



Chłodnictwo

Klimatyzacja

**Rozprężanie czynnika w chłodnictwie i klimatyzacji:
dlaczego elektroniczny zawór rozprężny?**

CAREL
Technology & Evolution



Rozprężanie czynnika w chłodnictwie i klimatyzacji: dlaczego elektroniczny zawór rozprężny?

Rozwiązanie tradycyjne: termostatyczny zawór rozprężny (TEV)

Wszystkie urządzenia chłodnicze, zarówno te zaprojektowane dla klimatyzacji lub systemów chłodniczych marketów, stosują powszechnie tradycyjne termostatyczne zawory rozprężne jako element dławiący: jest to element standardowy posiadający czujnik, a w modelach bardziej rozwiniętych podłączenie dla zewnętrznego wyrównania ciśnienia. To urządzenie pomimo jego funkcjonalności, dzięki której system chłodniczy działa, posiada wiele cech, które w wielu przypadkach ograniczają uniwersalność i możliwości instalacji. Oczywiście niektóre rodzaje układów chłodniczych są bardziej podatne na negatywne aspekty regulacji przy zastosowaniu termostatycznych zaworów rozprężnych z uwagi na specyfikę instalacji, parametry pracy i/lub rozłożenie obciążenia cieplnego w ciągu roku.

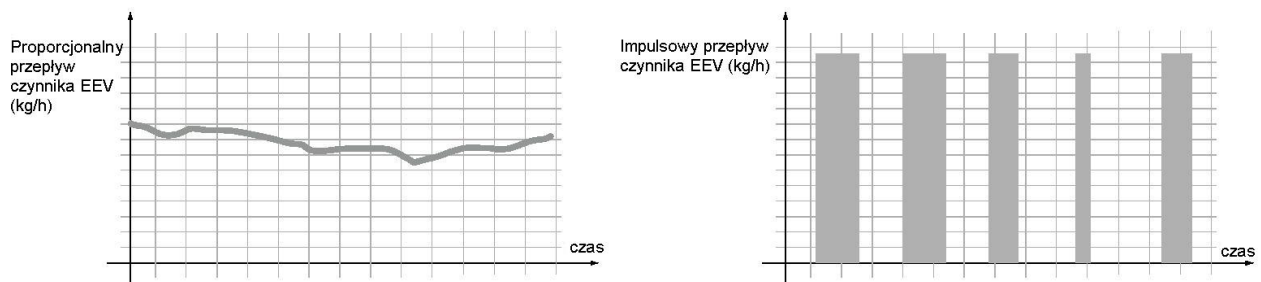
Rozwiązanie innowacyjne: - elektroniczne zawory rozprężne (EEV)

Rozwiązanie będące ewolucją termostatycznych to elektroniczne zawory rozprężne (EEV¹). Jest to elektromechaniczne urządzenie z serwosterowaniem, które od kilku lat jest już dość powszechnie dostępne na rynku. Rozpręża ono czynnik chłodniczy w zmienny sposób przy wykorzystaniu czujnika ciśnienia i temperatury (odpowiadającego zewnętrznemu wyrównaniu ciśnienia, oraz czujnikowi termostatycznego zaworu rozprężnego). Obydwa te czujniki są zamontowane na końcu parownika, a ich pomiary są przetwarzane przez regulator, który decyduje o najoptymalniejszym stopniu otwarcia zaworu w określonym czasie.

Rodzaje elektronicznych zaworów rozprężnych: - Proporcjonalny - Impulsowy

Istnieje wiele rozwiązań dla uzyskania zmiennego przepływu czynnika chłodniczego, ale jest to osiągane generalnie poprzez zmianę wielkości przelotu pomiędzy dyszą dławiącą: niektóre zawory pracują ze zmianą skoku iglicy lub innego elementu ruchomego (zawory proporcjonalne), inne otwierają lub zamykają całkowicie dyszę przez zmienne okresy czasu (zawory impulsowe lub z regulacją ustaloną). Z teoretycznego punktu widzenia nie ma żadnych różnic pomiędzy różnymi rodzajami sterowania tymi zaworami, jeśli weźmiemy pod uwagę wystarczająco długi czas obserwacji: niemniej jednak w zakresie precyzji i sterowania zaleca się typ proporcjonalny, ponieważ modulacja impulsowa wtrysku czynnika chłodniczego może spowodować problemy ze stabilnością i niską efektywnością² układu.

Wykres poniżej pokazuje metody i efekty uzyskane w zakresie jakości przy zastosowaniu impulsowych zaworów modulacyjnych (modulacja szerokości impulsu - PWM), oraz zaworów proporcjonalnych.



