

High  
Efficiency  
Solutions.



CAREL



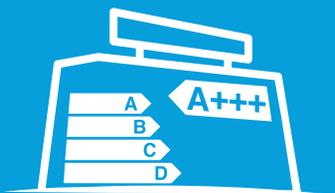
HECUSistema

コンビニエンスストアにモジュール  
タイプの高効率コンデンシングユニット

[carel.com](http://carel.com)

# コンビニエンスストアにHecu sistema

省エネとシステムの信頼性、最適食品保存の最高品質を達成



Hecu sistema は、CAREL がコンビニエンスストア用に特別設計したソリューションです。省エネに対する関心が高まる中、換言すれば環境影響を小さくすること、また、ランニングコストを減少させることとなりますが、CARELのソリューションはこの市場ニーズを100%満足させることと合致しています。

Hecu sistema は、当該技術を採用するコンデンシングユニットとして最大の効率を達成することを保証します。

提案ソリューションの強み

## 高い省エネ性

Hecu sistema は、ブラシレスDCコンプレッサとオイルと液インジェクション用に電子膨張弁を採用したハイレベルの省エネソリューションです。ショーケースとのシリアル通信によって、各蒸発器のリアルタイムの情報を得ることができるため、更なる省エネに貢献します。

## システムの信頼性

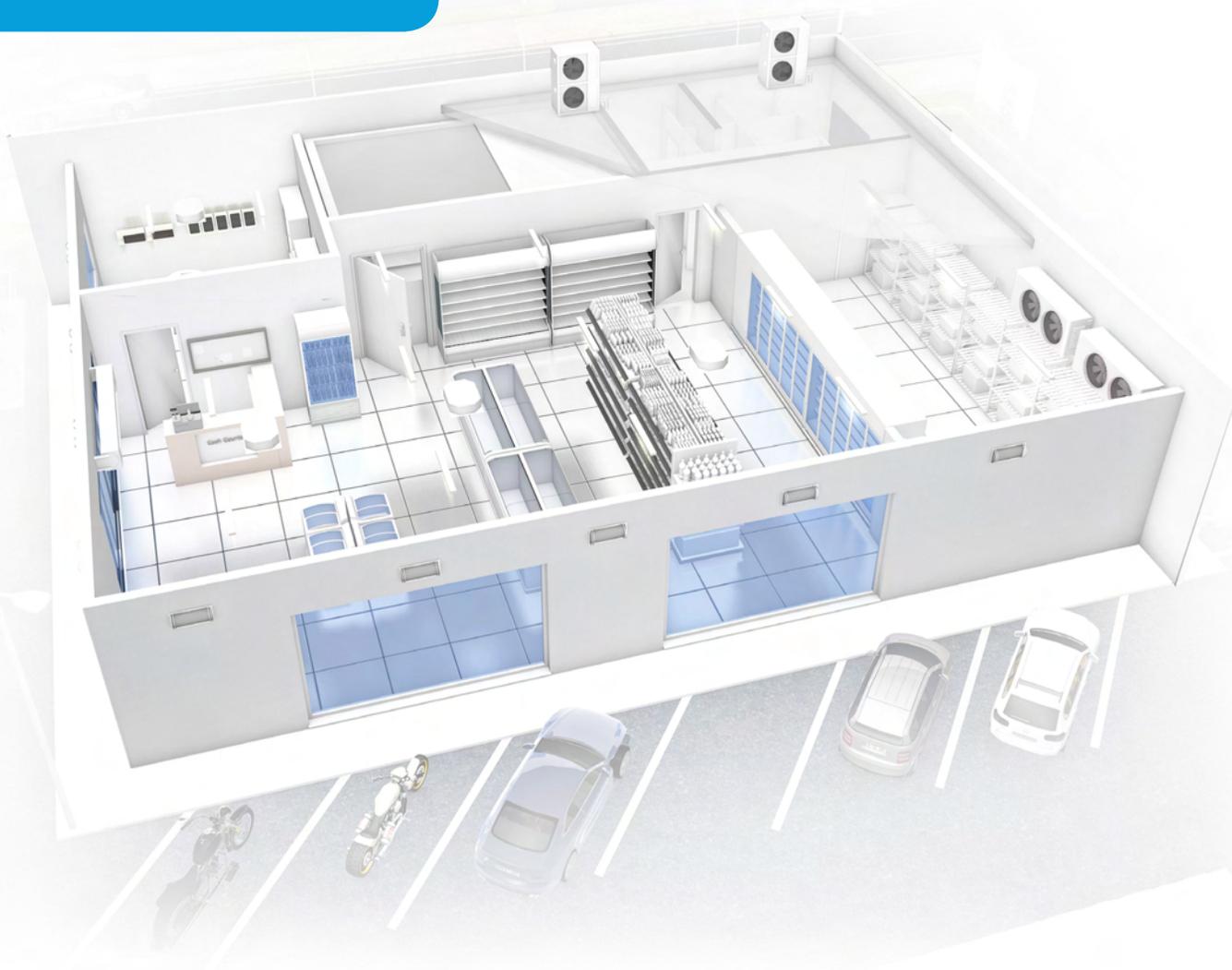
Hecu sistema は、manages BLDCコンプレッサを信頼性に焦点を当ててコンプレッサへのオイル戻りを確保するため一連のソフトウェア機能を採用しています。ショーケースとのシリアル通信のおかげで蒸発器への直接のアクションを取ることができ、オイル戻りをより効率的に管理できます。

