовать параметрам, указанным на идентификационной табличке агрегата.

Допустимые колебания напряжения +10%. Допустимый перекос фаз +3%.

В стандартный комплект поставки агрегата входит устройство контроля, предотвращающее запуск компрессоров в случае неправильного порядка чередования фаз. Обязательным условием безотказной работы является корректное подключение разъемов к контактам рубильника. В случае срабатывания после подачи питания на агрегат устройства контроля перекоса фаз поменяйте местами порядок подключения двух фаз на входах сетевого рубильника (входы агрегата). Менять порядок подключения на контактах устройства контроля нельзя.

ВАЖНО!

Запуск агрегата с неправильно подключенными фазами может привести к необратимому повреждению компрессоров. Удостоверьтесь, что последовательность фаз L1, L2, L3 соответствует последовательности R, S, T.

Заполните гидравлический контур водой, стравите воздух из самой высокой точки системы и откройте воздушный клапан над рубашкой испарителя. Не забудьте его закрыть после заполнения системы. Рабочее давление воды в испарителе может составлять не более 10 бар (ни при каких условиях превышать данное пороговое значение нельзя).

ВНИМАНИЕ!

Перед вводом агрегата в эксплуатацию выполните очистку гидравлического контура. Грязь, накипь, продукты коррозии и другие инородные частицы могут скапливаться в теплообменнике, ухудшая его производительность, а также приводя к увеличению падения давления и снижению расхода воды. Таким образом, правильная водоподготовка имеет принципиальное значение для обеспечения нормальной работы агрегата, уменьшения риска отложения минеральных солей в трубах, образования окалины, заиливания воды и т.д. Способ водоподготовки определяется непосредственно на месте монтажа исходя из типа системы и характеристик используемой воды.

Поставщик настоятельно рекомендует проводить физико-химическую обработку воды. При возникновении неполадок в работе оборудования в результате использования необработанной или неправильно обработанной воды фирма-поставщик снимает с себя какую-либо ответственность.

Агрегаты с внешним водяным насосом

Запустите водяной насос, проверьте гидравлический контур на предмет наличия утечек, устраните последние в случае необходимости. При задействованном насосе отрегулируйте расход воды, пока величина падения давления на испарителе не достигнет расчетного значения. Настройте порог срабатывания реле протока (поставляется отдельно) таким образом, чтобы обеспечить работу агрегата с расходом воды в пределах $\pm 20\%$.

ВНИМАНИЕ!

Начиная с этого момента, агрегат будет находиться под напряжением, поэтому описанные ниже действия следует выполнять с предельной осторожностью во избежание травмы персонала.

Параметры электропитания

Характеристики источника электропитания должны соответствовать параметрам, указанным на идентификационной табличке агрегата. Допустимые колебания напряжения $\pm 10\%$. Допустимый перекос фаз $\pm 3\%$. Проверьте междуфазное напряжение: если оно не соответствует допустимому, примите соответствующие меры до запуска агрегата.

ВНИМАНИЕ!

Удостоверьтесь в том, что напряжение питания соответствует требуемому. Невыполнение данного условия может привести к сбою в работе устройств управления и несанкционированному срабатыванию устройств защиты от тепловой перегрузки, а также уменьшению срока службы контакторов и электродвигателей.

Разбалансировка фаз

Максимальный перекос фаз не должен превышать 3%. Выход этого параметра за допустимые пределы приводит к перегреву электродвигателей. Расчет выполняется по следующей формуле:

$$\text{Величина перекоса фаз в \%} = \frac{V_{\max} - V_{\text{average}}}{V_{\text{average}}} \times 100 = \text{_____ \%}$$

average – усредненное значение

Пример: Величина междуфазного напряжения составляет: 383, 386 и 392 В, тогда усредненное значение:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ В}$$

3

Величина перекоса фаз:

$$\frac{392 - 387}{387} \times 100 = 1,29\% \quad \text{в пределах допустимых } 3\%$$

Подача питания на электронагреватели

Каждый компрессор оснащен электронагревателем, расположенным в нижней секции компрессора и предназначенным для подогрева смазочного масла.

Электронагреватели должны быть задействованы как минимум за 24 часа до запланированного запуска агрегата. Для этого достаточно подать питание на агрегат, замкнув главный рубильник Q10.

В микропроцессорную систему управления входит ряд датчиков, позволяющих предотвратить запуск компрессора, если температура масла не превышает температуру насыщения, эквивалентную давлению всасывания, как минимум на 5°C.

Выключатели Q0, Q1, Q2 и Q12 должны находиться в положении Выкл. (или 0) вплоть до момента запуска агрегата.

Аварийный останов

При аварийном останове агрегата отключается подача питания компрессоров, что позволяет агрегату осуществить безопасное отключение в случае опасности. Аварийный останов осуществляется при нажатии красной грибовидной кнопки на дверце электрической панели агрегата. После останова агрегата на плате управления срабатывает аварийная сигнализация, предотвращающая повторный запуск компрессоров. Для повторного запуска компрессоров необходимо:

- Возвратить в исходное положение кнопку аварийной остановки
- Отменить аварийную сигнализацию на плате управления.

ВНИМАНИЕ!

Кнопка аварийного останова отключает подачу питания компрессоров, но не электрической панели агрегата. Необходимо принять соответствующие меры предосторожности, если аварийное отключение должно быть распространено на весь агрегат.