Inną zasadniczą różnicą pomiędzy zaworami proporcjonalnymi i PWM jest rozchodzenie się pulsacji ciśnienia w przewodach instalacji chłodniczej, a szczególnie wtedy, gdy są one bardzo długie (np.: w supermarketach), oraz obecność wymienników ciepła pomiędzy ciekłym i gazowym czynnikiem. Pulsacje ciśnienia mogą doprowadzić do nieprzewidywalnych awarii nie tylko w zaworze rozprężnym lecz w całej instalacji (przewody cieczowe, parownik, rozdzielacz wtrysku czynnika, wymiennik ciepła,...).

¹ także EXV

² Zawór ze stałą regulacją zawsze wytwarza impulsowy przepływ czynnika, który tylko w wystarczająco długim okresie czasu w umiarkowanym stopniu zmienia jego ciągłość.



Elektroniczny zawór rozprężny – zastosowanie i charakterystyka

Omawiane zagadnienia są związane w zasadzie ze wszystkimi rodzajami urządzeń chłodniczych, takich jak pompy ciepła i chillery stosowane komercyjnie i przemysłowo, klimatyzatory pomieszczeń ochronnych, ośrodków komputerowych, central telefonicznych, oraz wszystkich zamkniętych urządzeń sterujących, komór i mebli chłodniczych dla wystawianych produktów.

Jaka jest więc cecha, która czyni elektroniczne zawory rozprężne lepszymi od zaworów termostatycznych?

1. **Kompatybilność ze wszystkimi typami czynnika chłodniczego, oraz bardzo szeroki zakres wydajności**
2. **Precyzja w modulacji przepływu czynnika chłodniczego**
3. **Sterowanie mikroprocesorowe**

Te trzy cechy na pierwszy rzut oka nie wydają się przekonywujące do zmiany z termostatycznego na elektroniczny zawór rozprężny: jednakże jeśli je zaczniemy szczegółowo analizować to zobaczymy, że elektroniczna regulacja przepływu czynnika rozwiązuje wiele problemów, które istnieją w tradycyjnym rodzaju sterowania, a w konsekwencji daje to dużo korzyści.

1. Kompatybilność ze wszystkimi rodzajami czynnika i szeroki zakres wydajności

Cecha ta znacznie redukuje liczbę modeli elektronicznych zaworów rozprężnych stosowanych w różnych urządzeniach chłodniczych, ponieważ to, że nie zależą one od rodzaju czynnika, oraz mają duży skok ruchomego elementu dławiącego (w bardziej zaawansowanych modelach) czyni zawory te bardzo uniwersalnymi urządzeniami, a w szczególności:

1.1 Uzyskane korzyści

Logistyka

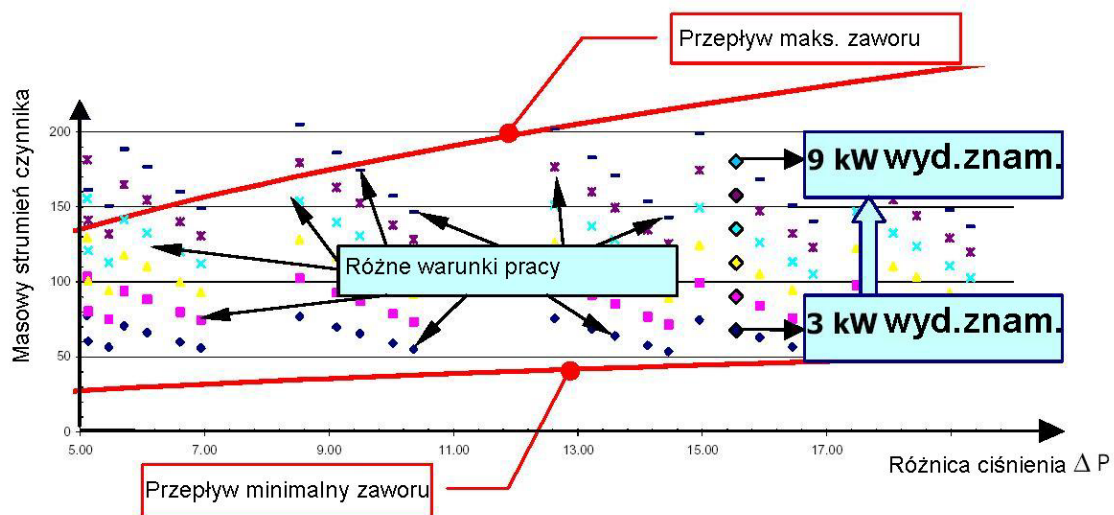
- w przeciwieństwie do zaworów termostatycznych nie ma żadnej różnicy pomiędzy elektronicznymi zaworami rozprężnymi stosowanymi dla różnych czynników chłodniczych. Każdy zawór jest kompatybilny z różnymi dostępnymi na rynku czynnikami chłodniczymi. Dodatkowo niektóre zawory są kompatybilne z mniej powszechnymi czynnikami (które będą wkrótce coraz więcej stosowane), takimi, jak NH_3 , CO_2 lub węglowodory.
→ **uproszczenie logistyki**, ponieważ redukowana jest liczba kodów, mniejsze zapasy magazynowe, zamówienia, części zamienne...
- jeden elektroniczny zawór rozprężny może pracować w bardzo szerokim zakresie wydajności³. Aby lepiej zrozumieć, co to oznacza po prostu popatrz na katalog termostatycznych zaworów rozprężnych, aby uświadomić sobie jak wiele tam jest różnych korpusów, dysz a co się z tym wiąże różnych możliwych kombinacji koniecznych do pokrycia małego zakresu wydajności.
- **Uproszczenie logistyki** na skutek redukcji liczby kodów, mniejszych zapasów magazynowych, zamówień, części zamiennych, ...→ urządzenia chłodnicze, które w normalnym układzie posiadają dwie lub więcej sprężarek koniecznych do regulacji wydajności chłodniczej można znacznie uprościć poprzez zastosowanie tylko jednej (z modulowaną wydajnością) sprężarki, ponieważ elektroniczny zawór rozprężny jest w stanie regulować wydajnością w bardzo szerokim zakresie bez stwarzania żadnych problemów dla jakości sterowania.
→ W najnowszych i ciągle rozwijających się aplikacjach, takich jak urządzenia posiadające sprężarki z ciągłą lub krokową regulacją wydajności (sprężarki śrubowe, tłokowe lub spiralne) stosowanie termostatycznych zaworów rozprężnych często pociąga za sobą wiele problemów związanych z wahaniami pojawiającymi się w układzie nawet po zredukowaniu wydajności tylko o 25%. Wahania te znacznie redukują jakość pracy urządzenia w zakresie stałości wydajności chłodniczej, oraz zmniejszają żywotność elementów instalacji.

