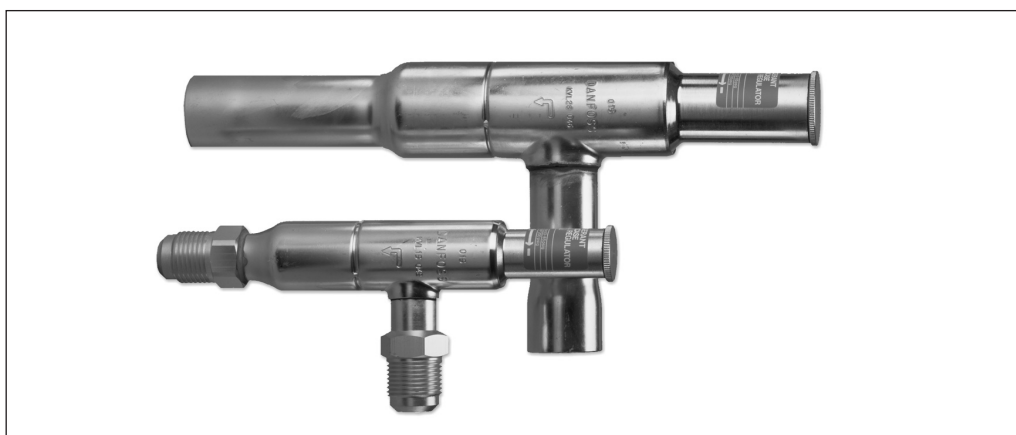


Regulator wydajności (upustowy) typu KVC

Wprowadzenie



KVC jest regulatorem wydajności używanym do dopasowania wydajności sprężarki do faktycznego obciążenia parownika. KVC jest montowany w przewodzie upustowym pomiędzy stronami tłoczną i ssawną sprężarki.

KVC ogranicza spadek ciśnienia ssania poprzez dostarczenie sprężarce zastępczego obciążenia w postaci gorącego gazu upuszczanego ze strony tłocznej.

Charakterystyka

- Dokładna i nastawialna regulacja ciśnienia
- Szeroki zakres wydajności i pracy
- Tłumienie drgań
- Mieszek ze stali nierdzewnej
- Zwarta konstrukcja kątowna, łatwy w montażu
- Konstrukcja "hermetyczna" twardo lutowana
- Dostępne z przyłączami śrubunkowymi lub do lutowania ODF
- Dla CFC, HCFC i HFC

Atesty

CE, US, certyfikat SA7200

Dane techniczne

Czynniki chłodnicze
CFC, HCFC and HFC

Zakres regulacji

0.2 → 6.0 bar

Nastawa fabryczna = 2 bar

Maksymalne ciśnienie robocze

PS = 28 bar

Maksymalne ciśnienie próbne

p' = 31 bar

Maksymalna temperatura medium

130°C

Minimalna temperatura medium
-45°C

Maksymalny zakres proporcjonalny
2.0 bar

Wartość k_v - przy maksymalnym zakresie proporcjonalnym¹⁾

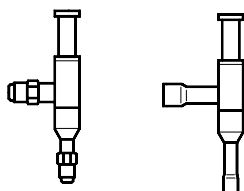
KVC 12 = 0.68 m³/h

KVC 15 = 1.25 m³/h

KVC 20 = 1.85 m³/h

¹⁾ Wartość k_v jest przepływem wody w m³/h przy spadku ciśnienia na zaworze równym 1 bar, $r = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Zamawianie



Typ	Wydajność nominalna ¹⁾ KW				Przyłącze śrubowe ²⁾		Nr kodowy	Przyłącze do lutowania		Nr kodowy
	R22	R134a	R404A / R507	R407C	in.	mm		in.	mm	
KVC 12	7.6	4.8	6.9	8.4	1/2	12	034L0141	1/2		034L0143
									12	
KVC 15	14.9	9.4	13.6	16.4	5/8	16	034L0142	5/8	16	034L0147
KVC 22	19.1	12.0	17.4	21.0				7/8	22	034L0144

