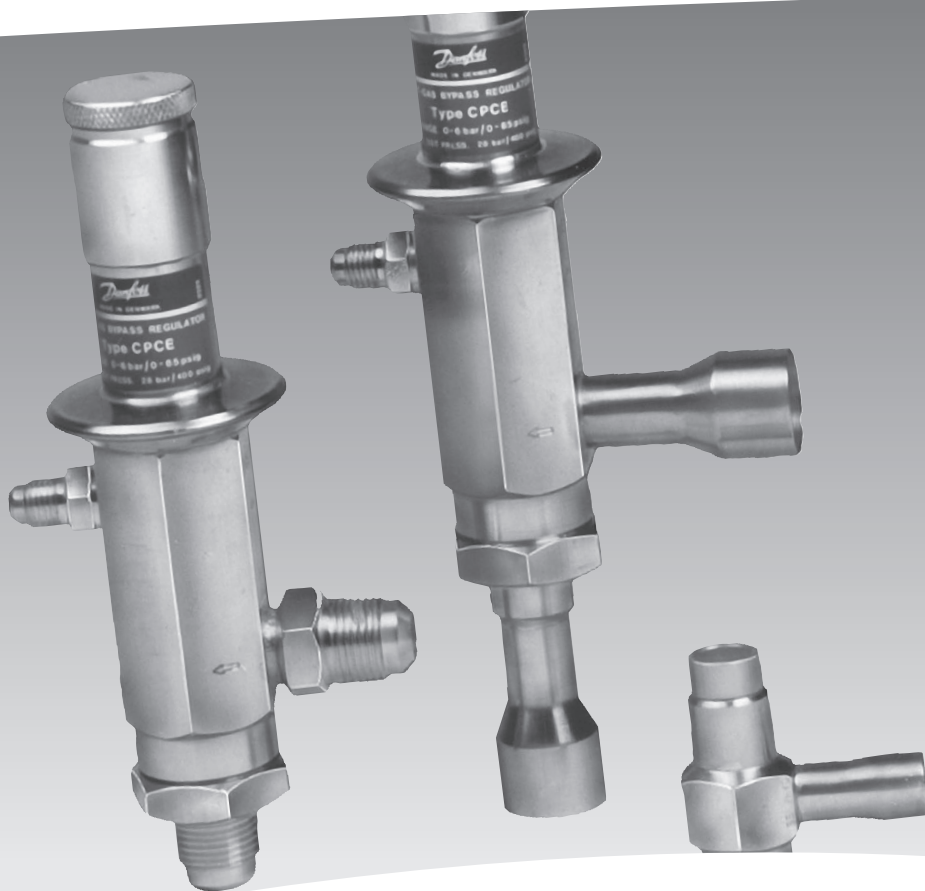
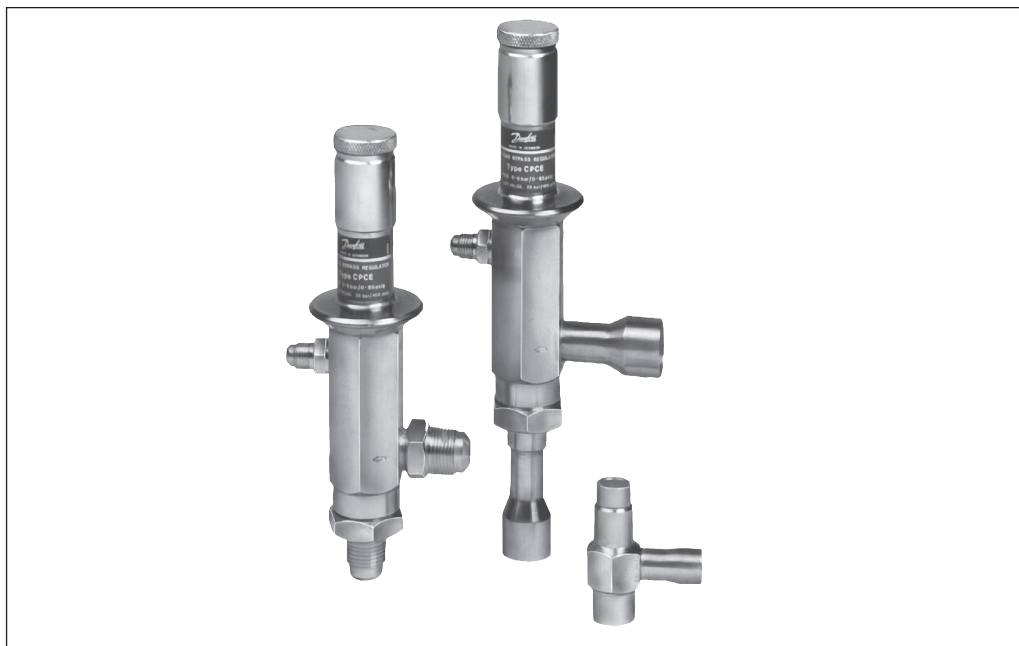