Запуск агрегата

Запуск

1. Удостоверьтесь в том, что главный рубильник Q10 замкнут, при этом выключатели Q0, Q1, Q2 и Q12 находятся в положении Выкл. (или 0).
 2. Замкните термоманитный выключатель Q12, дождитесь задействования микропроцессорной системы управления и устройств контроля. Убедитесь, что масло достаточно прогрелось, его температура должна на 5°C превосходить температуру насыщения хладагента в компрессоре. При недостаточном прогреве масла запуск компрессоров невозможен, на дисплее появится сообщение «Oil Heating» (Прогрев масла).
 3. Задействуйте водяной насос.
 4. Установите выключатель Q0 в положение Вкл., дождитесь появления на экране сообщения «Unit-On/Compressor Stand-By» (Запуск агрегата/Режим ожидания компрессора).
 5. Удостоверьтесь в том, что падение давления на испарителе соответствует расчетному, скорректируйте в случае необходимости. Величина падения давления замеряется через заводские заправочные штуцеры, расположенные на трубах испарителя. Выполнять замеры через установочные гнезда вентиля и/или фильтров нельзя.
 6. Во время первого запуска агрегата установите выключатель Q0 в положение Выкл. Удостоверьтесь, что насос продолжает работать после этого в течение 3 минут.
 7. Снова установите выключатель Q0 в положение Вкл.
 8. Убедитесь, что выставлено требуемое значение локальной уставки (нажатием на клавишу Set).
 9. Задействуйте компрессор 1, установив выключатель Q1 в положение Вкл. (или 1).
 10. После запуска компрессора подождите в течение как минимум одной минуты начала стабилизации работы системы. За это время в целях обеспечения безопасного запуска система управления задействует ряд операций по откачке хладагента из испарителя (режим Pre-Purge).
 11. В конце режима откачки (Pre-Purge) система управления начнет увеличивать нагрузку уже задействованного на данном этапе компрессора, чтобы понизить температуру выходящей воды. Проверьте корректность работы устройства регулирования нагрузки, измерив потребляемый компрессором ток.
 12. Проверьте давления испарения и конденсации.
 13. Убедитесь, что управление работой вентиляторов осуществляется исходя из давления конденсации.
 14. Помимо смотрового стекла, также следует проверить следующие рабочие параметры контура:
 - a) перегрев на всасывании компрессора;
 - b) перегрев на нагнетании компрессора;
 - c) переохлаждение хладагента на выходе из секции конденсатора;
 - d) давление испарения;
 - e) давление конденсации.
- За исключением температуры жидкости и температуры всасывания, для определения которых требуется внешний термометр, значения всех параметров могут быть считаны с микропроцессорного дисплея.
15. Задействуйте компрессор 2, установив выключатель Q2 в положение Вкл. (или 1).
 16. Повторите действия с 10 до 15 для второго контура.

Табл. 13 - Типичные рабочие характеристики при 100% нагрузке компрессора

Экономичный цикл?	Перегрев на всасывании	Перегрев на нагнетании	Переохлаждение жидкого хладагента
НЕТ	4 ± 6°C	20 ± 25°C	5 ± 6°C
ДА	4 ± 6°C	18 ± 23°C	10 ± 15°C

ВАЖНО!

Симптомы недозаправки хладагента: низкое давление испарения, высокие значения перегрева на нагнетании и всасывании (выходят за допустимые пределы), низкий уровень переохлаждения. Выполните дозаправку контура хладагентом R410a. Заправочный вентиль расположен между TPV и испарителем. Выполняйте заправку, пока рабочие характеристики не достигнут нормального значения (используйте манометрическую станцию).

Не забудьте установить колпачок вентиля на место после завершения процедуры дозаправки.

17. Для временного останова агрегата (например, на выходные дни) установите выключатель Q0 в положение Выкл. (или 0) или разомкните дистанционный выключатель (контакты 58 и 59 на клеммной колодке M3, установка дистанционного выключателя выполняется заказчиком). Микропроцессорная система управления задействует процедуру останова, на что потребуются несколько секунд. По истечении 3 минут после останова компрессоров система управления отключит насос. Не размыкайте сетевой рубильник во избежание отключения подачи питания на электронагреватели компрессоров и испарителя.

ВАЖНО!

Если агрегат оснащен внешним насосом, отключить последний можно только по истечении 3 минут после останова последнего задействованного компрессора. Преждевременное отключение насоса может привести к активизации аварийной сигнализации по причине срабатывания реле протока.

Сезонный останов агрегата

1. Отключите компрессоры, задействовав стандартную процедуру откачки путем установки выключателей Q1 и Q2 в положение Выкл. (или 0).
2. После останова компрессоров установите выключатель Q0 в положение Выкл. (или 0) и дождитесь останова встроенного в агрегат насоса. При использовании наружного насоса его отключение выполняется только по прошествии 3 минут после останова компрессоров.
3. Установите термоманитный выключатель Q12, расположенный в секции управления электрической панели, в положение Выкл., а затем полностью обесточьте агрегат, разомкнув сетевой рубильник Q10.
4. Закройте запорные вентили на всасывании (при наличии) и нагнетании компрессора, а также вентили линии жидкости и впрыска жидкости.
5. На всех закрытых вентилях и разомкнутых выключателях установите таблички, извещающие о необходимости их открытия/замыкания перед запуском компрессора.
6. Если контур не заполнен раствором гликоля, то в зимний период в случае отсутствия подачи питания на агрегат необходимо полностью слить всю воду из испарителя и подключенного гидравлического контура. Следует иметь в виду, что при полном обесточивании агрегата питание на нагреватели защиты от обмерзания подаваться не будет. В период останова необходимо обеспечить герметичность испарителя и трубопровода для предотвращения проникновения в систему воздуха, влаги и грязи.

Запуск агрегата после сезонного останова

1. При разомкнутом сетевом рубильнике удостоверьтесь, что все электрические соединения, кабели, клеммы надежно затянуты.
2. Удостоверьтесь в том, что напряжение находится в пределах $\pm 10\%$ от указанного на идентификационной пластинке, а разбалансировка фаз не превышает $\pm 3\%$.
3. Удостоверьтесь в том, что все устройства управления работоспособны, а тепловая нагрузка позволяет осуществить запуск.
4. Убедитесь, что все соединительные вентили надежно затянуты, и нет протечек. Не забудьте установить крышки вентиляей на место.
5. Удостоверьтесь в том, что выключатели Q0, Q1, Q2 и Q12 находятся в положении Выкл. Установите выключатель Q10 в положение Вкл., подав питание на электронагреватели картера компрессоров. Дайте им проработать как минимум 12 часов до запуска агрегата.
6. Откройте запорные вентили на всасывании и нагнетании, а также линии жидкости и впрыска жидкого хладагента. Не забудьте установить крышки вентиляей на место.
7. Откройте вентили для подачи воды в систему, стравите воздух из испарителя, открыв воздушный клапан, расположенный на его кожухе. Проверьте контур на наличие утечек.

