

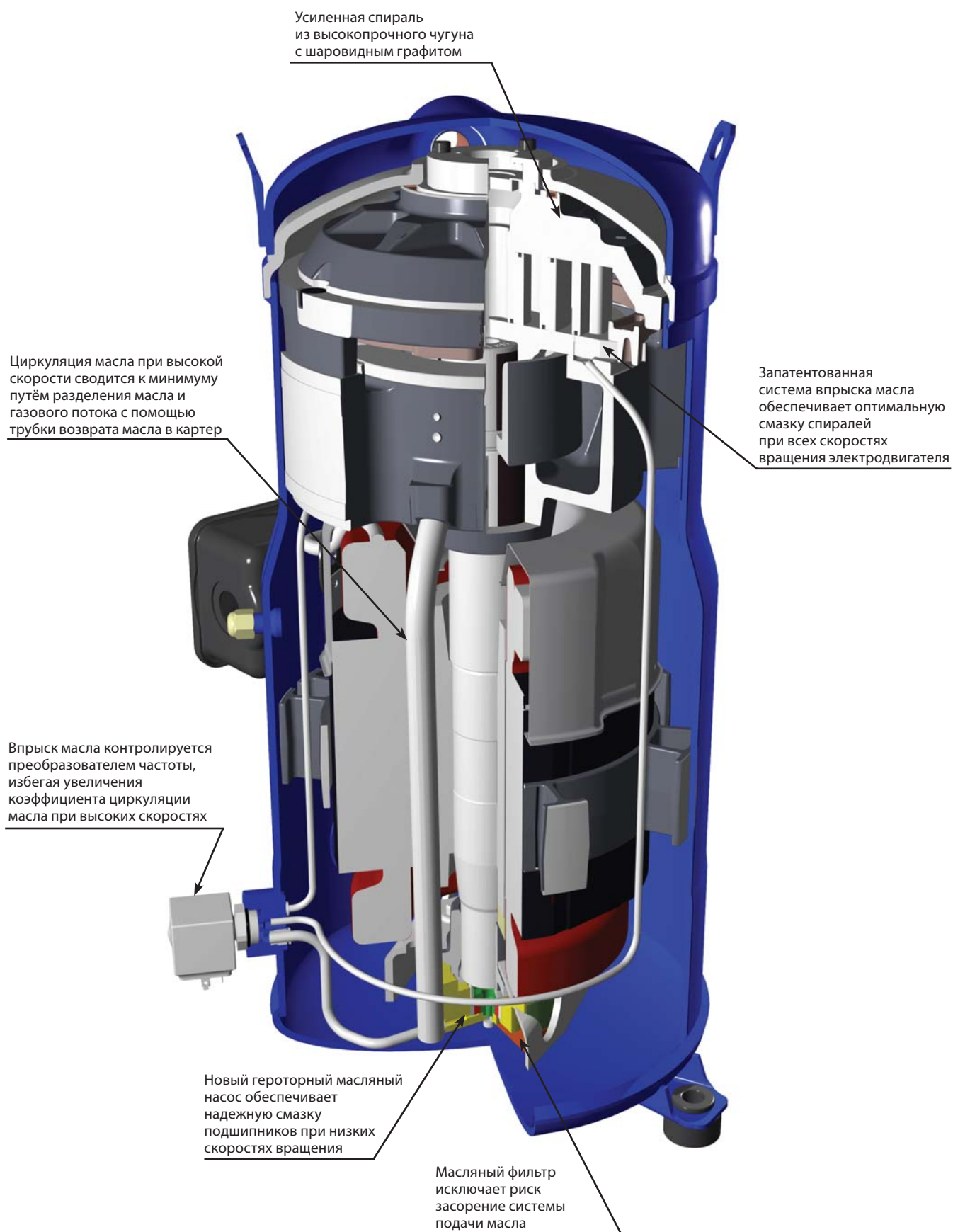


**Спиральные компрессоры VSH
с частотным регулированием
для систем кондиционирования
50 - 60 Гц - R410A**

Руководство по выбору
и эксплуатации

ОСОБЕННОСТИ СПИРАЛЬНЫХ КОМПРЕССОРОВ СЕРИИ VSH.....	3
КОМПРЕССОРЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ	4
Производительность компрессора	4
Варианты преобразователя частоты	4
Комбинации компрессора и преобразователя частоты.....	4
ОБОЗНАЧЕНИЕ МОДЕЛИ КОМПРЕССОРА	5
Обозначение модели компрессора.....	5
Условное обозначение преобразователя частоты.....	5
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
Технические характеристики компрессора.....	6
Технические характеристики преобразователя частоты	6
Управление впрыском масла.....	6
Смазка подшипников	6
Производительность при стандартных условиях EN12900.....	7
Производительность при стандартных условиях ARI.....	8
РАЗМЕРЫ.....	9
VSH088-G и H	9
VSH088-J.....	10
VSH117-G и H	11
VSH117-J.....	12
VSH170- G - H и J.....	13
Смотровое стекло для контроля уровня масла	14
Клапан Шредера.....	14
Штуцер для линии выравнивания уровня масла	14
Штуцер для слива масла	14
Всасывающий и нагнетательный патрубки.....	14
Размеры преобразователя частоты	14
Преобразователь частоты CDS302 – корпус B1	15
Преобразователь частоты CDS302 – корпус B2	16
Преобразователь частоты CDS302 – корпус B3	17
Преобразователь частоты CDS302 – корпус B4	18
Преобразователь частоты CDS302 – корпус C1	19
Преобразователь частоты CDS302 – корпус C3	20
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СОЕДИНЕНИЯ И МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ	21
Напряжение питания электродвигателя.....	21
Электрические характеристики компрессора	21
Предохранители.....	21
Размеры проводов	22
Защита электропроводки и соответствие ЭМС (электромагнитной совместимости)	22
Надлежащая установка в соответствии с ЭМС преобразователя частоты CDS302 со степенью защиты IP20.....	23
Электрическая схема.....	24
Монтажная схема электропроводки.....	25
Электрические соединения	26
Электронный плавный пуск	26
Последовательность чередования фаз и защита от обратного вращения.....	26
Класс защиты корпуса IP	26
Защита электродвигателя	26
Перекас напряжений	26
РАЗРЕШЕНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ	27
Разрешения и сертификация.....	27
Директива по работе с оборудованием, находящимся под давлением 97/23/EC	27
Свободный внутренний объем.....	27

Условия эксплуатации	28
Область эксплуатации.....	28
Функция таймера задержки по времени (защита от работы короткими циклами)	28
Максимальная температура на линии нагнетания.....	28
Термостат на линии нагнетания	29
Функция управления возвратом масла	29
Защита по высокому и низкому давлению.....	30
Рекомендации по проектированию систем охлаждения.....	31
Рекомендации по проектированию трубопроводов системы охлаждения.....	31
Теплообменники.....	32
Предельная заправка хладагента.....	32
Натекание хладагента во время останова компрессора	32
Обратное натекание жидкости во время эксплуатации	33
Работа компрессора при низкой температуре окружающей среды	34
Паяные пластинчатые теплообменники	35
Реверсивные системы с тепловым насосом	35
Линия нагнетания и реверсивный клапан	36
Шум и вибрация	37
Уровень шума при работе	37
Источники шума в системах охлаждения и кондиционирования воздуха	37
Шум, издаваемый компрессором	37
Механические колебания	37
Исключение скорости.....	37
Пульсации давления в газе	37
Монтаж	38
Перемещение компрессоров	38
Крепление компрессора	38
Удаление транспортных заглушек.....	38
Чистота системы	39
Трубопроводы	39
Фильтры-осушители	39
Пайка труб.....	39
Подсоединение компрессора к системе.....	39
Испытания системы под давлением.....	40
Поиск утечек.....	40
Вакуумное удаление влаги	41
Заправка системы хладагентом.....	41
Ввод в эксплуатацию.....	41
Проверка уровня масла и дозаправка масла	41
Запасные части и дополнительные принадлежности.....	42
Запасные части к компрессору.....	42
Запасные части к преобразователю частоты.....	43
Оформление заказа и упаковка.....	44
Заказ комплектов и отгрузка	44
Упаковка	44
VSH с кодом напряжения J – 200–240 В.....	45
VSH с кодом напряжения G – 380–480 В	46
VSH с кодом напряжения H – 525–600 В	47



Производительность компрессора

Технология регулируемой скорости вращения предлагает большую гибкость в выборе компрессора, чем компрессоры с фиксированной скоростью работы электродвигателя. Выбор компрессора с регулируемой скоростью вращения нужной производительности может быть сделан разными способами:

1. Максимальная холодопроизводительность: подбирайте компрессор таким образом, чтобы его холодопроизводительность при максимальной скорости вращения электродвигателя соответствовала пиковой нагрузке на систему охлаждения.

2. Номинальная холодопроизводительность: подбирайте компрессор таким образом, чтобы его холодопроизводительность при скорости вращения электродвигателя 3600–4500 об/мин (при частоте 60–75 Гц) соответствовало номинальной нагрузке на систему охлаждения.

3. Лучший сезонный коэффициент эффективности: выбирайте компрессор, который по мощности достигает минимального потребления охлаждения системы при минимальной скорости вращения. Убедитесь, что компрессор в состоянии покрыть максимальную нагрузку на систему охлаждения. Этот выбор позволяет компрессору работать максимум времени при частичной нагрузке, где эффективность системы является наивысшей.

Таблицы производительности по 3 скоростям представлены в следующих параграфах. Подробные показатели производительности можно посмотреть в технических характеристиках и программе подбора.

Варианты исполнения преобразователя частоты

Разные преобразователи частоты выбираются в соответствии со следующими пунктами:

1. Напряжение питания электродвигателя
2. Степень защиты корпуса IP (устройство CDS302 выполнено в корпусе со степенью защиты IP20 или IP55).

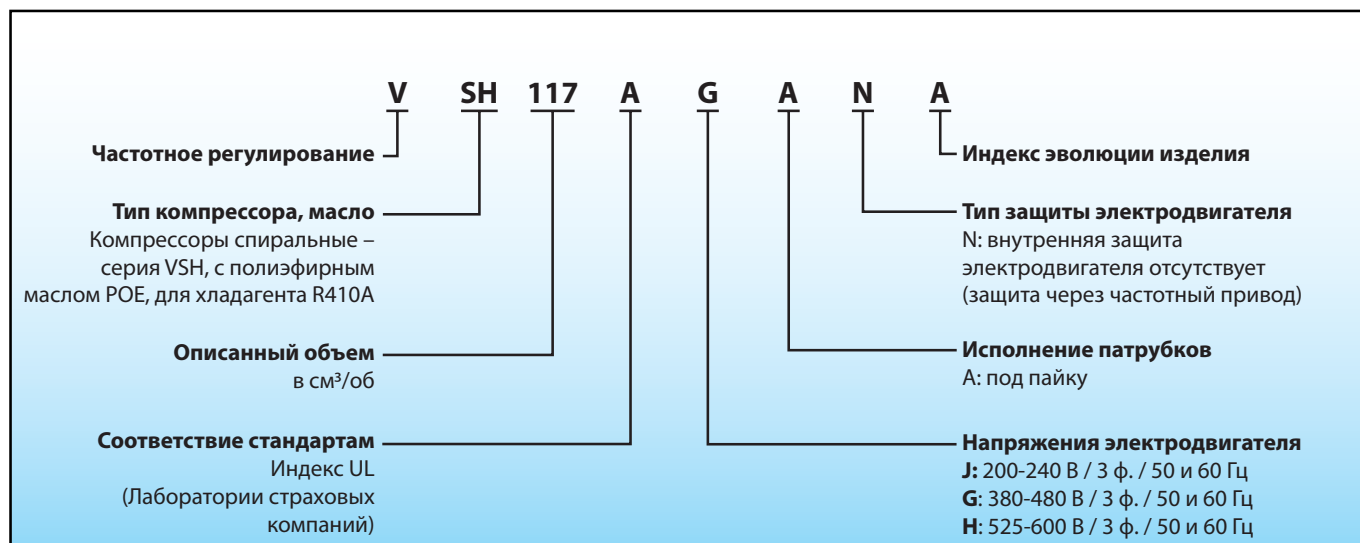
3. Класс RFI (радиочастотных помех) H2 или H3.
4. Локальная панель управления LCP (дисплей) присутствует либо нет.
5. Печатная плата (PCB) с защитным покрытием или без покрытия.

Комбинации компрессора и преобразователя частоты

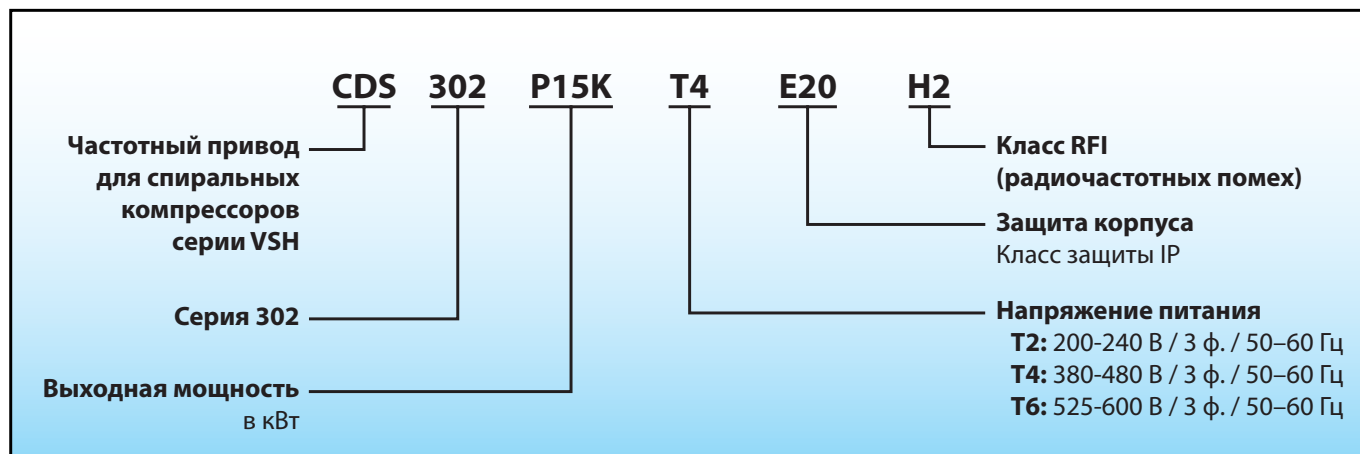
Когда производительность компрессора и напряжение питания определены по вышеуказанным критериям отбора, в таблицах кодовых номеров из раздела «Оформление заказа

и упаковка» можно найти соответствующую мощность преобразователя частоты и до 16 кодовых номеров для каждой модели компрессора.

Обозначение модели компрессора



Условное обозначение преобразователя частоты



Технические характеристики компрессора

Модель компрессора	Описанный объем (см ³ /об)	Производительность				Заправка маслом (дм ³)	Вес нетто (кг)
		Мин. скорость (м ³ /ч)	50 Гц (м ³ /ч)	60 Гц (м ³ /ч)	Макс. скорость (м ³ /ч)		
VSH088	88.4	9.3	15.4	18.6	27.8	3	59
VSH117	116.9	12.3	20.3	24.6	36.6	3.3	65
VSH170	170.2	17.8	29.6	35.7	53.3	6.7	107

Технические характеристики преобразователя частоты

Напряжение питания	T2: 200–240 В +/-10% (3-фазное)
	T4: 380–480 В +/-10% (3-фазное)
	T6: 525–600 В +/-10% (3-фазное)
Частота	50 / 60 Гц
Выходное напряжение	0–100 % напряжения электропитания
Выходные сигналы	6 цифровых (0–24 В), 2 аналоговых (-10/+10 В или 0/4 В – 20 мА, масштабируемые)
Программируемые выходные сигналы	2 цифровых (0–24 В), 1 аналоговый (0–24 В), 2 реле
Функции защиты	Защита от перегрузки по току, управление перемодуляцией, управление низкой/высокой силой тока
Функции для компрессора	Защита от высокой температуры нагнетания, функция пресостат/термостат, защита от работы короткими циклами, управление возвратом масла

Управление впрыском масла

Компрессоры VHS снабжены системой впрыска масла, которая обеспечивает смазку спирального блока и управляет коэффициентом циркуляции масла при всех скоростях работы. Преобразователь частоты через клапан впрыска масла управляет этой системой. Для впрыска масла используется клапан нормально-закрытого типа. При низкой скорости вращения электродвигателя клапан от-

крывается, и происходит впрыск масла ниже подвижной спирали.

Компрессоры оснащены катушками на 230 В. В комплект также входит катушка на 24 В.

Параметры управления имеют заводскую настройку, и список параметров доступен только для просмотра.

Смазка подшипников

Оптимальная смазка подшипников обеспечивается за счет героторного масляного насоса при любой скорости работы компрессора.

Производительность при стандартных условиях EN12900

	To	-25		-20		-15		-10		-5		0		5		10		15		
	Tc	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	
VSH088	1800 об/мин	20	-	-	6 200	2.25	7 600	2.25	9 300	2.24	11 300	2.20	13 500	2.14	16 200	2.06	-	-	-	-
		30	-	-	5 500	2.81	6 900	2.82	8 500	2.83	10 400	2.82	12 500	2.80	15 000	2.75	17 800	2.68	21 000	2.58
		40	-	-	4 700	3.51	6 000	3.52	7 400	3.52	9 100	3.52	11 100	3.51	13 300	3.49	15 900	3.45	18 800	3.39
		50	-	-	-	-	-	-	6 100	4.47	7 600	4.46	9 300	4.45	11 300	4.43	13 500	4.41	16 100	4.37
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 200	5.75	8 800	5.73	10 700	5.70	12 900	5.66
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3600 об/мин	20	10 800	4.31	13 300	4.38	16 300	4.44	19 800	4.50	23 800	4.53	28 600	4.54	34 000	4.51	-	-	-	-
		30	9 400	5.34	11 800	5.39	14 600	5.45	17 900	5.52	21 700	5.59	26 000	5.65	31 000	5.68	36 700	5.68	43 100	5.65
		40	-	-	10 300	6.58	12 900	6.63	15 900	6.70	19 400	6.78	23 300	6.86	27 800	6.94	33 000	7.00	38 800	7.04
		50	-	-	-	-	-	-	13 700	8.18	16 700	8.26	20 200	8.35	24 200	8.45	28 700	8.55	33 900	8.65
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16 600	10.27	20 000	10.37	23 900	10.50	28 300	10.63
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16 100	12.32	19 400	12.45	23 200	12.60
	5400 об/мин	20	16 300	5.76	19 900	5.95	24 300	6.10	29 400	6.21	35 500	6.29	42 500	6.34	50 500	6.37	-	-	-	-
		30	14 300	8.00	17 800	8.23	22 000	8.42	26 800	8.58	32 500	8.71	39 100	8.82	46 600	8.91	55 200	8.98	64 900	9.05
		40	-	-	15 700	10.00	19 500	10.24	24 000	10.45	29 100	10.63	35 100	10.80	42 000	10.95	49 800	11.09	58 700	11.22
		50	-	-	-	-	-	-	20 700	12.36	25 300	12.60	30 500	12.82	36 600	13.04	43 600	13.25	51 500	13.45
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25 100	15.45	30 300	15.73	36 200	16.01	43 100	16.28
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24 400	18.69	29 500	19.02	35 400	19.36
VSH117	1800 об/мин	20	-	-	7 000	2.82	8 900	2.86	11 200	2.86	13 900	2.86	17 100	2.85	20 700	2.85	-	-	-	-
		30	-	-	6 500	3.62	8 400	3.66	10 600	3.67	13 200	3.68	16 100	3.68	19 500	3.69	23 300	3.71	27 700	3.77
		40	-	-	5 800	4.56	7 500	4.59	9 600	4.61	11 900	4.61	14 600	4.61	17 600	4.62	21 000	4.65	24 900	4.71
		50	-	-	-	-	-	-	8 100	5.80	10 100	5.80	12 400	5.79	15 000	5.79	18 000	5.82	21 300	5.87
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 800	7.36	11 900	7.35	14 300	7.36	17 100	7.40
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3600 об/мин	20	15 100	5.81	18 600	5.92	22 700	6.04	27 500	6.17	33 200	6.31	39 700	6.44	47 100	6.58	-	-	-	-
		30	12 700	7.05	15 900	7.13	19 700	7.24	24 100	7.39	29 300	7.55	35 200	7.73	42 000	7.93	49 800	8.12	58 500	8.32
		40	-	-	13 600	8.65	17 100	8.72	21 100	8.84	25 700	8.99	31 000	9.18	37 100	9.39	44 000	9.62	51 900	9.87
		50	-	-	-	-	-	-	18 000	10.75	22 100	10.85	26 700	11.00	32 100	11.19	38 200	11.42	45 200	11.68
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22 100	13.43	26 700	13.55	31 900	13.74	38 000	13.97
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21 900	16.01	26 400	16.12	31 600	16.30
	5400 об/мин	20	21 700	8.51	26 600	8.84	32 500	9.23	39 500	9.64	47 700	10.05	57 200	10.42	68 100	10.71	-	-	-	-
		30	18 700	10.49	23 500	10.73	29 100	11.07	35 700	11.49	43 300	11.94	52 200	12.40	62 300	12.83	73 800	13.19	86 900	13.46
		40	-	-	20 600	12.90	25 700	13.12	31 700	13.46	38 700	13.89	46 700	14.36	55 900	14.86	66 400	15.33	78 300	15.75
		50	-	-	-	-	-	-	27 400	15.93	33 500	16.26	40 600	16.68	48 700	17.16	58 000	17.67	68 600	18.17
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33 600	19.71	40 500	20.11	48 400	20.58	57 600	21.09
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32 900	23.18	39 700	23.57	47 500	24.03
VSH170	1800 об/мин	20	-	-	9 700	4.08	13 300	4.10	17 400	4.11	22 100	4.07	27 500	3.96	33 600	3.74	-	-	-	-
		30	-	-	7 900	5.30	11 100	5.31	14 800	5.34	19 100	5.37	23 800	5.36	29 100	5.29	34 900	5.12	41 300	4.84
		40	-	-	6 200	6.84	9 200	6.77	12 600	6.77	16 400	6.80	20 600	6.83	25 200	6.84	30 200	6.80	35 700	6.68
		50	-	-	-	-	-	-	10 100	8.70	13 500	8.67	17 300	8.68	21 300	8.71	25 700	8.73	30 400	8.71
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13 500	11.22	17 100	11.21	20 900	11.22	24 900	11.24
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3600 об/мин	20	20 600	8.23	25 500	8.35	31 300	8.47	38 100	8.56	46 100	8.60	55 500	8.58	66 200	8.46	-	-	-	-
		30	17 700	10.66	22 300	10.71	27 700	10.80	34 100	10.90	41 600	10.98	50 200	11.04	60 000	11.04	71 300	10.97	84 000	10.81
		40	-	-	19 300	13.26	24 300	13.27	30 100	13.32	36 800	13.39	44 600	13.48	53 500	13.54	63 700	13.57	75 200	13.55
		50	-	-	-	-	-	-	25 700	16.30	31 600	16.31	38 500	16.36	46 300	16.44	55 300	16.52	65 500	16.58
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31 500	20.17	38 200	20.21	45 800	20.28	54 600	20.37
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30 800	24.16	37 300	24.19	44 800	24.26
	5400 об/мин	20	31 800	12.66	39 100	12.95	47 800	13.26	58 000	13.59	70 000	13.89	83 800	14.15	99 600	14.35	-	-	-	-
		30	27 500	16.01	34 500	16.21	42 700	16.48	52 300	16.79	63 400	17.11	76 100	17.43	90 700	17.72	107 200	17.96	125 800	18.12
		40	-	-	30 200	19.70	37 800	19.87	46 600	20.11	56 600	20.41	68 200	20.73	81 300	21.06	96 300	21.37	113 100	21.64
		50	-	-	-	-	-	-	40 300	24.13	49 300	24.34	59 500	24.61	71 100	24.93	84 300	25.26	99 200	25.60
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49 300	29.65	59 300	29.90	70 700	30.21	83 500	30.54
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48 400	35.05	58 100	35.30	69 300	35.60

