

VANTAGGI DELLE EEV (electronic expansion valves). PARTE IV.

3. Regolazione a microprocessore

La valvola di espansione elettronica è pilotata da un microprocessore che funge sia da generatore della sequenza dei passi (o *step*) da eseguire, sia da intelligenza che decide il fabbisogno attuale di refrigerante all'evaporatore. Questa potrebbe sembrare una considerazione ovvia ed intrinseca al fatto che la valvola in questione è, appunto, elettronica; in realtà, le possibilità offerte dal fatto che la EEV si posiziona solo ed esclusivamente dove viene deciso dal controllo, vanno ben al di là della semplice regolazione del surriscaldamento, come offerto dalla tecnologia tradizionale a TEV: in questi termini la frase sopra andrebbe corretta con "... intelligenza che decide il fabbisogno attuale e opportuno di refrigerante ...".

Questo a significare che non è detto che limitarsi all'utilizzo del solo valore del surriscaldamento come segnale di regolazione sia la scelta migliore: routine di controllo, quali MOP (Maximum Operating Pressure) e LOP (Low est Operating Pressure), sono le prime cui si potrebbe pensare, ma altre ancora sono possibili con un controllo a microprocessore. In ogni caso, anche le stesse sono notevolmente migliorabili con una EEV rispetto a quelle ottenibili con una TEV.

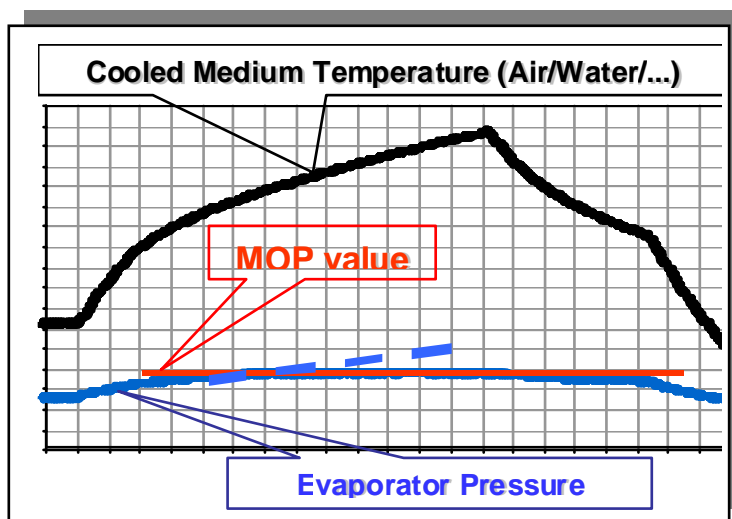
La possibilità di imporre alla EEV una posizione desiderata, permette molteplici utilizzi della tecnologia qui descritta, customizzati a piacere, a seconda delle esigenze tecniche del caso: doppio set-point, particolari procedure di avvio o di arresto, situazioni specifiche come evaporatori allagati, ecc. Di fatto non esiste limite alle evoluzioni del SW di regolazione.

Si riportano di seguito le caratteristiche relative al software di regolazione, implementato nei controlli di ultima generazione, disponibili per il mercato della refrigerazione e del condizionamento in versione sistemica avanzata (pLAN e reti locale), stand-alone e built-in.

□ MOP (Maximum Operating Pressure).

La funzione di MOP limita verso l'alto la pressione di evaporazione, il cui valore è disponibile tramite la sonda di pressione letta direttamente dall'EV Driver per il calcolo del surriscaldamento.

La routine di regolazione è configurabile in termini di soglia e di guadagno o energia di intervento e mantiene la pressione al di sotto o pari al valore impostato nell'apposito parametro in modo preciso e stabile, come si nota nel diagramma seguente.



L'azione tipica di questo controllo si manifesta con una chiusura progressiva della valvola di espansione, in modo da contenere la pressione di evaporazione: questo comporta intrinsecamente un aumento del surriscaldamento e della temperatura del gas in uscita dall'evaporatore (o temperatura del gas surriscaldato o in aspirazione).

Un'azione incontrollata potrebbe portare a valori pericolosi per la salvaguardia del compressore e per questo motivo il controllo andrebbe dotato di un limite al valore massimo raggiungibile dal gas surriscaldato: questa funzione è stata implementata negli algoritmi di regolazione per una funzionalità ed una sicurezza senza precedenti.

