

# EVD evolution

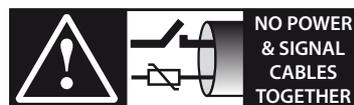
電子膨張弁ドライバー

# CAREL



**JN** 取扱説明書

➔ READ AND SAVE THESE INSTRUCTIONS ←



NO POWER & SIGNAL CABLES TOGETHER

READ CAREFULLY IN THE TEXT!

Integrated Control Solutions & Energy Savings



CAREL の数十年の経験に基づき、製造、プログラム、そして 100% のインライン測定を行う厳しい品質管理工程の 3 つの面の技術に持続的に投資により、また市場での最新の生産技術により製品開発されたものである。本製品が最先端技術で開発されたが、CAREL 社及びその子会社は、既存製品及びソフトウェアにおいて最終ユーザーの要求事項を完全に対応することができないのである。特定な最終装置、及び/又は設備の生産効果を果たすためには、お客様（最終設備の製造業者、開発者又は工事事業者）は本製品を設定できるが、それに関するすべての責任とリスクはお客様で負担するものとする。仕様協議書により、CAREL は最終設備やアプリケーションプログラムや初期設定のコンサルティングを行うこともあるが、最終設備/システムの通常運転には責任を負わないものとする。

CAREL 製品は最先端の製品であり、その取り扱い方は、添付された技術書に説明されている。製品を購入する前に [www.carel.com](http://www.carel.com) というホームページから取扱説明書をダウンロードできる。

いずれの CAREL 製品は先端技術が入っているが特定の状況で最適な運転するには、据付・配置・プログラミング・調整が必要になるユーザーマニュアルに要求・明記された操作を行わない場合は最終製品にはトラブルが発生する恐れがある。この状況下においては、CAREL はいかなる責任を追わないものとする。

本製品の据付又は技術的メンテナンスは、有資格者のみで行われるものとする。

お客様は本製品の関連文書で定める方式で本製品を使用するものとする。

本マニュアルにあげるすべての警告以外に、CAREL 全製品に共通する下記警告も適用されるものとする。

- ・電子回路を湿気から防ぐこと。雨水、湿気及び各種の液体又は凝縮物には腐食性の鉱物質が含まれるため、電子回路を壊す恐れがある。いずれの場合でも、マニュアルの規定事項に適合する温度湿度環境下で本製品を使用、保管することを推奨する。

- ・製品を高湿環境に設置してはいけない。温度が高いと電子機器の耐用寿命が短縮、破損し、プラスチック部品は変形溶融してしまうことがある。いずれの場合でも、マニュアルの規定事項に適合する温度湿度環境下で本製品を使用、保管することを推奨する。

- ・本マニュアルで定める以外の方法で製品を開けてはいけない。
- ・内部回路や構成部品に修復できない損傷を受ける恐れがあるため、製品を落下、衝撃、又は揺さぶってはいけない。
- ・本マニュアル以外の用途で本製品を使用してはいけない。

上記の注意事項は、コントローラー、シリアカード、プログラミングキー又は CAREL 製品シリーズのいかなる付属品にも適用している。CAREL が開発を持続的に行う方針を取っているため、CAREL は断りなしに本文所に掲げるいかなる製品お変更・改良利権を留保する。本マニュアルに掲げる技術的使用は、事前の通知なくして随時変更することがある。

CAREL は自社の製品に関する責任については、CAREL の一般的契約条項で定めており、[www.carel.com](http://www.carel.com) のホームページから及び/またはお客様と締結した仕様書からそれを取ることができる。特記事項としては、準拠法の適用範囲内においては CAREL 又はその子会社が、下記の損害が発生を警鐘されたとしても、CAREL 又は子会社及びその従業員は、契約非契約原因又は過失行為による収入又は売り上げのいかなる損失、データ・情報の紛失、製品交換又は修理費用、物や人への損害、操業中止又はいかなる直接的、間接的、偶発的、責任を実質的、刑罰的、懲罰的、付加的又は波及的損害、又は本製品の杖付け、使用又は本製品の使用不能によるいかなるその他責任を追わないものとする。

廃棄は各自治体の産業廃棄法規に従い処理してください。

材料の品質保障期間：2年間（生産日から起算し、消耗品を含まない）とする。

認証：CAREL INDUSTRIES はすでに ISO9001 設計及び生産システム認証を取得しており、製品の品質安全は確保されるものにしており関連マークがついている。

警告：電磁干渉が無いように極力信号ケーブルと電源ケーブルを別々にし、センサー、電源コード配線を分離すること。

電源ケーブル（配線パネルを含む）と信号ケーブルを同一な配線タグトに入れないこと。



1. 概要.....	7	7. 保護機能.....	35
1.1 型式.....	7	7.1 保護機能.....	35
1.2 機能と主特性.....	7	8. パラメーターテーブル.....	39
2.1 DIN レール取り付けと寸法.....	9	8.1 測定単位.....	43
2. 取付け.....	9	8.2 シリアル接続でアクセスする変数.....	43
2.2 端子説明.....	9	8.3 シリアル接続でアクセスする変数.....	45
2.3 配線図—過熱度制御.....	9	9. アラーム.....	47
2.4 取付け.....	10	9.1 アラーム.....	47
2.5 並列モードと相補モードのバルブ操作.....	11	9.2 アラームリレー設定.....	48
2.6 共有圧力プローブ.....	11	9.3 プローブアラーム.....	49
2.7 EVBAT00400 モジュールの接続.....	11	9.4 制御アラーム.....	49
2.8 USB-tLAN コンバーターの接続.....	12	9.5 バルブモーターアラーム.....	50
2.9 USB/RS485 コンバーターの接続.....	12	9.6 LAN エラーアラーム.....	50
2.10 パラメーターのアップロード、ダウンロード、リセット (ディスプレイ).....	12	10. 故障対策.....	51
2.11 電気配線の表示 (ディスプレイ).....	12	11. 技術仕様.....	54
2.12 全体配線図.....	13	12. VPM (ビジュアルパラメータマネージャ).....	55
3. ユーザーインタフェース.....	14	12.1 インストール.....	55
3.1 ディスプレーボード(オプション)の取付.....	14	12.2 プログラミング(VPM).....	55
3.2 ディスプレーとキーパッド.....	14	12.3 設定のコピー.....	56
3.3 表示モード (ディスプレイ).....	15	12.4 デフォルトパラメーターの設定.....	56
3.4 プログラミングモード (ディスプレイ).....	15	12.5 ドライバー及びディスプレイのファームウェアの更新.....	56
4.1 初期設定.....	16		
4. 初期設定.....	16		
4.2 初期設定ガイド(ディスプレイ).....	16		
4.3 補助冷媒.....	18		
4.4 初期設定後の確認.....	18		
4.5 その他の機能.....	18		
5. 制御.....	19		
5.3 適応制御と自動チューニング.....	21		
5.4 Emerson Climate Digital Scroll™ デジタルスクロールコンプレッサー付のユニットの制御.....	22		
5.5 BLDC 制御コンプレッサー.....	22		
5.6 2つの温度プローブによる過熱度の制御.....	23		
5.7 特殊制御.....	23		
5.8 補助制御.....	26		
6.1 電源モード.....	29		
6. 機能.....	29		
6.2 ネットワーク接続.....	29		
6.3 入力と出力.....	29		
6.4 制御状態.....	31		
6.5 特殊制御状態.....	33		



## 1. 概要

EVD evolution は冷凍回路の電子膨張弁を制御する 2 極型ステップモーターのドライバーです。このドライバーは挿入式のねじ端子付き、DIN レールにて取り付けます。

EVD evolution は冷媒の過熱度を制御し、冷凍回路効果を最適化し、その機能を最大限に保障できます。EVD evolution は各種の冷媒や弁に対応し、冷却器、空調機と亜臨界超臨界 CO<sub>2</sub> システムを含む冷凍機に用いることができます。EVD evolution は低過熱度保護、高蒸発圧(MOP)保護、低蒸発圧(LOP)保護、高凝縮温度保護の機能を備えており、超臨界 CO<sub>2</sub> システムにおいては過熱度コントローラーとして利用でき、また高温ガスのバイパス、蒸発圧力制御(EPR)やガス冷却機出側の弁制御などの特殊機能も持っています。

CAREL 製の弁の場合、LAN を経由して専用の CAREL pCO コントローラーに制御されたとき、このドライバーは次の機器のいずれかを制御できます。

- Emerson Climate Technologies Digital Scroll™ 数デジタル式スクロールコンプレッサー付き冷凍回路における 1 つの電子膨張弁
- SIAM ANB スクロールコンプレッサー付冷凍回路における 1 つの電子膨張弁。このコンプレッサーは順次 pCO コントローラーに接続し、CAREL Power+速度駆動装置(インバーター付)にて制御する必要があります。

EVD evolution ドライバーは LAN を経由して専用の CAREL コントローラーと統合されると、デジタル式スクロールコンプレッサー付冷凍回路の電子膨張弁を制御できます。また、それは最適化制御機能を持っているので、過熱度制御の効率を評価し、必要に応じてチューニングプロセスを起動させることができます。

EVD evolution は過熱コントローラーと併用する場合、凝縮温度保護又は定温調節器などの補助制御の機能を実行できます。このドライバーはネットワークを経由して付の装置への接続が可能です。

- pLAN、tLAN と RS485/Modbus を経由してドライバーを管理する pCO のシーケンサー。
- PlantVisorPRO モニタリング装置。この場合デジタル入力 1 か 2 により、ドライバーの ON/OFF、チューニングの起動/停止を制御できます。デジタル入力 1 か 2 は以下の事項で設定されます。

- 霜取り後の弁同調の最適化
- バッテリー低下アラームの管理
- 弁の強制開放 (100%)
- バックアップ管理
- 安全管理

次にデジタル入力端子は霜取り管理を最適化されるために使用できます。また、この入力端子は、4~20mA もしくは 0~10Vdc のアナログ入力信号を入力できる簡易なポジショナーとして使うことができます。

EVD evolution は稼働状況を表示するために LED ボードまたは、ディスプレイ(付属品)が備わっています。このディスプレイは初期設定のための冷媒、バルブ、圧力プローブ、主目的(チャージ、ショーケースなどのユニット)の 4 つのパラメーターを設定することに使用できます。またこのディスプレイは、プローブまたはバルブモーターが正しく接続されているかをチェックすることもできます。ドライバーを設定完了後、ドライバー稼働中はこのディスプレイを取り外すことも、システムの重要な変数やアラームの表示や、制御パラメーターを再設定するために、保持することも可能です。

このドライバーはシリアルポートでパソコンセットアップもできます。この場合「ビジュアルパラメーターマネージャー」のプログラム(VPM、<http://ksa.carel.com> からダウンロード可能)をインストールし、EVDENV00E0 を使用して USB-tLAN コンバーターに接続しなければなりません。

RS485/Modbus モデルは、シリアルポートによりパソコンで設定できる。(2.8 項を参照)。汎用型はすべてのバルブを駆動でき、CAREL モデルは CAREL のバルブのみ制御できます。

### 1.1 型式

コード	説明
EVD0000E00	EVD evolution-tLAN
EVD0000E01	EVD evolution-tLAN 10 個入り(*)
EVD0000E10	EVD evolution-pLAN
EVD0000E11	EVD evolution-pLAN 10 個入り(*)
EVD0000E20	EVD evolution- RS485/Modbus
EVD0000E21	EVD evolution- RS485/Modbus10 個入り(*)
EVD0000E30	CAREL バルブ用 EVD evolution-tLAN
EVD0000E31	CAREL バルブ用 EVD evolution-tLAN 10 個入り(*)
EVD0000E40	CAREL バルブ用 EVD evolution-pLAN
EVD0000E41	CAREL バルブ用 EVD evolution-pLAN 10 個入り(*)
EVD0000E50	CAREL バルブ用 EVD evolution- RS485/Modbus
EVD0000E51	CAREL バルブ用 EVD evolution- RS485/Modbus 10 個入り(*)
EVD0002E10	汎用型 EVD evolution -pLAN,光アイソレーション
EVD0002E20	汎用型 EVD evolution - RS485/Modbus,光アイソレーション

(\*)セットで販売するコードにはコネクタが含まれていません。別売品としてコネクタ(コード EVDCON0021)をご購入いただけます。

### 1.2 機能と主特性

要約:

- プラグイン式ねじ端子による電気接続。
- ドライバーに組み込まれたシリアルカード。詳細は型式(tLAN、pLAN、RS485/Modbus)による。
- さまざまなバルブ(汎用型)や冷媒への互換性
- デジタル入力端子 1 または pCO コントローラーのリモート制御を使用した制御プログラム調整
- 低過熱度、MOP、LOP、高凝縮温度からの保護機能を持つ過熱度制御
- 過熱度制御の最適化
- Emerson Climate Technologies Digital Scroll™ を使用したエアコンのために過熱度制御を最適化する機能。この場合は、デジタルスクロールを管理するプログラムを実行させるために、EVD evolution を CAREL 製 pCO コントローラーに接続する必要があります。この機能は CAREL 製用コントローラー上でのみ利用可能です。
- ディスプレイ(付属品)や VPM を使用したパソコン、PlantVisor/PlantVisorPro,pCO コントローラーにより可能な設定やプログラミング。
- ディスプレイ表示によるパラメーターの簡易設定が可能。また接続チェックが可能。
- パラメーター上の「ヘルプ」機能を備えた多言語ディスプレイ
- 異なる測定単位も管理 (メートル/ヤード・ポンド)。
- 保守や作業者等分類により、アクセス可能なようにパスワードでパラメーターを保護。
- 取り外し可能なディスプレイによりドライバー間で、設定パラメーターをコピー可能。

- ・ 複合アプリケーションで便利な 5 ドライバー間で共有できる 4~20mA の圧力プローブを設定可能。
- ・ メインプローブ S1,S2 が故障の場合、予備 S3,S4 が使用可能。
- ・ 4~20mA 又は 0~10Vdc 信号によりポジショナーとしてドライバーを使用可能。
- ・ 電源故障時のバルブを閉じる管理。(24Vac 電源を使用し、且つ EVD0000UC0 を使用したバルブに限る)
- ・ 高度なアラーム管理

ソフトウェアバージョン 4.0 以降は、次の新規機能が追加されます。

- ・ 24dc 電源の場合、電源故障の場合でもバルブは閉じない。
- ・ 事前位置決め時間をパラメーターで設定可能。
- ・ pCO を通信しない場合デジタルにてコンローラの起動/停止を実施。
- ・ 冷凍回路内の電子膨張弁を制御可能。該当冷凍回路は CAREL Power+ 速度ドライバーにて制御した SIAMANB スクロールコンプレッサーを使用したもの。

ソフトウェアバージョン 5.0 以降は次の新規機能が追加されます。

- ・ 新たな冷媒の管理
- ・ 一次、二次回路の冷媒を設定した CO2 カスケードシステム管理が可能。
- ・ CO2 カスケードシステム用の高凝縮温度保護(Reverse HiTcond)。
- ・ 過冷却測定
- ・ スタンバイ時パラメーターによりバルブ位置を設定

## EVD evolution 付属品

### ディスプレイ(コード EVDIS00\*\*0)

ディスプレイはドライバー前面にいつでも容易な着脱が可能です。また、通常動作中はすべての重要なシステム変数やリレーの出力値、保護機能のアクティブ化、アラームが表示されます。さらに一度完成したパラメーターを他のドライバーにコピーすることができます。最初に設定されている言語は型式により異なり、第二言語はすべての型式で英語です。

EVDIS00\*\*0 は保守(取り付け作業員) メーカー等級のパスワードにてアクセスされるすべての制御パラメーターを設定・監視に使用できます。



図 1.a

### USB/tLAN コンバーター(コード EVDCNV00E0)

LED ボードを取り外した後、USB/tLAN コンバーターはサービスシリアルポートに接続できます。ケーブルにコネクタを装着すると VPM を使用したパソコンと EVD evolution を直接接続できます。VPM は、ドライバーのプログラムやファームウェアを表示できるものです。



図 1.b

### USB/RS485 コンバーター (コード CVSTDUMOR0)

このコンバーターは RS485/Modbus のみパソコンと EVD evolution とを接続することができます。



図 1.c

### ウルトラキャップモジュール(コード EVD0000UC0)

DIN レールに取り付けられたこのモジュールは、電源に障害が生じた場合に、接続された電子弁 (1~2 個) を閉じるため、ドライバーに一時的な電力を供給するものです。このモジュールはウルトラキャパシタを使用しており、従来の鉛式バッテリーに比べ長寿命の信頼性を実現しています。わずか 4 分で 2 つの CAREL 製バルブの電源の準備ができます。(その他ブランドのバルブの場合は 5 分の準備時間)



図 1.d

### バルブ用ケーブル E2VCABS\*00 (IP67)

バルブモーターに接続するための内蔵コネクタ付シールドケーブルです。配線のためにコネクタ (コード E2VCON0000(IP65)) も購入することができます。



図 1.e

## 2. 取付け

### 2.1 DIN レール取り付けと寸法

EVD evolution は簡易に接続するためにコネクタに番号を表示しています。

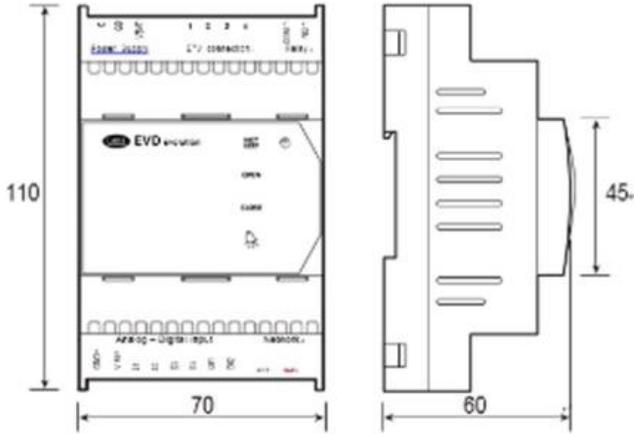


図 2.a

### 2.2 端子説明

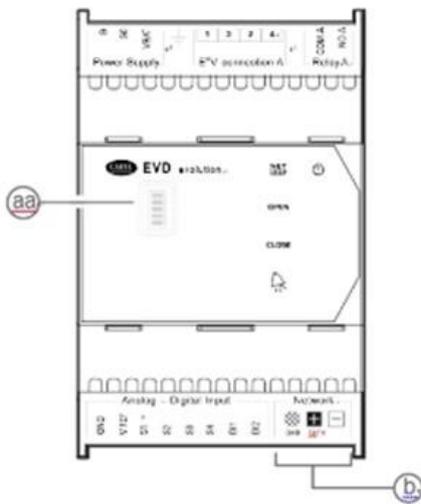


図 2.b

表 1.a

端子	説明
G, G0	電源
VBAT	非常電源
⏏	機能接地
1, 3, 2, 4	ステッピングモーター電源
COM1, NO1	アラームリレー
GND	信号アース
VREF	プローブ電力供給電源
S1	プローブ 1(圧力)又は 4~20mA 外部信号
S2	プローブ 2(温度)又は 0~10V 外部信号
S3	プローブ 3(圧力)
S4	プローブ 4(温度)
DI1	デジタル入力端子 1
DI2	デジタル入力端子 2
⌘	tLAN, pLAN, RS485, 接続端子
⊕	tLAN, pLAN, RS485, 接続端子
⏏	pLAN, RS485, 接続端子
aa	サービスシリアルポート(カバーを外して使用)
b	シリアルポート

### 2.3 配線図—過熱度制御

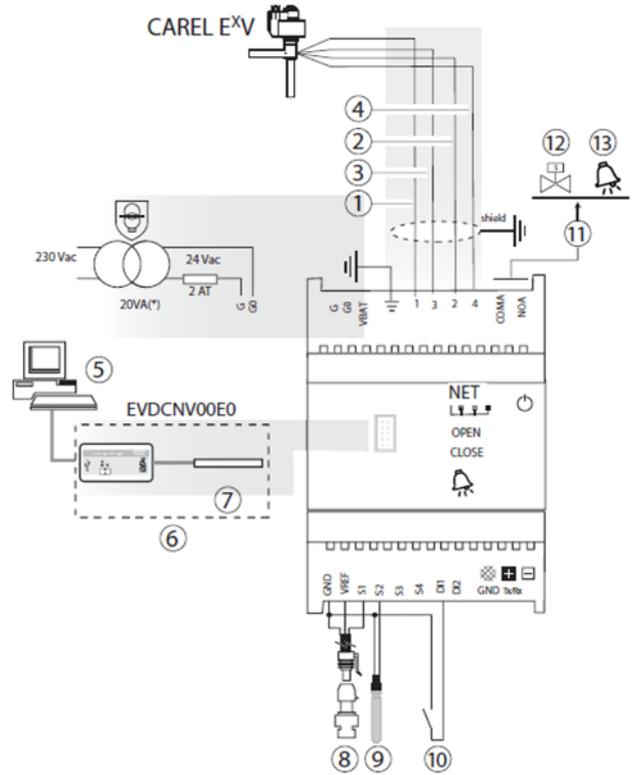


図 2.c

(\*)アルコ EX7 または EX8 バルブの組み合わせにおいては、35VA トランスファーを使用(コード TRADRFE240)

1	緑
2	黄
3	茶
4	白
5	設定用パソコン
6	USB/tLAN コンバーター
7	アダプター
8	比率式圧力プローブ---蒸発圧
9	NTC 吸込温度
10	デジタル入力端子を起動制御に設定
11	フリー接点 (最大 230Vac)
12	電磁弁
13	アラーム信号

#### 注記

- バルブケーブルのシールド部をアースへ接続して下さい。
- 過熱度制御のためにドライバーを使用するためには、蒸発器後に接地された蒸発圧力プローブ S1 と吸入温度プローブ S2 及びデジタル入力 1/2 が必要となります。デジタル入力 1/2 の代わりに、コントロールはリモート信号入力も可能です。(tLAN, pLAN, RS485)。他のアプリケーションのプローブ配置は第 5 章「制御」を参照してください。
- 入力端子 S1 と S2 はソフトウェアにて設定でき、端子との接続はパラメーター設定によります。詳細は第 4 章「初期設定」と第 6 章「機能」を参照してください。

- ・ 配線図中の圧力プローブ S1 は比率式プローブになります。他の 4~20mA または組合式電子プローブの配線は全体配線図を参照してください。
- ・ BLDC コンプレッサの過熱度制御に用いるプローブは 4 つ必要で、その中 2 つは過熱度測定用、もう 2 つは吐出過熱度と吐出温度測定用になります。第 5 章参照下さい

## 2.4 取付け

取り付ける場合は以下の手順に沿って行ってください。

1. プローブの接続：プローブはドライバーより最大長 10m にて取り付けることができます。又は、1mm<sup>2</sup>以上のシールドケーブルにて最大長 30m まで延ばすことができます。(配電盤のアース線にシールドケーブルの 1 つの先端のみを接続します)。
2. 最大 30m にていずれかのデジタル入力端子を接続：
3. バルブモーターに電源ケーブルを接続：AWG22 の場合最大長 10m または AWG14 の場合最大長 50m の 4 芯シールドケーブルを使用下さい。ドライバーとつなげた後、バルブモーターとの接続に失敗した場合は、「EEV motor error」のアラームが発生します。詳細は 9.5 項を参照下さい。
4. 「技術仕様」項に記載のリレー出力側の最大負荷を検証：
5. 必要に応じて、短絡やサージ電圧を防ぐように安全等級 2 のトランスを使い下さい。電源定格については、全体配線図と技術仕様を参照してください。
6. 接続ケーブルの最小サイズは 0.5mm<sup>2</sup>となります。
7. ドライバーの電源供給が 24Vdc の場合、バルブを閉じます。  
重要：24Vdc 電源の場合は、制御を開始するために「電源モード」のパラメーターを 1 にセットして下さい。6.1 項を参照
8. 必要に応じてドライバーをプログラム：第 3 章の「ユーザーインタフェース」を参照してください。
9. シリアルネットワークへ接続（設定する場合）：次の図に従ってアースへ接続してください。

### シリアルネットワークのドライバー

ケース 1：ネットワークに接続され、同じトランスにて電力を供給されている複数のドライバーの場合。通常は同じ配電盤にある複数のドライバーの場合に適用します。

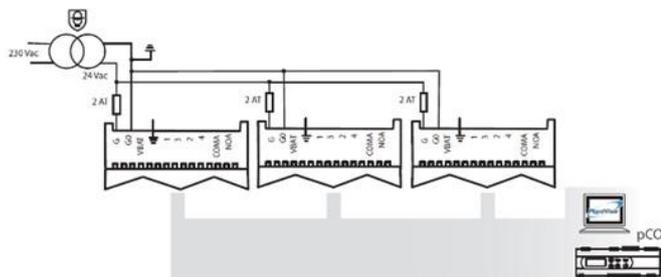


図 2.d

ケース 2：ネットワークに接続され、異なるトランスにて電力を供給されている複数のドライバーの場合。(G0 はアースにつながらない)。通常は異なる配電盤にある複数のドライバーに適用します。

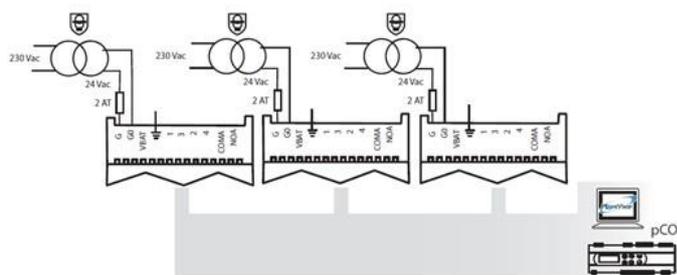


図 2.e

ケース 3：ネットワークに接続され、ひとつのアースポイントで異なるトランスにて電力を供給されている複数のドライバーの場合。通常は異なる配電盤にある複数のドライバーに適用します。

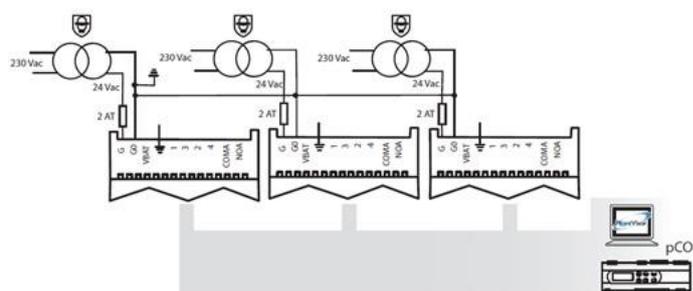


図 2.f

重要：ネットワークに接続されているドライバーにて G0、G を接地するとドライバーが損傷します。

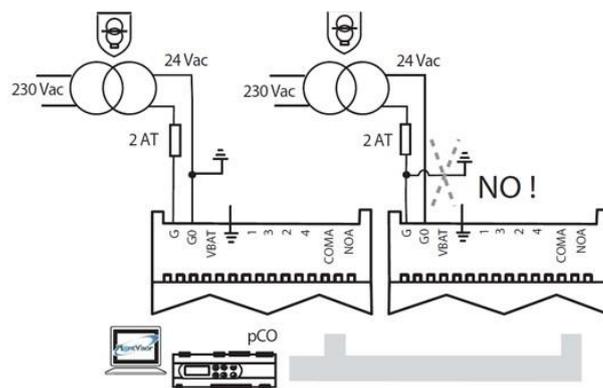


図 2.g

### 取り付け環境

重要：以下の環境下での取り付けは避けてください。

- ・ 相対湿度 90%以上又は結露
- ・ 強い振動又は衝撃
- ・ 噴霧への常時暴露
- ・ 腐食または汚染された雰囲気(例えば、硫黄やアンモニアガス、霧、スモークなどにさらされると腐食や参加の原因となります)
- ・ 強磁場や無線周波電波干渉 (送信アンテナ付近での取り付けは避けてください)
- ・ 直射日光や外気への暴露