Клапан регулятор производительности CPCE со смесителем потоков LG

Введение



Регуляторы производительности CPCE применяются для согласования производительности компрессора с фактической нагрузкой на испаритель. Регуляторы CPCE устанавливаются в байпасную линию между сторонами низкого

и высокого давления системы охлаждения и предназначены для ввода горячего газа между испарителем и терморегулирующим вентилем. Ввод газа должен осуществляться через смеситель «жидкость-газ» типа LG.

Преимущества

Регуляторы производительности CPCE:

- Обеспечивают точное регулирование давления
- При прямом подключении к линии всасывания позволяют осуществлять регулирование перепуском горячего газа независимо от перепада давления в испарителе
- Обеспечивают более полное возвращение масла в компрессор, увеличивая скорость пара в испарителе
- Предохраняют от слишком низких температур кипения и обмерзания испарителя
- Могут работать с ХФУ, ГХФУ и ГФУ-хладагентами

Смесители жидкости и газа LG:

- Обеспечивают однородную смесь жидкости и газа, подаваемую в испаритель
- Могут использоваться для оттаивания испарителя горячим газом или в системах с тепловым насосом
- Исключают чрезмерный перегрев пара, приводя в соответствие расход инжектируемого горячего газа с характеристиками терморегулирующего вентиля

Технические характеристики

Хладагенты
Все фторсодержащие хладагенты типа ХФУ, ГХФУ и ГФУ.

Диапазон регулирования
От 0 до 6,0 бар.
Заводская настройка: 0,4 бар.

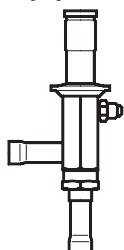
Макс. рабочее давление
BP=28 бар.

Макс. испытательное давление
 $p' = 31,5$ бар,

Макс. температура рабочей среды
 $+140^{\circ}\text{C}$

Мин. температура рабочей среды
 -50°C

Оформление заказа



Регулятор производительности

Тип регулятора	Штуцер				Номинальная холодопроизводительность ¹⁾ , кВт				Кодовый номер
	Под отбортовку		Под пайку		R22	R134a	R404A/R507	R407C	
	дюйм	мм	дюйм	мм					
CPCE 12	1/2	12			17.4	7.9	16.4	19.0	034N0081
CPCE 12			1/2	12	17.4	7.9	16.4	19.0	034N0082
CPCE 15			5/8	16	25.6	11.6	24.2	27.9	034N0083
CPCE 22			7/8	22	34.0	15.2	32.0	37.1	034N0084

¹⁾ Номинальная холодопроизводительность регулятора определяется при температуре кипения $t_0 = -10^\circ\text{C}$, температуре конденсации $t_k = +30^\circ\text{C}$, понижении температуры/давления всасывания $\Delta t_s = 4\text{ K}$.



