



TCCOM for Windows

**Konfigurationsprogramm
für:**

- **Peltier-Controller TC0806**
- **Peltier-und Heizungs-Controller TC2812**
- **Peltier-und Heizungs-Controller TC3212**
- **Peltier-und Heizungs-Controller TC3215**
- **Peltier-und Heizungs-Controller TC3224**
- **Heizungs-Controller TC2812HT**

Bedienerhandbuch

Version 1.81.101 vom 30. Mai 2010

Cool*Tronic* GmbH
Untere Sandstrasse 15
CH-5712 Beinwil am See
www.cooltronic.ch

Inhalt

1.	Übersicht	1
1.1	Einsatzgebiet	1
1.2	Warnhinweis	1
1.3	Zur Dokumentation	1
1.4	Lieferumfang	1
1.5	System-Voraussetzungen	1
1.6	Rechtliches	1
1.7	Benutzer-Unterstützung	1
2.	Menu- und Befehlsstruktur	2
2.1	Übersicht	2
2.2	Menu "Datei"	3
2.3	Menu TC0806	3
2.3.1	Übersicht	3
2.3.2	Bediener-Oberfläche	4
2.3.3	Befehls-Eingabe	7
2.3.4	Recorder	7
2.3.5	Konfiguration auslesen	9
2.3.6	Konfiguration editieren	9
2.3.7	Konfiguration laden	12
2.4	Menu TC2812 für Geräte TC2812 und TC2812HT	12
2.4.1	Übersicht	12
2.4.2	Bediener-Oberfläche bis S/N 10400	13
2.4.3	Befehls-Eingabe	15
2.4.4	Recorder	15
2.4.5	Konfiguration auslesen	17
2.4.6	Konfiguration editieren	17
2.4.7	Konfiguration laden	20
2.5	Menu TC3212	20
2.5.1	Übersicht	20
2.5.2	Bediener-Oberfläche	21
2.5.3	Befehls-Eingabe	25
2.5.4	Recorder	26
2.5.5	Konfiguration auslesen / editieren / laden	27
2.6	Menu Protokoll	35
2.6.1	Übersicht	35
2.7	Menu Analyse	36
2.7.1	Übersicht	36
2.7.2	Regelstrecke	37
2.8	Menu Optionen	39
2.8.1	Übersicht	39
2.8.2	Kommunikation	39
2.8.3	Programm-Einstellungen	39
2.9	Menu Hilfe	41
2.9.1	Übersicht	41
2.9.3	Info	42
A	Befehlssatz TC2812 / TC2812HT	43
B	Befehlssatz TC0806 bis V100.40	46
C	Befehlssatz TC0806 ab V100.60	48
D	Befehlssatz TC3212	51

1. Übersicht

1.1 Einsatzgebiet

Das Programm TCCOM for Windows dient der Bedienung und der Konfiguration von Peltier-Controllern TC0806, von Peltier- und Heizungs-Controller TC2812, TC3212 und TC3215, sowie Heizungs-Controllern TC2812HT der Firma CoolTronic GmbH. Es wird bei Geräten mit der RS232-Option gratis zur Verfügung gestellt.

1.2 Warnhinweis

Da das Programm TCCOM weitgehende Eingriffe in interne Parameter erlaubt, kann bei falscher Anwendung das angeschlossene Gerät ausser Funktion gesetzt werden.

Es können angeschlossene Komponenten oder das Gerät selbst zerstört werden. Es können unzulässige Ströme und Temperaturen auftreten - Brandgefahr !

Deshalb ist das Handbuch vor der Benutzung des Programmes zu lesen und die entsprechenden Warnhinweise zu beachten. Beachten Sie ausserdem das entsprechende Geräte-Handbuch. Bei Unklarheiten oder auftretenden Problemen ist das Gerät sicherheitshalber ausser Betrieb zu setzen und der Verkäufer zu kontaktieren.

CoolTronic GmbH übernimmt keine Gewährleistung bei Schäden.