## 使いやすさ

Hecu sistemaの設計にあたっては、ユーザーの使いやすさを念頭に置いて設計を行っています。pRack Hecu は、ユニットの設定にウィザードが使えます。また、迅速コミッショニングが自動的にショーケースとの接続や関連機能を事前設定してくれます。

## 最適な食品保存

Hecu sistemaでは全てのコンポーネントが連携して作動するよう設計されており、実際の使用現場で連続的なシステム変動に対応し最高の性能を発揮できるようデザインしています。このアクションによって、二つの効果をもたらします。省エネと正確な温度コントロールにより食品保存品質を改善できます。





### pRack Hecu

BLDCコンプレッサを搭載する  
コンデンスユニット用の  
コントローラとして低コスト、  
高性能という点で理想的  
なコントローラです。

### power+

CAREL Power+ は、BLDC コ  
ンプレッサを効率よく信頼性  
高く制御します。

### 先進のユーザー インターフェース

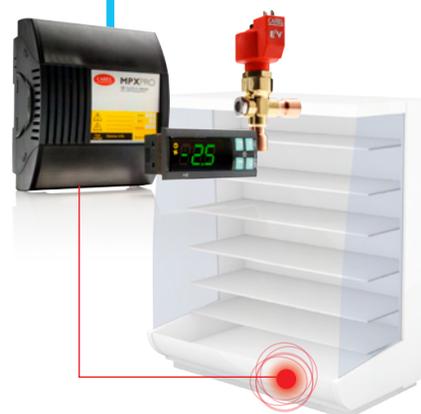
シンプルで直感的なナビゲー  
ションで、ユーザーは迅速に  
必要情報を探せます。

RS 485

up to 5 showcases

### MPXPRO と 電子膨張弁

MPXPRO コントローラと電子膨張  
弁をショーケースに取付けると、  
これらはシリアル通信で直接メイ  
ンのコントローラとコミュニケー  
トでき、省エネルギーアルゴリズムを  
利用すべく相互作用します。  
さらに、電子膨張弁が直接制御さ  
れてオイルのコンプレッサへの還  
流をアシストします。



# 高効率性

Hecu sistema を選択することは、省エネとランニングコストの低減を意味

## リアルタイムの電力消費の最適化

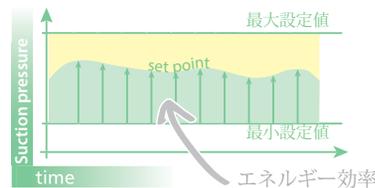
ショーケースとの継続的なデータ交換によって (MPXPRO)

システムの省エネ性は、大きな部分がpRack Hecu と MPXPRO コントローラがショーケースの状態についての交信をシリアル通信で行う結果です。

各ショーケースのリアルタイム運転状態を理解することは、コンデンシングユニットが先進の省エネアルゴリズムを実行でき、同時にシステム全体のパフォーマンスをアップできることを意味します。