Техобслуживание

ВНИМАНИЕ!

Все регламентированные и экстренные работы по сервисному обслуживанию и ремонту чиллера должны производиться только уполномоченными специалистами, знающими оборудование и правила его обслуживания, а также знакомыми со всеми нормами техники безопасности

ВНИМАНИЕ!

Причины повторяющихся остановов вследствие срабатывания устройств защиты должны быть выявлены и устранены. Перезапуск агрегата после простого сброса аварийной сигнализации может вызвать серьезные повреждения агрегата.

ВАЖНО!

Корректная заправка контура хладагентом и маслом является важным фактором, влияющим на оптимизацию работы агрегата, а также обеспечивающим его безопасность для окружающей среды. Любая процедура регенерации хладагента и масла должна выполняться с соблюдением действующего законодательства.

Общие сведения

ВАЖНО!

Кроме проверок, входящих в график регламентных работ, рекомендуется проводить периодические проверки: 4 раза в год (раз в три месяца) - для агрегатов, работающих около 365 дней в году. 2 раза в год (один раз при сезонном запуске, второй раз в середине сезона) - для агрегатов, работающих около 180 дней в год с сезонным остановом. 1 раз в год - для агрегатов, работающих около 90 дней в сезон (один раз при сезонном запуске).

ВАЖНО!

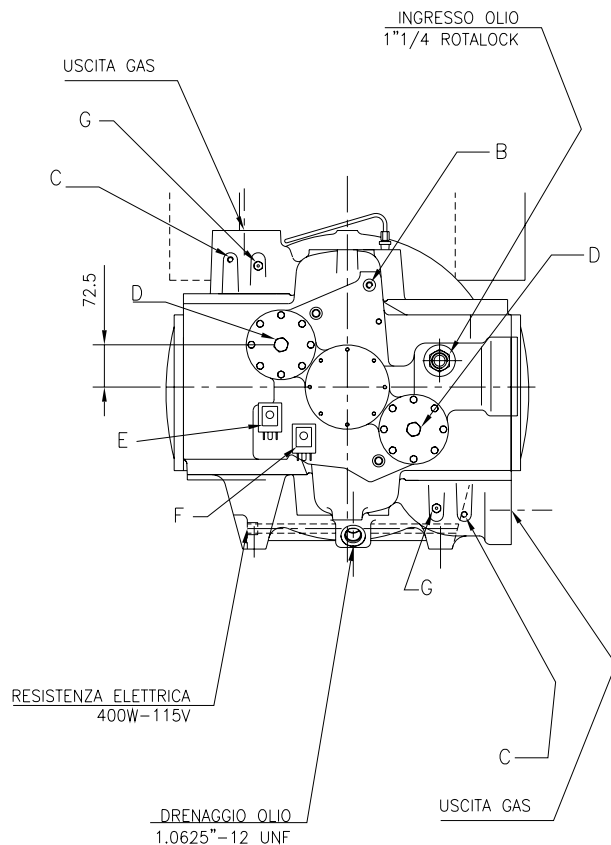
Производитель строго рекомендует проводить полную проверку агрегата и контуров хладагента, находящихся под давлением, после 10 лет применения агрегата в соответствии с итальянскими законами (постановление 93/2000), для всех групп оборудования категорий I и IV, содержащих жидкости группы 2. Производитель также рекомендует ежегодно проверять уровень вибрации компрессора и осуществлять регламентные проверки возможных протечек хладагента. Эти проверки устанавливают целостность и безопасность холодильного контура, и должны проводиться в соответствии с местными и/или европейскими законами квалифицированным персоналом.

Техобслуживание компрессора

Анализ вибрации является хорошим способом проверки механического состояния компрессора. Рекомендуется проверка вибрации сразу после запуска агрегата и периодически на протяжении года. Нагрузка компрессора должна быть одинаковой с предыдущими измерениями нагрузки.

Смазка

Агрегат не нуждается в регулярной смазке компонентов. Подшипники вентилятора имеют постоянную смазку, и дополнительной смазки не требуют. Масло компрессора синтетическое, очень гигроскопично. Рекомендуется, тем не менее, ограничивать его выброс в атмосферу на протяжении более 10 минут. Масляный фильтр компрессора, расположенный под маслоотделителем (сторона нагнетания), подлежит замене, когда падение давления на нем превышает 2 бар. Данная величина представляет собой разницу между давлением нагнетания компрессора и давлением масла. Контроль значений этих давлений для обоих компрессоров производится с помощью микропроцессорной системы управления.

