



Применение преобразователей частоты VLT® в холодильной технике

Экономия электроэнергии, сокращение
капитальных затрат и увеличение срока службы
Примеры эффективных решений

Более 15%

экономии электроэнергии

можно получить, применяя
решения с использованием
преобразователей частоты
VLT® в холодильных системах

Поршневые и спиральные компрессоры

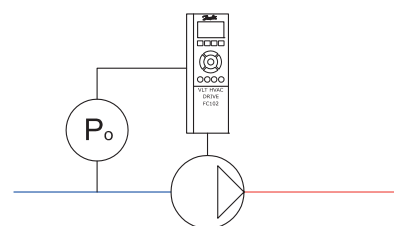
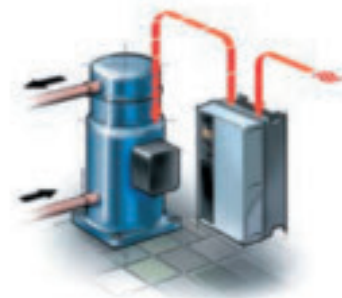
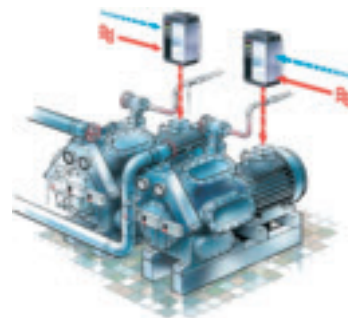
Алгоритм

Система управления преобразователя частоты поддерживает заданное значение давления всасывания (температуры кипения) хладагента.

Преобразователь частоты поддерживает давление на требуемом уровне путем изменения частоты вращения электродвигателя, тем самым плавно регулируя производительность компрессора. Такой режим работы особо актуален при значительно изменяющейся нагрузке на холодильную систему.

Преимущества

- ✓ Широкий диапазон изменения производительности, особо актуальный для систем с одним компрессором и несколькими потребителями
- ✓ Увеличение ресурса за счет снижения количества пусков/остановов компрессора
- ✓ Возможность увеличения производительности компрессора путем увеличения частоты вращения двигателя от 20% и выше
- Экономия электроэнергии
- Отсутствие механических устройств регулирования производительности
- Плавный пуск компрессора, защита электродвигателя от перегрузки, перегрева
- Уменьшение риска гидроудара
- Возможность использования одного компрессора с изменяемой частотой вращения для поддержания точного давления кипения многокомпрессорной холодильной машины
- Возможность управления холодильной машиной до трех компрессоров посредством одного преобразователя частоты (два компрессора включаются ступенчато).



Винтовой компрессор

Алгоритм

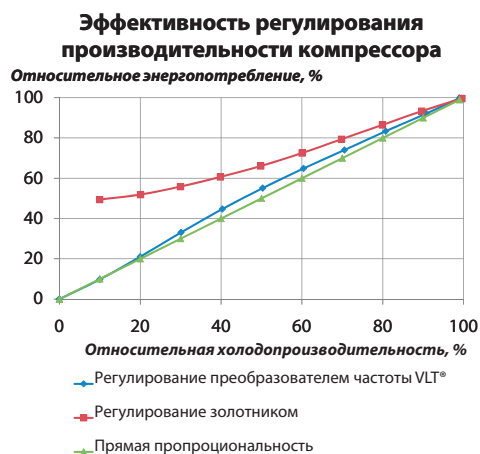
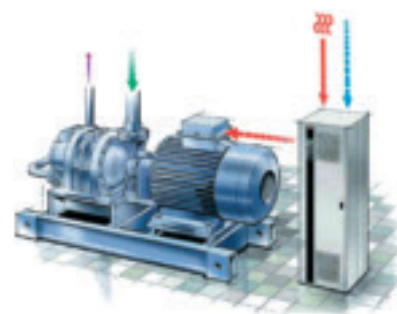
Принцип управления винтовым компрессором аналогичен другим типам холодильных компрессоров. Однако, в большинстве случаев такие установки снабжены регуляторами производительности.

Исследования показывают, что эффективность регулирования производительности винтового компрессора золотником, по сравнению с применением преобразователя частоты для этих целей, экономически обоснованна лишь при узком диапазоне производительности (85-100%).

В случае, если технологически необходимо регулирование производительности в более широком диапазоне, энергоэффективность решения на базе преобразователей частоты VLT® не имеет аналогов.