¹⁾ Wydajność nominalna jest wydajnością regulatora przy: temperaturze parowania $t_e = -10^\circ\text{C}$, temperaturze skraplania $t_c = +25^\circ\text{C}$, uchybie 0,7 bar

²⁾ KVC jest dostarczany bez nakrętek śrubunkowych. Nakrętki śrubunkowe mogą być zamawiane oddzielnie: 1/2 cala/12 mm, nr kodowy 011L1103, 5/8 cala/16 mm, nr kodowy 011L1167

Wymiary przyłączy nie mogą być za małe, ponieważ prędkości na wlocie regulatora powyżej 40 m/s mogą powodować hałaśliwy przepływ.

Jeżeli temperatura rury tłocznej jest za wysoka w stosunku do charakterystyki sprężarki, to zaleca się zamontowanie zaworu wtryskowego w przewodzie upustowym, pomiędzy rurociągiem cieczowym a rurociągiem ssawnym sprężarki.

Wydajność (obciążenie) zastępcza

Typ	Uchyb Δp bar	Q ¹⁾ kW temperatura gazu zasysanego t _s po obniżeniu ciśnienia/temperatury °C						
		-45	-40	-30	-20	-10	0	+10

R22

KVC 12	0.10		2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6
	0.15		3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
	0.20		4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1
	0.30		5.9	6.1	6.3	6.4	6.5	6.7
	0.50		6.6	6.8	7.1	7.2	7.3	7.5
	0.70		7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	7.9
	1.00		7.6	7.9	8.1	8.3	8.5	8.6
	1.20		8.2	8.5	8.7	8.9	9.1	9.3
KVC 15	0.10		3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
	0.15		4.5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1
	0.20		5.9	6.1	6.3	6.4	6.5	6.7
	0.30		8.2	8.5	8.7	8.9	9.1	9.3
	0.50		11.7	12.1	12.4	12.7	13.0	13.2
	0.70		13.7	14.2	14.6	14.9	15.2	15.5
	1.00		15.6	16.2	16.7	17.0	17.3	17.7
	1.20		16.8	17.4	17.9	18.3	18.7	19.0
KVC 22	0.10		3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
	0.15		5.1	5.2	5.4	5.5	5.6	5.7
	0.20		6.8	7.0	7.3	7.4	7.5	7.7
	0.30		8.4	8.6	8.9	9.1	9.3	9.5
	0.50		14.1	14.5	15.0	15.3	15.6	15.9
	0.70		17.6	18.1	18.7	19.1	19.5	19.9
	1.00		21.4	22.4	23.1	23.6	24.1	24.5
	1.20		23.8	24.6	25.4	25.9	26.4	26.9

Typ	Uchyb Δp bar	Q ¹⁾ kW temperatura gazu zasysanego t _s po obniżeniu ciśnienia/temperatury °C						
		-45	-40	-30	-20	-10	0	+10

R134a

KVC 12	0.10			1.4	1.4	1.5	1.7	1.7
	0.15			2.1	2.3	2.4	2.5	2.6
	0.20			2.9	3.0	3.1	3.2	3.4
	0.30			3.7	3.9	4.1	4.3	4.5
	0.50			4.2	4.3	4.5	4.8	4.9
	0.70			4.4	4.5	4.8	5.0	5.2
	1.00			4.8	5.0	5.2	5.5	5.8
	1.20			5.1	5.4	5.6	5.8	6.1
KVC15	0.10			2.1	2.3	2.4	2.5	2.6
	0.15			2.9	3.0	3.1	3.2	3.4
	0.20			3.7	3.9	4.1	4.3	4.5
	0.30			5.1	5.4	5.6	5.8	6.1
	0.50			7.4	7.7	8.0	8.4	8.7
	0.70			8.7	9.1	9.4	9.9	10.2
	1.00			9.9	10.2	10.7	11.3	11.7
	1.20			10.6	11.1	11.6	12.2	12.6
KVC 22	0.10			2.3	2.4	2.5	2.6	2.8
	0.15			3.2	3.3	3.5	3.6	3.7
	0.20			4.3	4.4	4.6	4.9	5.1
	0.30			5.2	5.5	5.7	6.0	6.3
	0.50			8.9	9.3	9.7	10.1	10.5
	0.70			11.0	11.6	12.0	12.6	13.1
	1.00			13.7	14.3	14.9	15.6	16.3
	1.20			15.0	15.7	16.3	17.2	17.8