Смеситель «жидкость-газ»

Тип регулятора	Присоединительные размеры						Code no.
	Терморегулирующий вентиль ODM		Линия горячего газа ODF		Распределитель жидкости ODF		
	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	
LG 121—6	5/8	16	1/2	12	5/8	16	069G4001
LG 122—2	7/8	22	1/2	12	7/8	22	069G4002
LG 162—8	1 1/8	28	5/8	16	1 1/8	28	069G4003
LG 223—5	1 3/8	35	7/8	22	1 3/8	35	069G4004

Выбор регулятора

Для того, чтобы система работала в оптимальном режиме, крайне важно выбрать вентиль CPCE, который бы соответствовал рабочим параметрам системы и ее назначению. Для выбора вентиля CPCE необходимо иметь следующие исходные данные:

- Тип хладагента: ХФУ, ГХФУ или ГФУ.
- Минимальная температура всасывания t_s , $^\circ\text{C}$.
- Производительность компрессора при минимальной температуре всасывания Q_1 , кВт.
- Нагрузка на испаритель при минимальной температуре всасывания Q_2 , кВт.
- Температура жидкости перед терморегулирующим вентилем $t_{ж}$, $^\circ\text{C}$.
- Понижение температуры всасывания, K.
- Тип соединения: под отбортовку или под пайку.
- Присоединительный размер в дюймах или мм.

Пример выбора

При выборе нужного вентиля следует преобразовать фактическую производительность регулятора, используя поправочные коэффициенты в случае, когда рабочие параметры системы отличаются от табличных значений. Ниже показано, как это сделать.

Исходные данные:
Хладагент R404A.
Минимальная температура всасывания $t_s = -30^\circ\text{C}$.
Производительность компрессора при $t_s = -30^\circ\text{C}$, $Q_1 = 80$ кВт.
Нагрузка на испаритель при $t_s = -30^\circ\text{C}$, $Q_2 = 60$ кВт.
Температура жидкости перед терморегулирующим вентилем $t_{ж} = 40^\circ\text{C}$.
Понижение температуры всасывания $\Delta t_s = 5\text{ K}$.
Тип соединения: под пайку.
Присоединительный размер 1/2".

Этап 1

Сначала определяется замещенная клапаном регулятором производительность. Это делается путем вычитания нагрузки на испаритель при минимальной температуре всасывания Q_2 из производительности компрессора при минимальной температуре всасывания Q_1 .
 $Q_1 - Q_2 = 80 - 60 = 20$ кВт.

Пример выбора
(продолжение)

Step 2

Далее определяется поправочный коэффициент для учета перегрева пара, заданного настройкой терморегулирующего вентиля.

Из таблицы поправочных коэффициентов (см. внизу) при $\Delta t_s = 5 \text{ K}$ (R404A) находим, что поправочный коэффициент равен 1,3.

Поправочные коэффициенты

Температура всасывания после понижения, °C	Хладагент	Понижение температуры всасывания Δt_s , K						
		1	2	3	4	5	6	7
10	R134a	0.1	0.5	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
	R22, R404A, R507, R407C	0.3	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
0	R134a	0.1	0.3	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0
	R22, R404A, R507, R407C	0.2	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
-10	R134a	0.1	0.3	0.6	1.0	1.3	1.4	1.4
	R22, R404A, R507, R407C	0.1	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
-20	R134a	0.1	0.3	0.6	1.0	1.5	2.2	2.4
	R22, R404A, R507, R407C	0.1	0.3	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0
-30	R134a	0.1	0.3	0.6	1.0	1.5	2.2	2.9
	R22, R404A, R507, R407C	0.1	0.3	0.6	1.0	1.3	1.4	1.4
-40	R134a	0.1	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.2
	R22, R404A, R507, R407C	0.1	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	2.2

Таблица поправочных коэффициентов используется в случае, когда изменение температуры всасывания не равно 4 K.

Замещенную производительность следует разделить на найденный поправочный коэффициент.

Этап 3

Скорректированная замещенная производительность равна $Q = 20/1,3 = 15,4 \text{ кВт}$.