重要：ドライバーを配線する場合、以下の事項にご注意下さい。

- ・ この取扱説明書に沿って使用いただけない場合、機能の保証はできません。
- ・ 電源の誤配線は、ドライバーへ重大な損傷を与える場合があります。

- ・ ケーブルには接続に適した端子を使用してください。それぞれねじを緩めケーブル端を挿入し、ねじを締め、しっかり接続されているか軽く引っ張ってください。
- ・ 電磁干渉を防ぐために、できるだけ電源ケーブルからプローブとデジタル入力端子ケーブルを離れさせてください。(3cm 以上)。同じ保護管に電源ケーブルとプローブケーブルを配線してはいけません(配電盤中の保護管を含む)
- ・ バルブモーター用のシールドケーブルを使用；電磁干渉を防ぐためにシールドケーブルを使用してください。
- ・ パワーデバイス(接触器、遮断機など)のすぐ近くにプローブケーブルを配線するのは避けてください。パワーデバイスがケーブルによって囲まれないように、プローブケーブルの配線長さをできるだけ短くして下さい。
- ・ 配電盤が同時に接触器、電磁弁など同じでない装置に電力を供給する場合、その主電源が直接ドライバーに電力を供給しないように、単独でトランスを備えてください。
- ・ \*EVD EVO は最終設備に組み込まれた制御です。フラッシュマウントには使用しません。
- ・ \*DINVDE0100:SELV 回路と他の回路の分離は保持されなければなりません。DINVDE0100 によりこの必要条件は満たされる。分離効果を保つために追加の固定は端末近くに配置すべきです。また、この追加固定では絶縁体で閉めなければならない。

## 2.5 並列モードと相補モードのバルブ操作

EVD evolution は、互いに接続された2つの CAREL 電子膨張弁を制御できます。(詳細は 4.2 を参照)。並列モードには2つの弁動作が同じです。相補モードでは、あるバルブが開けられる時、もう一方が同じ割合で閉じられます。以上のモードに使用するには「バルブ」パラメーターを「2つの EXV が互いに接続される」を設定し、さらに同じ接続端子に2つのバルブモーターの電源ケーブルを接続して下さい。バルブ B\_1 と B\_2 を相補モードに接続する場合は、下図のように線 1 と線 3 を交換して下さい。

並列モードにて接続された  
2つの電子膨張弁

相補モードに接続された  
2つの電子膨張弁

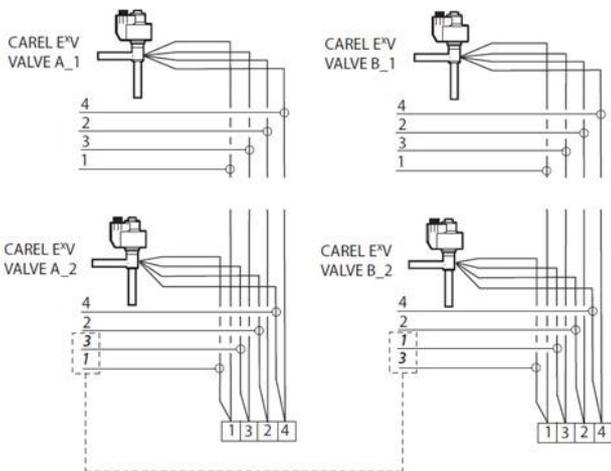


図 2.h

注記：並列、相補モードは CAREL 製電子膨張弁にのみ用います。その適用範囲を次表に示します。OK はすべての冷媒に使用できることを示しています。

CAREL 製電子膨張弁

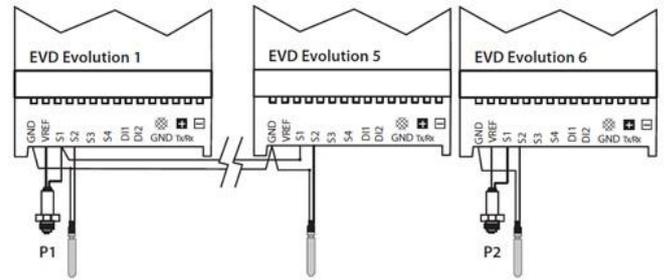
	E2V*	E3V*	E4V*	E5V*	E6V*	E7V*
2つの EXVs を接続使用	OK	E3V45 MOPD=35bars E3V55 MOPD=26bars E3V65, MOPD=20bars	E4V85, MOPD=22bars E4V95 MOPD=15bars	NO	NO	NO

MOPD=差分最大圧力

## 2.6 共有圧カプローブ

4~20mA 圧カプローブ(非比率)のみ共有できます。この時、最大 5つのドライバーまで共有できます。多重システムにて、EVD evolution 1~5 が圧カプローブを共有する場合、EVD evolution 1 を通常動作に、その他をリモートに設定して下さい。EVD evolution 6 は必ず他の圧カプローブ P2 を使用して下さい。

例



	EVD evolution 1	~	EVD evolution 1	EVD evolution 1
プローブ 1	-0.5~7bar(P1)	~	遠隔-0.5~7bar	-0.5~7bar(P2)

図 2.i

記号

P1	共有圧カプローブ
P2	圧カプローブ

## 2.7 EVBAT00400 モジュールの接続

EBAT00400 は電源が故障した場合にバルブを閉じる役割をします。デジタル入力 1、2 へ配線することで、バッテリー異常時にアラームが発生するようになります。

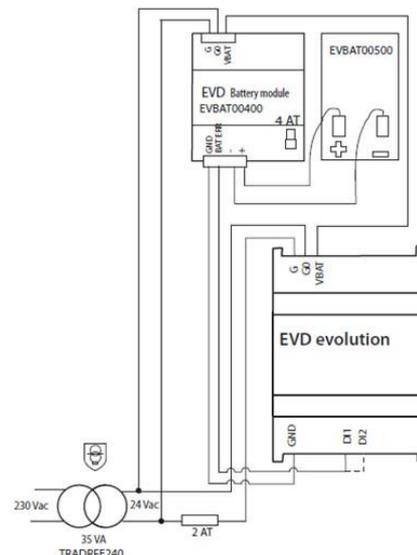


図 2.j

## 2.8 USB-tLAN コンバーターの接続

手順：

- 固定用爪部を押したまま、LED 回路ボードカバーを取り外してください。
- サービスシリアルポートにアダプターを挿入してください。
- コンバーターにアダプターを挿入し、パソコンにコンバーターを接続してください。
- ドライバーに電源を入れてください。

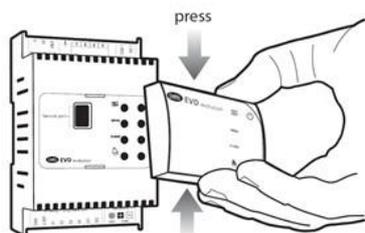


図 2.k

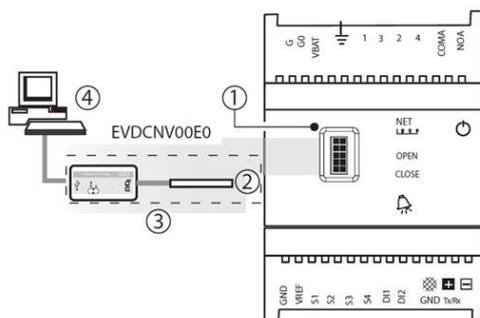


図 2.1

記号

1	サービスシリアルポート
2	アダプター
3	USB/tLAN コンバーター
4	パソコン

注記：サービスシリアルポートにて接続する場合、VPM プログラムにてドライバーを設定し、また、ドライバーやディスプレイのファームウェアのアップデートができます。このプログラムは <http://ksa.carel.com> からダウンロード可能になります。

12 章を参照してください。

## 2.9 USB/RS485 コンバーターの接続

EVD evolution の RS485/Modbus 型のみ USB/RS485 とシリアルポートによりパソコンと接続し、設定することができます。下図を参照下さい。

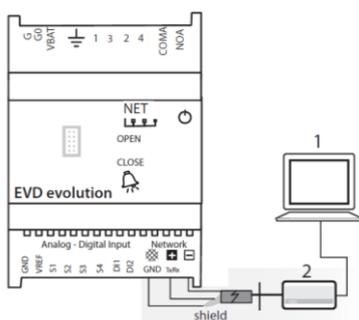


図 2.m

1	設定パソコン
2	USB/RS485

注記

- サービスシリアルポートにて接続する場合、VPM プログラムにてドライバーを設定し、また、ドライバーのファームウェアのアップデートができます。このプログラムは <http://ksa.carel.com> からダウンロード可能になります。
- 時間短縮のために最大 8 台の EVD evolution が同時に接続し、同時にファームウェアを更新することができます。(それぞれのドライバーは異なるネットワークアドレスを持っている必要があります)。

## 2.10 パラメーターのアップロード、ダウンロード、リセット (ディスプレイ)

手順：

- 「HELP」+「ENTER」ボタンを 5 秒長押しして下さい。
- 選択メニューが表示されます。UP/DOWN (↑/↓) を押して実行したいプログラムを選択してください。
- 「ENTER」を押してください。
- 確認メッセージが表示されるため、「ENTER」を押してください。
- 正常に操作されると、説明メッセージが表示されます。
  - アップロード：ディスプレイはアップロード元のドライバーの全パラメーター値を保存します。
  - ダウンロード：ディスプレイはダウンロード先のドライバーへ全パラメーター値をコピーします。
  - リセット：デフォルトにドライバーの全パラメーターをデフォルトに戻します。第 8 章のパラメーター表を参照下さい。



図 2.n

重要

- ドライバーに電源を入れてから実行してください
- プログラムのアップロード、ダウンロード、リセットを行っている間は、ドライバーからディスプレイを外さないで下さい。
- アップロード元のドライバーとダウンロード先のドライバーのハードウェアは互換性がないとパラメーターをダウンロードできません。

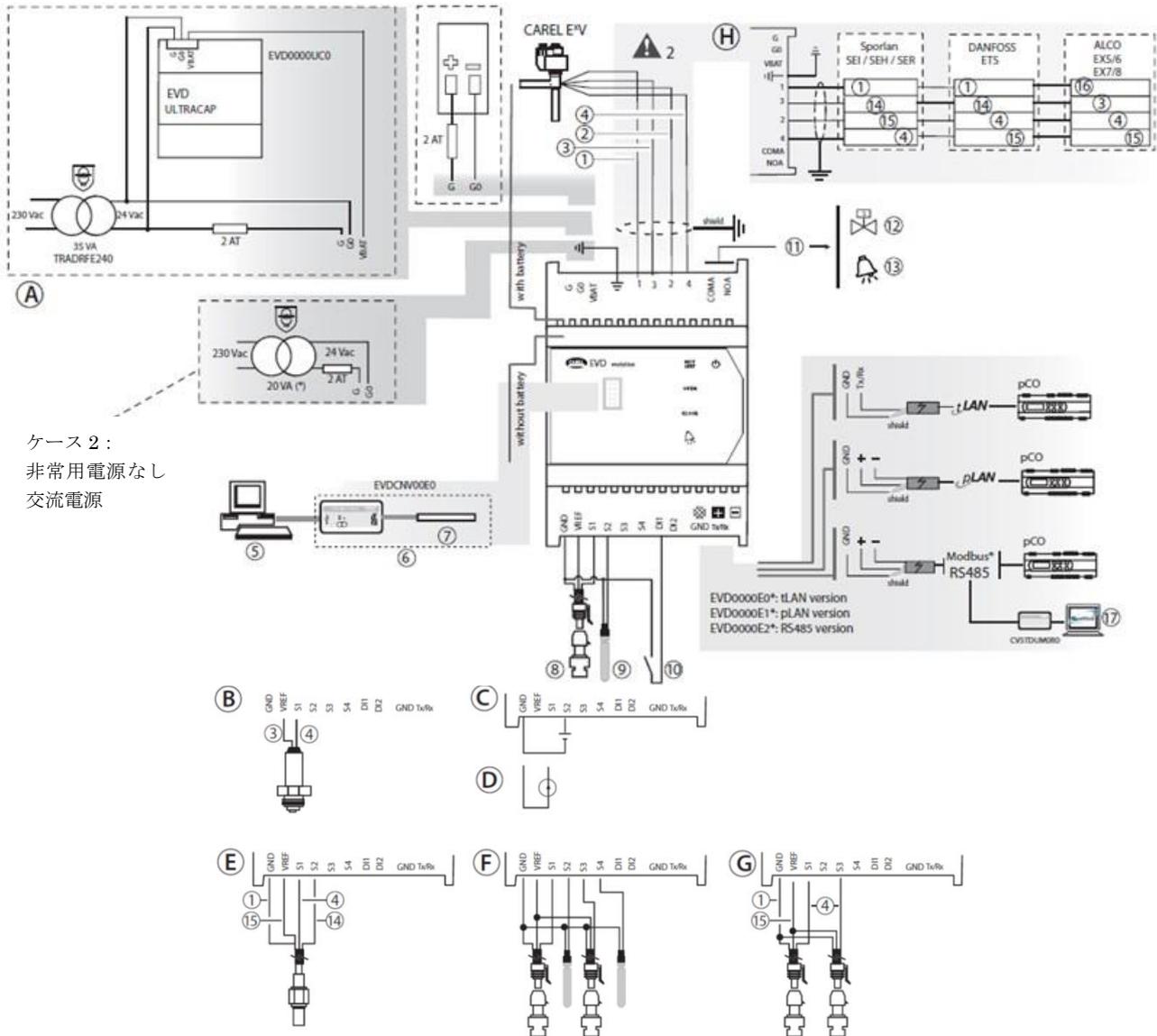
## 2.11 電気配線の表示 (ディスプレイ)

表示モードを入力するとドライバー A,B のプローブやバルブの電気配線が表示されます。3.3 項を参照

## 2.12 全体配線図

ケース 1：非常用電源付交流電源

ケース 3：直流電源



ケース 2：  
非常用電源なし  
交流電源

図 2.0

1	緑	10	デジタル入力端子を起動制御に設定
2	黄		
3	茶	11	フリー接点 (最大 230Vac)
4	白	12	電磁弁
5	設定用パソコン	13	アラーム信号
6	USB/tLAN コンバーター	14	赤
7	アダプター	15	黒
8	比率式圧力プローブ---蒸発圧	16	青
9	NTC 吸込温度	17	設定/監視用コンピューター

A	EVD0000UC0 への接続
B	電子圧力プローブ (SPK*0000) 又はピエゾ抵抗圧力プローブ (SPKT00**C0) への接続
C	ポジションナー (4~20mA 入力信号) への接続
D	ポジションナー (0~10Vdc 入力信号) への接続
E	組合式圧力/温度プローブ (SPKP00**T0) への接続
F	予備プローブ (S3,S4) への接続
G	比率式圧力プローブ (SPKT00**R0)
H	その他のバルブタイプへの接続
! 1	EVD0000UC0 への接続するケーブルの最大長は 5m
! 2	バルブモーターへ接続する 4 芯のシールド線の長さ は、AWG22 の時最大 10m、AWG14 の時最大 50m

注記：デジタル入力設定の際は、6.3 章を参照してください  
 (\*)Alco EX7 または EX8 の電子膨張弁を接続する場合は、35VA トランス(コード TRADRFE)

### 3. ユーザーインターフェイス

次の表のようにユーザーインターフェイスは5つのLEDで稼働状況を表示します。

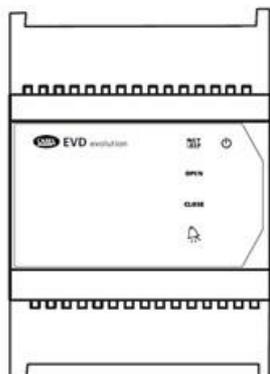


図 3.a

LED	点灯	消灯	点滅
NET	設定用パソコン	未接続	通信エラー
OPEN	USB/LAN コンバーター	—	ドライバー無効(*)
CLOSE	アダプター	—	ドライバー無効(*)
	アラーム起動	—	—
	電源 ON	電源 OFF	電源エラー(アラーム内容を参照)

(\*)初期設定が完了するまでお待ち下さい。

#### 3.1 ディスプレーボード(オプション)の取付

ディスプレイはドライバーへ取り付けることで、ドライバーをプログラミングする事ができます。また、ディスプレイは以下のことを表示します。稼働状況、実行制御タイプ(過熱度制御等)、アラーム、デジタル入力端子状態、リレー出力等のパラメーター値。またドライバーの設定パラメーター保存し、別のドライバーへコピーができます(パラメーターのアップロード、ダウンロードプログラムを参照)。

##### 取付手順

- 固定用の爪を押したまま、カバーを取り外してください。
- 図のようにディスプレイを取り付けてください。
- ディスプレイが起動します。この時、ドライバーを初期設定している場合、設定ウィザードプログラムが表示されます。

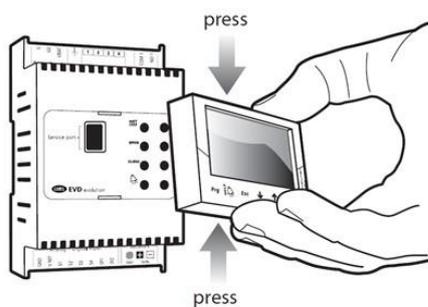


図 3.b

注意：設定プログラムが完了するまではドライバーは起動しません。フロントパネルにはディスプレイとキーパッドがあります。キーパッドには6つのボタンがあり、単独もしくは複数押すことで、ドライバーのすべての設定を行います。

#### 3.2 ディスプレーとキーパッド

ディスプレイは 2 種類の変数とドライバーの制御状態、保護機能起動状態及びアラームとリレー出力側状態を表示できます。

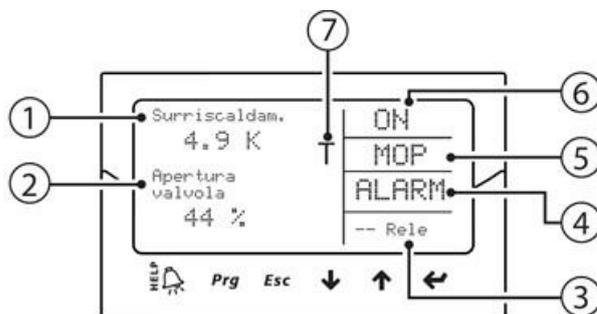


図 3.c

1	表示している第 1 種変数
2	表示している第 2 種変数
3	リレーの出力状態
4	アラーム (「HELP」を押す)
5	起動された保護機能
6	制御状態
7	制御中

##### 表示内容

	制御状態		実行保護機能
ON	実行	LowSH	低過熱度保護
OFF	スタンバイ	LOP	低蒸発温度保護
POS	位置決め	MOP	高蒸発温度保護
WAIT	ウェイト	HiTcond	高凝縮温度保護
CLOSE	閉じる		
INIT	バルブモーターエラー —識別		
TUN	チューニング中		

(\*)バルブモーターエラー識別は無効にできます。9.5 参照

##### キーパッド

ボタン	機能
Prg	表示画面を開き、パスワード入力後、プログラミング画面に移行します。
HELP	・アラーム状態にてアラームを表示する。 ・「メーカー」等級において、パラメーターをスクロールする場合、説明 (HELP) 画面を表示します。
Esc	・プログラミングや表示モードを終了します。 ・パラメーター設定した後も、修正を保持せずに終了します
UP/ DOWN ↓/↑	・表示画面のナビゲート ・値の増/減
Enter ←	・表示画面からパラメーターの設定モードに切り替えます。 ・値を確定させて、パラメーターリストに戻ります。

注記：パラメーターの「表示変数 1」と「表示変数 2」を設定することによって、表示される該当標準変数を選択できます。パラメーターリストを参照。

### 3.3 表示モード（ディスプレイ）

表示モードはシステム稼動の変数表示に使用します。

表示される変数は選択した制御モードによります。

1. Esc を押し、標準表示画面を切り替えてください。
2. UP/DOWN を押します。: 過熱度状態略図、弁開の比率、蒸発圧及び温度と吸入温度変数が表示されます。
3. UP/DOWN を押します。: プロープとバルブモーターの電気配線図が続けて表示されます。
4. Esc を押して、表示モードを終了します。

ディスプレイに表示される全変数リストは、「パラメーターリスト」を参照して下さい。

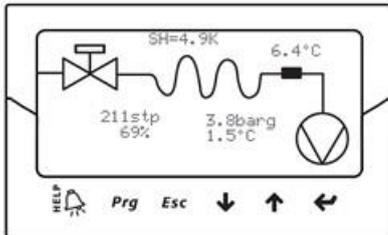


図 3.d

### 3.4 プログラミングモード（ディスプレイ）

キーボードにてパラメーターを修正できます。アクセス権限は保守（取付作業員）とメーカー等級により異なります。

#### 保守パラメーターの修正

保守パラメーターとは、ドライバーを初期設定するパラメーターです。入力端子、リレーの出力端子、過熱度設定値または制御タイプ、保護閾値のパラメーターの設定も含まれます。パラメーターリストを参照。

手順：

1. 数回 Esc を押し、標準表示画面に切り替えてください。
2. Prg を押します: ディスプレーにパスワード入力画面が表示されます。
3. ENTER を押し、保守等級パスワード「22」を入力してください。右端の数字より数字を入力したら ENTER にて確定させてください。
4. 正しいパスワードが入力されると、「network address」パラメーターが表示されます。
5. UP/DOWN を押して、設定したいパラメーターを選択して下さい。
6. ENTER を押して、パラメーターに移行してください。
7. UP/DOWN を押して、パラメーター値を修正してください。
8. ENTER を押して、新規パラメーター値を保存してください。
9. 上記手順 5, 6, 7, 8 を繰り返して、他のパラメーターを修正してください。
10. Esc を押して、保守パラメーター修正プログラムを終了します。

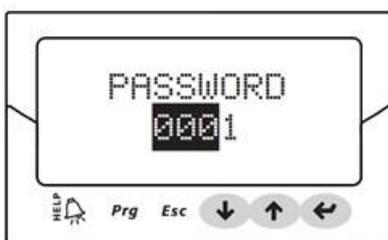


図 3.e

注記：

- ・ 限界を超えたパラメーター値を設定しても値は反映されません。この場合設定前のパラメーター値に戻ります。
- ・ 5分以内にいずれかのボタンを押さない場合、ディスプレイは自動的に標準モードに戻ります。
- ・ マイナス値を設定するには、左端の数字にカーソルを移行し、数回 UP/DOWN を押してください。

#### メーカーパラメーターの修正

メーカー等級パラメーターとは、ドライバーのすべてのパラメーター設定ができます。これらは、保守パラメーターに加えて、アラーム管理、プローブとバルブ設定に係わるパラメーターを含みます。パラメーターリストを参照下さい。

手順：

1. 数回 Esc を押し、標準表示画面に切り替えてください。
2. Prg を押します: ディスプレーにパスワード入力画面が表示されます。
3. ENTER を押し、保守等級パスワード「66」を入力してください。右端の数字より数字を入力したら ENTER にて確定させてください。
4. 正しいパスワードが入力されると、以下のパラメーターリストが表示されます。

—Configuration（設定）

—Probes（プローブパラメーター）

—Regulation（制御パラメーター）

—Advance（特殊パラメーター）

—Alarm configuration（アラーム設定）

—Valve（バルブパラメーター）

5. UP/DOWN を押して、設定したいパラメーターを選択して下さい。
6. ENTER を押して、パラメーターに移行してください。
7. UP/DOWN を押して、パラメーター値を修正してください。
8. ENTER を押して、新規パラメーター値を保存してください。
9. 上記手順 5, 6, 7, 8 を繰り返して、他のパラメーターを修正してください。
10. Esc を押して、メーカーパラメーター修正プログラムを終了します。

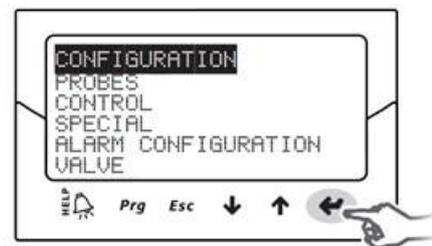


図 3.f

注記：

- ・ メーカー等級に入るとすべてのパラメーターを修正可能となります。
- ・ 限界を超えたパラメーター値を設定しても値は反映されません。この場合設定前のパラメーター値に戻ります。
- ・ 5分以内にいずれかのボタンを押さない場合、ディスプレイは自動的に標準モードに戻ります。

## 4. 初期設定

### 4.1 初期設定

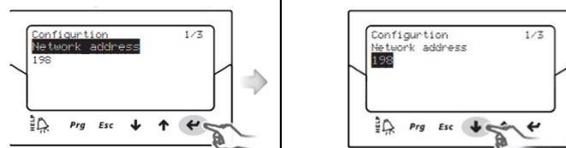
電気接続(第2章「取付」参照)、電源接続後、初期設定を行います。初期設定は、仕様画面にもありますが、主に4つのパラメーター設定があります。: 冷媒、バルブ、圧力プローブ S1 型式、主制御タイプ。

- ディスプレイ: 初めてパラメーターを設定した後は、確定する必要があります。確定した後のみドライバーは稼働します。ディスプレイにメイン画面が表示され、pCO コントローラーから要求を送信や、デジタル入力端子 DI1/DI2 を接続することで制御できるようになります。4.2 項参照
- VPM: VPM を経由してドライバーを起動するには、パラメーター「Enable EVD control」を「1」に設定します。これは、特殊パラメーター、安全パラメーター内にあります。しかしながら、このパラメーターは、メニューにて、あらかじめ設定しておく必要があります。その後、pCO コントローラーから要求を送信や、デジタル入力端子 DI1/DI2 を接続することで制御できるようになります。故障や他の原因でパラメーター「Enable EVD control」を「0」に設定する必要がある場合、ドライバーは制御をすぐに停止し、再起動をするまでスタンバイとなり、バルブはその位置で停止します。
- スーパーバイザー: スーパーバイザーを使用して、ドライバーの初期設定を簡素かできます。この時ディスプレイ上の設定操作は、単にネットワークアドレスを設定するのみです。さらに、ディスプレイは取り外せるようになります。その後、スーパーバイザー又はディスプレイを接続しなおす事で、次の設定へ進みます。この操作の際、パラメーター「Enable EVD control」を「1」に設定します。これは、特殊パラメーター、安全パラメーター内にあります。しかしながら、このパラメーターは、メニューより、あらかじめ設定しておく必要があります。その後、pCO コントローラーから要求を送信や、デジタル入力端子 DI1/DI2 を接続することで制御できるようになります。スーパーバイザー内のハイライト黄色の情報は、「Enable EVD control」に関連しており、故障や他の原因でパラメーター「Enable EVD control」を「0」に設定する必要がある場合、ドライバーは制御をすぐに停止し、再起動をするまでスタンバイを保持し、バルブはその位置で停止します。
- pCO シーケンサー: まず初めに、ディスプレイによりネットワークアドレスを設定します。pLAN、tLAN または Modbus のドライバーを使用して、pCO 類のコントローラーと接続される場合、セットアップパラメーターは、設定、確定する必要はありません。実際には、pCO のアプリケーションは正常値で管理します。したがって、単に pCO のアプリケーションでアドレスを設定すると、ドライバーと数秒後に通信を始め、自動的に制御を起動します。さらに、ディスプレイは取り外せるようになります。pCO コントローラーあるいはデジタル入力端子 DI1,DI2 から要求を送信すると、ドライバーは制御を開始します。

pCO とドライバー間の通信により (LAN エラーアラーム参照)、ドライバーがデジタル入力 DI1/DI2 に基づき、制御を継続することができるようになります。(6.3 章を参照)、

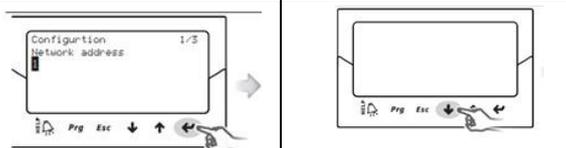
### 4.2 初期設定ガイド(ディスプレイ)

ディスプレイを取り付けた後:



- ① まず「Network address」(ネットワークアドレス)を表示します。
- ② 設定のためにエンターを押して下さい。

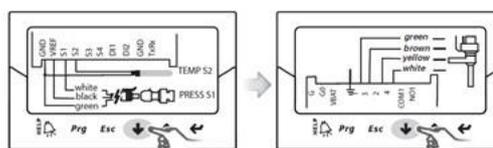
- ③ ↑/↓を押してパラメーター値を修正してください。



- ④ エンターを押して確定して下さい。

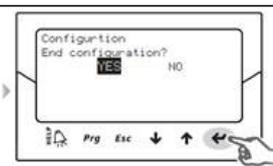
- ⑤ ↑/↓を押して、次のパラメーターの冷媒に移行してください

- ⑥ 手順②、③、④、⑤を繰り返し替えて、冷媒、バルブ、圧力プローブ S1、主制御タイプを修正してください。



- ⑦ 電気接続が正しいことをチェック、確定して下さい。

- ⑧ 正しく設定された場合は、YES を選択して終了し、修正する場合は、No を選択し、手順②に戻ります。



設定終了後にバルブモーターのエラーが認識された場合、ディスプレイに「INIT」と表示されます。(9.5 章参照)