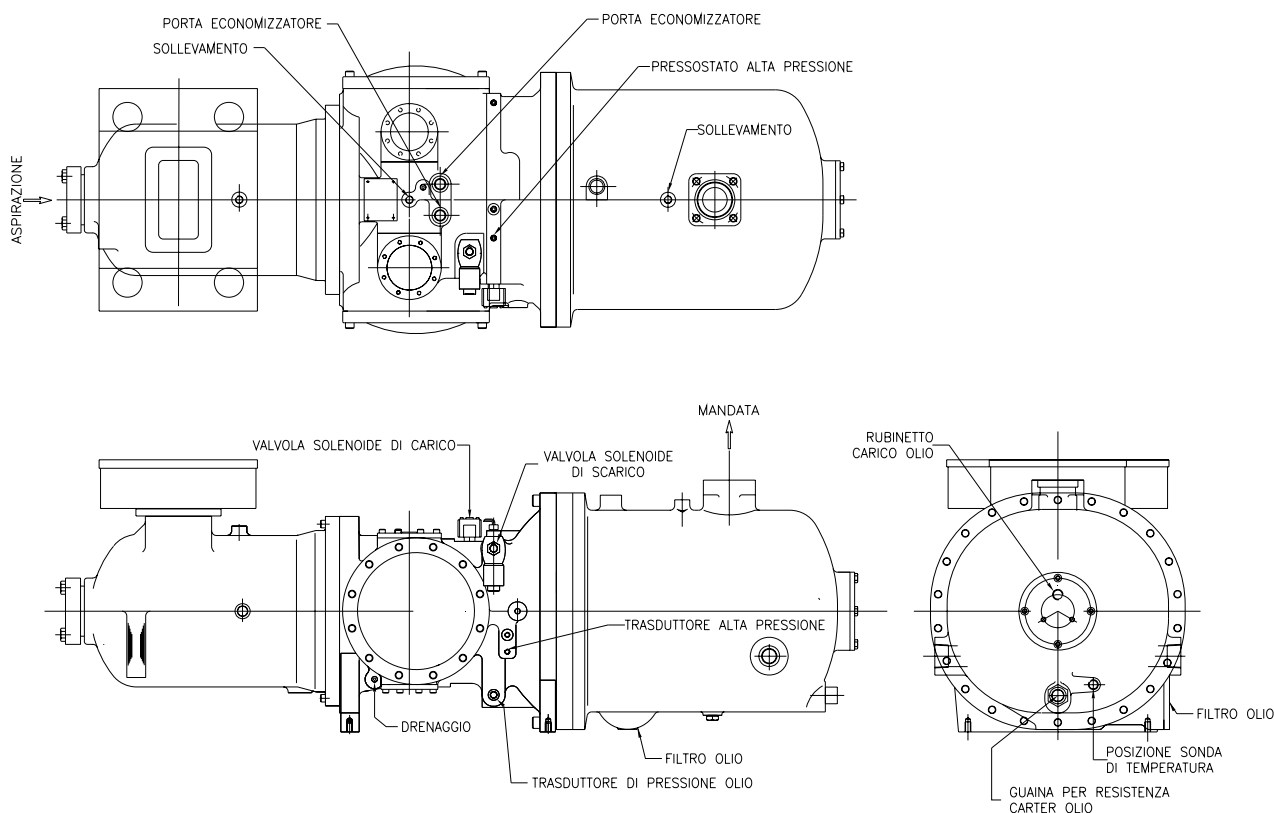


LEGENDA:

- A - ATTACCO 1/8"-27 NPT - BASSA PRESSIONE
- B - ATTACCO 1/8"-27 NPT - PRESSIONE OLIO
- C - ATTACCO 1/8"-27 NPT - ALTA PRESSIONE-2 POSIZ.
- D - ATTACCO .750"-16 UN - TRASDUTTORE LINEARE
- E - VALVOLA SOLENOIDE CARICO COMPR.
- F - VALVOLA SOLENOIDE SCARICO COMPR.
- G - SONDA MAX. TEMPERATURA MANDATA (2pz)

Uscita gas	Выход газа
Ingresso olio	Отверстие для заправки масла
Resistenza elettrica 400W-115V	Электронагреватель 400Вт – 115В
Drenaggio olio 1.0625" – 12 UNF	Выпуск масла 1.0625" – 12 UNF
Uscita gas	Выход газа
LEGENDA	ОПИСАНИЕ
A – 1/8" – 27 NPT COUPLING – LOW PRESSURE	A – 1/8" – соединение 27 NPT - Низкое давление
B – 1/8" – 27 NPT COUPLING – OIL PRESSURE	B – 1/8" – соединение 27 NPT - Давление масла
C – 1/8" – 27 NPT COUPLING – HIGH PRESSURE – 2 POSITIONS	C – 1/8" – соединение 27 NPT - Высокое давление – 2 позиции
D – 750" – 16 UN COUPLING – LINEAR TRANSDUCER	D – 750" – соединение 16 UN - Линейный преобразователь
E – COMPR. LOADING SOLENOID VALVE	E – 1/8" – соединение 27 NPT - Соленоидный клапан увеличения нагрузки компрессора
F – COMPR. UNLOADING SOLENOID VALVE	F – 1/8" – соединение 27 NPT - Соленоидный клапан снятия нагрузки компрессора
G – MAX DELIVERY TEMPERATURE SENSOR (2 pcs).	G – 1/8" – соединение 27 NPT - Датчик температуры (2 шт.)

Рис. 28 - Установка устройств управления и контроля для компрессора серии Fr4



PORTA ECONOMIZZATORE	Порт Экономайзера
SOLLEVAMENTO	Точка подъема
PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE	Реле высокого давления
ASPIRAZIONE	Всасывание
SOLLEVAMENTO	Точка подъема
VALVOLA SOLENOIDE DI CARICO	Соленоидный клапан увеличения нагрузки компрессора
VALVOLA SOLENOIDE DI SCARICO	Соленоидный клапан снятия нагрузки компрессора
MANDATA	Нагнетание
RUBINETTO CARICO OLIO	Отверстие для заправки масла
DRENAGGIO	Спускное отверстие
TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE	Датчик высокого давления
FILTRO OLIO	Масляный фильтр
TRASDUTTORE DI PRESSIONE OLIO	Датчик давления масла
POSIZIONE SONDA DI TEMPERATURA	Позиция датчика температуры
GUAINA PER RESISTENZA CARTER OLIO	Кожух масляного картера для защиты от перегрева

Рис. 28 - Установка устройств управления и контроля для компрессора серии Fr3200

Техобслуживание

Табл. 14 – График проведения регламентных работ

Операции	Еженедельно	Ежемесячно (1)	Ежегодно (2)
Общие:			
Сбор информации о рабочих параметрах (3)	X		
Визуальный осмотр агрегата на предмет наличия каких-либо повреждений и/или ослаблений соединений		X	
Проверка целостности теплоизоляции			X
Проведение очистки и покраски в тех местах, где это требуется			X
Выполнение анализа воды (5)			X
Электрические компоненты:			
Проверка алгоритма управления			X
Проверка состояния контактора; замена в случае необходимости			X
Проверка плотности всех электрических соединений; затяните в случае необходимости			X
Очистка панели управления изнутри			X
Осмотр компонентов на предмет перегрева		X	
Проверка работы компрессора и его электронагревателей		X	
Снятие показаний изоляции электродвигателя с помощью мегомметра			X
Контур хладагента:			
Проверка системы на предмет наличия утечек хладагента		X	
Проверка расхода хладагента через смотровое окошко	X		
Проверка падения давления на фильтре-осушителе		X	
Проверка падения давления на масляном фильтре (4)		X	
Проверка уровня вибрации компрессора			X
Проверка кислотности компрессорного масла (6)			X
Секция конденсатора:			
Чистка теплообменника			X
Проверка надежности крепления вентиляторов			X
Проверка оребрения теплообменника, при необходимости распрямление его			X