最大で5台までのショーケースを制御できます。中温、低温ショーケースのいずれも取り扱うことができます。

### 変動吸入圧力



- ・ 吸入圧力設定値の継続モジュレーション
- ・ ON-OFF サイクルを最小に
- ・ CAREL power+により高効率と安定性



...5台のショーケースまで

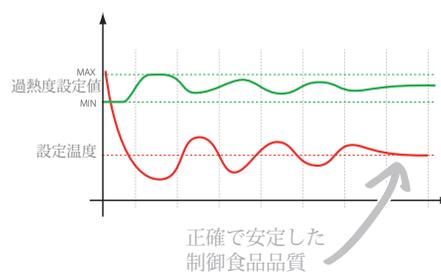


優秀な温度安定性

- ・ 連続可変速コンプレッサ (インバータ)
- ・ 比例式電子膨張弁

- ・ Modbus RS485 プロトコルと Fieldbusの接続
- ・ ショーケースの運転状態をリアルタイムでコンデンシングユニットに通信
- ・ 省エネロジックの実行、変動吸入圧力でシステムの吸入圧力設定値をアップ
- ・ コンデンシングユニットとショーケースの微調整
- ・ 高品質な食品保存

### スムーズライン



- ・ 過熱度設定値の連続モジュレーション制御
- ・ 製品の温度は安定
- ・ CAREL電子膨張弁で高効率と安定制御

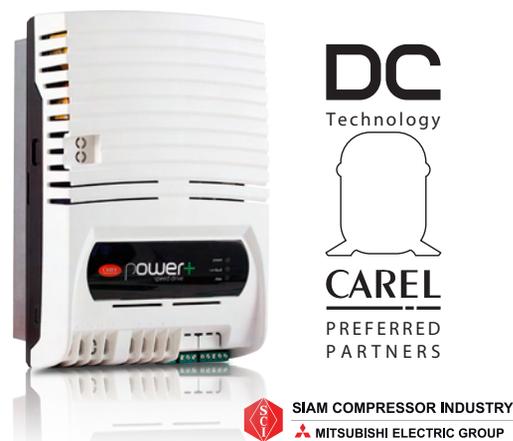
## 部分負荷における優れた性能

### BLDCコンプレッサと power+ inverter

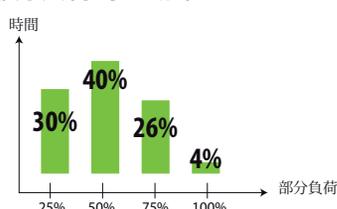
BLDCコンプレッサは、どのタイプのコンプレッサよりも省エネ性に優れており、冷却モジュレーション範囲が極めて広い特徴があります。

しかし、この高機能を発揮させるには完全な制御システムが必要です。インバータドライブとブラシレスDCモータの間で動作パラメータを継続的にやり取りする必要があります。この複雑さを pRack Hecuが内部で処理してくれるためエンドユーザーはストレスを感じないでご利用いただけます。その信頼性にご満足いただけます。

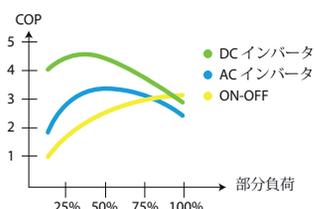
BLDC技術は、他にも利点があります。低サウンド、優れた馬力/出力比、さらに、ON/OFFサイクル数を減少できるためメンテナンスの必要性が少なく、寿命が長いという点です。多くのソフトウェア機能でコンプレッサが理想的な状態で作動し、また、常に最高の効率で運転できるため、CARELではユニット全体のフル制御を保証いたします。



### 部分負荷時の効率



可変速コンプレッサはシステムの冷却要求に正確に対応できます。



他のテクノロジーと比較し、性能とCOPの観点から最大の効率を保証します。

### 他の技術との比較

技術	省力
ACインバータ vs. On-Off	9%まで
BLDC power+ vs. On-Off	25%まで
BLDC power+ vs. ACインバータ	15%まで

BLDC技術: 現在、未来のエネルギー分類要求の全てを満足します。\*

\*CEN/TC 113, Date: 2014-01,  
prEN 13771-1:2014  
冷凍用コンプレッサ、コンデンシングユニット  
- 性能試験と試験方法  
Part 1: 冷媒コンプレッサ

### BLDCコンプレッサに対する保護と安全機能

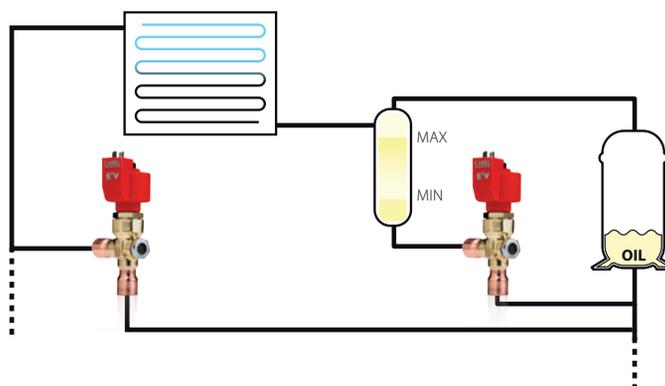
- ・ 起動異常管理
- ・ 起動時のコンプレッサ安定化
- ・ アラーム管理
- ・ コンプレッサの最適運転を維持する補正アクション

