



WO

Carrefour Aosta,
Italien

WAS

CO₂-Anlage

- Verbundkälteanlage ENEX
- Elektronik CAREL
- Fernsteuerung CAREL

WARUM

Komplett „grüne“ Lösung

- natürliches Kältemittel
- Energieeinsparung
- doppelte Wärmerückgewinnung

WANN

September 2013

Transkritisches Full-Green-CO₂-System von CAREL. Doppelte Wärmerückgewinnung und dreifache Saugleitung im Carrefour-System in Aosta (Italien)

Die Zusammenarbeit zwischen Carel, Carrefour und Enex hat in Aosta einen komplett „grünen“ Supermarkt hervorgebracht. Seit Anfang September setzt die Kälteanlage nur mehr Kohlendioxid als Kältegas für die Lebensmittelkühlung ein.

Bereits seit einigen Jahren bemüht sich die Handelskette Carrefour, FKW-betriebene Anlagen durch umweltschonende Anlagen zu ersetzen. Zuerst waren es hybride CO₂/R134a-Anlagen, in der Folge reine CO₂-Kälteanlagen. Nun wurde ein neuer Hypermarkt eröffnet, der sich in Größe und Konfiguration mit 3 Saugleitungen NK1, NK2 und TK von allen bisherigen unterscheidet.

Hauptpartner in diesem neuen Projekt war das Unternehmen Enex, das fortschrittliche, umweltschonende und energieeffiziente CO₂-Kälteanlagen, Lüftungsanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen entwickelt und baut.

Mit der Realisierung dieser Anlage wurde erwiesen, dass:

- der italienische Markt für diese Art von Technologie mit dem Ziel eines schnelleren Kapitalrückflusses bereit ist;
- die Steuerungs- und Regelungstechnik von CAREL fortschrittlich und flexibel ist und den Fokus auf Integration und Wärmerückgewinnung setzt;
- solche Anlagen in milderen Klimazonen als in Nordeuropa zuverlässig und effizient arbeiten;
- die Carel-Lösungen auch für unerfahrene Anwender geeignet sind.



Gesamtanlagenaufbau

Bei der Verbundanlage handelt es sich um eine transkritische CO₂-Booster-Kälteanlage. Am Auslass der Verdichter des Tiefkühlbereichs (-35°C) erfolgt die Kühlung des Kältemittels durch einen Zwischenkühler, bestehend aus EIN/AUS-Ventilatoren; anschließend wird es zur ersten Normalkühl-Saugleitung (-8°C) geführt. Unabhängig vom Booster-System liefert eine zweite NK-Saugleitung ein drittes Verdampfungsniveau (-10°C). pRack verwaltet eine dritte Saugleitung, bestehend aus: 4 TK-Verdichtern (TK), 4 NK-Verdichtern (NK1) und 2 NK-Verdichtern (NK2) (TK steht für Tiefkühlbereich, NK für Normalkühlbereich).