Преимущества

- ✓ Экономия электроэнергии
- ✓ Возможность регулирования производительности в широком диапазоне (выше номинальной производительности, при согласовании с производителем до 90 Гц) без отключения экономайзера
- ✓ Снижение капитальных затрат (сокращение требуемой мощности трансформатора, отсутствие дополнительной пусковой автоматики)
- Пусковые токи близки к номинальному
- Увеличение ресурса за счет снижения количества пусков/остановов компрессора
- Отсутствует необходимость в обслуживании золотникового механизма, сокращение количества двигающихся механизмов
- Повышение коэффициента мощности двигателя ($\cos \phi$)



Применение	FC-102	FC-101	FC-051
Управление поршневым компрессором	x	-	x
Управление спиральным компрессором	x	-	x
Управление винтовым компрессором	x	-	x
Работа по таймеру/расписанию	x	-	-
Задание пускового момента компрессора	x	-	-
Функция защиты компрессора	x	-	-
Пересчет давления хладагента в температуру	x	-	-
Возможность управления холодильной машиной до трех компрессоров	x	-	-

Тип компрессора	Значение К
2-х цилиндр.	2,5
4-х цилиндр.	1,6
6-ти цилиндр.	1,4
Спиральный	1,5
Винтовой	1,5

Подбор преобразователя частоты для управления компрессором

Подбор преобразователя частоты осуществляется по величине максимального рабочего тока электродвигателя компрессора. В зависимости от типа компрессора и количества цилиндров поршневого компрессора выбирается коэффициент К. Выбор преобразователя частоты осуществляется по колонке "Ток в течении 60 секунд".

Примеры

4 поршневой компрессор с максимальным рабочим током 30А:
 $30A \times 1,6 = 48A \Rightarrow 131F6622$

Спиральный компрессор с максимальным рабочим током 55А:
 $55A \times 1,5 = 82,5 A = 131F3122$

Винтовой компрессор с максимальным рабочим током 75А:
 $75A \times 1,5 = 112,5 A = 131F3123$

Мощность [kW]	Выходной ток [A]		Корпус (E20 / F20 / Chassis) IP1 класс A2 (для прим. 304)
	3 x 380 - 440В	60 сек*	
1,1	3,0	3,3	131B4991
1,5	4,1	4,5	131B4992
2,2	5,6	6,2	131B4993
3,0	7,2	7,9	131B4994
4,0	10,0	11,0	131B4995
5,5	13,0	14,3	131B4996
7,5	16,0	17,6	131B4997
11	24,0	26,4	131F3119
15	32,0	35,2	131F3120
18,5	37,5	41,3	131F3121
22	44,0	48,4	131F6622
30	61,0	67,1	131F6623
37	73,0	80,3	131F6624
46	90,0	99,0	131F3122
55	106	117	131F3123
75	147	162	131F3127

Воздухоохладитель

Алгоритм

Преобразователь частоты регулирует производительность вентиляторов воздухоохладителя в зависимости от равномерности распределения температуры в холодильной камере. Анализ однородности температуры в камере возможен по данным из трех точек камеры. Регулирование производительности воздухоохладителя рекомендуется применять при использовании электронных расширительных клапанов или при использовании хладоносителя.

Преимущества

- ✓ Уменьшение усушки продуктов в камере
- ✓ Точность поддержания температуры воздуха
- ✓ Поддержание однородной температуры в различных точках холодильной камеры
- Уменьшение обмерзания и снижение количества оттаек
- Оптимизация энергопотребления в соответствии с актуальной нагрузкой на систему

Подбор преобразователя частоты для управления вентиляторами воздухоохладителя

Подбор преобразователя частоты для управления вентиляторами воздухоохладителя аналогичен подбору преобразователя частоты для управления вентиляторами конденсатора (см. следующий раздел).