³ Na przykład model zaworu E²V-18 pokrywa zakres wydajności od 5 kW do 14 kW dla urządzenia klimatyzacyjnego na R22 (T_{odp}=7°C i T_{skr}=54°C), od 4 kW do 13 kW dla urządzenia chłodniczego na R22 (T_{odp}=-23°C i T_{skr}=38°C), oraz od 2 kW do 7 kW dla czynnika R404a (T_{odp}=-23°C i T_{skr}=38°C).



Zakres regulacji

- jeden elektroniczny zawór rozprężny może funkcjonować z w/w zakresem sprężarek nie tylko w warunkach znamionowych lub projektowych lecz także w bardzo rozszerzonym obszarze warunków pracy. Z drugiej strony wielkość termostatycznego zaworu rozprężnego jest związana bardzo ściśle z urządzeniem, w którym został zastosowany, oraz ze znamionowymi projektowymi parametrami układu. Jeżeli elementy urządzenia są wystarczająco zwymiarowane (wymieniki ciepła, itd.) warunki pracy nie są tu żadnym ograniczeniem, a zawór nie ma żadnego wpływu poprzez jego niedowymiarowanie/przewymiarowanie. Wykres poniżej (wykonany przy zastosowaniu typoszeregu E²V elektronicznych zaworów firmy Carel) ilustruje przykładowo opisane powyżej cechy i korzyści jakie dają te zawory. Oś „x” zawiera różnicę ciśnień ΔP pracy zaworu rozprężnego⁴. Oś „y” zawiera masowy strumień czynnika (R22) wyrażony w kg/h: zaznaczono zarówno przepływ minimalny jak i maksymalny zaworu (linie kropkowe o różnych kolorach), oraz wydajność sprężarek (linie kropkowe o różnych kolorach).



Wykres podaje przebieg wydajności różnych sprężarek (od 3 do 9 kW w warunkach znamionowych dla urządzenia klimatyzacyjnego⁵): większe kropki reprezentują warunki znamionowe.

Z wykresu jasno widać, że zawór w momencie pracy (E²V-14 firmy Carel) jest w stanie współdziałać z rozpatrywanymi sprężarkami we wszystkich warunkach.

Wniosek ten można oczywiście rozszerzyć na inne zawory, pod warunkiem, że zakres regulacji jest efektywnie rozszerzony tak, jak dla zaworu E²V.