¹⁾ Wydajności są określone dla temperatury cieczy przed parownikiem t_l = 25°C

Współczynniki korekcyjne

Przy doborze potrzebną wydajność należy pomnożyć przez współczynnik korekcyjny zależny od temperatury cieczy. Wówczas w tabeli możemy znaleźć zawór odpowiadający skorygowanej wydajności.

Współczynniki korekcyjne dla temperatury cieczy t_l można znaleźć w rozdziale "dobór".

**Wydajność (obciążenie)
zastępcza**
(ciąg dalszy)

Typ	Uchyb Δp bar	Q ¹⁾ kW temperatura gazu zasysanego t _g po obniżeniu ciśnienia/temperatury °C						
		-45	-40	-30	-20	-10	0	+10

R404A / R507

KVC 12	0.10		1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
	0.15		3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6
	0.20		3.9	4.1	4.2	4.5	4.7	4.7
	0.30		5.1	5.4	5.6	5.8	6.0	6.1
	0.50		5.7	6.0	6.4	6.6	6.8	7.0
	0.70		6.0	6.4	6.6	6.9	7.2	7.3
	1.00		6.6	6.9	7.2	7.5	7.8	8.0
	1.20		7.0	7.4	7.7	8.0	8.4	8.5
KVC15	0.10		3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6
	0.15		3.9	4.1	4.2	4.5	4.7	4.7
	0.20		5.1	5.4	5.6	5.8	6.0	6.1
	0.30		7.0	7.4	7.7	8.0	8.4	8.5
	0.50		10.1	10.6	11.1	11.6	12.0	12.3
	0.70		11.8	12.5	13.0	13.6	14.1	14.4
	1.00		13.5	14.2	14.8	15.5	16.1	16.4
	1.20		14.5	15.3	16.0	16.6	17.3	17.7
KVC 22	0.10		3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.8
	0.15		4.3	4.6	4.8	5.0	5.2	5.3
	0.20		5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.1
	0.30		8.2	8.6	8.9	9.3	9.8	9.9
	0.50		12.1	12.8	13.4	13.9	14.4	14.7
	0.70		15.2	16.0	16.6	17.4	18.1	18.4
	1.00		18.8	19.8	20.7	21.5	22.4	22.8
	1.20		20.5	21.6	22.6	23.5	24.5	25.0

Typ	Uchyb Δp bar	Q ¹⁾ kW temperatura gazu zasysanego t _g po obniżeniu ciśnienia/temperatury °C						
		-45	-40	-30	-20	-10	0	+10

R407C

KVC 12	0.10		2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
	0.15		3.7	3.9	4.0	4.2	4.3	4.6
	0.20		4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8
	0.30		6.3	6.5	6.9	7.0	7.2	7.6
	0.50		7.0	7.3	7.7	7.9	8.1	8.6
	0.70		7.4	7.7	8.1	8.4	8.7	9.0
	1.00		8.1	8.5	8.8	9.1	9.4	9.8
	1.20		8.7	9.1	9.5	9.8	10.1	10.6
KVC 15	0.10		3.7	3.9	4.0	4.2	4.3	4.6
	0.15		4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8
	0.20		6.3	6.5	6.9	7.0	7.2	7.6
	0.30		8.7	9.1	9.5	9.8	10.1	10.6
	0.50		12.4	12.9	13.5	14.0	14.4	15.0
	0.70		14.5	15.2	15.9	16.4	16.9	17.7
	1.00		16.5	17.3	18.2	18.7	19.2	20.2
	1.20		17.8	18.6	19.5	20.1	20.8	21.7
KVC 22	0.10		3.9	4.1	4.3	4.4	4.6	4.8
	0.15		5.4	5.6	5.9	6.1	6.2	6.5
	0.20		7.2	7.5	8.0	8.1	8.3	8.8
	0.30		8.9	9.2	9.7	10.0	10.3	10.8
	0.50		14.9	15.5	16.4	16.8	17.3	18.1
	0.70		18.7	19.4	20.4	21.0	21.6	22.7
	1.00		22.7	24.0	25.2	26.0	26.8	27.9
	1.20		25.2	26.3	27.7	28.5	29.3	30.7