To: Температура кипения, С°
Tc: Температура конденсации, С°
Qo: Холодопроизводительность, Вт

Перегрев = 10 К
Переохлаждение = 0 К
Pe: Потребляемая мощность, кВт

Данные представлены для моделей компрессоров с кодом напряжения электродвигателя G

Производительность при стандартных условиях ARI

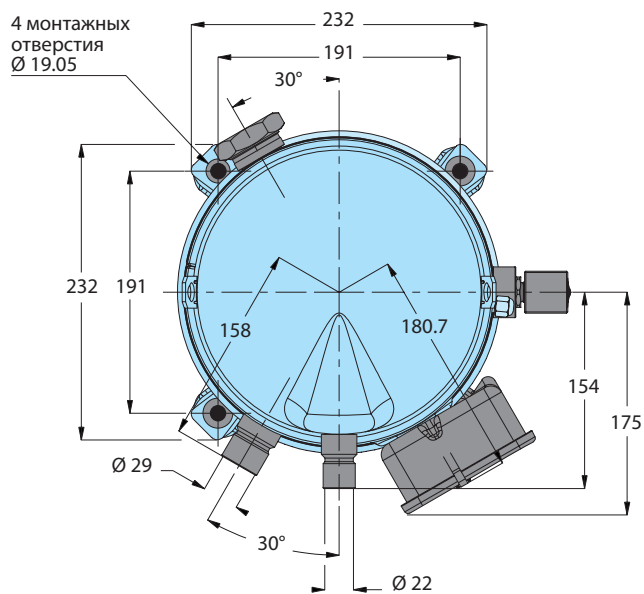
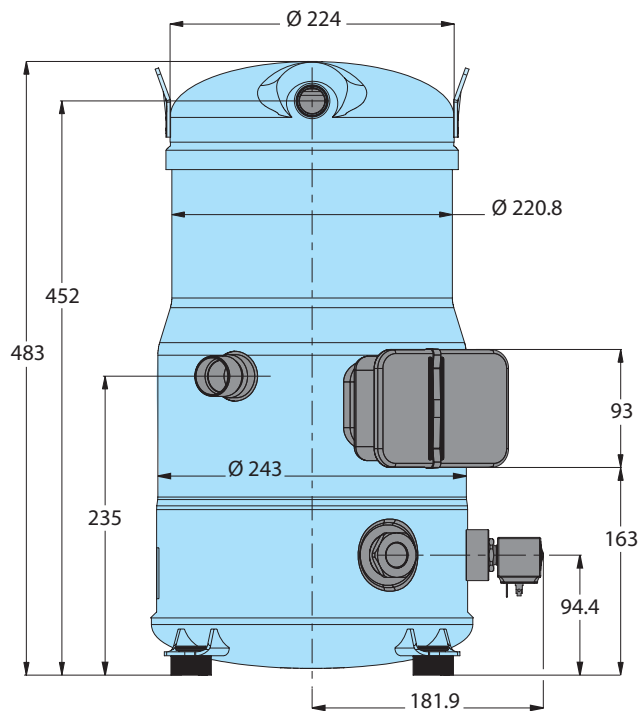
		To	-25		-20		-15		-10		-5		0		5		10		15	
		Tc	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe	Qo	Pe
VSH088	1800 об/мин	20	-	-	6 600	2.25	8 100	2.25	9 900	2.24	12 000	2.20	14 400	2.14	17 200	2.06	-	-	-	-
		30	-	-	6 000	2.81	7 400	2.82	9 100	2.83	11 100	2.82	13 500	2.80	16 100	2.75	19 100	2.68	22 500	2.58
		40	-	-	5 100	3.51	6 500	3.52	8 100	3.52	9 900	3.52	12 100	3.51	14 500	3.49	17 300	3.45	20 400	3.39
		50	-	-	-	-	-	-	6 800	4.47	8 400	4.46	10 300	4.45	12 500	4.43	15 000	4.41	17 800	4.37
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 300	5.75	10 100	5.73	12 300	5.70	14 700	5.66
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3600 об/мин	20	11 600	4.31	14 200	4.38	17 400	4.44	21 100	4.50	25 400	4.53	30 400	4.54	36 100	4.51	-	-	-	-
		30	10 200	5.34	12 700	5.39	15 700	5.45	19 200	5.52	23 300	5.59	28 000	5.65	33 300	5.68	39 400	5.68	46 200	5.65
		40	-	-	11 300	6.58	14 100	6.63	17 400	6.70	21 100	6.78	25 400	6.86	30 300	6.94	35 800	7.00	42 100	7.04
		50	-	-	-	-	-	-	15 200	8.18	18 600	8.26	22 500	8.35	26 800	8.45	31 800	8.55	37 500	8.65
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19 100	10.27	23 000	10.37	27 400	10.50	32 400	10.63
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23 700	12.45	28 300	12.60
	5400 об/мин	20	17 500	5.76	21 300	5.95	25 900	6.10	31 400	6.21	37 800	6.29	45 200	6.34	53 800	6.37	-	-	-	-
		30	15 400	8.00	19 200	8.23	23 700	8.42	28 900	8.58	35 000	8.71	42 000	8.82	50 000	8.91	59 200	8.98	69 600	9.05
		40	-	-	17 100	10.00	21 300	10.24	26 100	10.45	31 800	10.63	38 300	10.80	45 700	10.95	54 200	11.09	63 800	11.22
		50	-	-	-	-	-	-	23 000	12.36	28 100	12.60	33 900	12.82	40 600	13.04	48 300	13.25	57 000	13.45
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28 900	15.45	34 800	15.73	41 600	16.01	49 400	16.28
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36 100	19.02	43 200	19.36
VSH117	1800 об/мин	20	-	-	7 500	2.82	9 500	2.86	12 000	2.86	14 900	2.86	18 200	2.85	22 100	2.85	-	-	-	-
		30	-	-	7 100	3.62	9 100	3.66	11 400	3.67	14 200	3.68	17 300	3.68	21 000	3.69	25 000	3.71	29 700	3.77
		40	-	-	6 300	4.56	8 200	4.59	10 400	4.61	13 000	4.61	15 800	4.61	19 100	4.62	22 800	4.65	27 000	4.71
		50	-	-	-	-	-	-	9 000	5.80	11 300	5.80	13 800	5.79	16 700	5.79	19 900	5.82	23 600	5.87
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 300	7.36	13 700	7.35	16 400	7.36	19 500	7.40
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3600 об/мин	20	16 200	5.81	19 900	5.92	24 200	6.04	29 400	6.17	35 300	6.31	42 200	6.44	50 100	6.58	-	-	-	-
		30	13 700	7.05	17 200	7.13	21 200	7.24	26 000	7.39	31 500	7.55	37 800	7.73	45 100	7.93	53 400	8.12	62 700	8.32
		40	-	-	14 900	8.65	18 600	8.72	23 000	8.84	28 000	8.99	33 700	9.18	40 300	9.39	47 900	9.62	56 400	9.87
		50	-	-	-	-	-	-	20 100	10.75	24 500	10.85	29 700	11.00	35 600	11.19	42 300	11.42	50 000	11.68
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25 500	13.43	30 700	13.55	36 700	13.74	43 500	13.97
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32 300	16.12	38 600	16.30
	5400 об/мин	20	23 100	8.51	28 400	8.84	34 700	9.23	42 200	9.64	50 900	10.05	60 900	10.42	72 500	10.71	-	-	-	-
		30	20 200	10.49	25 300	10.73	31 400	11.07	38 400	11.49	46 600	11.94	56 100	12.40	66 900	12.83	79 200	13.19	93 200	13.46
		40	-	-	22 500	12.90	28 100	13.12	34 600	13.46	42 200	13.89	50 900	14.36	60 800	14.86	72 200	15.33	85 000	15.75
		50	-	-	-	-	-	-	30 500	15.93	37 300	16.26	45 100	16.68	54 100	17.16	64 300	17.67	75 900	18.17
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38 600	19.71	46 500	20.11	55 600	20.58	65 900	21.09
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48 600	23.57	58 000	24.03
VSH170	1800 об/мин	20	-	-	10 400	4.08	14 100	4.10	18 500	4.11	23 600	4.07	29 300	3.96	35 700	3.74	-	-	-	-
		30	-	-	8 600	5.30	12 000	5.31	16 000	5.34	20 500	5.37	25 600	5.36	31 200	5.29	37 500	5.12	44 300	4.84
		40	-	-	6 800	6.84	10 100	6.77	13 700	6.77	17 800	6.80	22 400	6.83	27 400	6.84	32 900	6.80	38 800	6.68
		50	-	-	-	-	-	-	11 300	8.70	15 100	8.67	19 200	8.68	23 700	8.71	28 500	8.73	33 700	8.71
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15 600	11.22	19 600	11.21	24 000	11.22	28 600	11.24
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3600 об/мин	20	22 000	8.23	27 200	8.35	33 400	8.47	40 600	8.56	49 200	8.60	59 000	8.58	70 400	8.46	-	-	-	-
		30	19 100	10.66	24 000	10.71	29 900	10.80	36 700	10.90	44 700	10.98	53 900	11.04	64 500	11.04	76 500	10.97	90 100	10.81
		40	-	-	21 100	13.26	26 500	13.27	32 800	13.32	40 100	13.39	48 500	13.48	58 200	13.54	69 200	13.57	81 600	13.55
		50	-	-	-	-	-	-	28 700	16.30	35 200	16.31	42 700	16.36	51 300	16.44	61 200	16.52	72 400	16.58
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36 300	20.17	43 900	20.21	52 600	20.28	62 500	20.37
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45 700	24.19	54 700	24.26
	5400 об/мин	20	34 000	12.66	41 700	12.95	51 000	13.26	61 900	13.59	74 600	13.89	89 200	14.15	106 000	14.35	-	-	-	-
		30	29 700	16.01	37 200	16.21	46 000	16.48	56 300	16.79	68 100	17.11	81 800	17.43	97 400	17.72	115 000	17.96	134 900	18.12
		40	-	-	33 100	19.70	41 300	19.87	50 800	20.11	61 700	20.41	74 200	20.73	88 500	21.06	104 600	21.37	122 800	21.64
		50	-	-	-	-	-	-	44 900	24.13	54 800	24.34	66 000	24.61	78 800	24.93	93 400	25.26	109 800	25.60
		60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56 800	29.65	68 200	29.90	81 100	30.21	95 700	30.54
		68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71 100	35.30	84 500	35.60

To: Температура кипения, С°
Tc: Температура конденсации, С°
Qo: Холодопроизводительность, Вт

Перегрев = 11.1 К
Переохлаждение = 8.3 К
Pe: Потребляемая мощность, кВт

Данные представлены для моделей компрессоров с кодом напряжения электродвигателя G

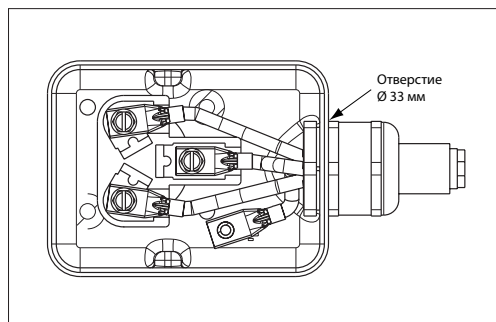
VSH088-G и H



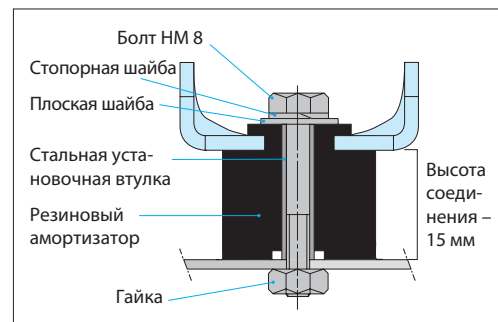
4 монтажных
отверстия
 $\text{Ø } 19.05$

Все размеры даны в мм

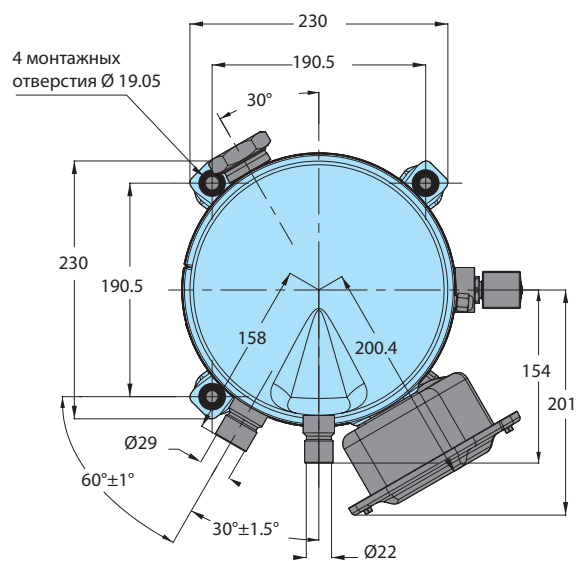
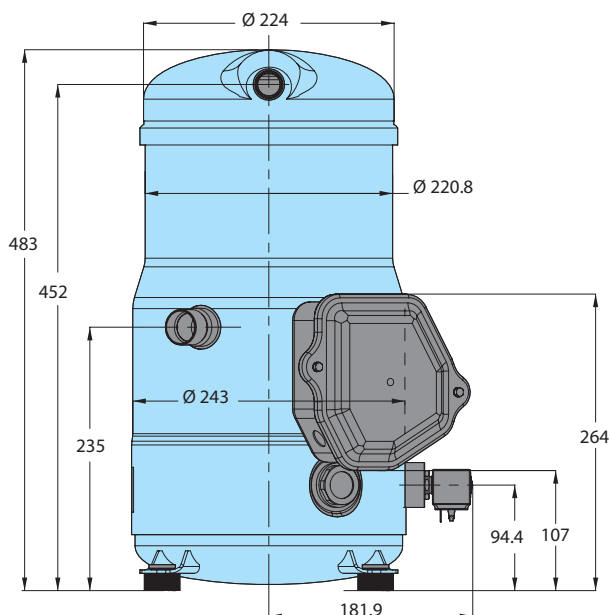
Клеммная коробка



Амортизатор



VSH088-J

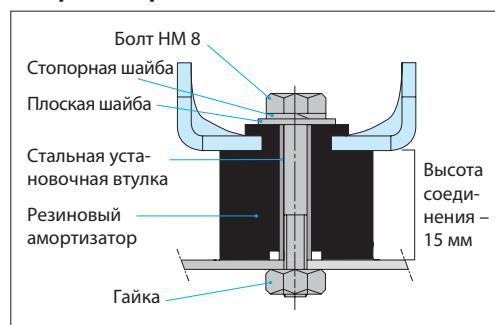


Все размеры даны в мм

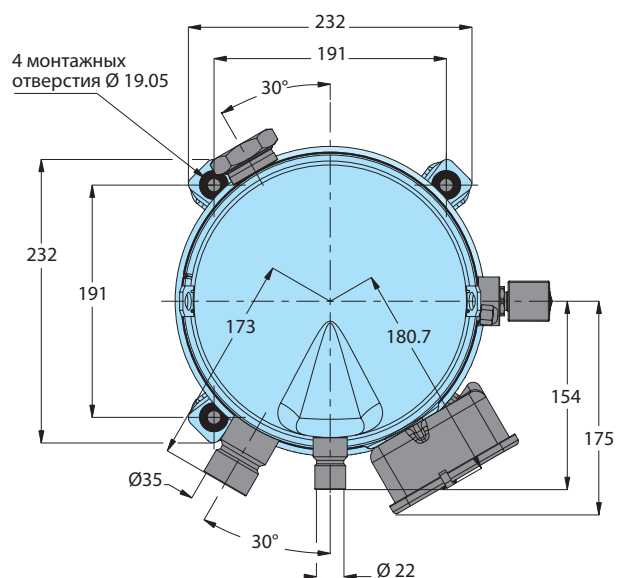
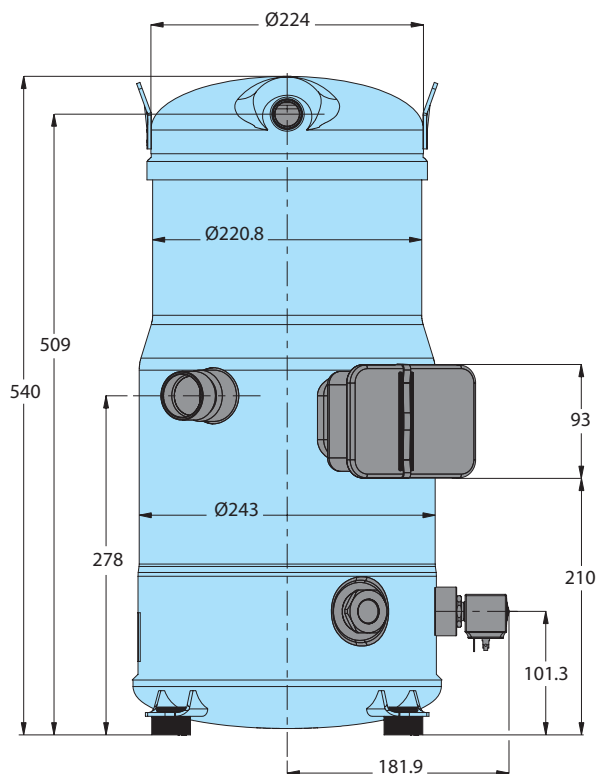
Клеммная коробка



