

# 過程説明 O8352-JA

## Vario-5を使用した温度管理システムについて

### 目次

1	目的	2
2	方法	2
2.1	設置	3
2.2	運転開始	5
2.3	パラメータ算出 (アシスタント)	6
2.4	プロセス操作	6
2.5	プロセスの最適化	7
2.6	撤去	7
2.7	記録	8
3	詳細説明	9
3.1	設置	9
3.1.1	キャスターロック	10
3.1.2	システム水用個別配水	11
3.1.3	システムの接続	12
3.1.4	データインターフェース接続	14
3.1.5	外部センサー接続	15
3.1.6	機能接地を接続する	16
3.1.7	装置をONにする	16
3.1.8	初期化	17
3.2	運転開始	19
3.2.1	設定値	19
3.2.2	運転準備完了	20
3.2.3	手動操作	21
3.2.4	試運転	22
3.2.5	外部センサー	22
3.3	パラメータ算出 (アシスタント)	23
3.3.1	アシスタント	24
3.3.2	ティーチング	27
3.4	プロセス操作	28
3.4.1	プロセスモニタ	31
3.4.2	限界値のモニタ	31
3.5	撤去	33
3.5.1	冷却と電源オフ	33
3.5.2	型液抜き	34
3.6	記録	35
3.6.1	設定データの記録	35

## 1 目的

Vario-5を使用した温度管理システムのプロセス説明は、プロセス操作でのVario-5システムの運転開始と使用の手引きとなります。これは装置Thermo-5および切替装置Vario-5の取扱説明書の補足資料とみなされます。



## 2 方法

方法には、各段階で行う必要のある作業が、簡潔なステップで説明されています。

詳細説明と安全に関する注意は、参照先の章に記載されています。

## 2.1 設置

ステップ	作業	備考	章
1. 据付け	Thermo-5とVario-5を据付け場所に配置します	<ul style="list-style-type: none"> <li>据付け場所に対する要件を考慮してください</li> </ul>	3.1 3.1.1
2. 接続する	Thermo-5を冷却水と場合によってはシステム水に接続します	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質によっては、独立したシステム水接続部を処理された水と共に使用してください</li> </ul>	3.1.2 3.1.3
	温度調節装置の出口と戻り口を切替装置に接続します <ul style="list-style-type: none"> <li>OUT (高温) をIN Hに</li> <li>IN (高温) をOUT Hに</li> <li>OUT (低温) をIN Cに</li> <li>IN (低温) をOUT Cに</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホース品質を高温の装置の最高温度に合わせてください</li> <li>接続部に注意してください</li> </ul>	
	切替装置をツールに接続します <ul style="list-style-type: none"> <li>ツールへのOUT M</li> <li>ツールからのIN M</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホース品質を高温の装置の最高温度に合わせてください</li> <li>配線の長さは可能な限り短くしてください</li> <li>配電器や制御器を使用する場合は、重量を可能な限り低く抑えてください</li> <li>接続部に注意してください</li> </ul>	
	Thermo-5とVario-5、そして場合によってはPanel-5を電流に接続します	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vario-5とPanel-5の電源ユニットの出力に注意してください ( 銘板を参照 )</li> </ul>	
3. インターフェース接続	Thermo-5、Vario-5、そして場合によってはPanel-5を制御ケーブルで相互に接続します	<ul style="list-style-type: none"> <li>配列は接続する機器によって異なります</li> <li>ケーブルが正しいことに注意してください</li> </ul>	3.1.4
	システムを機械制御装置に接続します	<ul style="list-style-type: none"> <li>接点が2つもしくは1つある機械の切替信号または周期信号</li> <li>オプションで温度調節装置と機械間の通信インターフェース</li> </ul>	
	ツールセンサーがある場合は同センサーを接続します	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度センサーは温度管理領域に配置されている必要があります</li> </ul>	3.1.5
	機能接地を接続する	<ul style="list-style-type: none"> <li>切替装置Vario-5の近くに大きなEMC妨害磁界がある場合</li> </ul>	3.1.6
4. オンにする	メインスイッチをオンにして、システム ( 装置 ) を設定します	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期化ウィンドウが自動で表示されます ( 表示 \ 温度管理システム で変更 )</li> <li>VCnならびにTHnとTCnがモジュールバーで認識できる必要があります</li> <li>存在する場合には、センサー種類を設定します ( 設定 \ 雑則 )</li> </ul>	3.1.7



図 1.設置されたVario-5システムの例 (テストツールと機械シミュレーターを備えたサンプル構成)

## 2.2 運転開始

ステップ	作業	備考	章
1	設定値の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 最初のテスト用：TH 80 °CおよびTC 40 °C (設定値)</li> </ul>	3.2.1
2	システム起動	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ モジュール番号を選択して (VCn) オンにします</li> <li>■ 接続部の気密性を点検します</li> </ul>	3.2.2
3	システムを手動操作に切り替えて切替機能をテストする	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホースラインまたはツールセンサーで温度変化を点検します</li> </ul>	3.2.3
4 オプション	システムを試運転に切り替えて挙動を観察する	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホースラインまたはツールセンサーで温度変化を観察します</li> <li>■ 必要に応じて設定温度と切替時間を変更します (設定 \ Vario \ 試運転)</li> <li>■ ツールセンサーの代わりにIRセンサーも使用可能です (設定 \ 雑則)</li> </ul>	3.2.4 3.2.5

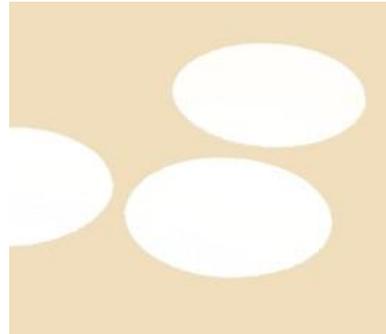


図 2: 光沢のある表面の温度測定用の、マグネット台座と揮発性接着剤が付いた赤外線センサー



## 注意！

金属製で光沢のある表面には揮発性接着剤を使用してください。

## 2.3 パラメータ算出 (アシスタント)

ステップ	作業	備考	章
1	適切なアシスタントの定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 選択は存在する環境条件に基づいて決まります</li> </ul>	3.3.1
2	ティーチング開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機能<b>ティーチング</b>を選択します</li> </ul>	3.3.2
3	アシスタント種類の選択と必要なパラメータの入力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 入力すべき値は強調されています</li> </ul>	
4	アシスタント開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ アシスタント開始を選択してプロセスをOKで作動させます。</li> </ul>	
5	ティーチング中に画面の指示に従う	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 種類3、4と5では、製造に向けて射出成型機の準備が整っている必要があります。</li> </ul>	
6	アシスタント終了	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 正常であり、この値で作業を続行する場合は、アシスタントの終了時に「値の適用」を選択してください。必要に応じて、算出値をメモしてください。</li> </ul>	

## 2.4 プロセス操作

ステップ	作業	備考	章
1	温度設定値の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 算出したパラメータまたは以前のプロセスに基づきます</li> </ul>	3.4
2	制御種類の入力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>機械制御</b>を選択します (設定 \ Vario)</li> </ul>	
3	制御時間の設定 (時間設定がシステムで行われる場合のみ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 時間の長さ、休止と遅延時間 (設定 \ Vario)</li> </ul>	
4	プロセス操作オンと製造開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 切替挙動を観察して妥当性を確認します</li> </ul>	
5	監視の点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 温度管理システムの点検用に、監視をオンにすることを勧めます (監視)</li> </ul>	3.4.1

## 2.5 プロセスの最適化

温度管理システムを使用した初期サンプリング後に好ましい効果が得られた場合は、他の温度および異なる時間挙動で品質のさらなる向上とエネルギー消費量の削減が可能であることを点検する必要があります。サイクルタイムの短縮も点検する必要があります。

