



où

Baden Württemberg
Stuttgart

quoi

installation CO₂ transcritique

- intégration avec la climatisation et le chauffage
- compresseur parallèle
- système de récupération d'huile

pourquoi

- gestion complète et intégrée de l'installation
- solution ready pour climats chauds
- modes de fonctionnement variables
- solution complètement verte
- économie d'énergie
- calcul dynamique séparé de l'efficacité et de la consommation d'énergie

Solution intégrée CO₂ seulement pour HVAC/R Système de nouvelle génération pour l'intégration de la réfrigération, de la climatisation et du chauffage

La collaboration entre Carel, Advansor et Temtec a permis la mise en service d'une installation particulière, conçue et brevetée par Advansor, dans le sud de l'Allemagne. Commandée par une grande chaîne internationale, l'installation, de dimensions moyennement réduites, prévoit non seulement l'utilisation d'un seul réfrigérant naturel (CO₂) mais aussi un niveau élevé d'intégration: une seule machine suffit, en effet, pour alimenter la chaîne du froid alimentaire, de la climatisation de l'air et du chauffage des espaces. En utilisant les dernières technologies présentes sur le marché, ce type de machine est, en effet, capable de s'autoadapter en fonction des conditions climatiques extérieures, de la demande intérieure de froid des comptoirs et des conditions particulières de fonctionnement de façon à modifier son propre cycle de fonctionnement pour maximiser le rendement de l'installation et exploiter, à son tour, toute l'énergie produite disponible. L'utilisation d'un compresseur parallèle permet d'améliorer encore davantage l'efficacité énergétique du système et de rendre ainsi ce type d'installation particulièrement adapté à des climats plus doux.

Étant donné l'intégration de l'installation, il est plus difficile de déterminer les coûts de fonctionnement et c'est pourquoi Carel a fourni également un système de calcul, qui permet, en se basant sur les performances et sur l'efficacité énergétique de la machine, de diviser la consommation d'énergie totale du système en froid alimentaire, climatisation de l'air et chauffage de l'eau sanitaire.



Description de l'installation

La centrale de type booster CO₂ transcritique prévoit traditionnellement la ligne d'aspiration des compresseurs de basse température qui décharge sur la ligne d'aspiration des compresseurs de moyenne température. À leur tour, les compresseurs de moyenne déchargent initialement sur un premier échangeur à plaques pour la récupération de chaleur de l'eau sanitaire.

Cet échangeur, activé uniquement en cas de demande de chaud principalement pendant la saison d'hiver, permet de chauffer l'eau pour le circuit de chauffage jusqu'à une température de 55 °C.

Après l'échangeur pour la récupération de chaleur, un gas cooler particulier est installé qui, en conditions normales, contrôle la température du CO₂ en fonction de la température extérieure, mais qui peut être contourné si la demande de chaud dépasse la quantité de chaleur pouvant être fournie par la machine dans les conditions actuelles de fonctionnement et qui contient également, en son intérieur, un évaporateur qui permet d'augmenter la charge thermique de la machine le cas échéant.

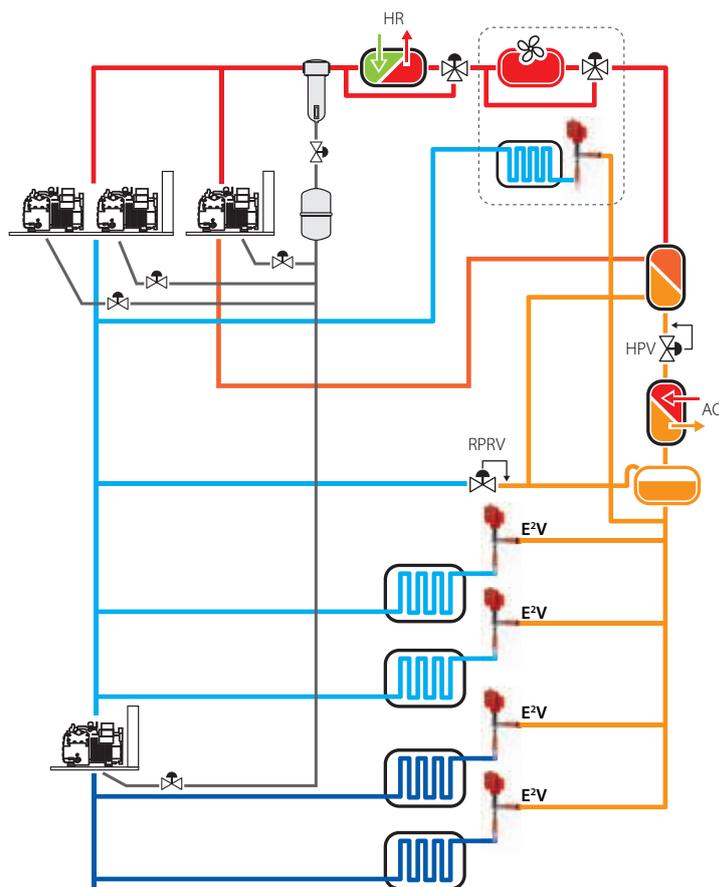
Du gas cooler, on passe à la traditionnelle vanne transcritique qui gère la transition entre la zone de haute pression et la zone de moyenne pression. En fonction de la température extérieure, celle-ci permet soit de maximiser le COP de la centrale en conditions transcritiques soit de garantir un certain niveau de sous-refroidissement en conditions subcritiques.