Амортизатор

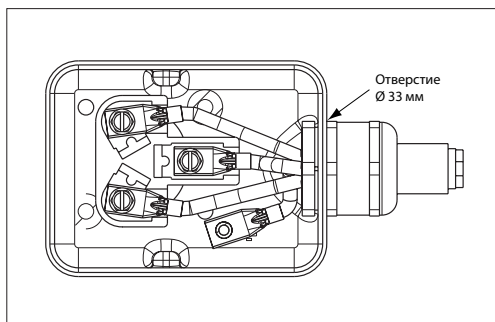


VSH117-G и H

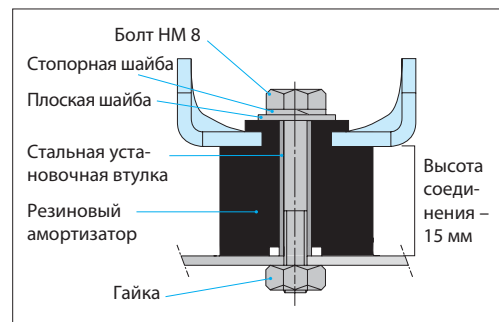


Все размеры даны в мм

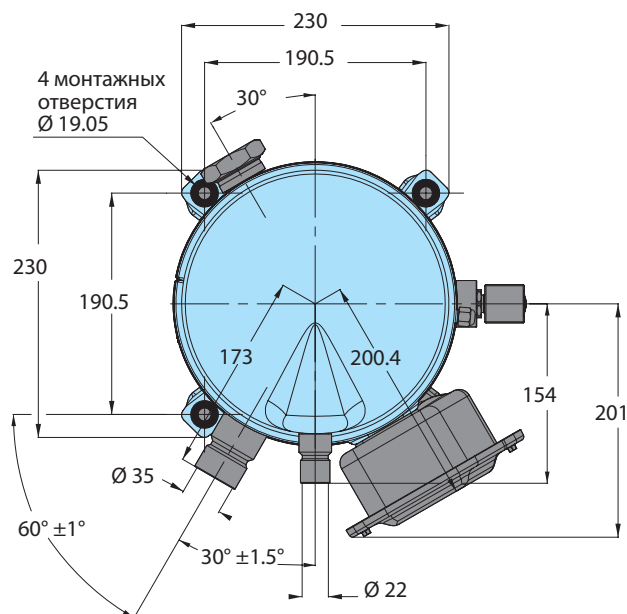
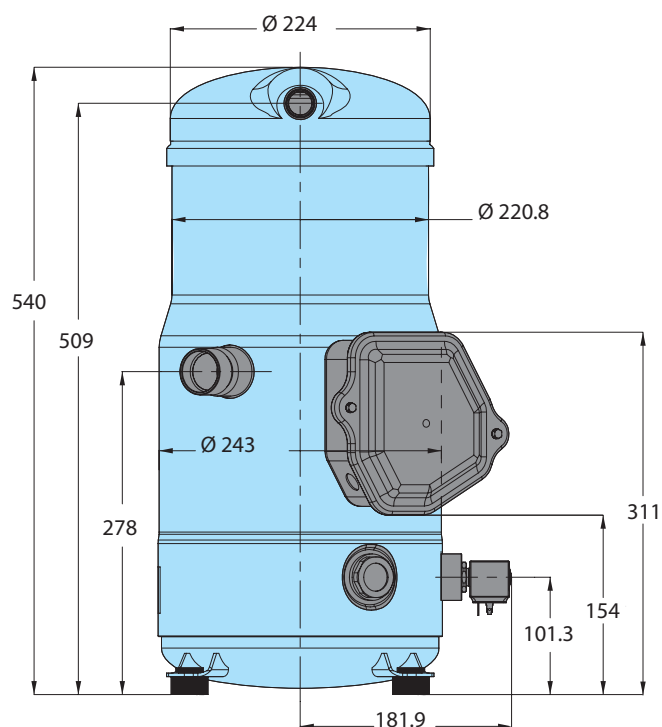
Клеммная коробка



Амортизатор

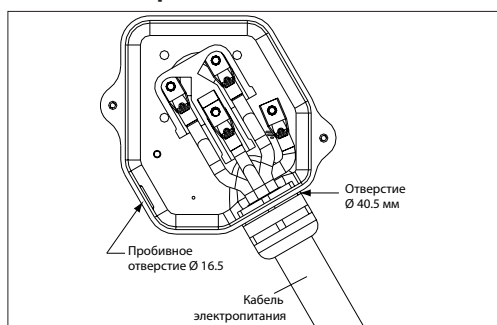


VSH117-J

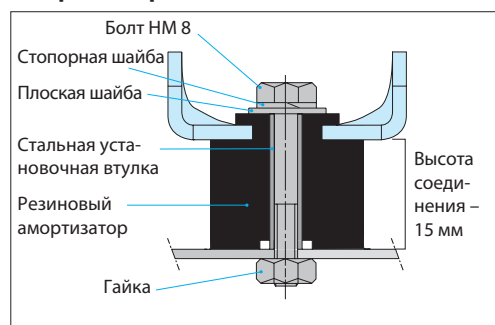


Все размеры даны в мм

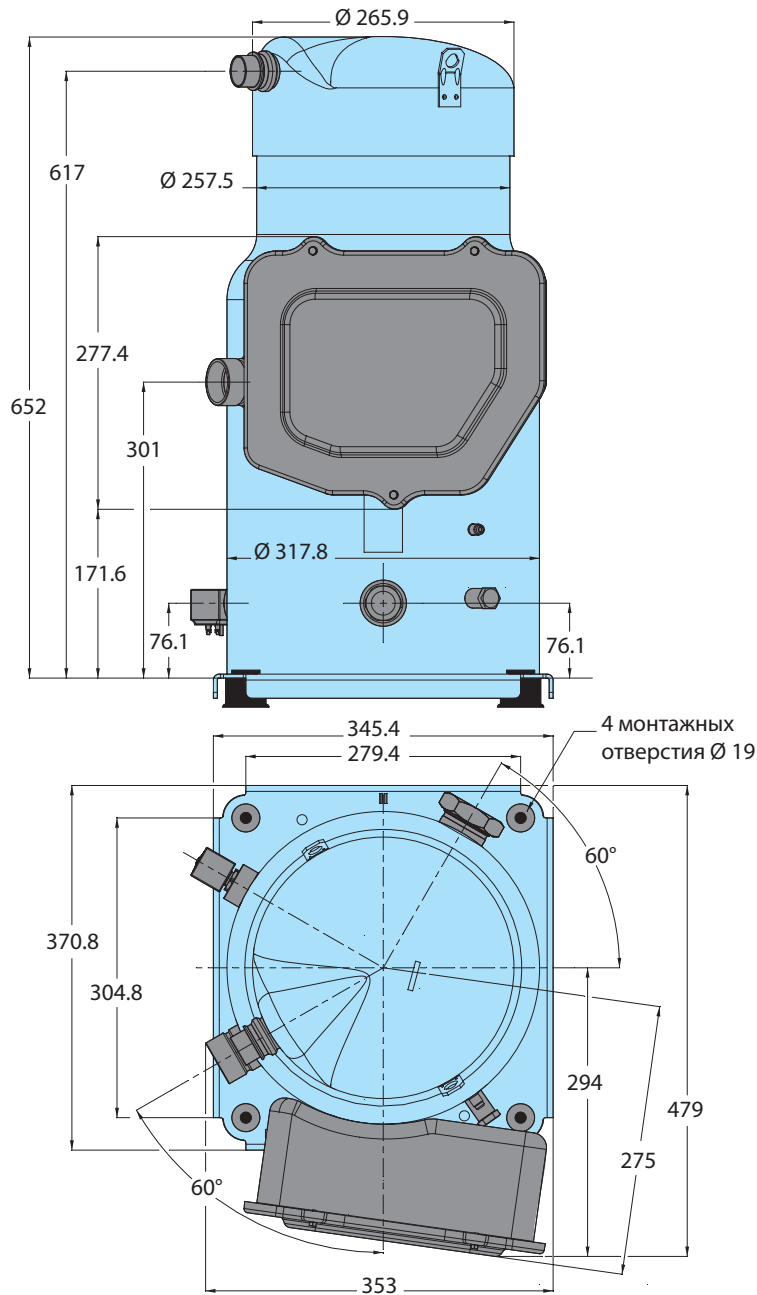
Клеммная коробка



Амортизатор



VSH170-G - H и J

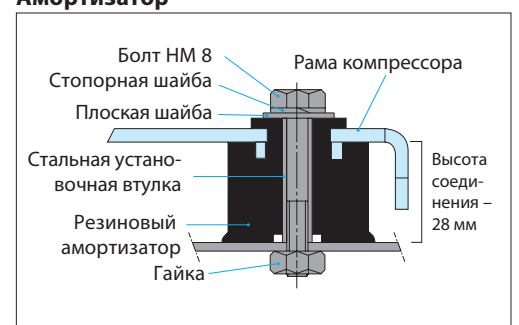


Все размеры даны в мм

Клеммная коробка



Амортизатор



Смотровое стекло для контроля уровня масла

Все компрессоры серии VHS поставляются со смотровым стеклом с резьбой 1"1/8-18 – UNEF. Оно используется для визуального контроля уровня масла или может быть заменено

устройством подачи масла. Уровень масла должен быть виден в смотровом стекле во время работы компрессора.

Клапан Шредера

Штуцер для заправки масла и установки манометра представляет собой соединение с на-

ружной резьбой 1/4" со встроенным клапаном Шредера.

Штуцер для линии выравнивания уровня масла

Компрессоры серии VHS оснащены штуцером для линии выравнивания масла соединения типа Ротолок. Это соединение используется для монтажа линии выравнивания уровня масла при установке сдвоенных компрессоров (тандемов). Более подробную информацию можно получить в компании Данфосс.

	Линия выравнивания уровня масла
VSH088	Патрубок 1"3/4 под ротолок
VSH117	Патрубок 1"3/4 под ротолок
VSH170	Патрубок 2"1/4 под ротолок

Штуцер для слива масла

Для слива масла из картера компрессора VSH 170 при его замене или проведении испытаний существует штуцер с трубкой, протянутой по низу компрессора для более эффективного слива масла. Штуцер снабжен внутренней резьбой 1/4" NPT.

В моделях компрессоров VSH 088 и VSH 117 штуцер для слива масла отсутствует.

Всасывающий и нагнетательный патрубки

Спиральные компрессоры серии VSH поставляются с завода только с патрубками под пайку. Они выполнены из стали с медным покрытием.

В качестве дополнительных принадлежностей может быть поставлен комплект адаптеров для перехода на соединение типа Ротолок.

	Патрубок всасывания	Патрубок нагнетания
VSH088	1" 1/8	7/8"
VSH117	1" 3/8	7/8"
VSH170	1" 5/8	1" 1/8

Размеры преобразователя частоты

Размеры преобразователя частоты вращения двигателя зависят от напряжения питания, степени защиты корпуса и энергопотребления. В приведенной ниже таблице представлены все размеры преобразователя частоты и разные

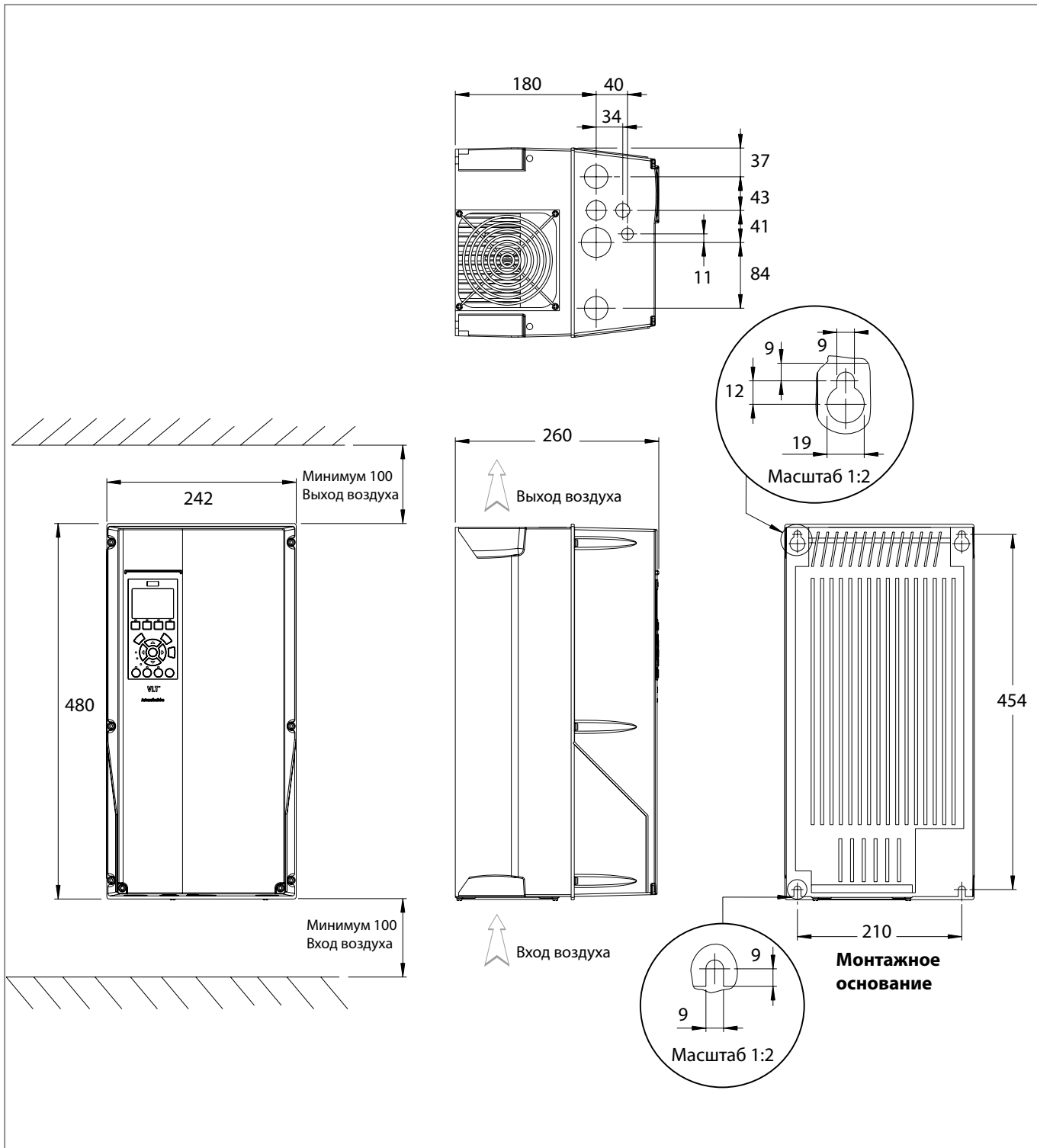
корпуса привода (B1–C3). Более подробную информацию о каждом корпусе привода можно найти в следующих разделах данного руководства.

Напряжение электропитания привода	Мощность привода электродвигателя компрессора, кВт	Код напряжения электродвигателя компрессора	Модель компрессора	IP20		IP55	
				Корпус привода	Размеры привода (В x Ш x Д), мм	Корпус привода	Размеры привода (В x Ш x Д), мм
T2: 200-240/3/50-60	15	J	VSH088	B4	595x231x242	C1	680x308x310
	18.5		VSH117	C3	630x308x334	C1	680x308x310
	22		VSH170	C3	630x308x334	C1	680x308x310
T4: 380-480/3/50-60	15	G	VSH088	B3	419x165x248	B1	480x240x260
	18.5		VSH117	B4	595x231x242	B2	650x242x260
	22		VSH170	B4	595x231x242	B2	650x242x260
T6: 525-600/3/50-60	15	H	VSH088	B3	419x165x248	B1	480x240x260
	18.5		VSH117	B4	595x231x242	B2	650x242x260
	22		VSH170	B4	595x231x242	B2	650x242x260

Преобразователь частоты CDS302 – корпус В1

380–480 В – 15 кВт – корпус со степенью защиты IP55

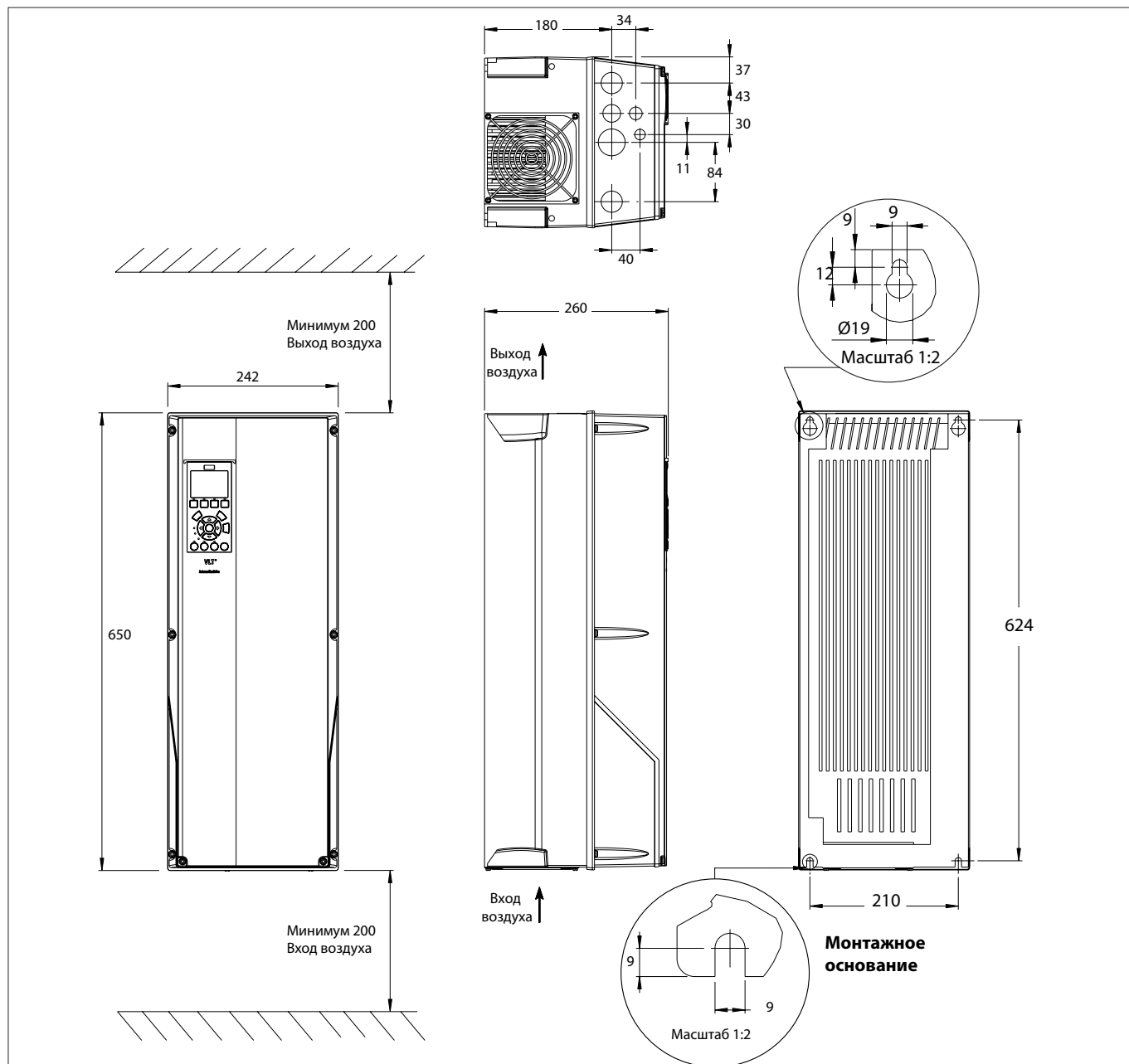
525–600 В – 15 кВт – корпус со степенью защиты IP55