## 最低限のエネルギー損失

### CAREL製 E2V 電子膨張弁によるオイルインジェクション、液インジェクション制御によって

オイル/液インジェクションアルゴリズムがシステムの要求する必要量だけをインジェクションするため、エネルギーの非効率を避けることができます。

電子膨張弁による吐出温度調整のための液インジェクションは、冷媒供給量を最小限に制御できるため装置の能力を犠牲にすることがありません。



ダブルレベルセンサーを持つオイルセパレータを使うと、E2Vバルブの制御アルゴリズムでシステムが要求するオイル量を正確にインジェクションします。ホットガスが混じると能力ダウンとなるため、オイルのみをインジェクションします。

# システムの信頼性

低運転速度の時でもHecu sistema は、BLDC インバータコンプレッサへのオイル戻りを適正レベルに維持します。

## オイル戻しと回収方法

### 速度上昇機能

このソフトウェアは、オイル戻りを補助すべくコンプレッサ回転速度を十分な高速回転で維持します。

### CAREL E2V 電子膨張弁でショーケース蒸発器をフラッシング

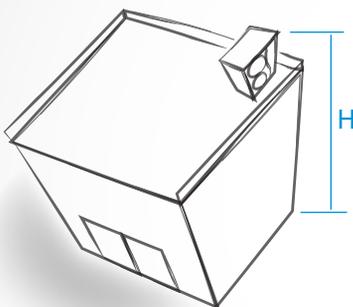
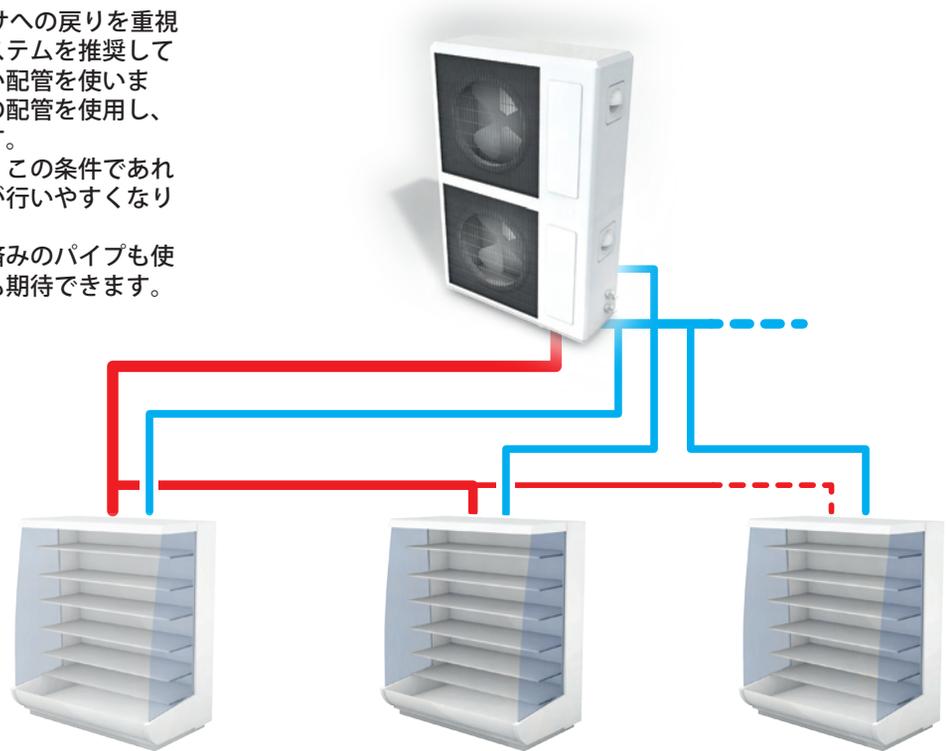
当該ソフトウェア機能では、ショーケースと情報交換を行い、E2V電子膨張弁の過熱度設定値を下げて蒸発器の滞留しているオイルを定期的にフラッシングします。