L'expansion du gaz de la zone de haute pression à l'intérieur du récepteur, qui fonctionne normalement aux alentours des 40 barg (6 °C), est utilisée, pendant les saisons d'été, pour refroidir le circuit d'eau utilisé pour la climatisation de l'air à l'intérieur du supermarché.

À ce point, du récepteur de liquide partent les lignes vers les circuits de moyenne et de basse température, la ligne qui va au gas cooler pour alimenter l'évaporateur de réserve et la branche de dérivation composée de la traditionnelle vanne de flash et d'un compresseur parallèle qui aspire directement du récepteur et décharge comme les autres compresseurs de moyenne dans la ligne de décharge commune.

La gestion synchronisée de la vanne de dérivation et du compresseur parallèle, rendue nécessaire par le système de récupération de la chaleur et de climatisation, permettent d'augmenter l'efficacité de l'installation lorsque le système fonctionne en régime transcritique ou lorsque la demande de la part du système de climatisation est élevée, en diminuant ainsi drastiquement la quantité de gaz dévié en aspiration et en garantissant ainsi un contrôle parfait de la pression du récepteur. Les circuits de moyenne et de basse pression reçoivent le réfrigérant liquide du récepteur, l'étendent pour refroidir les comptoirs et les cellules et injectent respectivement dans l'aspiration de la ligne de basse ou de moyenne en même temps que la charge externe et la vanne de flash.

En plus du cycle traditionnel du réfrigérant, le système se compose aussi d'un système de récupération de l'huile qui, par le biais d'un séparateur situé sur le refoulement des compresseurs, permet de recycler l'huile en l'injectant dans les compresseurs le cas échéant.



Tous droits réservés:

Ces informations ou dessins ne peuvent être reproduits, totalement ou partiellement, sans l'autorisation écrite d'Advansor A/S.



centrale de type Booster CO₂ transcritique

Système de contrôle



pRack pR300T

Dans les installations de ce type, où chaque fonction est étroitement liée aux autres, il faut prévoir un instrument en mesure de gérer de façon autonome toutes les phases d'une machine de ce genre.

pRack pR300T est en mesure,

dans ce cas, de gérer et de synchroniser le fonctionnement de tous les composants du système à l'aide d'un seul instrument:

- Compresseurs de basse et de moyenne température avec système de synchronisation pour installations booster;
- Système de récupération de la chaleur avec adaptation des conditions de fonctionnement, dérivation du gas cooler et activation de la charge supplémentaire;
- Vanne transcritique pour l'optimisation du cycle en régime transcritique;
- Compresseur parallèle et vanne de flash avec gestion des démarrages et des dynamiques transitoires et d'urgence;
- Système complet de recyclage de l'huile avec gestion du séparateur, récepteur, vannes d'injection et alarmes.

Particulièrement indiqué pour les installations compactes, comme dans ce cas, il permet le contrôle direct de deux vannes stepper (vanne transcritique HPV et vanne de dérivation RPRV) avec système de backup intégré (ultracap technology) qui garantit la fermeture parfaite des vannes en cas de coupure de courant sans l'utilisation de systèmes ASI supplémentaires. L'interface graphique utilisateur disponible localement permet d'avoir à disposition toutes les informations nécessaires pour un entretien et une assistance correcte.

Plate-forme pCO



La programmabilité, la connectivité et la flexibilité de la plate-forme pCO a permis de développer un instrument ad hoc en mesure de lire:

- l'état de fonctionnement de la machine;
- la consommation d'énergie globale fournie par les analyseurs de réseau installés;
- l'énergie échangée avec les systèmes de récupération de la chaleur et de climatisation;

et de calculer la répartition de la consommation d'énergie de la machine divisée en froid alimentaire, climatisation et récupération de la chaleur. Ces données sont essentielles pour pouvoir comparer avec précision ce type d'installations et les systèmes plus traditionnels.



MPXPRO

Installé dans tous les circuits tant de moyenne que de basse température, évaporateur supplémentaire y compris, il permet de contrôler complètement le circuit avec gestion intégrée du détendeur électronique avec régulation smooth line qui lie la surchauffe en sortie de l'évaporateur à la demande réelle de froid du circuit.