Преобразователь частоты CDS302 – корпус В2

380–480 В – 18-22 кВт – корпус со степенью защиты IP55

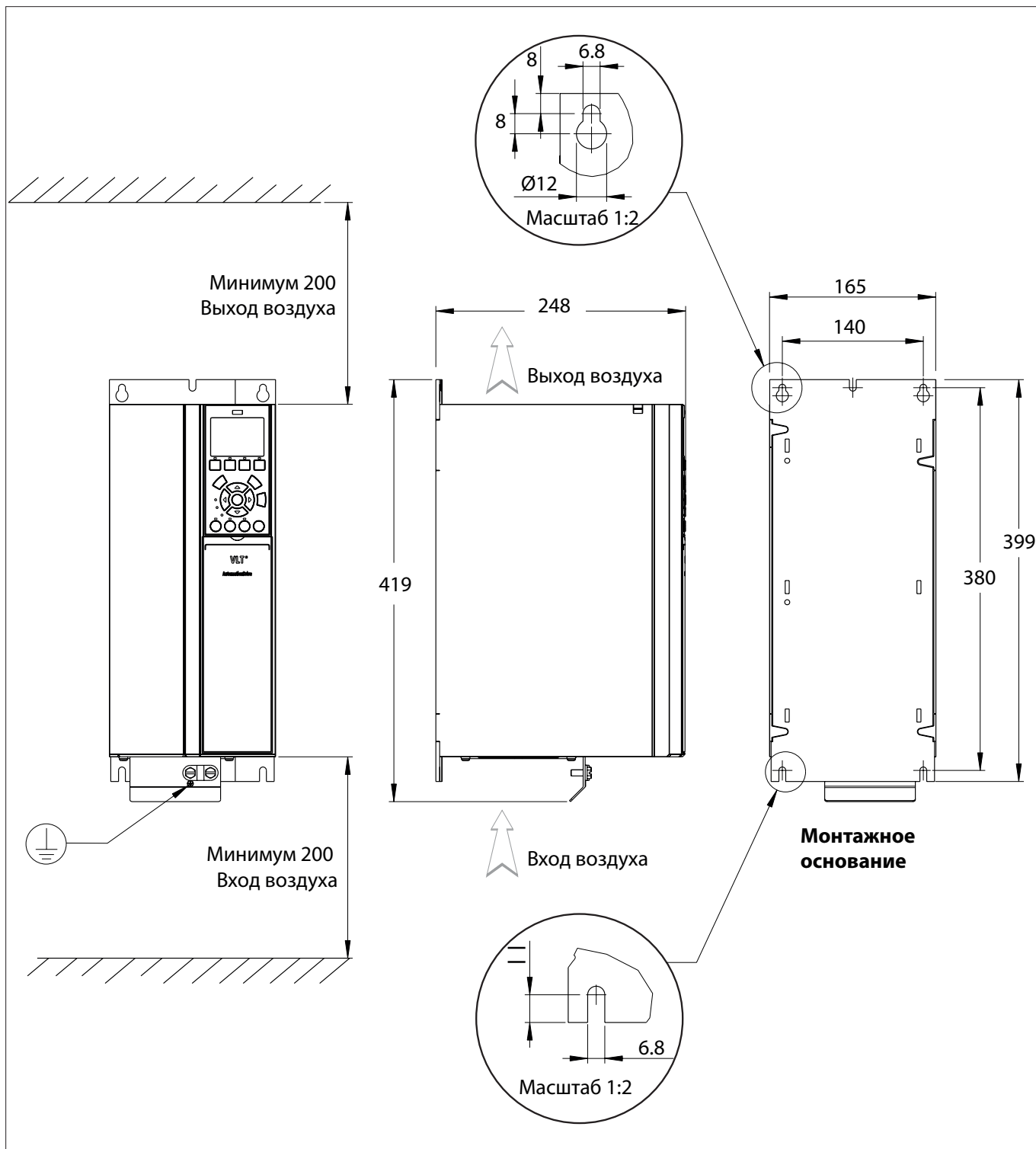
525–600 В – 18-22 кВт – корпус со степенью защиты IP55



Преобразователь частоты CDS302 – корпус В3

380–480 В – 15 кВт – корпус со степенью защиты IP20

525–600 В – 15 кВт – корпус со степенью защиты IP20

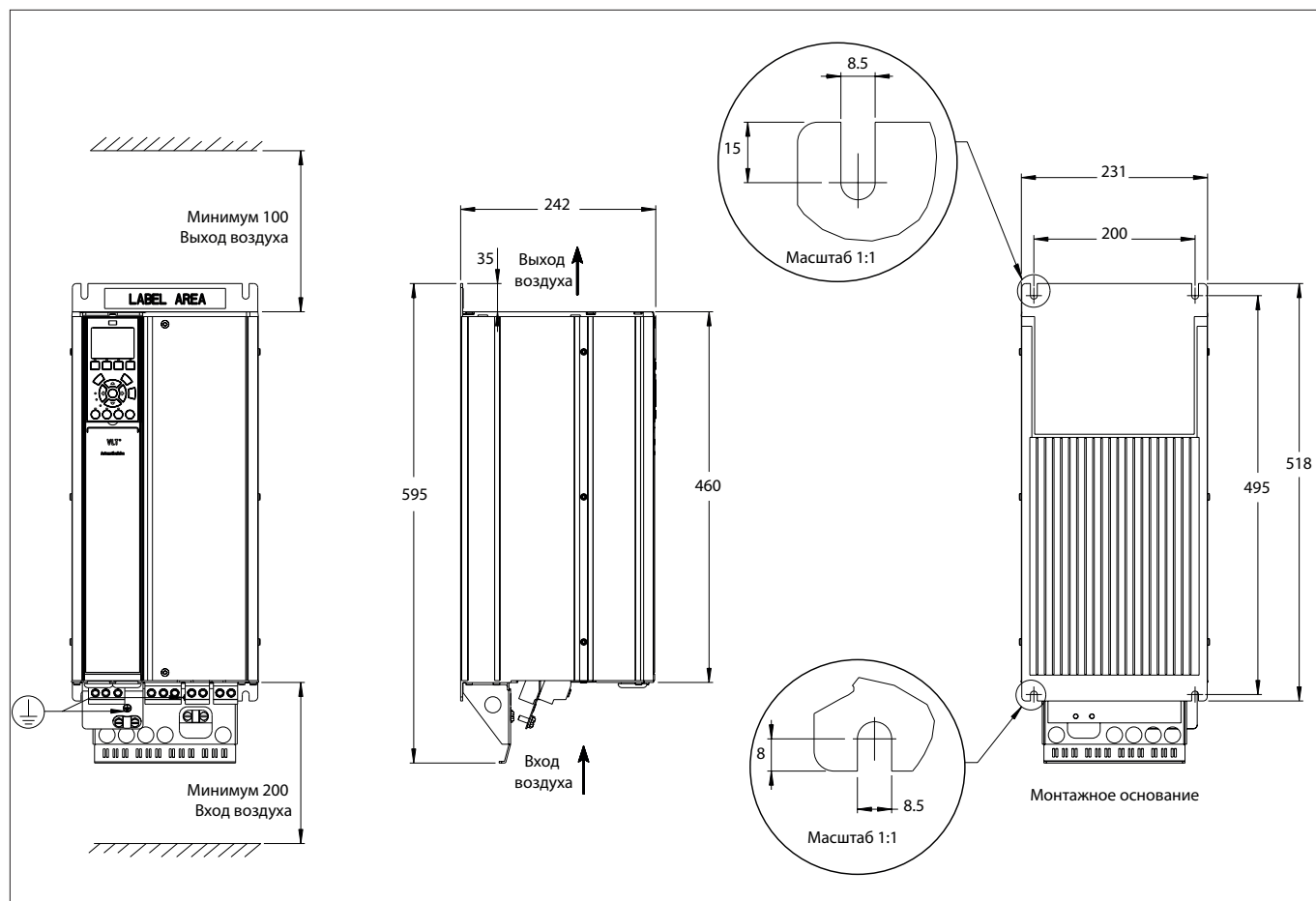


Преобразователь частоты CDS302 – корпус В4

380–480 В – 18–22 кВт – корпус со степенью защиты IP20

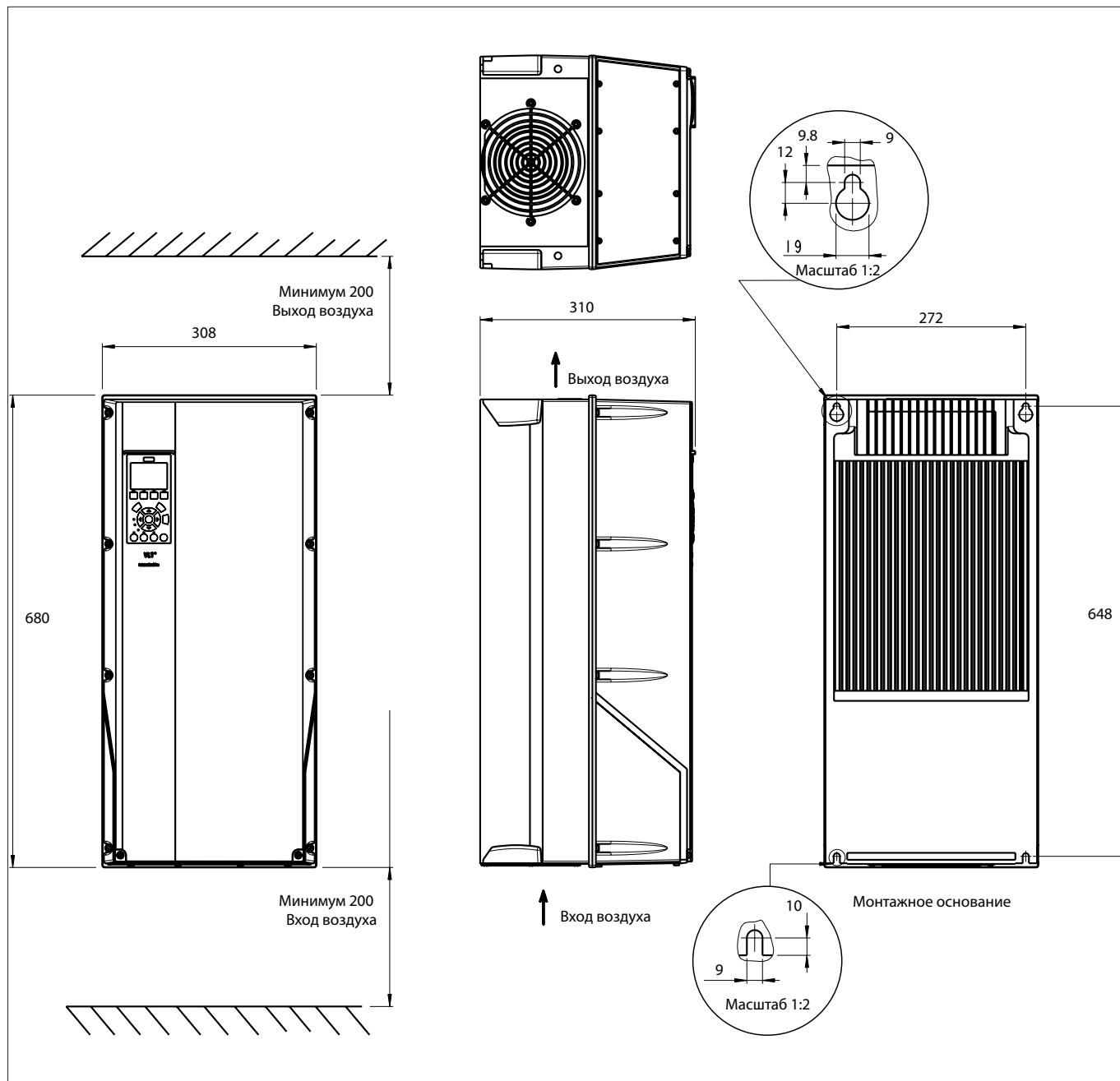
525–600 В – 18–22 кВт – корпус со степенью защиты IP20

200–240 В – 15 кВт – корпус со степенью защиты IP20



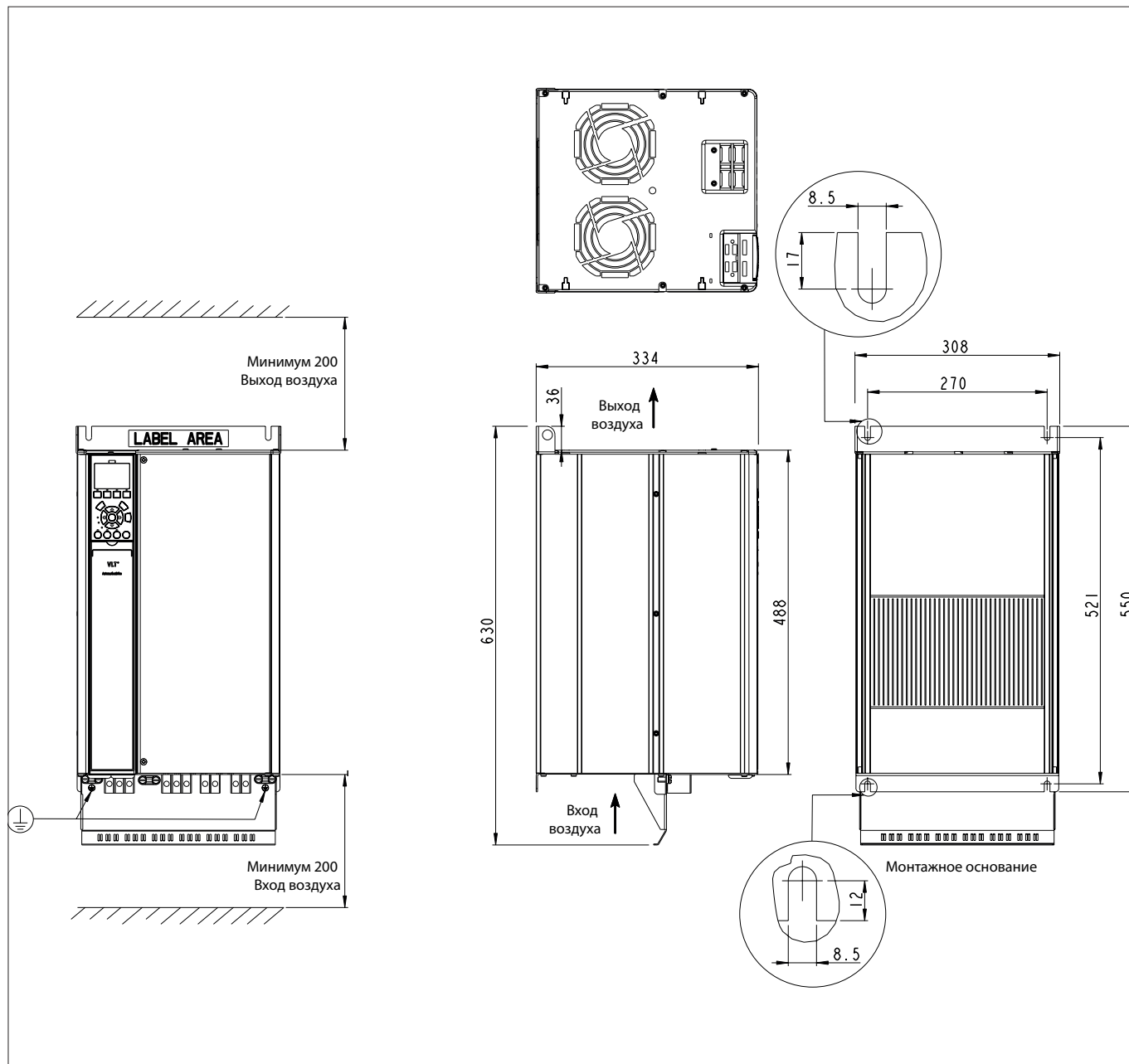
Преобразователь частоты CDS302 – корпус C1

200–240 В – 15–18–22 кВт – корпус со степенью защиты IP55



Преобразователь частоты CDS302 – корпус СЗ

200–240 В – 18–22 кВт – корпус со степенью защиты IP20



Напряжение питания электродвигателя

Поскольку компрессоры серии VHS рассчитаны на электропитание от преобразователя частоты, частота электросети 50 или 60 Гц больше не является проблемой. Должно учитываться только напряжение. 3 различных значения напряжения покрывают наиболее распространенные значения напряжения и частоты электросети. Никогда не подключайте компрессор VHS непосредственно к сети электропитания.

Код напряжения	Диапазон основного напряжения привода
J	200–240 В / 3 ф. / 50 Гц и 200–240 В / 3 ф. / 60 Гц (±10%)
G	380–480 В / 3 ф. / 50 Гц и 380–480 В / 3 ф. / 60 Гц (±10%)
H	525–600 В / 3 ф. / 50 Гц и 525–600 В / 3 ф. / 60 Гц (±10%)

Электрические характеристики компрессора

	Модель компрессора	RW	RLA	MMT	LRA
		Ом	A	A	A
200–240 В	VSH088-J	0.0191	61.5	76.9	346
	VSH117-J	0.0138	80	100	471
	VSH170-J	0.0280	120	150	699
380–480 В	VSH088-G	0.26	29.9	37.4	159
	VSH117-G	0.185	37.7	47.1	225
	VSH170-G	0.127	57.3	71.6	346
525–600 В	VSH088-H	0.518	21	26.3	115
	VSH117-H	0.366	30.8	38.5	157
	VSH170-H	0.238	44	55.0	246

RW: Сопротивление обмотки электродвигателя (в перечне параметров CDS302)

RLA: Номинальный ток нагрузки

MMT: Максимально возможное значение тока. Максимальный ток, при превышении которого электропитание компрессора должно быть отключено.

LRA: Ток с заторможенным ротором

Примечание: параметр 1–30 в настройках преобразователя частоты отражает сопротивление обмотки. Данное значение отличается от значения, измеренного на клеммах двигателя.

LRA (Ток с заторможенным ротором)

Ток LRA – это самое высокое значение тока, измеренное на компрессоре с механически заблокированным ротором при номинальном напряжении электропитания. Ток LRA указывается на заводской табличке компрессора. В

случае с компрессорами VHS данного значения достичь невозможно, поскольку преобразователь частоты отключит электропитание до наступления этого момента в соответствии со значением MMT.

RLA (Номинальный ток нагрузки)

Ток RLA – это текущее значение тока при максимальной нагрузке в пределах области экс-

плуатации компрессора и при максимальной скорости вращения электродвигателя.

MMT (Максимально возможное значение тока)

MMT определяется для компрессоров без собственной защиты электродвигателя. Ток MMT – это максимальный ток, при котором компрессор может работать в переходных режимах за пределами области эксплуатации. Ток отключения внешней защиты от перегруз-

ки не должен превышать значение MMT.

Для компрессоров серии VHS, в соответствии с требованиями UL, значение MMT составляет 125% от тока RLA. Данное значение указано на заводской табличке.

Предохранители

Преобразователь частоты		Предохранители по стандарту EN50178		Предохранители по стандарту UL					
				Bussmann			SIBA	Небольшие предохранители	
Размер	Тип	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип RK1	Тип RK1		
200–240 В	CDS-15 кВт	125 A	gG	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
	CDS-18.5 кВт	125 A	gG	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
	CDS-22 кВт	160 A	gG	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150
380–480 В	CDS-15 кВт	63 A	gG	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
	CDS-18.5 кВт	63 A	gG	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
	CDS-22 кВт	80 A	gG	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
525–600 В	CDS-15 кВт	-	-	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
	CDS-18.5 кВт	-	-	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
	CDS-22 кВт	-	-	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R

Размеры проводов

В приведенной ниже таблице представлены рекомендуемые площади сечения для кабелей электропитания электродвигателя компрессора. Размеры обмотки действительны для кабелей длиной до 20 м.

	От электросети до преобразователя частоты			От преобразователя частоты до компрессора		
	Тип	мм ²	AWG	Тип	мм ²	AWG
200 - 240 В	CDS-15 кВт	25	4	VSH088-J	25	4
	CDS-18.5 кВт	35	2	VSH117-J	35	2
	CDS-22 кВт	50	1	VSH170-J	50	1
380 - 400 В	CDS-15 кВт	6	10	VSH088-G	6	10
	CDS-18.5 кВт	10	8	VSH117-G	10	8
	CDS-22 кВт	16	6	VSH170-G	16	6
525 - 600 В	CDS-15 кВт	4	12	VSH088-H	4	12
	CDS-18.5 кВт	6	10	VSH117-H	6	10
	CDS-22 кВт	10	8	VSH170-H	10	8

Защита электропроводки и соответствие ЭМС (электромагнитной совместимости)

Монтаж электропитания двигателя компрессора от преобразователя частоты CDS302 до компрессора серии VHS должен выполняться с помощью плетеного экранированного или армированного кабеля. Этот кабель должен иметь экранированный или защитный кабельный канал, соединенный с землей на обоих концах. Избегайте подключения кабеля со скрученными концами, поскольку это может привести к эффекту антенны и снижению эффективности кабеля.

Для контрольных кабелей преобразователя частоты CDS302 должны использоваться те же принципы монтажа, что и для питающего кабеля.