## オイル戻りの改善と簡単設置

### マルチシステムと事前断熱処理済み配管

CAREL では、オイルのコンプレッサへの戻りを重視した配管レイアウトでのマルチシステムを推奨しています。このシステムは径の小さい配管を使います。全ての吸入管は同一のサイズの配管を使用し、合流マニフォールドへ流し込みます。コンプレッサが低速で回転する際、この条件であればオイルのコンプレッサへの還流が行いやすくなります。径の小さい配管であると断熱処理済みのパイプも使用できるため取付けコストの軽減も期待できます。



### 高位置での取付けでも問題ありません

- ・ 先進のオイルインジェクション
- ・ ショーケースとの情報交換で蒸発器をフラッシング
- ・ 回転速度ブースト機能
- ・ マルチスプリット用配管レイアウト

# 有用性

迅速設定、簡単試運転、最新のユーザーインターフェイスが Hecu sistemaの強みです。

## プログラミング

最新の PGD と pLD PRO ユーザーターミナル

- ・ ユーザーレベル毎のアクセスで目的のパラメータ検索が簡単
- ・ パラメータの機能とタイプ別メニューでナビゲーションが簡単
- ・ PGD と pLD PRO ターミナルを準備

## 簡単な設定と最適化

ウィザードで

- ・ ウィザード起動プロシージャでコンデンシングユニットの設定が簡単迅速に
- ・ 選択冷媒種に応じた設定値やアラーム閾値のような主要ユニットパラメータの事前設定
- ・ 各アプリケーションの制御に必須のセンサの事前設定

## 迅速試運転

自動事前設定と単純サービスメニューのおかげで

- ・ コンデンシングユニットとショーケースの接続は、デフォルト設定で迅速試運転
- ・ 変動吸入圧とオイル回収フラッシング機能を自動事前設定

- ・ 最適値と幅広く調整可能な初期設定値
- ・ MPXPROコントローラを採用しているショーケースの制御パラメータの最適化



# 最適な食品保存

Hecu sistema は、高効率運転と最高度の食品保存品質を提供します。

## ハイクオリティの食品保存

先進のアルゴリズムとシステム内のコンポーネント間の密な同期化による

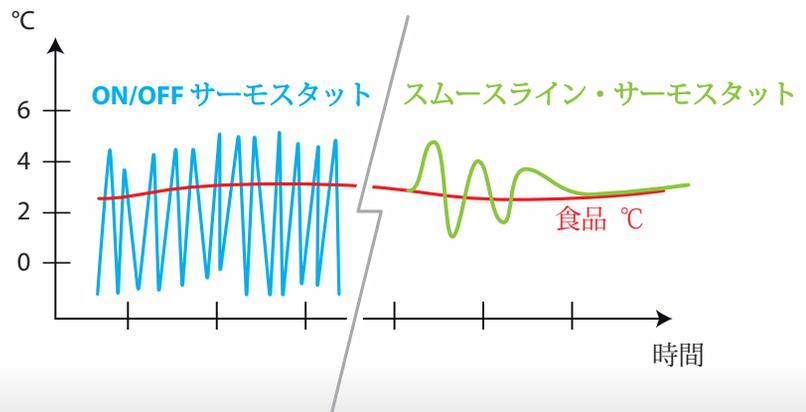


### 従来の伝統的なコンデンシングユニットでは

吸入温度は最大負荷時にユニットが要求する値で固定されています。その結果、全体としてシステム、蒸発器は実際に要求される以上に低温で運転され無駄なコストがかかります。庫内の空気温度は、過剰に冷やされ設定温度に戻すためシステムは停止します。庫内の食品は温度の大きなアップダウンにさらされることとなります。

### 一方、Hecu sistemaでは

コンデンシングユニットに接続する各ショーケースのデマンドを反映する運転を行います。つまり、実際の条件（変動吸入圧力と変動凝縮圧力）にダイナミックに適合しながらコンデンシングユニットを運転します。ショーケースに取付けられたE2V電子膨張弁は、冷媒流量を調整し、MPXPRO コントローラは除霜時や負荷変動対応時の難しい状況においても温度の振れを最小限にコントロール（スムーズライン・サーモスタット）します。



# CAREL製Hecu sistema採用コンポーネント

各コンポーネントの性能は、Hecu sistemaの厳密同期によって最大限まで引き出されます。



## 1 pRack Hecu

pRack Hecu はメインコントローラで、Hecu sistemaのロジックを管理します。中温と低温用のBLDCコンプレッサ搭載のコンデンシングユニットを、先進の制御機能、オイル戻り、除霜、液/蒸気インジェクションという機能で完全制御を行います。MPXPROコントローラ搭載のショーケースとのシリアル接続を行うと、最適化アルゴリズムでより高機能を利用できます。