1.3 Zur Dokumentation

Die Dokumentation gilt für das Bedienprogramm TCCOM for Windows ab der Version V1.8.1 Build 101 vom 06.05.2010. Allgemeine Erfahrungen mit Windowsprogrammen werden vorausgesetzt.

1.4 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- TCCOM for Windows auf Datenträger
- Handbuch TCCOM for Windows (als PDF auf Datenträger)

1.5 System-Voraussetzungen

Das Programm TCCOM for Windows benötigt zur korrekten Funktion einen PC mit Pentium II mit minimal 200 MHz, 32 MByte freien Speicher und 5MByte Plattenspeicher zur Installation. Für die Log-Dateien werden je nach gewählter Option und Aufzeichnungsdauer bis zu mehrere 100 MByte Plattenspeicher benötigt. Die Betriebssysteme Windows 95 bis Windows Vista werden unterstützt.

Es wird eine serielle Schnittstelle als Bestandteil der Rechner-Hardware vorausgesetzt. Rechner ohne diese Hardware können zwar mit PC-Card/RS232- oder USB/RS232-Konvertern betrieben werden, die Erfahrung zeigt aber, dass hier erhebliche Probleme auftreten können. CoolTronic GmbH kann keinen Support bei solchen Konfigurationen übernehmen, auch wird die korrekte Funktion nicht gewährleistet. Es wird dem Kunden empfohlen, Tests durchzuführen und eventuell Konverter anderer Hersteller zu probieren, wenn es mit einem Typ Probleme gibt.

1.6 Rechtliches

Die Firma CoolTronic GmbH und ihre Unterauftragnehmer übernehmen keine Haftung für Schäden und Folgeschäden (Hardware, Datenverlust etc.), die durch die Benutzung des TCCOM Programms entstehen.

Das Copyright des Programms und dieser Dokumentation liegt bei der Firma jagdt engineering, CH-5712 Beinwil am See. Dem Benutzer wird eine Lizenz zur Verwendung zusammen mit Geräten der Firma CoolTronic GmbH erteilt. Eine Weitergabe sowie Veränderungen jeglicher Art am Programm sind untersagt.

Der Benutzer kann zum Zwecke der Datensicherung und eigener Nutzung Kopien erstellen und das Programm auf beliebigen eigenen Rechnern installieren. Das Programm ist nicht kopiergeschützt, um den Benutzer keinen unnötigen Einschränkungen auszusetzen.

1.7 Benutzer-Unterstützung

Bei Problemen ist zunächst der Verkäufer des Programms / der Geräte zu kontaktieren. Dieser wird dann weitere Schritte veranlassen.

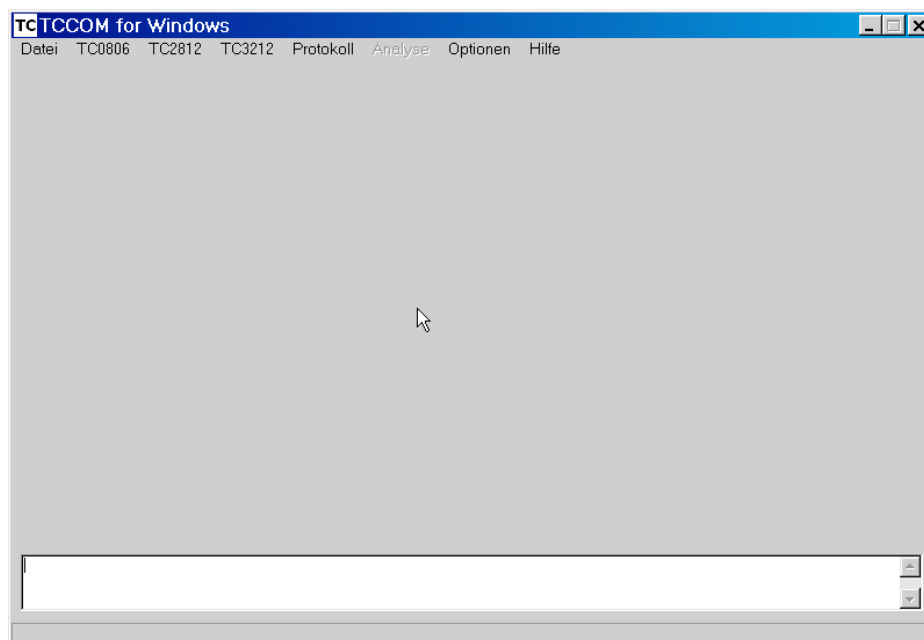
Vermutete Programmfehler können per email an tc@jagdt.com gemeldet werden. Die Meldung sollte folgende Informationen enthalten:

- Programmversion, Firmwareversion des Peltiercontrollers (auszulesen mit Hilfe der Bediener-Oberfläche)
- eingesetzte Hardware und Betriebssystem ?
- bei welcher Aktion ist der Fehler aufgetreten ?
- was funktioniert nicht richtig ?
- sonstige Hinweise ...

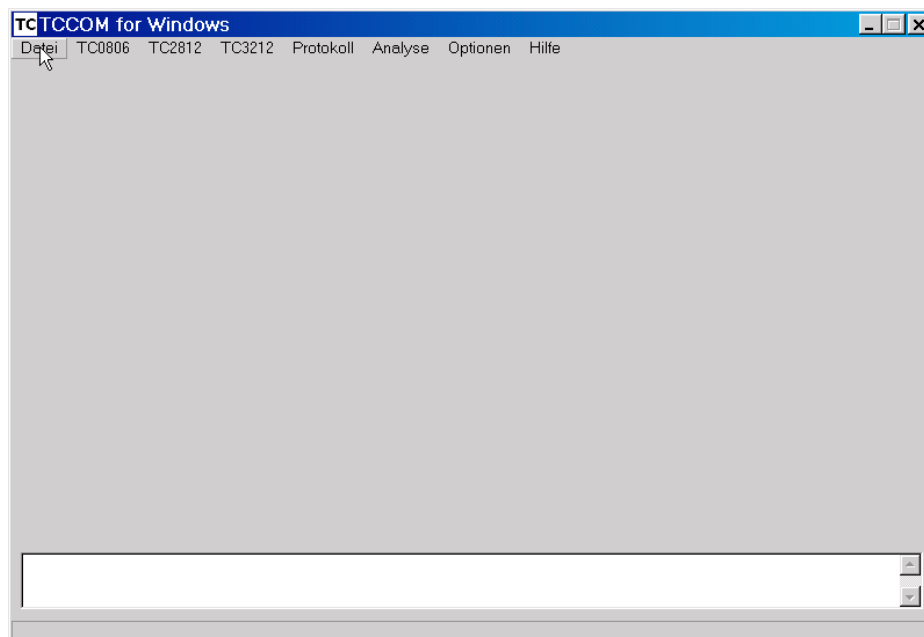
2. Menu- und Befehlsstruktur

2.1 Übersicht

Beim Aufstarten ist das Applikations-Fenster gemäss Bild 1 zu sehen. Nachfolgend wird das Programm anhand der Menu-Struktur im Detail beschrieben.



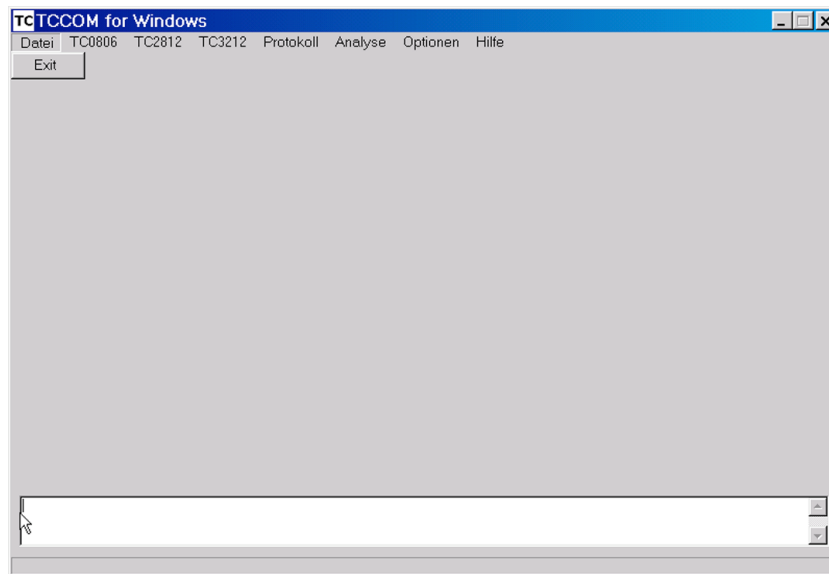
Applikations-Fenster mit freigegebenen "Experten-Modus"