→ **Brak problemów związanych z innymi klimatami, temperaturami pracy, zmianą punktu nastawy, ...**

→ Aplikacje specjalne, takie jak przemysł produkcji żywności, wymagają zastosowania urządzeń chłodniczych w znacznie różnych warunkach pracy, często w zakresie różnych temperatur odparowania. Regulacja przy wykorzystaniu termostatycznych zaworów rozprężnych wymaga podwojenia ilości wtryskiwanego czynnika, natomiast regulacja tej wielkości przez zawór elektroniczny znacząco redukuje stopień skomplikowania i koszt instalacji. Pozwala to na jej funkcjonowanie bez żadnego problemu w całym obszarze pracy.

⁴ W praktyce wartość ciśnienia skraplania minus ciśnienie parowania wyrażana jest w barach.

⁵ Dokonane obserwacje są w każdym przypadku ważne dla systemów chłodniczych.



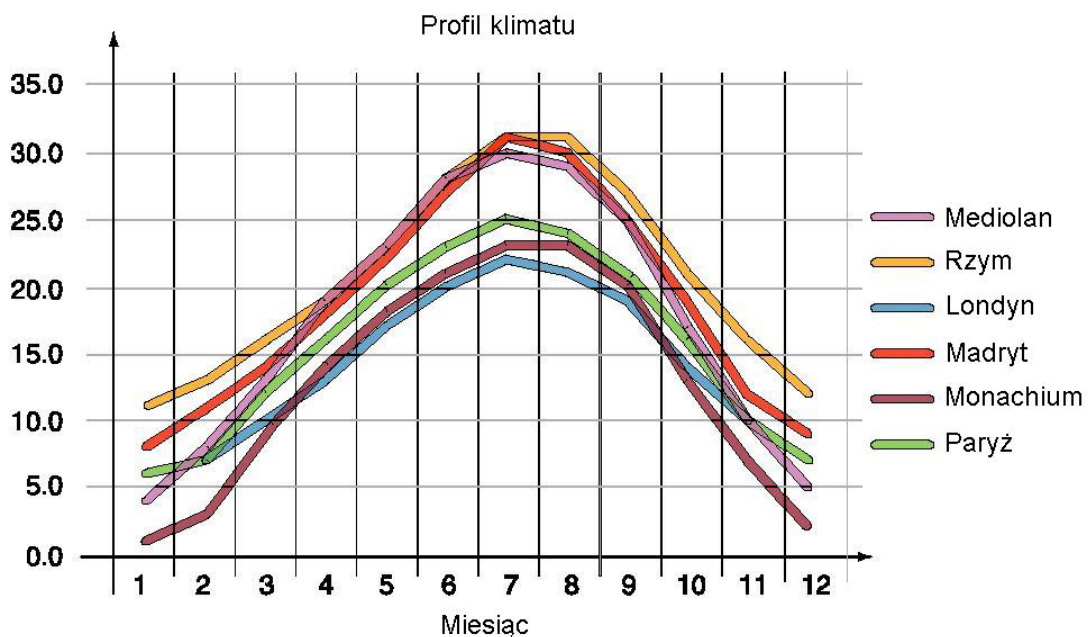
Oszczędność energii

- aspekt dodatkowy poprzedniego punktu, który zasługuje na osobne rozpatrzenie to praca urządzeń chłodniczych przy znacznie obniżonym ciśnieniu skraplania: jedynym ograniczeniem elektronicznego zaworu rozprężnego to minimalna wartość różnicy ciśnień ΔP zgodna z zastosowaną sprężarką, oraz zewnętrzną temperaturą. Jak to już wcześniej pokazano termostatyczny zawór rozprężny może pracować w bardzo ograniczonym obszarze wokół wartości znamionowych. W takim przypadku nie ma możliwości wykorzystania niskiej temperatury zewnętrznej dla zwiększenia efektywności urządzenia chłodniczego.

→ dzięki elektronicznemu zaworowi rozprężnemu można osiągnąć **znaczne oszczędności energii**, oraz zwiększenie średniej rocznej wydajności sprężarki (nawet o 25%⁶). Dla każdego obniżenia o 1°C ciśnienia skraplania można oczekiwać 2% wzrostu efektywności. Osiąga się to dlatego, że sprężarki sterowane w cyklu dwustawnym (zał./wył.) mają zredukowane czasy pracy, natomiast przy regulacji wydajności lub sterowania przy pomocy falownika pracują przy niższej prędkości dając taką sama wydajność.

Osobną uwagę należy poświęcić zastosowaniu techniki EEV w **technologicznych urządzeniach chłodniczych (chłodzenie urządzeń obróbki plastycznej, zamknięte układy sterowania, ...)** i w **supermarketach** lub w każdej **większej komorze chłodniczej** dla przechowywania artykułów żywnościowych: w tych rodzajach aplikacji oszczędności energii są znaczne i szczególnie istotne dla końcowego klienta, producenta lub wykonawcy urządzeń, który może zaproponować bardzo innowacyjne rozwiązanie.