初期設定操作で誤動作が起こらないように以下のパラメーターを設定せずにドライバーの起動はありません。

1. ネットワークアドレス
2. 冷媒
3. 電子膨張弁タイプ
4. 圧力プローブ S1
5. 主制御タイプ(過熱度盛業を使う装置タイプ)

#### 注記

- ガイド付の初期設定が終了したら、↓ボタンを繰り返し押し、設定完了を確定して下さい。この操作では、ESC を押しても終了できません。
- もし設定エラーとなった場合、保守パラメーターモードに移行し、必要に応じて修正してください。
- 使用バルブや圧力プローブがリストに無い場合は、別のモデルを仮設定してください。その後メーカーパラメーターモードにて手動で設定を行ってください。

重要: 電圧が Vdc の場合、初期設定を終了後、Power supply mode(電源モード)を1にして下さい。そうしなければ、バルブが閉じてしまいます。(6.1 参照)

## ネットワークアドレス

ネットワークアドレスは、スーパーバイザー(RS485 経由)や pCO (pLAN、tLAN、Modbus 経由)をシリアル接続するためのアドレスをドライバーへ割り当てます。

パラメーター	デフォルト	最小値	最大値	単位
CONFIGURATION / 設定				
Network address / ネットワークアドレス	198	1	207	—

RS485/Modbus モデルのネットワーク接続の通信速度は、単位 bit/秒で、Network settings(ネットワーク設定)にて設定する必要があります。6.1 を参照

## 冷媒タイプ

冷媒タイプは、過熱度を計算するために必要な要素です。また、圧力プローブ読取値から、蒸発温度と凝縮温度を算出することにも使います。

パラメーター	デフォルト
CONFIGURATION / 設定	
REFRIGERANT / 冷媒	R404A
1= R22; 2= R134a; 3= R404A; 4= R407C; 5= R410A; 6= R507A; 7= R290; 8= R600; 9= R600a; 10= R717; 11= R744; 12= R728; 13= R1270; 14= R417A; 15= R422D; 16= R413A; 17= R422A; 18=R423A; 19= R407A; 20= R427A; 21=R245Fa; 22=R407F; 23=R32; 24=HTR01 ; 25=HTR02	

注：CO<sub>2</sub>カスケードシステムについては、初期設定後補助冷媒を設定します。

## 電子膨張弁タイプ

バルブタイプの設定を行うと、メーカーデータに基づき自動的にバルブについての制御パラメーターが定義されます。使用するバルブがリストに無い場合は、メーカーパラメーターモードにて制御パラメーターをフルカスタマイズできます。この場合ドライバーは検出し、バルブタイプが Customised (カスタマイズ)を示します

パラメーター	デフォルト
CONFIGURATION / 設定	
Valve / バルブ	1= CAREL EXV;
1= CAREL EXV; 2= Alco EX4; 3= Alco EX5; 4= Alco EX6; 5= Alco EX7; 6= Alco EX8 330Hz recommend; 7= Alco EX8 500Hz specification; 8=Sporlan SEI 0.5-11; 9= Sporlan SER 1.5-20; 10= Sporlan SEI 30; 11=Sporlan SEI 50; 12= Sporlan SEH 100; 13= Sporlan SEH 175; 14=Danfoss ETS 12.5-25B; 15= Danfoss ETS 50B; 16= Danfoss ETS 100B; 17= Danfoss ETS 250; 18= Danfoss ETS 400; 19= two carel ExV connected together ; 20= Sporlan Ser(D)G, J, K; 21= Danfoss CCM 10-20-30; 22= Danfoss CCM 40	1= CAREL EXV;

### 重要

- 2つの Carel バルブが、並列や相補モードで同一の端末に接続する場合、「two carel ExV connected together」を選択しなければなりません。
- 上記のような接続方式は CAREL 電子膨張弁しか使いません。
- CAREL 電子膨張弁の型式によっては、この接続方式を使用できません。(2.5 参照)

## 圧力プローブ S1

圧力プローブ S1 タイプの設定を行うと、メーカーデータに基づきメジャー範囲と限界アラームが定義されます。

パラメーター	デフォルト
CONFIGURATION / 設定	
Prove S1 / プローブ S1	
Retiom/比率式 (出力信号=0-5V)	4-20mA/電子式 (出力信号=4~20mA)
1=-1~4.2bar	8=-0.5~7 bar
2=-0.4~9.2 bar	9=0~10 bar
3=-1~9.3 bar	10=0~18.2 bar
4=0~17.3 bar	11=0~25 bar
5=-0.85~34.2 bar	12=0~30 bar
6=0~34.5 bar	13=0~44.8 bar
7=0~45 bar	14=remote -0.5~7 bar
	15= remote 0~10 bar
	16= remote 0~18.2 bar
	17= remote 0~25 bar
	18= remote 0~30 bar
	19= remote 0~44.8 bar
	20=4-20mA external Signal (外部信号)
21=-1~12.8 bar	
22=0~20.7 bar	
23=1.86~43 bar	

### 重要：

二つの圧力プローブ S1,S3 を取り付ける場合、同一タイプを使用してください。比率式プローブと電子プローブは併用しないようご注意ください。

注記：1つの圧力プローブを複数のドライバーで共有する複合システムの場合、1番目には通常の制御を選択し、その他はリモート制御を選択してください。1つの圧力プローブは最大5台のドライバーまで共有できます。

例：3台のドライバーが測定範囲—0.5~7bar のひとつの圧力プローブを併用する場合、

1つ目のドライバー：通常—0.5~7bar を選択

2つ目、3つ目のドライバー：リモート—0.5~7bar を選択

2.6 章を参照

### 注記、

- デフォルトの測定範囲が、圧力計範囲となる使用プローブが標準リストに無い場合は、メーカーメニューにて測定範囲はアラームをカスタマイズできます。測定範囲が修正された場合は、ドライバー変更を検出し、プローブ S1 を「カスタマイズ」と表示されます。
- ドライバーは、測定範囲を反映します。測定範囲が選択された後、測定単位を変更すると (bar から psi へ等)、自動的に測定範囲とアラーム限界を修正します。デフォルトでは、S2 主制御は、「CAREL NTC」になります。保守メニューから他のタイプのプローブが選択できます。
- 圧力プローブと異なり温度プローブの測定範囲のパラメーターは修正できません。そのためリストに示されている型式のみ使用できます。(第6章参照)。ただし、メーカーメニューにてプローブのアラーム信号限界はカスタマイズできます。

## 主制御タイプ

主制御タイプをドライバーの操作モードで定義します。

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION / 設定</b>	
Main REGULATION / 主制御	1=centralized cabinet/cold room
過熱度制御	cabinet/cold room
1=centralized cabinet/cold room 複合チラー／低温室	複合チラー ／低温室
2=self contained cabinet/coldroom コンプレッサー付チラー／低温室	
3=per turbated cabinet /cold room 摂動型チラー／低温室	
4=subcritical CO <sub>2</sub> Cabinet /cold room 亜臨界 CO <sub>2</sub> システム チラー／低温室	
5=R404A condenser for subcritical CO <sub>2</sub> 亜臨界 CO <sub>2</sub> システムの R404 凝縮器	
6=AC or chiller with plate evaporator 平板式熱交換器付空調器／冷却器	
7=AC or chiller with shell tube evaporator 多管式熱子交換機付空調器／冷却器	
8=AC or chiller with battery coil evaporator フィンコイル式熱交換器付空調器／冷却器	
9=AC or chiller with variable cooling capacity 冷却能力可変空調器／冷却器	
10= AC or chiller perturbated unit 摂動型空調器／冷却器	
特殊制御	
11=EPR back pressur / EPR 背圧	
12=hot gas by-pass by pressure 高温ガスのバイパス(圧力にて)	
13= hot gas by-pass by temperature 高温ガスのバイパス(温度にて)	
14=transcritical CO <sub>2</sub> gas cooler 超臨界 CO <sub>2</sub> ガス冷却器	
15=analog positioner(4~20mA) アナログポジショナー(4~20mA)	
16= analog positioner(0~10V) アナログポジショナー(0~10V)	
17=AC/chiller or cabinet /cold room with adaptive regulation 適応制御付空調器／冷却 器又はチラー／低温室	
18= AC or chiller with digital Scroll compressor デジタルスクロールコンプレッサー付空調器／冷却器	
19=AC or chiller with SIAM ANB scroll compressor BLDC スクロールコンプレッサー付空調器／冷却器(*)	
20=superheat regulation with 2 temperature probes 2つの温度プローブにて過熱度制御	
21=I/O expander for pCO pCOのためのI/O拡張カード	

(\*)CAREL バルブドライバーのみ適用

主制御タイプにより、以下の項目を CAREL の推称値に設定されま  
す。過熱度設定値、PID (比例、積分、微分) 制御パラメーター、  
保護機能の稼働、プローブ S1、S2 の目的用途。

初期設定の段階では、用途別(チラー、冷却器)の過熱度制御 1~10  
のみ設定できます。

初期設定時にエラーが起こった場合、後にアクセスして保守やメー  
カーメニューより変更することができます。

ドライバーの設定がリセットされた場合は、ディスプレイには初期  
設定手順が再び表示されます (2.9 参照)

## 4.3 補助冷媒

補助冷媒とは、主回路と二次回路を持つカスケードシステムの場合  
の二次回路側の冷媒を指します。

次章の「補助制御」と「HITcond 保護(高凝縮温度)」を参照してく  
ださい。デフォルト値は主回路と同じとして設定されています。

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION / 設定</b>	
Auxiliary refrigerant / 補助冷媒	0
0 = 主回路と同じ	
1=R22 ; 2=R134a; 3=R404A; 4=R407C;	
5=R410A; 6=R507A; 7=R290; 8=R600;	
9=R600a; 10=R717; 11=R744; 12=R728;	
13=R1270; 14=R417A; 15=R422D;	
16=R413A; 17=R422A; 18=R423A;	
19=R407A; 20=R427A; 21=R245FA;	
22=R407F; 23=R32; 24=HTR01 ; 25=HTR02	

## 4.4 初期設定後の確認

初期設定後

- ・ バルブにより回路が形成されていることを確認してください。
- ・ 必要に応じて保守やメーカーモードにて過熱度設定値と保護閾  
値(LOP、MOP 等)を設定します。(もしくは CAREL 推奨値を  
使用) 第 7 章を参照下さい。

## 4.5 その他の機能

保守プログラミングモードにて、他の主制御タイプ(超臨界 CO<sub>2</sub> シ  
ステム、高温ガスのバイパス等)及び過熱度制御によらない特殊制  
御機能を選択できます。さらに、プローブ S3、S4 の補助制御機能  
をアクティブ、具体的な特徴による設定値の最適化や保護閾値  
(LOP、MOP 等)の設定ができます。第 7 章参照

メーカーモードにてドライバーの各パラメーターをフルカスタマイ  
ズできます。PID 制御に対応したパラメーターが修正された場合、  
ドライバーは変更を検出し、Customised (カスタマイズ)を示しま  
す。

## 5. 制御

### 5.1 主制御と補助制御

EVDevolution には 2 種類の制御タイプがあります。

- ・主制御
- ・補助制御

主制御は常にアクティブです。一方で補助制御はパラメーター設定によりアクティブにできます。主制御はドライバーの操作モードを定義します。1~10 は過熱度制御に関する設定で、その他は圧力や温度や外部コントローラーの信号による特殊設定となります。最後の 18、19、20 番目の高機能設定も過熱度制御となります。

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION / 設定</b>	
Main REGULATION / 主制御	1=entralized cabinet/cold room
過熱度制御	room 複合チラー / 低温室
1=centralized cabinet/cold room 複合チラー / 低温室	複合チラー / 低温室
2=self contained cabinet/coldroom コンプレッサー付チラー / 低温室	
3=per turbated cabinet /cold room 摂動型チラー / 低温室	
4=subcritical CO <sub>2</sub> Cabinet /cold room 亜臨界 CO <sub>2</sub> システム チラー / 低温室	
5=R404A condenser for subcritical CO <sub>2</sub> 亜臨界 CO <sub>2</sub> システムの R404 凝縮器	
6=AC or chiller with plate evaporator 平板式熱交換器付空調器 / 冷却器	
7=AC or chiller with shell tube evaporator 多管式熱子交換機付空調器 / 冷却器	
8=AC or chiller with battery coil evaporator フィンコイル式熱交換器付空調器 / 冷却器	
9=AC or chiller with variable cooling capacity 冷却能力可変空調器 / 冷却器	
10= AC or chiller perturbated unit 摂動型空調器 / 冷却器	
特殊制御	
11=EPR back pressur / EPR 背圧	
12=hot gas by-pass by pressure 高温ガスのバイパス(圧力にて)	
13= hot gas by-pass by temperature 高温ガスのバイパス(温度にて)	
14=transcritical CO <sub>2</sub> gas cooler 超臨界 CO <sub>2</sub> ガス冷却器	
15=analog positioner(4~20mA) アナログポジショナー(4~20mA)	
16= analog positioner(0~10V) アナログポジショナー(0~10V)	
17=AC/chiller or cabinet /cold room with adaptive regulation 適応制御付空調器 / 冷却器又はチラー / 低温室	
18= AC or chiller with digital Scroll compressor デジタルスクロールコンプレッサー付空調器 / 冷却器	
19=AC or chiller with SIAM ANB scroll compressor BLDC スクロールコンプレッサー付空調器 / 冷却器(*)	
20=superheat regulation with 2 temperature probes 2つの温度プローブにて過熱度制御	
21=I/O expander for pCO pCOのための I/O 拡張カード	

(\*)CAREL バルブドライバーのみ適用

注記：

- ・ 「5=亜臨界 CO<sub>2</sub> システムの R404A 凝縮器」は、CO<sub>2</sub> カスケードシステムに取付けたバルブの過熱度制御を参照してください。カスケードシステムでは、制御必要な CO<sub>2</sub> 凝縮器がある場合に、熱交換器内に R404A (またはその他の冷媒) が流れます
- ・ 「3 又は 10=摂動型」は一時又は常時変動する凝縮圧力や蒸発圧力により稼動する装置を指します。

補助制御には次の設定があります。

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION / 設定</b>	
AUXILIARYREGULATION/補助制御	1=disabled /無効
1=disabled /無効	/無効
2=high condensing temperature protection on S3 probe / S3 中の高凝縮温度保護	
3=modulating thermostat on S4 probe S4 中の変調サーモスタット	
4=backup probes on S3 and S4 S3 と S4 のバックアッププローブ	
5~7=予備	
8=measure subcooling/ 過冷却測定	
9=反高凝縮温度。S3 保護	

重要：主制御が過熱度制御（1~10 や 17、18 の設定）になる場合にのみ、「高凝縮温度保護（2）」と「変調サーモスタット（3）」の 2 つの補助設定を起動できます。一方、対応するプローブを接続すると「予備プローブ S3 と S4」を起動できます。（1~18 の設定にのみ適用）。

次に EVD evolution に設定可能な各種の制御タイプを紹介します。

### 5.2 過熱度制御

電子膨張弁の主要な作用は、ノズルを流れる冷媒の流用を、圧縮機に必要な流量と同一にすることです。

この過程で、蒸発プロセスは蒸発器の全長で行われ、出口部では液体が無く、圧縮機に接続した分岐間にも無いことが通常です。液体は圧縮できないため、もし液体量が多く存在時間が続くと同圧縮機の停止又は損傷の原因となります。

#### 過熱度制御

電子膨張弁を制御する基本パラメーターは、効果的に蒸発器末端に液体が存在するか否かを表現する過熱度となります。過熱度は、過熱度ガス温度（蒸発器末端の圧力プローブにて測定）と、飽和蒸発温度（蒸発器末端の圧力プローブの読取值から各種冷媒の Tsat の換算曲線より取得）の差として算出されます。  
過熱度温度 = 過熱度ガス温度(\*) - 飽和蒸発温度  
(\*)吸込温度

過熱度温度が高い場合は、蒸発器に到達する前に蒸発していることとなります。これは十分に蒸発器を利用できないため、冷凍効率が低下する原因となります。そのため、冷媒の流量不足と判断し、バルブを開けなければなりません。

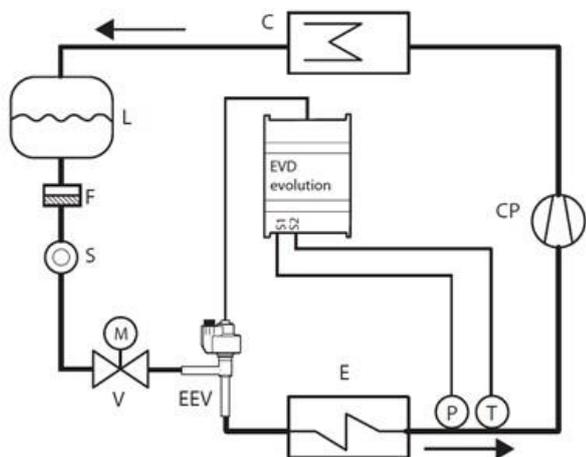


図 5.a

コメント

CP	圧縮機	EEV	電子膨張弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	P	圧力プローブ
S	液面計	T	温度プローブ

装置接続は 2.11 の全体図を参照して下さい。

逆に過熱度温度が低い場合は、蒸発器出口でも蒸発が完了していないことになります。これは、圧縮機に液体が流入する原因となります。そのため冷媒の流量過剰と判断し、バルブを閉じなければなりません。このように過熱度の稼動範囲には下限があります。バルブでの流量が過剰な場合、過熱度の測定値は 0K に近づきます。これは、ガスの相対的な割合が定量化できず、液体が存在することを示します。そこには避けるべき圧縮機への不確定リスクがあります。加えて上記記載のように、過熱度温度が高いことは、冷媒流量不足であります。

以上より、過熱度温度は 0K より十分大きく、バルブシステムで許容される最小安定値が必要となります。実際には、過熱度が低い場合、プローブの測定点部付近で乱流蒸発が起り、不安定となる恐れがあります。したがって、電子膨張弁は、過熱度が 3K~14K の範囲で変動するように電子膨張弁を超精密に制御し、応答しなければなりません。この範囲以外の値を設定する事は特殊な用途で用いる場合であり、非常にまれなことです。

BLDC スクロールコンプレッサー付冷凍回路の過熱度制御は、コンプレッサー出口側に取り付けた吐出過熱度・吐出温度を制御する 2 つのプローブが必要です。5.5 項参照

### PID パラメーター

主制御モードで選択される過熱度制御は、PID 制御方式を使用しています。これは簡素な形式として次式にて定義します。

$$u(t) = K \left( e(t) + \frac{1}{T_i} \int e(t) dt + T_d \frac{de(t)}{dt} \right)$$

コメント

u(t)	弁位置	Ti	積分時間
e(t)	誤差	Td	微分時間
K	比例ゲイン		

注記：制御は比例、積分、微分という 3 つの独立分量の和により算出されます。

- ・ 比例作用は、過熱度偏差に比例してバルブを開閉します。そのため、K(比例ゲイン)が大きい程、バルブの応答速度はますます速くなります。比例作用は過熱度設定値ではなく、偏差に応答します。そのため、過熱度の偏差が大きくなると、バルブが動作せず設定値に達することができません。
- ・ 積分作用は、時間とリンクしており、また過熱度値と設定値のオフセットに比例してバルブの開閉を行います。オフセットが大きいほど、加えて Ti (積分時間) が小さいほど、積分動作は強くなります。特に過熱度が設定値付近でない場合、積分時間は、バルブの反応強度を表します。
- ・ 微分作用は、過熱度変化速度、すなわち過熱度値の微小区間の勾配にリンクしています。微分作用は突然の変動に反応し、修正を行います。その強度は Td(微分時間)によります。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
Superheat set point/過熱度設定値	11	低過熱度設定	180 (320)	K (°F)
PID proport.gain /PID 比例ゲイン	15	0	800	-
PID integral time/PID 積分時間	150	0	1000	s
PID derivative time/PID 微分時間	5	0	800	s

PID 制御の詳細説明は EEV システムガイド+030220810 を参照してください。

注記：主制御タイプを選択すると、選択に応じて CAREL 推奨の PID 設定値を自動設定します。

### 保護機能制御パラメーター

第 7 章保護機能を参照下さい。保護の閾値は、取付/メーカーにより設定します。一方で時間は CAREL の PID 制御値に基づき、自動的に設定されます。

パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
LowSH protection threshold /LowSH 保護 閾値	5	-40 (-72)	過熱度設定	K (°F)
LOWSH protection integral time /LOWSH 保護 積分時間	15	0	800	s
LOP protection threshold /LOP 保護 閾値	-50	-60 (-76)	MOP 閾値	°C (°F)
LOP protection integral time /LOP 保護 積分時間	0	0	800	s
MOP protection threshold /MOP 保護 閾値	50	LOP 閾値	200 (392)	°C (°F)
MOP protection integral time /MOP 保護 積分時間	20	0	800	s
<b>ADVANCED/特殊</b>				
High Tcond threshold / High Tcond 閾値	80	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)
High Tcond integral time / High Tcond 積分時間	20	0	800	s

### 5.3 適応制御と自動チューニング

EVD evolution の熱負荷の変動があった場合、過熱度制御の PID パラメーターを最適化する 2 つの機能を備えています。

1. 自動適応制御：この機能は連続的に過熱度制御の効率を監視し、それに応じていくつかの最適化プログラムを起動します。
2. 手動オートチューニング：この機能は、ユーザーにより、ただ一つの最適化プログラムを起動します。

すべての最適化プログラムは、過熱度 PID 制御と保護機能パラメーターの更新をします。

- PID 比例ゲイン
- PID 積分時間
- PID 微分時間
- LowSH 低過熱度積分時間
- LOP 低蒸発温度積分時間
- MOP 高蒸発温度積分時間
- HiTcond 高凝縮温度保護時間

異なるユニット、アプリケーション的な適応制御や自動チューニングの安定性理論では必ずしも十分ではありません。そのため、上記手順で満足な出力が得られなかった場合は、次の手順を行ってください。

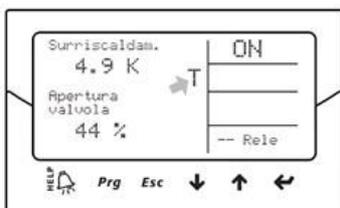
- 1)「主制御」パラメーターの利用可能な値を適用し、異なるユニット制御を CAREL 推奨値で使用します。
- 2)不安定なユニットに対して、実験室や現場経験によりテストや校正済みのパラメーターを使用します。
- 3)自己適用制御を使用します。
- 4)自己制御で「自己制御無効」のアラームが発生した場合、安定状態となるように手動オートチューニングをいくつか起動させてください。

#### 自己適応制御

自己適用制御を起動させるには、初期設定後次のパラメーター設定を行います。

パラメーター/説明	デフォ
CONFIGURATION /設定	
Main REGULATION /主制御 =17 AC/chiller or cabinet /cold room with adaptive regulation 適応制御付空調器/冷却器又はチラー/低温室	1

チューニングが開始させるとディスプレイに「T」が表示されます。



自己適応制御を起動していると、安定性や反応性を常時評価し制御します。もしくは PID パラメーターの最適化プログラムが起動します。最適化機能が起動すると、ディスプレイに「TUN」が表示されます。

PID パラメーターの最適化は、バルブの操作や制御変数を読み込み、パラメーター計算・認証を行います。これらの手順は可能な限り微調整を最大 12 時間繰り返されます。

注記：

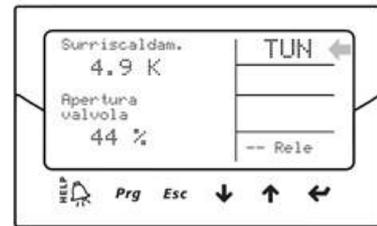
- 最適化中は、過熱度が設定値に達することが保証されません。ただし、保護機能を起動することでユニットの安全性は保証できます。保護機能が起動時は、最適化プロセスは中断します。
- 12 時間以上最適化しても十分な結果が得られなかった場合、「自己適応制御無効」のアラームが発生します。さらに、適応制御、PID パラメーター、保護パラメーターすべてがデフォルト値に戻ります。
- 「自己適応制御無効」のアラームを解除するには、「main control 主制御」パラメーター値を 1~10 のいずれかに設定します。必要であれば、すぐに自己適応制御が再び起動できます。
- 最適化プログラムが正常に終了した場合は、すべての制御パラメーターは自動的に保存されます。

#### オートチューニング

EVD evolution は、過熱度制御パラメーターと保護機能パラメーターを自動的にチューニングする機能があります。この機能は、パラメーター「Start manual tuning 強制手動チューニング」=1 へ設定することで起動します。

パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位
ADVANCED/特殊				
Start manual tuning/強制手動チューニング	0	0	1	—

チューニング中は「TUN」が表示されます。



ドライバーを制御中の場合のみ、この最適化プログラムが実行できます。10~40 分間連続実行され、特殊なバルブ移動と制御変数の測定を行います。

注記：

- 最適化中は、過熱度が設定値に達することが保障されません。ただし、保護機能を起動することでユニットの安全性は保障できます。保護機能が働いた時は、最適化プロセスは中断します。
- 外部干渉や特殊な不安定システムによりオートチューニングが完了されなかった場合、オートチューニング実施前にメモリーに保存されたパラメーター値に戻ります。オートチューニングが成功した場合は、すべての制御パラメーターは自動的に保存されます。
- チューニングと適応制御は過熱度制御にのみ用い、特殊制御には用いることができません。

CAREL 製のディスプレイ、スーパーパイザー、pCO、VPM によりチューニングプログラムのいくつかの制御パラメーターが表示できます。ただし次のパラメーターについては、専門技術者以外の修正はできません。

—チューニング方法

—適応制御状態

—最終チューニング結果

チューニング方法は、特別カテゴリーに表示されます。その他 2 つは、表示モードに表示されます。3.3 章参照

注記：チューニング方法は有資格者の CAREL 技術者のみ利用でき、その他の方は修正できません。

### 5.4 Emerson Climate Digital Scroll™ デジタルスクロールコンプレッサ付のユニットの制御

重要：この制御は適応制御やオートチューニングとの互換性はありません。

デジタルスクロールコンプレッサは、冷媒バイパスとなる電磁弁を使用することで、幅広い冷凍能力が得られます。しかし、この操作では圧力振動の要因となり、通常の電磁弁制御では増幅され、故障の原因となります。対して、圧縮器の状態に基づき専用のコントロールバルブを制御し、振動を抑制することで、装置全体のより高い安定性と効率を保証します。

このモードを使用するには、pLAN 用ドライバーと CAREL の pCO シリーズコントローラーを接続してください。さらに、デジタルスクロールコンプレッサを管理する特別のアプリケーションを実行してください。

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION / 設定</b>	
Main REGULATION / 主制御	
18= AC or chiller with digital Scroll compressor デジタルスクロールコンプレッサ付空調器/冷却器	1

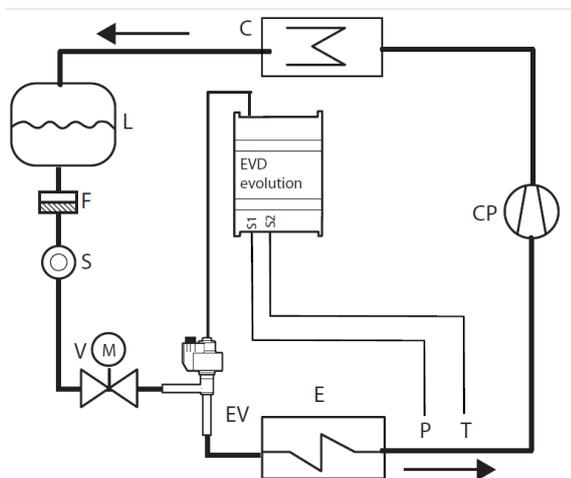


図 5.b

注記

CP	圧縮機	EV	電動弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	P	圧力プローブ
S	液面計	T	温度プローブ

装置接続は 2.11 を参照下さい。

### 5.5 BLDC 制御コンプレッサ

重要：この制御は適応制御やオートチューニングとの互換性はありません。

この制御機能は、CAREL のドライバーと CAREL の pCO シリーズコントローラーを接続してください。さらに、BLDC スクロールコンプレッサを管理する特別のアプリケーションを実行してください。加えて、圧縮器は、CAREL の Power+speed drive (インバーター付) により制御してください。Power+speed drive は、圧縮器の動作仕様による速度を管理するものです。

過熱度制御用 (PA, TA) のプローブに加えて、吐出過熱度、吐出温度 (TB) の制御用の 2 つのプローブ (PB, TB) をコンプレッサ出口側に取り付けてください。

