

設置、操作、保守に関する指示  
制御器取扱説明書  
3508 制御器

## 3508 制御器

## 目次

本取扱説明書は表紙に指定されているカーボライト・ゲロ製品のご使用の手引きとなるものです。電気炉またはオーブンを開梱および使用される前に、本取扱説明書をしっかりお読みください。モデル詳細およびシリアル番号は本取扱説明書の裏面に記載されています。本製品は本来の目的にご使用ください。

1.0	3508 制御器	4
1.1	PID 制御	4
1.2	3508P1	4
1.3	3508P10	4
1.4	3508P25	4
1.5	基本操作	5
1.5.1	制御器レイアウト	6
1.5.2	キー	6
1.6	クイックスタートガイド	6
1.6.1	単純な制御器としての稼働	6
1.6.2	目標値の変更	6
1.6.3	プログラマーのリセット	7
1.6.4	ユーザーレベルに関して	7
1.7	制御器の設定	8
1.7.1	最大出力設定	8
1.7.2	お客様ID。	9
1.7.3	単位	9
1.7.4	言語	9
1.8	プログラミング	9
1.8.1	プログラミングに関して	9
1.8.2	ホールドバック	10
1.8.3	待機セグメント	11
1.8.4	プログラムの反復	11
1.8.5	プログラムの作成	11
1.8.6	プログラムの実行	13
1.8.7	プログラムを一時停止(ホールド)するには	13
1.8.8	プログラムを終了またはリセットするには	13
1.8.9	別のプログラムを実行するには(P10 および P25)	14
1.8.10	プログラムのステータス	14
1.8.11	ホールドバックによりホールドされているプログラム	15
1.8.12	停電後の復旧	15
1.8.13	アラーム	15
1.8.14	プログラム例 1	15
1.8.15	プログラム例 2	18
1.9	制御器オプション装備	21

1.9.1	デジタル通信 - RS232	21
1.9.2	デジタル通信 - RS485	21
1.9.3	通信アドレス	21
1.9.4	アラームオプション装備	21
1.9.5	リモート入力および出力(アナログ通信)	22
1.9.6	プログラムセグメント出力	22
1.10	温度調節器交換	23
1.11	制御器ナビゲーション図	23
1.11.1	オペレーターレベル 1 - 実行中のプログラムなし	24
1.11.2	オペレーターレベル 1 - プログラム実行中	25
1.11.3	管理者レベル 2	26
2.0	3508 二重ループカスケード制御(装備時)	27
2.1	カスケード制御の原理	27
2.2	カスケード制御の稼働	27
2.3	カスケード制御のバイパス	31
2.4	3508P1 エlementループ(ループ2)	31
2.5	注意	31
2.6	過昇温制御	31

## 1.0 3508 制御器

### 1.1 PID 制御

この制御器には PID(比例積分微分)温度制御が使用されています。この種の制御では、加熱出力を調整し、望ましい温度が達成できるように複雑な数学的制御システムが使用されています。

### 1.2 3508P1

3508P1 は PID (比例積分微分)アルゴリズムによるデジタル温度調節器で、正しく設定すれば優れた温度制御を提供します。この制御器はセグメントが 20 までのプログラムを 1 組記憶し、稼働することができます。3508P1 は単純な温度調節器としても使用できます。

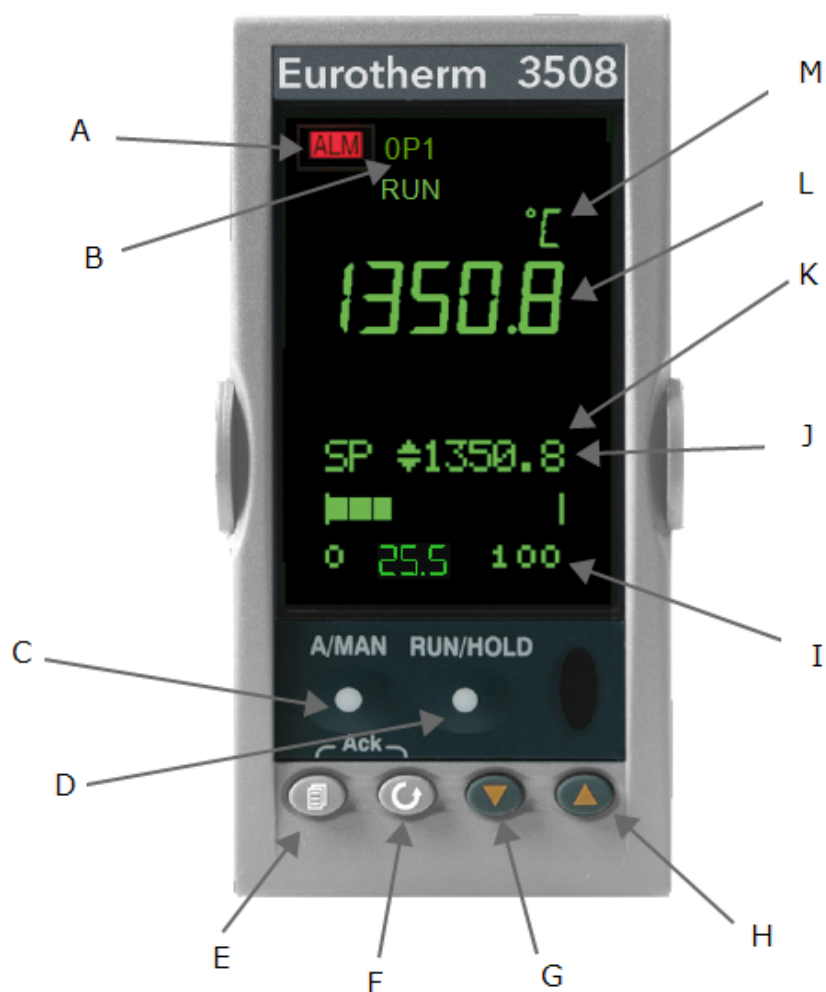
### 1.3 3508P10

3508P10 は PID (比例積分微分)アルゴリズムによるデジタル温度制御器で、正しく設定すれば優れた温度制御を提供します。この制御器はセグメントが 50 までのプログラムを 10 組まで記憶することができます。プログラムは個々に稼働することも、下位のプログラムとして作成し「Call(呼出)」パラメーターでつなぎ合わせて、単一の長いプログラムを形成することもできます。3508P10 は単純な温度調節器としても使用できます。

### 1.4 3508P25

3508P25 は PID (比例積分微分)アルゴリズムによるデジタル温度調節器で、正しく設定すれば優れた温度制御を提供します。この制御器は、セグメントは 500まで、プログラムは 25 組まで処理できますが、各プログラムに含めることができるセグメント数は 50 までとなっています。すなわち、3508P25 はセグメントが 50 のプログラムなら 10 組またはセグメントが 20 のプログラムなら 25 組記憶することができます。プログラムは個々に稼働することも、下位のプログラムとして作成し「Call(呼出)」パラメーターでつなぎ合わせて、単一の長いプログラムを形成することもできます。3508P25 は単純な温度調節器としても使用できます。











### 1.5 基本操作



キー	
A	アラーム表示器
B	電源出力表示器
C	使用されていません
D	現行のプログラムを実行、ホールド、リセット
E	表示画面
F	スクロール
G	下向き矢印
H	上向き矢印
I	電源出力パーセント
J	プログラム実行中のプログラム目標温度 (PSP)
K	基本制御時の目標温度 (SP)
L	測定温度
M	測定単位

### 1.5.1 制御器レイアウト

### 1.5.2 キー

A/ Man	-	使用しません
RUN/ HOLD	-	現行のプログラムを実行、ホールド、リセットします。リセットするには、3秒間押したままにします。
表示画面キー		表示画面の見出しをスクロールします。3秒間押したままにすると、アクセスレベルが選択できるようになりますが、これにはパスワードが必要です。
スクロールキー		表示画面上に表示されているパラメーターをスクロールします。
上下矢印キー	 + 	パラメーター値を調整します。
表示画面キーとスクロールキーを同時に	 + 	これらのキーを同時に押すと、ホーム画面に戻るか、アラームに回答できます。
表示画面キーと上向き矢印キーを同時に	 + 	これらのキーを同時に押すと、表示画面見出しの一番上までスクロールします。
スクロールキーと上向き矢印キーを同時に	 + 	これらのキーを同時に押すと、パラメーターリストの一番上までスクロールします。
これ以外のキーを組み合わせせて押しても、何も起こりません。		

備考：1分間キー操作がなければ、ホーム画面に戻ります。



## 1.6 クイックスタートガイド

### 1.6.1 単純な制御器としての稼働

電源を入れると制御器は動作確認手順を遂行した後、測定温度を表示します。その下には、目標温度(以下SPと略)と出力状態(パーセント)が表示されます。

速やかに設定温度に到達するように制御器が制御を開始し、その温度を維持します。この設定では製品温度が急激に上昇するため、製品に繊細なセラミック部品が使用されていれば、不適切である場合があります。セラミック部品を含む製品(長いセラミック製作業管が使用されている管状炉など)では、損傷が起こらないように昇温速度機能を使用し、昇温速度を毎分5°C(毎時300°C)などに設定してください。

### 1.6.2 目標値の変更

上向き矢印  または下向き矢印  を押して望ましいSPを選択します。SPが測定温度より高ければ、画面上部のOP1表示器が点灯し、製品が加熱中であることがわかります。

速やかに設定温度に到達するように制御器が制御を開始し、その温度を維持します。

この設定では製品温度が急激に上昇するため、製品に繊細なセラミック部品が使用されていれば、不適切である場合があります。セラミック部品を含む製品(長いセラミック製作業管が使用されている管状炉など)では、損傷が起こらないように昇温速度機能を使用し、昇温速度を毎分5°C(毎時300°C)などに設定してください。

### 1.6.3 プログラマーのリセット

プログラマーを単純制御器モードにリセットするには、RUN/HOLD を 2 秒間押したままにしてください。

#### 現行のプログラムの稼働

- プログラム終了時に不要な加熱を避けるため、プログラムを稼働する前に、SP 温度をゼロに設定してください。
- プログラムを始動する前に RUN/HOLD を 2 秒間押したままにして、プログラマーが単純制御器モードにリセットされていることを確認してください。
- プログラムを始動するには、RUN/HOLD を 2 回押します。画面上で RUN が点灯します。

表示されるプログラム目標値(PSP)はプログラムが実行されるに従って、Ramp(昇温)、Dwell(維持)、Step(ステップ)の順に移行します。プログラム稼働中は制御器の SP 温度は適用されません。

- プログラムを一時停止するには、RUN/HOLD を押します。
- プログラムを単純制御器モードにリセットするには、RUN/HOLD を 2 秒間押したままにしてください。

プログラムが終了すると、プログラマーは以下のいずれかを実行します:

- 自動的に単純制御器としての稼働にリセットします。
- プログラム終了時の温度を維持します(RUN 表示器が点滅)。この間にオペレーターが RUN/HOLD を 2 秒間押したままにすると手動リセットされ、RUN/HOLD を軽く押すと、プログラムが再起動します。
- エlementへの電源供給をゼロに落とします。





### 1.6.4 ユーザーレベルに関して

制御器の操作にはレベル 1(オペレーター)とレベル 2(管理者)の 2 種類があります。

レベル 1(オペレーター)は制御器を日常的に操作するためのもので、セキュリティーコードの入力は不要です。このレベルでは 3 種の表示画面にアクセスできます。表示画面 1 は「Customer Identity(お客様ID)」で、この内容はレベル 2 でのみ変更できます。表示画面 2 は現在のプログラムのステータスを表示します。表示画面 3 はプログラムを作成し、表示するためのものです。



レベル 2(管理者)へのアクセスにはセキュリティーコードの入力が必要ですが、許可されればその他のパラメーターにアクセスできるようになります。このレベルでは、この他に「Home(ホーム)」、「Customer identity(お客様ID)」、「Control Output Hi percentage(制御出力パーセンテージ)」、「Units(単位)」の 4 つの表示画面にアクセスできます。

レベル 2 にアクセスするには:

1. 表示画面キー  を3秒間押したままにします。これで画面には「Access Goto Level 1」と表示されます
2. 上向き矢印  を押して、レベル2を選択します。しばらくすると画面に「Access Pass code」と表示されます。
3. 上向き矢印  または下向き矢印  を押してパスコードを入力します。瞬間的に「Pass」と表示された後しばらくすると、ホーム画面に戻ります。これで制御器はレベル2 に設定されています。

レベル 2 での操作が完了したら、管理者は必ず手動でレベル 1 に戻してください。高位から下位への移動には、コードの入力は不要です。

レベル 1 に戻るには:

1. 表示画面キー  を3秒間押したままにします。これで画面上に「Access Goto Level 2」が表示されます。
2. 下向き矢印  を押して、レベル 1 に進みます。しばらくすると、ホーム画面に戻ります。これで制御器はレベル 1 に設定されています。

## 1.7 制御器の設定

特定の要件によっては、制御器を使用する前に(もしくは耐用期間中に)、特定のパラメーターの設定が必要になる場合があります。これには、制御器がレベル 2(管理者レベル)に設定されていることが必要です。"制御器ナビゲーション図" をご参照ください。

### 1.7.1 最大出力設定

「Control Output Hi」と表示されるまで表示画面キー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して値を調整します。

製品モデルにより、最大出力設定にアクセスできる場合と、設定がロックされている場合があります。

炭化珪素加熱型製品では、エレメントの経時変化が補正できるようにこのパラメーターにアクセスできるようになっています。




たいていのモデルでは、最大出力設定は電源供給電圧により異なっています。の項を参照してください。

### 1.7.2 お客様ID。

必要であれば製品ID番号を入力できます。これは、生産または品質制御システムが複数の製品の内からその機器を特定するために使われることがあります。

「Customer Identity」と表示されるまで表示画面キー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して番号を選択します。

### 1.7.3 単位

「Units」と表示されるまで表示画面キー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して次のいずれかを選択します：

C	摂氏
F	華氏
K	ケルビン(絶対温度)

### 1.7.4 言語

3508 制御器 の画面表示は様々な言語に対応していますが、言語設定は出荷前にのみ実行可能なため、ご注文時にご指定いただく必要があります。

## 1.8 プログラミング

### 1.8.1 プログラミングに関して

プログラムは 3508 制御器 ではレベル 1 でもレベル 2 でも作成できます。

P10 および P25 では、現行のプログラムが稼働中でも新規のプログラムが作成できます。

プログラム終了時に不要な加熱を避けるため、プログラムを稼働する前に、制御器目標温度をゼロに設定してください。

未使用の新規プログラムはいずれもセグメントを 1 つだけ含んでおり、このタイプは「End(終了)」となっています。

いずれのプログラムもセグメントは最低 2 つ必要で、2 つ目(最終)のセグメントは「End」タイプです。

目標値に昇温制御。これを実行するには、セグメントが 2 つのプログラムを作成します。1 つ目のセグメントタイプを「Rate」または「Time」と設定します。2 つ目のセグメントタイプを「End」とし、そのタイプを「Dwell」と設定します。

P10 および P25 では「Call」セグメントを用いて、複数のプログラムを結合することができます。ただし、作成中のプログラムより番号の若いプログラムを結合することはできず、「call」セグメントでプログラムを終了することもできません。

プログラムの終了方法には次の 4 つがあります：

1. 「End」セグメントを「S.OP」に設定すると、「Setpoint」温度を問わず、エレメントへの電源が 0% になります。

2. 「End」セグメントを「Reset」に、「Setpoint」温度をゼロまで下げると、エレメントへの電源は0%となります。これを行うには「Setpoint」温度を最小限に設定します。タイプ B 熱電対ではこれはゼロ未満となります。
3. 「End」セグメントが「Reset」に設定されている場合。制御器が作動して、プログラム始動前に指定されていた「Setpoint」温度に到達し、それを維持するようになります。
4. 「End」セグメントが「Dwell」に設定されている場合。リセットされるまで制御器は最終セグメントの「PSP」を維持します(「RUN」表示器が点滅します)。

プログラム内のセグメント数を減らすには、最後に必要となるセグメントを「End」タイプに変更します。

キャンセルするには  を、OKの場合は  を押してください。

プログラム内の全セグメントをキャンセルするには、最初のセグメントを「End」タイプに変更します。

稼働中のプログラムのパラメーターやセグメントを変更するには、そのプログラムを中断またはリセットすることが必要です。RUN/HOLD を軽く押すとプログラムが一時停止され、RUN/HOLD を 2 秒間押し続けたままにするとリセットされます。

### 1.8.2 ホールドバック

ホールドバック機能を使用すると、実際の加熱または放熱温度に到達する前に、プログラムが次段階へ進行することを防ぐことができます。

ホールドバック値は度を単位とする数値で、プログラムの目標値と測定温度の差がこの値を上回っていれば、ホールドバック機能が稼働するようになります。この値はプログラム全体で適用されます。

値を設定するには、表示画面キー  を 2 回押し、「Holdback Value」と表示されるまでスクロール

キー  を押した後、上向き矢印  または下向き矢印  を押して設定します。




ホールドバックは「Rate」「Time」「Step」セグメントで使用できます。

- 「Rate」および「Time」セグメントでは、ホールドバックはそのセグメント実行中にのみ稼働します。
- 「Step」セグメントでは、ホールドバックが機能すれば、温度上昇目標値に到達するまで、次のセグメントへの移行が遅れます。

「Holdback Type」は以下のいずれかに設定できます：

• Low	加熱のみに適用されます
• High	放熱のみに適用されます
• Band	加熱および放熱の両方に適用されます
• Off	ホールドバックはオフになります

ホールドバックタイプを設定するには、表示画面キー  を 2 回押し、各セグメントの「Holdback Type」

が表示されるまでスクロールキー  を押した後、上向き矢印  または下向き矢印  を押して設定します。

初期設定では、ホールドバックはオフとなっています。

### 1.8.3 待機セグメント

待機 (Wait) セグメントはプログラムが次のセグメントに移行するのを防ぐ点でホールドバックと似ていますが、選択した「Wait-For」パラメーターが条件を満たすまで待機するものです。「Wait-For」パラメーターには次の5種類があります。最初の4つは、制御器への入力が構成されている場合にのみ作動しません。




1. PrgIn1 入力 1 が真となるまで待機します
2. PrgIn2 入力 2 が真となるまで待機します
3. PrgIn 1&2 入力 1と2の両方が真となるまで待機します
4. PrgIn 1or2 入力 1か2のいずれかが真となるまで待機します
5. PVWaitIP - このパラメーターはカーボライト・ゲロ製品での使用には適していません。

### 1.8.4 プログラムの反復

「Cycles」パラメーターを設定すると、プログラムを稼働する回数が設定されます。

初期設定は1回となっています。



反復回数を変更するには、表示画面キー  を2回押し、「Prog Cycles」と表示されるまでスクロール

キー  を押して、その後上向き矢印  を押して回数を指定します。最大数は999です。下向き矢印  を押すと、連続に設定できます。


### 1.8.5 プログラムの作成



ホーム画面で表示画面キーを  3回押ししてプログラミング画面に進みます。画面には「ProgEdit ▲▼ 1」と表示されます。

#### プログラム番号

P10 または P25 モデルでは、上向き矢印  または下向き矢印  を押すとプログラム番号が変更できません。画面には、新規プログラムにはセグメントが1つしかない旨が表示されます。

#### ホールドバック値

画面に「Holdback Value」と表示されるまでスクロールキー  を押します。必要であれば、上向き矢




印  または下向き矢印  を押して値を設定します。この値は「Holdback Type」が設定されている任意のセグメントで使用されます。

#### 昇温単位

これらは「Rate」セグメントにのみ該当します。画面に「Ramp Units」と表示されるまでスクロールキーを




押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して、昇温速度の単位 (Hour、Min または Sec) を選択します。

## プログラム反復回数




画面に「Cycles」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して 2 以上の反復回数を選択します。

上記を参照して独自のプログラムの全セグメントを作成し、最後は「End」セグメントに設定してください。各セグメントのパラメーターが入力されると、画面は次のセグメント番号に移動します。




## セグメントタイプ

画面に「Segment Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Rate」、「Time」、「Dwell」、「Step」、「Wait」、「GoBack」、「Call」または「End」のいずれかを選択します。




## ホールドバックタイプ

画面に「Holdback Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。必要であれば上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Off」、「Low」、「High」または「Band」のいずれかを選択します。




## ターゲット目標値 (Rate、TimeおよびStepセグメントでのみ表示されます)

画面に「Target Sp」と表示されるまでスクロールキー  を押します。必要であれば、上向き矢印  または下向き矢印  を押して値を設定します。




## 昇温速度 (Rateセグメントでのみ表示されます)

画面に「Ramp Rate」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して、前の手順で設定した「昇温単位」に見合った数値を設定してください。

## 継続時間 (Time および Dwell セグメントでのみ表示されます)

画面に「Duration」と表示されるまでスクロールキー  を押します。必要であれば、上向き矢印  または下向き矢印  を押して値を設定します。




## 待機設定 (Wait セグメントでのみ表示されます)

画面に「Wait For」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して次のいずれかを選択します：  
PrgIn1、PrgIn2、PrgIn1In2、PrgIn1orIn2、PVWaitIP。




### セグメント番号に戻る( GoBack セグメントでのみ表示されます)

画面に「GoBack Seg」と表示されるまでスクロールキー  を押します。下向き矢印  を押して戻るセグメント番号を選択します。

### 反復に戻る( GoBackセグメントでのみ表示されます)

画面に「GoBack Cycles」と表示されるまでスクロールキー  を押します。必要であれば、上向き矢印  または下向き矢印  を押して値を設定します。





### 反復を呼び出す( call セグメントでのみ表示されます)

画面に「Call Cycles」と表示されるまでスクロールキー  を押します。必要であれば、上向き矢印  または下向き矢印  を押して値を設定します。

### 終了タイプ( Endセグメントでのみ表示されます)

画面に「End Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Reset」、「Dwell」または「SafeOp」のいずれかを選択します。



#### 1.8.6 プログラムの実行

現行のプログラムはホーム画面で RUN/HOLD を軽く押すか、表示画面キー  を軽く押した後、スクロールキー  を 1 回 (P10 および P25 では 2 回) 押し、上向き矢印  または下向き矢印  を押してステータスを「Run」に変更することで始動できます。

#### 1.8.7 プログラムを一時停止(ホールド)するには

RUN/HOLD を押します

または



画面に「Program Status Reset」と表示されるまで表示画面キー  を押します  
カーソルが「Reset」に移動するまでスクロールキー  を押します

上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Hold」を選択します  
「RUN/HLD」と表示されます

#### 1.8.8 プログラムを終了またはリセットするには

「RUN/HOLD」を押したままにします


または

画面に「Program Status Reset」と表示されるまで表示画面キー  を押します  
カーソルが「Reset」に移動するまでスクロールキー  を押します

上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Reset」を選択します

1.8.9 別のプログラムを実行するには(P10 および P25)

プログラムを選択するには


画面に「Program Status Reset」と表示されるまで表示画面キー  を押します



スクロールキー  を押した後、上向き矢印  または下向き矢印  を押してプログラム番号を選択します

プログラムを稼働するには

RUN/HOLD を押します

または

カーソルが「Reset」に移動するまでスクロールキー  を押します


上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Run」を選択します  
「Run」と表示されます

1.8.10 プログラムのステータス


プログラム稼働中、ホーム画面には次の3つの値が表示されます:




- 上部: 測定温度
- 中央: プログラムの目標値 (PSP)
- 下部: 出力パーセント

詳細を表示するには:


表示画面キー  を軽く押して、プログラムステータス表示画面に進みます。ホーム画面上部および中央に表示されていた値は、表示されたままとなりますが、画面の下半分には以下が表示されるようになります:

- 現行のプログラム番号 (P10 および P25 のみ)
- 現行のセグメント番号
- 現行のセグメントの残り時間

プログラム稼働中にスクロールキー  をさらに押すと、次の追加情報が表示されます:

 ステータス。この表示は上向き矢印  または下向き矢印  を押すことで「Hold」、「Reset」または「Run」に変更できます

 プログラムの目標値 (PSP)

 現行のセグメントタイプ。「Step」および「Call」セグメントは瞬時の動作であるため、そのセグメント上でホールドバックが稼働している場合を除き、表示は瞬時的なものとなります。

 ターゲット目標値

 「Rate」「Time」および「Step」セグメントでのみセグメント速度

 残り反復数

 プログラム残り時間

### 1.8.11 ホールドバックによりホールドされているプログラム

ホールドバック値が設定され、プログラムがホールド状態となった場合には、測定温度が設定値に追いつくまで緑色の「HLD」表示器が点滅します。

この状態で「RUN/HLD」ボタンを押すと、プログラム自体がホールド状態となり、「HLD」表示器は点滅を停止し、「RUN」表示器とともに点灯します。「RUN/HLD」ボタンを押してプログラムを再稼働すると、測定温度がプログラムでの設定値に追いついていない場合には、「HLD」表示器は点滅を再開します。

プログラミングに関する備考：P10 および P25 モデルでは、現行プログラム稼働中でも他のプログラムが作成または変更できます。

### 1.8.12 停電後の復旧

プログラム実行中に制御器への給電が中断された場合、電源が復旧した時点で制御器によりプログラムが一時停止されます。その後、温度を現行のプログラム目標値(PSP)に昇温させてから、プログラムを続行します。

- Ramp(昇温)セグメント実行中の停電：昇温速度は現行の昇温セグメントの昇温速度になります。
- Dwell(維持)セグメント実行中の停電：昇温速度は直前の昇温セグメントの昇温速度になります。直前の昇温セグメントが存在しない場合には、現在の測定温度のまま維持が続行されます。
- time-to-target(目標値までの時間)セグメント実行中の停電：昇温速度は現行の昇温セグメントの昇温速度になります。昇温速度はそのままとなりますが、残り時間は再計算されます。



目標値に合わせた制御実行中に停電が発生した場合には、電源が復旧した時点で制御器は自動的に最大出力を要請します。

### 1.8.13 アラーム

事前に設定されたレベルを超過した場合やセンサーの故障などの機能エラーが発生した場合、オペレーターの注意を喚起できるようにアラームが使用されています。赤色のALM(アラーム)表示器が点滅することで表示されます。アラーム発生時に稼働する外部デバイスへのリレーなど、アラームによって出力が引き起こされる場合もあります。アラームは構成されている場合のみ稼働し、お客様の要件により異なります。


アラームに応答する方法は、ラッチの構成状態により異なります。ラッチなしの場合はアラームを引き起こした状況が改善されるとアラームは自動的にリセットされます。ラッチが設定されている場合には「ACK」機能により応答しないと、アラームはリセットされません。


アラームが作動した場合には、赤色の「ALM」表示器が点滅し、アラームの種類を示すテキストが表示されます。



アラームに応答し、「ALM」表示器をキャンセルするには、 と  の両方を同時に押します。

### 1.8.14 プログラム例 1




次のようにプログラムを組むと、下のグラフに示されているプログラムが作成され、実行されます。


1. 下向き矢印  を押して制御器のSPを「0」に下げます。


2. 画面に「Prog Segments Used」と表示されるまで表示画面キー  を押します。P10 または P25 モデルでは、上向き矢印




 または下向き矢印  を押して新規のプログラム番号 (セグメントが 1 つのみのプログラム) を選択します。

3. 画面に「Holdback Value」と表示されるまでスクロールキー  を押します。初期設定は「0」です。




4. 画面に「Ramp Units」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Min」に設定します




5. 画面に「Cycles」と表示されるまでスクロールキー  を押します。初期設定は「1」です

6. 画面に「Segment 1」と表示されるまでスクロールキー  を押します

7. 画面に「Segment Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Rate」を選択します

8. 画面に「Holdback Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。初期設定は「Off」です

9. 画面に「Target SP」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「400」度に設定します。

10. 画面に「Ramp Rate」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して毎分「5.0」度に設定します。

次の 4 つのセグメントに対し、ステップ 6 から 10 を繰り返します。「Holdback」を初期設定「Off」に設定します。以下のパラメーターと値を入力します：




セグメントタイプ「Dwell Duration」は 30:00.0' 分




セグメントタイプ「Step Target Sp」は 600' 度

セグメントタイプ「Dwell Duration」は 30:00.0' 分


セグメントタイプ「Time Target SP」は 200' 度、「Duration」は 2:00:0' 時間


「End」セグメントでプログラムを完了します：

11. 画面に「Segment Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「End」を選択します

12. 画面に「End Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Reset」を選択します

13. 表示画面キー  とスクロールキー  を同時に押してホーム画面に戻ります。  
プログラムを実行するには、RUN/HOLD を押すか：

14. 画面に「Program Status」と表示されるまで表示画面キー  を押します

15. カーソルがプログラムステータス「Reset」に移動するまでスクロールキー  を押します

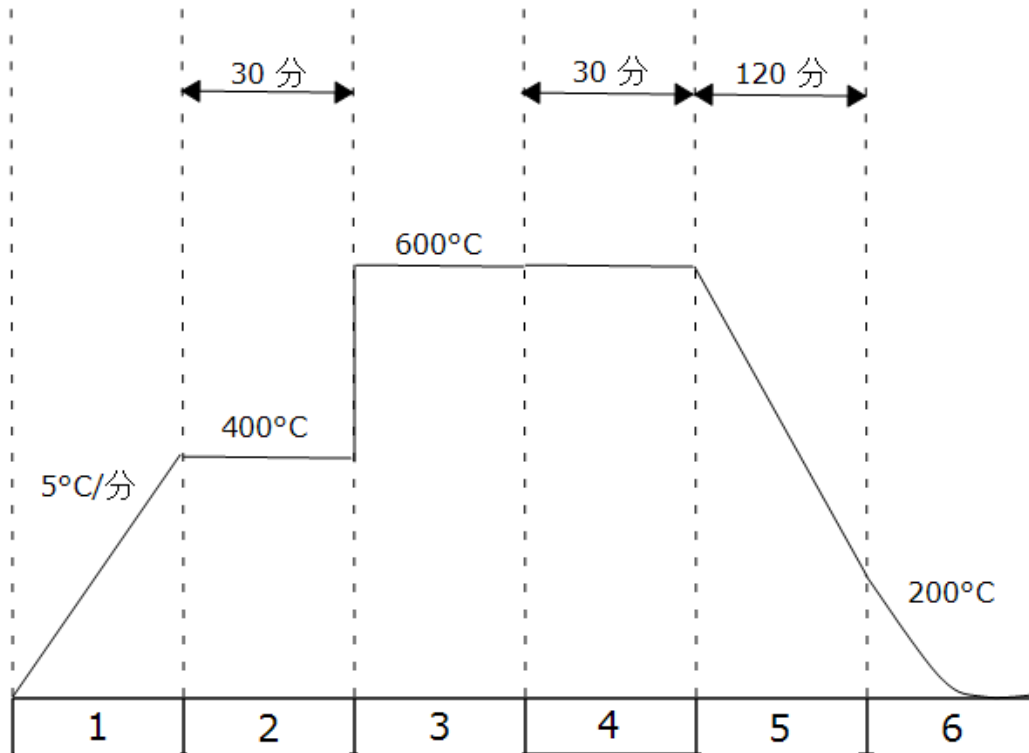
16.  を押して「Run」を選択します。

時間表示例

10:05:3 (分:秒:10分の1秒)

21:10:05 (時間:分:秒)




196:10 (時間:分)






セグメント					
1	2	3	4	5	6
タイプ 'Rate' (速度)	タイプ 'Dwell' (維持)	タイプ 'Step' (ステップ)	タイプ 'Dwell' (維持)	タイプ 'Time' (時間)	タイプ 'End' (終了)
ターゲット 400°C	継続時間 30 分	ターゲット 600°	継続時間 30 分	ターゲット 200°	終了タイプ 'Reset' (リセット)
速度 5.0°/分				時間 120 分	
















1.8.15 プログラム例 2

次のようにプログラムを組むと、下のグラフに示されているプログラムが作成され、実行されます。

1. 下向き矢印  を押して「Setpoint」を「0」に下げます 
2. 画面に「Prog Segments Used」と表示されるまで表示画面キー  を押します。P10 または P25

モデルでは、上向き矢印  または下向き矢印  を押して新規のプログラム番号 (セグメントが 1 つだけのプログラム) を選択します。

3. 画面に「Holdback Value」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「5」度に設定します

4. 画面に「Ramp Units」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Min」に設定します
5. 画面に「Cycles」と表示されるまでスクロールキー  を押します。初期設定は「1」です
6. 画面に「Segment 1」と表示されるまでスクロールキー  を押します
7. 画面に「Segment Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Time」を選択します
8. 画面に「Holdback Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。初期設定は「Off」です
9. 画面に「Target SP」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「600」度に設定します
10. 画面に「Duration」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「30:00.0」分に設定します

次の4つのセグメントに対し、ステップ6から10を繰り返します。以下のパラメーターと値を入力します：  
備考：Callセグメントは単純プログラムモデルでは利用できませんのでご注意ください。










セグメントタイプ「Rate」 「Target SP」`400`度。「Ramp Rate」毎分`2.0`度


セグメントタイプ「Step」 「Target SP」`200`度

セグメントタイプ「Dwell」 「Holdback」`High`。「Duration」`30:00.0`分

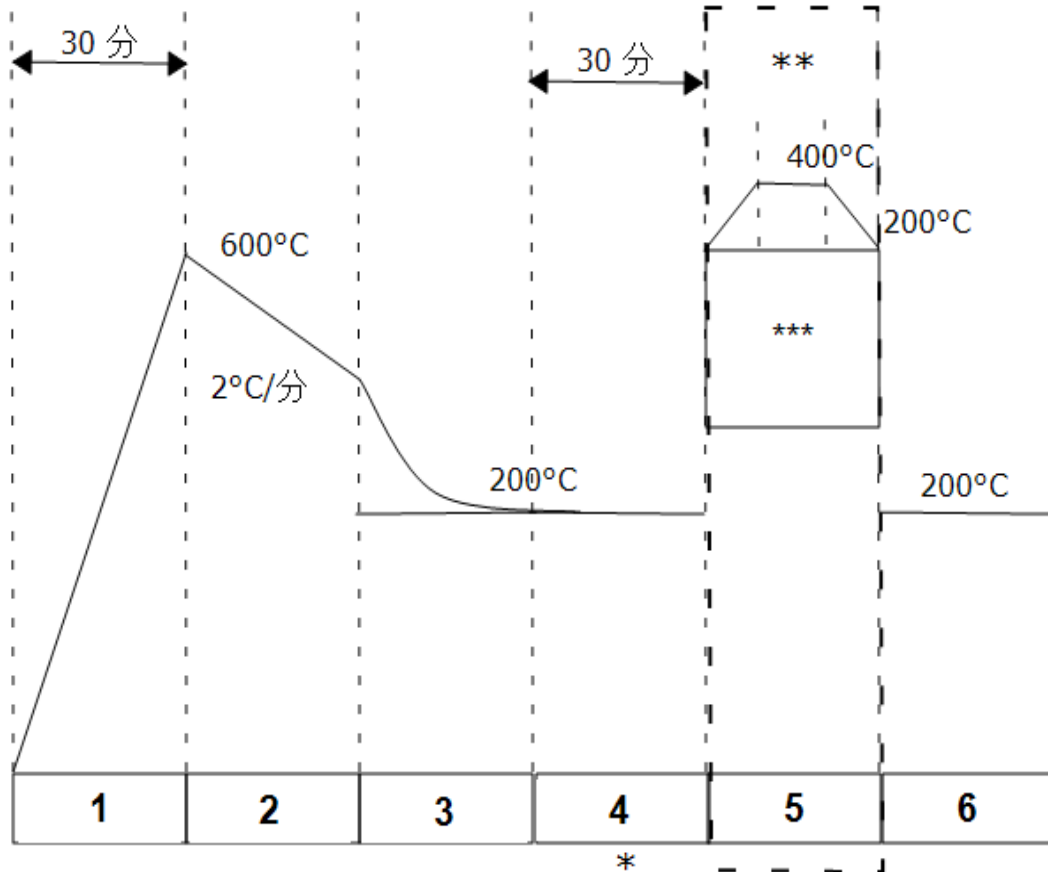
セグメントタイプ「Call」 「Call Prog」`next number`。「Call Cycles」`2`

「End」セグメントでプログラムを完了します：

11. 画面に「Segment Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「End」を選択します
12. 画面に「End Type」と表示されるまでスクロールキー  を押します。上向き矢印  または下向き矢印  を押して「Dwell」を選択します  
この手順を繰り返して、図に示されているショートプログラム`3`を作成してください。
13. 表示画面キー  とスクロールキー  を同時に押してホーム画面に戻ります  
プログラムを稼働するには、RUN/HOLD を押すか、
14. 画面に「Program Status」と表示されるまで表示画面キー  を押します。

15. カーソルがプログラムステータス「Reset」に移動するまでスクロールキー  を押します

16.  を押して「Run」を選択します



セグメント					
1	2	3	4	5	6
タイプ 'Time' (時間)	タイプ 'Rate' (速度)	タイプ 'Step' (ステップ)	タイプ 'Dwell' (維持)	タイプ 'Call' (呼出)	タイプ 'End' (終了)
ターゲット 600°C	ターゲット 400°C	ターゲット 200°C	継続時間 30分	プログラム 3 を呼出	終了タイプ 'Dwell' (維持)
継続時間 30分	速度 2°C/分		ホールドバックタイプ 'High' (高)	サイクル 2n を呼出	
			* セグメント 4 'Holdback Value' 5°C	** P10 および P25 のみ	
				*** プログラム 3 例	

### 1.9 制御器オプション装備

オプション装備はさまざまな目的に合わせて種々に組み合わせて注文できるため、厳密な指示説明はここには掲載されておりません。お客様固有のパラメーターを設定するには、Eurotherm 完全版の取扱説明書が必要になる場合があります。制御器内のパラメーターを表示 / 非表示に切り替えるには、セキュリティコードを入力してコンフィギュレーション(構成)モードにアクセスする必要があります。カーボライト・ゲロにご相談ください。

#### 1.9.1 デジタル通信 - RS232

RS232 オプション装備の場合には、電気炉には、D-sub ソケットが一つ装備されていて、制御器の通信モジュールに接続されています。RS232は、以下の通り「ストレート」ケーブルを使用したパーソナルコンピュータ(PC)への直接接続に適しています(PC側にリンクピンが付いたものが推奨されますが、不要な場合もあります)。このケーブルは通常電気炉側が9ピン、コンピュータ側も9ピンのものですが、これ以外のものもカッコ内に表示されています。

製品側ケーブル端 雌 (25ピン) 9ピン			Rs232ケーブル: 製品とPC間	コンピュータ側ケーブル端 (25ピン) 9ピン雄		
Rx	(2)	3	_____	3	(2)	Tx
Tx	(3)	2	_____	2	(3)	Rx
Com	(7)	5	_____	5	(7)	Com
				7,8 1、4、6	(4,5) (6、8、20)	相互接続 相互接続

#### 1.9.2 デジタル通信 - RS485

RS485 オプションが装備されている場合には、電気炉には D-sub ソケットが 2 つ装備されています。製品間の接続には以下の通り「ストレート」ケーブルを使用してください:

製品側ケーブル端 雌 (25ピン) 9ピン			RS485ケーブル: 製品とPC間	コンピュータ側ケーブル端 9ピン (25ピン) 雌		
-	(2)	3	=====	3	(2)	Tx
+	(3)	2	=====	2	(3)	Rx
Com	(7)	5	_____	5	(7)	Com

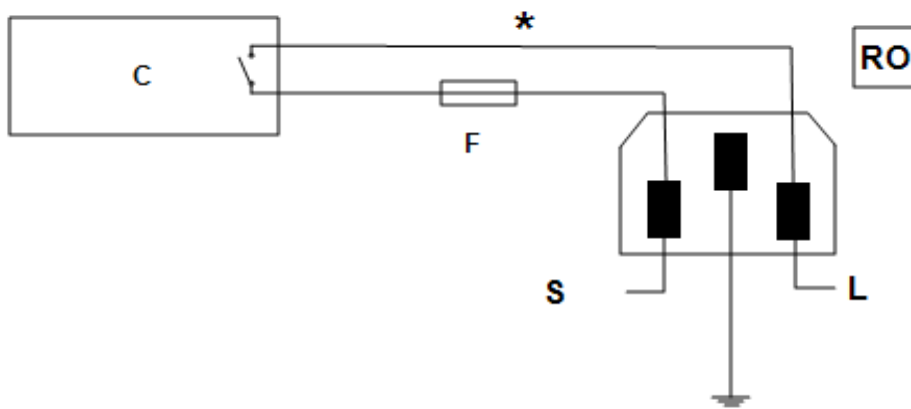
#### 1.9.3 通信アドレス

通常通信アドレスは 1 に設定されていますが、変更可能です。RS485 や複数の測定機器を使用する場合には、異なるアドレスを設定する必要があります。アドレス値を変更するには、レベル 2 リストにアクセスしてください。レベル 2 で「COMMS」パラメーターが表示されるまで表示画面キーを押してください。

上向き矢印  または下向き矢印  を押してアドレス値を選択します。

#### 1.9.4 アラームオプション装備

オペレーターが使用できるように無電圧接点リレーからなるアラーム基板が装着されている場合には、端子は制御パネルのパネルプラグに接続され、以下のように配線されています:



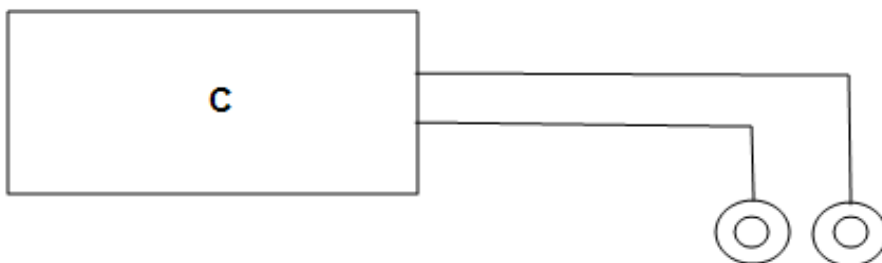
キー	
C	温度調節器
F	ヒューズ (2A)
S	供給
L	ロード
*	通常開のリレー端子
RO	リレー出力 240V 2A 以下

2 アンペアのヒューズが取り付けられているのは、回路を遮断して高電圧による過負荷を防止するためです。

オペレーターが利用できる機器の構成やパラメーターはお客さまの要件により異なります。

#### 1.9.5 リモート入力および出力(アナログ通信)




アナログ通信が装備されている場合には、端子は制御パネル上の絶縁端子ソケットに接続されています。



キー	
C	制御器

制御器の構成はお客さまの要件に応じて異なります。

特定の用途で利用できるように設定されている場合には、制御器レベル2で遠隔目標値有効化パラメーターを使用すると、遠隔入力(指定時)のオン/オフを切り替えることができます。レベル

2で画面に「REM SP Enable」と表示されるまで表示画面キー  を押し、上向き矢印  または下向き矢印  を使用してSP1(通常の制御器目標値)またはSP2(遠隔入力目標値)を選択してください。選択内容に応じて画面左上に「SP1」または「SP2」が表示されます。

遠隔出力はオン/オフを切り替える必要がありません。

#### 1.9.6 プログラムセグメント出力

プログラムセグメント出力に関してお客様からご要望があれば、PROG リストに新たなパラメーターが表示されるようになります。いずれのプログラムセグメントでも、セグメントタイプおよび設定の後に EVENT OUTS というパラメーターが表示されます。このパラメーターに付与される値はオンまたはオフです。値がオ

ンに設定されている場合には、該当セグメント実行中にリレーが閉じ、画面の左上に小さく「1」が表示されます。

プログラムセグメント出力が複数装備されている場合には、イベント出力の数に応じて数値が追加表示されます。

### 1.10 温度調節器交換



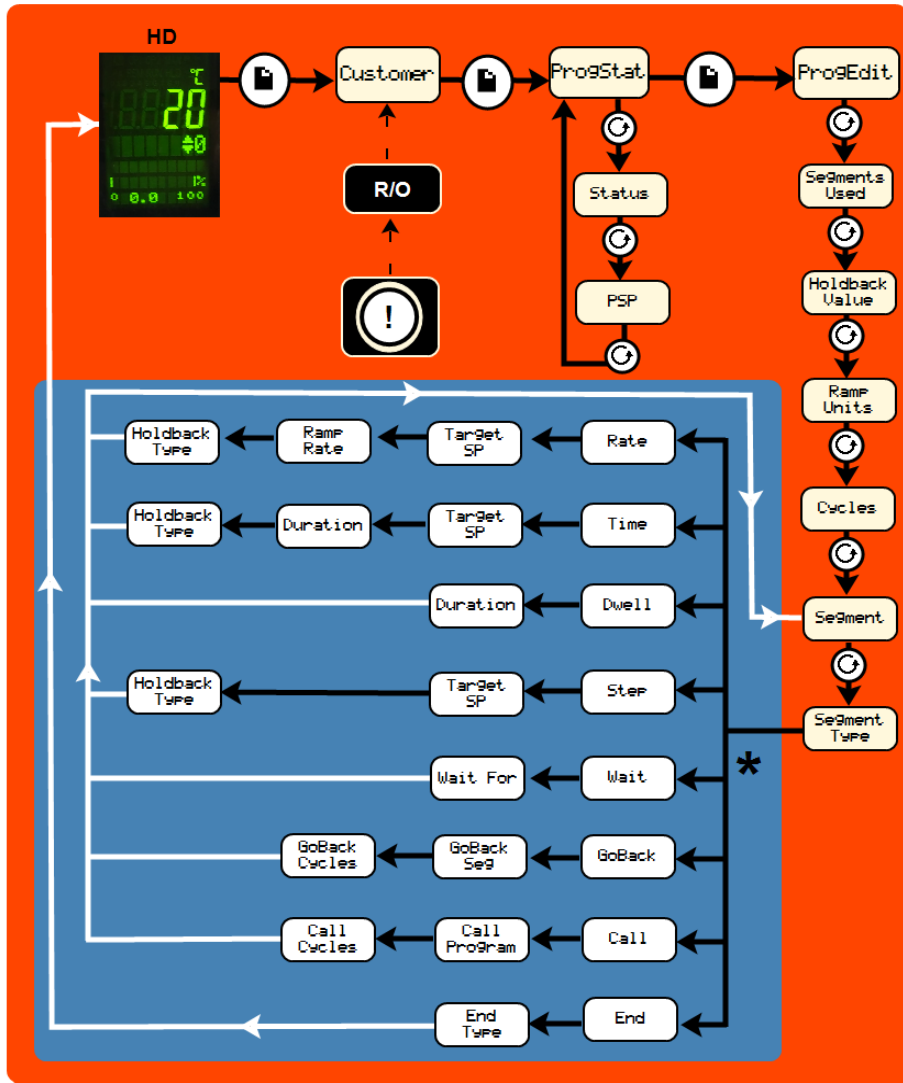
制御器を取扱う際には、前もって静電気防止用手首バンドを着用するなど、静電気による本体への損傷を防止する措置をとってください。制御器の交換の項に記されている詳細をご参照ください。

側面の二つの突起を慎重に引き離し、機器をつかんで、スリーブから引き出した後、交換部品を押し入れてください。

### 1.11 制御器ナビゲーション図

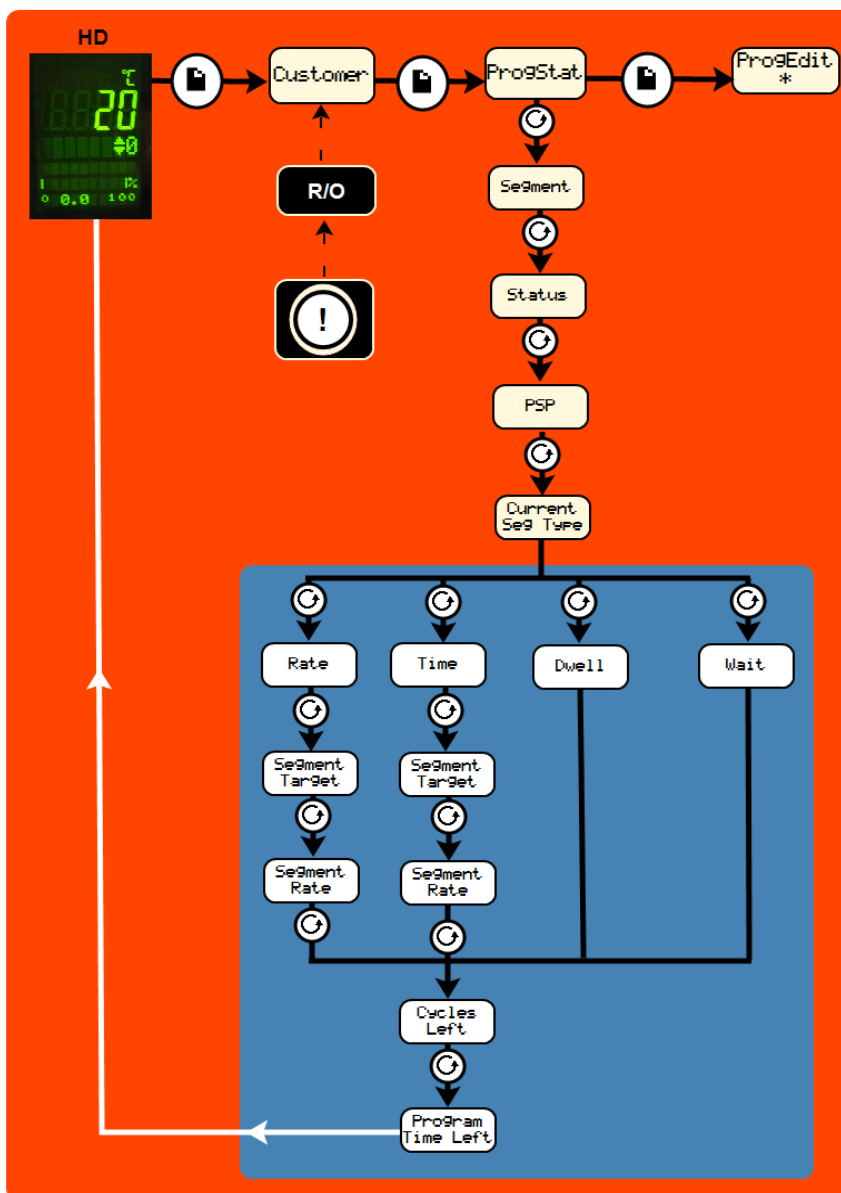
次の図は 3508 制御器 内でさまざまなメニューオプションに進むための方法を示すものです。各オプションの値は矢印キーを使って設定できます。

### 1.11.1 オペレーターレベル1 - 実行中のプログラムなし



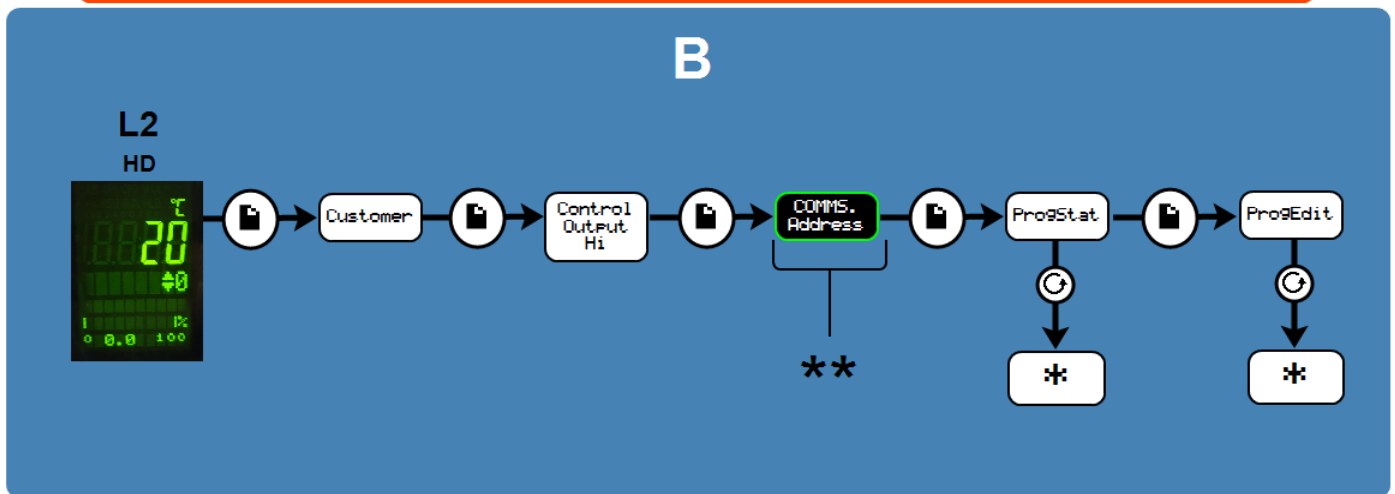
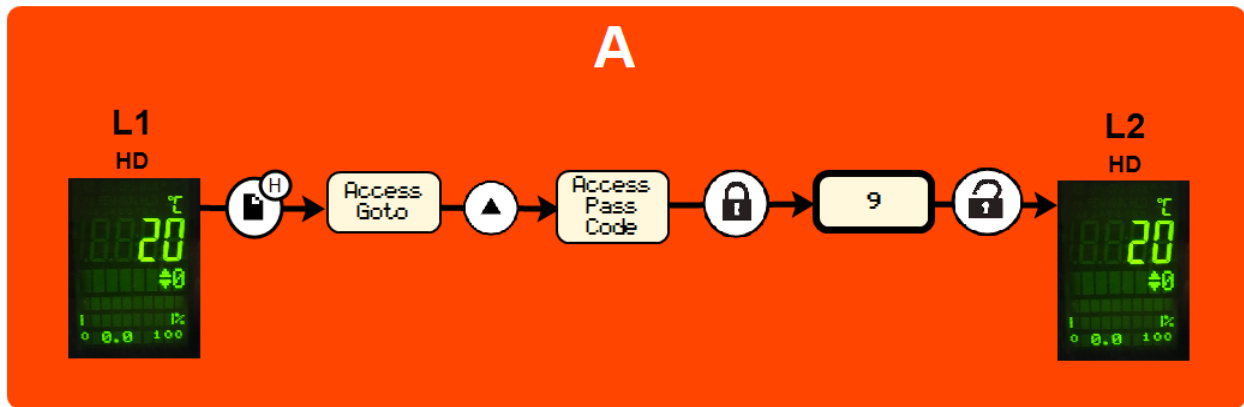
HD	ホーム画面	!	複数の制御器を使用している際の制御器の ID
R/O	読み取りのみ	→	黒色 = 進行
	表示画面キー	→	白色 = リターン
	スクロールキー	*	表示されるパラメーターはセグメントタイプにより異なります

### 1.11.2 オペレーターレベル1 - プログラム実行中



HD	ホーム画面	!	複数の制御器を使用している際の制御器のID
R/O	読み取りのみ	→	黒色 = 進行
	表示画面キー	→	白色 = リターン
	スクロールキー	*	上図参照: オペレーターレベル1 - 実行中のプログラムなし

## 1.11.3 管理者レベル2



<b>A</b>	レベル 2 にアクセス		スクロールキー
<b>B</b>	レベル 2		パスワードが入力されるまでロック
<b>L1</b>	レベル 1 ホーム画面		ロック解除
<b>L2</b>	レベル 2 ホーム画面		黒色 = 進行
	表示画面キー		上図参照： オペレーターレベル 1 - 実行中のプログラムなし
	表示画面キーを 3 秒間押したままにする		構成されている場合
	矢印キー		

## 2.0 3508 二重ループカスケード制御(装備時)

### 2.1 カスケード制御の原理

カスケード制御が装備されている場合には、ロードループ 3508 が作業ロードの温度を感知し、エレメントループ 3508 がエレメントの温度を感知します。オープンまたは電気炉のモデルに応じて、ロード熱電対は固定位置にある場合と可動式である場合があります。エレメント熱電対は加熱エレメント付近の所定位置に固定されています。ロード熱電対はできるだけ加熱対象のロードの近くに設置してください。

ロードループがエレメントループと交信し、ロード温度および現行のプログラムまたは設定値に応じて、加熱を要請します。エレメントループはエレメント温度とロードループからの要請に応じて熱を調整します。

原則的には、エレメント温度はロードの作業温度とは関係なく電気炉またはオープンの最大温度と最小温度の間で変動します。実際には、カスケード制御システムにより、エレメント温度はロード温度に近い値、通常目標温度の±10%以内に保たれるように設定されています。

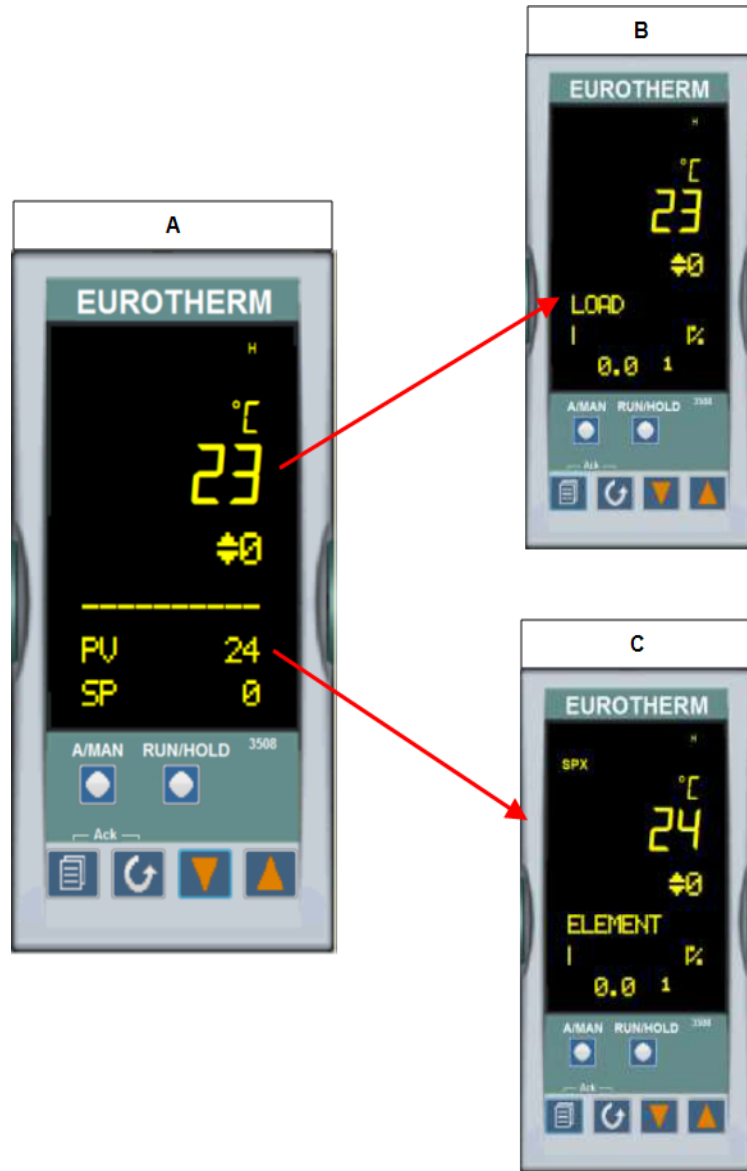
画面上部に表示されるロードループの目標値はオペレーターが調整可能です。画面下部に表示されるエレメントループについては、オペレーターは調整しないでください。ロードが設定温度に到達するようにエレメント温度が自動調整されます。

「3ゾーンカスケード」オプション仕様で受注した3ゾーン電気炉では、センターゾーンが 3508 二重ループとなり、別個のエンドゾーン制御が装備されています。3508 センターゾーンのロードループ目標値はオペレーターが設定します。各エンドゾーン制御器は自動で作動し、オペレーターによる調整は不要です。

### 2.2 カスケード制御の稼働

オペレーターは複雑なシステムはすべて無視し、各制御器の標準指示に応じてロードループをプログラムすることができます。ホーム画面には、画面上部にロードループが、画面下部にエレメントループが表示されます。表示画面キーを押すと、ロードループとエレメントループが個別に画面に表示されます。

キー	
A	ホーム画面表示
B	ロードループ表示
C	エレメントループ表示



エレメントループは調整しないでください。通常エレメントはロードより高温で作動することにご注意ください。

お客様のカスケードアプリケーションの詳細(特にロードの性質)は通常既知でないため、フィードフォワードパラメーター(FFトリム)にはレベル2で容易にアクセスできるようになっています(機器操作手順をご参照ください)。既定の設定は2%となっています。ロード温度のオーバーシュートが発生した場合には(低温で発生することが多いです)、オーバーシュートの度合いを制限するためにFFトリムを下げるすることができます。しかし、FFトリムを下げ過ぎるとロードが望ましい温度に到達しない恐れがあります。ロードが望ましい温度に到達しない場合や最終段階に時間がかかる場合には、FFトリムを上昇させることができます。推奨上昇幅は10%以下です。



フィードフォワード表示

超低温で制御しようとするれば、加熱時に過剰な電力が供給されるため安定した制御を得ることが難しくなります。電力制限パラメーター「OP.Hi」を用いると利用できる電力を制限することができます。調整する前に元々の設定をメモしておいてください。電源設定に関しては、取扱説明書後ろのヒューズおよび電源の項をご参照ください。このパラメーターが通常100%に設定されている場合には、まず50%に設定して安定具合を試してください。(電気炉によってはカスケード制御とは無関係の理由により低設定が必要となる場合がありますが)できる限り、40%未満の設定は避けてください。



電力制限表示

### 2.3 カスケード制御のバイパス

この設定は制御熱電対が着脱式プローブ(管状炉など)の場合や、何らかの理由により電気炉やオープンをエレメントループから直接操作することが必要な場合に適用されます。

カスケード制御なしで操作するには、ロード熱電対は常時接続されたままであることが必要です。もしくは、熱電対入力接続をバイパス接続することが必要です。

### 2.4 3508P1 エレメントループ(ループ2)

このような状況では、エレメント制御器はレベル2でアクセス可能なローカル/リモートパラメーターで構成されています(機器操作手順をご参照ください)。

カスケード制御のオン/オフを切り替えるには、レベル2で画面にL-rが表示されるまで、スクロールキーを

押します。上向き矢印  または下向き矢印  を使って、以下を設定します。

- SP2 = カスケード制御オン
- SP1 = カスケード制御オフ

SP2がオンであれば、画面の左上にSPXと表示されます。L-rがSP1に設定されていれば、機器は独立したプログラマー/制御器として稼働します。カスケード制御に戻るには、L-rパラメーターをSP2に戻します。低温放熱時には、温度を1度下げることにかかる時間が高温時よりも長くなることにご注意ください。

### 2.5 注意



ロード熱電対が取り外し可能な場合でも、できる限り電気炉またはオープンチャンバー内に残しておいてください。ロード熱電対を加熱されない場所に置いたまま(作業台に置かれている場合など)カスケード制御をオンにして操作すると、電気炉またはオープンが最大温度まで加熱され、電力が無駄になるだけでなく、エレメント寿命が短くなる恐れがあります。

### 2.6 過昇温制御

過昇温制御が装備されていれば、通常制御システムだけでなく、電源制御リレーなどの構成部品の故障からも保護されます。過昇温制御器は必ず最大エレメント温度より高いレベル(通常最大温度+15°C)に設定してください。

作業温度が最大温度を下回る場合には、過昇温制限を以下のように設定することができます:

$$\text{作業温度} + (\text{最大温度} \times \text{FF}/100) + 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

FFはフィードフォワードパラメーター(パーセント)値(10など)です

例: 1200 °Cまで使用できる製品を使って800 °Cで作業する場合には、過昇温制限は  $800+120+15=935$  に設定できます。





製品ラベル

本取扱説明書は、研究室や工業での利用に向けてカーボライト・ゲロが製造しているオープン、チャンバー電気炉、管状炉製品群のごく一部を説明するものです。弊社の標準製品もしくは注文生産製品に関する詳細情報をご希望の場合は、下記の連絡先に直接ご連絡いただくか、最寄りの取扱店にお問い合わせください。

電気炉およびオープン製品の予防的保守、修理、校正に関しては、以下にご連絡ください:

**カーボライト・ゲロ・サービス**

電話: +44 (0) 1433 624242

ファックス: +44 (0) 1433 624243

メール: ServiceUK@carbolite-gero.com

**CARBOLITE**  
**GERO 30-3000°C**

**カーボライト・ゲロ Ltd,**

Parsons Lane, Hope, Hope Valley,  
S33 6RB, England.

電話: 44 (0) 1433 620011

ファックス: 44 (0) 1433 621198

メール: Info@carbolite-gero.com

www.carbolite-gero.com

Copyright © 2018 Carbolite Gero Limited