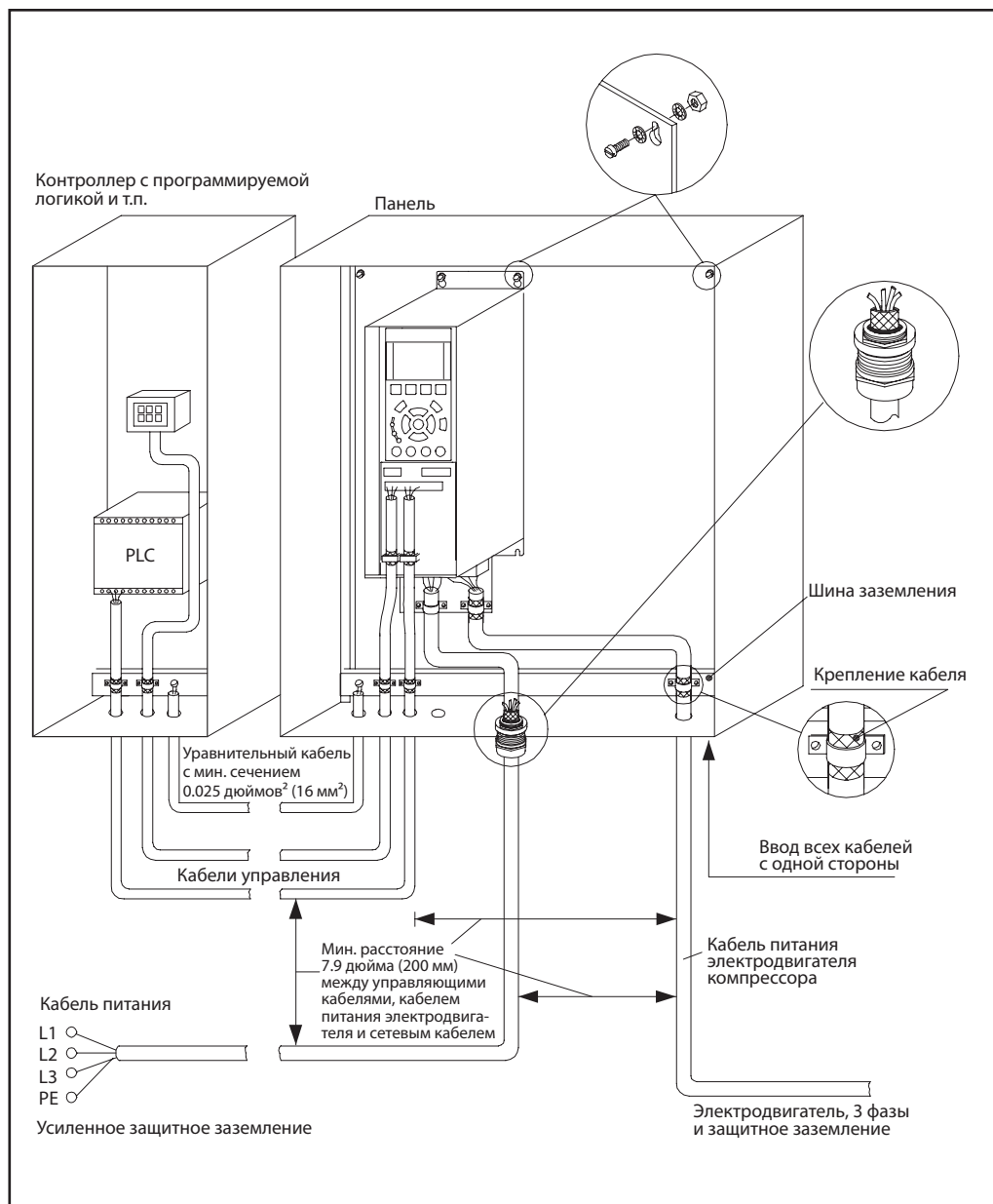
Кабель электродвигателя компрессора должен монтироваться в кабельном канале отдельно от контрольных и сетевых кабелей.

Физическая установка преобразователя частоты на монтажной плите должна обеспечивать хороший электрический контакт между монтажной плитой и металлическим корпусом конвертера. Используйте шайбы-звезды и гальванически проводящие монтажные плиты для обеспечения хорошего электрического соединения. Информация, касающаяся моментов затяжки и размеров винтов, изложена в инструкции по эксплуатации MG.34.M1.02.

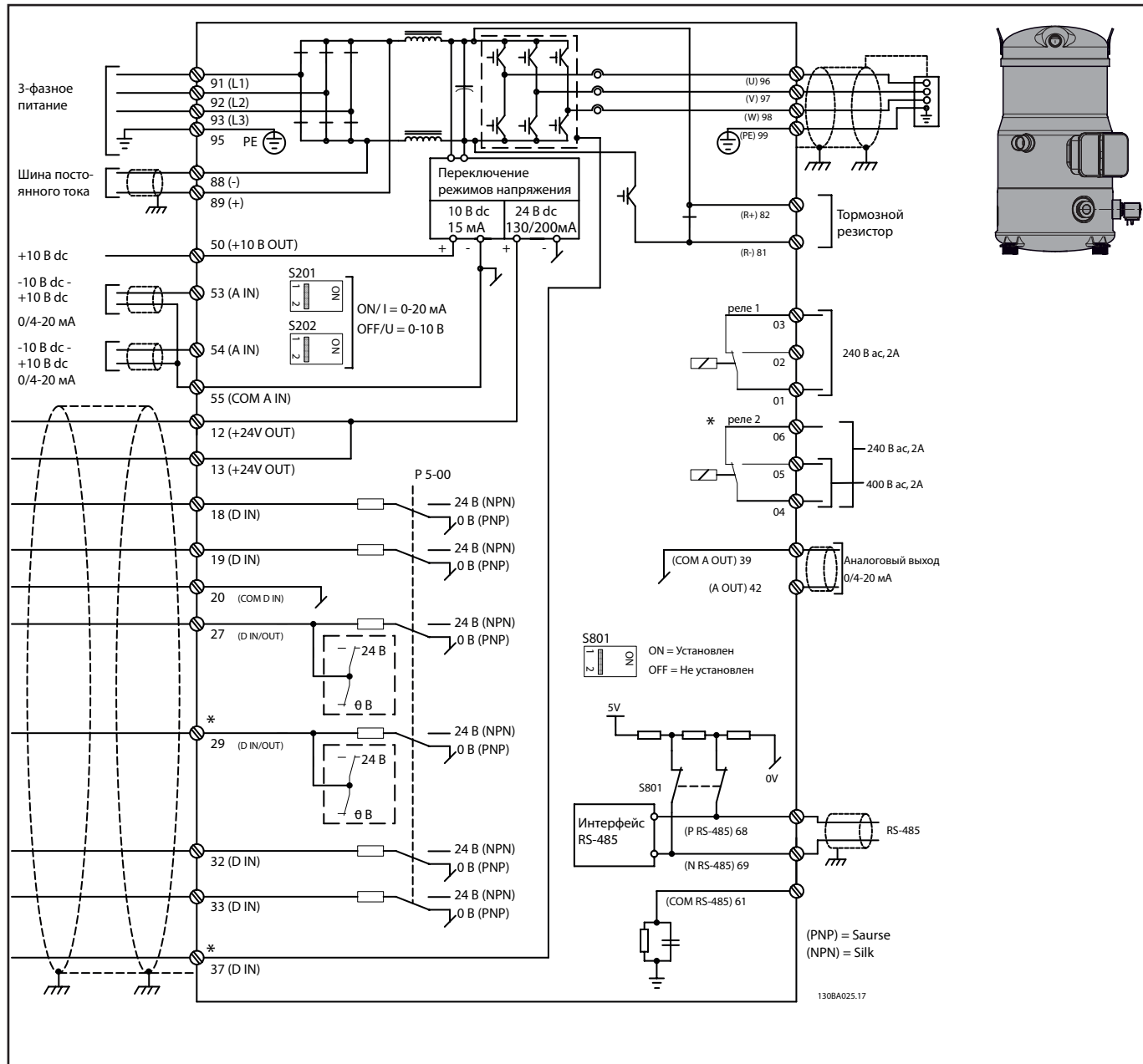
Обратите внимание на то, что преобразователь частоты CDS302 должен быть установлен на ровной стене в целях обеспечения хорошего воздушного потока через радиатор привода.

**Надлежащая установка
в соответствии с ЭМС
преобразователя
частоты CDS302
со степенью защиты
IP20**

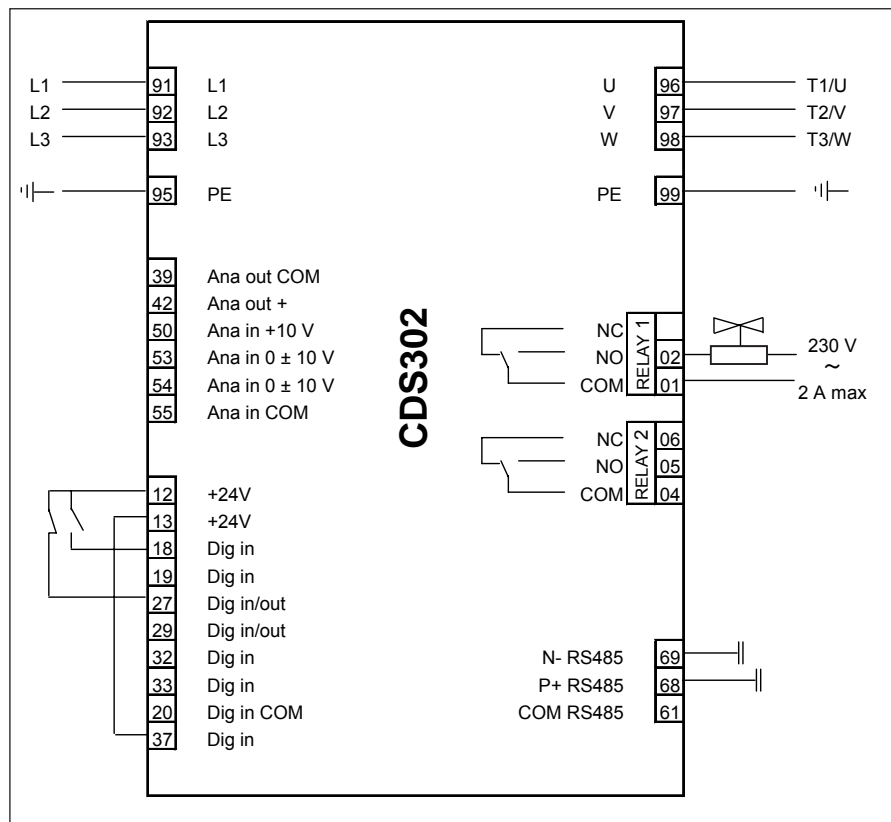
Отчеты об ЭМС (Электромагнитная совместимость) можно получить по запросу в отделе технической поддержки компании Данфосс.



Электрическая схема



Монтажная схема электропроводки



Обозначения:
 Ана: Аналоговый
 Dig: Цифровой
 in: Вход
 out: Выход
 COM: Общий
 NC: Нормально закрытый
 NO: Нормально открытый

		Открытый контур управления	Закрытый контур управления
91, 92, 93	3-фазный основной вход	X	X
95	Земля	X	X
39, 42	Аналоговый выход	-	-
50	Аналоговый вход	-	-
53	Контроллер PLC+ (от 0 до 10 В)	X	-
54	Датчик-	-	X
55	Контроллер PLC-	X	-
12	Реле высокого/низкого давления	X	X
12	Внешнее вкл./выкл. (Нормально открытый)	X	X
13	Переключатель на контакт 37	X	X
13	Датчик+	-	X
18	Внешнее вкл./выкл. (Нормально закрытый)	X	X
19	Цифровой вход	-	-
27	Реле высокого/низкого давления (Нормально закрытый) / защитные устройства	X	X
29	Цифровой вход/выход	-	-
32, 33	Цифровой вход	-	-
20	Общий цифровой вход	-	-
37	Переключатель на контакт 13	X	X
98	К клемме компрессора T3	X	X
97	К клемме компрессора T2	X	X
96	К клемме компрессора T1	X	X
99	К соединению заземления компрессора	X	X
02, 01	Реле 1 к соленоидному клапану подачи масла	X	X
06, 05, 04	Реле 2	-	-
69, 68	Шина RS485	-	-
61	Экран RS485	-	-

- : Дополнительное соединение
 X : Обязательное соединение

По умолчанию преобразователь частоты CDS302 имеет заводские настройки параметров по принципу открытого контура управления. Принцип управления контура по ПИД-логике (закрытый контур) можно выбрать путем изменения параметров настройки в «Быстром меню».

Открытый контур: предварительная установка на 53-й вход
 Управление 0–10 В
 Преобразователь частоты работает в режиме внешнего управления

Закрытый контур: предварительная установка на 54-й вход
 Управление 4–20 мА
 Преобразователь частоты работает в режиме самостоятельного управления со встроенным ПИД-регулятором.

Электрические соединения

Источник электропитания подсоединяется к клеммам компрессора с помощью винтов Ø 4.8 мм (3/16"). Максимальный момент затяжки винтов составляет 3 Нм. Используйте клеммные наконечники 1/4" на вводах электропитания.

Кабельный ввод должен соответствовать требованиям ЭМС, чтобы гарантировать хорошее заземление армированного кабеля.

Для надежного заземления место крепления «земли» в клеммной коробке должно быть очищено от краски.

Электронный плавный пуск

Преобразователь частоты CDS302 производит плавный пуск компрессора продолжительностью 0.9 сек.

При этом уровень максимального пускового тока на незначительный процент превышает значение номинального тока.

Пусковой ток – самое высокое значение тока преобразователя частоты.

Последовательность чередования фаз и защита от обратного вращения

Преобразователь частоты CDS302 имеет предварительную настройку для запуска электродвигателя компрессора по часовой стрелке, таким образом, единственной задачей будет правильное соединение выходов CDS302 к разъемам компрессора:

- Клемма U (96) CDS302 к клемме T1/U компрессора VHS
- Клемма V (97) CDS302 к клемме T2/V компрессора VHS

- Клемма W (98) CDS302 к клемме T3/W компрессора VHS

Подключение питания к преобразователю частоты CDS302 не оказывает никакого влияния на последовательность чередования фаз на выходе, которая управляется преобразователем частоты.

Класс защиты корпуса IP

Степень защиты клеммных коробок компрессоров всех моделей составляет IP54 в соответствии со стандартом CEI529. Степень защиты

действительна только в случае использования кабельных вводов правильного размера.

Защита электродвигателя

Защита электродвигателя обеспечивается преобразователем частоты. Все параметры имеют заводскую настройку, которая гарантирует блокировку ротора или защиту от токов перегрузки.

При наступлении чрезвычайной ситуации в цепи управления тока преобразователь частоты CDS302 автоматически снизит скорость электродвигателя компрессора с целью поддержания уровня тока ниже максимально допустимого значения.

Перекус напряжений

Максимально допустимый перекус напряжений составляет 3%. Перекус напряжений приводит к появлению больших токов в одной или нескольких фазах, которые, в свою очередь, ведут к перегреву и повреждению обмоток электродвигателя.

Функцию перекуса напряжения можно установить в преобразователе частоты CDS302 в настройках параметр 14.12 на «[0] Отключение» или «[1] Предупреждение». По умолчанию заводская настройка установлена на «[1] Предупреждение».

Разрешения и сертификация

Спиральные компрессоры VSH имеют необходимые разрешения и сертификаты.

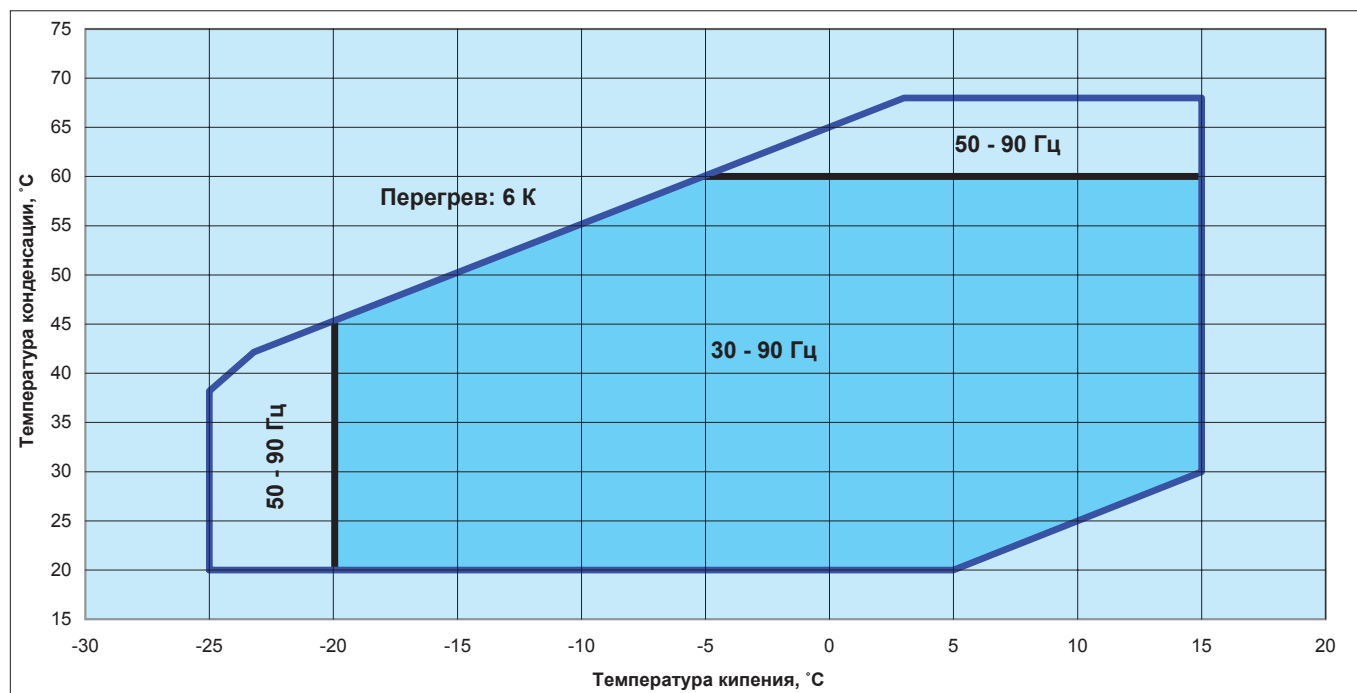
CE 0062 или CE 0038 (Европейский стандарт)		Все модели компрессоров VSH, кроме кода напряжения H
UL (Лаборатории страховых компаний)		Все модели компрессоров VSH
EMC (Электромагнитная совместимость) 2004 / 108 / EC		Все модели компрессоров VSH

Директива по работе с оборудованием, находящимся под давлением 97/23/ЕС

Изделия	VSH088	VSH117	VSH170
Хладагенты	Группа 2		
Категория PED	II		
Метод оценки	D1		
Рабочая температура по низкому давлению – TS	-35°C < TS < +55°C		-35°C < TS < +51°C
Рабочее давление по низкому давлению – PS	33.3 бар (изб.)	33.3 бар (изб.)	30.2 бар (изб.)

Свободный внутренний объем

Изделия	Свободный внутренний объем на стороне низкого давления без масла, л
VSH088	11
VSH117	12.8
VSH170	28.7

Область эксплуатации

Функция таймера задержки по времени (защита от работы короткими циклами)

Защита от работы короткими циклами обеспечивается преобразователем частоты CDS302 при активации параметра 28.0*.

По умолчанию заводская настройка с минимальным временем работы 12 секунд и интервалом 300 секунд между пусками компрессора.

Настройка работы короткими циклами доступна в списке параметров настроек 28.0* в меню «Функции компрессора».

Максимальная температура на линии нагнетания

В преобразователе частоты можно активировать функцию мониторинга температуры нагнетания. Все настройки доступны в списке параметров 28.2*, которые имеют по умолчанию следующие заводские настройки:

- 28.20: [0] отсутствует – источник температуры (вход датчика)
- 28.21: [60] °C – температурный блок
- 28.24: 130 – уровень предупреждения
- 28.25: [1] уменьшение охлаждения – предупреждающее действие
- 28.26: 145 – уровень аварийной ситуации
- 28.27: реальная температура нагнетания, измеренная датчиком.

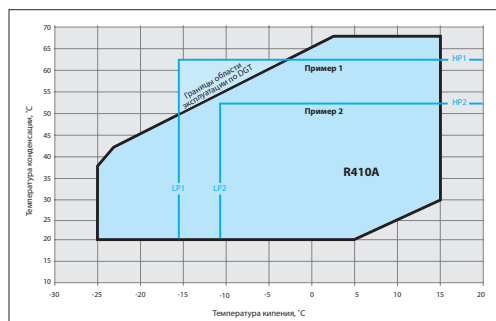
Для активации функции мониторинга температуры нагнетания по заводской настройке требуется единственная модификация для подключения датчика к аналоговому входу 54 (4.20 mA) между 13 и 54, и установить параметр 28.2 на «[2] аналоговый вход 54».

При достижении уровня предупреждения запускается действие «уменьшения охлаждения», при котором снижается скорость компрессора с шагом в 10 Гц каждые 3 минуты, пока температура или не упадет ниже уровня, запрограммированного в параметре 28.24 (уровень предупреждения), или не превысит уровень, запрограммированный в параметре 28.26 (уровень аварийной ситуации). При достижении уровня аварийной ситуации компрессор остановится и на дисплее преобразователя частоты появится надпись «alarm» («аварийная ситуация»).

Термостат на линии нагнетания

Защита компрессора от высокой температуры газа на линии нагнетания (DGT) необходима, если настройки реле высокого и низкого давления не обеспечивают работу компрессора в

пределах разрешенной зоны эксплуатации. На примерах ниже показано, когда защита DGT необходима (пример 1), а когда ее можно не устанавливать (пример 2).