部品品質が正常である場合でも、設定は初期サンプリングと同様に最適化する必要があります。これは特に操作のエネルギー消費量を最適化する際に重要です。

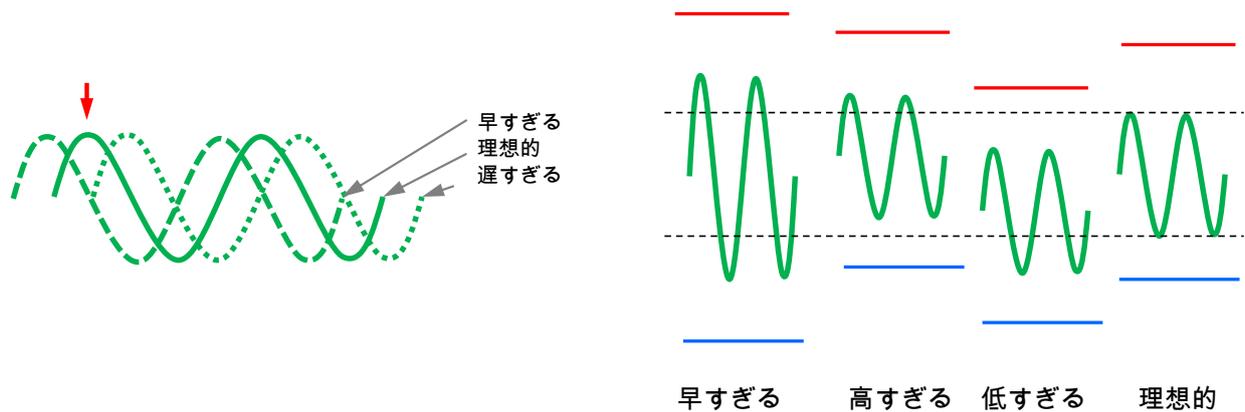


図 3.設定の最適化 (左: 最高の時点、右: 温度)

## 2.6 撤去

ステップ	作業	備考	章
1	システムをオフにする	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ モジュール番号を選択して (VCn) オフにします</li> <li>■ システムは両方の装置が安全停止温度未満になってからオフになります。</li> </ul>	3.5
2 代替方法	冷却および型液抜き、またはそのいずれかの後にオフにする	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オフと型液抜きはそれぞれ両方の装置で同時に行われます</li> </ul>	3.5.1 3.5.2

## 2.7 記録

詳細度がより高い長期記録を行う際には、実効値をUSBメモリーに保存することができます。

ステップ	作業	備考	章
1	記録用の実効値を選択する	■ 選択した値の個数が多くなるほど、記録ファイルも大きくなります	3.6
2	記録期間を設定する	■ 長期記録には10秒で十分です ■ エラー検索用の記録では1秒に設定してください	
3	USBメモリーを差し込む		
4	USB記録を開始する	■ 記録が有効のときは記号 ● が基本画面に表示されます。	

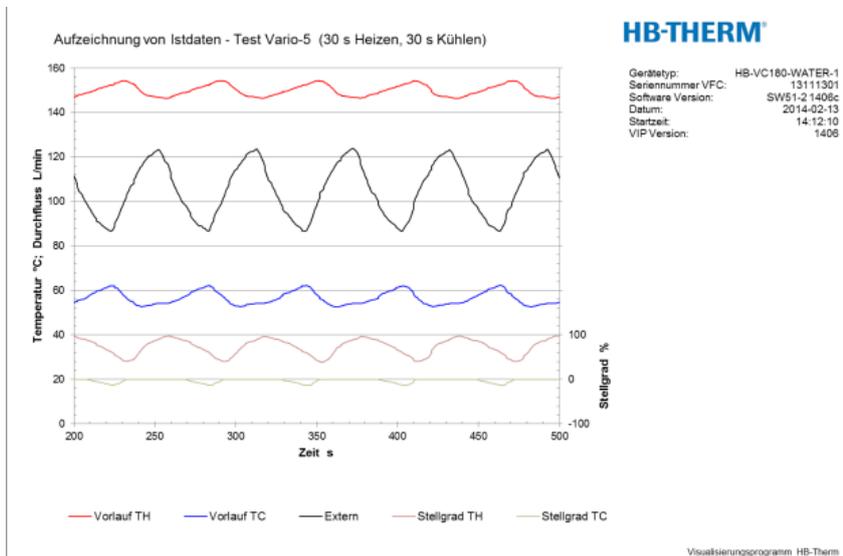


図 4. 評価された記録の例

## 3 詳細説明

### 3.1 設置

#### 作業担当者

- 専門技師以外が設置および初回運転開始を行ってはなりません。
- 電気専門技師以外が電気設備での作業を行ってはなりません。
- 油圧専門技師以外が油圧設備での作業を行ってはなりません。

#### 特別な危険

次の危険があります。

- 電気による生命の危険があります！
- 熱い燃料による火傷の危険があります！
- 加熱した表面による火傷の危険があります！
- キャスターの移動あるいは転倒による挫傷の危険があります。

#### 不適切な設置および初期運転



#### 警告！

不適切な設置およびコミッショニングによって怪我をする危険があります！

不適切な設置およびコミッショニングによって人的損傷あるいは物的損傷が生じるおそれがあります。そのため、以下の点に気をつけてください。

- 作業の前に取り付けのための十分なスペースを確保する。
- 覆われていない尖った構成部は慎重に扱う。

**警告！**

**不適切な設置による怪我および火災の危険！**

不適切な設置は、重大な人身傷害または物的損害の原因となることがあります。

そのため、次の点にご注意ください：

- 設置場所に対する要件に注意を払って遵守してください

以下の条件に従って温度調節装置を設置してください：

- 平坦で荷重支持能力のある面の上に設置すること。
- 転がったり倒れたりしないよう固定してください。
- メインスイッチに常に手が届く状態になっていること
- 機器との接続ケーブルは表面温度が 50 °C を越える配管に接触しないようにしてください。
- 適切なヒューズおよび必要な場合には漏電遮断器で装置を保護すること (最大ヒューズと推奨漏電遮断器 → 取扱説明およびサービスマニュアル Thermo-5)

### 3.1.1 キャスターロック

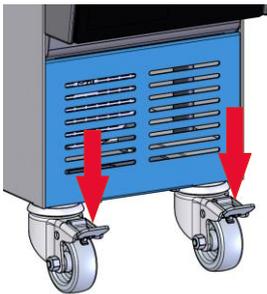


図 5: キャスターロック

不意に装置が移動するのを防ぐため、キャスターは必ずロックしてください。

1. 装置を相応しい場所に設置する。
2. 両キャスターのブレーキを下に押し下ろす。

### 3.1.2 システム水用個別配水

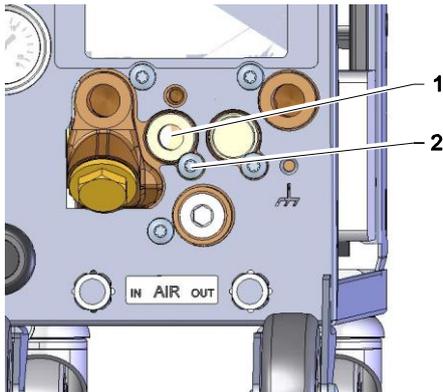
冷却水およびシステム水の共通配水は、個別配水に切り替えることができます。

#### 必要な器具

- プラスドライバー
- マイナスドライバー

#### 個別接続冷却水および系統給水口

個別の冷却水およびシステム水の入り口を切り替えるには 次のように行います。

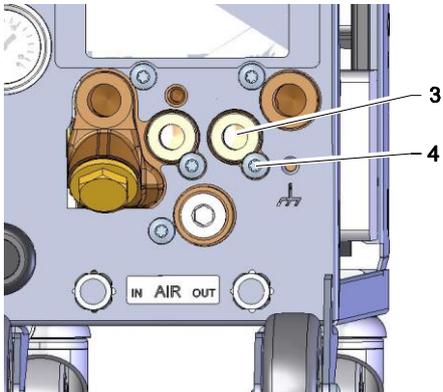


1. ドライバーを使ってネジ(2)を取り外します。
2. トラニオンのナット (1)にマイナスドライバーをさしこみ、押し出します。
3. トラニオン (1) を裏返し、ネジコネクタを使って外側から見えるようにして再度取り付けます。
4. ドライバーを使って、再度ネジ (2) を取り付けます。(トラニオンのに注意してください。)

図6: 個別接続 冷却水および系統給水口

#### 個別接続冷却水および系統給水口

個別の冷却水およびシステム水の出口を切り替えるには 次のように行います。



1. ドライバーを使ってネジ(4)を取り外します。
2. トラニオンのナット (3)にマイナスドライバーをさしこみ、押し出します。
3. トラニオン (3) を裏返し、ネジコネクタを使って外側から見えるようにして再度取り付けます。
4. ドライバーを使って、再度ネジ (4) を取り付けます。(トラニオンのに注意してください。)