Применение	FC-102	FC-101	FC-051
Управление несколькими вентиляторами от одного ПЧ	x	x	x
Работа по таймеру/расписанию	x	-	-
Мультизонное регулирование (до трех точек)	x	-	-
Подключение датчиков PT1000, NI1000	x	-	-

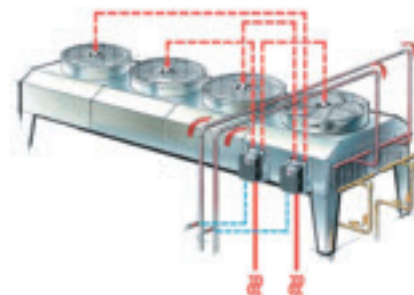


Конденсатор

Алгоритм

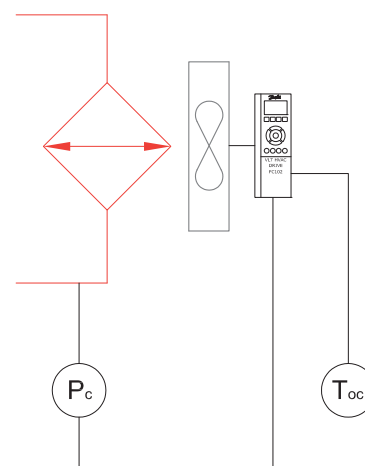
Регулирование производительности вентиляторов конденсатора в зависимости от температуры окружающей среды позволяет повысить эффективность холодильной системы в целом.

Преобразователь частоты регулирует скорость вращения электродвигателя вентилятора согласно плавающей уставке давления конденсации, которая зависит от температуры наружного воздуха. При этом, снижение температуры конденсации на 1°C, позволяет снизить энергопотребление компрессоров на 2-3%. В среднем для Московского региона экономия может достигнуть 15-20% от энергопотребления всей холодильной системы.



Преимущества

- ✓ Экономия энергопотребления холодильной системы
- ✓ Возможность увеличения производительности конденсатора путем увеличения частоты вращения вентиляторов выше номинала в периоды пиковых нагрузок
- ✓ Снижение капитальных затрат на щит управления
- Снижение уровня шума вентиляторов
- Изменение скорости вращения всех вентиляторов, следствием чего является увеличение эффективности используемой площади теплообменника



Подбор преобразователя частоты для управления вентиляторами конденсатора

Подбор преобразователя частоты осуществляется по номинальному току и напряжению питания электродвигателя вентилятора. В случае управления несколькими электродвигателями от одного преобразователя частоты, номинальные токи электродвигателей суммируются. Выбор преобразователя частоты осуществляется по колонке "Ток непрерывный".

Пример

2-х вентиляторный конденсатор с номинальным напряжением 3х 380В и номинальным рабочим током каждого электродвигателя вентилятора 3,9А: $3,9\text{A} \times 2 = 7,8\text{A} \Rightarrow 131\text{B}4995$

Мощность (кВт)	Выходной ток (А)		Корпус (E20) IP20 / Chassis RF1 класс A2 (для пром. зон)
	3 х 380 - 440В	60 см*	
1.3	3.0	3.3	131B4991
1.5	4.1	4.5	131B4992
2.2	5.6	6.2	131B4993
3.0	7.2	7.9	131B4994
4.0	10.0	11.0	131B4995
5.5	13.0	14.3	131B4996



Применение	FC-102	FC-101	FC-051
Управление несколькими вентиляторами от одного ПЧ	x	x	x
Работа по таймеру/расписанию	x	-	-
Подключение датчиков PT1000, NI1000	x	-	-
Пересчет давления хладагента в температуру	x	-	-



Насос

Алгоритм

В холодильных системах, использующих хладагент или затопленную схему работы испарителей, часто используются циркуляционные насосы.

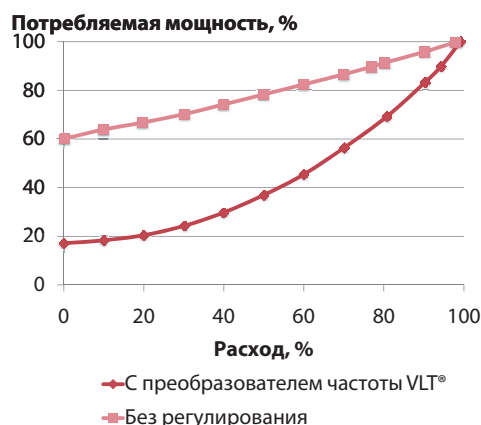
Производительность насосного оборудования можно регулировать в зависимости от требуемых технологических параметров системы: давление, расход, температура и пр. Для насосов, работающих на несколько потребителей, возможно осуществление регулирования по перепаду давления.