Пример 1 (R410A, SH = 11 К)
 Настройка реле низкого давления:
 LP1 = 3.3 бар изб. (-15.5°C)
 Настройка реле высокого давления:
 HP1 = 38 бар изб. (62°C)
 Компрессор может выйти за границы области эксплуатации. Необходима защита DGT.
 Пример 2 (R410A, SH = 11 К)
 Настройка реле низкого давления:
 LP2 = 4.6 бар изб. (-10.5°C)
 Настройка реле высокого давления:
 HP2 = 31 бар изб. (52°C)
 Компрессор работает в пределах границ области эксплуатации. Защита DGT не требуется.

Максимальная температура газа на линии нагнетания не должна превышать 135°C.

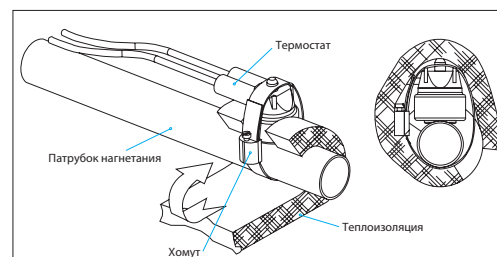
Устройство защиты компрессора от высокой температуры газа на линии нагнетания должно устанавливаться на все тепловые насосы. В реверсивных тепловых насосах типа «воздух-воздух» и «воздух-вода» температура нагнетания должна проверяться во время испытаний разработок на заводском оборудовании.

Компрессор не должен переходить в циклический режим работы по сигналам термостата на линии нагнетания. Продолжительная работа за пределами области эксплуатации компрессора может привести к выходу его из строя!

Принадлежность DGT входит в перечень принадлежностей, поставляемых Данфосс. Дан-

ную информацию можно посмотреть в конце документа.

Комплект принадлежностей термостата нагнетаемого газа (код 7750009) включает все компоненты, необходимые для установки, как показано на рисунке. Термостат должен присоединяться к линии нагнетания в пределах 150 мм от канала нагнетания газа. Термостат должен иметь хорошую изоляцию и быть надежно закреплен на трубопроводе.



Функция управления возвратом масла

Недостаточный уровень масла может быть вызван скопившимся маслом в трубах и теплообменниках. Это масло может быть возвращено в картер компрессора, путем увеличения скорости на короткий период или через регулярные промежутки времени, когда скорость вращения слишком мала, чтобы обеспечить достаточный возврат масла.

В преобразователе частоты CDS302 можно запрограммировать два механизма возврата масла с помощью функции управления возвратом масла. При активированной функции возврата масла преобразователь частоты CDS302

выполняет возврат масла, увеличивая скорость компрессора до 4200 об/мин (70 Гц) продолжительностью, определяемой в параметре 28.13. Увеличение скорости выполняется в соответствии с интервалом времени (указанном в параметре 28.12) или, если скорость компрессора была менее 3000 об/мин (50 Гц) слишком долгое время (как запрограммировано в параметре 28.11), в зависимости от того, какой фактор произойдет быстрее. Таким образом, максимальное время между двумя последовательными увеличениями интенсивности возврата масла программируется в параметре 28.12.

Защита по высокому и низкому давлению

Защита по высокому давлению

В соответствии с EN378-2 для выключения компрессора требуется предохранительное реле высокого давления (HP). Реле высокого давления следует настроить на наименьшее значение давления, которое зависит от характера работы компрессора и условий окружающей среды. Чтобы предотвратить циклические включения и отключения компрессора вблизи верхнего предела по давлению, реле высокого давления необходимо устанавливать либо

в цепи блокировки, либо использовать реле с ручным возвратом в исходное состояние (сбросом). При наличии сервисного вентиля (ротолок) на стороне нагнетания компрессора реле высокого давления следует подсоединять к всегда открытому штуцеру, предназначенному для манометра. Цепь блокировки или реле высокого давления должны подсоединяться к входу 27 преобразователя частоты CDS302.

Защита по низкому давлению

В системах со спиральными компрессорами необходимо использовать реле защиты по низкому давлению (LP). Работа компрессора в условиях глубокого вакуума может привести к повреждениям, связанным с нестабильной работой и с возникновением электрической дуги внутри электродвигателя. Спиральные компрессоры VSH имеют высокую объемную производительность и могут создавать глубокий вакуум, который инициирует эту дугу. Минимальные значения настройки реле низкого давления приведены в нижеследующей таблице. Для систем без цикла вакуумирования реле

низкого давления должно представлять собой или блокировочное устройство с ручной настройкой, или автоматическое реле, установленное в цепь блокировки. Допустимые отклонения от точки настройки не должны позволять компрессору работать в условиях вакуума. Значения настройки реле низкого давления для работы в циклах вакуумирования с автоматической переустановкой также приведены в таблице ниже. Цепь блокировки или реле низкого давления, или другие защитные устройства должны подсоединяться к входу 27 преобразователя частоты CDS302.

Настройки реле защиты по давлению

Настройки давления		R410A
Диапазон рабочего давления со стороны высокого давления	бар изб.	13.5 - 44.5
Диапазон рабочего давления со стороны низкого давления	бар изб.	2.3 - 11.6
Установка защитного реле по высокому давлению	бар изб.	45
Установка защитного реле по низкому давлению *	бар изб.	1.5
Установка реле для работы с циклом вакуумирования по минимальному давлению **	бар изб.	2.3

* Недопустимо эксплуатировать компрессор без защитного реле низкого давления. Оно не должно иметь задержки времени срабатывания.

** Рекомендуемые настройки реле для работы в цикле с вакуумированием: на 1.5 бар ниже номинального давления кипения.

Электронный расширительный клапан (EXV)

С помощью различных систем производительности электронный расширительный клапан (EXV) является одним из лучших решений для регулирования расхода хладагента. Настройки времени открытия и закрытия, как EXV, так и включения/выключения компрессора, должны производиться с большой осторожностью. Время открытия EXV должно быть короче, чем время запуска компрессора, во избежание работы при слишком низком давлении на стороне всасывания.

Электронный расширительный клапан может быть также открыт до определенной степени перед пуском компрессора. Время закрытия EXV должно быть дольше, чем время останова компрессора, также во избежание работы при низком давлении (кроме цикла с вакуумированием). EXV должен быть закрыт при останове компрессора и оставаться закрытым во избежание попадания в компрессор жидкого хладагента.

Функция подогрева картера

Пропускание постоянного тока задержки через обмотки электродвигателя может использоваться в качестве альтернативы внешнему подогревателю картера, чтобы сохранить тепло при останове компрессора. Для компрессоров моделей VSH 088 и VSH 117 эта функция имеет заводскую настройку по умолчанию «включено». Для выполнения настроек перейдите к параметру 28.3* в преобразователе частоты (сделаны предваритель-

ные заводские настройки). Для компрессоров моделей VSH 170 данную функцию использовать нельзя, поэтому заводская настройка установлена по умолчанию на «выключено». Необходимо использовать внешний подогреватель картера и, предпочтительно, должен использоваться поверхностный подогреватель картера. Для оформления заказа используйте кодовые номера из списка дополнительных принадлежностей.

Рекомендации по проектированию трубопроводов системы охлаждения

Рабочее давление в системах с R410A примерно на 60% выше, чем в системах с хладагентом R22 или R407C. Поэтому все компоненты и трубопроводы системы должны соответствовать такому повышенному давлению.

Трубопроводы системы охлаждения должны иметь такой размер и уклон, чтобы масло во время работы установки могло возвращаться в компрессор даже при минимальных тепловых нагрузках на систему. Трубопроводы, выходящие из испарителя, не должны содержать масляных ловушек и не должны способство-

вать натеканию масла и хладагента обратно в компрессор при его останове.

В системах с R410A поток хладагента будет ниже, чем в системах с R22/R407C. Для поддержания соответствующих перепадов давления и минимальной скорости газа трубопровод должен иметь меньший размер, чем в системах с хладагентами R22/R407C. Избегайте слишком высокого перепада давления, поскольку в системах с R410A он оказывает более сильное негативное воздействие на эффективность системы, чем в системах с R22/R407C.

Трубопроводы должны быть гибкими во всех трех плоскостях. Они не должны касаться элементов конструкции, за исключением элементов крепления. Это требование вызвано необходимостью исключения чрезмерной вибрации, которая неблагоприятно влияет на межтрубные соединения и вызывает повреждения в трубах вследствие их истирания и ухудшения усталостной прочности. Кроме повреждения труб и межтрубных соединений, избыточная вибрация может передаваться на

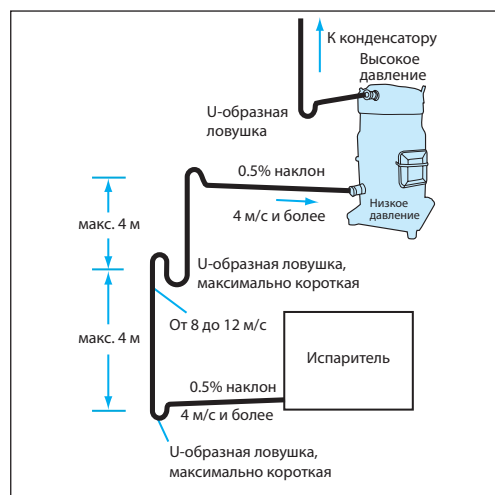
элементы конструкции и создавать недопустимый шум. Более подробную информацию о шуме и вибрации смотрите в разделе «Шум и вибрация».

Преобразователь частоты CDS302 обладает специфической функцией работы компрессора, чтобы улучшить и обеспечить возврат масла из системы. Подробную информацию можно посмотреть в разделе «Функция управления возвратом масла».

Линия всасывания

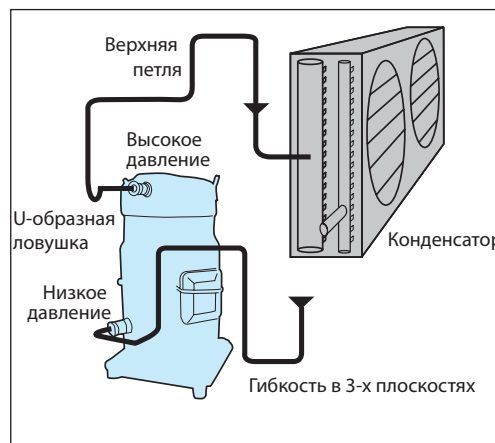
Если испаритель расположен выше компрессора, как это часто случается в сплит-системах и системах с выносным конденсатором, рекомендуется использовать режим работы с циклом вакуумирования (pump-down). Если цикл вакуумирования использовать нельзя, на линии всасывания на выходе из испарителя необходимо организовать петлю для исключения натекания хладагента из испарителя в компрессор при отключении холодильной установки.

Если испаритель расположен ниже компрессора, на вертикальных участках линии всасывания необходимо установить ловушки для исключения скапливания жидкого хладагента в зоне установки термочувствительного баллона.



Линии нагнетания

Если конденсатор расположен выше компрессора, для предотвращения обратного натекания масла при останове компрессора, ушедшего из него, вблизи него необходимо установить ловушку U-образной формы. Такая петля, установленная над компрессором, также предотвратит возврат хладагента из конденсатора в компрессор при его останове.



Теплообменники

С целью достижения оптимальной эффективности всей холодильной системы должны использоваться оптимизированные теплообменники R410A. Хладагент R410A имеет высокие показатели эффективности теплопередачи, поэтому необходимы специально разработанные теплообменники, чтобы получить выгоду по размеру и эффективности.

Испаритель с оптимизированным контуром и распределителем хладагента R410A даст правильный перегрев на выходе и оптимальное использование теплообменной поверхности. Это важно для пластинчатых испарителей, которые имеют обычно меньшие габариты и объем, чем кожухотрубные и воздушные теплообменники.

Для всех типов испарителей требуется особое внимание за контролем перегрева и выходом масла из испарителя.

Контур переохлаждения в конденсаторе, который создает высокую степень переохлаждения, увеличит эффективность при высоком давлении конденсации. В системах с R410A положительный эффект переохлаждения будет значительно выше, чем в системах с R22/R407C.

Кроме того, для хорошего функционирования расширительного устройства и для поддержки хорошей эффективности в испарителе важно иметь высокую степень переохлаждения жидкости. Без адекватного переохлаждения пузырьки газа будут образовываться в расширительном устройстве в результате высокой концентрации паровой фазы во входном канале испарителя, что приведет к низкой эффективности.

Предельная заправка хладагента

Спиральные компрессоры серии VSH могут работать, даже если в картере компрессора находится довольно большое количество хладагента. Однако чрезмерное количество хладагента в компрессоре неблагоприятно влияет на срок службы агрегата. Кроме того, уменьшается холодопроизводительность компрессора из-за того, что в компрессоре и (или) в линии всасывания системы начинается кипение хладагента. Поэтому система охлаждения должна быть спроектирована так, чтобы количество хладагента в системе было ограничено (следуйте указаниям, приведенным в разделе «Рекомендации по проектированию трубопроводов системы охлаждения»).

Если заправка хладагента превышает значения в приведенной ниже таблице, настоятельно рекомендуется использование отделителя жидкости на линии всасывания.

Модель компрессора	Предельная заправка хладагента, кг
VSH088	5.9
VSH117	7.9
VSH170	13.5

Более подробную информацию можно найти в следующих разделах данного документа. Для получения информации, не вошедшей в данное руководство, обращайтесь в компанию Данфосс.

Натекание жидкого хладагента может произойти во время останова компрессора или во

время работы компрессора из-за эффекта «обратного натекания».

Натекание хладагента во время останова компрессора

Натекание хладагента при отключении компрессора происходит, если компрессор установлен в самой холодной части системы, если система использует расширительный клапан спускного типа или если жидкость может перетекать из испарителя в картер компрессора под действием силы тяжести. Если в картере скапливается слишком много жидкого хладагента, он начнет поглощать масло, что приведет к влажному пуску компрессора: при включении компрессора при резком падении давления в картере хладагент интенсивно кипит, что приводит к вспениванию масла. В результате масло покидает компрессор, что совершенно недопустимо, так как это приводит к повреждению компрессора вследствие недостаточной смазки.

Наличие жидкости в картере легко определяется через смотровое стекло. Пена в картере указывает на влажный пуск.

Спиральные компрессоры VSH достаточно терпимы к случайным нерегулярным влажным пускам, до тех пор, пока количество заправки не превысит максимального количества хладагента компрессора.

Натекание жидкого хладагента во время останова компрессора можно предотвратить, осуществляя нагревание картера или используя цикл с вакуумированием и соленоидный клапан на линии жидкости.

Подогреватель картера: Когда компрессор не работает, температура масла в картере компрессора должна быть не менее, чем на 10 K выше температуры насыщения хладагента при давлении на линии всасывания. Соблюдение этого требования гарантирует, что в картере компрессора не будет собираться жидкий хладагент.

Подогреватель картера будет эффективен только в том случае, если он способен поддерживать указанную разность температур. Для того чтобы убедиться, что требуемая температура масла поддерживается при всех внешних условиях

(включая температуру и силу ветра), необходимо проводить специальные испытания.

Обеспечьте отдельное электропитание для подогревателей таким образом, чтобы они оставались включенными, даже когда компрессоры не эксплуатируются (например, сезонное отключение).

Обратитесь к разделу «Функция подогрева картера» за более подробной информацией по настройке функции подогрева картера, встроенной в привод.

Соленоидный клапан на линии жидкости (LLSV): Клапан LLSV используется для отсечки жидкого хладагента со стороны конденсатора и предотвращения обратного натекания жидкости в нерабочий период. Натекание хла-

дагента в компрессор со стороны линии низкого давления может быть уменьшено путем использования цикла с вакуумированием совместно с закрытием соленоидного клапана на линии жидкости.

Цикл с вакуумированием: Цикл с вакуумированием представляет собой один из самых эффективных способов защиты от натекания хладагента во время останова компрессора. Как только элементы управления приходят в рабочее состояние, соленоидный клапан закрывает трубу на выходе конденсатора. В это время компрессор перекачивает наибольшее количество хладагента системы в конденсатор и ресивер перед остановом компрессора с по-

мощью реле для работы с циклом вакуумирования по низкому давлению. Этот шаг сокращает количество хладагента на стороне низкого давления, чтобы предотвратить натекание хладагента во время останова компрессора. Рекомендованная настройка реле для работы с циклом вакуумирования по минимальному давлению составляет 1.5 бара ниже номинального давления кипения. Его нельзя устанавливать ниже 2.3 бара изб.

Ресивер: Оптимизация заправки хладагента меняется в зависимости от скорости вращения электродвигателя компрессора. Во избежание вскипания газа при низкой скорости необходима установка ресивера.

Определению размеров ресивера придается

особое значение. Ресивер должен быть достаточно большим, чтобы вместить часть наполнителя хладагента в системе, но не выходить за рамки разумного, поскольку слишком большой ресивер может легко привести к избытку хладагента в системе во время работ по техобслуживанию.

Обратное натекание жидкости во время эксплуатации

Обратное натекание жидкости происходит в то время, когда жидкий хладагент попадает в компрессор во время его работы. При нормальной устойчивой работе системы хладагент покидает испаритель в перегретом состоянии и входит в компрессор в виде перегретого пара. Всасываемый газ все еще может содержать жидкий хладагент, например, по причине неправильных размеров, настроек или неисправности расширительного устройства, либо в случае отказа вентилятора испарителя или засорения воздушных фильтров. Непрерывный процесс обратного натекания жидкости может привести к ошибочному заданию размеров или неправильной установке или сбою в работе расширительного устройства или к отказу вентилятора испарителя или засорению воздушных фильтров.

Спиральные компрессоры VSH довольно терпимы к случайному обратному натеканию жидкости. Однако конструкция системы должна

быть такой, чтобы повторное и избыточное обратное натекание жидкости было невозможно.

Во время работы компрессора обратное натекание жидкости может быть обнаружено через измерение либо температуры масла в картере либо температуры нагнетаемого газа. Если температура масла в картере в какой-либо момент во время работы компрессора падает на 10 K или будет ниже, чем температура насыщения, или если температура нагнетания будет менее, чем на 35 K превышать температуру насыщения. Все это укажет на обратное натекание жидкости. Повторный тест на обратное натекание жидкости должен проводиться в условиях предельного эксплуатационного режима расширительного клапана: при высокой степени сжатия и минимальной нагрузке на испаритель наряду с измерением перегрева на всасывании, температуры масла в картере и температуры нагнетаемого газа.

Работа компрессора при низкой температуре окружающей среды

Работа компрессора при низкой температуре окружающей среды и минимальной разнице давления

Спиральный компрессор VSH требует наличия минимальной разницы давления порядка 6–7 бар между сторонами всасывания и нагнетания для того, чтобы поддавливать подвижную спираль снизу и преодолевать подъемную силу, которая создается маслом в упорном подшипнике. Если эта разность будет меньше указанного значения, возможен контакт металла по металлу при подъеме подвижной спирали. Для того чтобы обеспечить заданную разность да-

лений, нужно поддерживать соответствующее давление на стороне нагнетания. Особенно это важно при низкой температуре окружающей среды, когда теплоотвод от охлаждаемого воздухом конденсатора максимален, и может потребоваться регулирование давления газа на линии нагнетания. Работа компрессора при низкой разности давлений между сторонами нагнетания и всасывания заметна по значительному шуму, издаваемому компрессором.

Пуск компрессора при низкой температуре окружающей среды

При низкой температуре воздуха в момент пуска компрессора давление в конденсаторе и в ресивере, если он есть, может быть настолько низким, что невозможно создать значительный перепад давления на расширительном устройстве, необходимый для поступления в испаритель достаточного количества жидкого хладагента. В результате этого компрессор может перейти в режим работы с глубоким вакуумом, что может привести к выходу его из строя вследствие возникновения электрической дуги внутри двигателя или нестабильной работы спиральных элементов. Поэтому ни при каких обстоятельствах не позволяйте компрессору работать в условиях

глубокого вакуума. Чтобы исключить возможность такой работы, реле низкого давления должно быть настроено в соответствии с рекомендациями, приведенными в таблице раздела «Настройки реле защиты по давлению». Недостаточная разность давлений нагнетания и всасывания может привести к тому, что расширительное устройство будет работать неустойчиво. Данное обстоятельство может вызвать переполнение испарителя с выбросом жидкого хладагента в компрессор. Это чаще всего происходит при работе установки с низкой тепловой нагрузкой и при низкой температуре окружающей среды.

Регулирование давления нагнетания при низкой температуре окружающей среды

Имеется несколько способов избежать компрессор от перехода в режим работы с глубоким вакуумом с низким перепадом давления между линиями всасывания и нагнетания при низкой температуре воздуха. В установках с конденсатором, охлаждаемым воздухом, управление работой вентиляторов можно осуществлять от контроллера, регулирующего давление нагнетания. В этом случае вентиляторы не включатся, пока давление конденсации не достигнет нужной величины. Для регулирования давления конденсации могут использоваться вентиляторы с переменной скоростью вращения. В установках с конденсатором, охлаждаемым водой, то же самое можно сделать при помощи регулятора расхода воды, управляемого давлением нагнетания. Эта связь гарантирует, что водяной кран не откроется, пока давление конденсации не достигнет нужной величины.