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION / 設定</b>	
Main REGULATION / 主制御	
19= AC or chiller with SIAM ANB scroll compressor BLDC スクロールコンプレッサ付空調器/冷却器(*)	1

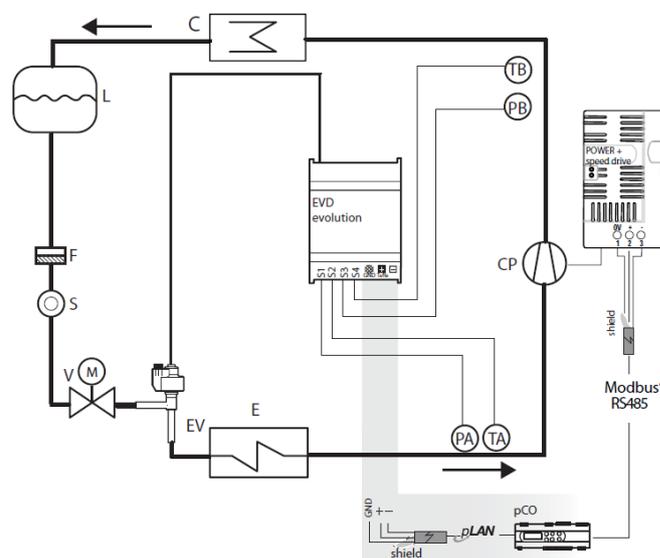
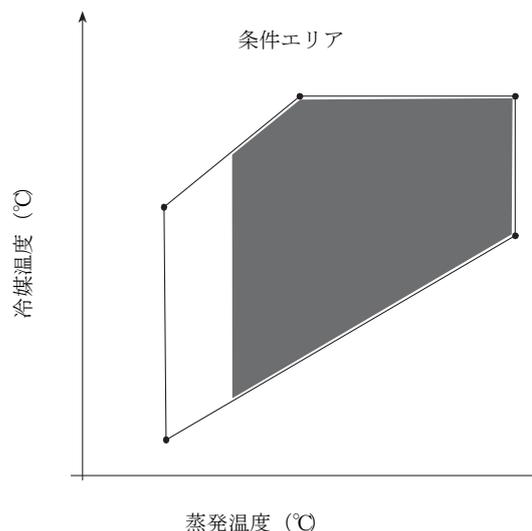


図 5.c

CP	圧縮機	EV	電動弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	PA, PB	圧力プローブ
S	液面計	TA, TB	温度プローブ

装置接続は 2.11 を参照下さい。

冷媒回路の最適化のためには、圧縮器は圧縮器メーカーが定めた条件のエリア内で稼働させてください。



pCO コントローラーは条件エリア内の稼働点により、現在の設定値を決定します。

- 過熱度設定値
- 吐出過熱度設定値
- 吐出温度設定値

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
Superheat set point / 過熱度設定値	11	LowSH 閾値	180 (324)	K (°F)
Discharge superheat set point / 吐出過熱度設定値	35	-40 (-72)	180 (324)	K (°F)
Discharge temperature set point / 吐出温度設定値	105	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)

注記：

- この制御機能は CAREL 製品のみ使用可能です。
- ユーザーが設定値を設定する必要はありません。

### 5.6 2つの温度プローブによる過熱度の制御

機能図を下図に示します。温度プローブは蒸気圧測定のプロブに比べ精度が低いため、この制御は十分注意して使用してください。

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION / 設定</b>	
Main control / 主制御	
20= superheat regulation with 2 temperature probes / 2つの温度プローブにて過熱度制御	1

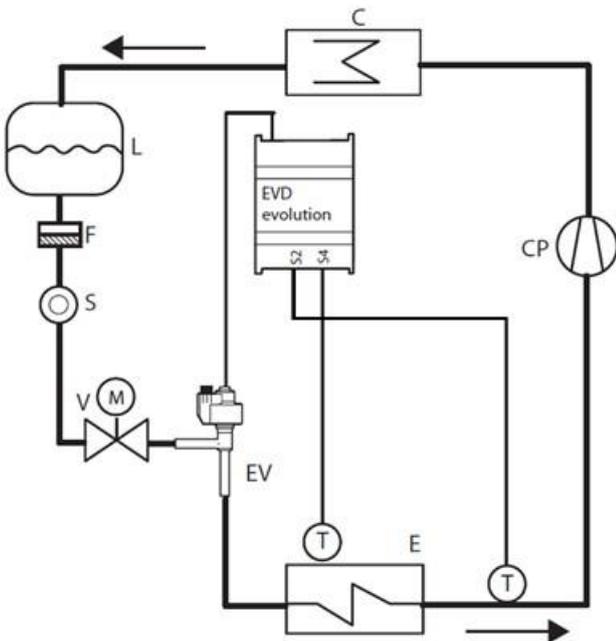


図 5.e

CP	圧縮機	EV	電動弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	T	温度プローブ
S	液面計		

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
Superheat set point/過熱度設定値	11	低過熱度設定	180 (324)	K (°F)
PID proport.gain /PID 比例ゲイン	15	0	800	-
PID integral time/PID 積分時間	150	0	1000	s
PID derivative time/PID 微分時間	5	0	800	s

### 5.7 特殊制御

#### EPR 背圧

この制御は、低圧保持が必要な冷媒回路の多くの用途で使用できます。例えば、冷凍システムでは異なる温度で動作する異なるショーケース（冷凍食品、肉や乳製品のためのショーケース）を持つ場合があります。各回路に直列に接続した圧力調整器により、各回路を異なる温度にします。圧力設定とそのための PID 制御パラメーターの設定に、この特殊な EPR(蒸発器圧力調整器)の機能を使用します。

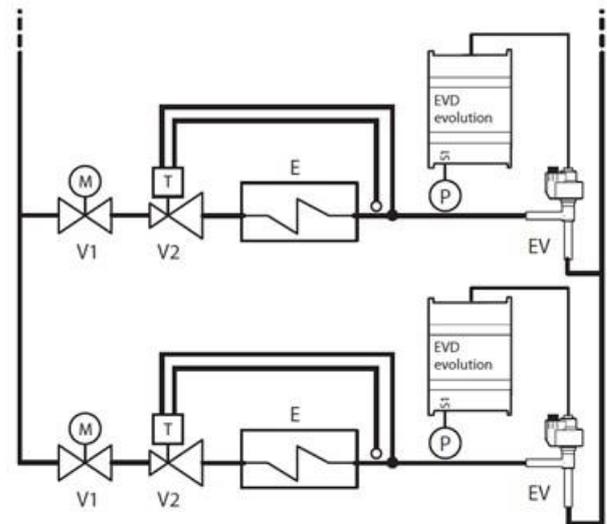


図 5.f

V1	電磁弁	E	蒸発器
V2	温度式膨張弁	EV	電動弁

装置接続は 2.11 を参照下さい。

この操作は、いずれの保護機能(LowSH, LOP, MOP, HiTcond, 第 7 章参照)も補助制御もない、PID 制御となります。入力端子 S1 の圧力プローブの読取値と「EPR 圧力設定値」の差により、制御を実行します。この制御では、圧力が上がればバルブが開き、下がればバルブが閉じます。

パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
EPR pressure set point /EPR 圧力設定値	3.5	-20 (-290)	200 (2900)	barg (psig)
PID proport.gain /PID 比例ゲイン	15	0	800	-
PID integral time/PID 積分時間	150	0	1000	s
PID derivative time/PID 微分時間	5	0	800	s

### 圧力による高温ガスのバイパス

この制御機能は冷却能力の制御に使用します。回路 B から要求が無ければ、圧縮圧力は低下しバイパスバルブが開きます。

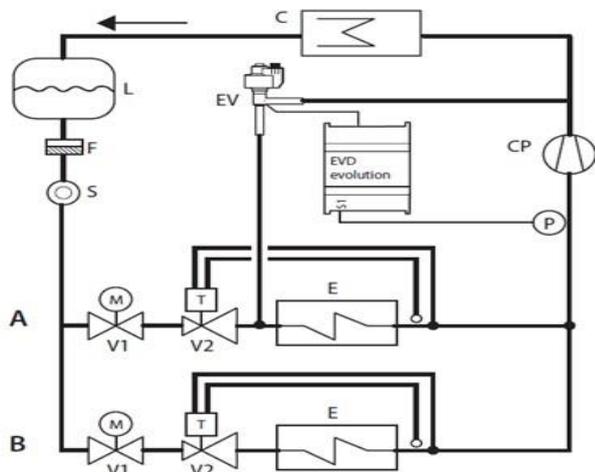


図 5.g

CP	圧縮機	V1	電磁弁
C	凝縮器	V2	温度式電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	EV	電子弁
S	液面計		

装置接続は 2.11 を参照下さい。

この操作は、いずれの保護機能(LowSH,LOP,MOP,HiTcond,第 7 章参照)も補助制御もない、PID 制御となります。入力端子 S1 の高温ガスバイパス圧力プローブの読取値と「高温ガスバイパス圧力設定値」の差により、制御を実行します。この制御では、圧力が上がればバルブが閉じ、下がればバルブが開く逆制御となります。

パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
HOT gas bypass press set point /高温ガスバイパス圧力設定値	3	-20 (-290)	200 (2900)	barg (psig)
PID proport.gain /PID 比例ゲイン	15	0	800	-
PID integral time/PID 積分時間	150	0	1000	s
PID derivative time/PID 微分時間	5	0	800	s

### 温度による高温ガスのバイパス

この制御機能は冷却能力の制御に使用します。冷凍チャラーの温度上昇を検出したら、冷凍能力を上げるためにバルブが閉じます。

この操作は、いずれの保護機能(LowSH,LOP,MOP,HiTcond,第 7 章参照)も補助制御もない、PID 制御となります。入力端子 S1 の高温ガスバイパス温度プローブの読取値と「高温ガスバイパス温度設定値」の差により、制御を実行します。この制御では、温度が上がればバルブが閉じ、下がればバルブが開く逆制御となります。

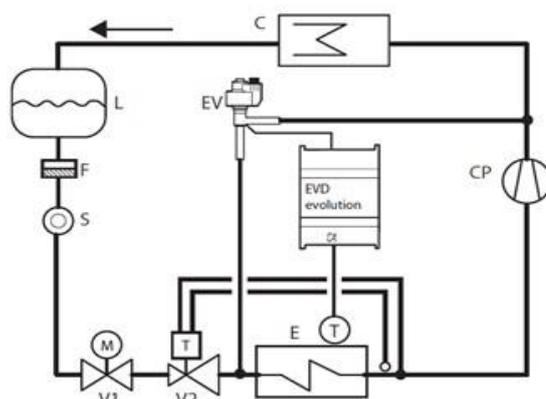


図 5.h

CP	圧縮機	V1	電磁弁
C	凝縮器	V2	温度式電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	EV	電子弁
S	液面計		

装置接続は 2.11 を参照下さい。

パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
HOT gas bypass temp. set point /高温ガスバイパス温度設定値	10	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)
PID proport.gain /PID 比例ゲイン	15	0	800	-
PID integral time/PID 積分時間	150	0	1000	s
PID derivative time/PID 微分時間	5	0	800	s

この制御機能を使用する別のアプリケーションに、「二次過熱」があります。これは、三方弁の効果をシミュレーションし、互いに接続している 2 個の EXV バルブを使用しています。湿度を制御するために、熱交換器 S に冷媒を流すように EV1 を開けます。同時に、設定値以下温度になるまで、蒸発器 E を流れるエアは冷却され過剰な湿気を除去されます。熱交換器 S を流れ、設定点まで過熱します

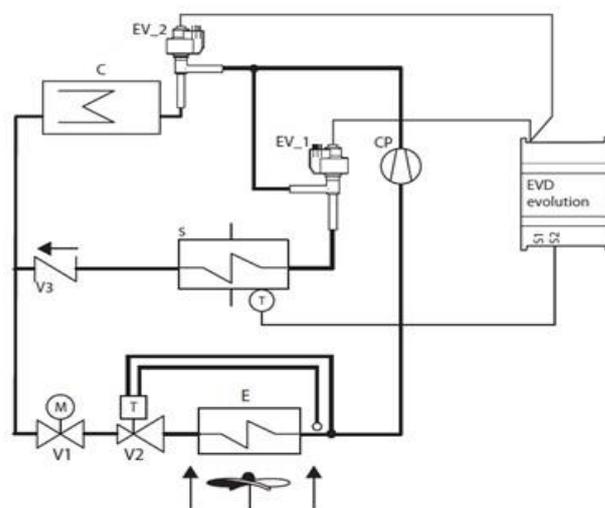


図 5.i

CP	圧縮機	EV_1	相補モードにて接続する電子弁
C	凝縮器	EV_2	
V1	電磁弁	T	温度プローブ
V3	逆止弁	E	蒸発器
S	熱交換器(二次過熱)	V2	温度式膨張弁

### 超臨界 CO<sub>2</sub> ガス冷却器

超臨界 CO<sub>2</sub> 冷凍システムのソリューションでは、凝縮器の代わりにガス冷却器を使用し、耐高圧の冷媒やエア熱交換器を使用しています。超臨界作動条件にて、ガス冷却器出口温度に対して、システム効率を最適にする圧力値があります。

$$\text{Set} = A \cdot T + B$$

Set=超臨界 CO<sub>2</sub> ガス冷却器中の圧力設定値

T=ガス冷却器出口温度

デフォルト値：A=3.3、B=-22.7

次に示す概略図はもっとも簡素なソリューションをあらわしています。システムは高圧や効率最適化の必要性によって複雑になります。

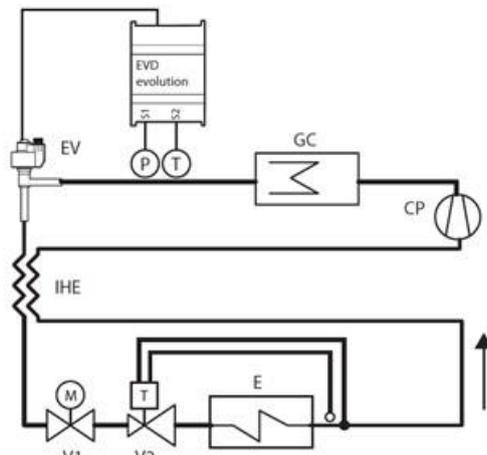


図 5.j

CP	圧縮機	V2	温度式膨張弁
GC	ガス冷却器	EV	電子膨張弁
E	蒸発器	IHE	内部熱交換器
V1	電磁弁		

装置接続は 2.11 を参照下さい。

この操作は、いずれの保護機能(LowSH,LOP,MOP,HiTcond,第7章参照)も補助制御もない、PID 制御となります。入力端子 S1 のガス冷却器圧力値と入力端子 S2 ガス冷却器温度値により、制御を実行します。結果的にパラメーターは設定せず、数式で算出されます。

「CO<sub>2</sub> ガス冷却器の圧力設定値」= 「係数 A」× 「ガス冷却器出口温度(S2)」+ 「係数 B」。算出された設定値が表示モードで示されません。この制御では、圧力が上がればバルブが開き、下がればバルブが閉じます。

パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位
<b>ADVANCED/特殊</b>				
CO <sub>2</sub> regul. A coefficient /超臨界 CO <sub>2</sub> 係数 A	3.3	-100	800	—
CO <sub>2</sub> regul. B coefficient /超臨界 CO <sub>2</sub> 係数 B	-22.7	-100	800	—
<b>REGULATION/制御</b>				
PID proport.gain /PID 比例ゲイン	15	0	800	—
PID integral time/PID 積分時間	150	0	1000	s
PID derivative time/PID 微分時間	5	0	800	s

### アナログポジショナー (4~20mA 信号)

入力端子 S1 のアナログポジションを示す 4~20mA の値とバルブの開度は線形関係となります。この操作は、保護機能(LowSH,LOP,MOP,HiTcond,第7章参照)も補助制御もない、PID 制御となります。

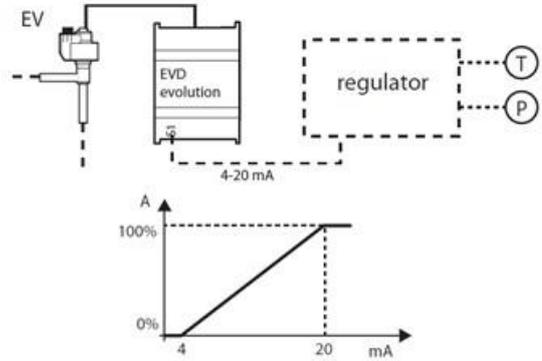


図 5k

EV	電子弁	A	バルブ開度
----	-----	---	-------

装置接続は 2.11 を参照下さい。

デジタル入力 DI1 が開放され、制御とスタンバイの切り替えられる時、強制弁閉されます。バルブのプリセットとリセットは実行されません。制御もしくはスタンバイ状態の時手動位置決めができます。

### アナログポジショナー (0~10Vdc 信号)

入力端子 S1 のアナログポジションを示す 0~10Vdc の値とバルブの開度は線形関係となります。この操作は、保護機能(LowSH,LOP,MOP,HiTcond,第7章参照)も補助制御もない、PID 制御となります。

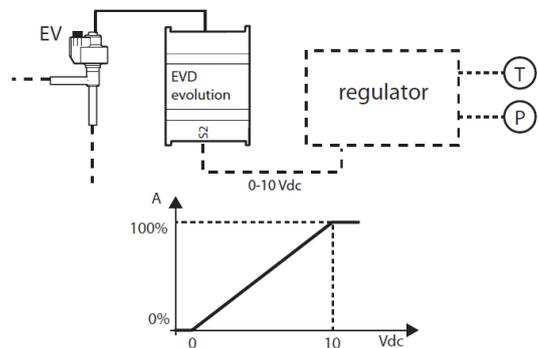


図 5.l

EV	電子弁	A	バルブ開度
----	-----	---	-------

装置接続は 2.11 を参照下さい。

バルブのプリセットとリセットは実行されません。制御もしくはスタンバイ状態の時手動位置決めができます。

### pCO のための I/O 拡張カード

EVD evolution ドライバーと pCO コントローラーを LAN で接続すると、フィルター処理せずにデータ転送されます。ドライバーは単純な作動器のように稼働し、pCO からバルブを管理する情報を受信します。

パラメーター	デフォルト
CONFIGURATION / 設定	
Main control / 主制御	
21= I/O expander for pCO pCO のための I/O 拡張カード	1

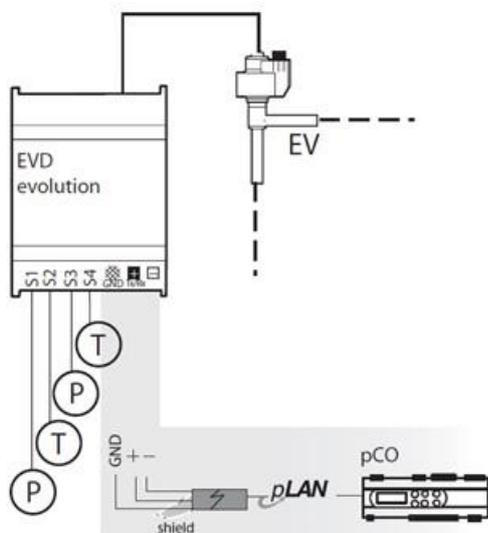


図 5.m

T	温度プローブ	P	圧力プローブ
E	電磁弁		

### 5.8 補助制御

補助制御は入力端子 S3、S4 を使用し、主制御と同時に起動できます。

パラメーター	デフォルト
CONFIGURATION / 設定	
AUXILIARYREGULATION/補助制御	1=disabled /無効
1=disabled /無効	/無効
2=high condensing temperature protection on S3 probe / S3 中の高凝縮温度保護	
3=modulating thermostat on S4 probe S4 中の変調サーモスタット	
4=backup probes on S3 and S4 S3 と S4 のバックアッププローブ	
5~7=予備	
8=measure subcooling/ 過冷却測定	
9=反高凝縮温度。S3 保護	

高凝縮温度保護（過熱度制御にのみ適用する）を実行する場合は、凝縮器測定の圧力プローブを追加で S3 へ接続してください。

変調サーモスタット（過熱度制御にのみ適用する）を実行する場合は、温度を制御する箇所に温度プローブを追加し、S4 へ接続してください。

バックアッププローブ(主制御 1~18 の場合)は、S3 に圧力プローブ、S4 に温度プローブを両方接続してください。

注記：もしバックアッププローブを 1 つしか取り付けなかった場合、製造パラメーターで、プローブの閾値とアラーム管理を別々に設定できます。

### HITCond 保護（高凝縮温度）

論理図は次のようです。

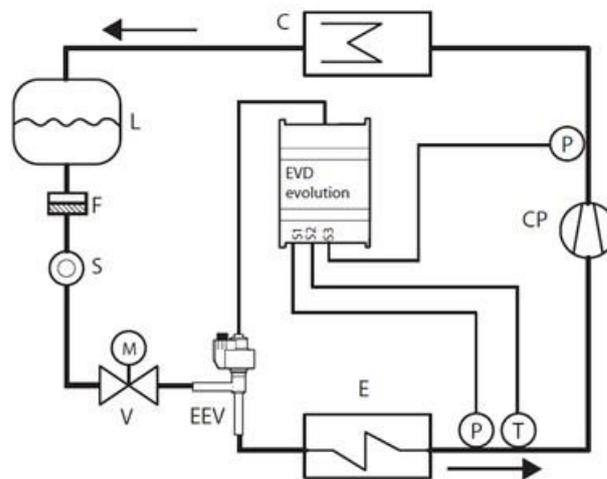


図 5.n

CP	圧縮機	EEV	電子膨張弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	P	圧力プローブ
S	液面計	T	温度プローブ

装置接続は 2.11 を参照下さい

前に述べたように、HITCond 保護はドライバーが凝縮圧/温度を測定するときに適用でき、且つ凝縮温度が正常値以上になると高圧による停止を防ぐようにバルブを閉じる働きをします。この時、圧力プローブは入力 S3 に接続して下さい。

### 変調サーモスタット

この関数は、制御測定温度が設定値となるように電子膨張弁の開度を調整します。これは、電磁弁(温度調整)の ON/OFF によるエア温度の不安定がおきないように、例えば複合式チラーなどに使用されます。この機能は、S4 へ温度プローブを従来と同様の位置のチラーに取り付けて下さい。実際には、温度が設定値に近づくにしたがって、電子膨張弁閉じ、蒸発能力が下がります。

適切な関係パラメーターを設定することで、ショーケース温度は、電磁弁を閉じずに、安定した温度制御が可能となります。関係パラメーターは、設定値、差分、OFF セットの 3 つです。

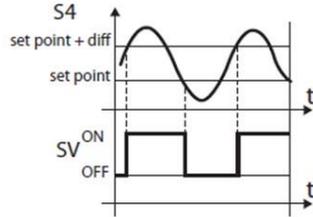
パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
ADVANCED/特殊				
Modul. Thermost set point サーモスタット設定値	0	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)
Modul. Thermost differential サーモスタット差分	0.1	0.1 (0.2)	100 (180)	°C (°F)
Modul. Thermost SHset offset サーモスタット過熱度オフセット (0=機能無効)	0	0 (0)	100 (180)	K (°R)

最初の 2 パラメーターはチラーや他の温調器のコントローラーの設定値に近い値を取る必要があります。

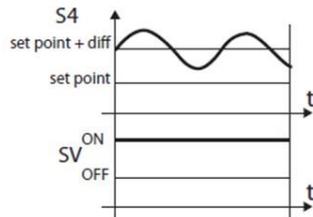
一方、オフセットは温度が下がる時にバルブの開閉を定義します。オフセット量が大きいほどバルブの同調量が大きくなります。この関数は、温度が設定値と設定値+差分の間の場合のみ稼働します。

重要：サーモスタット変調の機能は、集中式システムのみ使用でき、独立型冷凍機には使用できません。実際に独立型の場合、バルブが閉じられるのは圧力が下がって圧縮機が停止する原因になります。

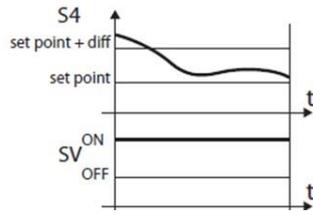
1. オフセット量は低すぎます。(あるいは機能無効です)



2. オフセット量は高すぎます。



3. オフセット量は正常です。



Diff=差分  
SV=電磁弁  
(冷凍設備の温度制御)  
S4=温度

図 5.o

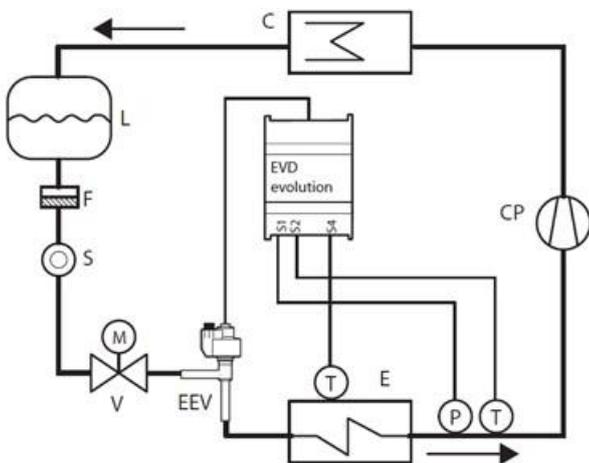


図 5.p

CP	圧縮機	EEV	電子膨張弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	P	圧力プローブ
S	液面計	T	温度プローブ

装置接続は 2.11 を参照下さい

### S3 と S4 の予備プローブ

この場合は、圧力プローブ S3 と温度プローブ S4 は、S1 または S2 が故障した時の予備となります。これにより設備の高信頼性を確保します。

重要：この制御タイプは「主制御」パラメーター1~18 と互換性があります。

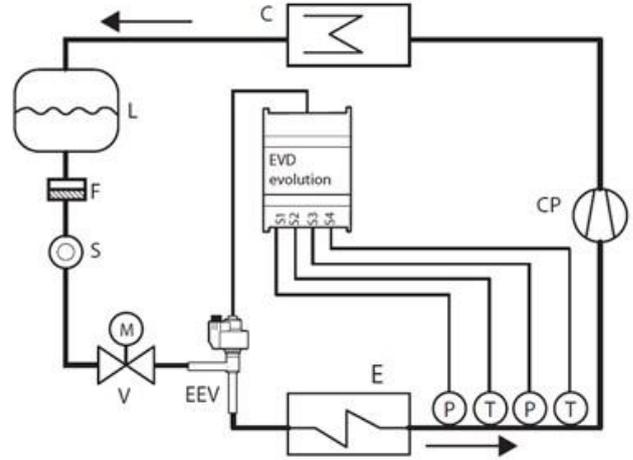


図 5.q

CP	圧縮機	EEV	電子膨張弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	P	圧力プローブ
S	液面計	T	温度プローブ

装置接続は 2.11 を参照下さい

### 過冷却測定

過冷却測定は、圧力プローブ S3 と温度プローブ S4 を接続して行う。シリアルネットワークで接続されたコントローラー(例；pCO)に送信して読み出すことができる。

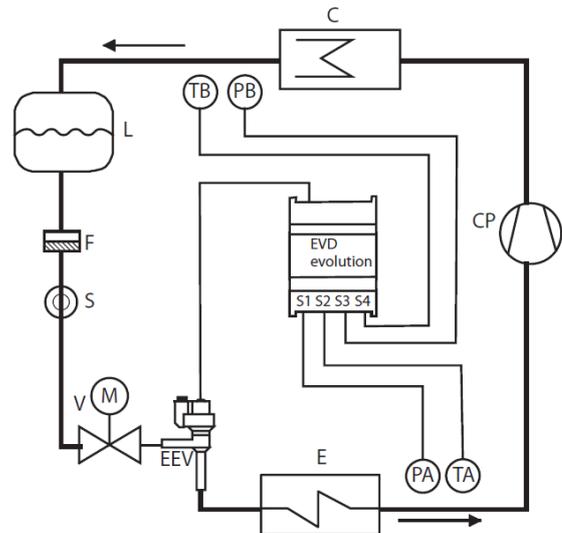


図 5.r

CP	圧縮機	EEV	電子膨張弁
C	凝縮器	V	電磁弁
L	受液器	E	蒸発器
F	脱水フィルター	PA,PB	圧力プローブ
S	液面計	TA,TB	温度プローブ