1) Wydajności są określone dla temperatury cieczy przed parownikiem t_l = 25°C

Współczynniki korekcyjne

Przy doborze potrzebną wydajność należy pomnożyć przez współczynnik korekcyjny zależny od temperatury cieczy. Wówczas w tabeli możemy znaleźć zawór odpowiadający skorygowanej wydajności.

Współczynniki korekcyjne dla temperatury cieczy t_l można znaleźć w rozdziale "dobór".

Dobór wielkości

Aby uzyskać poprawną pracę należy dobrać zawór KVC odpowiednio do warunków pracy układu, w którym ma być zastosowany.
Do określenia wielkości zaworu KVC należy się posłużyć następującymi danymi:

- Czynnik chłodniczy - CFC, HCFC lub HFC
- Minimalna temperatura ssania t_s w °C/bar
- Wydajność sprężarki w kW
- Obciążenie parownika w kW
- Temperatura cieczy przed zaworem rozprężnym t_l w °C
- Typ przyłącza - śrubunek czy do lutowania
- Wielkość przyłącza w calach

Dobór zaworu
Przykład

Przy doborze zaworu może być konieczne skorygowanie wydajności parownika, jeśli warunki pracy układu są inne, niż te, dla których sporządzono tabelę wydajności.
Dobór zależy również od dopuszczalnego spadku ciśnienia na zaworze.
Poniższy przykład pokazuje właściwy sposób postępowania.

Czynnik chłodniczy: R134a
Minimalna temperatura ssania $t_s = -12^\circ\text{C} \sim 0.9$ bar
Wydajność sprężarki przy $-12^\circ\text{C} = 15.4$ kW
Obciążenie parownika przy $-12^\circ\text{C} = 10.0$ kW
Temperatura cieczy przed zaworem rozprężnym: $t_l = 35^\circ\text{C}$
Typ przyłącza: do lutowania
Wielkość przyłącza: 5/8 cala.

Krok 1

Należy określić współczynnik korekcyjny dla temperatury cieczy t_l .

W tabeli współczynników korekcyjnych (patrz poniżej) temperaturze cieczy 35°C , R134a odpowiada współczynnik korekcyjny 1.10.

Współczynniki korekcyjne dla temperatury skraplania t_l

t_l °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.05	1.10	1.16	1.23	1.31
R22	0.90	0.93	0.96	1.0	1.05	1.10	1.13	1.18	1.24
R404A/ R507	0.84	0.89	0.94	1.0	1.07	1.16	1.26	1.40	1.57
R407C	0.88	0.91	0.95	1.0	1.05	1.11	1.18	1.26	1.35

Krok 2

Potrzebna wydajność (obciążenie) zastępcza jest określana jako (wydajność sprężarki - obciążenie parownika) podzielone przez współczynnik korekcyjny =
 $15.4 - 10.0 / 1.10 = 4.9$ kW

Krok 3

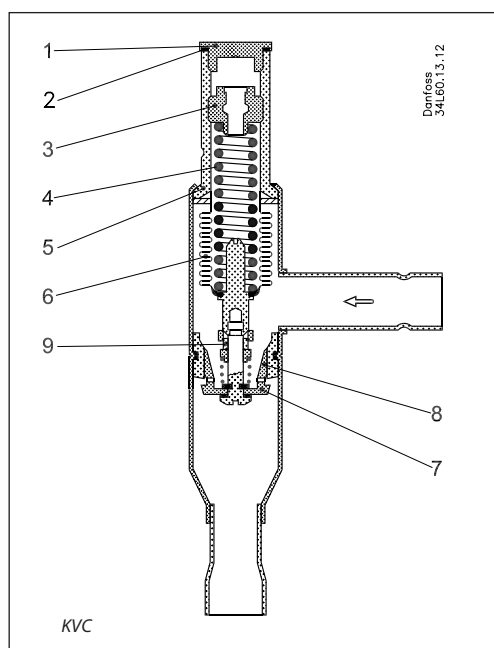
Teraz należy znaleźć odpowiednią tabelę wydajności i wybrać kolumnę dla minimalnej temperatury ssania $t_s = -20^\circ\text{C}$.
Posługując się skorygowaną wydajnością zastępczą wybierz zawór, który zapewni taką samą lub większą wydajność.