Этап 4

Теперь выбираем соответствующую таблицу производительности для хладагента R404A и в ней находим колонку с температурой всасывания $t_s = -30^\circ\text{C}$. Используя скорректированную замещенную производительность, выбираем регулятор, ко-

торый обеспечивает заданную или чуть большую производительность. В данном случае замещенную производительность, равную 17,9 кВт при минимальной температуре всасывания -30°C , обеспечивает регулятор CPCE 12.

Этап 5

Итак, выбран регулятор CPCE 12 со штуцером 1/2" под пайку, **кодированный номер заказа 034N0083**.

Производительность

Тип регулятора	Температура всасывания t_s после понижения давления/температуры, °C	Производительность регулятора Q , кВт, при температуре конденсации t_k , °C				
		+20	+30	+40	+50	+60

R22

CPCE 12	+10	7.9	16.3	21.6	26.9	33.4
	0	12.9	17.3	21.7	27.1	
	-10	13.6	17.4	22.0	27.4	
	-20	13.7	17.6	22.2	27.7	
	-30	8.0	11.0	14.7	18.6	
	-40	4.3	5.7	7.6		
CPCE 15	+10	11.5	24.0	31.7	39.4	49.0
	0	18.8	25.4	32.0	39.9	
	-10	20.0	25.6	32.3	40.2	
	-20	20.1	25.8	32.6	40.7	
	-30	11.5	16.0	21.2	27.1	
	-40	5.9	7.8	10.6		
CPCE 22	+10	15.2	31.7	42.0	52.3	64.9
	0	25.0	33.6	42.4	52.8	
	-10	26.5	34.0	42.8	53.4	
	-20	26.6	34.2	43.1	53.8	
	-30	15.4	21.3	28.1	35.9	
	-40	8.0	10.7	14.3		

Производительность клапана регулятора определена при понижении температуры всасывания (давления всасывания) на $\Delta t_s = 4 \text{ K}$. Приведенные температуры всасывания являются минимальными, т.к. учитывают понижение давления по ходу движения хладагента.

Производительности, представленные в та-

блице, включают в себя производительность регулятора CPCE по горячему газу и дополнительную производительность, создаваемую терморегулирующим вентилем для поддержания постоянного перегрева хладагента на выходе из испарителя.

Производительность
(продолжение)

Тип регулятора	Температура всасывания t_s после понижения давления/температуры, °C	Производительность регулятора Q, кВт, при температуре конденсации t_k , °C				
		+20	+30	+40	+50	+60

R134a

CPCE 12	+10	2.3	10.4	14.4	18.0	22.6
	0	7.8	11.3	14.4	18.1	22.6
	-10	5.8	7.9	10.8	14.4	18.1
	-20	3.4	4.6	6.1	8.3	10.6
	-30	2.0	2.8	3.7	4.9	6.2
CPCE 15	+10	2.3	15.2	21.1	26.5	33.2
	0	11.4	16.6	21.2	26.6	33.2
	-10	8.3	11.6	15.7	21.1	26.6
	-20	4.8	6.6	8.8	11.9	15.2
	-30	2.6	3.5	4.9	6.4	8.0
CPCE 22	+10	3.1	20.4	28.0	35.2	43.9
	0	15.1	22.8	28.1	35.2	43.9
	-10	10.9	15.2	20.9	27.7	35.2
	-20	6.4	8.8	11.8	15.7	20.3
	-30	3.7	5.0	6.8	8.9	11.3

R404A/R507

CPCE 12	+10	7.5	15.5	20.6	25.7	31.1
	0	12.2	16.4	20.6	25.7	
	-10	12.9	16.4	20.7	25.7	
	-20	13.1	16.4	20.7		
	-30	10.3	13.8	17.9		
	-40	5.5	7.5	9.5		
CPCE 15	+10	11.0	22.8	30.3	37.8	46.9
	0	18.0	24.2	30.3	37.8	
	-10	19.1	24.2	30.4	37.8	
	-20	19.1	24.3	30.4		
	-30	15.0	20.3	26.5		
	-40	8.0	10.6	13.4		
CPCE 22	+10	14.6	30.2	40.1	49.9	62.3
	0	23.8	32.0	40.1	49.9	
	-10	25.3	32.0	40.1	50.0	
	-20	25.3	32.1	40.2		
	-30	19.9	26.7	34.8		
	-40	10.6	14.2	18.0		