装置接続は 2.11 を参照下さい

過冷却測定は、圧力から読み取る凝縮温度と凝縮器を出口の液冷媒の温度の差を使用する。この測定は、回路内の冷媒の充填量を示す。この値が 0K に近い場合は、回路の冷却効率の低下や、過熱度制御の振動や、膨張弁を通る流量の減少が起こりえる、不十分な冷媒をしめします。加えて、過冷却値が既知のときは、冷媒漏れを示します。

例えば 20K 等の高い過冷却値は、特別に必要とされない場合、過度の冷媒の冷却を示しています。冷却効率の低下や高圧による圧縮器の停止を招く、異常に高い凝縮圧力の原因となります。

### 反高凝縮温度。S3 保護

反抗凝縮温度保護の目的は、バルブを閉めるのではなく開けることで、凝縮圧力を制限することです。受液器が無い冷媒回路や凝縮器が蒸発器より小さい(例えば、空気-水熱ポンプ)冷媒回路においては、この機能は前述の HiTcond 保護機能よりも推奨されます。この場合、実際にバルブを閉じて、冷媒の量を減らすように、凝縮器の冷媒の流れを妨げると、凝縮圧力が上昇する原因となります。

この関数は、CO2 カスケードシステムでのコンデンサーに特に便利です。保護の章を参照してください。

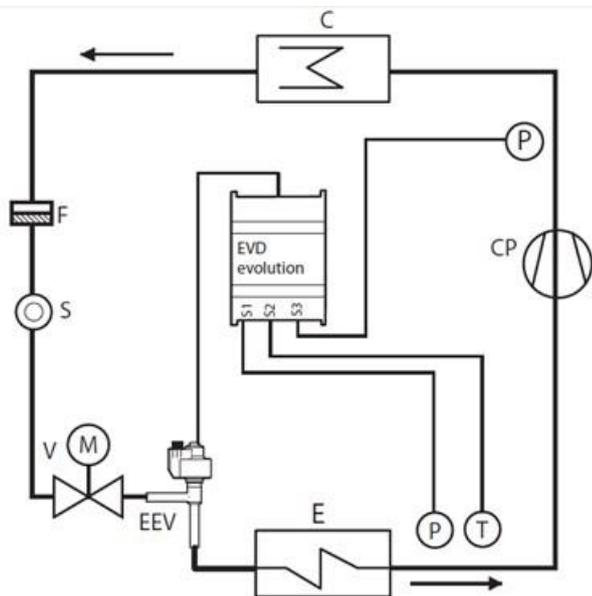


図 5.s

CP	圧縮機	EEV	電子膨張弁
C	凝縮器	V	電磁弁
F	脱水フィルター	E	蒸発器
S	液面計	P	圧力プローブ
T	温度プローブ		

装置接続は 2.11 を参照下さい

## 6. 機能

### 6.1 電源モード

EVD evolution は 24ac,24dc の電源が使用できます。直流電源を使用の場合は、初期設定後制御を起動して、「Power supply mode (電源供給モード)」パラメーターを「1」に設定してください。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
ADVANCED/特殊				
Power supply mode /電源供給モード 0=24Vac、1=24dc	0	0	1	—

重要：直流電源を使用する場合はバッテリーモジュールの EVD0000UC0 に接続していても、電源が故障時にバルブを閉じることができません。

### 6.2 ネットワーク接続

ネットワーク及びネットワークアドレスパラメーター(4.2 参照)により、RS485/Modbus コントローラーを接続します。その際、「Network settings(ネットワーク設定)」にて通信速度を bit/s で設定する必要があります。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
ADVANCED/特殊				
Network settings/ネットワーク設定 0=4800、1=9600、2=19200	2	0	2	bit/s

注記：以下の Modbus シリアル通信パラメーターを設定することはできません。

- ・バイトサイズ：8ビット
- ・停止ビット：2
- ・パリティ：なし
- ・伝送モード：RTU

### 6.3 入力と出力

#### アナログ入力端子

圧力プローブ S1 と S3、温度プローブ S2 と S4 の選択と信号の校正をする必要があります。圧力プローブ S1 については、初期設定の章を参照下さい。

#### 入力 S2、S4

標準 NTC、高温 NTC、圧力と温度プローブの組み合わせ、入力 0～10Vdc を選ぶことができます。S4 の場合、0～10dc は使用できません。プローブのタイプを選択する場合は、最小と最大のアラーム値が自動で設定されます。アラームの章を参照下さい。補助プローブ S4 は、変調サーモスタット用または S2 のバックアップに使用できます。

タイプ	CAREL コード	範囲
CAREL NTC(25℃時 10KΩ)	NTC0**HP00	-50～105℃
	NTC0**WF00	
	NTC0**HFP00	
CAREL NTC-HT HT (25℃時 50KΩ)	NTC0**HT00	0T120℃(3000h 毎 150℃)
組合せ NTC	SPKP**T0	

注記：組合せ NTC プローブを使う場合、該当比率式プローブに関するパラメーターも選択されます。

パラメーター	デフォルト
COFIGURATION/設定	
Probe S2/プローブ S2 CAREL NTC、CAREL NTC-HT high T、 Combined NTC SPKP**T0(組合せ NTC)、 0～10V external signal (外部信号)	CAREL NTC
Probe S4/プローブ S4 CAREL NTC、CAREL NTC-HT high T、 NTC built-in SPKP**T0(組合せ NTC)	CAREL NTC

#### 入力端子 S3

補助プローブ S3 は高凝縮温度保護用、または S1 の予備プローブとして使用します。リストに使用するプローブがない場合、任意の 0～5V 比率式又は 4～20mA 電子式プローブを選択して、その後手動でメーカーパラメーターにてプローブの最小・最大測定値を修正できます。

重要事項：

- ・ S1,S3 は同じ型式のプローブを使用してください。
- ・ 「補助制御」パラメーターを「無効」に設定すると、プローブ S3,S4 は未使用 (NOT USED) に表示されます。補助制御が他に設定されている場合、メーカー設定では使用できるプローブのみ選択できるように表示されます。

補助制御	変数表示
高凝縮温度保護	S3
変調サーモスタット	S4
予備プローブ	S3,S4
過冷却測定	S3,S4
反高凝縮温度保護	S3

パラメーター	デフォルト
COFIGURATION/設定	
Probe S3/プローブ S3	比率式
Ratiom 比率式 (出力信号 0～5V)	4～20mA/電子式 (出力信号 4～20mA)
1=-1～4.2 barg	8=-0.5～7 bag
2=04～9.3 barg	9=0～10 bag
3=-1～9.3 barg	10=0～18.2 bag
4=0～17.3 barg	11=0～25 bag
5=0.85～34.2 barg	12=0～30 bag
6=0～34.5 barg	13=0～44.8bag
7=0～45barg	14=remote -0.5～7 bag
	15= remote 0～10 bag
	16 = remote 0～18.2 bag
	17= remote 0～25 bag
	18= remote 0～30 bag
	19= remote 0～44.8bag
	20=4～20mA external (選択不可)
21=-1～12.8 barg	
22=0～20.7 barg	
23=1.86～43.0barg	

### 校正 (オフセットとゲインパラメーター) —圧カプローブ S1、S3 と温度プローブ S2、S4

校正を必要とする場合：

- ・ 圧カプローブ S1、S3 はオフセットパラメーターを使用することができます。オフセットパラメーターは、全測定範囲にわたり定数を加えるものです。(単位は barg、psig)。入力 S1 に外部コントローラーから 4~20mA 信号を校正する必要がある場合、オフセットとゲインパラメーターが使用できます。ゲインパラメーターは、4~20mA 範囲内の直線の勾配を修正するものです。
- ・ 温度プローブ S2、S4 はオフセットパラメーターを使用することができます。(単位は°C、°F)。入力 S2 に外部コントローラーから 4~20mA 信号を校正する必要がある場合、オフセットとゲインパラメーターが使用できます。ゲインパラメーターは、0~10Vdc 範囲内の直線の勾配を修正するものです。

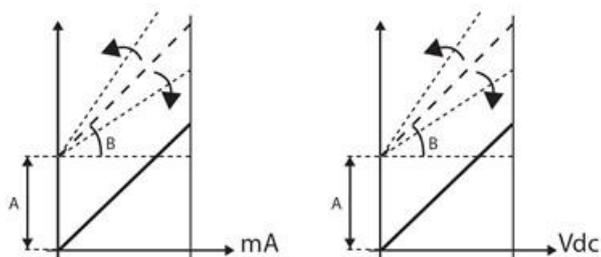


図 6.a

A=オフセット B=ゲイン

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>PROBES / プローブ</b>				
S1 calibrat offset /S1 オフセットを校正	0	-60(-870) -60	60(870) 60	bar(psi) mA
S1 calibrat gain on 4-20mA /S1 4~20mA のゲインを校正	1	-20	20	-
S2 calibrat offset /S2 オフセットを校正	0	-20(-290) -20	20(290) 20	°C(°F) volt
S2 calibrat gain on 0-10V /S2 0~10V のゲインを校正	1	-20	20	-
S3 calibrat offset /S3 オフセットを校正	0	-60(-870)	60(870)	bar(psi)
S4 calibrat offset /S4 オフセットを校正	0	-20(-36)	20(36)	°C(°F)

### デジタル入力端子

下表のとおり、デジタル入力端子 1 と 2 の機能はパラメーターにて設定できます。

パラメーター	デフォ	最小	最大	単位
<b>COFIGURATION / 設定</b>				
DI1 CONFIGURATION/DI1 設定 1=disabled / 無効 2=valve regulation optimization after defrost 霜取り後のバルブ制御を最適化 3=discharged battery alarm management バッテリー低下アラーム管理 4=valve forced opened (at 100%) バルブの強制で開く (100%) 5=regulation start/stop 同調起動/停止 6=regulation back up 同調バックアップ 7=regulation security 同調安全	5	1	7	-
<b>REGULATION / 制御</b>				
Start-up delay after defrost 霜取り後の起動遅延	10	0	60	分

霜取り後のバルブ制御を最適化：デジタル入力端子より現在の霜取り状態の情報がドライバーへ入ります。

霜取り実行=接点を閉じる

霜取り後の起動遅延は、メーカープログラミングモードより設定して下さい。

バッテリー低下アラーム管理：デジタル入力端子に EVD evolution バッテリーモジュール EVBAT00400 に接続した場合、バッテリーの低下や故障のアラーム管理ができ、メンテナンスの必要性を警告します。第 2 章を参照下さい。

バルブを強制で開く：デジタル入力端子が接続されると、バルブは条件なしに完全に開きます(100%)。再び接点が開放されると、バルブ閉じ、事前に定義された位置に移動し、制御が開始されます。位置の定義は「valve opening at start-up」により実施します。

同調起動/停止

デジタル入力が閉路：制御を起動します。

デジタル入力が開路：ドライバーはスタンバイになります。(制御状態の章を参照)

重要：この設定はネットワークを経由して制御を有効/無効にすることを除外します。

- ・ 同調バックアップ：ネットワークに接続しても通信に失敗する場合、制御が起動であるかスタンバイであるかを判断するために、ドライバーはデジタル入力端子の状態をチェックします。
- ・ 同調安全：ネットワークに接続している場合、制御が起動する前に、制御信号を受信し、デジタル入力端子を閉じなければなりません。デジタル入力端子が開かれた場合、ドライバーはスタンバイ状態を保持します。

### デジタル入力端子の優先順位

デジタル入力端子 1 と 2 の設定は、一致する場合もあり、互換性がない場合もあります。(例えば DI1=同調バックアップ、DI2=同調安全) このように、ドライバーはどの機能を実行すべきかを定める必要があります。

これにより、次のようにタイプにより優先順位 PRIM(優先)、SEC(2 番目)があります。

DI1, DI2 設定	機能タイプ
1=無効	SEC
2=霜取り後のバルブ制御を最適化	SEC
3=バッテリー低下アラーム管理	SEC
4=バルブの強制で開く (100%)	SEC
5=同調起動/停止	PRIM
6=同調バックアップ	PRIM
7=同調安全	PRIM

デジタル入力端子の PRIM と SEC の組合せは以下の 4 つあります。

機能設定		デジタル入力端子が実行する機能	
DI1	DI2	PRIM	SEC
PRIM	PRIM	DI1	—
PRIM	SEC	DI1	DI2
SEC	PRIM	DI2	DI1
SEC	SEC	同調バックアップ (スーパーバイザー変数)	DI1

注意：

- デジタル入力端子 1 と 2 を PRIM の機能を設定した場合、デジタル入力端子 1 のみ実行されます。
- デジタル入力端子 1 と 2 を SEC の機能を設定した場合、デジタル入力端子 1 のみ実行されます。ドライバーは「同調バックアップ」が設定され、その値は、スーパーバイザーによる変数となります。

### リレー出力

リレー出力は以下のように設定されます。

- アラームリレー出力端子。「アラーム」の章を参照下さい。
- 電磁弁制御。
- 電子膨張弁状態信号リレー。弁閉した場合(開度 0%)のみリレー接点はオープンになります。制御が開始されると(開度>0%)すぐにリレー接点は閉じます。

パラメーター	デフォルト
<b>COFIGURATION / 設定</b>	
RELAY CONFIGURATION / リレー設定：	alarm relay
1=disabled / 無効、	アラームリレー
2=alarm relay(opened in case of alarm)	アラームリレー
アラームリレー(アラームを起動する場合開放)	—
3=solenoid valve relay (opened in stand-by)	
電磁リレー(スタンバイする場合開放)	
4=valve + alarm relay	
(open in stan-by and regulation alarms)	
バルブリレー+アラーム	
(スタンバイする場合とアラーム制御の場合開放)	
5=reversed alarm relay(closed in case of alarm)	
リバーアラームリレー	
(アラームを起動する場合接続)	
6=valve status relay (opened if value is closed)	
バルブ状態リレー	
(バルブが閉じる場合リレーが開放)	

### 6.4 制御状態

電子弁のドライバーには、6 種類の状態があります。それぞれ冷凍機器の状態と電子弁のドライバーの状態が対応しています。6 種類の状態は以下のとおりです。

- 強制で閉じる：装置に電源を入れる場合、弁閉状態を初期化します。
- スタンバイ：温度制御なし、電源を切ります。
- ウェイト：装置電源を入れる場合、または霜取り後の遅延時間以内に、弁は制御する前に弁閉します。プリセットともいいます。
- 制御：有効に電子弁を制御し、装置は稼動状態です。
- 位置決め：制御する冷凍能力が変動する時、制御開始に対応したバルブ位置へステップ変動する。(pCo の pLAN evolution への接続のみに用います)
- 停止：冷凍機器温度制御を停止に準じ、制御の停止、弁閉、装置 OFF となります。
- バルブモーターエラー識別：9.5 参照
- チューニング中：5.3 参照

### 強制で閉じる

ドライバーに電源を入れる際に、バルブは強制に閉じます。Closing step(弁閉ステップ)のパラメーターと同等の弁閉ステップを実行します。この制御状態は、バルブが完全に弁閉する物理位置の再調整に使用します。その後、ドライバーとバルブは、制御を準備し且つ「0」に調整します。ドライバーの電源を入れる場合は、強制に閉じてスタンバイ状態を始めます。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
VALVE / バルブ				
EEV Closing step(弁閉ステップ)	500	0	9999	ステップ

EVD0000UC0 モジュールが接続されている 24Vac の電源で。電源障害が発生した場合は、弁閉します。この場合、「Forced value closing not completed 強制弁閉が未完」のパラメーターが 1 となります(スーパーバイザーのみ見られるパラメーター)。再起動しても弁閉が未完の場合、

1. 主シーケンサーのパラメーター値をチェックします。その値が1であれば、アプリケーションに基づき、最適方法を決定します。
2. プレ位置決め起動で説明したようにドライバーの再起動は、主シーケンサー(pCO 等)によって、パラメーターの0リセットを行います。一旦そのパラメーターが1に設定されると、強制緊急弁閉が完了した場合のみ0へリセットされます。

## スタンバイ

スタンバイは、電子弁を制御する信号を受信しない休止状態です。通常以下の時に起こります。

- ・ 手動 OFF(ボタンやスーパバイザーにより)もしくは制御設定点に達した時に冷却設備が停止した場合。
- ・ 霜取り中。ただし逆サイクルやホットガスバイパスによるものを除きます。

一般に、圧縮器の停止又は電磁弁が閉じられた時電子弁のバルブはスタンバイ状態と言えます。その時、バルブは閉じられているか、もしくは「Valve open in standby(スタンバイ時の弁開)」による設定で開いているかとなります。その時の開度は、「Valve position in standby(スタンバイ時の開度)」により設定されます。この場合、手動位置決めを起動できます。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
Valve opened in standby / スタンバイ時の弁開 0=無効=バルブが閉じる 1=有効= Valve position in standby(スタンバイ時の開度)によりバルブが開く。	0	0	1	-
Valve position in standby / スタンバイ時の開度 0=25%(*) 1...100=%開度	0	0	100	%

これらの2つのパラメーターはバルブステップの最大最小値に基づき弁の位置を決定します。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>VALVE/バルブ</b>				
EEV minimum steps	50	0	9999	Step
EEV maximum steps	480	0	9999	step

(\*使用される式

絞り/開度=最小ステップ+(最大ステップ-最小ステップ)/100\*25

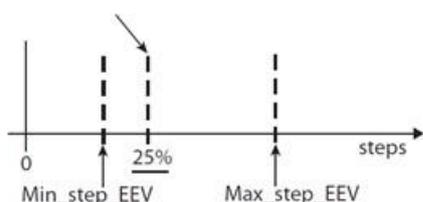


図 6.b

(\*\*)使用される式

絞り/開度=P\*(最大ステップ/100)

P=スタンバイ時の開度

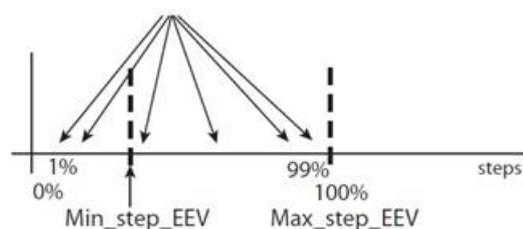


図 6.c

注記: Valve position in standby(スタンバイ時の開度)=0 と 25%は一致しません。上記式を参照してください。

## プレ位置決め/制御開始

スタンバイ中にドライバーが制御要求信号を受けると、制御開始前にバルブが正確な初期位置に移動します。また「pre-position time(プレ位置決め時間)」は、「Valve opening at start-up(起動時の弁開度)」により定義された位置にバルブが移動する時間を指します。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
pre-position time/プレ位置決め時間	6	0	18000	秒
Valve opening at start-up/起動時の弁開度 (蒸発器/バルブ 能力比)	50	0	100	%

弁開度パラメーターは、蒸発器とバルブの冷凍能力比により決定してください。(例えば蒸発冷凍能力 3kW、バルブの冷凍能力 10kW の時、弁開度=3/10=30%)

要求される冷凍力が 100%の場合、  
開度 (%) = 起動時の開度

要求される冷凍力が 100%より小さい場合

開度 (%) = (起動時の弁開度)\*(現在の装置の冷凍能力)

現在の冷凍能力は、pCO コントローラーにより pLAN を通してドライバーへ送信される。ドライバーが独立の場合、この値は 100% となります。

注記:

- ・ この手順は、装置の起動直後に動作するバルブ位置を予測し、その位置に近づけておきます。
- ・ 頻繁に装置の ONOFF を繰り返す場合や、起動時の液戻りがある場合、必ず開度を下げてください。冷凍機器立ち上げ時に低圧の場合は、開度をあげてください。

## ウェイト

バルブが計算位置に到達した後、時間の長短にかかわらず(弁タイプと開く位置により変化)、実際に制御するまでに 5 秒間遅延します。これは実制御段階とスタンバイ段階との間に十分な間隔を保ちます。(スタンバイ時は冷媒が流れないので、変数は無意味)

## 制御

デジタル入力端子 1 を接続又はネットワーク(LAN)を通して、制御要求を受信します。バルブが、プレ位置決め手順に従って計算位置に到達した時、電磁弁と圧縮器は起動します。次の図は、冷却装置の制御を開始するための順序を示します。

### 霜取り後の制御遅延

いくつかの冷凍チャラーでは霜取り後の電子弁制御に問題があります。霜取り後 10~20 分間、過熱度測定は銅管やエアの高温によりずれている事があり、長時間にわたる電子弁の過度の開放の要因となります。この時プローブによっても圧縮器への液戻りは検出されません。加えて、蒸発器における冷媒の蓄積は、過熱度を正しく液体の存在を測定し始めた後でも、短時間で放熱することが困難です。

霜取り中はドライバーデジタル入力 2 を経由して情報を受信できません。「Start-up delay after defrost(霜取り後の制御遅延)」のパラメーターは、問題解決のための再開遅延時間を設定できます。この遅延時間の間、アラーム管理をしながら、バルブはプレ位置決めポイントのままとなります。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
REGULATION/制御				
Start-up delay after defrost /霜取り後の起動遅延	10	0	60	min

重要：過熱度温度が設定値以下に下がった場合は、遅延時間が終了しなくても制御を開始します。

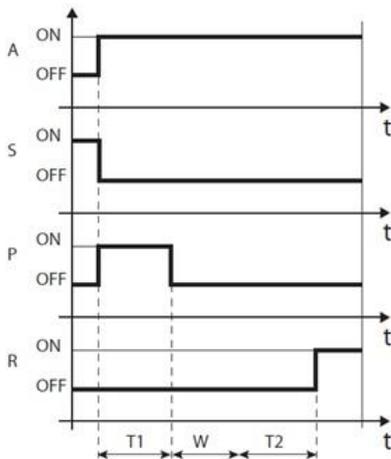


図 6.d

A	制御要求	W	ウエイト
S	スタンバイ	T1	プレ位置決め時間
P	プレ位置決め	T2	霜取り後の制御遅延
R	制御	t	時間

### 位置決め（冷凍能力変更）

この制御は、pLAN 用ドライバーのみ用います。

pLAN 経由 pCO より送信され、冷凍能力が 10%以上変化する場合、バルブの開度は比例して変更します。実際には、冷凍能力の増減に比例してバルブ位置の再配置を行います。計算位置に到達後時間の長短にかかわらず(弁タイプと開く位置により変化)、実際に制御するまでに 5 秒間遅延します。

注記：冷凍能力変更情報が受信できない場合、設備が常時 100%の状態にて稼働されると見なされる為、このプログラムは使用しません。この場合、PID 制御はより感度の高いものにする必要があります。(第 5 章参照)

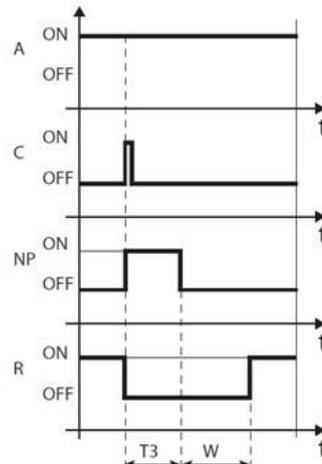


図 6.e

A	制御要求	W	ウエイト
C	能力変更	T3	再位置決め
NP	再位置決め	t	時間
R	制御		

### 制御停止/終了

制御の停止時は、完全に閉じるために 0 ステップまで到達します。停止後にバルブはスタンバイ状態に戻ります。

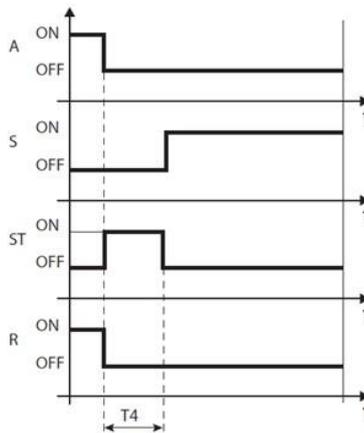


図 6.f

A	制御要求	R	制御
S	スタンバイ	T4	停止位置決め時間
ST	停止		

## 6.5 特殊制御状態

正常制御状態以外に、駆動装置は、特定機能にかかわる特殊状態も 3 種類あります。

- ・ 手動位置決め：この機能は、所定位置にバルブを移動させるために制御の中断に用います。
- ・ バルブ位置のリセット：バルブを全閉又は全開した時に、バルブのステップのリセットをリセットします。
- ・ ブロック解除弁：バルブが詰まったとドライバーが判断した場合、バルブを強制移動します。

## 手動位置決め

手動位置決めは、スタンバイ・制御中いずれの場合でも起動できます。手動位置決めを起動すると該当パラメーターにて自由に弁開位置を設定できます。

制御は中断され(アラームは有効)、制御も保護機能も稼働しません。このように手動位置決めはどの状態や保護よりも優先されません。

ドライバーがネットワーク(pCO 等)と接続されている場合、通信エラー(LAN エラー)の時、起動/停止を認識したドライバーによって、手動位置決めは一時的に禁止できます。

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION/制御</b>				
Enable manual valve position 手動バルブ位置を有効	0	0	1	-
Manual valve position 手動バルブ位置	0	0	9999	step
Stop manual positioning on network error/ネットワークエラー時に手動位置決めを停止 0=通常動作 1=停止	0	0	1	-

注記：

- 電源障害時、再起動しても手動位置決め状態は保持されません。
- 電源障害時に静止状態を維持する必要がある場合、以下の手順を行ってください。
  - バルブのステーターを取り外してください
  - メーカーモードの PID 比例ゲインを 0 に設定してください。
 以上で、設定された開度でバルブが停止したままになります。

## バルブ位置のリセット

パラメーター	デフォルト	最小	最大	単位
<b>VALVE/バルブ</b>				
EEV opening synchroniz. 弁開時の同期位置	1	0	1	-
EEV closing synchroniz. 弁閉時の同期位置	0	0	9999	step

ステッピングモーターは運転時にルーズステップ現象が起こるため、この制御が必要となります。制御が数時間連続すると、ドライバーから送信される計算値と実際の物理位置と完全に一致しない可能性が高いです。これにより、ドライバーが全閉又は全開を指示しても、物理的にはその位置にいないことになります。同期の手順は、ドライバーが全閉、全開を指示した場合、校正するように、バルブがステップ移動します。

注記：

- 再校正は、強制に閉じる手順で実行される事が多い。ドライバーの停止/稼働やスタンバイ時でも実行できます。

- 同期プログラムを起動または無効になるかはバルブ構造により異なります。バルブパラメーターを設定する場合、自動的にこの2つの同期パラメーターを定義します。デフォルトを変更しないで下さい。

## ブロック解除弁

ドライバーが過熱度制御を行っている場合のみこのプログラムは有効です。また、制御変数(過熱度、バルブ位置)によりブロックの有無を判断し、ブロック解除を行う自動安全プログラムです。ただしバルブの機械的な故障度合いによって成功しない可能性もあります。バルブが詰まっていると判断すると、10分間で最大5回実行します。バルブのブロックの症状は、必ずしも機械的なブロックとは限りません。次のことが原因の可能性もあります。

- 電子膨張弁の上流の電磁弁が機械的ブロックの発生。(取り付けである場合)
- 電子膨張弁上流の電磁弁の電氣的損傷。
- 電子バルブの上流のフィルターのブロック発生。
- 電子膨張弁の電氣的損傷。
- ドライバーとバルブの接続ケーブルの電氣的損傷
- ドライバーとバルブの誤接続。
- バルブのドライバーの電氣的損傷
- 二次開路の蒸発器ファン/ポンプの故障
- 冷凍開路中の冷媒不足
- 冷媒漏れ
- 凝縮器の過冷却不足
- 圧縮器の電氣的/機械的損傷
- 冷凍開路中に残留物や水分の存在

注記：上記のいずれかの故障がある場合、ブロック解除プログラムは実行されます。そのためバルブを交換する前にこれらの原因を確認してください。

## 7. 保護機能

保護機能は、制御される装置に危害を及ぼす可能性がある時に起動する付加機能です。これは起動した機能の閾値から離れる程、その作用が増加する積分作用を持っています。それらの機能は、PID 過熱度制御と重複・追加・もしくは無効となることがあります。PID 制御からこれらの機能を別管理にすることにより、パラメータは別々に設定できます。例えば、保護機能の閾値を超えた時、通常制御反応の速度を抑えるようにします。

### 7.1 保護機能

保護機能には次に 5 種類があります。

- ・ LowSH、低過熱度保護
- ・ LOP、低蒸発温度保護
- ・ MOP、高蒸発温度保護
- ・ HiTcond 高凝縮温度保護
- ・ 反 HiTcond 反高凝縮温度保護

注記：HiTcond 保護は通常に使うプローブ以外に、駆動装置に取り付けるか tLAN、pLAN を通してコントローラーと接続できるプローブ S3 が必要になります。