Примечания:

- (1) Ежемесячные процедуры включают все еженедельные процедуры.
- (2) Ежегодные (или перед началом сезона) процедуры включают все еженедельные и ежемесячные процедуры.
- (3) Снятие показаний и запись значений рабочих параметров должны производиться ежедневно.
- (4) Масляный фильтр подлежит замене, когда падение давления на нем превышает 2 бар.
- (5) Выполните проверку воды на содержание в ней металлов
- (6) Общее кислотное число (TAN):
 ≤ 0.10 : Проведение обслуживания не требуется
 Между 0.10 и 0.19: Замена кислотостойких фильтров и проверка выполняются по истечении 1000 часов эксплуатации. Продолжайте замену фильтров, пока кислотное число (TAN) не опустится ниже 0,1
 > 0.19 : Замените масло, масляные фильтры и фильтры-осушители. Проверки должны выполняться регулярно.

Замена фильтра-осушителя

Замену картриджей фильтра-осушителя рекомендуется проводить в случае значительного падения давления на нем или наличия пузырьков в смотровом стекле при нормальной величине переохлаждения. Предельная величина перепада давления на фильтрах составляет 50 кПа в условиях полной нагрузки компрессора. Картриджи фильтра-осушителя также необходимо заменять, если цветовой индикатор смотрового стекла указывает на присутствие влаги в контуре, а также в случае, если при очередной проверке состояния масла общее кислотное число оказывается повышенным.

Процедура замены фильтра-осушителя

ВНИМАНИЕ!

Убедитесь в наличии достаточного протока воды через испаритель в течение всего периода сервисного обслуживания. Невыполнение данного требования может стать причиной обмерзания испарителя и, как следствие, поломки труб.

1. Отключите соответствующий компрессор, установив выключатель Q1 или Q2 в положение Выкл.
2. Дождитесь полного останова компрессора, после чего закройте запорный вентиль линии жидкости.
3. После останова компрессора во избежание его несанкционированного запуска установите на выключателе компрессора табличку, извещающую о проведении работ по техническому обслуживанию.
4. Закройте вентиль на всасывании компрессора (при наличии).
5. Используя регенерационную установку, удалите избыток хладагента из жидкостного фильтра, пока давление не достигнет атмосферного. Хладагент должен храниться в специально предназначенных для этой цели чистых сухих емкостях.

ВНИМАНИЕ!

Во избежание загрязнения окружающей среды не выпускайте хладагент в атмосферу. Всегда применяйте регенерационные установки и соответствующие емкости для хранения.

6. Сбросьте давление, используя вентиль вакуумного насоса, установленный на крышке фильтра.
7. Снимите крышку фильтра-осушителя.
8. Выньте фильтрующие элементы.
9. Установите новые фильтрующие элементы.

ВНИМАНИЕ!

Не запускайте агрегат до того, как картридж не будет правильно вставлен в фильтр-осушитель. Производитель не несет ответственности за повреждения, причиной которых является неправильная установка картриджа.

10. Выполните замену прокладки крышки. Во избежание загрязнения контура не допускайте попадания минерального масла на прокладку. С этой целью следует применять только совместимые типы масел (полиэфирные масла POE).
11. Закройте крышку фильтра.
12. Подключите вакуумный насос к фильтру, выполняйте вакуумирование, пока давление не достигнет 230 Па.
13. Закройте вентиль вакуумного насоса.
14. Повторно заправьте фильтр хладагентом, слитым на начальном этапе процедуры замены картриджа.
15. Откройте запорный вентиль линии жидкости.
16. Откройте запорный вентиль на всасывании (при наличии).
17. Запустите компрессор, установив выключатель Q1 или Q2 в положение Вкл.

Замена масляного фильтра

ВНИМАНИЕ!

Смазочная система спроектирована таким образом, что большая часть заправленного масла остается в компрессоре. Тем не менее, в процессе эксплуатации некоторое количество смазочного масла свободно циркулирует по системе вместе с хладагентом. Таким образом, для предотвращения переизбытка масла в системе при последующем запуске количество перезаправляемого в компрессор масла должно соответствовать количеству удаленного, а не количеству указанного на идентификационной табличке агрегата масла. Количество удаленного из компрессора масла определяется по истечении периода времени, достаточного для испарения присутствующего в нем хладагента. В целях минимизации содержания хладагента в масле рекомендуется держать электронагреватели включенными, а слив масла производить, только когда его температура достигает 35 – 45°C.

ВНИМАНИЕ!

При замене масляного фильтра масло не должно выделяться в атмосферу более чем 30 мин. В случае возникновения неисправностей, проверьте кислотность масла, если это невозможно, замените смазку.

Компрессор серии Fr3200

Масляный фильтр компрессора, расположенный под маслоотделителем (сторона нагнетания), подлежит замене, когда падение давления на нем превышает 2 бар. Данная величина представляет собой разницу между давлением нагнетания компрессора и давлением масла. Контроль значений этих давлений для обоих компрессоров производится с помощью микропроцессорной системы управления.

Необходимые материалы:

Масляный фильтр, код 95816-401

– Кол-во: 1

Набор прокладок, код 128810988

– Кол-во: 1

Совместимые типы масла:

Mobile Eal Arctic 68

ICI Emkarate RL 68H

Стандартное количество перезаправляемого масла для компрессора составляет 16 литров.