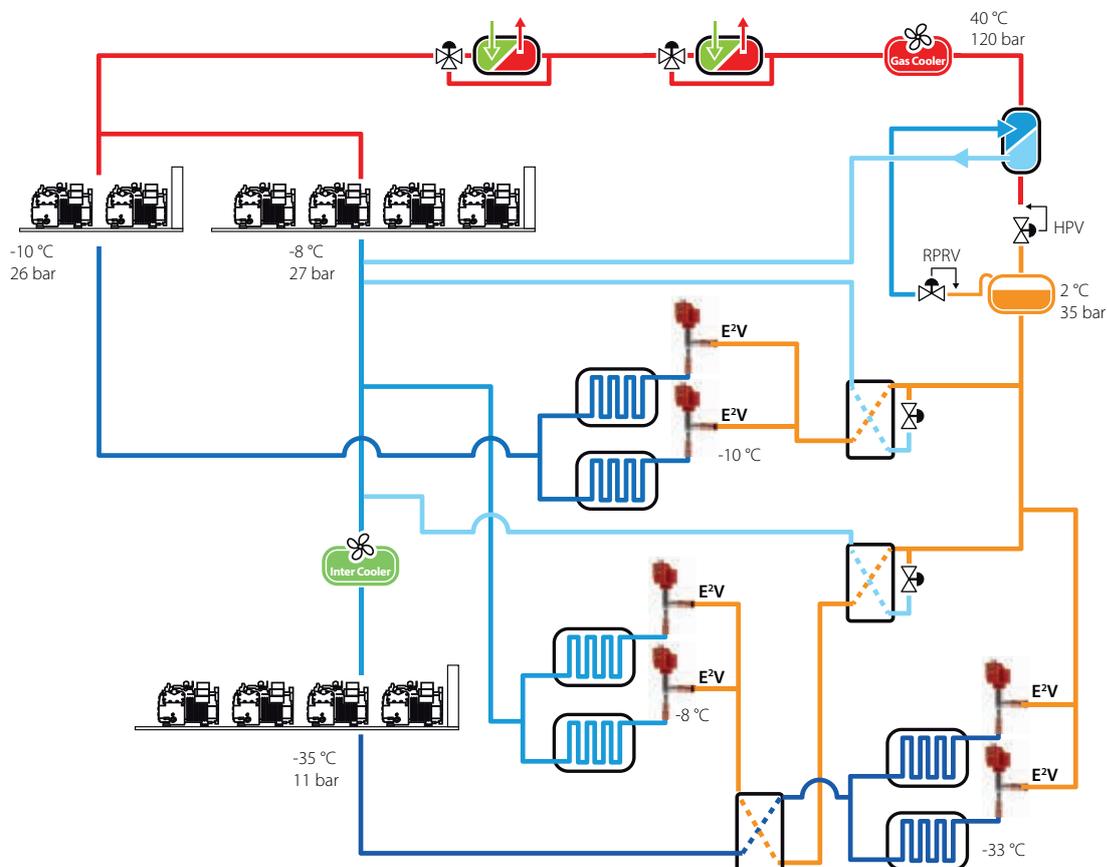
Die Verdichterauslässe der beiden NK-Leitungen führen in die Verflüssigungsleitung; dort ermöglicht ein System mit drei Wärmetauschern die Wärmerückgewinnung in zwei Phasen, als Brauchwasser auf einem ersten Niveau und als Heizung auf einem zweiten Niveau. Beide Phasen werden von der CAREL-Platine pRack und von den Carel-Steuerungen der Baureihe IR33 universell geregelt. Der dritte Wärmetauscher ist mit den ersten beiden in Serie geschaltet und kann manuell als Sicherheitsvorrichtung verwendet werden.

pRack regelt temperaturgesteuert den Gaskühler, der aus den EC-Ventilatoren besteht. Die Regelung erfolgt auf der Grundlage der Auslasstemperatur des Wärmetauschers mit der Möglichkeit der Regelsollwertschiebung gemäß Außentemperaturverlauf (Verflüssigungsdruckregelung). Zwischen dem Gaskühler und dem HPV-Ventil nutzt ein Unterkühler das kältere Kältemittel des Flashgasventils zur zusätzlichen Kühlung des CO₂ im Hochdruckventileinlass.

Die Regelung des HPV erfolgt druckabhängig; der Sollwert wird auf der Grundlage der gesättigten Temperatur des Gaskühlers und des optimalen Drucks für die Leistungszahl der Verbundanlage in transkritischer Prozessführung oder des idealen Unterkühlungsniveaus unter unterkritischen Bedingungen berechnet.

Der Sammler arbeitet normalerweise auf 35 barg (2°C); das Flashgasventil regelt den Sammlerdruck (Sicherheitsventile 45 bar). Vom CO₂-Sammler gehen zwei Leitungen zu den NK-Verbrauchern (2 Niveaus) und TK-Verbrauchern (1 Niveau) ab.

Vom Sammler fließt das flüssige Kältemittel direkt zu den TK-Verbrauchern; diese expandieren es zur Kühlung der Kühlmöbel und Kühlräume; die NK-Verbraucher erhalten das überhitzte Kältemittel von Wärmetauschern, in denen die Überhitzung von den Steuerungen der CAREL-Baureihe EVD DRIVER geregelt wird. Von den drei Temperaturniveaus der Verbraucher wird das CO₂ in die 3 verschiedenen Saugleitungen und in das Flashgasventil eingespritzt.



Verbundkälteanlage

Die Verbundkälteanlage Enex setzt den Fokus auf Effizienz und Zuverlässigkeit: Sie vereint niedrigen Energieverbrauch mit dem Einsatz des natürlichen Kältemittels CO₂. Die Produktreihe Elba umfasst Booster-Systeme, die die Normalkühlung (NK, in diesem Fall mit zwei Verdampfungstemperaturniveaus) und Tiefkühlung (TK) kombinieren. In der beschriebenen Anlage sind die Verdampfungstemperaturen -7°C (NK), -10°C (NK) und -33°C (TK).