保護機能は、次の特徴があります。

- ・ 閾値の起動：メーカープログラミングモードにて設定します。制御される装置の作動条件によります。
- ・ 反応強さを決定する積分時間(0 に設定=無効)：主制御タイプにより自動で設定します。
- ・ アラーム：閾値（保護機能と同じ）とタイムアウト(0=アラーム無効)があります。

PID 制御の比例ゲイン(K)に保護機能は影響を受けます。K の値が大きいくほど反応は強くなります。

保護	反応	リセット
LowSH	激しく閉じる	即時
LOP	激しく開く	即時
MOP	適度に閉じる	制御される
HiTcond	適度に閉じる	制御される
反 HiTcond	適度に開く	制御される

反応：バルブを制御する作動の概略説明

リセット：保護起動後のリセット作動の概略説明。閾値前後で保護機能が起動を繰り返す不安定化を防ぎます。

### LowSH、低過熱度保護

この機能は、低過熱度による圧縮器への液戻りを防ぐために使用します。

パラメータ	デフォルト	最小	最大	単位
REGULATION / 制御				
LowSH protect threshold LowSH 保護閾値	5	-40 (-72)	過熱度 設定値	K (°R)
LowSH protect integral time LowSH 保護積分時間	15	0	800	S
ALARMS CONFIGURATION / アラーム制御				
Low superheat alarm timeout 低過熱度アラームタイムアウト (LowSH) (0= アラーム無効)	300	0	18000	s

過熱度が閾値を下回ると低過熱度状態となり、バルブを閉じます。LowSH 閾値は、必ず過熱度設定値以下にしてください。低加熱積分時間は、値が小さいほど動作が激しくなります。積分時間は、主制御に基づいて自動的に設定されています。

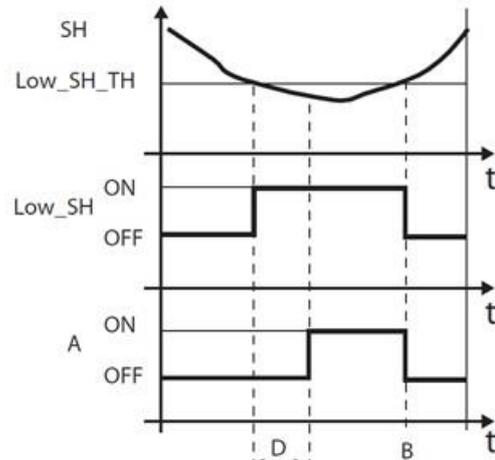


図 7.a

SH	過熱度	A	アラーム
Low_SH_TH	低過熱度保護閾値	D	アラーム
Low_SH	低過熱度保護		タイムアウト
B	アラーム自動リセット	t	時間

### LOP(低蒸発温度保護)

LOP=Low Operating Pressure (低動作圧力)

LOP 保護閾値を飽和蒸発温度値として適用されます。これは圧縮器メーカーの技術仕様により、容易に比較できます。この機能は、低圧スイッチの起動により圧縮器が停止し、蒸発温度の低下を防ぐために使用します。この機能は、起動や能力増加時に蒸発温度が急激に低下する傾向がある圧縮器がある設備に便利です(特に多段式)。蒸発温度が LOP 閾値を下回るとシステムが LOP 状態となり、バルブが強く開きます。温度が低いほど、より強く開きます。積分時間は、値が小さいほど動作が激しくなります。積分時間は、主制御に基づいて自動的に設定されています。

パラメータ	デフォルト	最小	最大	単位
REGULATION / 制御				
LOP protection threshold LOP 保護閾値	-50	-60 (-72)	MOP 保 護閾値	°C (°F)
LOP protection integral time LOP 保護積分時間	0	0	800	S
ALARMS CONFIGURATION / アラーム制御				
Low evapo temp alarm timeout (LOP) 低蒸発温度アラームタイムアウト (LOP) (0= アラーム無効)	300	0	18000	s

注記：

- ・ LOP 閾値は必ず設備の定格蒸発温度より低くしてください。そのようにしない場合、不用意に起動したり、低圧スイッチの校正を狂わせる要因となり、機能しません。

- 蒸発が一定に維持され、この電子弁が圧力値に影響を与えない多重化システム(ショーケース)には、この保護は向いていません。
- LOPは、冷媒漏れのアラームとしても使用できます。実際に冷媒漏れが起こった場合、漏れた冷媒量や速度に比例して蒸発温度の異常低下が起こります。

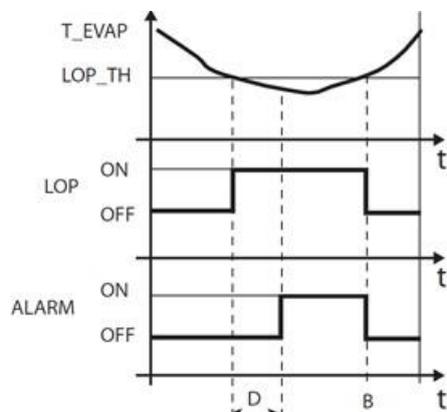


図 7.b

T_EVAP	蒸発温度	D	アラーム タイムアウト
LOP_TH	低蒸発温度保護閾値		
LOP	低蒸発保護	ALARM	アラーム
B	アラーム自動リセット	t	時間

## MOP (高蒸発温度保護)

MOP=Maximum Operating Pressure(最大稼働圧力)

MOP 保護閾値を飽和蒸発温度値として適用されます。これは圧縮器メーカーの技術仕様により、容易に比較できます。

圧縮器の高負荷(モーターのオーバーヒート)を引き起こす高蒸発温度を、この保護は防ぎます。起動時の冷媒量が多い場合や負荷の急激な変動がある場合、独立型設備で役立ちます。また圧縮器の高圧負荷を起こさないように多重システム(ショーケース)に、この保護は役に立ちます。

蒸発温度を下げるために冷凍設備の出力を下げる必要があります。これは、電子膨張弁を閉めることで制御でき過熱度が上昇されません。閾値以下となるような蒸発温度の上昇を防ぐ適度な反応を、この保護は行います。通常の動作は保護機能では復帰せず、温度上昇の要因の冷媒の削減で復帰します。したがって、システムは負荷が変化するまで、閾値より少し小さい作動条件を維持します。

パラメータ	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION / 制御</b>				
MOP protection threshold MOP 保護閾値	50	LOP 保護 閾値	200 (392)	°C (°F)
MOP protection integral time MOP 保護積分時間	20	0	800	s
<b>ALARM CONFIGURATION / アラーム制御</b>				
High evapo temp alarm timeout (MOP) 高蒸発温度アラームタイムアウト (MOP) (0= アラーム無効)	600	0	18000	s

積分時間は、主制御に基づいて自動的に設定されています。

蒸発温度が MOP 閾値を超えるとシステムは MOP 状態となり、過熱度制御が中断します。バルブがゆっくり閉じ、蒸発温度を制限します。

この動作は積分作用で蒸発温度と閾値との差に依存します。MOP 閾値に対して蒸発温度の増加が多いほどバルブは激しく閉じます。積分時間は、値が小さいほど動作が激しくなります。

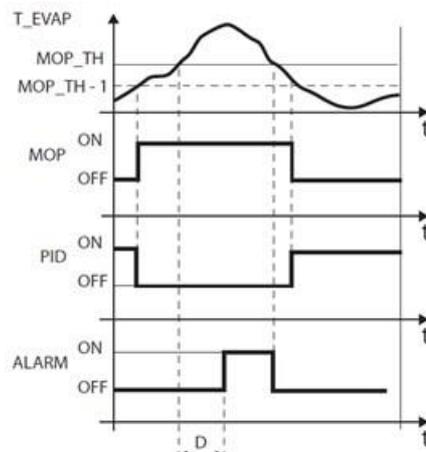


図 7.c

T_EVAP	蒸発温度	MOP_TH	MOP 閾値
PID	PID 過熱度制御	ALARM	アラーム
MOP	高蒸発保護	t	時間
D	アラームタイムアウト		

重要：MOP 閾値は必ず定格蒸発温度より大きくして下さい。そうしないと不用意に動作することがあります。MOP 閾値は通常コンプレッサーメーカーから提供されます。通常は 10~15°C になります。

バルブを閉じると同時に吸込み温度(S2)を閾値以上にあげる(この閾値はディスプレイではなく、PlantVisor,PCO,VPM のようなスーパーバイザーのみ経由して設定)と、充填した冷媒量が減るのを待ち、圧縮器のコイルがオーバーヒートしないようにします。積分時間を 0 にすることによって MOP 保護機能を無効にすると、最大吸込み温度制御も同時に無効にされます。

パラメータ/説明	デフォルト	最小	最大	単位
<b>REGULATION / 制御</b>				
MOP protection: suction temperature threshold MOP 保護: 吸込温度閾値	30	-60 (-72)	200 (392)	°C (°F)

MOP 保護機能が終了する時、過熱度制御は、蒸発温度がすぐに関値以上とならないように再起動します。

## HiTcond(高凝縮温度保護)

高凝縮温度保護機能(HiTcond)を起動するには、入力端子 S3 に必ず圧力プローブを接続して下さい。高圧スイッチにより圧縮器を停止させる蒸発温度を防ぐために高凝縮温度保護を使用します。

パラメータ/説明	デフォルト	最小	最大	単位
<b>ADVANCED/特殊</b>				
High Tcond threshold HiTcond 保護閾値	80	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)
High Tcond integral time HiTcond 保護積分時間	20	0	800	s
<b>ARARM COFIGURATION/アラーム制御</b>				
High cond temp alarm timeout (High Tcond) 高蒸発温度アラームタイムアウト (HiTcond) (0= アラーム無効)	600	0	18000	s

積分時間は、主制御に基づいて自動的に設定されています。

注記：

- 空冷式凝縮器が小さい場合や過酷な作業条件(外気温度が高い)で汚れるか故障する場合、この保護機能は適しています。
- 蒸発が一定に維持され、ここの電子弁が圧力値に影響を与えない多重化システム(ショーケース)には、この保護は向いていません。

蒸発温度を下げるために冷凍設備の出力を下げる必要があります。これは、電子膨張弁を閉めることで制御でき過熱度が上昇されません。閾値以下となるような凝縮温度の上昇を防ぐ適度な反応を、この保護は行います。通常の動作は保護機能では復帰せず、外部温度の低下で復帰します。したがって、システムは負荷が変化するまで、閾値より少し小さい作動条件を維持します。

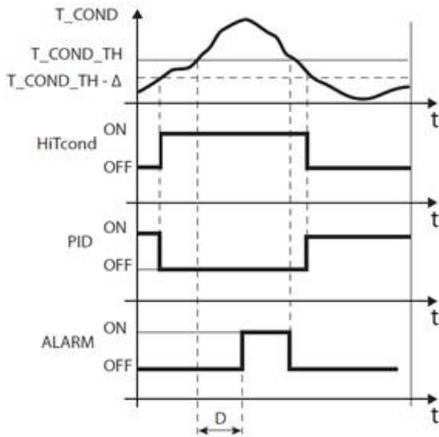


図 7.d

T_cond	凝縮温度	T_cond_TH	HiT_cond 閾値
HiTcond	HiTcond 保護状態	ALARM	アラーム
PID	PID 過熱度制御	t	時間
D	アラームタイムアウト		

- HiTcond 閾値は必ず定格凝縮温度より高く高圧スイッチより低くし低くして下さい。
- 弁閉により蒸発温度が過度に低下する場合は、弁閉が制限されます。

### 反 HiTcond 保護 (CO2 カスケードシステム向け)

S3 による反 HiTcond 保護は、蒸発器の充填することで凝縮圧力を低下させるためにバルブを開きます。

機能がどのように動作するかは、HiTCond に近いです。

重要：バルブが開くと、おそらく低過熱度保護が起動しバルブの開度を制限しようとしています。このような 2 つ反対の保護機能において、その積分時間比率は、どの程度影響するかを決定します。

中温回路(A)内の冷媒が蒸発する時、低温回路 (B) 内の凝縮が起こる CO2 カスケードシステムにおける凝縮器で、この機能は特に有効です。

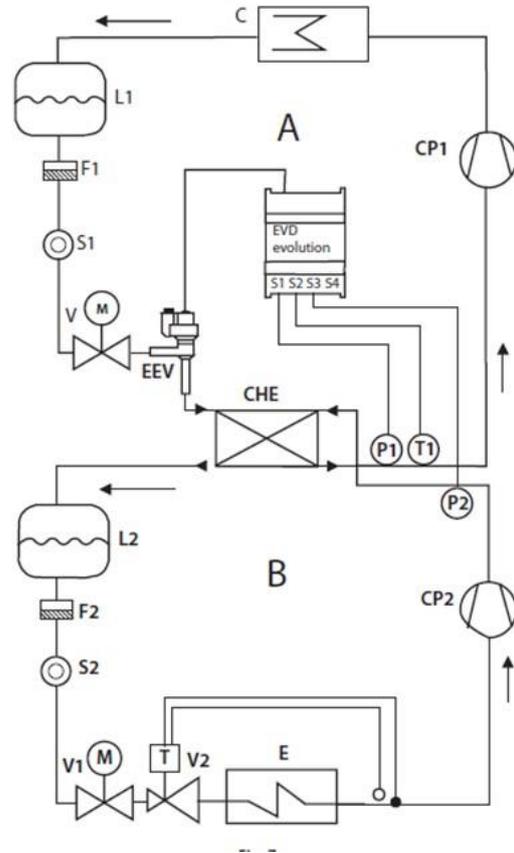


図 7.e

CP1/2	圧縮器 1/2	EEV	電子膨張弁
CHE	カスケード熱交換器	C	凝縮器
L1/2	脱水フィルター	V	電磁弁
S1/2	液面ゲージ	P1/2	圧力プローブ(変換器)
T1	温度プローブ	V2	サーモスタット電子弁

配線は 2.11 を参照してください。

注記：このアプリケーションのためには補助冷媒を CO2(R744)に設定してください。

パラメーター	デフォルト
Refrigerant/冷媒	Alls refrigerants, not R744 R744 以外のすべての冷媒
Main regulation /主レギュレーション	Subcooling regulation 1...10 過冷却レギュレーション 1~10
Auxiliary refrigerant /補助冷媒	R744

ドライバーは、一次回路(A)で過熱制御を行うと同時に二次回路(B)で凝縮圧力を測定します。凝縮温度が HiTCond 保護の閾値を超え

ると、通常の過熱度制御は中断し、積分時間に反比例して強制的にバルブが開きます。電子膨張弁が開くと熱交換効率が上がり、主回路の過熱度が低下します。その結果二次回路で凝縮圧力が低下します。

CO<sub>2</sub> カスケードアプリケーション用の反 HiTcond 閾値は、一次回路の蒸発温度により設定する必要があります。最低蒸発温度よりも少なくとも 3~5℃以上高い温度に閾値を設定する必要があります。

低い値は、熱交換効率と互換性無い圧力となってしまいます。加えて主回路内の過熱度と二次側回路内の圧力低下を妨げる可能性があります。

## 8. パラメーターテーブル

パラメーター	パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位	タイプ	CAREL SVP	Modbus®	付注
	CONFIGURATION / 設定								
A	Network address / ネットワークアドレス	198	1	207	-	I	11	138	
A	Refrigerant / 冷媒 1= R22 2= R134a 3= R404A 4= R407C 5= R410A 6= R507A 7= R290 8= R600 9= R600a 10= R717 11= R744 12= R728 13= R1270 14= R417A 15= R422D 16= R413A 17= R422A 18= R423A 19= R407A 20= R427A	R404A	-	-	-	I	13	140	
A	Valve バルブ : 1= CAREL EXV 2= Alco EX4 3= Alco EX5 4= Alco EX6 5= Alco EX7 6= Alco EX8 330Hz、7= Alco EX8 500Hz、 8= Sporlan SEI 0.5-11 9= Sporlan SER 1.5-20 10= Sporlan SEI 30 11= Sporlan SEI 50 12= Sporlan SEH 100 13= Sporlan SEH 175 14= Danfoss ETS 12.5-25B 15= Danfoss ETS 50B 16= Danfoss ETS 100B 17= Danfoss ETS 250 18= Danfoss ETS 400 19= two carel ExV connected together 20= Sporlan SER(D,G,J,K 21= -1 ~ 12.8 bar 22= 0 ~ 20.7 bar 23= 1.86 ~ 43.0 bar	CAREL ExV	-	-	-	I	14	141	
A	Prove S1 / プローブ S1 比率式(出力信号=0) 電子式(出力信号=4~20mA) 1=1~4.2bar 8=0.5~7 bar 9=0~10 bar 2=0.4~9.2 bar 10=0~18.2 bar 11=0~25 bar 3=1~9.3 bar 12=0~30 bar 13=0~44.8 bar 4=0~17.3 bar 14=remote-0.5~7 bar 5=-0.4~34.2 bar 15=remote0~10 bar 6=0~34.5 bar 16= remote 0~18.2 bar 7=0~45 bar 17= remote 0~25 bar 21=-1~12.8 bar 18= remote 0~30 bar 22=0~20.7 bar 19= remote 0~44.8 bar 23=1.86~43 bar 20=external 4~20mA	比率式 -1~9.3 ba	-	-	-	I	16	143	
A	Main REGULATION / 主制御 1=centralized cabinet/cold room / 複合チラー / 低温室 2=self contained cabinet/coldroom / コンプ レッサ付チラー / 低温室 3=per turbated cabinet /cold room / 振動型チラー / 低温室 4=subcritical CO2 Cabinet /cold room 亜臨界 CO2 システム チラー / 低温室 5=R404A condenser for subcritical CO2 亜臨界 CO2 システムの R404 凝縮器 6=AC or chiller with plate evaporator 平板式熱交換器付空調器 / 冷却器 7=AC or chiller with shell tube evaporator 多管式熱子交換機付空調器 / 冷却器 8=AC or chiller with battery coil evaporator フィンコイル式熱交換器付空調器 / 冷却器 9=AC or chiller with variable cooling capacity 冷却能力可変空調器 / 冷却器 10= AC or chiller perturbated unit / 振動型空調器 / 冷却器 11=EPR back pressur / EPR 背圧 12=hot gas by-pass by pressure / 高温ガスのバイパス(圧力にて) 13= hot gas by-pass by temperature 高温ガスのバイパス(温度にて) 14=transcritical CO2 gas cooler / 超臨界 CO2 ガス冷却器 15=analog positioner(4-20mA) / アナログポジショナー(4~20mA) 16= analog positioner(0-10V) / アナログポジショナー(0~10V) 17=AC/chiller or cabinet /cold room with adaptive regulation 適応 制御付空調器 / 冷却器又はチラー / 低温室 18= AC or chiller with digital Scroll compressor デジタルスクロールコンプレッサ付空調器 / 冷却器 19=AC or chiller with SIAM ANB scroll compressor BLDC スクロールコンプレッサ付空調器 / 冷却器(*) 20=superheat regulation with 2 temperature probes 2つの温度プロ ープにて過熱度制御 21=I/O expander for pCO pCOのためのI/O拡張カード Main control / 主制御	複合チラー / 低温室	-	-	-	I	15	142	

パラメータ	パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位	タイプ	CAREL SVP	Modbus®	付注
A	Probe S2/プローブ S2 1= CAREL NTC                      2= CAREL NTC-HT high 3= Combined NTC SPKP**T0    4= 0 to 10V external signal	CAREL NTC				I	17	144	
A	AUXILIARYREGULATION/補助制御 1=disabled/無効 2=high condensing temperature protection on S3 probe / S3 中の高凝縮温度保護 3=modulating thermostat on S4 probe/S4 中の変調サーモスタット 4=backup probes on S3 and S4/S3 と S4 のバックアッププローブ 5~7=予備 8=measure subcooling/ 過冷却測定 9=反高凝縮温度。S3 保護	無効	-	-	-	I	18	145	
A	Probe S3 /プローブ S3 probe S1 を参照	比率式 -1~9.3 bar	-	-	-	I	19	146	
A	RELAY CONFIGURATION/リレー設定: 1=disabled/ 無効、 2=alarm relay(opened in case of alarm) アラームリレー(アラームを起動する場合開放) 3=solenoid valve relay (opened in stand-by) 電磁リレー(スタンバイする場合開放) 4=valve+alarm relay(opened in stand-by and regulation alarms) /バルブリレー+アラーム(スタンバイ時とアラーム制御の場合開放)。 5=reversed alarm relay(closed in case of alarm) リバースアラームリレー(アラームを起動する場合接続) 6=valve status relay (opened if value is closed) バルブ状態リレー (バルブが閉じる場合リレーが開放)	alarm relay(opened in case of alarm) アラームリレー	-	-	-	I	12	139	
A	Probe S4/プローブ S4 1= CAREL NTC                      2= CAREL NTC-HT high 3= Combined NTC SPKP**T0	CAREL NTC	-	-	-	I	20	147	
A	DI2 configuration / DI2 設定 1=disabled/無効 2=valve regulation optimization after defrost 霜取り後のバルブ制御を最適化 3=discharged battery alarm management バッテリー低下アラーム管理 4=valve forced opened (at 100%)バルブを強制で開く(100%) 5=regulation start/stop 同調起動/停止 6=regulation back up 同調バックアップ 7=regulation security 同調安全	Disabled 無効	-	-	-	I	10	137	
C	Display main var. 1:/ディスプレイ変数 1 1= Valve opening / バルブ開度 2= Valve position / バルブ位置 3= Actual cool. capacity /現在の冷凍能力 4= Regulation set point / 制御設定点 5= Superheat / 過熱度 6= Suction temperature / 吸込温度 7= Evaporation temp / 蒸発温度 8= Evaporation press / 蒸発圧 9= Condensing temp / 凝縮温度 10= Condensing press / 凝縮圧 11= Mod thermostat temp/ サーモスタット調節温度 12= EPR pressure / EPR 圧力 13= Hot gas by-pass press / 高温ガスのバイパス圧力 14= Hot gas by-pass temp / 高温ガスのバイパス温度 15= CO2 gas cooler outlet temp / CO2 ガス出口温度 16= CO2 gas cooler outlet press / CO2 ガス出口圧力 17= CO2 gas cooler set point / CO2 ガス圧力設定値 18= S1 probe measurement / プローブ S1 測定値 19= S2 probe measurement / プローブ S2 測定値 20= S3 probe measurement / プローブ S3 測定値 21= S4 probe measurement / プローブ S4 測定値 22= 4-20 mA input value / 4~20mA 入力 23= 0-10 V input value / 0~10V 入力	Valve opening バルブ開度	-	-	-	I	45	172	

ユーザ	パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位	タイプ	CAREL SVP	Modbus <sup>®</sup>	付注
C	Display main var. 2:/ディスプレイ変数2 (変数1を参照)	バルブ開度	-	-	-	I	46	173	
C	S1 PROBE ARARM MANAG./S1 プローブアラーム管理 1=No action/動作なし 2=Valve forced closed/ バルブは強制的に閉じます 3=Valve at fixed posit./バルブは強制的に初期値へ戻ります 4=Use back up Probe S3/予備プローブ S3 を使います	Valve at fixed posit. バルブは初期値に戻る	-	-	-	I	24	151	
C	S2 PROBE ARARM MANAG./S2 プローブアラーム管理 1=No action/ 動作なし 2=Valve forced closed/ バルブは強制的に閉じます 3=Valve at fixed posit./バルブは強制的に初期値へ戻ります 4=Use back up Probe S4/予備プローブ S4 を使います	Valve at fixed posit. バルブは初期値に戻る	-	-	-	I	25	152	
C	S3 PROBE ARARM MANAG./S3 プローブアラーム管理 1=No action/動作なし 2=Valve forced closed/ バルブは強制的に閉じます 3=Valve at fixed posit./バルブは強制的に初期値へ戻ります	No action/ 動作なし	-	-	-	I	26	153	
C	S4 PROBE ARARM MANAG./S4 プローブアラーム管理 1=No action/動作なし 2=Valve forced closed/ バルブは強制的に閉じます 3=Valve at fixed posit./バルブは強制的に初期値へ戻ります	No action/ 動作なし	-	-	-	I	27	154	
C	UNITY MEASURE/測定単位 S.I(°C/K/bar) Imperial(°F/°R/psi)	S.I (°C/K/bar)	-	-	-	I	21	148	
A	DI1 configuration / DI1 設定 1=disabled/無効 2=valve regulation optimization after defrost 霜取り後のバルブ制御を最適化 3=discharged battery alarm management バッテリー低下アラーム管理 4=valve forced opened (at 100%)バルブを強制的に開く(100%) 5=regulation start/stop 同調起動/停止 6=regulation back up 同調バックアップ 7=regulation security 同調安全	regulation start/stop 同調起動/停止							
C	language 言語: English 英語	English 英語	-	-	-				
PROBES / プローブ									
C	S1 calibrat offset/S1 オフセットを校正	0	-60(-870) -60	60(870) 60	bar(psi) mA	A	34	33	
C	S1 calibrat gain on 4-20mA/S1 4~20mA のゲインを校正	1	-20	20	-	A	36	35	
C	S1 pressure MINIMUM value / S1 最小値	-1	-20 (-290)	S1 MAX	bar (psi)	A	32	31	
C	S1 pressure MAXIMUM value / S1 最大値	9.3	S1 MIN	200 (2900)	bar (psi)	A	30	29	
C	S1 alarm MIN pressure / S1 最小圧力アラーム (S1_Al_MIN)	-1	-20 (-290)	S1_Al MAX	bar (psi)	A	39	38	
C	S1 alarm MAX pressure / S1 最大圧力アラーム (S1_Al_MAX)	9.3	S1_Al _MIN	200 (2900)	bar (psi)	A	37	36	
C	S2 calibrat offset /S2 オフセットを校正	0	-20(-290) -20	20(290) 20	°C(°F) volt	A	41	40	
C	S2 calibrat gain on 0-10V /S2 0~10V のゲインを校正	1	-20	20	-	A	43	42	
C	S2 alarm MIN tempert / S2 最小温度アラーム (S2_Al_MIN)	-50	-60	S2_Al_ MAX	°C (°F)	A	46	45	
C	S2 alarm MAX tempert /S2 最大温度アラーム (S2_Al_MAX)	105	S2_Al _MIN	200 (392)	°C (°F)	A	44	43	
C	S3 calibrat offset /S3 オフセットを校正	0	-60(-870)	60(870)	bar(psi)	A	35	34	
C	S3 pressure MINIMUM value / S3 最小値	-1	-20	S3_Al_ MAX	bar (psi)	A	33	32	
C	S3 pressure MAXIMUM value / S3 最大値	9.3	S3_Al _MIN	200 (2900)	bar (psi)	A	31	30	
C	S3 alarm MIN pressure / S3 最小圧力アラーム (S3_Al_MIN)	-1	-20	S3_Al_ MAX	bar (psi)	A	40	39	
C	S3 alarm MAX pressure / S3 最大圧力アラーム (S3_Al_MAX)	9.3	S3_Al _MIN	200 (2900)	bar (psi)	A	38	37	
C	S4 calibrat offset /S4 オフセットを校正	0	-20(-36)	20(36)	°C(°F)	A	42	41	