図7: 個別接続冷却水および系統給水口

## 3.1.3 システムの接続

**警告！**  
**油圧エネルギーによる生命の危険！**

不適切な圧力管およびカップリングを使用すると、高圧の液体が放出され、重傷を負ったり、または死亡したりすることがあります。

このため：

- 必ず温度耐性のある圧力管を使用すること。

**注意！**

システム接続部は製品によって、ねじ込み型、または差し込み型となっています。推奨されたホースを負荷装置に接続できない場合は、圧力損失を極力少なくするために、負荷装置で断面積の低減を行なうようにし、装置では行わないようにしてください。

**注意！**

ねじ結合、特に特殊鋼/特殊鋼または鋼/特殊鋼の組合せは、長期間高温で運転すると強く付着し、または焼き付いて緩めにくくなります。

このため：

- 危険のあるねじ結合を行なう場合は、適当な潤滑剤を使用されることをお勧めします。

## 冷却水出口および戻口を接続する



## ヒント！

金型温度調節機の冷却機能を最適使用するためには、冷却水戻口にはできるだけ背圧がかからないようにし、かつできるだけ短くしなければなりません。

1. 冷却水入口と戻口を冷却水システムに接続します。

## 冷却水出口および戻口を接続する

2. オプションとして冷却水入口と戻口を冷却水システムに接続します。

## 温水回路Hの接続

1. 「高温」のThermo-5の出口（OUT）を温水回路の入口（IN H）に接続します。
2. 「高温」のThermo-5の戻り口（IN）を温水回路の出口（OUT H）に接続します。

## 温水回路Cの接続

3. 「低温」のThermo-5の出口（OUT）を冷水回路の入口（IN C）に接続します。
4. 「低温」のThermo-5の戻り口（IN）を冷水回路の出口（OUT C）に接続します。

## ツール回路Mの接続

5. ツール回路（OUT M）と（IN M）を負荷装置に接続します。

## 電気接続の確立

6. 電気接続を以下の条件の下で行ってください：
  - 電気接続は、油圧接続を行った後で行うこと。
  - 主電源電圧と周波数が銘板と技術仕様書の記載と一致していることを確認すること。

## 接続ホースの保護



## 警告！

## 高温の接続ホースによる火傷の危険！

温度調節装置と切替え装置の間、および切替装置と外部の負荷装置の間の接続ホースは、運転中に非常に高温になることがあります。接続ホースが十分に被覆されていない場合は、接触すると火傷による重傷を負う危険があります。

このため：

- － 全ての接続ホースを直接触れないよう保護すること。

### 3.1.4 データインターフェース接続

#### HBインターフェース

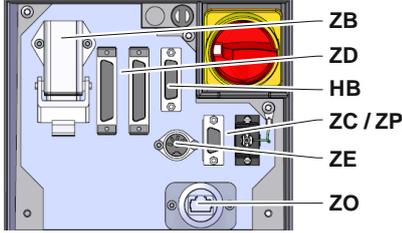


図8:単一装置インターフェース

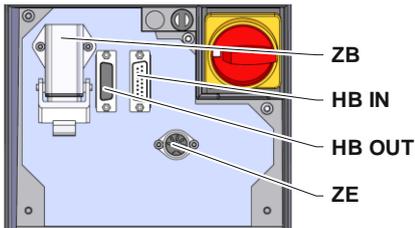


図9:モジュール装置インターフェース

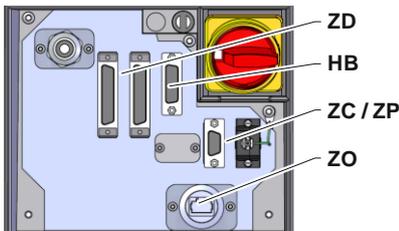


図10: Panel-5 インターフェース

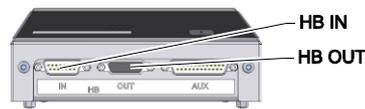


図11: Flow-5インターフェース  
型式: 設置方法/独立型

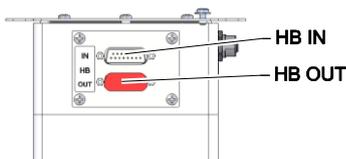


図12: Flow-5インターフェース  
型式: 自律型

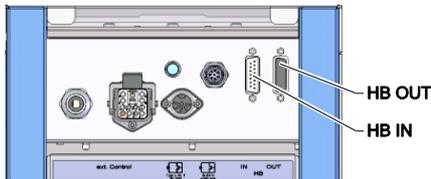
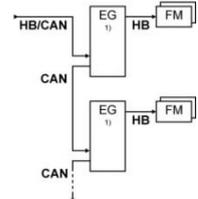
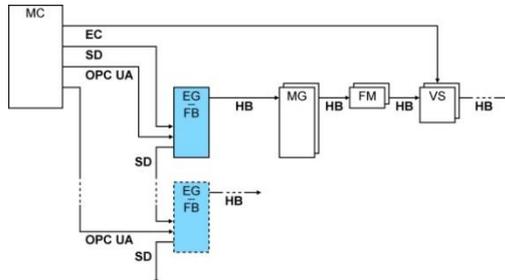


図13: Vario-5インターフェース

モジュール装置Thermo5、外部流量計Flow-5または切替装置Vario-5を制御または監視するために、制御ケーブルが装置に接続されていなければなりません。

1. 制御ケーブルをThermo-5あるいはPanel-5の正面とサービス用のふたとの間に通します。
2. 制御ケーブルをHBソケットに差し込みます。
3. 操作ケーブルのもう一方の端をHB-Therm製品、Thermo-5、Flow-5またはVario-5に、HB-INコネクタを介して接続します。
4. その他のHB-Therm製品を差込口HB-OUTに差し込みます。
5. サービス用のふたを閉めます。

凡例	名称	備考
MC	機械制御装置	最大1
FB	操作モジュールPanel-5	最大1
EG	温度調節装置Thermo-5、単一装置	最大16 (操作ごとに)
MG	温度調節装置Thermo-5、モジュール装置	
FM	流量測定装置Flow-5	最大32 (4回路につき)
VS	切替装置Vario-5	最大8
SD	シリアルデータインターフェース DIGITAL ( ZD )、CAN ( ZC )、 PROFIBUS-DP ( ZP ) を介した通信	装置の最大個数、操作の範囲および流量値の転送は機械制御あるいはプロトコルに依存します
OPC UA	Ethernet ( ZO ) を介した OPC UA通信	
HB	HBインターフェース 通信	接続順序は重要ではない
HB/CAN	HB/CANインターフェース 通信	単一装置のリモートコントロール用
CAN	CAN ( ZC ) インターフェース 通信	
EC	外部制御装置 ( 外部コントロ ール )	機械制御装置の配置 によって異なる



1) 操作オフ状態

## 外部コントロール

機械を通じて制御する場合は、アクティブな24 V DC信号または無電位接点を使用することができます。機械を通じて制御できない場合は、近接スイッチによって制御を同期させることができます。

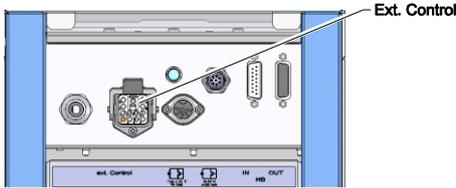


図14 : Vario-5インターフェース

切替装置の制御信号を、制御ケーブルを通じて機械制御装置から伝達するには次の手順で作業してください：

1. 機械制御装置からの操作ケーブルを正面かとサービス用のふたの間にループ状に通します。
2. 制御ケーブルを外部コントロールの差込口に接続します。
3. サービス用のふたを閉めます。
4. 端子割当ての概略 ( → 取扱説明およびサービスマニュアル Vario-5).

### 3.1.5 外部センサー接続

#### 外部の温度センサーの接続

装置の温度を表示するために、外部の温度センサーを切替装置に接続することができます：

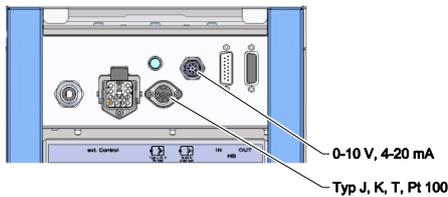


図15 : Vario-5インターフェース

1. 外部の温度センサーのケーブルを前面のふたとサービス用のふたの間にループ状に通します。
2. タイプJ、K、TまたはPt 100では、外部の温度センサーをタイプJ、K、T、Pt 100のコンセントに差し込みます。
3. 0-10 Vまたは4-20 mAのタイプでは、外部の温度センサーを0-10 V、4-20 mAタイプのコンセントに差し込みます。
4. サービス用のふたを閉めます。
5. センサータイプの設定 ( → ページ 22 )。

表：センサータイプの表示

種類	規格	外被	心線
J (Fe-CuNi)	IEC	黒	黒 (+) / 白 (-)
	DIN	青	赤 (+) / 青 (-)
K (NiCr-Ni)	IEC	緑色	緑色 (+) / 白 (-)
	DIN	緑色	赤 (+) / 緑色 (-)
T (Cu-CuNi)	IEC	茶色	茶色 (+) / 白 (-)
	DIN	茶色	赤 (+) / 茶色 (-)

### 3.1.6 機能接地を接続する

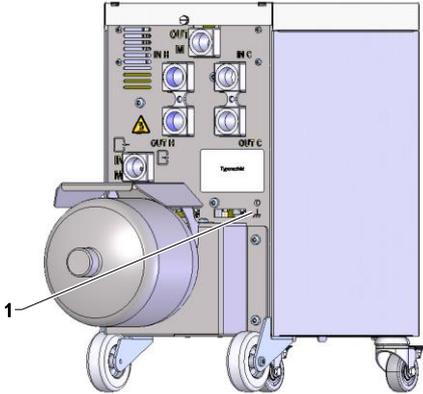


図16：機能接地

切替装置付近の大きな電磁ノイズ源は、この機能に影響をあたえることがあります。この場合、切替装置のハウジングをアースバンドで接地しなければなりません（機能接地のための接続点は（1）参照図16）。

### 3.1.7 装置をONにする

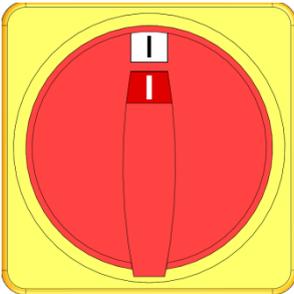


図17：メインスイッチ

システムを次のように起動します：

1. 切替装置Vario-5の電源ケーブルをコンセントに差し込みます。
  2. 当該のThermo-5とPanel-5の全てのメインスイッチを「I」の位置まで回します。
- 機器の初期化が行われます。

### 3.1.8 初期化

#### 初期化画面

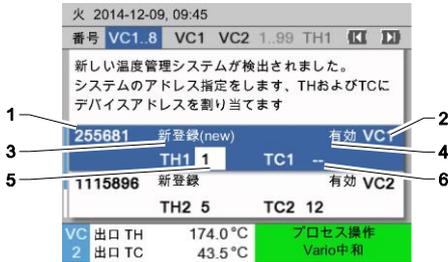


図18:初期化

新しい切替装置が検知されると、各装置または操作モジュールで初期画面が表示されます。

項目番号	表示
1	モジュール ID
2	Adresse VC-Modul
3	切替装置のステータス通知
4	切替装置のステータス有効/無効
5	THの割当て ( Thermo-5温水回路 )
6	TCの割当て ( Thermo-5冷水回路 )

#### アドレスの設定と割り当て

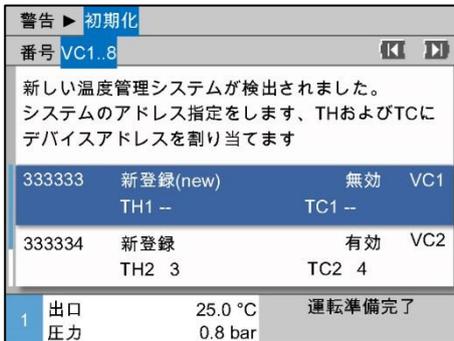


図19：新しいシステムが検知されました



図20：モジュールIDの割当て

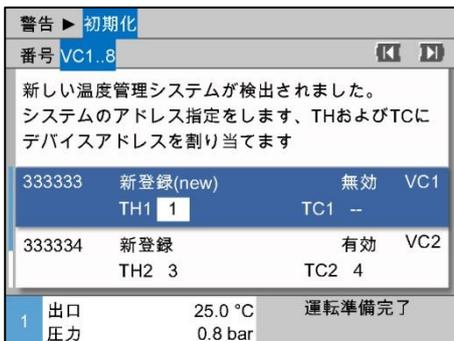


図21：アドレス THの割当て

切替装置には、アドレス ( VC1~VC8 )、ステータス ( 「有効」または「無効」 )、およびTHとTCに対するそれぞれの機器アドレスを割り当てなければなりません。そのために、次の手順で設定します。



#### 注意！

切替装置の割当てを完全に定義するためには、油圧回路に接続されたThermo-5機器の電源がオンになっており、それが既に制御装置に通知されている必要があります。

1. ボタン または で、希望のモジュールIDを選択します。
2. ボタン を押して、VCモジュールのアドレスを設定します (→ 図20 例：VC1)



#### 注意！

アドレス ( VCモジュール ) は1回のみ割り当てることができます。アドレスが複数割り当てられると、メニュー画面を終了することができません。

3. ボタン でTHのアドレスにジャンプし、通知されたアドレスを割り当てます。 (→ 図21 例：アドレス1をTH1に割当て)

警告 ▶ 初期化			
番号 VC1..8			
新しい温度管理システムが検出されました。 システムのアドレス指定をします、THおよびTCに デバイスアドレスを割り当てます			
333333	新登録(new)	無効	VC1
TH1	1	TC1	2
333334	新登録	有効	VC2
TH2	3	TC2	4
1	出口 圧力	25.0 °C 0.8 bar	運転準備完了

図22：アドレス TCの割当て

警告 ▶ 初期化			
番号 VC1..8			
新しい温度管理システムが検出されました。 システムのアドレス指定をします、THおよびTCに デバイスアドレスを割り当てます			
333333	新登録(new)	有効	VC1
TH1	1	TC1	2
333334	新登録	有効	VC2
TH2	3	TC2	4
1	出口 圧力	25.0 °C 0.8 bar	運転準備完了

図23:ステータスの設定

- ボタン  でTCのアドレスにジャンプし、通知されたアドレスを割り当てます。  
(→ 図22例：アドレス2をTC1に割当て)

**注意！**

必ず1つのThermo-5、THとTCのパラメーターのそれぞれ登録済みの1つのアドレスを切替装置VCに割り当てる必要があります。そうでなければ、温度管理システムを操作することができません。

- ボタン  でステータスにジャンプし、「有効」に設定します。
- 割当てをボタン  で確定し、それからボタン  を押して期化画面を閉じてください。

**アドレスまたは割当ての変更**

アドレスの割り当てを後から変更するには次の手順で実行します：

- メニュー表示 \ 温度管理システム を呼び出します。
- VCモジュールのアドレスを選択し、ボタン  で確定します。
- VCモジュールのアドレスを設定します。
- ボタン  を押して、登録されたアドレスをTHに割り当てます。
- ボタン  を押して、登録されたアドレスをTCに割り当てます。
- ボタン  で割り当てを確定します。

**有効化と無効化**

切替装置は有効および無効にすることができます。切替装置を有効化・無効化するには次の手順で行います。

- メニュー表示 \ 温度管理システム を呼び出します。
- VCモジュールのアドレスを選択し、ボタン  で確定します。
- ボタン  でステータスにジャンプし、ステータスを有効または無効にします。
- ボタン  で確定します。

## 3.2 運転開始

### 3.2.1 設定値

#### 設定値の設定

設定値を次のように設定します：



#### 注意！

設定値はモジュール VCnでしか設定できず、THnとTCnでは設定できません。

1. ボタン または でモジュール番号「VCn」を選択します。
2. メニュー設定値を呼び出します。
3. パラメーターTH設定値とTC設定値を任意の値に設定します。

#### 設定値の制限

設定値の最大値は、温度リミットから5 Kを引いた値です。

#### 手動温度リミット

設定値	
設定値1	40.0 °C
設定値2	0.0 °C
ランプ 加熱	切
ランプ 冷却	切
温度制限	165 °C
安全停止温度	70 °C
1 出口 圧力	25.0 °C 0.5 bar
	運転準備完了

図24：温度リミット

温度リミットの手動設定手順は以下の通りです：

1. メニュー設定値を呼び出します。
2. パラメータ温度リミットを希望の値に設定します。

#### 自動温度リミット

温度管理システムに使用される機種が複数ある場合、温度リミットは自動的に低下します。

低下度合いは取り付けられた安全バルブに応じて異なります。低下は以下の通りです：

機種	安全バルブ	温度リミット
HB-100/140/160Z	10 bar *)	165 °C
HB-180Z	17 bar	185 °C

\*) 160 °Cまでの装置（サイズ2および3）には、10 barではなく17 barの安全バルブが装備された特別仕様があります（→銘板の追記に「XA」が記載されている場合は、付属物付きの特別仕様を意味します）。

### 3.2.2 運転準備完了

#### システム起動



図25:VC1の基本画面

システムを次のように起動します：

1. ボタン  または  でモジュール番号を選択します。



**注意！**

モジュール番号  $VCn$ 、 $THn$  または  $TCn$  でシステムを起動させることができます。

2. ボタン  を押します。
  - システムが定義された操作モードで起動します。必要な場合は、装置THとTCは全自動式で充填、排気されます。
  - 設定値に到達すると、定義された操作モードが表示されます。

#### 運転準備完了の設定値の設定

装置は、起動の際に設定された温度、**運転準備完了設定値**になるように温度調節されます。標準的には**運転準備完了設定値**「自動」に設定されています。「自動」に設定されている場合は、装置が**TH設定値**と**TC設定値**との平均値に温度調節されます。他の起動温度を希望する場合は次の設定を行ってください：

1. メニュー**設定値**を呼び出します。
2. パラメーター**運転準備完了設定値**で任意の値を入力します。



**注意！**

**運転準備完了設定値**は、絶対に**TH設定値**より大きい値にしてはなりません。

### 3.2.3 手動操作



図26：メニュー機能



図27：手動操作の基本画面

手動操作を次のように起動します：

1. ボタン または でモジュール番号「VCn」を選択します。
  2. メニュー機能 を呼び出します。
  3. 機能 **手動操作** を選択し、ボタン で有効にします。現在運転中の機能が、記号 で表示されます。
- システムの運転準備が完了していない間は、モード「手動操作」が点滅します。
- ボタン を押すと「Vario 加熱」、ボタン を押すと「Vario 冷却」、ボタン を押すと「Vario 中和」がそれぞれ有効になります。



**注意！**

「Vario加熱」、「Vario加熱」、「Vario冷却」および「Vario中和」を同時に有効にすることはできません。



**注意！**

手動操作機能は、単一の温度管理システムにおいてのみ有効にすることができます。

### 3.2.4 試運転



図28：メニュー機能

試運転を次のように起動します：

1. ボタン または でモジュール番号「VCn」を選択します。
  2. メニュー機能 を呼び出します。
  3. 試運転機能を選択し、ボタン で有効にします。現在運転中の機能が、記号 で表示されます。
- システムの運転準備が完了していない間は、モード「試運転」が点滅します。



#### 注意！

試運転では、機械信号なしに設定された時間に従って、温度管理プロセスを実行することができます。

### 試運転の設定

試運転に対しては、別の設定値と時間の設定を適用します。パラメーターの定義は次の手順で行います：

1. ボタン または でモジュール番号「VCn」を選択します。
2. メニュー設定 \ Vario \ 試運転 を呼び出します。
3. パラメーター THテスト設定値 と TCテスト設定値 を任意の値に設定します。
4. パラメーター 加熱時間テスト、冷却時間テスト、加熱-冷却休止テスト および 冷却-加熱休止テスト を任意の値に設定します。

### 3.2.5 外部センサー

#### 外部センサータイプの予備選択

外部センサータイプの設定は次の手順で行います。

1. メニュー設定 \ その他 を呼び出します。
2. パラメーター センサータイプ 外部センサー を接続されたセンサータイプに設定します。



#### 注意！

外部センサーは温度管理システムでは温度の表示装置としてのみ使用してください。

### 3.3 パラメータ算出 (アシスタント)

金型キャビティ表面の特定箇所で望ましい温度変化を得るには、まず両方の温度調節装置の温度と切替装置の切替の時間が明らかになっている必要があります。ツール形状ならびに使用ケース全体に左右されるため、このパラメータは実験的に、つまり試行錯誤によってしか算出することはできません。サポートとして、Vario-5システムのアシスタントを利用することができます。

パラメータ算出方法の原理のベースは、まず設定を自由に選択して、ツールが開いている状態でシステムを予想されるサイクルで運転させることにあります。その際、金型キャビティ表面の希望箇所で測定された温度変化に基づいて、特有の抑制と時間遅延が算出されます。そして今度はそれらを基にして、探し求めている設定値が算出されます。

分かりやすくするために、以下には典型的な温度変化と温度管理制御が示されています。

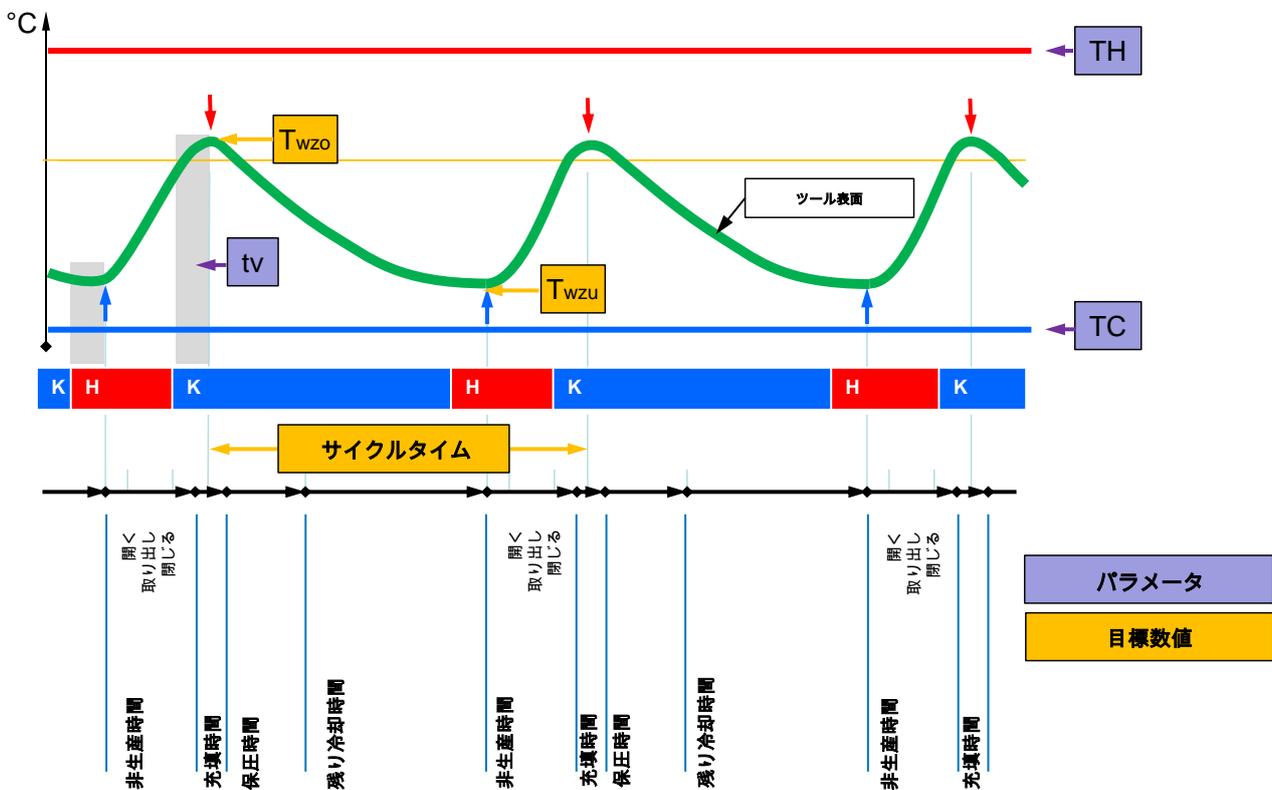


図 29: 希望の目標数値 (黄色) での典型的な温度変化とそのために必要なパラメータ (紫)



**注意!**

制御の際に設定すべき時間は、遅延時間と選択したマシンタクトを考慮した上での、最高と最低の希望時点から導き出されます。

適切なツールセンサーがない場合は、ツールが開いている状態で、金型キャビティ表面温度をハンディ温度計またはIRセンサー (赤外線センサーもしくはパイロメーター) で測定することができます。

### 3.3.1 アシスタント

#### アシスタントの種類

利用できるアシスタントのタイプは5種類ありますが、タイプ4および5はタイプ1、2および3の組み合わせです。該当使用方法の現時点での環境条件に応じて選択してください。

種類	名称	簡単な説明	必要な入力	算定されたパラメーター
1	乾燥運転のみ、外部センサー接続なし	ハンドタッチ温度計しかない場合、開いたツールで遅延時間を測定します。	TH設定値 TC設定値 サイクルタイム	遅延時間
2	乾燥運転のみ、外部センサー接続	開いたツールでの特性値の測定	上ツール設定値 下ツール設定値 サイクルタイム	遅延時間 TH設定値 TC設定値
3	時間経過のみ設定/適合	生産中のマシンタクトに応じて、切替時間を算出します。	TH設定値 TC設定値 等温線設定値 遅延時間	周期遅延 加熱時間 冷却時間 加熱-冷却休止 冷却-加熱休止 機械制御
4	乾燥運転を設定、次に時間経過を設定、外部センサー接続なし	タイプ1と3の組合せ	TH設定値 TC設定値 サイクルタイム 等温線設定値	遅延時間 周期遅延 加熱時間 冷却時間 加熱-冷却休止 冷却-加熱休止 機械制御
5	乾燥運転を設定、次に時間経過を設定、外部センサー接続	タイプ2と3の組合せ	上ツール設定値 下ツール設定値 サイクルタイム 等温線設定値	遅延時間 TH設定値 TC設定値 周期遅延 加熱時間 冷却時間 加熱-冷却休止 冷却-加熱休止 機械制御



#### 注意！

アシスタント3、4と5が使用可能なのは、時間設定がVario-5システムで行われ、機械からは周期信号のみが存在している場合に限られます。

金型キャビティ表面温度の基準値

温度管理システムでの最も重要な数値は、金型キャビティ表面での目標到達温度です。この数値は主に加工材料に基づいて決まりますが、部品形状および加工パラメータにも左右されます。充填時点での金型キャビティ表面温度（ツールの壁温度）の基準値として、以下の値を使用することができます：

材料	表面温度
ABS	110 °C
PMMA	120 °C
PC + ABS	125 °C
PC	140 °C
非結晶性PA	160 °C

フローチャート：アシスタント種類1

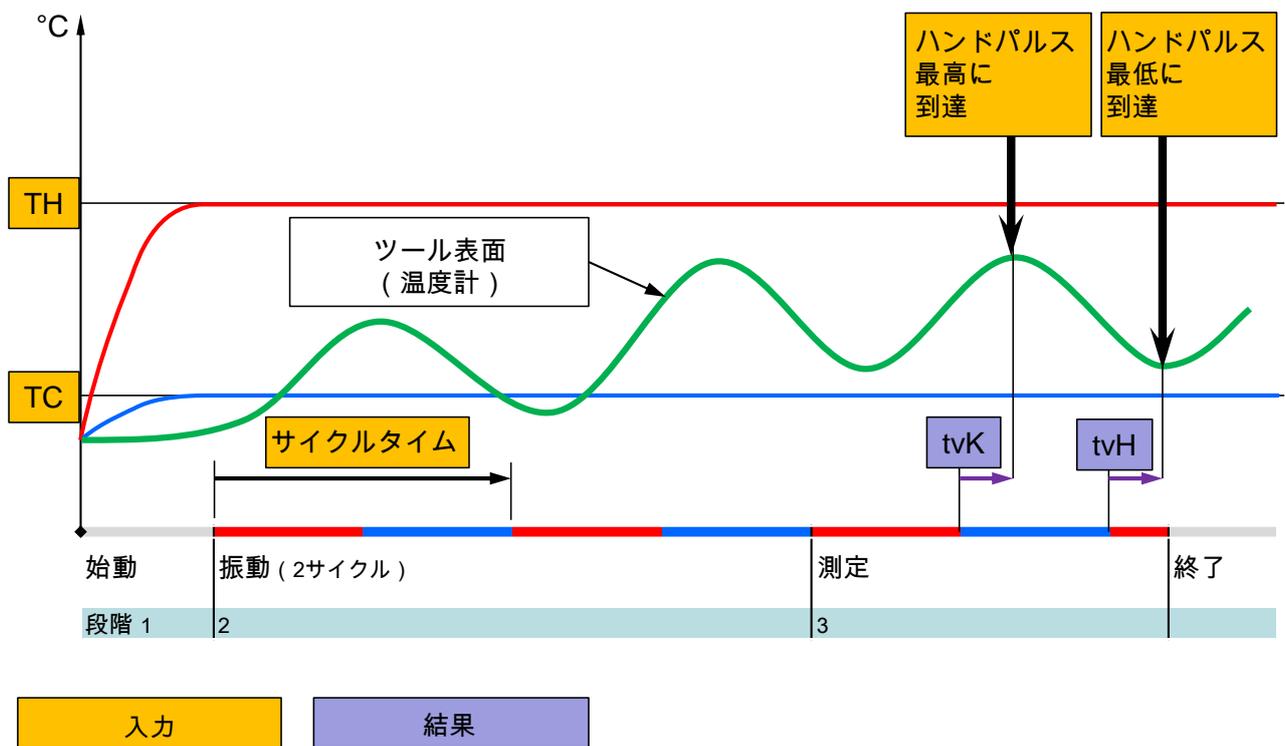


図 30:アシスタント種類1の流れ：ハンディ温度計しかない場合に、ツールが開いている状態で遅延時間を算出

フローチャート：アシスタント種類2

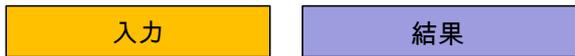
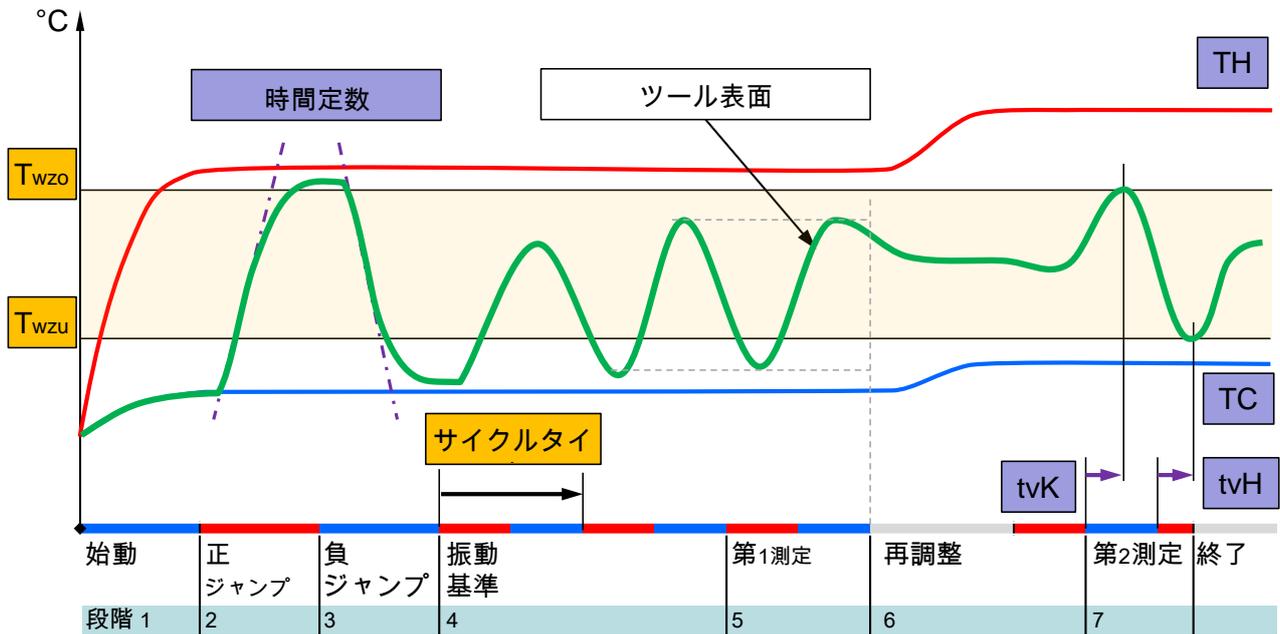


図 31:アシスタント種類2の流れ：ツールが開いている状態での特性値の算出

フローチャート：アシスタント種類3

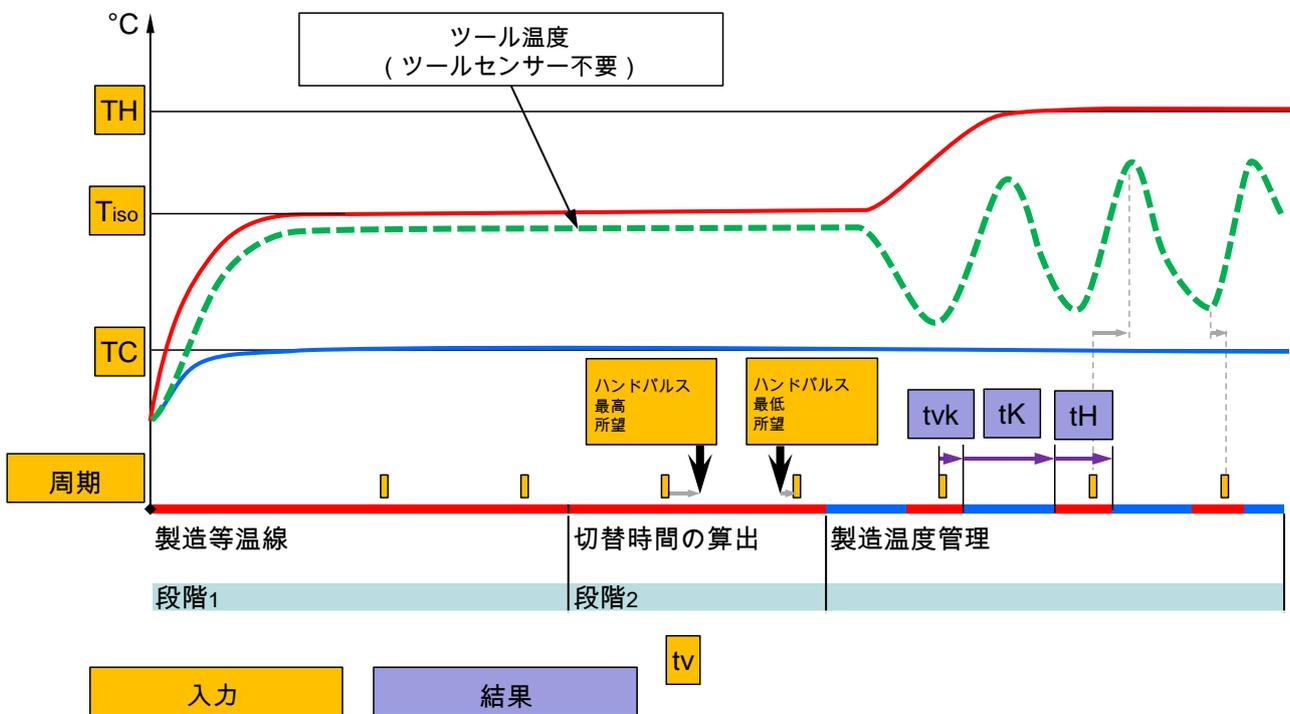


図 32:アシスタント種類3の流れ：製造中のマシンタクトに応じた切替時間の算出

### 3.3.2 ティーチング

ティーチング機能により、さまざまなアシスタントを用いて温度管理システム固有のパラメーターを自動的に決定することができます。

#### ティーチング機能開始

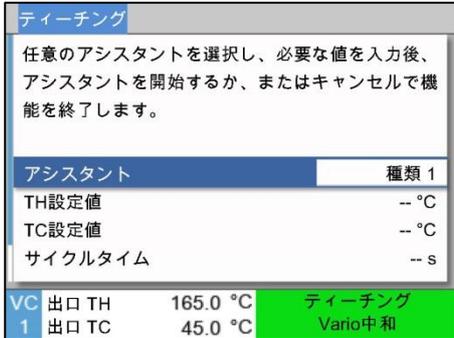


図33：アシスタント選択

ティーチング機能を有効にするには次の手順で実行します：

1. ボタン **◀** または **▶** でモジュール番号「VCn」を選択します。
2. メニュー機能 **機能** を呼び出します。
3. **ティーチング** 機能を選択し、ボタン **OK** で有効にします。現在運転中の機能が、記号 **✓** で表示されます。  
→ 設備の運転準備が完了していない間は、モード「ティーチング」が点滅します。
4. 入力欄に任意の**アシスタント**を入力し、ボタン **OK** で確定します。
5. 黒で表示された全てのパラメーターをボタン **OK** で選択し、任意の値を入力します。続いてボタン **OK** で確定します。



#### 注意！

選択したアシスタントに応じてそれぞれ異なる入力が必要です。

6. **アシスタント開始** を選択し、ボタン **OK** で確定します。  
**中断** によってティーチング機能を中断できます。  
→ ティーチングが開始されます。画面上の指示に従ってください。

### 3.4 プロセス操作

プロセス操作では温度管理システムは機械の信号に反応します。機械制御の用途と方法に応じて、大きく分けて2種類の制御が可能です：機械での時間設定または温度管理システムでの時間設定。

種類	時間設定	説明	接点数	制御設定
1	機械	機械は加熱と冷却の信号を送信し、切替装置はコマンドを遅延なく直接実行します。	2 (1)	HK接点 HK周期 (H接点)
2	Vario-5インターフェース	機械は射出サイクル内の特定時点で信号を周期として送信します。温度管理システムは選択した時間に応じて、この信号に従ってバルブを制御します。	1	H周期 K接点

#### プロセス操作電源の入/切



図34：メニュー機能

プロセス操作を次のように起動します：

1. ボタン **⏏** または **▶▶** でモジュール番号「VCn」を選択します。
  2. メニュー機能 **機能** を呼び出します。
  3. 機能 **プロセス操作** を選択し、ボタン **OK** で有効にします。現在運転中の機能が、記号 **✓** で表示されます。
- 設備の運転準備が完了していない間は、モード「プロセス操作」が点滅します。
- 機械信号が発せられると、すぐ「Vario加熱」、「Vario中和」、「Vario冷却」のいずれかに切り替わります。



#### 注意！

機械信号のピン割当て

( → 取扱説明およびサービスマニュアル Vario-5 )。

#### プロセス中断

プロセス中断は、機械信号が発せられないと、自動的に有効にされます。機械信号が再び印加されると、再び操作モードが自動的にプロセス操作に切り替わります。

## 機械制御の設定

制御の機械信号を次のように設定します：

1. ボタン  または  でモジュール番号「VCn」を選択します。
2. メニュー **設定 \ Vario** を呼び出します。
3. パラメーター **機械制御** の表に従って任意の値を入力します。

制御	説明
HK接点	「Vario加熱」と「Vario冷却」のための2つの接点による直接制御。
H接点	「Vario加熱」のための1つの接点による直接制御。接点「Vario加熱」が開くと、「Vario冷却」に切り替わります。
HK周期	「Vario加熱」と「Vario冷却」のための2つの信号による周期制御。
H周期	「Vario加熱」のための1つの信号による周期制御。個々の相の時間を手動で設定する必要があります。
K接点	「Vario冷却」のための1つの信号による周期制御。個々の相の時間を手動で設定する必要があります。

## H周期およびK周期での機械制御に対する時間の設定

機械制御を「H周期」または「K周期」に設定する場合には、**加熱時間**、**冷却時間**、**加熱-冷却休止**および**冷却-加熱休止**を設定しなければなりません。時間を次のように設定します：

1. メニュー **設定 \ Vario** を呼び出します。
2. パラメーター **加熱時間**と**冷却時間**で任意の値を入力します。
3. パラメーター「H周期」での**加熱-冷却休止**または「K周期」での**冷却-加熱休止**に任意の値を入力します。



### 注意！

**加熱時間**、**冷却時間**および**加熱-冷却休止**または**冷却-加熱休止**の合計は、**サイクルタイム**（2つのパルス間の時間）と一致しなければなりません。設定された時間の合計が2つのパルス間の時間より大きい場合は、実行中のサイクルが中断され、新しいサイクルが始まります。

## 周期遅延の設定 (H周期およびK周期での機械制御の場合のみ)

**周期遅延**によって、周期信号と「Vario加熱」または「Vario冷却」との間の遅延時間を定義することができます。周期遅延を次のように設定します：

1. ボタン  または  でモジュール番号「VCn」を選択します。
2. メニュー **設定 \ Vario** を呼び出します。
3. パラメーター **周期遅延**で任意の値を入力します。

## 設定値の設定

設定値を次のように設定します：



**注意！**

設定値はモジュール VCnでしか設定できず、THnとTCnでは設定できません。

1. ボタン  または  でモジュール番号「VCn」を選択します。
2. メニュー設定値を呼び出します。
3. パラメーターTH設定値とTC設定値を任意の値に設定します。

## 3.4.1 プロセスモニタ

## 3.4.2 限界値のモニタ

## 機能

監視の限界値は標準設定において、自動的に装置のタイプに応じて設定した監視レベルに基づき、算出され適用されます。



## 注意!

限界値が適応されるまでモード標示が緑色で点滅します。

## 監視の設定

監視	
温度	▶
流量	▶
ツールデータ	▶
監視	自動
監視レベル	大
監視リセット	いいえ
スタートアップ アラーム抑制	完全
アラームコンタクト機能	NO1
1 出口	25.0 °C
流量	--L/min
	運転準備完了

図 35:監視

自動的に限界値を算出しない場合は次の設定を行ってください：

1. メニュー **監視** を呼び出します。
2. パラメーター **監視** „手動“ あるいは [OFF] に設定します。



## 注意!

監視が[OFF]に設定されるとブ監視機能は停止します。これによって、無駄な排出の原因となることがあります。

監視の再開



図 36:監視の再開

作動中に限界値を自動的に調整するには以下の手順で行います。

1. メニュー **監視** を呼び出します。
2. パラメーター**監視リセット**を[Yes]に設定します。
3. ボタン **OK** を押します。



注意!

[OFF]に設定されている限界値は調整されません。

監視レベルの設定



図37 : 監視レベル

許容範囲はパラメーター**監視レベル**で設定し、次のように設定することができます：

1. メニュー**監視**を呼び出します。
2. パラメーター**監視レベル**を「詳細」、「中」、「大まか」に設定します。

パラメーターの限界値と流量は次の表に基づき計算されます。

名称	監視レベル						関連
	詳細		中		大まか		
	ファクタ	min	ファクタ	min	ファクタ	min	
設定値および実効値の上の差	1.5	5 K	2	10 K	2.5	20 K	「Vario冷却」中の最大差
設定値および実効値の下の差	1.5	5 K	2	10 K	2.5	20 K	「Vario加熱」中の最大差
最大内部流量	1.2	-	1.4	-	1.7	-	「Vario加熱」または「Vario冷却」中の最大流量
最小内部流量	0.8	0.5 L/min	0.6	0.5 L/min	0.3	0.5 L/min	「Vario加熱」または「Vario冷却」中の最小流量

### 3.5 撤去



図38 : VC1の基本画面

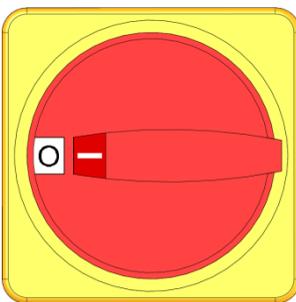


図39 : メインスイッチ

システムは使用後に次の手順でスイッチを切ります：

1. ボタン **OK** または **▶** でモジュール番号を選択します。



**注意！**

モジュール番号  $VCn$ 、 $THn$  または  $TCn$  でシステムのスイッチを切ることができます。

2. ボタン **⏻** を押します。
  - 出口温度と戻り温度が、設定された**安全停止温度**を下回るまで当該のThermo-5機器を冷却します。
  - 続いて放圧が実行されます。
  - その後、当該のThermo-5のスイッチが切れます。操作モードディスプレイに「オン」が表示されます。
3. 当該のThermo-5とPanel-5の全てのメインスイッチを「0」の位置まで回します。
4. 温度管理システムの切替装置の電源コネクタを引き抜きます。

#### 3.5.1 冷却と電源オフ



図40 : 冷却の起動

次の手順で冷却装置を起動します：

1. ボタン **OK** または **▶** でモジュール番号「 $VCn$ 」を選択します。
2. メニュー**機能**を呼び出します。
3. 機能**冷却**を選択し、ボタン **OK** で有効にします。現在運転中の機能が、記号 **✓** で表示されます。
  - 切替装置が「Vario冷却」に切り替わり、当該のThermo-5機器が設定された**冷却温度**まで冷却されます。続いて放圧が実行されます。



**注意！**

**冷却**機能が有効にされた後、**型液抜き**機能が有効にされると、システムは、電源が切れる前に**型液抜き**を実行します。

### 3.5.2 型液抜き



図41：型液抜きの起動

型液抜きを次のように起動します：

1. ボタン **K** または **▶** でモジュール番号「VCn」を選択します。
  2. メニュー機能 **機能** を呼び出します。
  3. **型液抜き** 機能を選択し、ボタン **OK** で有効にします。現在運転中の機能が、記号 **✓** で表示されます。
- 型液抜きプロセスを行なう前に、当該のThermo-5 装置を70 °Cまで冷却します。
- 切替装置がVario冷却に切り替わり、負荷装置と供給管から液が抜かれ、圧力のない状態になります。
- 続いてシステムの電源が切れます。



#### 注意！

温度調節装置、切替装置および負荷装置の間の接続部を開ける前に、圧力が0 barになっていることを確認してください。

## 3.6 記録

温度管理システムとは、温度が射出成形プロセスと同時に変化する動的プロセスのことです。温度変化を評価する際には、一定期間にわたる記録が役に立ちます。ツールに温度センサーがある場合は、このセンサーを分析および監視用に視覚化することができます。

(短期であれば画面上で、長期であればUSBメモリーを使用)

### 3.6.1 設定データの記録

#### 機能

機能**USBに記録**が有効の場合、**設定 \ 記録**で選択した値がUSB-メモリーに書き込まれます。新しい記録データは日ごとに作成されます。USB-にデータを保存できない場合は警告が出されます。

#### 記録の開始

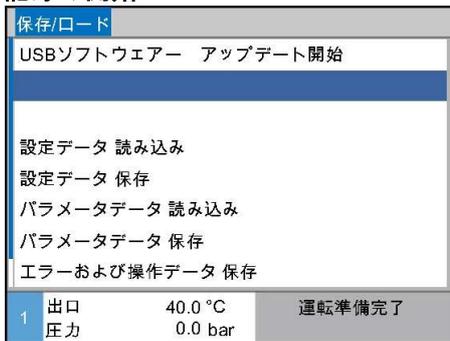


図 42:USBに記録

設定データのUSBへの記録は次の手順で実行します：

1. メニュー **保存/読み込み** を呼び出します。
  2. USBメモリを正面のコネクタに接続します。
  3. 機能 **USBに記録** を選択し、ボタン **OK** で確定します。  
起動中の機能がシンボル  で表示されます。
- データがUSBメモリに保存されます。
- 記録中はシンボル  が基本画面に表示されます。

#### 記録を終了する

記録の終了は次の手順で実行します：

1. メニュー **保存/読み込み** を呼び出します。
  2. 機能 **USBに記録** を選択し、ボタン **OK** で確定します。
- USBメモリーを取り外します。

#### 記録期間を設定する

記録期間は次の手順で設定します：

1. メニュー **設定 \ USBに記録** を呼び出します。
2. パラメーター **タクト連続記録** で 任意の値に設定します。



#### 注意!

任意の期間に設定できない場合は、次に設定可能な期間が表示されます。