Преимущества

- ✓ Экономия электроэнергии
- ✓ Увеличение ресурса насосного оборудования
- ✓ Попеременное управление рабочим и резервным насосами от одного привода
- Перевод насоса в Режим Сна, когда его работа не требуется
- Управление насосной станцией до трех насосов от одного привода
- Защита насоса от «сухого хода»

Эффективность регулирования циркуляционных насосов с помощью преобразователей частоты



Подбор преобразователя частоты для управления циркуляционными насосами хладагента

Подбор преобразователя частоты осуществляется по номинальному току и напряжению питания электродвигателя насоса.

Выбор преобразователя частоты осуществляется по колонке "Ток непрерывный".

Пример

Электродвигатель насоса с номинальным напряжением 3x 380В и номинальным рабочим током 5А:
5А => 5,6А => 131B4993

Мощность [kW]	Выходной ток [A]			Корпус (IP20 / Chassis) IPI класс A2 (для пром. зон)
	3 x 380 – 440В	Непр.	60 сек*	
1.1	3.0	3.3	3.3	131B4991
1.5	4.1	4.5	4.5	131B4992
2.2	5.6	6.2	6.2	131B4993

Применение	FC-102	FC-101	FC-051
Каскадный контроллер группы насосов	x	x	-
Защита от сухого хода насоса	x	-	-
Компенсация потока	x	-	-
Режим сна	x	x	-
Управление насосной станцией до трех насосов от одного привода	x	-	-

Для всех применений - VLT® HVAC Drive FC102

Коды заказа, технические характеристики

Напряжение 3 x 380 – 440 В пер. тока, без торм. транзистора, IP20 - без графической панели, IP55 - графическая панель управления, базовое покрытие плат

Мощность [кВт]	Выходной ток [A] 3 x 380 – 440В		Корпус (E20) IP20 / Chassis	Корпус (E20) IP20 / Chassis	Корпус IP55	Корпус IP55
	Непр.	60 сек*	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)
1.1	3.0	3.3	131B4991	131B7526	131B4208	131B4221
1.5	4.1	4.5	131B4992	131B7529	131B4226	131B3343
2.2	5.6	6.2	131B4993	131B7275	131B4227	131B4222
3.0	7.2	7.9	131B4994	131B7532	131B4228	131B4223
4.0	10.0	11.0	131B4995	131B7535	131B4229	131B3318
5.5	13.0	14.3	131B4996	131B7537	131B4230	131B4224
7.5	16.0	17.6	131B4997	131B7546	131B4231	131B4225
11	24.0	26.4	131F3119	131F8649	131B1275	131B1277
15	32.0	35.2	131F3120	131F7659	131B4979	131B6126
18.5	37.5	41.3	131F3121	131F8652	131B4980	131B3449
22	44.0	48.4	131F6622	131F9917	131B4269	131B4267
30	61.0	67.1	131F6623	131F9922	131B4270	131B4268
37	73.0	80.3	131F6624	131F9927	131B7009	131B7008
45	90.0	99.0	131F3122	131F9932	131B7016	131B7015
55	106	117	131F3123	131F9937	131B7026	131B7025
75	147	162	131F3127	131F9942	131B8594	131B8595
90	177	195	131F3133	131F9947	131B8596	131B6204

Напряжение 3 x 380 – 440 В пер. тока, без торм. транзистора, графическая панель управления, платы с защитным покрытием класса 3C2, предохранители.

** Мощность [кВт]	Выходной ток [A] 3 x 380 – 440В		Корпус (E21) IP21 / Chassis	Корпус (E21) IP21 / Chassis	Корпус IP54	Корпус IP54
	Непр.	60 сек*	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)
110	212	233	131H6278 ***	-	131G1719	-
132	260	286	131H6279 ***	-	131G1837	-
160	315	347	131H6280 ***	-	131G8278	-
200	395	435	131H6281 ***	-	131G8279	-
250	480	528	131H2162 ***	-	131G8277	-
315	600	660	131H8406	-	131G5448	-
355	658	724	131G0330	-	131G7078	-
400	745	820	131G0331	-	131G6491	-
450	800	880	131G0332	-	131G7079	-

Жирным шрифтом выделены коды моделей преобразователей частоты, поддерживаемых на складе в г. Москва

* I макс. в течение 60 сек.