Dla przykładu profil klimatu różnych miast europejskich jest następujący: okresy, które pozwalają na osiągnięcie szczególnie niskich temperatur skraplania są dość długie nawet w miastach tradycyjnie traktowanych jako mających klimat umiarkowany; potwierdza to, że możliwe do uzyskania oszczędności przy zastosowaniu zaworów EEV są w każdym przypadku całkiem znaczne.



⁶ Oszczędność 25% to wartość szacunkowa dla urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych pracujących cały rok w klimacie umiarkowanym. Oszczędność sezonowa (np.: chillery stosowane komercyjnie) jest niższa ale zawsze na pewno godna uwagi.

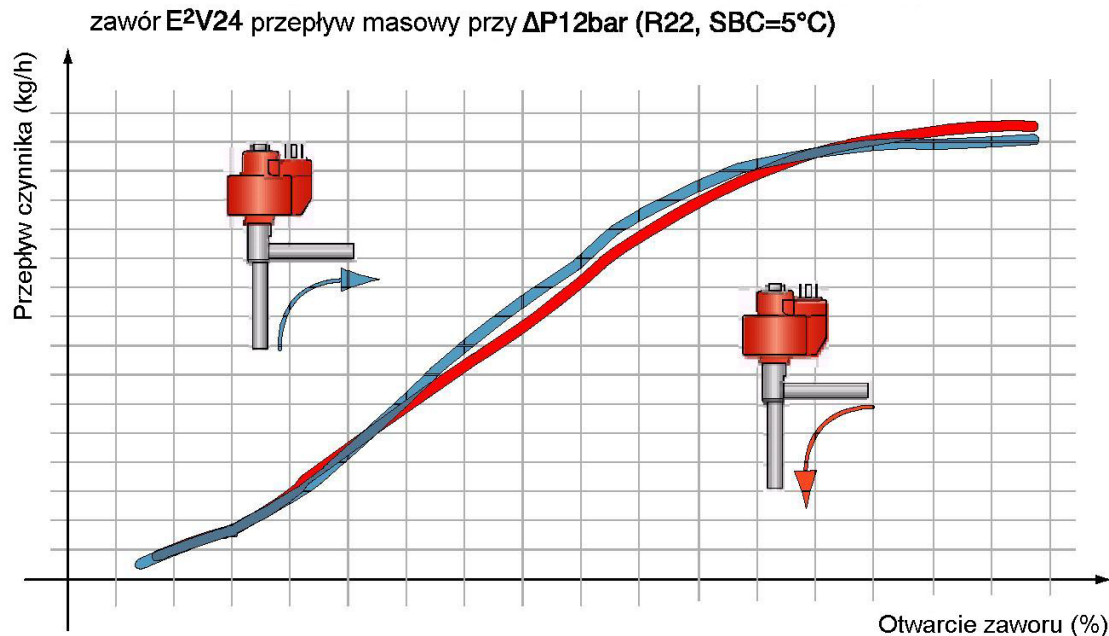


2. Precyzja modulacji przepływu czynnika chłodniczego

Cechą mechaniczną elektronicznego zaworu rozprężnego, która pozwala na szeroki zakres regulacji wydajności (w najbardziej zaawansowanych modelach ze sterowaniem proporcjonalnym) jest duży skok dyszy, który osiąga dziesiątki milimetrów, a nawet więcej: w ten sposób sterowanie jest bardziej precyzyjne, a nawet lepsze, niż przy zastosowaniu tradycyjnych zaworów termostatycznych.

Kontrola przepływu czynnika tylko korzysta ze znacznej rozdzielczości i precyzji funkcjonowania zaworu: we wszystkich systemach chłodniczych, zarówno w klimatyzacji, oraz układach chłodniczych w supermarketach, osiągnięcie bardziej stabilnej kontroli przegrzania czynnika⁷, a gdy jest to potrzebne jego wartości niższej, jaką można uzyskać przy zaworach termostatycznych, jest niewątpliwie znaczną korzyścią.

Specjalną uwagę należy poświęcić zaworom dwukierunkowym, które zapewniają liniowy przepływ czynnika w obu jego kierunkach: wykres poniżej pokazuje dane eksperymentalne uzyskane z badań przeprowadzonych na zaworze E²V-24 firmy Carel.



Dla obydwu stopni otwarcia zaworu – największego i najmniejszego widoczna jest niemal idealna liniowość przepływu czynnika chłodniczego.

Szczegółowa analiza możliwości oferowanych przez precyzyjną modulację przepływu czynnika mającego wpływ na kontrolę jego przegrzania została opisana poniżej.