Doté lui aussi de la technologie ultracap qui permet la fermeture parfaite des vannes électroniques stepper même en applications comptoir/cellule frigo, il est la solution optimale pour garantir une régulation précise et stable de la charge frigorifique.

PlantVisorPRO

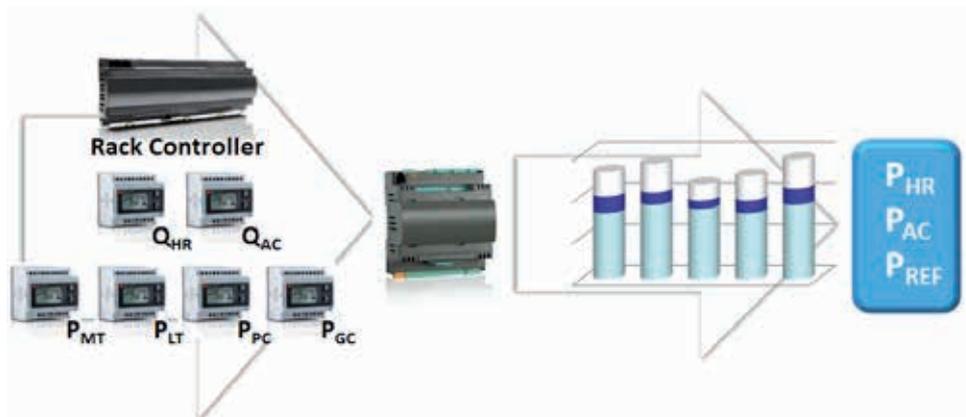


Tous les instruments installés sont reliés au système de supervision PlantVisorPRO qui permet non seulement de surveiller toutes les variables du système et la transmission de toutes les alarmes aux centres d'assistance et d'enregistrer toutes les principales variables de fonctionnement mais permet aussi:

- l'optimisation de la charge frigorifique en régulant la pression d'aspiration en fonction

de la demande réelle de froid de l'installation

- l'affichage de la consommation d'énergie de la centrale et notamment la division en chauffage et refroidissement
- le contrôle des paramètres vitaux pour éviter des modifications non permises
- la visualisation graphique de l'installation pour faciliter la compréhension du système
- l'application d'algorithmes de sécurité qui permettent à l'installation de rester stable en cas de problèmes à la centrale



Observations

L'intérêt pour ce type d'installation, qui représente l'« état de l'art » des installations CO₂ transcritiques, se doit à plusieurs aspects:

- l'utilisation d'une seule machine pour alimenter les systèmes de réfrigération, de climatisation et de chauffage permet une réduction considérable des coûts initiaux d'investissement ainsi que des espaces nécessaires pour ces installations
- un seul instrument de contrôle, qui autoadapte les conditions de fonctionnement de la machine afin d'optimiser les conditions de fonctionnement, permet d'exploiter toute l'énergie produite par la machine et d'augmenter ainsi considérablement l'efficacité globale de l'installation
- l'utilisation du compresseur parallèle comme système de contrôle de la pression du récepteur permet d'utiliser efficacement ce type de machine dans des climats bien plus chauds
- la comparaison avec les systèmes traditionnels doit être faite en comparant les consommations d'énergie dans le détail; c'est pourquoi CAREL a développé un instrument ad hoc en mesure de calculer dynamiquement le COP global et séparé de chaque fonction en parvenant à répartir la consommation d'énergie totale en consommation d'énergie séparée pour la réfrigération, la climatisation et le chauffage.

Headquarters ITALY

CAREL INDUSTRIES Hqs.
Via dell'Industria, 11
35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499 716611
Fax (+39) 0499 716600
carel@carel.com

Sales organization

CAREL Asia
www.carel.com

CAREL Australia
www.carel.com.au

CAREL China
www.carel-china.com

CAREL Deutschland
www.carel.de

CAREL France
www.carelfrence.fr

CAREL HVAC/R Korea
www.carel.com

CAREL Iberica
www.carel.es

CAREL India
CAREL ACR Systems India (Pvt) Ltd.
www.carel.in

CAREL Nordic AB
www.carel.com

CAREL Russia
www.carelrussia.com

CAREL South Africa
CAREL Controls S.A. (Pty)
www.carelcontrols.co.za

CAREL Sud America
www.carel.com.br

CAREL U.K.
www.careluk.co.uk

CAREL U.S.A.
www.carelusa.com

Affiliates

CAREL Czech & Slovakia
CAREL spol. s.r.o.
www.carel-cz.cz

CAREL Ireland
FarrahVale Controls & Electronics Ltd.
www.carel.com

CAREL Korea (for retail market)
www.carel.co.kr

CAREL Mexicana S de RL de CV
www.carel.mx

CAREL Thailand
www.carel.co.th

CAREL Turkey
CFM Sogutma ve Otomasyon San. Tic. Ltd.
www.carel.com.tr