** Коды для заказов преобразователей частоты мощностью свыше до 1,8 МВт и/или на напряжение 525-690 В переменного тока предоставляются по запросу, либо могут быть сформированы автоматически конфигуратором <http://www.danfoss.com/Russia/BusinessAreas/DrivesSolutions/Drive+Configurator.htm>

*** заказные коды для моделей без защитного покрытия плат 3C2 ,

Код для заказа графической локальной панели управления 130B1107, цифровой локальной панели управления 130B1124

Для насосов и вентиляторов - VLT® HVAC Basic Drive FC101

Коды заказа, технические характеристики

VLT HVAC Basic FC101 - Напряжение 3 x 380 – 440 В пер. тока, без торм. транзистора, IP20 - без графической панели, IP54 - графическая панель управления;

Мощность [кВт]	Выходной ток [A] 3 x 380 – 440В		Корпус (E20) IP20 / Chassis	Корпус (E20) IP20 / Chassis	Корпус IP54	Корпус IP54
	Непр.	60 сек*	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)
0.37	1.2	1.3	131L9861	Опция	-	-
0.75	2.2	2.4	131L9862	Опция	131N0177	131N0178
1.5	3.7	4.1	131L9863	Опция	131N0179	131N0180
2.2	5.3	5.8	131L9864	Опция	131N0181	131N0182
3.0	7.2	7.9	131L9865	Опция	131N0183	131N0184
4.0	9.1	9.9	131L9866	Опция	131N0185	131N0186
5.5	12.0	13.2	131L9867	Опция	131N0187	131N0188
7.5	15.5	17.1	131L9868	Опция	131N0189	131N0190
11	23.0	25.3	131L9869	Опция	131N0191	131N0192
15	31.0	34.0	131L9870	Опция	131N0193	131N0194
18	37.0	40.7	131L9871	Опция	131N0195	131N0196
22	42.5	46.8	131L9872	Опция	131N0197	131N0198
30	61.0	67.1	131L9873	131L9875	131N0201	131N0202
37	73.0	80.3	131L9881	131L9883	131N0205	131N0206
45	90.0	99.0	131L9889	131L9891	131N0209	131N0210
55	106.0	116.0	131L9897	131L9899	131N0213	131N0214
75	147.0	161.0	131L9905	131L9907	131N0217	131N0218
90	177.0	194.0	131L9913	131L9915	131N0221	131N0222

До 22 кВт преобразователи частоты VLT HVAC Basic имеют платы со специальным защитным покрытием класса 3C3, выше 22 кВт такое покрытие плат опционально, базовое покрытие 3C2

Код для заказа цифровой локальной панели управления 132B0200

Для всех применений - VLT® Micro Drive FC51

VLT Micro Drive FC51 - Напряжение 3 x 380 – 440 В пер. тока

Мощность [кВт]	Выходной ток [A] 3 x 380 – 440В		Корпус (E20) IP20 / Chassis	Корпус (E20) IP20 / Chassis	Корпус IP54	Корпус IP54
	Непр.	60 сек*	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)	RFI класс A2 (для пром. зон)	RFI класс A1/B (для жилых зон)
0.37	1.2	1.8	-	132F0017	-	-
0.75	2.2	3.3	-	132F0018	-	-
1.5	3.7	5.6	-	132F0020	-	-
2.2	5.3	8.0	-	132F0022	-	-
3.0	7.2	10.8	-	132F0024	-	-
4.0	9.0	13.7	-	132F0026	-	-
5.5	12.0	18.0	-	132F0028	-	-
7.5	15.5	23.5	-	132F0030	-	-
11	23.0	34.5	-	132F0058	-	-
15	31.0	46.5	-	132F0059	-	-
18.5	37.0	55.5	-	132F0060	-	-
22	43.0	64.5	-	132F0061	-	-

Код для заказа панели управления LCP 11 без потенциометра 132B0100, панели управления

LCP 12 с потенциометром 132B0101

Жирным шрифтом выделены коды моделей преобразователей частоты, поддерживаемых на складе в г. Москва



Сертификаты

Частотные преобразователи и устройства плавного пуска имеют сертификаты соответствия. Помимо этого, продукция Данфосс имеет специальные сертификаты для применений в судовой и пищевой промышленности, на химически опасных производствах, в ядерных установках.

Высокое качество продукции

Вы сможете избежать нежелательных простоев, связанных с выходом из строя оборудования. Все заводы проходят сертификацию согласно стандарту ISO 14001. Представительство имеет сертификаты менеджмента качества ISO 9001, ISO 14001.