ユーザ	パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位	タイプ	CAREL SVP	Modbus <sup>®</sup>	付注
C	S4 alarm MIN tempert / S4 最小温度アラーム (S4_Al_MIN)	-50	-60	S4_Al_MAX	°C (°F)	A	47	46	
C	S4 alarm MAX tempert / S4 最大温度アラーム (S4_Al_MAX)	105	S4_Al_MIN	200(392)	°C (°F)	A	45	44	
	Regulation / 制御								
A	Superheat set point/過熱度設定値	11	LowSH 閾値	180 (324)	K (°R)	A	50	49	
A	Valve opening at start-up/起動時の弁開度	50	0	100	%	I	37	164	
C	Valve opened in standby/スタンバイ時の弁開 (0=無効=弁閉。1=有効=弁開)	0	0	1	-	D	23	22	
C	Valve position in stand-by / スタンバイ時の弁開度 0=25% 1~100%= %弁開度	0	0	100	%	I	91	218	
C	start-up delay after defrost/霜取り後の起動遅延	10	0	60	min	I	40	167	
A	Pre-position time/事前位置決め時間	6	0	18000	s	I	90	217	
A	Hot gas bypass temp set point / 高温ガスのバイパス温度設定値	10	-60 (-76)	200(392)	°C (°F)	A	28	27	
A	Hot gas bypass pressure set point / 高温ガスのバイパス圧力設定値	3	-20(-290)	200(2900)	bar(psi)	A	62	61	
A	EPR pressure set point / EPR 圧力設定値	3.5	-20 (-290)	200(2900)	bar(psi)	A	29	28	
C	PID proport gain / PID 比例ゲイン	15	0	800	-	A	48	47	
C	PID integral time / PID 積分時間	150	0	1000	s	I	38	165	
C	PID derivative time / PID 微分時間	5	0	800	s	A	49	48	
A	LowSH protect threshold / LowSH 保護閾値	5	-40 (-72)	過熱度設定値	K (°F)	A	56	55	
C	LowSH protection integral time / LowSH 積分時間	15	0	800	s	A	55	54	
A	LOP protection threshold / LOP 保護閾値	-50	-60 (-76)	MOP 閾値	°C (°F)	A	52	51	
C	LOP protection integral time / LOP 積分時間	0	0	800	s	A	51	50	
A	MOP protection threshold / MOP 保護閾値	50	LOP 閾値	200(392)	°C (°F)	A	54	53	
C	MOP protection integral time / MOP 積分時間	20	0	800	s	A	53	52	
A	Enable manual valve position / 弁手動位置決め可	0	0	1	-	D	24	23	
A	Manual valve position / 弁手動位置決め	0	0	9999	step	I	39	166	
C	Discharge SH setpoint / 吐出過熱度セットポイント	35	-40(-72)	180(324)	K (F°)	A	100	99	
C	Discharge temp setpoint / 吐出温度セットポイント	105	-60(-76)	200(392)	°C (°F)	A	101	100	
	ADVANCED / 特殊								
A	High Tcond threshold / HiTcond : 閾値	80	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)	A	58	57	
C	High Tcond integral time / HiTcond : 積分時間	20	0	800	s	A	57	56	
A	Modul thermost setpoint / サーモスタット設定値	0	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)	A	61	60	
A	Modul thermost differential / サーモスタット偏差	0, 1	0.1 (0.2)	100 (180)	°C (°F)	A	60	59	
C	Modul thermost SHset offset / サーモスタット過熱度差分	0	0 (0)	100 (180)	K (°F)	A	59	58	
C	CO2 regul. 'A' coefficient / 係数「A」は CO2 制御に用いる	3.3	-100	800	-	A	63	62	
C	CO2 regul. 'B' coefficient / 係数「B」は CO2 制御に用いる	-22.7	-100	800	-	A	64	63	
C	Start manual tuning / 手動チューニング 0 = no; 1 = yes	0	0	1	-	D	39	38	-
C	Tuning method / チューニング方法 0...100=自動選択 101...141=手動選択 142...254=受付不可 255=PID パラメーター認識モード	50	0	255	-	I	79	206	-
C	Network settings / ネットワーク設定 0= 4800; 1= 9600; 2= 19200	2	0	2	bit/s	I	74	201	CO
A	Power supply mode / 電源モード 0= 24 Vac; 1= 24 Vdc	0	0	1	-	D	47	46	
C	Enable mode single on twin / シングル又はツインの有効モード (無効) 0= Twin; 1= Single	0	0	1	-	D	58	57	
C	Stop manual positioning if net error / ネットエラー時の停止手動位置決め 0 = 通常動作; 1 = 停止	0	0	1	-	D	59	58	

ユーザー	パラメーター/説明	デフォルト	最小	最大	単位	タイプ	CAREL SVP	Modbus®	付注
	ARARM CONFIGURATION / アラーム								
C	Low superheat alarm timeout (LowSH) / LowSH アラームタイムアウト(0= アラーム無効)	300	0	18000	s	I	43	170	
C	Low evap temp alarm timeout (LOP) / LOP アラームタイムアウト(0= アラーム無効)	300	0	18000	s	I	41	168	
C	High evap temp alarm timeout (MOP) / MOP アラームタイムアウト(0= アラーム無効)	600	0	18000	s	I	42	169	
C	High cond temp alarm timeout (High Tcond) / HiTcond アラームタイムアウト(0= アラーム無効)	600	0	18000	s	I	44	171	
C	Low suct temp alarm thresh / 低吸込み温度アラーム遅延	-50	-60 (-76)	200 (392)	°C(°F)	A	26	25	
C	Low suct temp alarm timeout / 低吸込温度アラームタイムアウト(0= アラーム無効)	300	0	18000	s	I	9	136	
	VALVE / バルブ								
C	EEV minimum steps / EEV 最小ステップ	50	0	9999	step	I	30	157	
C	EEV maximum steps / EEV 最大ステップ	480	0	9999	step	I	31	158	
C	EEV closing steps / EEV 弁閉ステップ	500	0	9999	step	I	36	163	
C	EEV nominal step rate / 定格 EEV 速度	50	1	2000	step/s	I	32	159	
C	EEV nominal current / 定格 EEV 電流	450	0	800	mA	I	33	160	
C	EEV holding current / EEV 保持電流	100	0	250	mA	I	35	162	
C	EEV duty cycle / EEV デューティ比	30	1	100	%	I	34	161	
C	EEV opening synchroniz. / EEV 弁開時の同期位置決め	1	0	1	-	D	20	19	
C	EEV closing synchroniz. / EEV 弁閉時の同期位置決め	1	0	1	-	D	21	20	

ユーザー：A=サービス(取り付け作業員) C=メーカー  
変数タイプ=A=アナログ D=デジタル I=整数

## 8.1 測定単位

メーカーパスワードでパラメーター設定メニューに入ると、ユーザーはドライバーの単位を選択できます。

- ・メートル法 (°C、K、bar) ・イギリス製 (°F、°R、psi)

**重要:** pCO を p-LAN で接続された p-LAN 用 EVD evolution ドライバー(型式 code EVD000E1\* and EVD0000E4\*)においては、測定単位の変更はされません。

**注記:** 測定単位 K は過熱度測定のためのケルビン表記です。

測定単位を変更すると、ドライバーに保存値とプローブ読取値は単位により再計算されます。即ち測定単位変更により、制御は変わりません。

実例 1: 圧力読取値 100bar は、すぐに 1450psi に変換できます。

実例 2: 過熱度設定値 10K は、すぐに 18°R に変換できます。

実例 3: 温度プローブ S4: 最大アラーム値の 150°C 設定値は、すぐに 302°F に変換できます。

**注記:** 200bar(2900psi)以上の圧力値と 200°C(392°F)以上の温度値はドライバーによる内部計算の制限で変換できません。

## 8.2 シリアル接続でアクセスする変数

説明	デフォルト	最小	最大	タイプ	CAREL SVP	Modbus®	R/W
Probe S1 reading/S1 読取値	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	1	0	R
Probe S2 reading/S2 読取値	0	-60 (-870)	200 (2900)	A	2	1	R
Probe S3 reading/S3 読取値	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	3	2	R
Probe S4 reading/S4 読取値	0	-60 (-76)	200 (392)	A	4	3	R
Suction temperature/吸込温度	0	-60 (-76)	200 (392)	A	5	4	R
Evaporation temperature/蒸発温度	0	-60 (-76)	200 (392)	A	6	5	R
Evaporation pressure/蒸発圧	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	7	6	R
Hot gas bypass temperature/高温ガスのバイパス温度	0	-60 (-76)	200 (392)	A	8	7	R
EPR pressure (back pressure) /EPR 圧力 (背圧)	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	9	8	R
Superheat /過熱度	0	-40 (-72)	180 (324)	A	10	9	R
Condensing pressure /凝縮圧力	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	11	10	R
Condensing temperature /凝縮温度	0	-60 (-76)	200 (392)	A	12	11	R
Modulating thermostat temperature /サーモスタット調整温度	0	-60 (-76)	200 (392)	A	13	12	R
Hot gas bypass pressure /高温ガスバイパス圧力	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	14	13	R

	CO2 gas cooler outlet pressure /CO2 ガス冷却器出口圧力	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	15	14	R
	CO2 gas cooler outlet temperature/CO2 ガス冷却器出口温度	0	-60 (-76)	200 (392)	A	16	15	R
	Valve opening/弁開度	0	0	100	A	17	16	R
	CO2 gas cooler pressure set point/CO2 ガス冷却器圧力設定値	0	-20 (-290)	200 (2900)	A	18	17	R
	4-20 mA input value/4~20mA 入力値	4	4	20	A	19	18	R
	0-10 V input value/0~10V 入力値	0	0	10	A	20	19	R
	Control set point/制御設定値	0	-60 (-870)	200 (2900)	A	21	20	R
	Driver firmware version/ドライバファームウェアバージョン	0	0	10	A	25	24	R
	MOP: MOP protection: suction temperature threshold (S2) MOP 保護、吸込み温度閾値(S2)	30	-60 (-76)	200(392)	A	102	101	R/W
	Discharge superheat/吐出過熱度	0	-40(-72)	180(324)	A	104	103	R
	Discharge temperature/吐出温度	0	-60(-76)	200(392)	A	105	104	R
	Thermal time constant NTC probe S4/	50	1	800	A	106	105	R/W
	MOP: High evaporation temperature threshold LOP 閾値	50	LOP 閾値	200 (392)	A	107	106	R/W
	Condensation pressure for subcooling measure 過冷却測定のための凝縮圧	0	-20(-290)	200(2900)	A	108	107	R
	Condensation bubble point	0	-60(-76)	200(392)	A	109	108	R
	Condensation liquid temperature/凝縮液温度	0	-60(-76)	200(392)	A	110	109	R
	Subcooling/過冷却	0	-40(-72)	180(324)	A	111	110	R
	Valve position/弁位置	0	0	9999	I	4	131	R
	Current cooling capacity/	0	0	100	I	7	134	R/W
	Extended measured probe S1 (*)/プローブ S1 拡張測定	0	-2000 (-2901)	20000 (29007)	I	83	210	R
	Extended measured probe S3 (*)/プローブ S3 拡張測定	0	-2000 (-2901)	20000 (29007)	I	84	211	R
	Valve emergency closing speed/非常弁閉速度	150	1	2000	I	86	213	R/W
	Control mode (BLDC comp.)/制御モード(BLDC コンプレッサー)	1	1	3	I	89	216	R/W
	Type of unit for serial comm./シリアル接続の形式	0	0	32767	I	94	221	R
	HW code for serial comm./シリアル接続の HW コード	0	0	32767	I	95	222	R
	LowSH protection status/LowSH 保護状態	0	0	1	D	50	49	R
	LOP protection status/LOP 保護状態	0	0	1	D	51	50	R
	MOP protection status/MOP 保護状態	0	0	1	D	52	51	R
	HiTCond protection status/HiTCond 保護状態	0	0	1	D	53	52	R
アラーム	Low suction temperature/低吸込温度	0	0	1	D	1	0	R
	LAN error/LAN エラー	0	0	1	D	2	1	R
	EEPROM damaged/EEPROM 損傷	0	0	1	D	3	2	R
	Probe S1/プローブ S1	0	0	1	D	4	3	R
	Probe S2/プローブ S2	0	0	1	D	5	4	R
	Probe S3/プローブ S3	0	0	1	D	6	5	R
	Probe S4/プローブ S4	0	0	1	D	7	6	R
	EEV motor error/EEV モーターエラー	0	0	1	D	8	7	R
	Relay status/リレー状態	0	0	1	D	9	8	R
保護起動	LOP (low evaporation temperature)/(低蒸発温度)	0	0	1	I	50	49	R
	MOP(high evaporation temperature) /(高蒸発温度)	0	0	1	I	51	50	R
	LowSH (low superheat)/(低過熱度)	0	0	1	I	52	51	R
	HiTcond (high condensing temperature)/(高凝縮温度)	0	0	1	I	53	52	R
アラーム	LOP (low evaporation temperature)/(低蒸発温度)	0	0	1	D	10	9	R
	MOP(high evaporation temperature) /(高蒸発温度)	0	0	1	D	11	10	R
	LowSH (low superheat)/(低過熱度)	0	0	1	D	12	11	R
	HiTcond (high condensing temperature)/(高凝縮温度)	0	0	1	D	13	12	R
	DI1 digital input status/DI1 デジタル入力状態	0	0	1	D	14	13	R
	DI2 digital input status/DI2 デジタル入力状態	0	0	1	D	15	14	R
	Guided initial procedure completed/初期設定完了ガイド	0	0	1	D	22	21	R/W
AL	Adaptive control ineffective/自己適応制御無効	0	0	1	D	40	39	R
	Mains power failure/主電源故障	0	0	1	D	45	44	R

(\*)実際の圧力値は表示値を 100 で割った値です。そのため 0.01bar の精度で測定できます。

変数のタイプ：A=アナログ/D=デジタル/I=整数  
 SVP：485 通信カードにて CAREL プロトコルの変数アドレス  
 ModbuRS485 通信カードにて Modbus プロトコルの変数アドレス

### 8.3 シリアル接続でアクセスする変数

下表は、主制御と補助制御パラメーターに応じて使用される変数を示しています。  
 これらの変数は表示モードをアクセスすることでディスプレイに表示されます。(3.3 章参照、ディスプレイモードや VPM、PlantVisorPRO とシリアル接続を介して表示されます。)

変数を表示するには以下の手順に従って下さい。

- ・ UP/DOWN ↑/↓ ボタンを押します。
- ・ DOWN ↓ キーにて次の変数/画面に移行します。
- ・ Esc キーを押して、標準表示に戻ります。

表示変数	主制御											
	過熱度制御			超臨界 CO2	高温ガスのバイパス/温度	高温ガスのバイパス/圧力	EPR 背圧	アナログポジションナー	デジタル渦流式コンプレッサーを使用する空調ユニット	SIAM コンプレッサーを使用する空調/冷水ユニット	2つの温度プローブにて過熱度同調を行なう	pCO コントローラーのための I/O 拡張カード
	HiTcond	補助制御 サーモスタット調整										
Valve opening(%)/弁開度(%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Valve position (step)/弁位置 (ステップ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Current unit cooling capacity/現在の冷凍量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Control setpoint/制御設定値	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Superheat/過熱度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Suction temperature/吸込温度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Evaporation temperature/蒸発温度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Evaporation pressure/蒸発圧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Condensing temperature/凝縮温度		<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>		
Condensing pressure/凝縮圧		<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>		
Modulating thermostat temperature /サーモスタット調整温度			<input type="checkbox"/>									
EPR pressure (back pressure)/EPR 圧(背圧)							<input type="checkbox"/>					
Hot gas bypass pressure/高温ガスバイパス圧力							<input type="checkbox"/>					
Hot gas bypass temperature /高温ガスバイパス温度					<input type="checkbox"/>							
CO2 gas cooler outlet temperature /CO2 ガス冷却器出口温度					<input type="checkbox"/>							
CO2 gas cooler outlet pressure /CO2 ガス冷却器出口圧					<input type="checkbox"/>							
CO2 gas cooler pressure set point /CO2 ガス冷却器圧力設定値					<input type="checkbox"/>							
Condensation pressure for subcooling measure (SBC) /過冷却測定のための凝縮圧				<input type="checkbox"/>								
Condensation Temperature bubble for subcooling measure (SBC) /過冷却測定のための凝縮バブル温度				<input type="checkbox"/>								
Liquid temperature for subcooling measure (SBC) /過冷却測定のための液温度				<input type="checkbox"/>								
Subcooling measurement/過冷却測定				<input type="checkbox"/>								

S1 probe measurement/S1プローブ測定	<input type="checkbox"/>											
S2 probe measurement/S2プローブ測定	<input type="checkbox"/>											
S3 probe measurement/S3プローブ測定	<input type="checkbox"/>											
S4 probe measurement/S4プローブ測定	<input type="checkbox"/>											
4 to 20 mA input value/4~20mA 入力値												
0 to 10 Vdc input value/0~10Vdc 入力値												
DI1 digital input status/DI1 デジタル入力状態	<input type="checkbox"/>											
DI2 digital input status/DI2 デジタル入力状態	<input type="checkbox"/>											
EVD firmware version	<input type="checkbox"/>											
Display firmware version /ディスプレイファームウェアバージョン	<input type="checkbox"/>											
Adaptative regulation status/自己適用制御状態 0= Not enabled or stopped/無効又は停止 1= Monitoring superheat/過熱度を監視 2= Monitoring suction temperature /吸込温度を監視 3= Wait superheat stabilization /過熱度安定をウェイト 4= Wait suction temperature stabilization /吸込温度安定をウェイト 5= Applying step/一次信号を入力 6= Positioning valve/弁位置決め 7= Sampling response to step /ステップサンプリング応答 8=Wait stabilisation in response to step /ステップサンプリング応答ウェイト 9= Wait tuning improvement /チューニング改善ウェイト 10= Stop, max attempts exceeded /最大試行回数を超えて停止、	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Last tuning result/最新チューニング結果 0= No attempt performed/未実行 1= Attempt interrupted/実行中断 2= Step application error /ステップアプリケーションエラー 3= Time constant/delay error /時定数、遅延エラー 4= Model error/モデルエラー 5= Tuning ended successfully on suction temperature /吸込み温度チューニング成功完了 6= Tuning ended successfully on superheat /過熱度温度チューニング成功完了	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Discharge superheat/吐出過熱度										<input type="checkbox"/>		
Discharge temperature/吐出温度										<input type="checkbox"/>		

(\*)デジタル入力状態 0=開 1=閉

注記：プローブ S1、S2、S3、S4 の読取値はプローブの接続有無にかかわらず常に表示されます。

## 9. アラーム

### 9.1 アラーム

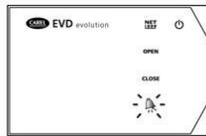
アラームには2種類があります。

- ・システム：バルブモーター、EEPROM、プローブと通信
  - ・制御：低過熱度、LOP、MOP、高凝縮温度、低吸込み温度
- アラームの起動は、閾値の設定と起動遅延(タイムアウト)パラメーターによります。タイムアウトを0にするとアラーム無効となります。EEPROM 装置パラメーターと作業パラメーターアラームは制御を停止させます。

アラームの原因が取り除かれると、すべてのアラームは自動でリセットします。リレーがアラームリレーに設定している場合は、アラームリレー設定は、オープンになります。

ドライバーのアラームの表示はLED 基盤やディスプレイの取り付け状況により変わります。

注記：アラーム LED は、システムアラームが発生する場合にのみ点灯しますが、制御アラームが発生する場合は点灯しません。



実例：LED ボードにはシステムアラームを表示します。

注記：EVBAT\*\*\*モジュール(別売品)を接続し、弁閉に必要な電源が保証されている場合のみ、主電源切れ信号によりアラーム LED が点灯します。

ディスプレイは2種類のモードでアラーム表示できます。

- ・システムアラーム：ALARM(アラーム)メッセージはメインページに表示、点灯します。HELP を押すとアラームを説明し、またアラーム総数を表示します。

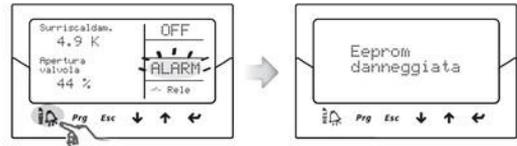


図 9.b

- ・制御アラーム：メインページに ALARM 情報以外に起動している保護機能も表示します。

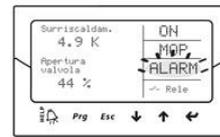


図 9.c

- ・アラームキューを表示するには HELP ボタンを押して、UP/DOWN ボタンにて画面をスクロールします。
- ・該当のタイムアウトを0に設定するとアラーム保護を無効にすることが出来ます。

アラーム項目	原因	LED	ディスプレイ	リレー	リセット	制御への影響	チェック/対策
プローブ S1	・プローブ S1 故障 ・アラーム設定範囲を超える	赤色 アラーム LED	「 ARARM 」 点滅	設定パ ラメーター による	自動	パラメーター S1 probe alarm manag による。	・プローブ 接続を確認。・パラメーター S1 probe alarm manag、(S1 プローブアラーム管理)または S1 alarm MIN & MAX pressure(S1 アラーム最大最小圧力)を確認
プローブ S2	・プローブ S2 故障 ・アラーム設定範囲を超える	赤色 アラーム LED	「 ARARM 」 点滅	設定パ ラメーター による	自動	パラメーター S2 probe alarm manag による。	・プローブ 接続を確認。・パラメーター S2 probe alarm manag、(S2 プローブアラーム管理)または S2 alarm MIN & MAX pressure(S2 アラーム最大最小圧力)を確認
プローブ S3	・プローブ S3 故障 ・アラーム設定範囲を超える	赤色 アラーム LED	「 ARARM 」 点滅	設定パ ラメーター による	自動	パラメーター S3 probe alarm manag による。	・プローブ 接続を確認。・パラメーター S3 probe alarm manag、(S3 プローブアラーム管理)または S3 alarm MIN & MAX pressure(S3 アラーム最大最小圧力)を確認
プローブ S4	・プローブ S4 故障 ・アラーム設定範囲を超える	赤色 アラーム LED	「 ARARM 」 点滅	設定パ ラメーター による	自動	パラメーター S4 probe alarm manag による。	・プローブ 接続を確認。・パラメーター S4 probe alarm manag、(S4 プローブアラーム管理)または S4 alarm MIN & MAX pressure(S4 アラーム最大最小圧力)を確認
LowSH (低過熱度)	LowSH 保護起動	—	「 ALARM 」 と「 LowSH 」 点灯	設定パ ラメーター による	自動	保護作用起動	LowSH alarm threshold and timeout (LowSH アラームの閾値とタイムアウト)を確認
LOP (低蒸発温度)	LOP 保護起動	—	「 ALARM 」 と「 LOP 」点 灯	設定パ ラメーター による	自動	保護作用起動	LOP alarm threshold and timeout (LOP アラームの閾値とタイムアウト)を確認
MOP (高蒸発温度)	MOP 保護起動	—	「 ALARM 」 と「 MOP 」点 灯	設定パ ラメーター による	自動	保護作用起動	MOP alarm threshold and timeout (MOP アラームの閾値とタイムアウト)を確認
HiTCond (高凝縮温度)	HiTCond 保護起動	—	「 ALARM 」 と HiTCond 点灯	設定パ ラメーター による	自動	保護作用起動	HiTCond alarm threshold and timeout (HiTCond アラームの閾値とタイムアウト)を確認

アラームタイプ	原因	LED	ディスプレイ	リレー	リセット	制御に対する影響	チェック/対策
低吸込温度	閾値とタイムアウトを超える	—	「ARARM」点滅	設定パラメーターによる	自動	影響なし	閾値とタイムアウトを確認。
EEPROM 損傷	操作や装置パラメーターが損傷	赤色アラーム LED	「ARARM」点滅	設定パラメーターによる	ドライバー交換 / 保守者へ連絡	完全停止	ドライバー交換 / 保守者へ連絡。
EEV モーター故障	バルブモーター故障	赤色アラーム LED	「ARARM」点滅	設定パラメーターによる	自動	停止	接続とバルブモーターを確認。
LAN エラー	LAN ネットワーク接続エラー	緑色 NET LED 点滅	「ARARM」点滅	設定パラメーターによる	自動	DI1/DI2 により制御	ネットワークアドレスを確認。
	LAN ネットワーク接続エラー	NET LED 消灯	「ARARM」点滅	設定パラメーターによる	自動	DI1/DI2 により制御	PCO の動作有無の確認 接続の確認
ディスプレイ通信エラー	ドライバーとディスプレイが互いに通信していない。	—	エラー情報	変更なし	ドライバー / ディスプレイを交換	影響なし	ドライバーとディスプレイの接続を確認。
適応制御無効	同調失敗	—	「ARARM」点滅	変更なし	自動	影響なし	主制御パラメーターの再設定。
バッテリー低下(**)	バッテリー低下または故障。接続断線。	赤色アラーム LED	「ARARM」点滅	変更なし	バッテリー交換	影響なし	このアラームが 3 時間以上続く場合、バッテリーを交換してください。
電源モードエラー(*)	DC 電源を AC 電源と設定された。	緑色電源 LED 点滅	—	設定パラメーターによる	電源モードを変更	完全停止	電源モードパラメーターの設定を確認。

(\*)AC 電源にて電源モードを DC に設定してもアラームは反応しません

(\*\*)EVDBAT00400 をドライバーに設定した場合のみ適用されます

## 9.2 アラームリレー設定

ドライバー電力が供給されていないときのリレー接点はオープンです。通常の動作時に無効（常時オープン）又は次のように設定できます。

- アラームリレー：通常動作時リレー接点が接続され、アラーム発生時にオープンになります。アラーム発生時に圧縮器やシステムを OFF にすることが出来ます。
- 電磁弁リレー：リレー接点は、正常稼働の場合に接続され、スタンバイ時にオープンになります。アラームが発生した場合は変化しません。
- 電磁弁リレー+アラーム：通常動作中にリレー接点が接続され、スタンバイまたは LowSH, MOP, HiTCond, 低吸込温度アラーム発生時にオープンになります。

低蒸発温度アラーム時に電磁弁を閉めると状況悪化につながるため、LOP アラームは含みません。

パラメーター	デフォルト
CONFIGURATION / 設定	
RELAY CONFIGURATION / リレー設定 :	alarm relay アラームリレー
1=disabled / 無効、	
2=alarm relay(opened in case of alarm) アラームリレー(アラームを起動する場合開放)	
3=solenoid valve relay (opened in stand-by) 電磁リレー(スタンバイする場合開放)	
4=valve+alarm relay(opened in stand-by and regulation alarms) / バルブリレー+アラーム(スタンバイ時とアラーム制御の場合開放)。	
5=reversed alarm relay(closed in case of alarm) リバースアラームリレー(アラームを起動する場合接続)	
6=valve status relay (opened if valve is closed) バルブ状態リレー (バルブが閉じる場合リレーが開放)	

### 9.3 プロブアラーム

プロブアラームはシステムアラームの一部です。プロブの測定値がアラーム閾値を超える場合アラームが起動します。アラーム閾値は、プロブの測定範囲とは異なる独立した値を設定できます。そのため、制御より安全な範囲にアラーム閾値を設けることができます。

- 不要なアラームを避けるために、測定範囲外にアラーム閾値を設定することが出来ます。この場合、正常動作またはアラームの動作は保証されません。
- 使用プロブを選択すると、デフォルトではプロブの設定範囲にアラーム閾値が設定されます。

パラメーター	デフォルト	最小値	最大値	単位
<b>PROBES/プロブ</b>				
S1 alarm MIN pressure /S1 最小圧力アラーム (S1_AI_MIN)	-1	-20 (-290)	S1_AI_MAX	bar (psi)
S1 alarm MAX pressure /S1 最大圧力アラーム (S1_AI_MAX)	9.3	S1_AI_MIN	200 (2900)	bar (psi)
S2 alarm MIN tempert /S2 最小温度アラーム (S2_AI_MIN)	-50	-60	S2_AI_MAX	°C (°F)
S2 alarm MAX tempert /S2 最大温度アラーム (S2_AI_MAX)	105	S2_AI_MIN	200 (392)	°C (°F)
S3 alarm MIN pressure /S3 最小圧力アラーム (S3_AI_MIN)	-1	-20	S3_AI_MAX	bar (psi)
S3 alarm MAX pressure /S3 最大圧力アラーム (S3_AI_MAX)	9.3	S3_AI_MIN	200 (2900)	bar (psi)
S4 alarm MIN tempert /S4 最小温度アラーム (S4_AI_MIN)	-50	-60	S4_AI_MAX	°C (°F)
S4 alarm MAX tempert /S4 最大温度アラーム (S4_AI_MAX)	105	S4_AI_MIN	200 (392)	°C (°F)

メーカーパラメーターにてプロブアラームに対するドライバーの反応を設定できます。次より選択できます。

- 動作なし(制御は継続しますが、変数の正しい測定が保証されません)
- バルブは強制に閉じます (制御停止)
- バルブは強制に初期値へ戻ります(制御停止)
- 予備プロブを使用します。(S1,S2 のみに有効で制御は継続)