## 2 power+

power+ は、ブラシレス永久磁石モータ (BLDC/BLAC) を制御する特殊インバータです。Hecu sistemaに統合することで、コンプレッサ速度のモジュレーション (ユニットの冷却応力のモジュレーション) を行い、大きな省エネを達成できます。負荷変動を精密に管理し、コンプレッサの作動領域 (エンベロップ) を常に管理します。

## 3 EXV Sistema

CarelのEXV 電子膨張弁は、多くの特徴を持っていますが、低流量領域での優れた流量制御は突出しています。Carel製電子膨張弁の3大特徴は、長寿命とその信頼性、精密制御、完璧な密閉性の3つです。

## 4 MPXPRO

MPXPRO は、マルチショーケースやコールドルームの最も理想的なコントロールデバイスです。コンパクトで柔軟性のあるコントローラです。省エネと簡単な操作性に焦点を当てています。CARELの比例式電子膨張弁を制御でき、無停電電源であるultracap技術を採用すると停電時でも電子膨張弁を閉位置まで駆動します。

## 5 e-meter

エネルギーメーターは、接続ロードの電力消費量を測定します。電力消費量のデータは、詳細分析用に保存されます。オペレータがいつでも消費が発生したかを特定したり、不適切な挙動や間違った消費、間違い、異常な消費を確認するうえでこのデータを使えます。省エネ効果を評価するためにも有用です。

## 6 pwpro

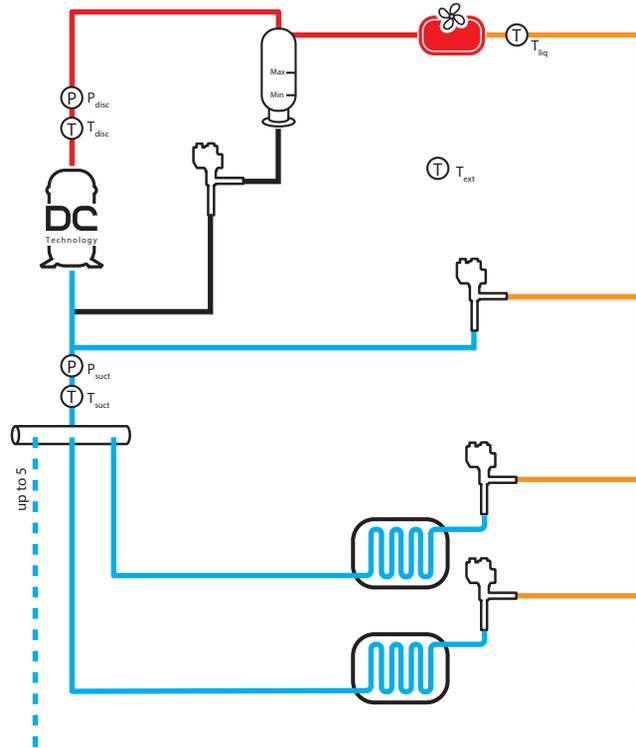
PlantWatchPRO は、デザインが改定され中小のシステムへの応答性を改善しました。新しいハードウェアでは、設置業者、サービスマン、店舗マネージャー各々が彼らの冷凍、空調システムを簡単に直感的にチェックしたり、最適化が行えるようになりました。

# 中温システムのレイアウト

中温システムは、右図のように設計できます。  
pRack Hecu は、次のコンポーネントを制御します。

- ・ 1 台のBLDC インバータコンプレッサ
- ・ 1 台のオプションとしての予備コンプレッサ
- ・ オイルインジェクションとしての電子膨張弁、電磁弁、キャピラリーチューブ
- ・ 液インジェクション弁として電子膨張弁や電磁弁
- ・ 2 台までの送風機
- ・ MPXPROコントローラ5 台までのシリアル通信