2.1 Korzyści

Stabilne przegrzanie czynnika (SH)

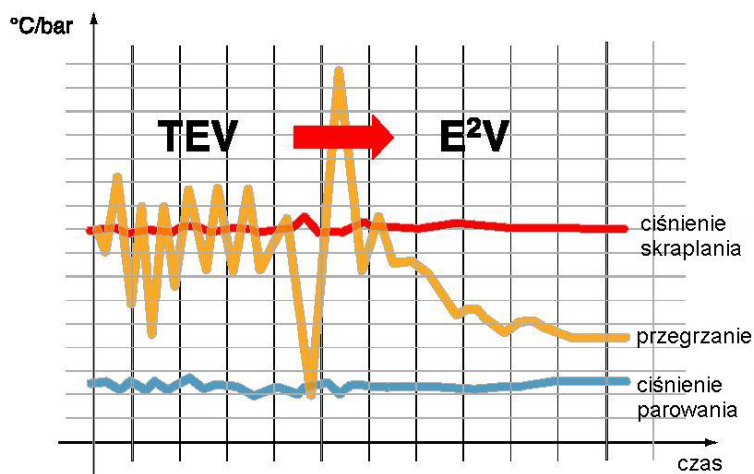
- kontrola przegrzania czynnika osiągana przy wykorzystaniu elektronicznych zaworów rozprężnych w większości przypadków jest bardziej stabilna i bardziej precyzyjna w porównaniu do zaworów termostatycznych: punkt nastawy jest regulowany w zależności od warunków pracy, sezonu, oraz od zmiany cyklu pracy urządzenia chłodniczego.
 - Stała wydajność chłodnicza urządzenia z błyskawiczną stabilizacją warunków po jego uruchomieniu. Brak konieczności ponownego programowania punktu nastawy po zmianie warunków pracy.

⁷ Przegrzanie to różnica pomiędzy temperaturą na końcu parownika zmierzoną przez termometr i manometr.



Niska wartość przegrzania (SH)

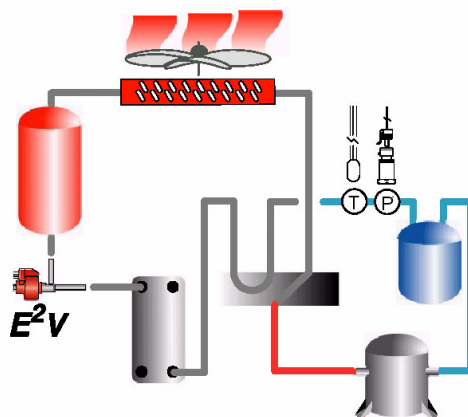
- Oprócz stabilności można także uzyskać obniżenie wartości przegrzania czynnika poprzez zmniejszenie punktu nastawy do odpowiedniej wielkości: ta cecha elektronicznych zaworów rozprężnych nie niesie ze sobą ryzyka powstania wahań (lub niestabilności) parametrów pracy systemu, co jest typowe dla zaworów termostatycznych. Wykres poniżej pokazuje efekt przełączenia pracy chillera z termostatycznego na elektroniczny zawór rozprężny: oczywiste jest obniżenie i ustabilizowanie średniej wartości przegrzania czynnika, oraz ciśnienia pracy.



→obniżenie punktu nastawy przegrzania czynnika oznacza wzrost wydajności urządzenia, co wynika ze zwiększenia ciśnienia parowania, oraz lepszego wykorzystania powierzchni wymiany ciepła parownika⁸.

Dwa kierunki przepływu czynnika

- Jeżeli zostanie zastosowany dwukierunkowy elektroniczny zawór rozprężny (np.: E²V firmy Carel) dla systemu z rewersyjną pompą ciepła to jest potrzebny tylko jeden zawór zamiast dwóch zaworów termostatycznych w rozwiązaniu tradycyjnym.
 - Przypadek rewersyjnej pompy ciepła to idealny rodzaj zastosowania elektronicznego zaworu rozprężnego. Oprócz możliwości uzyskania w ten sposób korzyści (ekonomicznych i technicznych), które są wspólne dla wszystkich aplikacji, redukuje się koszty instalacji, ponieważ jest wykorzystywany tylko jeden zawór, oraz upraszcza się układ chłodniczy.



⁸ Wzrost tej wartości nie jest znaczny w przypadku, gdy punkt nastawy będzie niższy, niż 5°C i dlatego zaleca się (za wyjątkiem przypadków szczególnych) operować wokół wartości powyżej 4°C co zapewni bardziej stabilną regulację.