R407C

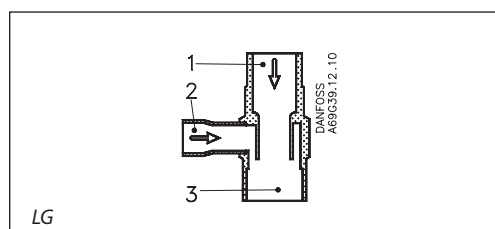
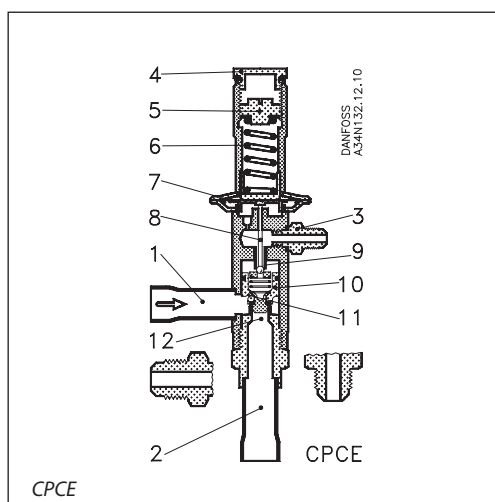
CPCE 12	+10	9.7	18.3	23.5	28.2	33.4
	0	14.4	19.0	23.2	27.9	
	-10	15.1	19.0	23.3	27.4	
	-20	15.1	18.8	23.1	27.4	
	-30	8.7	11.7	15.0	18.0	
	-40	4.6	5.9	7.6		
CPCE 15	+10	14.1	26.9	34.6	41.4	49.0
	0	21.1	27.9	34.2	41.1	
	-10	22.2	27.9	34.2	40.2	
	-20	22.1	27.6	33.9	40.3	
	-30	12.5	17.0	21.6	26.3	
	-40	6.3	8.1	10.6		
CPCE 22	+10	18.7	35.5	45.8	54.9	64.9
	0	28.0	37.0	45.4	54.4	
	-10	29.4	37.1	45.4	53.4	
	-20	29.3	36.6	44.8	53.3	
	-30	16.8	22.6	28.7	34.8	
	-40	8.6	11.1	14.3		

Производительность клапана регулятора определена при уменьшении температуры всасывания (давления всасывания) на $\Delta t_s = 4$ К. Приведенные температуры всасывания являются минимальными температурами, т.к. учитывают понижение давления по ходу хладагента. Производительности, представленные в та-

блице, включают в себя производительность регулятора CPCE по горячему газу и дополнительную производительность, создаваемую терморегулирующим вентилем для поддержания постоянного перегрева хладагента на выходе из испарителя.

**Конструкция.
Принцип действия**

1. Входной штуцер
2. Выходной штуцер
3. Штуцер пилотной линии
4. Защитный колпачок
5. Регулировочный винт
6. Основная пружина
7. Мембрана
8. Шток
9. Клапанный узел пилота
10. Сервопоршень
11. Отверстие для выравнивания давлений
12. Основной клапанный узел