Процедура замены масляного фильтра

- 1) Отключите оба компрессора, установив выключатели Q1 и Q2 в положение Выкл.
- 2) Установите выключатель Q0 в положение Выкл., дождитесь останова циркуляционного насоса и отключите агрегат от источника питания, разомкнув общий рубильник Q10.
- 3) Во избежание несанкционированного запуска разместите на рукоятке общего рубильника табличку, извещающую о проведении работ по техническому обслуживанию.
- 4) Закройте запорные вентили на всасывании, нагнетании, а также клапан впрыска жидкого хладагента.
- 5) Присоединив регенерационную установку к компрессору, скачайте хладагент в специально предназначенную для его хранения чистую сухую емкость.
- 6) Откачивайте хладагент, пока значение внутреннего давления не станет отрицательным по сравнению с атмосферным. Таким методом удастся свести к минимуму количество растворенного в масле хладагента.
- 7) Слейте масло из компрессора, открыв соответствующий вентиль, расположенный под электродвигателем.
- 8) Снимите крышку масляного фильтра и выньте внутренний фильтрующий элемент.
- 9) Замените внутреннюю прокладку. Во избежание загрязнения контура не наносите на последнюю минеральное масло.
- 10) Вставьте новый фильтрующий элемент.
- 11) Снова установите крышку фильтра и поочередно затяните винты (динамометрический ключ 60 Nm).
- 12) Выполните заправку масла через верхний вентиль, расположенный на маслоотделителе. Причем, принимая во внимание гигроскопичность масла на основе сложных эфиров, продолжительность данной процедуры должна быть сведена к минимуму. Контакт масел данного типа с воздухом не должен превышать 10 минут.
- 13) Закройте заправочный вентиль масла.
- 14) Подключите вакуумный насос, проведите вакуумирование компрессора, пока давление не достигнет 230 Па.
- 15) По достижении требуемого разрежения закройте вентиль вакуумного насоса.
- 16) Откройте вентили на всасывании, нагнетании, а также клапан впрыска жидкого хладагента.
- 17) Отсоедините вакуумный насос от компрессора.
- 18) Снимите предупреждающую табличку с главного рубильника.
- 19) Подайте питание на агрегат, замкнув общий рубильник Q10.
- 20) Запустите агрегат, следуя инструкциям по процедуре запуска, изложенным выше.

Компрессор серии FR4

ВНИМАНИЕ!

Смазочная система спроектирована таким образом, что большая часть заправленного масла остается в компрессоре. Тем не менее, в процессе эксплуатации некоторое количество смазочного масла свободно циркулирует по системе вместе с хладагентом. Таким образом, для предотвращения переизбытка масла в системе при последующем запуске количество перезаправляемого в компрессор масла должно соответствовать количеству удаленного, а не количеству указанного на идентификационной табличке агрегата масла. Количество удаленного из компрессора масла определяется по истечении периода времени, достаточного для испарения присутствующего в нем хладагента. В целях минимизации содержания хладагента в масле рекомендуется держать электронагреватели включенными, а слив масла производить, только когда его температура достигает 35 – 45°C.

ВНИМАНИЕ!

При замене масляного фильтра масло не должно выделяться в атмосферу более чем 30 мин. В случае возникновения неисправностей, проверьте кислотность масла, если это невозможно, замените смазку.

Компрессор серии Fr4200

Масляный фильтр компрессора, расположенный в месте соединения выходного отверстия масляного трубопровода и корпуса компрессора (сторона всасывания), подлежит замене, когда падение давления на нем превышает 2 бар. Данная величина представляет собой разницу между давлением нагнетания компрессора и давлением масла. Контроль значений этих давлений для обоих компрессоров производится с помощью микропроцессорной системы управления.

Необходимые материалы:

Масляный фильтр, код 95816-401

– Кол-во: 1

Набор прокладок, код 128810988

– Кол-во: 1

Совместимые типы масла:

Mobile Eal Arctic 68

ICI Emkarate RL 68H

Стандартное количество перезаправляемого масла для компрессора составляет 16 литров.

Процедура замены масляного фильтра

- 1) Отключите оба компрессора, установив выключатели Q1 и Q2 в положение Выкл.
- 2) Установите выключатель Q0 в положение Выкл., дождитесь останова циркуляционного насоса и отключите агрегат от источника питания, разомкнув общий рубильник Q10.
- 3) Во избежание несанкционированного запуска разместите на рукоятке общего рубильника табличку, извещающую о проведении работ по техническому обслуживанию.
- 4) Закройте запорные вентили на всасывании, нагнетании, а также клапан впрыска жидкого хладагента.
- 5) Присоединив регенерационную установку к компрессору, скачайте хладагент в специально предназначенную для его хранения чистую сухую емкость.
- 6) Откачивайте хладагент, пока значение внутреннего давления не станет отрицательным по сравнению с атмосферным. Таким методом удается свести к минимуму количество растворенного в масле хладагента.
- 7) Слейте масло из компрессора, открыв соответствующий вентиль, расположенный под электродвигателем.
- 8) Снимите крышку масляного фильтра и выньте внутренний фильтрующий элемент.
- 9) Замените внутреннюю прокладку. Во избежание загрязнения контура не наносите на последнюю минеральное масло.
- 10) Вставьте новый фильтрующий элемент.
- 11) Снова установите крышку фильтра и поочередно затяните винты (динамометрический ключ 60 Nm).
- 12) Выполните заправку масла через верхний вентиль, расположенный на маслоотделителе. Причем, принимая во внимание гигроскопичность масла на основе сложных эфиров, продолжительность данной процедуры должна быть сведена к минимуму. Контакт масел данного типа с воздухом не должен превышать 10 минут.
- 13) Закройте заправочный вентиль масла.
- 14) Подключите вакуумный насос, проведите вакуумирование компрессора, пока давление не достигнет 230 Па.
- 15) По достижении требуемого разрежения закройте вентиль вакуумного насоса.
- 16) Откройте вентили на всасывании, нагнетании, а также клапан впрыска жидкого хладагента.
- 17) Отсоедините вакуумный насос от компрессора.
- 18) Снимите предупреждающую табличку с главного рубильника.
- 19) Подайте питание на агрегат, замкнув общий рубильник Q10.
- 20) Запустите агрегат, следуя инструкциям по процедуре запуска, изложенным выше.

