

# Czy wiesz, że?

## Zmiana wydajności zaworów rozprężnych i elektromagnetycznych przy konwersji systemu na czynniki chłodnicze HFO i ich mieszaniny

Konwersja systemu na HFO i ich mieszaniny to nie tylko wymiana czynnika chłodniczego. Oprócz poślizgu temperatury mogą wystąpić znaczące zmiany wydajności termostatycznego zaworu rozprężnego i elektromagnetycznego. Jest to szczególnie widoczne w przypadku sprężarek z regulacją wydajności oraz rozbudowanych układach wieloparownikowych.

Przy konwersji systemu z R404A na R448A / R449A można oczekiwać wzrostu wydajności zaworów do +55%. Obniżenie wydajności zaworów występuje podczas konwersji z R134a na R450A, R513A lub R1234ze. Często wymagana jest wówczas zmiana dyszy lub zaworu. Poniższa tabela przedstawia zmiany wydajności termostatycznych zaworów rozprężnych i elektromagnetycznych w różnych punktach pracy.

Cooling agent conversion	Temperatura skraplania °C														
	30 °C					40 °C					50 °C				
	Temperatura parowania °C														
	-40	-30	-20	-10	0	-40	-30	-20	-10	0	-40	-30	-20	-10	0
	Zmiana % wydajności zaworów rozprężnych i elektromagnetycznych														
R404A > R448A	42%	41%	40%	40%	41%	50%	47%	45%	44%	43%	63%	58%	55%	52%	50%
R404A > R449A	38%	37%	36%	36%	38%	45%	43%	41%	40%	40%	57%	53%	50%	48%	46%
R404A > R452A	5%	5%	5%	7%	8%	6%	6%	6%	7%	8%	7%	7%	7%	8%	8%
R134a > R450A	-	-14%	-13%	-12%	-12%	-	-14%	-13%	-13	-12%	-	-15%	-14%	-13%	-13%
R134a > R513A	-	-11%	-10%	-10%	-9%	-	-13%	-11%	-1	-10%	-	-16%	-15%	-14%	-12%
R134a > R1234ze	-	-24%	-24%	-23%	-22%	-	-25%	-23%	-23	-22%	-	-25%	-24%	-23%	-22%

## Termostatyczny zawór rozprężny

Niestabilna praca termostatycznego zaworu rozprężnego (gwałtowne otwieranie i zamykanie) powstaje, gdy konwersja czynnika chłodniczego powoduje nadmierne zwiększenie wydajność zamontowanego zaworu. Parownik jest okresowo przepelniany, a ciekły czynnik chłodniczy może przedostawać się do sprężarki itp. Jeżeli wydajność zamontowanego zaworu zmniejsza się po konwersji czynnika chłodniczego, temperatura parowania może być niższa niż oczekiwana. Konsekwencje są następujące: obniżenie efektywności, wzrost przegrzania gazu na ssaniu, wydłużony czas pracy sprężarki i niewystarczające chłodzenie sprężarki.

## Zawór elektromagnetyczny

Zawory elektromagnetyczne z serwomechanizmem zazwyczaj wymagają minimalnego spadku ciśnienia 0,05 bara dla podtrzymania otwarcia.

Jeśli ta wartość nie zostanie osiągnięta, zawór zamknie się, powodując potencjalne zakłócenia pracy i pulsacje ciśnienia w instalacji. Minimalne straty ciśnienia nie zostaną osiągnięte w przypadku przewymiarowania zaworu elektromagnetycznego, co może wystąpić przy konwersji czynnika chłodniczego.

Przykład: konwersja systemu z R404A na R449A,  $T_o = -10\text{ °C}$ ;  $T_c = 40\text{ °C}$ ;  $TFL = 39\text{ °C}$ ;  $Q_o = 15\text{ kW}$ .

Kolumna 2 (czerwona wartość) pokazuje stan po konwersji czynnika chłodniczego. Zawory są przewymiarowane. Praca systemu zostaje przywrócona po wymianie dyszy, a w drugim przypadku po wymianie zaworu (kolumna 3).

Dobór termostatycznego zaworu rozprężnego			
Czynnik chłodniczy	R404A	R449A	R449A
Stan	1	2	3
$Q_o$		15 kW	
$T_o$		-10 °C	
$T_c$		40 °C	
Tciecz		39 °C	
Zawór		Seria T	
Dysza	X22440-B5B	X22440-B5B	X22440-B4B
Wydajność	16.2 kW	22.4 kW	17.5 kW

Dobór zaworu elektromagnetycznego			
Czynnik chłodniczy	R404A	R449A	R449A
Stan	1	2	3
$Q_o$		15 kW	
$T_o$		-10 °C	
$T_c$		40 °C	
Tciecz		39 °C	
Zawór	240RA8	240RA8	200RB4
Wydajność	0,07 bar	< 0,05 bar	0,14 bar