Applikations-Fenster im Normal-Modus

2.2 Menu "Datei"

Das Menu "Datei" hat nur einen Befehl - "Exit" zum Beenden des Programms.

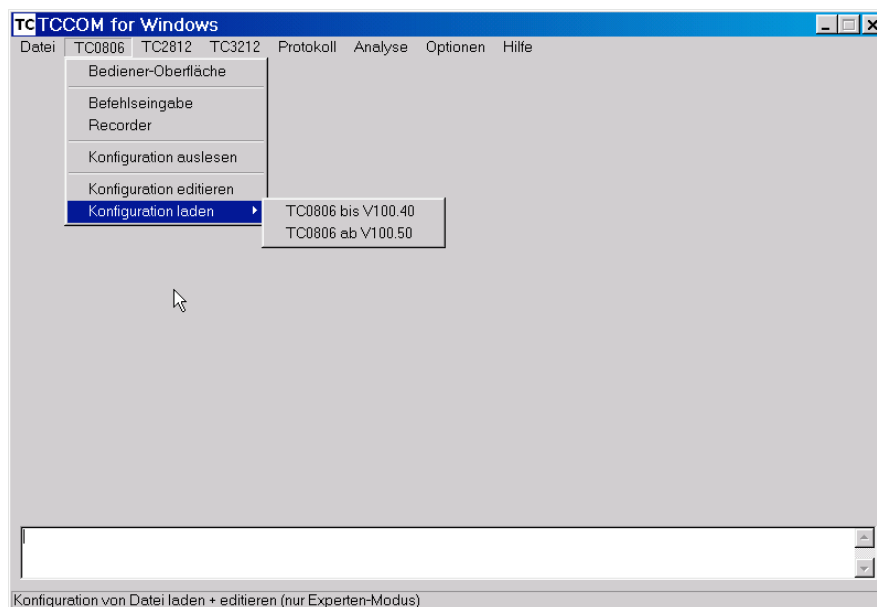


Menu Datei

2.3 Menu TC0806

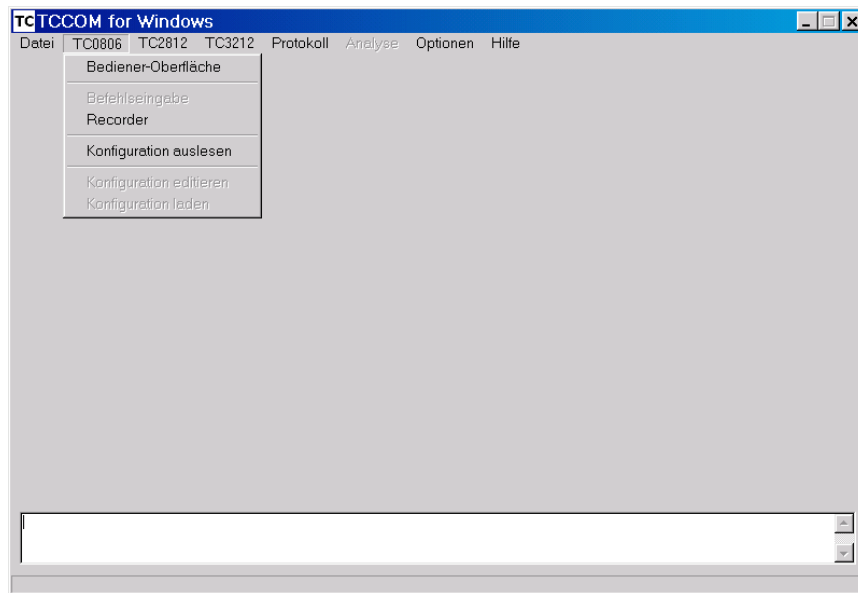
2.3.1 Übersicht

Das Menu "TC0806" enthält die Standard-Bedienfunktionen zum TC0806, und ermöglicht die Konfiguration der meisten internen Werte des Gerätes TC0806. Die werkseitig definierte Linearisierungskurve und die Werkseinstellungen sind gesperrt, können also nicht verändert werden.