- Hohe Effizienz aufgrund der optimalen Realisierung des Booster-Zyklus mit Einbau des Zwischenkühlers und Regenerativ-Wärmetauschers
- Robuste Bauweise und hohe Betriebszuverlässigkeit
- Rostfreie Stahlleitungen mit WIG-Ausführung
- Niedrige Geräusentwicklung
- Vollständig automatisches Back-up der kritischen Komponenten für einen stabilen und durchgehenden Betrieb
- Vereinfachte Instandhaltung aufgrund der bequemen Zugänglichkeit aller Komponenten. Plug-and-Play-Einheit.
- Durchgehende Leistungsregelung mit Drehzahlregler auf NK- und TK-Kühlstufen
- Standard-Version mit Auslegungsdruck 45 bar Niederdruckseite / IP - 120 bar Hochdruckseite
- Großer Sammler für die Kältemittelauffüllung unter allen Betriebsbedingungen
- Vollständiger Schutz gegen Flüssigkeitsrisiko in der Saugleitung des Verdichters
- Kanalisierung der Sicherheitsventile zu einer gemeinsamen Ableitung
- Wärmerückgewinnung für die Raumheizung und Brauchwassererwärmung
- Sicherheitssystem gegen Überdruck im Wärmerückgewinnungskreislauf
- Druckkontrolle bei Anlagenstillstand



Verbundkälteanlage ENEX

Regelsystem



pRack pR300T

Die kompakte CAREL-Lösung für die komplette Ansteuerung von CO₂-Verbundkälteanlagen erfüllt auf ideale Weise zahlreiche Marktanforderungen:

- integrierte Ansteuerung der TK- und NK-Verdichter (doppelte Saugleitung) und der transkritischen Regelventile;
- innovative Energiespar-Algorithmen;
- dedizierte Algorithmen für Anlagen mit CO₂-Prozessführung;
- Wärmerückgewinnung in zwei Phasen (Brauchwasser und Heizung);
- umfassende Integrations-/Überwachungsmöglichkeiten.



MPXPRO

Das innovative CAREL-Angebot für Kühlketten mit:

- integriertem Treiber für die Ansteuerung von proportionalen elektronischen Expansionsventilen E²V;
- fortschrittlichen Algorithmen für die Energieeinsparung und die Optimierung des Verdampferwirkungsgrads;
- Inbetriebnahmetools für Installateure und Wartungstechniker für eine vereinfachte Verwendung.



Plantvisor PRO

Komplette und zuverlässige Lösung für die Ansteuerung, Überwachung und Optimierung von Kälte- und Klimaanlage bis zu 300 Verbrauchern. Merkmale:

- Verwaltung von komplexen Großanlagen über eine benutzerfreundliche Weboberfläche;
- Optimierungspaket HVAC-ECO;
- verkürzte Installationszeiten;
- leistungsstarkes Alarmmanagement mit einer Regel- und Meldekanal-Engine;
- komplettes Reporting- und Dokumentationstool, zum Beispiel für die Erstellung von HACCP- und ANLAGENBERICHTEN.



ir33

In dieser Anlage steuert die Einheit IR33 universell die Pumpen des doppelten Wärmerückgewinners auf der Grundlage der Wassertemperatur im Einlass und im Auslass.

Hauptmerkmale:

- Produktbandbreite: Erfüllt jede Regelungs- und Steuerungsanforderung (verschiedene programmierbare Ausgänge/Eingänge).
- Flexibilität: Verfügbar sind Modelle für verschiedene Arten von Spannungsversorgung.
- Serielle Verbindung: Alle Steuerungen sind für die Vernetzung zur Realisierung von Überwachungs- und Fernwartungssystemen ausgelegt.
- Zertifizierung: Die Qualität und Sicherheit werden durch das ISO 9001-Zertifikat für Bauart und Produktion sowie durch das CE-Zeichen garantiert.

Schlussfolgerungen

Carel realisiert die Regelungs- und Steuerungstechnik für die neue CO₂-Kälteanlage sowohl im Tiefkühlbereich als auch im Normalkühlbereich.

Dieses Projekt ist auf Umweltverträglichkeit ausgerichtet, weil das CO₂ ein natürliches, umweltschonendes Kältemittel ist.

Die elektronische CAREL-Steuerung pRack PRK300T übernimmt gleichzeitig die Ansteuerung der Verdichter, der Verwaltung der Wärmerückgewinnung und der transkritischen Prozessführung. Sie lässt durch innovative Regelungsalgorithmen maximale Energieeffizienz und Energieeinsparung erzielen.

Wieder einmal erweist sich Carel mit seiner CO₂-Kältetechnik und dem Ziel der Energieverbrauchssenkung als innovativ und nachhaltig.

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