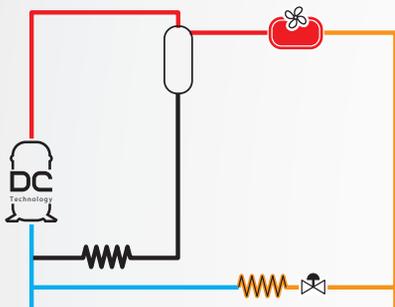
当該システムレイアウトで使用されるセンサを下記の表にまとめました。



シンボル	説明	R404A用センサタイプ	R410A用センサタイプ
$T_{suct}$	吸入温度	NTC	NTC
$P_{suct}$	吸入圧力	0 ~ 5 Vdc - 1 ~ 9.3 bars	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 17.3 bars
$T_{disc}$	吐出温度	NTC HT	NTC HT
$P_{disc}$	吐出圧力	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 34.5 bars	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 45.0 bars
$T_{liq}$	液温	NTC	NTC
$T_{ext}$	周囲温度	NTC	NTC

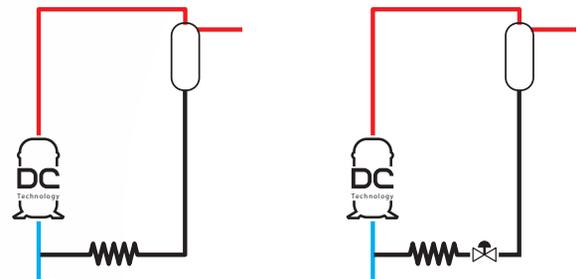
## 上記とは別のソリューション

### 中温のみ



pRack Hecu では、液インジェクション弁として電子膨張弁の代わりに電磁弁を制御できます。

### 中温と低温



pRack Hecu は、オイルインジェクション弁として電子膨張弁の代わりに電磁弁、あるいは、キャピラリーチューブを制御できます。

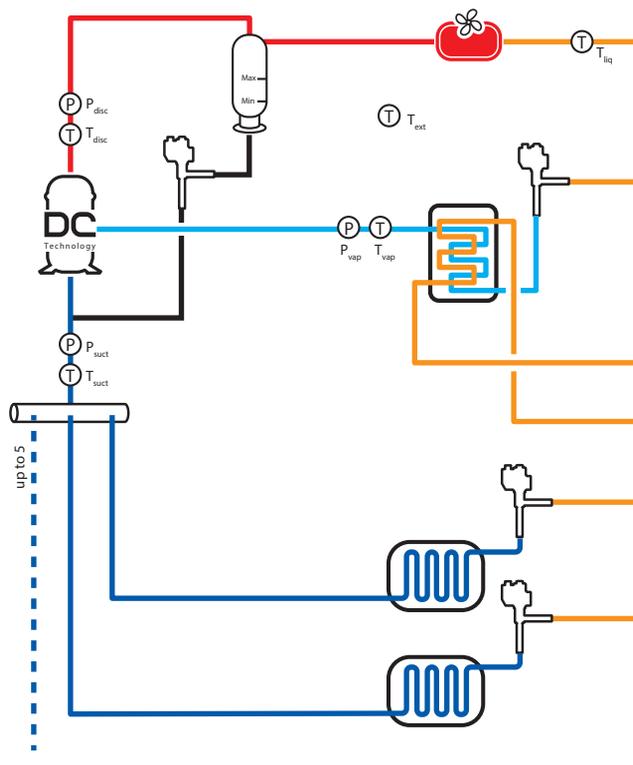
# 低温システムのレイアウト

低温システムは、右図のように制御できます。

pRack Hecuでは次のコンポーネントを制御できます。

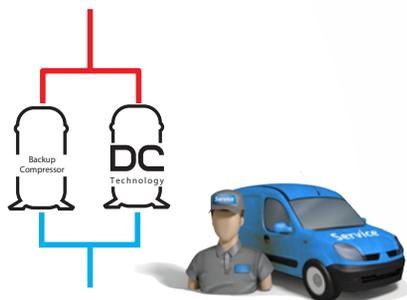
- ・ 1台のBLDCインバータコンプレッサ
- ・ 1台のオプションとしての予備コンプレッサ
- ・ オイルインジェクション用に電子膨張弁、電磁弁、キャピラリーチューブ
- ・ 蒸気インジェクション用に電子膨張弁
- ・ 2台までの送風機
- ・ リバースサイクルの除霜用四方弁
- ・ シリアル通信用に5台までの MPXPRO コントローラ