1. Вход жидкости
2. Вход горячего газа
3. Выход

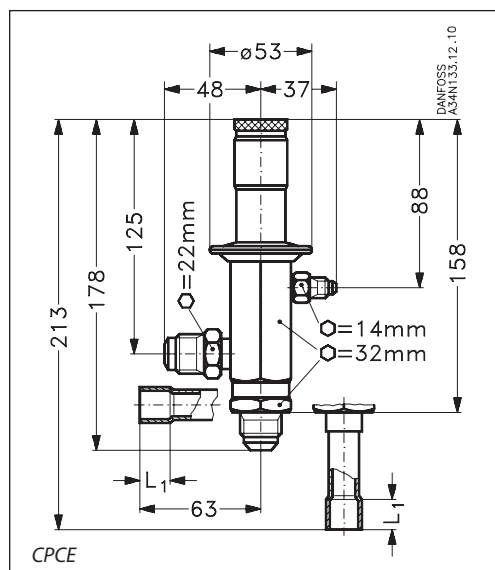
Клапан регулятор производительности CPCE — это регулятор с сервоприводом. Мембрана (7) регулятора прогибается под силой сжатия пружины (6), действующей на ее верхнюю поверхность, и давления хладагента в пилотной линии, соединенной со штуцером (3), действующего на нижнюю поверхность мембраны.

Если давление в пилотной линии упадет ниже заданного значения, дроссельный шарик выйдет из клапанного узла пилота (9) под действием пружины, которое передается с помощью штока (8).

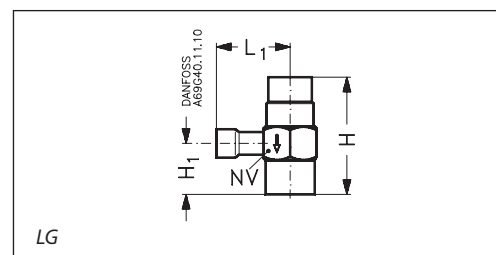
Давление над сервопоршнем (10) сравнится и возникшая разность давлений переместит поршень вверх, заставляя регулятор открыться и давая возможность горячему газу пройти на сторону низкого давления.

Если давление в пилотной линии поднимется выше заданного уровня, клапанный узел перекроет выход хладагента из полости над сервопоршнем. Давление над сервопоршнем возрастет вследствие поступления газа через отверстие для выравнивания давлений (11), и клапан регулятор закроется.

Размеры и масса



Тип	L ₁ мм	Масса, кг
CPCE 12	10	0.9
CPCE 15	12	0.9
CPCE 22	17	0.9



Тип	H мм	H ₁ мм	L ₁ мм	NV мм	Масса, кг
LG 121-6	54	22	40	24	0.1
LG 122-2	62	26	42	28	0.2
LG 162-8	79	35	48	36	0.3
LG 223-5	89	40	66	41	0.4

**ООО «Данфосс»**

Россия, 143581, Московская область,
Истринский район, сельское поселение
Павло-Слободское,
деревня Лешково, д. 217
Тел.: 792 57 57
Факс: 792 57 60
E-mail: ra@danfoss.ru
Internet www.danfoss.com/russia

Филиал

Россия, 194044, г. Санкт-Петербург
Пироговская наб., д.17, корп. 1,
литера А
Тел.: (812) 320 20 99
Факс: (812) 327 87 82
E-mail: 5102@danfoss.ru

Филиал

Россия, 690014,
Приморский край,
г. Владивосток, ул. Крылова, д.10,
3 этаж
Тел./факс: (4232) 65 00 66
E-mail: 5113@danfoss.ru

Филиал

Россия, 644007, г. Омск,
ул. Октябрьская, 120,
офис 406
Тел.: (3812) 24 82 71
Факс: (3812) 24 54 81
E-mail: 5103@danfoss.ru

Филиал

Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону,
ул. Текучева 139/94,
БЦ "Clover House", 11 этаж, офис 1120
Тел.: (863) 204 03 57
Факс: (863) 204 03 58
E-mail: 5112@danfoss.ru

Филиал

Россия, 620075, г. Екатеринбург,
ул. Ленина, 50Д, западный вход,
офис 301
Тел.: (343) 379 44 53
Факс (343) 379 48 09
E-mail: 5109@danfoss.ru

Филиал

РФ, Республика Татарстан, 420061,
г. Казань, ул. Николая Ершова, 1а,
бизнес-центр «Корстон»
7-й этаж, офис 763
Тел./факс: (843) 279 32 42
E-mail: 5105@danfoss.ru