Wydajność KVC wynosi 5.4 kW przy uchybie 0.3 bar.
Biorąc pod uwagę potrzebną wielkość przyłącza 5/8 cala ODF, KVC 15 będzie odpowiedni.

Krok 4

KVC 15, 5/8 cala przyłącze do lutowania:
nr kodowy 034L0147, patrz tabela zamawiania.

**Konstrukcja
Działanie**

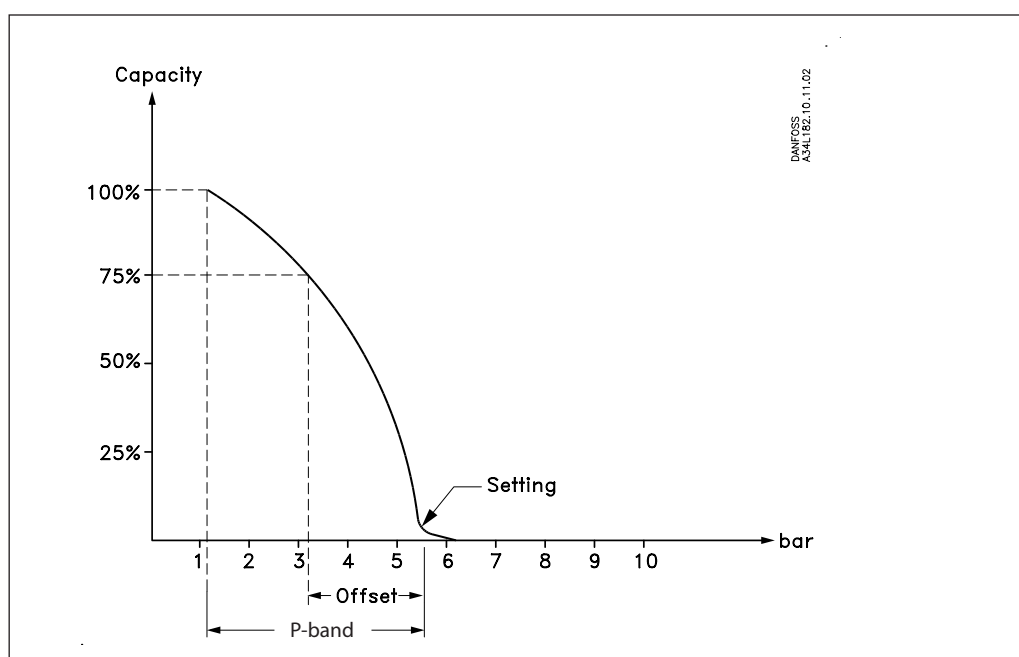


1. Pokrywa ochronna
2. Uszczelka
3. Śruba regulacyjna
4. Główna sprężyna
5. Korpus zaworu
6. Mieszek odciążający
7. Płytkę zaworu
8. Gniazdo zaworu
9. Mechanizm tłumiący

Regulator wydajności KVC otwiera się przy spadku ciśnienia po stronie wylotowej, tj. kiedy ciśnienie w parowniku spadnie poniżej nastawionej wartości. KVC reguluje tylko w zależności od ciśnienia wylotowego. Zmiany ciśnienia po stronie wlotowej nie wpływają na stopień otwarcia, gdyż KVC jest wyposażony w mieszek odciążający (6). Efektywna powierzchnia mieszka, jest równa powierzchni gniazda zaworu.