Menu TC0806 im Experten-Modus

Das Bild zeigt die Auswahlmöglichkeiten bei aktivierten Experten-Modus. Im Normal-Modus sind einige Funktionen gesperrt.

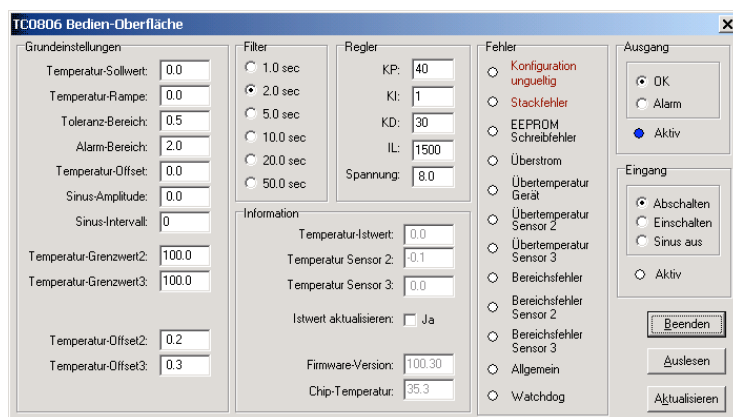


Menu TC0806 im Normal-Modus

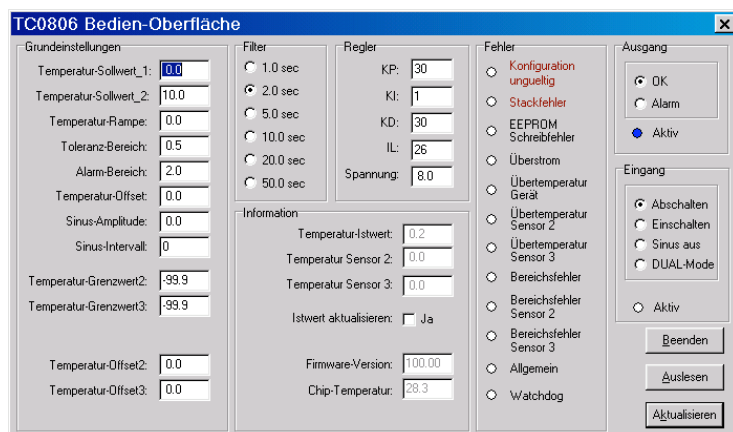
2.3.2 Bediener-Oberfläche

Die Bedienoberfläche des TC0806 erlaubt die Einstellung aller für den normalen Betrieb nötigen Parameter.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !



Bedien-Oberfläche TC0806 bis V100.40



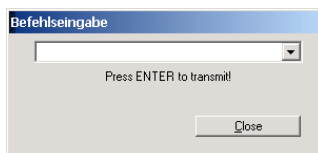
Bedien-Oberfläche TC0806 ab V100.60

Einstellwert	Beschreibung
<u>Grundeinstellungen</u>	
Temperatur-Sollwert <u>bis V100.40</u>	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C Der dem Regler zugeordnete Sensor ist Sensor 1 !
Temperatur-Sollwert 1 / 2 <u>ab V100.60</u>	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C Der dem Regler zugeordnete Sensor ist Sensor 1 !
Temperatur-Rampe	Veränderungsgeschwindigkeit des Temperatur-Sollwertes, Bereich 0.0 .. 9.9°C / Minute. Die Einstellung 0.0 entspricht Rampe ausgeschaltet
Toleranz-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, innerhalb dessen die Temperatur als erreicht gelten soll. Wenn die Temperatur innerhalb dieses Bereiches ist, so: - leuchten die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC0806 nicht - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "OK" aktiv
Alarm-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, ausserhalb dessen die Temperatur als kritisch gelten soll. Wenn die Temperatur ausserhalb dieses Bereiches ist, so: - blinken die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC0806 - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "Alarm" aktiv
Temperatur-Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensor 1 oder des Messaufbaus
Sinus-Amplitude	Das TC0806 verfügt über eine eingebaute Funktion zur Modulation des Temperatursollwertes gemäss einer Sinusfunktion. Die Amplitude kann im Bereich -99.9 .. 0 .. 99.9 °C eingestellt werden. Bei 0 ist die Funktion ausgeschaltet, bei negativen Werten startet der Sinus mit der negativen Halbwelle.
Sinus-Intervall	Bestimmt die Periodendauer der Sinusfunktion in Minuten. Wertebereich 0..9999. Bei 0 ist die Funktion ausgeschaltet.
Temperatur-Grenzwert 2 / 3	Der einstellbare Bereich ist -99.0 ... 175.0, wobei der Nennbereich -50.0 ... 150.0 ist. Der Wert -99.9 schaltet die Funktion aus. Dann wird der Temperaturwert nicht angezeigt und auch nicht ausgewertet. Überschreitet die mit Sensor 2 bzw. 3 gemessene Temperatur die eingestellte Grenze, so schaltet die Regler-Endstufe aus.
Temperatur-Offset 2 / 3	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus. Der im Auslieferungszustand eingestellte Wert entspricht einem Abgleich bei Null Grad mit einem Widerstand von 1000 Ohm +/- 0.1%.
<u>Filter</u>	Zeitkonstante des digitalen Filters, bestimmt auch die Abtastrate des Reglers. Mit dieser Einstellung kann der Regler an das Zeitverhalten der Regelstrecke angepasst werden. Hinweis: Regelstrecken mit Totzeit verlangen eine grosse Filter-Zeitkonstante
<u>Regler</u>	
KP	Proportional-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63, typische Werte im Bereich 5..30
KI	Integral-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63, typische Werte im Bereich 1..5
KD	Derivativer Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63, typische Werte im Bereich 5..30
IL	Grenze für die Integrations-Summe, Wertebereich 0...9999, typische Werte im Bereich 500..2500

Einstellwert	Beschreibung
Spannung	Regler-Ausgangsspannung in 0.1 V - Wertebereich 0, 1.0 .. 8.0V - ist an die Kennwerte des verwendeten Peltier-Elements anzupassen, wobei der Wert auf 70 bis 80% der Maximalspannung laut Datenblatt eingestellt werden sollte. Ein Wert von Null schaltet faktisch die Endstufe ab
<u>Information</u>	
Temperatur-Istwert	Istwert der Temperatur in 1/10 °C wird nur aktualisiert, wenn die Option "Istwert aktualisieren" - Ja aktiviert ist, ansonsten wird konstant der Wert angezeigt, der zum Zeitpunkt des Dialog-Aufrufs galt !
Temperatur Sensor 2	zeigt die mit Sensor 2 gemessene Temperatur in 1/10 °C an, bei nicht konfiguriertem Sensor 2 wird dieses Anzeigefeld unterdrückt !
Temperatur Sensor 3	zeigt die mit Sensor 3 gemessene Temperatur in 1/10 °C an, bei nicht konfiguriertem Sensor 3 wird dieses Anzeigefeld unterdrückt !
Istwert aktualisieren	siehe oben Hinweis: bei gleichzeitiger Benutzung der "Recorder"-Funktion MUSS die Option deaktiviert sein !
Firmware-Version	gibt die Firmware-Version des TC0806 in der Form nnn.mm an nnn ist die Hauptversion mm ist die Unterversion
Chip-Temperatur	Temperatur im Controller-Chip in Grad Celsius. <u>Hinweis:</u> Dieser Wert kann von der wahren Innentemperatur des TC0806-Gehäuses um einige Grad abweichen.
<u>Fehler</u>	
Hinsichtlich der Fehlerbeseitigung sei auf die Dokumentation des TC0806 verwiesen.	
Konfiguration ungültig	Der Konfigurationsspeicher enthält keine gültigen Werte.
Stackfehler	Interner Fehler bei der Programmausführung
EEPROM	Schreibfehler bei Schreiben der Konfiguration
Überstrom	Überlast bzw. Kurzschluss am Ausgang des TC0806
Übertemperatur Gerät	Das TC0806 ist überhitzt, die Umgebungstemperatur oder die Belastung ist zu hoch
Übertemperatur Sensor 2	Der Messwert Sensor 2 ist höher also Temperatur-Grenzwert 2
Übertemperatur Sensor 3	Der Messwert Sensor 3 ist höher also Temperatur-Grenzwert 3
Bereichsfehler	Der Messwert von Sensor 1 ist ausser Bereich (< -75.0 oder > 175.0°C)
Bereichsfehler Sensor 2	Der Messwert von Sensor 2 ist ausser Bereich (< -75.0 oder > 175.0°C)
Bereichsfehler Sensor 3	Der Messwert von Sensor 3 ist ausser Bereich (< -75.0 oder > 175.0°C)
Allgemein	Verschiedene interne Fehler des TC0806
Watchdog	Die interne Überwachungsfunktion des TC0806 hat angesprochen, der Programmablauf wurde gestört.