当該レイアウトで使用するセンサ類を下記の表にまとめました。



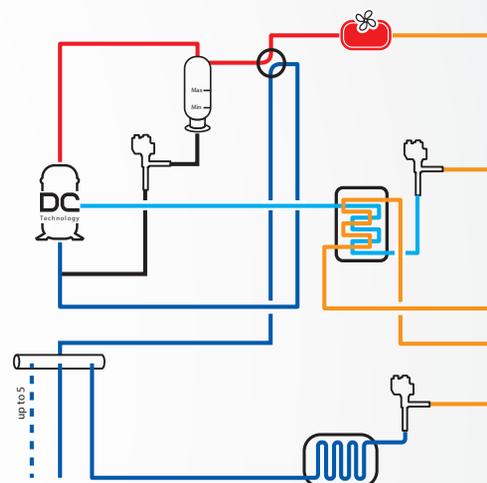
シンボル	説明	R404A用センサ	R410A用センサ
T <sub>suct</sub>	吸入温度	NTC	NTC
P <sub>suct</sub>	吸入圧力	0 ~ 5 Vdc - 1 ~ 9.3bars	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 17.3 bars
T <sub>disc</sub>	吐出温度	NTC HT	NTC HT
P <sub>disc</sub>	吐出圧力	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 34.5 bars	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 45.0 bars
T <sub>liq</sub>	液温	NTC	NTC
T <sub>ext</sub>	周囲温度	NTC	NTC
T <sub>vap</sub>	蒸気インジェクション温度	NTC HT	NTC HT
P <sub>vap</sub>	蒸気インジェクション圧力	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 34.5 bars	0 ~ 5 Vdc - 0 ~ 34.5 bars

## 中温と低温



高いサービスレベルとして、メインコンプレッサのアラーム時や故障時のみ、予備のコンプレッサを作動させます。システムの連続運転とサービス対応の緊急度が低減されず。

## 低温のみ



pRack Hecu は、サイクルをリバースすることによってホットガス除霜を行います。

# コンビニエンスストアにおけるトータルソリューション

+3000091JA - 1.0 - 02.10.2014

remote**pro**



メンテナンス  
の最適化



エネルギー消費  
の改善



高レベルの分析

## 遠隔モニタリング



pChrono-CS

コンパクト エントリーレベルの最適化

- ・ 全エリアを1台で制御
- ・ 遠隔モニタリングにイーサネットインターフェース
- ・ 設定をウィザードで
- ・ ワイヤレスのオプション



pwpro

ハイエンドのモニタリング

- ・ pChrono-CSの上位機種
- ・ アラーム通知
- ・ 店舗内データ分析
- ・ HACCPレポート

## 空調

快適空調、小規模店舗にも

## 照明

統合最適化にCARELの中核能力をLED技術にまで

## 冷凍

統合スクランブルソリューションでの食品品質維持、省エネ達成

**H-Ecu**systema

## エネルギーと環境

「測定できないことは管理できません。」

### 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](http://www.carel.com)  
CAREL Australia - [www.carel.com.au](http://www.carel.com.au)  
CAREL China - [www.carel-china.com](http://www.carel-china.com)  
CAREL Deutschland - [www.carel.de](http://www.carel.de)  
CAREL France - [www.carelfrence.fr](http://www.carelfrence.fr)  
CAREL HVAC&R Korea - [www.carel.com](http://www.carel.com)  
CAREL Iberica - [www.carel.es](http://www.carel.es)  
CAREL India - [www.carel.in](http://www.carel.in)

### Affiliates

CAREL Middle East DWC LLC - [www.carel.com](http://www.carel.com)  
CAREL Nordic AB - [www.carel.com](http://www.carel.com)  
CAREL Russia - [www.carelrussia.com](http://www.carelrussia.com)  
CAREL South Africa - [www.carelcontrols.co.za](http://www.carelcontrols.co.za)  
CAREL Sud America - [www.carel.com.br](http://www.carel.com.br)  
CAREL U.K. - [www.careluk.co.uk](http://www.careluk.co.uk)  
CAREL U.S.A. - [www.carelusa.com](http://www.carelusa.com)

CAREL Czech & Slovakia - [www.carel-cz.cz](http://www.carel-cz.cz)  
CAREL Ireland - [www.carel.com](http://www.carel.com)  
CAREL Japan Co., Ltd. - [www.carel-japan.com](http://www.carel-japan.com)  
CAREL Korea (for retail market) - [www.carel.co.kr](http://www.carel.co.kr)  
CAREL Mexicana S de RL de CV - [www.carel.mx](http://www.carel.mx)  
CAREL Thailand - [www.carel.co.th](http://www.carel.co.th)  
CAREL Turkey - [www.carel.com.tr](http://www.carel.com.tr)