Regulator jest również wyposażony w skuteczny mechanizm (9) tłumiący pulsacje, które normalnie występują w instalacji chłodniczej. Mechanizm tłumiący przyczynia się do długiej żywotności regulatora, nie pogarszając jego dokładności.

**Zakres proporcjonalności (P-band)
i uchyb**



Zakres proporcjonalności (P band)

Zakres proporcjonalności definiuje się jako różnicę ciśnień pomiędzy punktem początku otwierania a punktem pełnego otwarcia zaworu.

Przykład: Jeżeli zawór jest nastawiony na otwarcie przy 4 bar, a jego zakres proporcjonalności wynosi 2, to zawór osiągnie maksymalną wydajność, kiedy ciśnienie wylotowe osiągnie 2 bar.

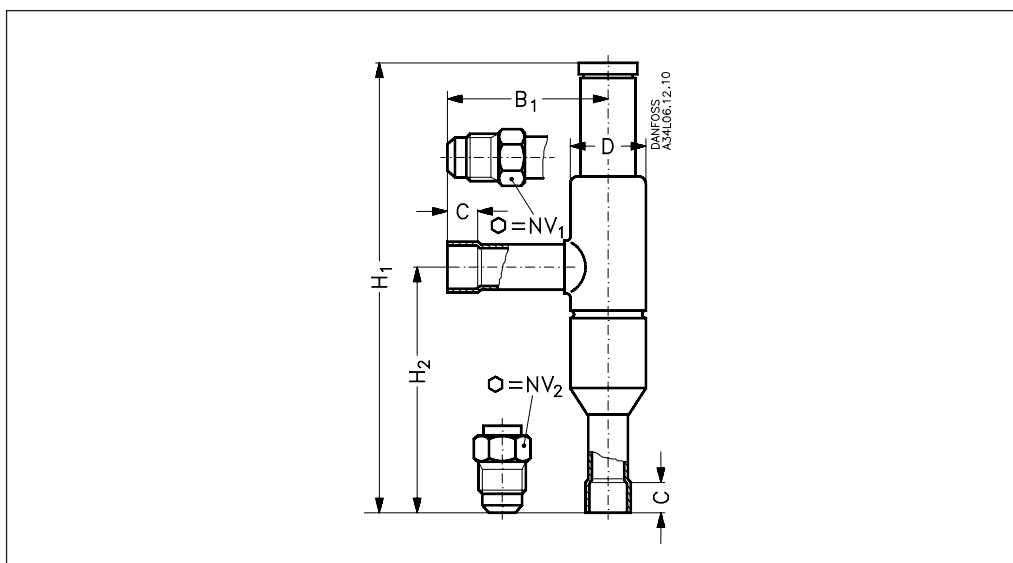
Uchyb

Uchyb jest definiowany jako dopuszczalna zmiana ciśnienia (temperatury) ssania. Jest obliczany jako różnica pomiędzy potrzebnym ciśnieniem roboczym a minimalnym ciśnieniem dopuszczalnym. Uchyb jest zawsze częścią zakresu proporcjonalności.

Przykład z R 404A:

Potrzebna jest temperatura na ssaniu przed sprężarką 5°C ~ 6 bar i nie może ona spaść poniżej 0°C ~ 5 bar. Uchyb będzie więc wynosił 1 bar.

Wymiary i waga



Typ	Przyłącze				NV ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	B ₁	C do lutowania	średnica D	Waga kg
	Śrubunek		do lutowania									
	cale	mm	cale	mm								
KVC 12	1/2	12	1/2	12	19	24	179	99	64	10	30	0.4
KVC 15	5/8	16	5/8	16	24	24	179	99	64	12	30	0.4
KVC 22			7/8	22			179	99	64	17	30	0.4

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach bez uprzedzenia. Zamienniki mogą być dostarczone bez dokonywania jakichkolwiek zmian w specyfikacjach już uzgodnionych. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Danfoss Sp. z o.o.
 ul. Chrzanowska 5
 05-825 Grodzisk Mazowiecki
 Telefon: (0-22) 755-06-06
 Telefax: (0-22) 755-07-01
<http://www.danfoss.pl>
 e-mail: chlodnictwo@danfoss.pl