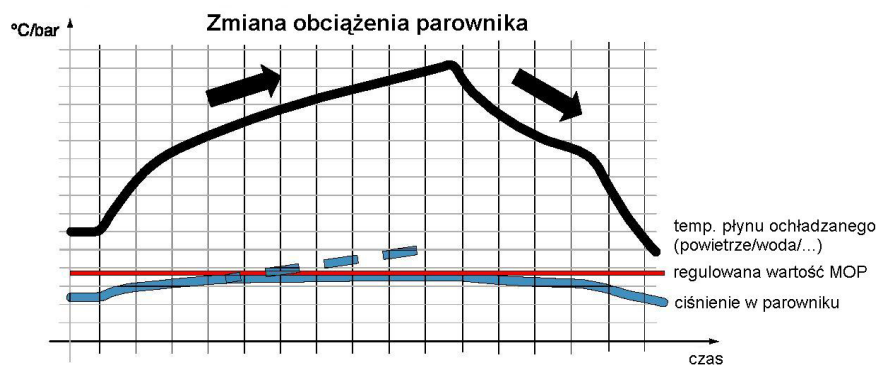
3. Sterowanie mikroprocesorowe

Elektroniczny zawór rozprężny sterowany jest przez mikroprocesor, który działa zarówno jako generator sekwencyjny poszczególnych kroków operacyjnych, oraz funkcjonuje jako urządzenie inteligentne decydujące o bieżącej ilości czynnika wtryskiwanego do parownika. Stwierdzenie powyższe może wydać się zbyt oczywiste i zbędne, ponieważ opisywane zawory są w istocie elektroniczne. W rzeczywistości możliwości oferowane przez fakt, że zawory te ustawiane są wyłącznie w położeniu ustalonym przez regulator wykraczają poza prostą kontrolę przegrzania czynnika oferowaną przez tradycyjne zawory termostatyczne: w ten sposób należy czytać powyższe stwierdzenie „...jako urządzenie inteligentne decydujące o bieżącej i użytecznej ilości wtryskiwanego czynnika...”. Oznacza to, że wykorzystanie przegrzania jedynie jako sygnału sterującego nie zawsze jest poszukiwanym najlepszym rozwiązaniem: procedury regulacji, takie jak MOP (Maksymalne Ciśnienie Pracy) i LOP (Najniższe Ciśnienie Pracy) to pierwsze, które przychodzą na myśl, natomiast są jeszcze liczne inne funkcje, które można zastosować przy pomocy sterowania mikroprocesorowego. W każdym przypadku można to znacznie uprościć poprzez wykorzystanie elektronicznego zaworu rozprężnego zamiast termostatycznego. Dodatkowo możliwość ustawienia zaworu w wymaganym położeniu pozwala na wykorzystanie opisanej techniki na wiele innych sposobów, według określonych wymagań technicznych: dwa punkty nastawy, specjalne procedury załączenia lub wyłączenia, specjalne funkcje, takie jak praca układu z zalany parownikiem, itd. I rzeczywiście nie ma ograniczeń, jeżeli chodzi o możliwości rozwijania programów sterujących.

Poniżej przedstawiono charakterystykę programu sterującego wprowadzonego w najnowszej generacji sterowników firmy Carel dla chłodnictwa i klimatyzacji, które są obecnie dostępne na rynku, w najbardziej zaawansowanym systemie (pLAN i w lokalnych sieciowych systemach nadzoru), w wersjach autonomicznych i do zabudowy w urządzeniu chłodniczym.

3.1 Korzyści wynikające z zastosowania elektronicznego zaworu rozprężnego MOP (Maksymalne Ciśnienie Pracy)

- Funkcja MOP ogranicza maksymalne ciśnienie w parowniku. Jego wartość jest mierzona przez czujnik ciśnienia i przekazywana bezpośrednio do sterownika EV, który na tej podstawie oblicza wartość przegrzania czynnika. Procedura regulacji może być skonfigurowana w zakresie wartości progowej i przyrostu ciśnienia. Utrzymuje ona w sposób precyzyjny i stabilny ciśnienie na poziomie niższym lub równym wartości ustalonej poprzez odpowiedni parametr. Można to zobaczyć na poniższym wykresie.



Typowym działaniem takiej procedury regulacji jest stopniowe przemykanie zaworu rozprężnego, aż do osiągnięcia dopuszczalnego ciśnienia parowania: powoduje to wzrost wartości przegrzania czynnika, oraz temperatury jego par na wylocie z parownika (temperatura przegrzania par czynnika lub temperatura na ssaniu). Działanie niekontrolowane może doprowadzić do powstania niebezpiecznych dla pracy sprężarki temperatur i dlatego funkcja ta musi posiadać ograniczenie maksymalnej wartości przegrzania czynnika: zostało to wprowadzone do algorytmów sterowania w urządzeniach firmy Carel co oznacza bezprecedensową funkcjonalność i bezpieczeństwo.