→ *Partenze a carico elevato all'evaporazione in totale sicurezza per il compressore: vengono evitate pericolosi valori elevati nella pressione di evaporazione.*

→ **Regolazione "morbida" e precisa della pressione di evaporazione, senza gradini o discontinuità.**

- **LOP (Lowest Operating Pressure).** Analogamente alla funzione di MOP, il LOP mantiene la pressione di evaporazione al di sopra di una soglia impostabile con un guadagno impostabile: se un transitorio delle condizioni operative o un set-point del surriscaldamento eccessivo o qualunque altro fenomeno portassero la pressione a valori ritenuti eccessivamente bassi, la routine agisce aprendo in modo progressivo e finemente controllato la valvola di espansione. Tuttavia questo controllo non è da intendersi come "di regolazione" in senso stretto: si tratta essenzialmente di una gestione di stati di transitorio.
 - Inoltre, essendo appunto l'azione in direzione di apertura esisterebbe in caso di assenza di limitazione la possibilità di raggiungere aperture eccessive e pregiudicare in tal modo con ritorni di liquido la sicurezza del compressore: la routine di LOP è stata quindi dotata di una sicurezza intrinseca che previene l'apertura in caso di valori troppo bassi del surriscaldamento.
- **HiTcond.** La speciale funzione di HiTcond, consente di supplire a temporanei aumenti della pressione/temperatura di condensazione tramite la limitazione della potenzialità del compressore a mezzo EEV.

In pratica, quello che viene realizzata è una chiusura controllata della valvola di espansione per ottenere una riduzione del flusso di refrigerante: questo porta ad una riduzione della resa frigorifera all'evaporatore, del calore da smaltire al condensatore ed una conseguente riduzione della temperatura di condensazione.

→ *Le unità di condizionamento tecnologico (ad esempio di tipo shelter) sono spesso doppie per evitare l'assenza di servizio in caso di blocco di una delle due: in caso di elevate temperature esterne è possibile che entrambe le unità siano destinate ad entrare in protezione per intervento del pressostato di alta pressione. Con l'utilizzo della routine di HiTcond è possibile evitare questo inconveniente, assicurando un servizio continuativo.*

→ *Quanto detto sopra vale inoltre anche per altre applicazioni, particolarmente quelle che non hanno altro modo per ridurre la potenza frigorifera, come con la parzializzazione per compressori a vite, inverter ed altro ancora.*

Low Noise. Una particolare modalità di funzionamento delle valvole di espansione elettroniche consiste nella possibilità di funzionare sottoalimentando in modo voluto il circuito evaporante e di conseguenza il compressore.

Questo porta, come visto nel funzionamento della routine HiTcond, ad un ridotto carico termico da smaltire al condensatore che può di conseguenza funzionare con i relativi ventilatori a bassa velocità e quindi ridotta rumorosità: questa considerazione, associata al fatto che le temperature esterne notturne sono spesso inferiori a quelle diurne, porta ad una estesa applicabilità di questa funzione nei casi in cui sussistano problemi di rumorosità nei pressi dell'unità.

Infatti, nella maggior parte dei casi una bassa temperatura esterna porta ad un ridotto fabbisogno frigorifero (ad esempio per assenza di irraggiamento) e quindi una riduzione della potenza frigorifera come sopra riportato non crea problemi di disservizio.

Ovviamente quando si opera in questa modalità non è associato un ridotto consumo energetico: la tecnologia ad EEV consente di "pilotare" a piacere il regime di funzionamento delle unità frigorifere e l'utente che propende per un funzionamento Low Noise in regime notturno è probabilmente più sensibile al rumore che non all'alta efficienza ottenibile nelle stesse condizioni.

CONCLUSIONI

In definitiva, si può concludere che l'utilizzo di una valvola di laminazione di tipo elettronico permette:

- Risparmio energetico
- Migliore conservazione dei prodotti
- Assenza di regolazioni manuali all'interno delle celle
- Minore rischio di mancato freddo
- Chiusura ermetica dell'iniettore con cella in temperatura o in assenza di tensione (non serve la valvola a solenoide)
- Funzionamento con refrigerante R507 /R404A

La superficie utilizzata nell'evaporatore dal refrigerante è la massima possibile, ed è costante indipendentemente dalla variazione della pressione di condensazione, questo consente il più alto rendimento possibile del frigorifero in qualsiasi situazione climatica con evidente risparmio di energia elettrica, in particolare nelle stagioni intermedie e fredde. Potendo regolare il surriscaldamento a valori molto bassi si potrà evaporare a una temperatura di evaporazione più alta a parità di temperatura in cella, riducendo la quantità di brina che si deposita sulla batteria ottenendo inoltre una brinatura uniforme e costante, a vantaggio ancora dei consumi e della qualità della conservazione dei prodotti. Qualsiasi regolazione o messa a punto degli iniettori è effettuata dal terminale in dotazione del quadro elettrico o dal PC di supervisione locale e/o anche dal nostro "centro di telecontrollo"