Заряд хладагента

ВНИМАНИЕ!

Чиллеры предназначены для работы только на хладагенте R410A. Заправлять контур хладагентом другого типа НЕЛЬЗЯ.

ВНИМАНИЕ!

Убедитесь в наличии достаточного протока воды через испаритель во время заправки или удаления хладагента из системы. Невыполнение данного требования может стать причиной обмерзания испарителя и, как следствие, поломки труб. Любая поломка вследствие обмерзания аннулирует гарантию.

ВНИМАНИЕ!

Выпуск хладагента из системы, так же как и его заправка, должны производиться только квалифицированными техническими специалистами. Неправильное техобслуживание агрегата может привести к утечкам хладагента и неконтролируемому падению давления. Для слива хладагента и смазочного масла всегда следует применять специальные регенерационные установки во избежание загрязнения окружающей среды.

Чиллеры поставляются полностью заправленными на заводе-изготовителе. Однако в некоторых ситуациях может потребоваться дозаправка на месте установки.

ВНИМАНИЕ!

Причины утечки хладагента должны быть в обязательном порядке выявлены и устранены, после чего следует выполнить дозаправку контура.

Дозаправку агрегата можно выполнять при любой стабильной нагрузке (желательно в диапазоне от 70 до 100%) и при любой температуре наружного воздуха (желательно выше 20°C). До начала заправки агрегат должен проработать в течение как минимум 5 минут, чтобы вентиляторы конденсатора перешли на стабильный режим работы, а давление конденсации стабилизировалось.

Величина переохлаждения равна примерно 3-4°C.

После заполнения секции переохлаждения дополнительное количество хладагента не увеличивает общую эффективность системы. Однако небольшое дополнительное количество хладагента (1-2 кг) сделает систему немного менее чувствительной.

Примечание: Величина переохлаждения изменяется в соответствии с изменением нагрузки и количества задействованных вентиляторов, на его повторную стабилизацию требуется несколько минут. Тем не менее, ни при каких обстоятельствах это значение не должно опускаться ниже 2°C. Величина переохлаждения также может незначительно изменяться при колебаниях температуры воды и перегрева на всасывании. При понижении величины перегрева на всасывании происходит соответствующее снижение величины переохлаждения.

Признаки недозаправки системы:

1. Признаком небольшой недозаправки системы является наличие пузырьков в смотровом стекле. Дозаправьте агрегат хладагентом в соответствии с описанной процедурой.
2. В случае умеренной недозаправки вероятны остановки соответствующего контура по причине срабатывания устройств защиты по низкому давлению. Дозаправьте агрегат хладагентом в соответствии с описанной процедурой.

Процедура дозаправки хладагента

- 1) При недостаточном количестве хладагента в контуре прежде, чем выполнять дозаправку, следует выявить причину проблемы. Некоторые места утечек могут быть обнаружены по следам масла. Хорошим способом для обнаружения отверстий среднего и большого размеров является обмыливание контура (т.е. по наличию пузырения), однако поиск незначительных утечек разумно выполнять посредством электронного течеискателя. Обнаруженные утечки немедленно устраняются.
- 2) Добавьте хладагент через сервисный вентиль, расположенный на входном патрубке, или через вентиль Шредера, расположенный на трубе, идущей к испарителю.
- 3) Заправка может выполняться при любой нагрузке контура в диапазоне от 25 до 100%. Величина перегрева на всасывании должна составлять от 4 до 6°C.
- 4) Заправьте достаточное количество хладагента, до полного заполнения смотрового стекла и исчезновения пузырьков. В качестве резерва добавьте еще 2-3 кг хладагента, чтобы заполнить секцию переохлаждения в случае работы компрессора при 50 – 100% нагрузке.
- 5) Проверьте величину переохлаждения по давлению жидкого хладагента и температуре жидкого хладагента у терморегулирующего вентиля. Величина переохлаждения должна составлять примерно 3 – 5°C. Величина переохлаждения будет меньше при 75 – 100% нагрузке и выше при 50% нагрузке.
- 6) Избыточная заправка системы хладагентом может привести к повышению давления нагнетания компрессора вследствие перезалпования секции конденсатора.

Стандартные проверки

Датчики температуры и давления

На заводе-изготовителе агрегат оснащается всеми перечисленными ниже датчиками. Проверка корректности считываемых с них показаний, выполняемая посредством эталонных приборов - манометров, термометров, - входит в обязанности обслуживающего персонала. Корректировка показаний в случае необходимости производится с помощью клавиатуры микропроцессорной системы управления. Хорошо откалиброванные датчики обеспечивают большую эффективность и срок службы агрегата.

Примечание: См. инструкцию для микропроцессорной системы управления с полным описанием приложений, уставок и настроек.

Все датчики поставляются установленными и подключенными к микропроцессорной системе управления.

Датчик температуры воды на выходе – установлен на патрубке выходящей из испарителя воды. Позволяет микропроцессорной системе управления реализовать регулирование производительности агрегата исходя из тепловой нагрузки системы, а также функцию защиты испарителя от обмерзания.

Датчик температуры воды на входе – установлен на патрубке входящей в испаритель воды. Обеспечивает контроль температуры возвратной воды.

Датчик-преобразователь давления нагнетания компрессора – установлен на каждом компрессоре. Позволяет реализовать контроль давления нагнетания, а также управление работой вентиляторов. Кроме того, показания, считываемые с данного датчика, используются в логике управления масляного контура. Микропроцессорная система управления оптимизирует работу компрессора при увеличении давления конденсации.

Датчик-преобразователь давления масла – установлен на каждом компрессоре. Позволяет осуществлять контроль давления масла. Исходя из показаний, считываемых с данного датчика, микропроцессорная система управления информирует оператора о состоянии масляного фильтра, а также о функционировании системы смазки. Совместно с датчиками-преобразователями высокого и низкого давления обеспечивает защиту компрессора от возможных проблем, возникающих вследствие недостатка смазки.