Аппаратные средства, программное обеспечение, силовые модули, печатные платы и др. производятся на заводах «Данфосс» самостоятельно. Все это гарантирует высокое качество и надежность приводов VLT.

Энергосбережение

С приводами VLT вы сможете сэкономить большое количество электроэнергии и окупить затраченные средства менее чем за два года. Наиболее заметно экономия энергопотребления проявляется в применениях с насосами и вентиляторами.

Преимущества “Данфосс”

Компания Danfoss является мировым лидером среди производителей преобразователей частоты и устройств плавного пуска и продолжает наращивать свое присутствие на рынке.

Специализация на приводах

Слово «специализация» является определяющим с 1968 года, когда Компания Danfoss представила первый в мире регулируемый привод для двигателей переменного тока, изготовленный серийно, и назвала его VLT®.

Две тысячи пятьсот работников компании занимаются разработкой, изготовлением, продажей и обслуживанием приводов и устройств плавного пуска более чем в ста странах, специализируясь только на приводах и устройствах плавного пуска.

Данфосс в СНГ

С 1993 года отдел силовой электроники «Данфосс» осуществляет продажи, техническую поддержку и сервис преобразователей частоты и устройств плавного пуска на территории России, Белоруссии, Украины и Казахстана. Широкая география местоположений сервисных центров гарантирует оказание технической поддержки в кратчайшие сроки. Действуют специализированные учебные центры, в которых осуществляется подготовка специалистов компаний-заказчиков.

Индивидуальное исполнение

Вы можете выбрать продукт полностью отвечающий Вашим требованиям, так как преобразователи частоты и

устройства плавного пуска VLT имеют большое количество вариантов исполнения (более 20 000 видов). Вы можете легко и быстро подобрать нужную вам комбинацию при помощи программы подбора привода «Конфигуратор VLT».

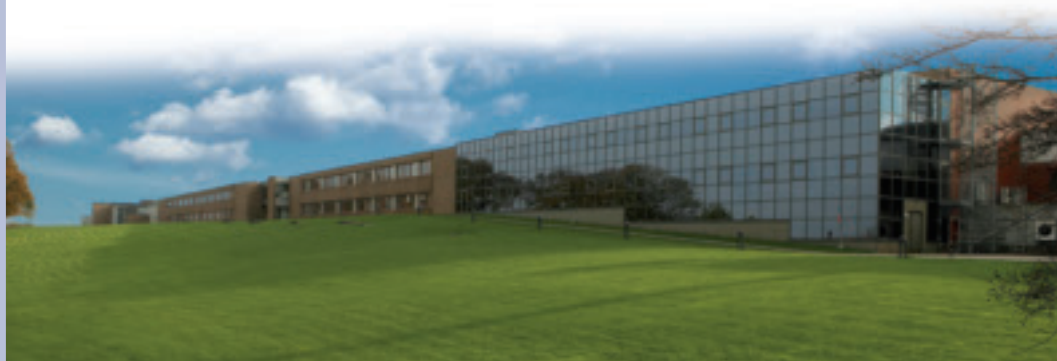
Быстрые сроки поставки

Эффективное и гибкое производство в сочетании с развитой логистикой позволяют обеспечить кратчайшие сроки поставки продукции в любых конфигурациях. Помимо этого, представительствами поддерживаются склады в странах СНГ.

Развитая сеть партнеров в СНГ

Развитая сеть партнеров по сервису и продажам по СНГ позволяет осуществлять на высоком уровне техническую поддержку и минимизировать нежелательный простой технологического оборудования в случае поломки.

Компания имеет более 40 сервисных партнеров в крупных городах, поддерживается склад запчастей.



Адрес:

ООО Данфосс, Россия, 143581, Московская обл., Истринский район, Павловская Слобода, деревня Лешково, 217, Телефон: (495) 792-57-57, факс: (495) 792-57-63. E-mail: mc@danfoss.ru, www.danfoss.ru

Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss оставляет за собой право вносить изменения в продукцию без предварительного уведомления. Это относится также к уже заказанной продукции, если только вносимые изменения не требуют соответствующей коррекции уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в данном документе являются собственностью соответствующих компаний. Название и логотип Danfoss являются собственностью компании Danfoss A/S. Все права защищены.