パラメーター	デフォルト
<b>CONFIGURATION/設定</b>	
S1 PROBE ARARM MANAG. /S1 プロブアラーム管理 1=No action/動作なし 2=Valve forced closed /バルブは強制に閉じます 3=Valve at fixed posit. /バルブは強制に初期値へ戻ります 4=Use back up Probe S3 /予備プロブ S3 を使います	Valve at fixed posit. /バルブは強制に初期値へ戻ります
S2 PROBE ARARM MANAG. /S2 プロブアラーム管理 1=No action/動作なし 2=Valve forced closed /バルブは強制に閉じます 3=Valve at fixed posit. /バルブは強制に初期値へ戻ります 4=Use back up Probe S4 /予備プロブ S4 を使います	Valve at fixed posit. /バルブは強制に初期値へ戻りますバルブは初期値に戻る
S3 PROBE ARARM MANAG. /S3 プロブアラーム管理 1=No action/動作なし 2=Valve forced closed /バルブは強制に閉じます 3=Valve at fixed posit. /バルブは強制に初期値へ戻ります	No action/動作なし
S4 PROBE ARARM MANAG. /S4 プロブアラーム管理 1=No action/動作なし 2=Valve forced closed /バルブは強制に閉じます 3=Valve at fixed posit. /バルブは強制に初期値へ戻ります	No action/動作なし
<b>REGULATION/制御</b>	
Valve opening at start-up /起動時の弁開度 (蒸発器/弁能力 比)	50

### 9.4 制御アラーム

制御アラームは制御中のみ起動します。

#### 保護機能アラーム

制御中に、閾値やタイムアウトを超えた時に、LowSH、LOP、MOP、HiTcond 保護のアラームは、起動します。保護機能が無効(積分時間=0)の場合は、アラーム信号は出力されません。タイムアウト前に制御変数が閾値内に収まった場合、アラーム信号は出力されません。

注記：保護機能が有効なタイムアウト以内では、起動することがあります。

制御アラームタイムアウトを 0 秒にすると、アラームは無効になります。ただし保護機能は起動しており、アラームは自動リセットされます。

#### 吸込温度アラーム

吸込温度アラームは保護機能とリンクしていません。このアラームは閾値とタイムアウトがあります。また、プロブやバルブ故障が発生した場合に、圧縮器の保護のために、リレーで電磁弁の制御や警告のみを出力することに、このアラームは有効です。蒸発圧力や冷媒タイプの設定、測定エラーにより算出された過熱度は、過剰な弁の開放を起こし、実際の値より高い可能性があります。この場合、低吸着温度測定は、アラームにより圧縮器の浸水の可能性を示しています。アラームのタイムアウトを 0 秒に設定される場合、アラームは無効になります。閾値より 3°C 超えると、アラームは自動リセットします。

## 制御アラームのリレーアクティブ化

リレー設定の項で述べたように、リレーアラーム、電磁弁リレー+アラームの場合、LowSH、MOP、HiTcondと低吸込温度アラーム起動時にリレーはオープンになります。LOPについては、リレーアラームの場合のみにアラーム起動時にリレーがオープンになります。

重要：モーターの故障修理後はバルブモーターを再調整するために、ドライバーを再起動することを推奨します。この操作ができない場合、自動調整で解決する場合がありますが、次回の調整時に、正確な位置の保証はできません。

パラメーター	デフォルト	最小値	最大値	単位
<b>REGULATION / 制御</b>				
LowSH protect threshold LowSH 保護閾値	5	-40 (-72)	過熱度 設定値	K (°R)
LowSH protection integral time/LowSH 保護積分時間	15	0	800	s
LOP protection threshold LOP 保護閾値	-50	-60 (-72)	MOP 保 護閾値	°C (°F)
LOP protection integral time LOP 保護積分時間	0	0	800	s
MOP protection threshold MOP 保護閾値	50	LOP 保 護閾値	200 (392)	°C (°F)
MOP protection integral time MOP 保護積分時間	20	0	800	s
<b>ADVANCED / 特殊</b>				
High Tcond threshold HiTcond 保護閾値	80	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)
High Tcond integral time HiTcond 保護積分時間	20	0	800	s
<b>ALARM CONFIGURATION / アラーム</b>				
Low superheat alarm timeout 低過熱度アラームタイムアウト (LowSH) (0= アラーム無効)	300	0	18000	s
Low evap temp alarm timeout 低蒸発温度アラームタイムアウト (LOP) (0= アラーム無効)	300	0	18000	s
High evap temp alarm timeout 高蒸発温度アラームタイムアウト (MOP) (0= アラーム無効)	600	0	18000	s
High cond temp alarm timeout 高蒸発温度アラームタイムアウト (HiTcond) (0= アラーム無効)	600	0	18000	s
Low suct temp alarm thresh 低吸込温度アラーム閾値	-50	-60 (-76)	200 (392)	°C (°F)
Low suct temp alarm timeout 低吸込温度アラームタイムアウト	300	0	18000	s

## 9.6 LAN エラーアラーム

電気故障、ネットワークアドレス設定エラー、pCO コントローラー故障による LAN ネットワークが 6 秒以上オフラインとなった場合、LAN エラーアラーム信号が出力されます。

LAN エラーは以下のような影響があります。

- ・ ケース 1：スタンバイ中、デジタル入力端子 DI1,DI2 は切断。ドライバーはスタンバイ状態で、制御を始動しません。
- ・ ケース 2：制御中、デジタル入力端子 DI1,DI2 は切断。制御が中断され、スタンバイ状態のままとなります。
- ・ ケース 3：スタンバイ中、デジタル入力端子 DI1,DI2 は接続。ドライバーはスタンバイ状態ですが、デジタル入力端子を接続すると、制御を開始します。この場合現在の冷却能力=100%の状態にて始めます。
- ・ ケース 4：制御中、デジタル入力端子 DI1,DI2 は接続。ドライバーは制御状態と現在の冷却能力は保持されます。デジタル入力端子が開放されると、ドライバーはスタンバイとなり、再び接続すると制御を開始します。ただし再起動時は冷凍能力=100%の状態にて始めます。

## 9.5 バルブモーターアラーム

初期設定直後及び電源入力時の度に、バルブモーターエラーの認識プログラムが起動されます。これは強制でバルブが閉じるまで実行し、約 10 秒間続きます。この時、バルブモーター故障、欠陥、誤配線を検出するために、バルブは静止状態に維持されます。エラーがあった場合、対応するアラームが起動し、自動でリセットされます。

これらの手順は、ドライバーのデジタル入力端子をそれぞれ接続することで、無効にすることができます。この場合ドライバーの電源入力があると、バルブは強制で閉じられます。

## 10. 故障対策

ドライバーや電子膨張弁の起動と稼働中に発生する可能性のある故障を次の表に記述します。基本的な故障対策を提供します。

故障	原因	対策
過熱度の測定値が正しくない	プローブの測定値が正しくない	圧力や温度の測定値を確認し、プローブ位置が正しいかを確認して下さい。 ドライバーにて設定した圧力プローブの最小最大圧力値が、取付けた圧力プローブの測定範囲と一致しているかを確認してください。 プローブの接続が正しいことを確認してください。
	冷媒タイプ設定エラー	冷媒タイプのパラメーターをチェックし修正してください。
制御中、圧縮器に液戻り。が発生する 霜取り後に圧縮器に液戻りが発生する。(複合チャーラーのみ適用する)	バルブタイプ設定エラー	バルブタイプのパラメーターをチェックし修正してください。
	バルブ接続エラー(逆接続)になり、且つ開く状態になる。	手動制御で、全開または全閉することで、バルブの動きを確認してください。全開する場合は、過熱度は下降しなければなりません(全閉の場合は上昇)。動きが逆の場合は、電気接続を確認してください。
	過熱度設定値が低すぎる。	過熱度設定値を確認して下さい。最初にそれを 12℃に設定し、液戻りが無くなることを確認して下さい。その後液戻りが無い事を確保しつつ、少しずつ設定値を下げてください。
	低過熱度保護無効	弁閉の動きが鈍く、低過熱度状態が長すぎる場合、低過熱度の閾値を上げたり、積分時間を下げてください。最初に過熱度の設定値より 3℃ほど低い温度に閾値、3~4 秒の積分時間に設定してください。その後液戻りが無い事を確保しつつ、少しずつ閾値を下げて、積分時間を増やしてください。
	ステーター損傷又は接続エラー	ステーターとバルブ及びケーブルとの接続を取り外して、テスターでコイルの抵抗を測って下さい。2つのコイルの抵抗は 36Ω位でなければ、ステーターを交換してください。最後にドライバーへのケーブル接続を確認して下さい。
	弁閉できない	バルブ位置が 0 ステップで、過熱度が 2 度以下と低いかを確認して下さい。その場合、手でバルブを閉じます。 過熱度が常に低い場合は、電気的接続の確認をしバルブを交換して下さい。
	起動時の弁開度のパラメーターが高すぎる。(複合チャーラーにおいて、多数のチャーラーが、制御設定点に到達しているユニット)	制御温度に影響を受けないように、起動時の弁開度パラメーターを下げて下さい。
	霜取り後の制御中止時間が短すぎる。	「霜取り後の弁制御遅延」パラメーター値を上げる。
	霜取り後と作動到達前の過熱度測定値が数分間低い。	LowSH の閾値が過熱度より大きいことと、アクティブ化(積分時間 >0)されていることを確認して下さい。必要に応じて積分時間の値を小さくして下さい。
	過熱度があまり低くないが、液戻りが発生している。	弁閉となるように、比例係数を 30 に、積分時間を 250 秒に微分時間を 10 秒に上げて下さい。
	複数のチャーラーが同時に霜取りを行う。	霜取り時間をずらして下さい。もしできない場合は、過熱度と LowSH の設定値を 2℃以上上げて下さい。
	バルブが大きすぎる	小さいバルブへ交換して下さい。
コントローラーが起動されるだけで、圧縮器への液戻りが発生する。 過熱度が設定値付近にて 4℃以上の幅で変動する。	制御時の弁開度のパラメーター設定が高すぎる。	蒸発器定格冷却能力とバルブ能力の比を参照して、このパラメーターを確認してください。必要に応じてこの値を下げて下さい。
	凝縮圧が不安定になっている。	コントローラーの凝縮圧設定の確認を行い、「落ち着く」値をパラメーターに設定してください(例えば比例係数や積分時間を上げる)。 注記：必要な安定度は、±0.5bar 以内の変動です。上記の変更が有効でないか変更できない場合、「振動」システムにて制御してください。
	手動制御にて設定しても過熱度が変動する。	変動要因(例えば、低い冷媒チャージ)を確認し、可能であれば解消して下さい。もし不可能であれば、「振動」システムにて制御してください。
	手動制御にて設定した場合、過熱度が変動しなくなる。	最初に 30~50% 比例係数を減少させてください。その後同じ割合で積分時間を増やしてみてください。いずれの場合でも安定システムのために推奨されるパラメーター値を採用してください。
	過熱度設定値が低すぎる。	過熱度設定値を上げ、過熱度変動が小さくなったことを確認してください。最初に 13℃に設定し、その後、再び変化せずに制御設定値に達していることを確認しながら、徐々に下げて下さい。

故障	原因	対策
高温の蒸発温度、高蒸発圧で起動する。	MOP 保護が無効	MOP 閾値を必要な飽和蒸発温度(圧縮器の蒸発温度上限)に設定し、積分時間を 0 以上(4 秒推奨)にして、MOP 保護をアクティブにしてください。保護の反応性を上げるためには積分時間を下げてください。
	起動時の一時的な状態により、過剰な冷媒量がある (チラーのみに適用)	ソフトなスタートといて、1 回に、1 つ又は 1 グループだけ起動させてください。もし出来なければ、すべての MOP 閾値を下げてください。
起動時に低圧力保護機能が起動する。	起動時のバルブ開度の設定が低すぎる	蒸発器定格冷却能力と弁能力の比を参照して、起動時のバルブ開度の設定値を確認して下さい。必要に応じて、この値を下げてください。
	tLAN や pLAN にて設定されたドライバーが制御開始せず、バルブは閉じた状態。	tLAN や pLAN の接続を確認してください。 pCO の起動信号が正常管理されているか確認して下さい。 ドライバーが独立モードになっていないことを確認して下さい。
	独立モードにて設定されたドライバーが制御開始せず、バルブは閉じた状態。	デジタル入力の接続を確認して下さい。 制御信号入力が正しく接続されているか確認して下さい。 ドライバーが独立モードであることを確認して下さい。
	LOP 保護機能が無効	LOP 積分時間を 0 秒以上に設定する。
	LOP 保護機能が無効	LOP 保護閾値が必要な飽和蒸発温度に設定し、LOP 積分時間を下げてください。
	電磁弁でブロック	電磁弁が正しく弁開されることを確認して下さい。 リレー動作と電気接続を確認して下さい。
	冷媒不足	膨張弁上流の液面計に気泡が無い事を確認して下さい。 過冷却 5°C 以上であることを確認して下さい。そうでなければ冷媒を充填してください。
	バルブ接続エラー(逆接続)になり、且つ開く状態になる。	手動制御で、全開または全閉することで、バルブの動きを確認してください。全開する場合は、過熱度は下降しなければなりません(全閉の場合は上昇)。動きが逆の場合は、電気接続を確認してください。
	ステーター損傷又は接続エラー	ステーターとバルブ及びケーブルとの接続を取り外して、テスターでコイルの抵抗を測って下さい。2 つのコイルの抵抗は 36Ω 位でなければ、ステーターを交換してください。最後にドライバーへのケーブル接続を確認して下さい。
	バルブを開けることが出来ない	起動した後に手動でバルブを開けてください。それでも過熱度が高い場合は、電気接続を確認し、バルブを交換して下さい。
起動中に低圧のために装置が OFF となる。	LOP 保護機能が無効	LOP 積分時間を 0 秒以上に設定する。
	LOP 保護機能が無効	LOP 保護閾値が必要な飽和蒸発温度に設定し、LOP 積分時間を下げてください。
	電磁弁でブロック	電磁弁が正しく弁開されることを確認して下さい。 リレー動作と電気接続を確認して下さい。
	冷媒不足	膨張弁上流の液面計に気泡が無い事を確認して下さい。 過冷却 5°C 以上であることを確認して下さい。そうでなければ冷媒を充填してください。
	バルブ接続エラー(逆接続)になり、且つ開く状態になる。	手動制御で、全開または全閉することで、バルブの動きを確認してください。全開する場合は、過熱度は下降しなければなりません(全閉の場合は上昇)。動きが逆の場合は、電気接続を確認してください。
	ステーター損傷又は接続エラー	ステーターとバルブ及びケーブルとの接続を取り外して、テスターでコイルの抵抗を測って下さい。2 つのコイルの抵抗は 36Ω 位でなければ、ステーターを交換してください。最後にドライバーへのケーブル接続を確認して下さい。
	バルブを開けることが出来ない	起動した後に手動でバルブを開けてください。それでも過熱度が高い場合は、電気接続を確認し、バルブを交換して下さい。

故障	原因	対策
バルブを全開してもチラーが設定温度に達しない。(複合チラーにのみ適用する)	電磁弁でブロック	電磁弁が正しく弁開されることを確認して下さい。 リレー動作と電気接続を確認して下さい。
	冷媒不足	膨張弁上流の液面計に気泡が無い事を確認して下さい。 過冷却 5℃以上であることを確認して下さい。そうでなければ冷媒を充填してください。
	バルブが小さすぎる	大きいバルブへ交換して下さい。
	ステーター損傷又は接続エラー	ステーターとバルブ及びケーブルとの接続を取り外して、テスターでコイルの抵抗を測って下さい。2つのコイルの抵抗は 36Ω位でなければ、ステーターを交換してください。最後にドライバーへのケーブル接続を確認して下さい。
	バルブを開けることが出来ない	起動した後に手でバルブを開けてください。それでも過熱度が高い場合は、電気接続を確認し、バルブを交換して下さい。
チラーが設定温度に達せず、バルブの位置も 0 ステップのままとなる。(複合チラーにのみ設定する)	tLAN や pLAN にて設定されたドライバーが制御開始せず、バルブは閉じた状態。	tLAN や pLAN の接続を確認してください。 pCO の起動信号が正常管理されているか確認して下さい。 ドライバーが独立モードになっていたことを確認して下さい。
	独立モードにて設定されたドライバーが制御開始せず、バルブは閉じた状態。	デジタル入力の接続を確認して下さい。 制御信号入力が正しく接続されているか確認して下さい。 ドライバーが独立モードであることを確認して下さい。

## 11. 技術仕様

入力電源	ALCO EX7/EX8 バルブの場合：16.2W、その他のバルブの場合：9.2W EVBAT00400 付：35VA、ALCO EX7/EX8 バルブ：35VA、EVBAT00400 なし且つ他のバルブ：20VA	
非常電源	22V dc ±5% (オプション EVBAT200/300 取付けの場合)。電源コード長最大 5m	
リレー出力端子と他の出力端子の間の絶縁性	強化絶縁。6mm 空気絶縁 8mm 表面絶縁。 3750 絶縁耐圧	
モーター接続	4 芯シールドケーブル(型番：E2VCABS*00)、 4 芯シールドケーブル 22AWG の場合：最大 L=10m、14AWG の場合：最大 L=50m	
デジタル入力接続	デジタル入力 無電開接点またはトランジスタから GND へ接続。 電流 5mA、最大 L= 30 m	
プローブ (Lmax=10m)	S1	比率式プローブ(0~5V)：・精度 0.1%FS ・測定誤差:最大 2%FS、標準 1%
		電子圧力プローブ(4~20mA)：・精度 0.5%FS ・測定誤差：最大 8%FS、標準 7%
		リモート電子圧力プローブ(4~20mA)／最大 5 台のドライバーを接続； ・精度 0.1%FS ・測定誤差:最大 2%FS、標準 1%
		4~20mA 入力端子(最大 24mA) ・精度 0.5%FS ・測定誤差：最大 8%FS、標準 7%
	S2	低温 NTC ・10kΩ at25℃、-50~90℃ ・測定誤差：-50~50℃範囲 1℃、50~90℃範囲 3℃
		高温 NTC ・50kΩ at25℃、-40~150℃ ・測定誤差：-20~115℃範囲 1.5℃、-20~115℃範囲外 4℃
		組込み NTC ・10kΩ at25℃、-40~120℃ ・測定誤差：-40~50℃範囲 1℃、50~120℃範囲 3℃
		0~10V 入力端子(最大 12V) ・精度 0.1%FS ・測定誤差:最大 9%FS、標準 8%
	S3	比率式プローブ(0~5V)：・精度 0.1%FS ・測定誤差:最大 2%FS、標準 1%
		電子圧力プローブ(4~20mA)：・精度 0.5%FS ・測定誤差：最大 8%FS、標準 7%
		リモート電子圧力プローブ(4~20mA)／最大 5 台のドライバーを接続；
		比率式組合プローブ(0~5V)：・精度 0.1%FS ・測定誤差:最大 2%FS、標準 1%
	S4	低温 NTC ・10kΩ at25℃、-50~105℃ ・測定誤差：-50~50℃範囲 1℃、50~105℃範囲 3℃
		高温 NTC ・50kΩ at25℃、-40~150℃ ・測定誤差：-20~115℃範囲 1.5℃、-20~115℃範囲外 4℃
		組込み NTC ・10kΩ at25℃、-40~120℃ ・測定誤差：-40~50℃範囲 1℃、50~120℃範囲 3℃
	リレー出力端子	常開接点； 5A、250Vac 抵抗負荷； 2A、250Vac 誘導負荷(PF=0.4)； 接続最大長 10m
能動プローブ電源(Vref)	シーケンサ出力+5Vdc±2% 又は 12Vdc±10%	
RS485 シリアル接続	シールドケーブルで最大長 L=1000m	
tLAN 接続	シールドケーブルで最大長 L=30m	
pLAN 接続	シールドケーブルで最大長 L=500m	
組み立て	DIN レール	
コネクタ	プラグイン ケーブル断面 0.5~2.5mm <sup>2</sup> (12~20AWG)	
寸法	長さ×高さ×幅=70×110×60	
動作条件	-25~60℃ (-20℃以下では EVDIS は使用できない) 90%以下結露なし	
保存条件	-35~60℃ (-30℃以下では EVDIS は使用できない) 90%以下結露なし	
保護インデックス	IP20	
環境汚染	2(標準)	
耐熱耐火種別	カテゴリーD	
過渡電圧	カテゴリー1	
リレー動作タイプ	1C マイクロスイッチ	
絶縁クラス	2	
ソフトウェアクラスと結合	A	
準拠規格	電気安全: EN 60730-1, EN 61010-1, VDE 0631-1 電磁両立性: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4; EN61000-3-2, EN55014-1, EN55014-2, EN61000-3-3.	

## 12. VPM (ビジュアルパラメータマネージャ)

### 12.1 インストール

<http://ksa.carel.com> のウェブサイトにて、the Parametric Controller Software のエリアより、Visual Parameter Manager (ビジュアルパラメータマネージャ) を選択してください。ウィンドウが表示され、3つのファイルがダウンロードできます。

1. VPM\_CD.zip ; CD へのコピーに用います。
2. Upgrade setup ; アップグレード
3. Full setup ; 全プログラム

最初のインストールでは「Full setup」を選択し、アップデートの場合は、「Upgrade setup」を選択してください。Setup.exe を実行すると自動的にプログラムをインストールします。

注記：プログラムをフルインストールする場合は、旧バージョンのVPM をアンインストールが必要です。

### 12.2 プログラミング(VPM)

プログラムを開く時、構成しているデバイス(EVD evolution)を選択して下さい。この時、新規又は既存プロジェクトかを選択するために、ホームページが開きます。新規プロジェクトを選択した時、アクセス用のパスワードを設定して下さい。

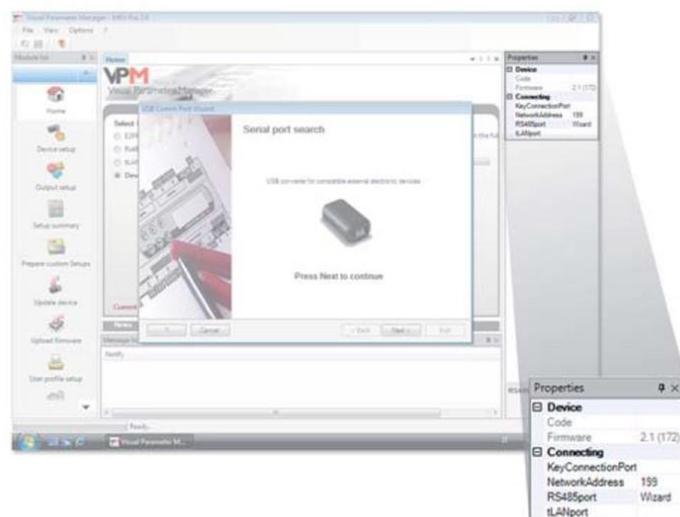


図 12.b

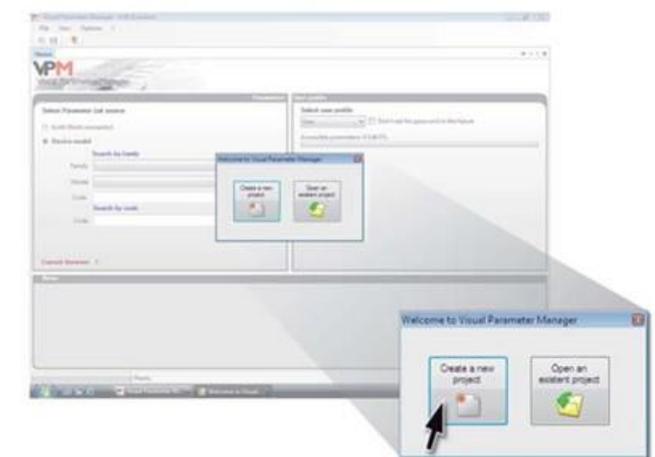


図 12.a

ユーザーは次のいずれかを選択できます。

1. EEPROM に保存された EVD evolution のパラメーターリストを直接アクセスします。「tLAN」を選択して下さい

この選択は、リアルタイム操作(オンラインモード)で、右上にてネットワークアドレス 198 を設定し、USB 通信ポートの認識プログラムを選択します。保守又はメーカー等級にて入力して下さい。

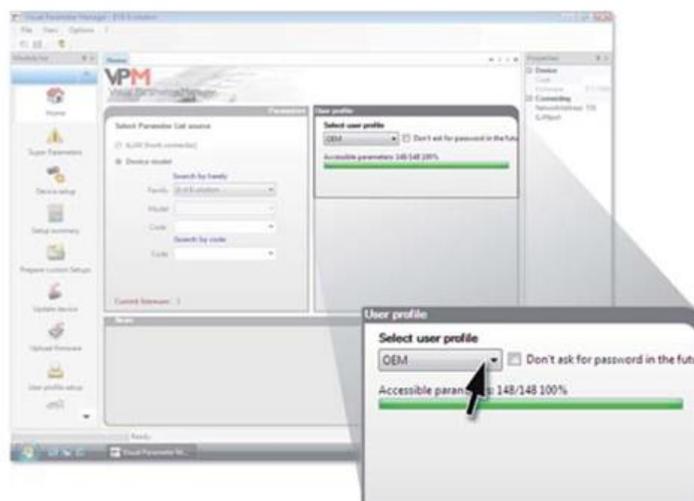


図 12.c

2. ドライバリストより型式を選択し、新規プロジェクトを作成して下さい。もしくは、既存のプロジェクトを選択して下さい。「Device model」を選択して下さい。

新規プロジェクトを作成し、修正を行った設定 (オフラインモード) は、後に接続して送信が出来ます。保守又はメーカー等級にて入力して下さい。

- ・デバイスの型式を選択肢、該当コードを入力します。

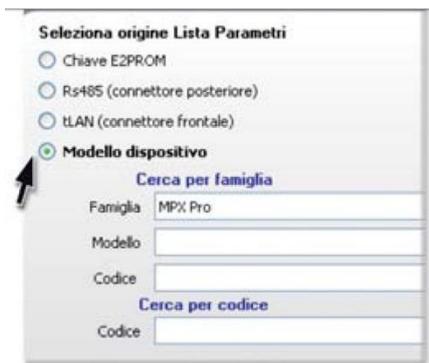


図 12.d

- ・デバイス設定画面に入ります。  
変更できるようにパラメーターリストが表示されます。



図 12.e

設定を終了する場合、プロジェクトを保存するには次のコマンドを選択して、拡張子.hex のファイルで保存して下さい。

File -> Save parameter list.

ドライバーにパラメーターを転送するには「Write」のコマンドを選択して下さい。転送中は、コンバーターの2つのLEDは点滅しません。

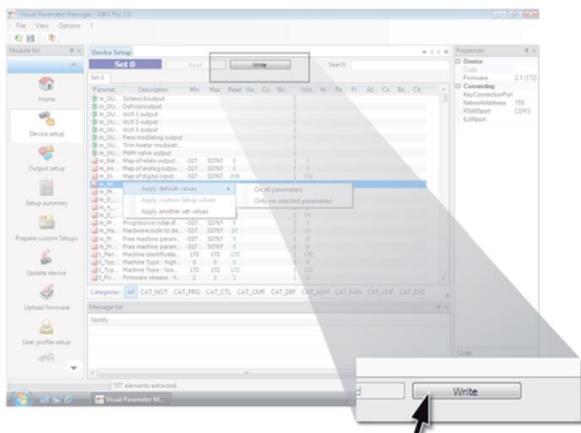


図 12.f

注記：F1を押すと、このプログラムのオンラインヘルプに入ります。

## 12.3 設定のコピー

設定画面にて新規プロジェクトを作成した後、別の駆動装置に設定パラメーターリストを送信するには、以下のようにして下さい。

- ・「Read」コマンドにてコピー元ドライバーのパラメーターリストを読み込みます。
- ・サービスシリアルポートからコネクタを取り外します。
- ・コピー先ドライバーのシリアルポートにコネクタを接続します。
- ・「Write」コマンドにパラメーターリストを書き込みます。

重要：パラメーターはコードが同じコントローラーの間のみコピーできます。ファームウェアが異なるのは、互換性の問題が起こる恐れがあります。

## 12.4 デフォルトパラメーターの設定

プログラムを開いた場合；

- ・ドライバーの型式を選択し、関連パラメーターリストを読み込みます。
- ・「Configure device」に入ります。パラメーターリストはデフォルト設定で表示されます。
- ・設定先のドライバーのシリアルポートにコネクタを接続します。
- ・書き込み中は、コンバーターのLEDは点滅しません。

ドライバーのパラメーターはデフォルト値となります。

## 12.5 ドライバー及びディスプレイのファームウェアの更新

VPMプログラムとUSB/tLANコンバーターにて接続したドライバー又はディスプレイにて、ファームウェアのアップデートを行います。(接続図は2.5を参照)

ファームウェアは、<http://ksa.carel.com>よりダウンロードできます。VPMのオンラインヘルプを参照してください。



# CAREL

CAREL INDUSTRIES HQs

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)

Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600

e-mail: [carel@carel.com](mailto:carel@carel.com) - [www.carel.com](http://www.carel.com)

代理/ Agency: