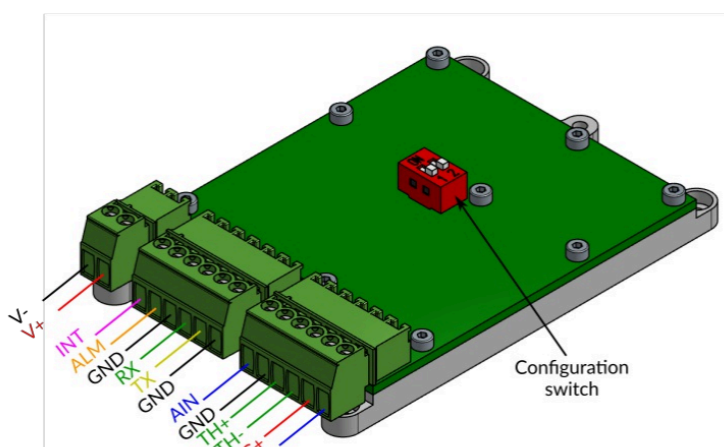
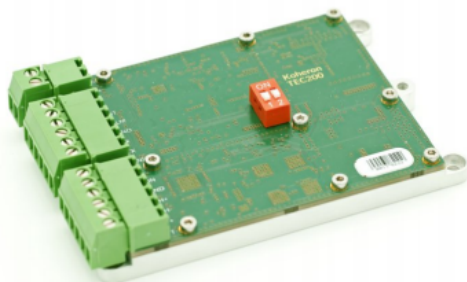


TEC200 User Guide



TEC200 user interface

供給コネクタ

- ・ V+ : 電源入力 (TEC200-4V : 7V~18V、TEC200-8V : 11V~33V)
- ・ V- : 電源リターン

通信コネクタ

- ・ ALM : アラーム出力 (3V3 ロジック、「アラーム」を参照)
- ・ INT : インターロック・ピン (インターロックを参照)
- ・ TX : UART TX 端子
- ・ RX : UART RX 端子

アナログコネクタ

- ・ AIN : 0~2.5Vの電圧範囲のアナログ入力。ピン AIN の電圧は ain コマンドで取得できます。
- ・ TH+/TH- : サーミスタ端子
- ・ TEC+/TEC- : ペルチェ素子への接続

設定スイッチ

- ・1：CFG 起動時にCFGがONの場合、ボードはユーザー定義のコンフィギュレーションで起動します。
そうでない場合は、デフォルト・コンフィギュレーションがロードされます。
- ・2：BM このピンはファームウェア・アップデートに使用されます。通常動作時は OFF に設定して下さい。

シリアルインターフェース

シリアル・インターフェースは、通信コネクタのTXピンとRXピン（3V3ロジック・レベル／5Vトレラント）を介してアクセスできます。シリアル・インターフェースは、TEC200の動作パラメーターを設定する唯一の方法です。設定が完了したら、save コマンドで内部メモリに保存できます。起動時に CFG 入力 が ON の場合、TEC200 はユーザー定義設定をロードし、シリアル・インターフェースは不要になります。

TEC200は、シリアルポートターミナル（WindowsのTeratermなど）から以下の設定で直接制御できます：

- ・ボーレート：115200
- ・パリティ：なし
- ・ビット：8
- ・ストップビット：1
- ・フロー制御：なし

シリアルポート端子の使用例

```
>>
>>version
V0.1
>>rtset
10000.000000
>> tecon 1
1
>>rtact
10000.023438
>>rtset 12000
12000.000000
>>rtact
11999.853516
```

注：各コマンドの後には、必ず\r\nを付けなければなりません。

制御コマンド

コマンド	説明	タイプ	単位	初期値	最小値	最大値
設定						
tecon	TEC電流の無効化 有効化	R/W		0	0	1
rtset	サーミスタ抵抗設定値	R/W	Ω	10000.0	rtmin	rtmax
tset	設定温度	R/W	$^{\circ}\text{C}$	25.0	tmin	tmax
ゲイン						
kprop	比例ゲイン	R/W	$\text{V}/^{\circ}\text{C}$	0.27	0.0	100.0
tint	積分時間	R/W	s	1.21	0.0	10000.0
tder	差分時間	R/W	s	0.0	0.0	1000.0

リミット

tilim	TEC電流制限	R/W	A	4.2	0.1	4.2
vtmin	最低TEC電圧	R/W	V	TEC200-4V: -4.1 TEC200-8V: -8.1	TEC200-4V: -4.1 TEC200-8V: -8.1	0.0
vtmax	最大TEC電圧	R/W	V	TEC200-4V: 4.1 TEC200-8V: 8.1	0.0	TEC200-4V: 4.1 TEC200-8V: 8.1
rtmin	最小サーミスタ抵抗 almodeがTPROTに設定されている場合、ALMはこの値より下がる。	R/W	Ω	5000.0	500.0	200000.0
rtmax	最大サーミスタ抵抗。almodeがTPROTに設定された場合、ALMはこの値より高くなる。	R/W	Ω	15000.0	500.0	1000000.0
rttol	温度安定サーミスタ許容誤差。almodeをTSTABLEに設定すると、 $ rtact - rtset < rttol$ のときにALMが発生する。	R/W	Ω	1	0	50000

モニタリング

rtact	サーミスタ抵抗の実測値	R	Ω
tact	温度の実測値	R	$^{\circ}\text{C}$
itec	監視TEC電流	R	A
vtec	設定TEC電圧	R	V
vtmon	監視TEC電圧	R	V
rtec	TEC抵抗	R	Ω
tboard	基板温度	R	$^{\circ}\text{C}$
tjunc	TECドライバー接合部温度	R	$^{\circ}\text{C}$
vbus	入力電源電圧	R	V
ibus	入力電源電流	R	A
ain	アナログ入力電圧	R	V

その他

almode	ALMモードの設定	R/W	0	0	2
intmode	INTピン・モードの設定	R/W	0	0	2
version	ファームウェアバージョン	R	v0.1		
save	設定を内部メモリに保存 (引数なし)	W			
model	ボードモデルを返す	R			
serial	シリアル番号を返す	R			
userdata	ユーザーデータを書き込む (例 : userdata write ABC)	W			
userdata	ユーザーデータを読み込む	R			
brate	UARTボーレート	R/W	baud	115200	9600 460800
err	エラーコードを16進数で返す (引数なし)	R			
errclr	エラーコードのクリア (引数なし)	W			

エラーコード

errコマンドは、検出されたエラーを連結した32ビットの数値を16進数で返します (B0は最下位ビット) :

- B0: UART_BUFFER_OVERFLOW (err = 1)
- B1: UART_CMD_BEFORE_PROMPT (err = 2)
- B2: RESERVED (err = 4)
- B3: RESERVED (err = 8)
- B4: BUS_UNDERVOLTAGE (err = 10)
- B5: BUS_OVERVOLTAGE (err = 20)
- B6: BUS_OVERCURRENT (err = 40)
- B7: BUS_OVERPOWER (err = 80)
- B8: BOARD_OVERTEMPERATURE (err = 100)
- B9: LOAD_UNDERTEMPERATURE (err = 200)
- B10: LOAD_OVERTEMPERATURE (err = 400)
- B11: CMD_UNKNOWN (err = 800)
- B12: CMD_INVALID_ARG (err = 1000)
- B13: H_BRIDGE_OVERTEMPERATURE (err = 2000)
- B14: TEC_OPEN_CIRCUIT (err = 4000)
- B15: TEC_OVERVOLTAGE (err = 8000)
- B16: TEC_REVERSED_CURRENT (err = 10000)
- B17: BOARD_MODEL_UNKNOWN (err = 20000)

インターロック

オプションのインターロック機能は、intmode 1 コマンドで有効にすることができます。INTピンがHighの時 TEC制御が有効になり、それ以外は無効になる。intmode 2 コマンドにより、インターロック・ピンの動作を反転させることができます。

アラーム

ALM 出力の動作は `almode` コマンドで設定できます：

- 0（デフォルト）：エラーが発生するとALMはHighになります。
- 1：温度安定インジケータ。実際の温度が設定された許容誤差の範囲内にあるとき（つまり $|rtact - rtset| < rttol$ のとき）、ALMはHighになります。
- 2：温度保護。実際の温度タクトが定義された限界値（`tmin`と`tmax`）の外にあるときALMが上がる。このモードを使用して、ALMピンを電流ドライバの割り込みに接続し、駆動デバイスを保護することができます。

出力電圧範囲

分解能とノイズを最適化するため、TECドライバーには3つの出力電圧範囲があります：

- TEC200-4V: 1.25 V / 2.5 V / 4 V
- TEC200-8V: 1.5 V / 3 V / 8 V

レンジは、TEC電圧リミット`vtmin`と`vtmax`から自動的に選択されます。例えば、`vtmin -2`と`vtmax 2`に設定されたTEC200-4Vは、2.5 Vレンジで動作します。

熱管理

信頼性の高い動作のためには、ベースプレートが適切にヒートサンクされている必要があります。

`tboard` が 85 °C を超えると、コントローラーは動作を続け、`BOARD_OVERTEMPERATURE` 警告が発せられます。このフラグは、過度な周囲温度と不適切なベースプレートのヒートシンクを示します。

`tjunc` が 120 °C を超えると、温度制御がシャットダウンし、`H_BRIDGE_OVERTEMPERATURE` エラーが発生する。信頼性の高い動作のためには、`tjunc` が 105 °C を長時間超えないようにしてください。