Примечание: Минимальное давление конденсации необходимо настраивать в соответствии с минимальной температурой насыщения при конденсации, указанной на графиках области эксплуатации.

При очень низкой температуре наружного воздуха, когда испытания показывают, что вышеописанные мероприятия не обеспечивают достаточного давления нагнетания и всасывания, можно использовать ресивер на линии жидкости и регулятор давления конденсации. Для повышения производительности системы настоятельно рекомендуется регулировать давление конденсации. Наиболее точное значение должно управляться температурой конденсации при 12 К выше температуры окружающей среды для конденсаторов с воздушным охлаждением. Более подробную информацию можно получить в отделе технической поддержки компании Данфосс.

Подогреватели картера

Подогреватели картера уменьшают натекание хладагента в компрессор, вызванное большими перепадами температур между компрессором и остальными элементами системы.

Обратитесь к разделу «Функция подогрева картера» за более подробной информацией по настройкам.

Работа компрессора при низкой тепловой нагрузке

Рекомендуется проверять работу компрессора при минимальной тепловой нагрузке на систему и, если возможно, при низкой температуре окружающей среды. При низкой тепло-

вой нагрузке для обеспечения правильных условий эксплуатации необходимо принимать во внимание следующие обстоятельства, которые влияют на характеристики системы:

• Настройка перегрева на теплорегулирующем вентиле (ТРВ) должна быть достаточной для того, чтобы в периоды работы системы с минимальной нагрузкой был обеспечен соответствующий перегрев газа на выходе из испарителя. Минимальное значение стабильного перегрева обычно принимается равным 5–6 К. Также требуется достаточная заправка системы хладагентом, при которой обеспечивается соответствующее доохлаждение жидкости в конденсаторе, исключающее возможность ее кипения перед терморегулирующим вентилем. ТРВ должен быть подобран таким образом, чтобы гарантировать подачу нужного количества хладагента в испаритель. Переразмеренный вентиль может служить причиной неустойчивого регулирования. Это

может привести к попаданию жидкого хладагента в компрессор.

• Работа вентиляторов конденсатора должна быть организована таким образом, чтобы между сторонами высокого и низкого давлений поддерживалась минимальная разность давлений. Для отвода тепла от конденсатора желательно использовать вентиляторы с переменной частотой вращения.

• Компрессор должен включаться на время, достаточное для того, чтобы масло успевало возвратиться в картер, а двигатель имел достаточно времени для охлаждения в условиях, когда расход хладагента через компрессор наименьший.

Обратитесь к разделу «Функция управления возвратом масла».

Паяные пластинчатые теплообменники

Паяные пластинчатые теплообменники имеют небольшой внутренний объем и большую тепловую производительность. Вследствие этого, при работе в качестве испарителя они слабо аккумулируют газ на линии всасывания, и компрессор может быстро войти в режим вакуумной откачки. В этом случае крайне важен правильный выбор терморегулирующего вентиля, чтобы перепад давления на нем был достаточен для подачи нужного количества хладагента в испаритель. При работе системы с низкой тепловой нагрузкой и при низкой температуре окружающей среды это условие принимает особое значение. Для получения более подробной информации обратитесь к предыдущим разделам.

Ввиду малого внутреннего объема пластинчатых теплообменников работа компрессора с организацией цикла с вакуумированием обычно не требуется. В этом случае линия всасывания от теплообменника до компрессора

должна иметь ловушки, исключающие натекание жидкого хладагента в компрессор.

При использовании пластинчатого теплообменника в качестве конденсатора нужно предусмотреть свободный объем для сжатого газа, который исключает возможность получения слишком высокого давления на выходе из компрессора. Чтобы обеспечить этот объем, необходим, как минимум, 1 м трубопровода на линии нагнетания. Одним из способов уменьшения объема газа сразу после пуска компрессора является подача охлаждающей воды на теплообменник, что помогает быстрее уменьшить перегрев и интенсифицировать процесс конденсации газа на линии нагнетания.

Из-за значительного изменения производительности компрессора и возможности работы VSH при низкой температуре конденсации EXV (электронный расширительный клапан) является необходимым.

Реверсивные системы с тепловым насосом

Реверсивные системы с тепловым насосом работают в нестационарных условиях, т.е. в режимах перехода от охлаждения к обогреву, оттаивания и работы короткими циклами с низкой нагрузкой. Работа в переходных режимах часто приводит к выбрасыванию жидкого хладагента из испарителя или к поступлению в компрессор влажного пара. Установки с реверсивным циклом накладывают особые требования на компрессор. Прежде всего, они требуют особой предосторожности, обеспечивающей компрессору длительный срок службы и хоро-

шие рабочие характеристики. Независимо от объема заправки системы, необходимо проводить специальные испытания по выявлению повторяющихся выбросов жидкого хладагента из испарителя, на основании которых делается вывод о необходимости установки отделителя жидкости на линии всасывания. Эти рекомендации справедливы для большинства систем с реверсивным циклом работы. В любом случае каждая система охлаждения должна быть всесторонне испытана на предмет обеспечения допустимых рабочих характеристик.

Термостат на линии нагнетания

Тепловые насосы часто работают при высокой температуре конденсации, чтобы быстрее увеличить температуру нагреваемой среды. В то же время они должны работать при низком давлении кипения, позволяющем получить большой температурный перепад между испарителем и наружным воздухом. Это приводит к высокому значению отношения давлений нагнетания и всасывания, поэтому необходимо на линии нагнетания устанавливать термостат, который защищает компрессор от чрезмерно высоких температур. Работа компрессора при

рителием и наружным воздухом. Это приводит к высокому значению отношения давлений нагнетания и всасывания, поэтому необходимо на линии нагнетания устанавливать термостат, который защищает компрессор от чрезмерно высоких температур. Работа компрессора при

высоких температурах газа на линии нагнетания может быть причиной механического повреждения компрессора и термического разложения масла, что в свою очередь приведет к потере качества смазки.

Обратитесь к разделу «Максимальная температура на линии нагнетания» по настройкам преобразователя частоты и принадлежностям.

Линия нагнетания и реверсивный клапан

Спиральные компрессоры VSH – это агрегаты высокой производительности, которые могут быстро поднимать давление в линии нагнетания, если течению газа в ней будет что-то препятствовать. Рост давления нагнетания выше допустимой величины может привести к замедленному действию реверсивного клапана в тепловых насосах. Также рост давления приводит к излишней нагрузке на подшипники и электродвигатель, который должен, хотя и короткое время, работать с очень высокими крутящими моментами. Резкое повышение давления может вызвать, например, слишком медленно срабатывающий клапан 4-х ходового вентиля в тепловых насосах. Чтобы предотвратить быстрый рост давления, между нагнетательным патрубком компрессора и реверсивным клапаном или любым другим препятствием рекомендуется на стороне нагнетания иметь свободный участок трубо-

провода длиной не менее 1 м. Он требуется для того, чтобы обеспечивать достаточный объем газа на линии нагнетания, позволяющий уменьшить пики давления в течение времени, необходимого для срабатывания клапана. В то же время важно подбирать реверсивные или 4-х ходовые клапаны такого типа и размера, чтобы их работа осуществлялась достаточно быстро. Это уменьшит вероятность возникновения пиков давления газа на линии нагнетания и устранит неудобства, связанные с частым отключением компрессора.

Проверьте вместе с изготовителем реверсивного клапана его оптимальный размер и место его установки. Настоятельно рекомендуется уменьшить скорость компрессора до 30 Гц прежде, чем 4-х ходовой клапан будет перемещен из одного положения в другое.

Обратитесь также за информацией к разделу «Защита по высокому и низкому давлению».

Оттайка и реверсивный цикл работы

После того, как 4-х ходовой клапан перемещается в положение оттайка, и для того, чтобы сократить ее период, скорость компрессора может поддерживаться при 70 Гц во время цикла оттайки.

Когда компрессор запускается снова после от-

тайки, он будет работать в течение 10 секунд при 30 Гц. После этого цикла рекомендуется поддерживать скорость при 50 Гц от 10 до 15 секунд. Поэтому избегайте натекания избыточного жидкого хладагента, который может возвратиться в картер компрессора.

Отделитель жидкости

В системах с реверсивным циклом работы настоятельно рекомендуется устанавливать отделитель жидкости на линии всасывания. Это связано с возможностью выхода из испарителя, который в циклах нагрева действует как конденсатор, довольно большого количества жидкости.

Эта жидкость может попасть в компрессор, затопляя картер хладагентом и/или производя гидравлический удар, когда установка переключается на цикл оттайки или в режим охлаждения.

Постоянно возникающие гидравлические удары и затопление картера хладагентом может серьезно нарушить систему смазки. Этот факт приобретает особое значение во влажном климате, когда необходимо производить частые оттайки воздушного испарителя теплового насоса. В таких случаях установка отделителя жидкости на линии всасывания является обязательной.

Системы с использованием воды

Кроме воды, оставшейся в системе после ввода установки в эксплуатацию, вода может также поступить внутрь гидравлического контура в процессе эксплуатации установки. Воду всегда необходимо удалять из системы. Не только потому, что она может быстро привести к повреждению электрооборудования, отложению шлаков и коррозии, но и, в основном, потому что она может вызвать проблемы с безопасным функционированием системы.

Основными причинами поступления воды в систему являются коррозия и замерзание системы.

Коррозия: Материалы, используемые в систе-

ме, должны быть совместимы с водой и устойчивы к коррозии.

Замерзание: При замерзании и превращении в лед объем воды увеличивается, что может привести к повреждению стенок теплообменника и возникновению течи. В периоды отключения установки вода внутри теплообменника может замерзнуть, если температура окружающего воздуха опустится ниже 0°C. При включении установки при низкой тепловой нагрузке лед может осаждаться в компонентах системы и блокировать их. Обе ситуации можно избежать подключением в цепь управления реле давления и температуры (прессостата и термостата).

Уровень шума при работе

Для компрессора VSH 170 вкладыш акустического чехла (изоляция дна) поставляется с поверхностным нагревателем картера в целях улучшения нагревания компрессора. Уровень шума VSH 170, приведенный в таблице, включает затухание звука с вкладышем акустического чехла.

Для компрессоров VSH 088 и VSH 117 вкладыши акустического чехла отсутствуют.

Модель	Частота, Гц	Уровень шума, дБА
VSH088	30	67
	60	74
	90	84
VSH117	30	68
	60	77
	90	85
VSH170	30	68 (*)
	60	79 (*)
	90	88 (*)

Показатели звуковой мощности даны при стандартных условиях ARI, измеренных в свободном месте.
(*) Уровень шума дается с поверхностным подогревателем картера и вкладышем акустического чехла, установленного в нижней части компрессора.

Источники шума в системах охлаждения и кондиционирования воздуха

Шум и вибрация, с которыми обычно вынужден считаться обслуживающий персонал холодильных установок и систем кондиционирования воздуха, имеет три источника.

Звуковые волны: распространяются по воздуху.

Механические колебания: распространяются

по деталям агрегатов и элементам конструкции. **Пульсации давления в газе:** они переносятся охлаждаемой средой, т.е. хладагентом. В следующих разделах будут описаны причины возникновения шума и методы борьбы с ним для каждого из вышеупомянутых источников.

Шум, издаваемый компрессором

Шум, издаваемый компрессором, распространяется по воздуху, причем звуковые волны идут от компрессора во все стороны. Спиральный компрессор VSH имеет малошумную конструкцию, а генерируемые ими звуковые колебания имеют высокую частоту, которую легко подавить и которые имеют не такую большую проникающую способность, как звуковые колебания низкой частоты. Эффективно уменьшить шум, выходящий наружу, помогает установка звукоизолирующих материалов внутри агрегата. Убедитесь, что ни одна деталь, которая могла бы передавать этот шум, не находится в прямом контакте с неизолированными стенками агрегата.

Благодаря тому, что электродвигатель компрессора VSH полностью охлаждается всасываемым газом, корпус компрессора можно закрывать звукоизоляцией (акустическим чехлом). Акустические чехлы поставляются компанией Данфосс в качестве принадлежностей, которые были разработаны в соответствии с требованиями по низкому уровню шума. Они изготавливаются из звуконепропускаемых материалов и предлагают превосходное качество по высокому и низкому затуханию частоты звука. Эти чехлы быстро и легко устанавливаются. С учетом надетого чехла общий размер компрессора значительно не увеличивается.

Механические колебания

Виброизоляция – это основной метод борьбы с высокочастотными механическими колебаниями, возникающими в конструкции агрегата. Спиральные компрессоры VSH обычно работают с минимальным уровнем вибрации. Очень эффективной мерой уменьшения вибрации, передаваемой от компрессора на систему, является установка под опорами компрессора или рамой сдвоенных агрегатов виброизолирующих резиновых амортизаторов. Резиновые амортизаторы

поставляются со всеми компрессорами. Если виброизолирующие амортизаторы установлены правильно, вибрация, передаваемая от компрессора на систему, будет сведена к минимуму. Важно также, чтобы рама, на которой устанавливаются компрессоры, имела достаточную массу и жесткость, чтобы погашать те колебания, которые могут на нее передаваться. Более подробная информация по монтажу оборудования приведена в разделе по монтажу системы.

Исключение скорости

Если вибрация возникает при некоторых типичных частотах регулируемой скорости VSH, следует проверить следующие пункты: рама компрессора, трубопроводы, трубы с использованием гибких зажимов. Но если при некоторых частотах остается недопустимый уровень

вибрации, в преобразователе частоты можно настроить пропуск определенного диапазона частот. Допускается регулировка четырех байпасных диапазонов, настройки могут быть сделаны в параметрах 4.6*.

Пульсации давления в газе

Спиральные компрессоры VSH спроектированы и отработаны так, чтобы пульсации давления в газе были оптимальными для всех отношений давления нагнетания и всасывания в системах охлаждения и кондиционирования воздуха. Для установок типа тепловой насос и других установок, где отношение давлений выходит за обычные значения, необходимо проводить ис-

пытания при всех ожидаемых рабочих условиях, чтобы убедиться, что пульсации давления в газе сведены к минимуму. При обнаружении недопустимого уровня пульсаций в линии нагнетания необходимо установить резонансные глушители соответствующего объема и массы. Более подробную информацию по этому вопросу можно получить у производителя компрессора.

Все компрессоры поставляются с инструкциями по монтажу, выпущенными в печатном

виде. Эти инструкции можно также загрузить с сайта <http://instructions.cc.danfoss.com>

Перемещение компрессоров

Каждый компрессор VSH оснащен двумя подъемными проушинами. Подъем компрессоров проводите только с помощью этих проушин. Для того, чтобы правильно распределить вес компрессора на подъемные тросы, при перемещении компрессора рекомендуется использовать траверсу, рассчитанную на вес компрессора. Подъемные крюки должны иметь фиксаторы и должны быть сертифицированы для подъема веса, равного весу компрессора. Всегда соблюдайте правила техники безопасности при работе с грузами типа и веса, к которым относятся спиральные компрессоры. Компрессор следует перемещать только в вертикальном положении.

Если компрессор уже врезан в систему, никогда не используйте проушины для подъема всей установки. Прουшины могут оторваться от рамы, компрессор получит повреждение при падении и может нанести травму обслуживающему персоналу.



Никогда не поднимайте компрессор на одной проушине, так как она может оторваться, компрессор получит повреждение при падении и может нанести травму обслуживающему персоналу.

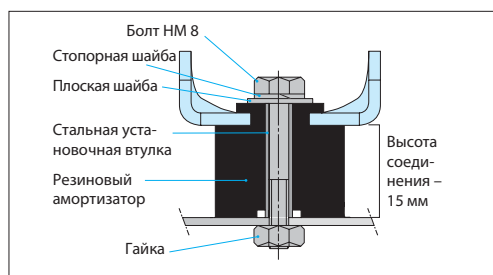
При перемещении компрессора не прикладывайте усилий к клеммной коробке, поскольку этим можно нанести повреждение как самой клеммной коробке, так и находящемуся в ней блоку защиты электродвигателя.

Крепление компрессора

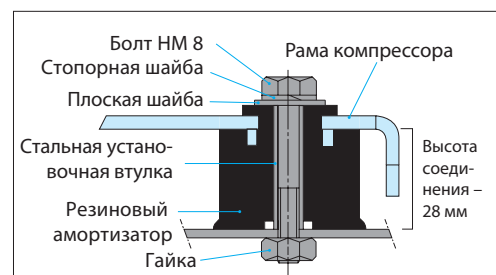
Все компрессоры VSH поставляются с четырьмя резиновыми амортизаторами и металлическими установочными втулками, которые изолируют компрессор от рамы. Одиночные компрессоры должны устанавливаться толь-

ко на эти амортизаторы. Они значительно ослабляют вибрацию, передаваемую на раму компрессора. Резиновые амортизаторы необходимо поджать гайкой до касания шайбы с металлической установочной втулкой.

Для крепления компрессоров VSH088 и 117 применяется болт HM8-40. Усилие затяжки болта должно составлять 15 Нм.



Для крепления компрессоров VSH170 применяется болт HM8-55. Усилие затяжки болта должно составлять 21 Нм.



Удаление транспортных заглушек

Во избежание потерь масла при удалении азота осторожно вынимайте заглушки. Сначала снимите заглушку со всасывающего патрубка, а затем с нагнетательного. Для исключения попадания влаги в компрессор заглушки с па-

трубок удаляйте только перед подключением компрессора к системе. После снятия заглушек компрессор необходимо держать в вертикальном положении во избежание пролива масла.

Чистота системы

Системы охлаждения с циклом сжатия, независимо от типа используемого компрессора, имеют высокую эффективность, надежность и длительный срок службы только в том случае, если система не содержит ничего, кроме хладагента и масла, предназначенных для работы. Любые другие вещества, попавшие в систему, не способствуют повышению производитель-

ности и в большинстве случаев просто вредны. Наличие неконденсирующихся газов и загрязняющих примесей, таких как металлические стружки, припой и флюсы, оказывают негативное влияние на срок службы компрессора. Например, небольшие частицы грязи могут пройти через сетку фильтра и вызвать значительные повреждения в подшипниках.

Длительное хранение на открытом воздухе высоко гигроскопичного масла в компрессорах с хладагентом R410A приводит к поглощению из воздуха большого количества влаги.

Загрязнение системы является одним из основных факторов, влияющих на надежность оборудования и срок службы компрессора. Поэтому очень важно поддерживать чистоту системы при сборе холодильной установки:

- Продуктами окисления при пайке и сварке.
- Опилками и заусенцами при обработке труб.
- Паяльными флюсами.
- Влагой и воздухом.

Таким образом, при монтаже оборудования и узлов должны соблюдаться меры предосторожности, приведенные в следующих пунктах.

Трубопроводы

Используйте только чистые и сухие трубы холодильного класса и серебряные припои. При резке труб не деформируйте трубы и не допускайте попадания опилок внутрь трубы. Используйте холодильную запорно-регулирующую арматуру, которая по конструкции и размеру должна создавать ми-

нимальные потери давления при течении хладагента. При проведении паяльных работ следуйте инструкциям, приведенным на следующих страницах. Никогда не сверлите трубопроводы в тех местах, где опилки не могут быть удалены.

Фильтры-осушители

Для новых установок с компрессорами серии VSH с полиэфирными маслами компания Данфосс рекомендует устанавливать фильтр DML, твердый сердечник которого полностью состоит из поглотителя типа «молекулярное сито». Следует избегать заказов фильтров-осушителей от сторонних поставщиков. Для очистки действующих холодильных установок, где возможно образование кислот, рекоменду-

ется устанавливать противокислотные фильтры DCL с твердым сердечником, состоящим из активированного алюминия.

Фильтр-осушитель скорее должен быть переразмерен, чем недоразмерен. При выборе фильтра-осушителя учитывайте его производительность (по воде), производительность системы охлаждения и объем заправки хладагента.

Пайка труб

Соединение медь/медь

При пайке медных труб используйте медно-фосфорные припои с 5%-м или более содержа-

нием серебра и температурой плавления ниже 800°. Флюсы при пайке не используются.

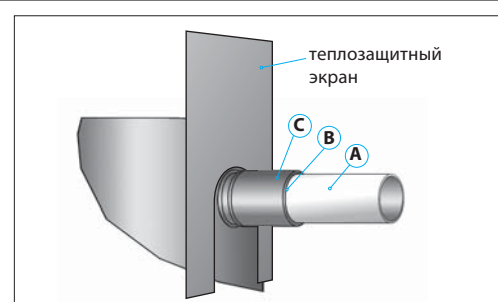
Соединение разнородных металлов

При соединении разнородных металлов, таких как медь с латунью или сталью, необходимо ис-

пользовать припои с содержанием серебра и противокислительные флюсы.