Датчик-преобразователь низкого давления – установлен на каждом компрессоре. Позволяет осуществлять контроль давления всасывания и активизацию аварийной сигнализации по низкому давлению. Кроме того, показания, считываемые с данного датчика, используются в логике управления масляного контура.

Датчик температуры всасывания – установлен на каждом компрессоре. Позволяет осуществлять контроль температуры всасывания. Микропроцессорная система управляет работой электронного TRV на основании показаний данного датчика.

Датчик температуры нагнетания компрессора – установлен на каждом компрессоре. Позволяет реализовать контроль температуры нагнетания компрессора и температуры масла. На основании показаний, считываемых с этого датчика, микропроцессорная система управляет процессом впрыска жидкого хладагента, а также выполняет останов компрессора при аварийном режиме работы в случае повышения температуры нагнетания до 110°C. Кроме того, данный датчик позволяет защитить компрессор от возможного влажного хода при запуске.

Протокол снятия показаний

В целях проверки работоспособности агрегата в процессе эксплуатации, а также для упрощения работ по регламентированному и/или экстренному обслуживанию и ремонту оборудования рекомендуется периодически снимать показания для перечисленных ниже рабочих характеристик.

Рабочие характеристики гидравлического контура

Уставка охлаждаемой воды	°C	_____
Темп. на выходе из испарителя	°C	_____
Темп. на входе в испаритель	°C	_____
Падение давления воды на испарителе	kPa	_____
Расход воды через испаритель	m ³ /h	_____

Рабочие характеристики контура хладагента

Контур №1:

	Нагрузка компрессора	_____	%
	Кол-во циклов электр. ТРВ	_____	
Давл. хладагента/масла	Давление испарения	_____	
	Давление конденсации	_____	бар
Темп. хладагента	Давление масла	_____	бар
	Темп. насыщения испарения	_____	бар
	Темп. газа хладагента на всасывании	_____	°C
	Перегрев на всасывании	_____	°C
	Темп. насыщения конденсации	_____	°C
	Перегрев на нагнетании	_____	°C
	Температура жидкости	_____	°C
	Температура переохлаждения	_____	°C

Контур №2:

	Нагрузка компрессора	_____	%
	Кол-во циклов электр. ТРВ	_____	
Давл. хладагента/масла	Давление испарения	_____	
	Давление конденсации	_____	бар
Темп. хладагента	Давление масла	_____	бар
	Темп. насыщения испарения	_____	бар
	Темп. газа хладагента на всасывании	_____	°C
	Перегрев на всасывании	_____	°C
	Темп. насыщения конденсации	_____	°C
	Перегрев на нагнетании	_____	°C
	Температура жидкости	_____	°C
	Температура переохлаждения	_____	°C
Темп. наружного воздуха		_____	°C

Электрические характеристики

Проверьте величину перекоса фаз:

Фазы:

RS

ST

RT

_____ *B*

_____ *B*

_____ *B*

$$\text{Величина перекоса \%} = \frac{V_{\max} - V_{\text{average}}}{V_{\text{average}}} \times 100 = \text{_____ \%}$$

average - усредненное значение

Тип компрессоров – Фазы:

R

S

T

Компрессор #1

_____ *A*

_____ *A*

_____ *A*

Компрессор #2

_____ *A*

_____ *A*

_____ *A*

Ток вентиляторов:

#1

_____ *A*

#2

_____ *A*

#3

_____ *A*

#4

_____ *A*

#5

_____ *A*

#6

_____ *A*

#7

_____ *A*

#8

_____ *A*

Сервисное и гарантийное обслуживание

Все агрегаты проходят испытания на заводе и получают гарантию 12 месяцев от первого запуска или 18 месяцев от момента поставки.

Необходимо проводить периодическое техобслуживание в соответствии со графиком, приведенным в данной инструкции.

Рекомендуется заключение договора о техобслуживании с сервисным центром поставщика.

Необходимо помнить о том, что:

1. Агрегат не может функционировать за пределами значений рабочих пределов.
2. Подаваемое электропитание не должно выходить за предельные значения.
3. Дисбаланс фаз трехфазового двигателя не должен превышать 3%.
4. Все устройства безопасности (механические, электрические, электронные) должны быть исправны.
5. Вода, используемая в гидравлическом контуре, должна быть чистой и правильно обработанной. На входе в испаритель должен быть установлен механический фильтр.
6. Напор воды в испарителе не должен превышать 120% и быть ниже 80% от номинального напора.

Обязательные проверки и запуск аппаратов, работающих под давлением

Агрегаты, описанные в инструкции, относятся к классу IV согласно классификации по стандарту PED 97/23. В соответствии с постановлением № 329 от 01/12/2004, агрегаты данной категории, устанавливаемые в Италии, должны проходить проверку каждые три года, первая проверка должна осуществляться в момент запуска агрегата.

Запрос о необходимости проверки отсылается в фирму TÜV Italia s.r.l., филиал, имеющий сертификацию PED (регистрационный номер 0948), авторизованный в 2002 (постановление № 93 от 25/02/2000) Министерством производственной деятельности, согласно циркуляру 23/05/2005, с правом проводить инспекционные проверки и запуск агрегатов, работающих под давлением.

TÜV Italia s.r.l.

Via Carducci 125/ed.23

I-20099 Sesto San Giovanni (MI)

Tel.: +39 02 24130 1

Fax: +39 02 24130316

Email: tuv.bb@tuv.it

Site: www.tuv.it

Фирма-изготовитель сохраняет за собой право на внесение изменений в конструкцию и технические характеристики агрегата без предварительного уведомления.



Все чиллеры производства McQuay сертифицированы в соответствии с программой Eurovent (Европейского комитета производителей оборудования для кондиционирования воздуха)

McQuay[®]
International

McQuay Italia S.P.A.

S.S. Nettunense, km 12+300 – 00040 Cecchina (Rome) Italy – Tel. (06) 937311 – Fax (06) 9374014 – Email: info@mcquayeuropa.com

www.mcquayeuropa.com