→Załączenie przy wysokim obciążeniu parownika, całkowicie bezpieczne dla sprężarki: eliminuje się niebezpiecznie wysokie ciśnienia parowania.

→Płynna i precyzyjna regulacja ciśnienia parowania bez jego nagłych zmian lub nieciągłości.



LOP (Najniższe Ciśnienie Pracy)

- Podobnie do funkcji MOP, LOP utrzymuje ciśnienie parowania na poziomie wyższym od zaprogramowanej wartości progowej o ustaloną wielkość: jeżeli przejściowo podczas normalnych warunków pracy lub na wskutek nadmiernego punktu nastawy przegrzania lub też z innej przyczyny dojdzie do powstania zbyt dużej wartości ciśnienia to procedura ta spowoduje stopniowe otwieranie zaworu rozprężnego. Niemniej jednak procedura ta nie może być traktowana jako „sterowanie” w ścisłym znaczeniu tego słowa: wystarczy, że zarządza ona stanami przejściowymi. Ponieważ funkcjonuje ona bezpośrednio jako otwieranie zaworu to w przypadku, gdy nie ma żadnych ograniczeń może dojść do jego nadmiernego otwarcia co stworzy zagrożenie dla sprężarki z uwagi na możliwość uderzenia cieczowego: dlatego funkcja LOP posiada wewnętrzny mechanizm zabezpieczenia, który zapobiega otwieraniu zaworu w przypadku niskich wartości przegrzania czynnika.

Funkcja „HiTcond”

- Specjalna funkcja „HiTcond”, opatentowana przez firmę Carel, kompensuje chwilowe wzrosty ciśnienia/temperatury skraplania poprzez ograniczenie wydajności sprężarki za pomocą elektronicznego zaworu rozprężnego. W praktyce wiąże się to z kontrolowanym przemykaniem zaworu rozprężnego, aby zredukować przepływ czynnika chłodniczego: prowadzi to do zmniejszenia wydajności chłodniczej parownika, skraplacza, a w konsekwencji do zmniejszenia temperatury skraplania.
 - W technologicznych urządzeniach klimatyzacyjnych (np.: centrale telefoniczne) pracują zazwyczaj równolegle dwa układy chłodnicze, aby uniknąć braku chłodzenia w przypadku, gdy jedno z nich jest wyłączone: w przypadku wysokich temperatur zewnętrznych mogą zostać wyłączone obydwa układy po zadziałaniu presostatu wysokiego ciśnienia. Funkcja „HiTcond” może być wykorzystana do rozwiązania tego problemu zapewniając w ten sposób ciągłą pracę systemu.
 - Powyższe jest ważne także dla innych aplikacji, a szczególnie dla tych, dla których nie ma innego sposobu zredukowania wydajności chłodniczej, np.: regulacja wydajności sprężarek śrubowych, wykorzystanie do tego celu falowników, lub innych systemów.

Niski poziom głośności

- Jedną cechą szczególną zastosowania elektronicznego zaworu rozprężnego jest możliwość dostarczania mniejszej ilości czynnika do parownika, oraz sprężarki. W przypadku aktywnej funkcji „HiTcond” prowadzi to do zredukowania ciepła oddawanego przez skraplacz, którego wentylatory w takim przypadku będą pracowały z mniejszą prędkością obrotową czyli ze zredukowanym poziomem głośności: biorąc pod uwagę to, że podczas nocy temperatury zewnętrzne są często niższe, niż za dnia to fakt ten sprawia, że można znacznie wykorzystać tą funkcję w przypadku wystąpienia problemu z hałasem w pobliżu urządzenia chłodniczego. Często niska temperatura zewnętrzna prowadzi do redukcji zapotrzebowania na chłodzenie (np.: na wskutek braku promieniowania cieplnego) czyli do zmniejszenia wydajności chłodniczej, co jak już się przekonaliśmy nie stwarza problemu z niewystarczającym funkcjonowaniem instalacji. Oczywiście takie funkcjonowanie nie prowadzi do zredukowania zużycia energii: technika elektronicznych zaworów rozprężnych pozwala na odpowiednie kontrolowanie warunków pracy systemu chłodniczego. Użytkownicy, którzy wybierają cichą pracę urządzenia w nocy są najprawdopodobniej bardziej nastawieni na ten aspekt, niż na osiąganą w tych samych warunkach wysoką efektywność.
 - Wszystkie urządzenia chłodnicze mogą wykorzystać powyższą funkcję. Takie aplikacje, jak systemy klimatyzacyjne central telefonicznych, sieci komórkowe GSM lub UMTS, itd. mogą uzyskać szczególne korzyści, ponieważ są często zlokalizowane w miejscach zamieszkałych.