Подсоединение компрессора к системе

При пайке патрубков компрессора старайтесь не перегреть корпус компрессора, так как при этом можно повредить его внутренние детали. Для этого рекомендуется использовать теплозащитные экраны и (или) теплопоглощающие смеси. Для присоединения к системе компрессоров серии VSH ввиду наличия у них сравнительно больших патрубков рекомендуется использовать ацетиленовые горелки с двойным наконечником.



При пайке всасывающих и нагнетательных патрубков рекомендуется следующий порядок действий:

- Убедитесь, что к компрессору не подсоединены никакие электрические провода.
- Защитите клеммную коробку и окрашенные поверхности компрессора от повреждения факелом горелки (см. рисунок).
- При припаивании втулки к патрубку типа Ротолок удалите тефлоновые прокладки.
- При проведении паяльных работ используйте чистые и обезвоженные медные трубы холодильного класса; очистите стыковочные соединения компрессора от железных опилок и заусениц.
- Используйте припой с содержанием серебра не менее 5%.
- Для предотвращения окислительных процессов и уменьшения вероятности воспламенения при проведении пайки продувайте компрессор азотом или углекислым газом (CO₂). Оставляйте компрессор открытым только на ограниченное время.
- При пайке рекомендуется применять горелку с двойным наконечником.
- Плавню перемещайте горелку вокруг трубы и равномерно подавайте тепло к участку А, пока он не достигнет температуры пайки. Затем переместите горелку к месту пайки (участок В) и подавайте тепло к этому участку, поворачивая горелку вокруг стыка до тех пор, пока он не достигнет температуры пайки. Введите припой и продолжайте поворачивать горелку вокруг стыка. Заставьте расплавленный припой растечься вокруг стыка. Не используйте слишком много припоя.

- Переместите горелку на участок С, чтобы припой смог затечь в зазоры стыка. Подавайте тепло к участку С на короткое время, чтобы припой не мог попасть в компрессор.
- После окончания пайки удалите с места стыка оставшийся флюс железной щеткой или влажной тканью. Остатки флюса могут вызывать коррозию трубопроводов.

Убедитесь, что флюс не попал в трубопроводы и компрессор. Флюс является кислотой и может серьезно повредить внутренние детали компрессора и систему.

Полиэфирное масло, используемое в компрессорах серии VSH, чрезвычайно гигроскопично и быстро поглощает влагу из воздуха, поэтому компрессоры не рекомендуется оставлять открытыми на долгое время. Заглушки, установленные в патрубки компрессора, удаляйте непосредственно перед присоединением компрессора к системе.

Перед отсоединением компрессора или какого-либо агрегата от системы удалите хладагент со стороны высокого и низкого давления системы. Если этого не сделать, вышедший из системы хладагент может нанести серьезные травмы обслуживающему персоналу. Для того чтобы убедиться, что давление в системе сравнялось с атмосферным давлением, используйте манометр. Более подробную информацию о материалах, необходимых для пайки, можно получить у производителя или дистрибьютора компрессоров. Специальную информацию, не рассмотренную в данном документе, можно получить в отделе коммерческих компрессоров компании Данфосс.

Испытания системы под давлением

При испытании системы под давлением всегда используйте инертные газы, такие как азот. Никогда не применяйте другие газы, например, кислород, сухой воздух или ацетилен, так как

они могут образовывать горючие смеси при соединении с маслом. При испытаниях не превышайте следующих значений давления:

Максимальное давление испытания компрессора со стороны низкого давления	33.3 бара изб. для VSH 088 и 117 30.2 бара изб. для VSH 170
Максимальное давление испытания компрессора со стороны высокого давления	44.5 бар изб.
Максимальная разность между сторонами высокого и низкого давлений	37 бар

Во избежание проворачивания спирали компрессора нагружайте сначала сторону высокого давления, а затем сторону низкого давления

системы. Никогда не позволяйте стороне низкого давления превышать сторону высокого давления более чем на 5 бар.

Поиск утечек

Для поиска утечек используйте смесь азота и хладагента или азота и гелия, как указано в таблице. Никогда не применяйте другие газы, например, кислород, сухой воздух или ацетилен. Эти газы могут образовывать горючие смеси при соединении с маслом. Подавайте давление сначала на сторону высокого давления, а затем на сторону низкого давления системы.

Поиск мест утечек с помощью хладагента	Поиск мест утечек с помощью масс-спектрометра
Азот и R410A	Азот и гелий

Вакуумное удаление влаги

Влага влияет на устойчивую работу компрессора и всей системы охлаждения. Воздух и вода сокращают срок службы компрессора и увеличивают давление конденсации, что приводит к крайне высоким температурам газа на линии нагнетания, ухудшающим смазывающие свойства масла. Воздух и вода также увеличивают опасность образования кислот, вызывающих омеднение поверхности деталей, используемых в системе. Все эти явления могут привести

к механическому или электрическому повреждению компрессора. Гарантированный способ избежать этих проблем заключается в вакуумировании системы при помощи вакуумного насоса после ее сборки.

Поэтому откачивайте систему до давления 500 микрон (0,67 мбар). Более подробная информация представлена в каталоге «Процессы вакуумирования и осушки».

Заправка системы хладагентом

Во время первой заправки компрессор не должен работать, а сервисные клапаны должны быть закрыты. Перед включением компрессора заполните систему хладагентом, объем которого должен быть как можно ближе к паспортному значению заправки. Заправка системы хладагентом должна проводиться в жидкой фазе как можно дальше от компрессора: наилучшее место заправки находится на линии жидкости между выходом из конденсатора и фильтром-осушителем. Затем понемно-

гу добавляйте жидкий хладагент в систему со стороны низкого давления (как можно дальше от патрубка всасывания) до необходимого для работы компрессора количества. Заправка компрессора должна быть достаточной для эксплуатации установки, как в зимних, так и в летних условиях.

Более подробную информацию смотрите в каталоге «Рекомендованная практика заправки системы хладагентом».

Ввод в эксплуатацию

В течение первых 60 минут после первого пуска компрессора необходимо осуществлять текущий контроль работы системы для проверки следующих характеристик:

- Правильная работа терморегулирующего клапана и обеспечение заданного перегрева газа.
- Давление на линиях всасывания и нагнетания должно находиться в допустимых пределах.
- Надлежащий уровень масла в картере компрессора указывает на правильный возврат масла.
- Небольшое количество пены в смотровом стекле и температура картера на 10°C выше температуры насыщения, указывают, что натекание жидкого хладагента в компрессор отсутствует.
- Допустимая продолжительность циклов

включения компрессора, в том числе длительность рабочего периода.

Защита компрессора от работы короткими циклами обеспечивается преобразователем частоты CDS302. По умолчанию заводская установка – «включено» со следующими параметрами настройки:

28.01 интервал между пусками: 300 секунд

28.02 минимальное время работы: 12 секунд

Это минимальное время работы установлено для обеспечения достаточно долгого времени работы при пуске с целью создания соответствующей скорости потока хладагента в системе для возврата масла в картер компрессора.

- Изменение тока в компрессоре находится внутри допустимых пределов (по номинальному нагрузочному току RLA).
- Шум и вибрация находятся в пределах нормы.

Проверка уровня масла и дозаправка масла

В установках с хорошим возвратом масла и трубопроводом до 20 м никакая дополнительная заправка масла не требуется. В противном случае она необходима. 1 или 2% общего объема зарядки системы хладагентом может использоваться для примерного определения требуемого для дозаправки количества масла, но в любом случае заправка должна основываться на уровне масла в смотровом стекле компрессора.

При работе компрессора в стабильных условиях уровень масла должен отчетливо просматриваться через смотровое стекло.

Наличие пены на поверхности масла указывает на большую концентрацию хладагента в масле и (или) попадание жидкого хладагента в компрессор.

Проверку уровня масла необходимо также произвести через несколько минут после остановки компрессора. В этом случае уровень масла должен находиться между рисками, отмеченными 1/4 и 3/4 высоты смотрового стекла.

Когда компрессор отключен, на уровень масла в смотровом стекле может влиять хладагент, находящийся в масле.

Рекомендуется использовать только масло 160SZ от компании Данфосс из новой емкости. Добавляйте в компрессор масло при неработающем агрегате. Используйте клапан Шредера или любой другой доступный канал на линии всасывания компрессора и соответствующий насос. Более подробная информация приведена в каталоге «Заправка маслом в инструкциях для коммерческих компрессоров Данфосс».

Запасные части к компрессору

Кодовый номер	Наименование	Упаковка	Кол-во в упаковке
120G0001	Компрессор VSH088AGANA	Индивид.	1
120G0002	Компрессор VSH117AGANA	Индивид.	1
120G0003	Компрессор VSH170AGANA	Индивид.	1
120G0004	Компрессор VSH088AJANA	Индивид.	1
120G0005	Компрессор VSH117AJANA	Индивид.	1
120G0006	Компрессор VSH170AJANA	Индивид.	1
120G0007	Компрессор VSH088AHANA	Индивид.	1
120G0008	Компрессор VSH117AHANA	Индивид.	1
120G0009	Компрессор VSH170AHANA	Индивид.	1
120Z0143	Катушка / 230 В	Индивид.	1
120Z0144	Катушка / 24 В	Индивид.	1
120Z0145	Корпус клапана	Индивид.	1
8173230	Т-блок для компрессоров VSH088-117 G/H	Общая	10
8173021	Т-блок для компрессоров VSH088-117 J и VSH170 G/H	Общая	10
8173331	Т-блок для компрессоров VSH170 J	Общая	10
120Z0146	Клеммная коробка в сборе (VSH088-117G/H)	Индивид.	1
120Z0147	Клеммная коробка в сборе (VSH170G/H/J)	Индивид.	1
120Z0148	Клеммная коробка в сборе (VSH088-117J)	Индивид.	1
120Z0149	Крышка клеммной коробки (VSH088-117G/H)	Индивид.	1
120Z0150	Крышка клеммной коробки (VSH170G/H/J)	Индивид.	1
120Z0151	Крышка клеммной коробки (VSH088-117J)	Индивид.	1
120Z0152	Акустический чехол для компрессоров VSH088-G/H	Индивид.	1
120Z0153	Акустический чехол для компрессоров VSH117-G/H	Индивид.	1
120Z0154	Акустический чехол для компрессоров VSH170-G/H/J	Индивид.	1
120Z0155	Акустический чехол для компрессоров VSH088-J	Индивид.	1
120Z0156	Акустический чехол для компрессоров VSH117-J	Индивид.	1
120Z0157	Комплект датчика/преобразователя температуры на линии нагнетания	Индивид.	1
120Z0158	Температурный датчик на линии нагнетания	Индивид.	1
120Z0159	Преобразователь температуры на линии нагнетания	Индивид.	1
7750009	Комплект термостата на линии нагнетания	Индивид.	1
120Z0066	Монтажный комплект: амортизаторы + втулки + болты + шайбы для компрессоров VSH088-117	Индивид.	1
8156138	Монтажный комплект: амортизаторы + втулки + болты + шайбы для компрессоров VSH170	Индивид.	1
7754023	Масло POE, 160SZ, в контейнере емкостью 1 л	Общая	12
7754024	Масло POE, 160SZ, в контейнере емкостью 2 л	Общая	8
7773110	Подогреватель картера ленточного типа для компрессоров VSH170 (75 Вт, 110 В, маркирован знаком CE, соответствует UL)	Общая	6
7773108	Подогреватель картера ленточного типа для компрессоров VSH170 (75 Вт, 230 В, маркирован знаком CE, соответствует UL)	Общая	6
7773118	Подогреватель картера ленточного типа для компрессоров VSH170 (75 Вт, 400 В, маркирован знаком CE, соответствует UL)	Общая	6
120Z0125	Переходной комплект для соединения типа Ротолок VSH088-117	Общая	6
7765028	Переходной комплект для соединения типа Ротолок VSH170	Общая	6
120Z0388	Поверхностный подогреватель картера, 80 Вт, 24 В, маркирован знаком CE, соответствует UL – компрессоры VSH088-117	Общая	8
120Z0389	Поверхностный подогреватель картера, 80 Вт, 230 В, маркирован знаком CE, соответствует UL – компрессоры VSH088-117	Общая	8
120Z0390	Поверхностный подогреватель картера, 80 Вт, 400 В, маркирован знаком CE, соответствует UL – компрессоры VSH088-117	Общая	8
120Z0391	Поверхностный подогреватель картера, 80 Вт, 460 В, маркирован знаком CE, * – компрессоры VSH088-117	Общая	8
120Z0402	Поверхностный подогреватель картера, 80 Вт, 575 В, маркирован знаком CE, * – компрессоры VSH088-117	Общая	8
120Z0360	Поверхностный подогреватель картера + изоляция дна, 56 Вт, 24 В, маркирован знаком CE, соответствует UL – компрессоры VSH170	Общая	6
120Z0376	Поверхностный подогреватель картера + изоляция дна, 56 Вт, 230 В, маркирован знаком CE, соответствует UL – компрессоры VSH170	Общая	6
120Z0377	Поверхностный подогреватель картера + изоляция дна, 56 Вт, 400 В, маркирован знаком CE, соответствует UL – компрессоры VSH170	Общая	6
120Z0378	Поверхностный подогреватель картера + изоляция дна, 56 Вт, 460 В, маркирован знаком CE, * – компрессоры VSH170	Общая	6
120Z0379	Поверхностный подогреватель картера + изоляция дна, 56 Вт, 575 В, маркирован знаком CE, * – компрессоры VSH170	Общая	6

* В процессе сертификации требованиям UL

**Запасные части
к преобразователю
частоты**

Кодовый номер	Наименование	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z0326	Дисплей LCP	Индивид.	1
120Z0327	RS-кабель для дисплея LCP	Индивид.	1
120Z0328	Вентилятор 1 (основной) – 15 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0329	Вентилятор 1 (основной) – 18.5 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0330	Вентилятор 1 (основной) – 22 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0331	Вентилятор 1 (основной) – 15 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0332	Вентилятор 1 (основной) – 18.5 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0333	Вентилятор 1 (основной) – 22 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0334	Вентилятор 2 (внутренний) – 15 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0335	Вентилятор 2 (внутренний) – 18.5 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0336	Вентилятор 2 (внутренний) – 22 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0337	Плата управления	Индивид.	1
120Z0338	Печатная плата – 15 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0339	Печатная плата – 18.5 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0340	Печатная плата – 22 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0341	Печатная плата – 15 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0342	Печатная плата – 18.5 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0343	Печатная плата – 22 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0344	Комплект аксессуаров – 15 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0345	Комплект аксессуаров – 18.5 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0346	Комплект аксессуаров – 22 кВт, IP 20	Индивид.	1
120Z0347	Комплект аксессуаров – 15 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0348	Комплект аксессуаров – 18.5 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0349	Комплект аксессуаров – 22 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0350	Плата реле	Индивид.	1
120Z0351	Конвертер RS232/RS485	Индивид.	1
120Z0352	Конвертер USB/RS485	Индивид.	1
120Z0418	Силовой блок – 18.5 кВт, IP 55	Индивид.	1
120Z0419	Силовой блок – 22 кВт, IP 55	Индивид.	1

Заказ комплектов и отгрузка

Для заказа принадлежностей к компрессорам VSH и комплекта преобразователя частоты CDS302, упакованного и отгружаемого отдельно, воспользуйтесь таблицами, представленными на следующих страницах.

Упаковка

Упаковка одиночного компрессора

Модель компрессора	Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Вес, кг
VSH088	578	455	355	59
VSH117	578	455	355	65
VSH170	765	515	450	106

Упаковка одиночного преобразователя частоты

Напряжение питания привода	Мощность привода, кВт	IP20				IP55			
		Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Вес, кг	Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Вес, кг
T2	15	346	810	320	24	430	805	405	46
	18 - 22	437	805	405	36	437	805	405	46
T4	15	349	500	330	13	346	810	320	24
	18 - 22	346	810	320	24	346	810	320	28
T6	15	349	500	330	13	346	810	320	24
	18 - 22	346	810	320	24	346	810	320	28

VSH с кодом напряжения J – 200–240 В

Компрессор		Преобразователь частоты								
Модель	Кодовый номер для заказа	Модель и мощность	Дисплей LCP	Степень защиты IP	Класс RFI	Защитное покрытие	Кодовый номер для заказа			
VSH088-J	120G0004	CDS302 15.0 кВт	Нет	IP20	H3	Нет	131H9122			
						Да	131H9123			
					H2	Нет	131H9124			
						Да	131H9125			
					IP55	H3	Нет	131H9127		
							Да	131H9128		
				H2		Нет	131H9129			
				Да	IP20	H3	Нет	131F5246		
							Да	131H9131		
			H2			Нет	131H9132			
			IP55		H3	Да	131H9133			
						Нет	131H9134			
					H2	Да	131H9135			
						Нет	131H9136			
						Да	131H9137			
						Нет	131H9138			
			VSH117-J	120G0005	CDS302 18.5 кВт	Нет	IP20	H3	Нет	131H9138
									Да	131H9139
H2	Нет	131H9140								
	Да	131H9141								
IP55	H3	Нет						131H9142		
		Да						131H9143		
	H2	Нет					131H9144			
Да	IP20	H3					Да	131H9145		
							Нет	131F0395		
		IP55				H3	Да	131H9146		
	Нет						131H9147			
	H2					Да	131H9148			
						Нет	131H9149			
						Да	131H9150			
						Нет	131H9151			
	VSH170-J	120G0006				CDS302 22.0 кВт	Нет	IP20	H3	Нет
Да										131H9154
H2									Нет	131H9155
			Да	131H9156						
IP55			H3	Нет	131H9157					
				Да	131H9158					
			H2	Нет	131H9159					
Да			IP20	H3	Да			131H9160		
					Нет			131F0394		
				IP55	H3		Да	131H9161		
			Нет				131H9162			
			H2		Да		131H9163			
					Нет		131H9164			
					Да		131H9165			
					Нет		131H9166			
			Да	131H9167						

VSH с кодом напряжения G – 380–480 В

Компрессор		Преобразователь частоты								
Модель	Кодовый номер для заказа	Модель и мощность	Дисплей LCP	Степень защиты IP	Класс RFI	Защитное покрытие	Кодовый номер для заказа			
VSH088-G	120G0001	CDS302 15.0 кВт	Нет	IP20	H3	Нет	131H4380			
						Да	131H9079			
						Нет	131H9078			
					Да	131H9080				
					IP55	Нет	131H9081			
						Да	131H9082			
				Нет		131H9083				
				Да	IP20	H3	Да	131H9084		
							Нет	131B8789		
			Да				131H9085			
			IP55			Нет	131H9086			
						Да	131H9087			
						Да	131H9088			
			IP55		Нет	131H9089				
					Да	131H9090				
					Да	131H9091				
			VSH117-G	120G0002	CDS302 18.5 кВт	Нет	IP20	H3	Нет	131H4381
									Да	131H9092
Нет	131H9093									
Да	131H9094									
IP55	Нет	131H9098								
	Да	131H9095								
	Нет	131H9096								
Да	IP20	H3					Да	131H9097		
							Нет	131F5247		
						Да	131H9099			
		IP55				Нет	131H9100			
						Да	131H9102			
						Да	131H9103			
	IP55	Нет				131H9104				
		Да				131H9105				
		Да				131H9106				
VSH170-G	120G0003	CDS302 22.0 кВт				Нет	IP20	H3	Нет	131H4382
									Да	131H9107
			Нет	131H9108						
			Да	131H9109						
			IP55	Нет	131H9110					
				Да	131H9111					
				Нет	131H9112					
			Да	IP20	H3		Да	131H9113		
							Нет	131F5248		
						Да	131H9114			
					IP55	Нет	131H9116			
						Да	131H9117			
						Да	131H9118			
				IP55	Нет	131H9119				
					Да	131H9120				
					Да	131H9121				

VSH с кодом напряжения H – 525–600 В

Компрессор		Преобразователь частоты					
Модель	Кодовый номер для заказа	Модель и мощность	Дисплей LCP	Степень защиты IP	Класс RFI	Покрытие	Кодовый номер для заказа
VSH088-H	120G0007	CDS302 15.0 кВт	Нет	IP20	HX	Нет	131N3583
						Да	131N6978
				Да	IP55	HX	Нет
			Да				131N6980
			IP20		HX	Нет	131N6981
				Да		131N6982	
VSH117-H	120G0008	CDS302 18.5 кВт	Нет	IP20	HX	Нет	131N6985
						Да	131N6986
				Да	IP55	HX	Нет
			Да				131N6988
			IP20		HX	Нет	131N6989
				Да		131N6990	
VSH170-H	120G0009	CDS302 22.0 кВт	Нет	IP20	HX	Нет	131N6993
						Да	131N6994
				Да	IP55	HX	Нет
			Да				131N6997
			IP20		HX	Нет	131N6998
				Да		131N6999	
IP55	HX	Нет	131N7000				
		Да	131N7001				