Einstellwert	Beschreibung
Ausgang	
OK	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur in einem Bereich +/- Toleranzbereich um die Solltemperatur befindet
Alarm	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur ausserhalb einem Bereich +/- Alarmbereich um die Solltemperatur befindet
Eingang	
Abschalten	Bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet (Standardwert, da so das Gerät ohne Beschaltung funktionsfähig ist)
Einschalten	Bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet
Sinus aus	Bei aktiviertem Hilfseingang ist die Sinus-Funktion ausgeschaltet. Diese Funktion eignet sich gut zum synchronisierten Starten der Sinusfunktion vom nominellen Sollwert aus
DUAL-Mode ab V100.60	Bei aktiviertem Hilfseingang gilt Sollwert 2, sonst Sollwert 1

2.3.3 Befehls-Eingabe

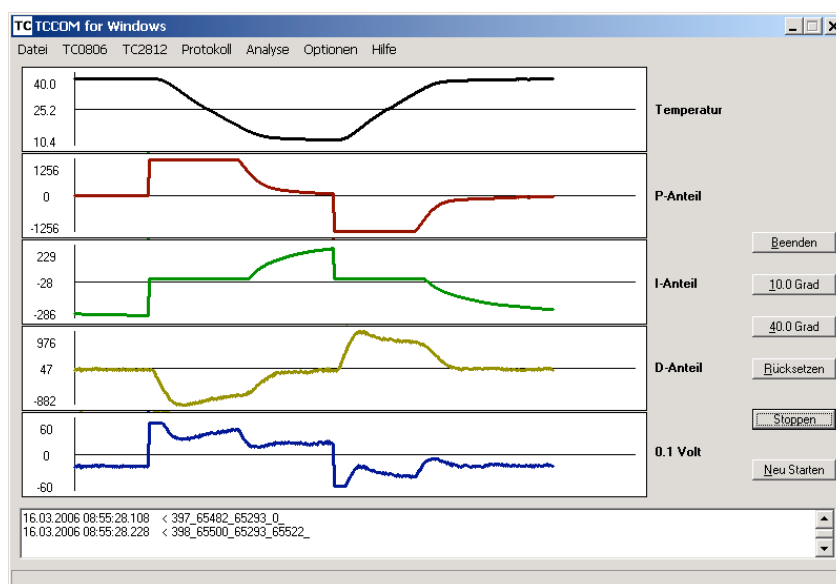


Befehlseingabe-Dialog

Hier können die "Low-Level"-Befehle der Form r_0_0 eingegeben werden, die Antwort des Geräts TC0806 wird im Logfenster angezeigt, wenn die entsprechenden Logfenster-Optionen aktiviert sind. Erfordert Detailkenntnisse des Befehlssatzes.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

2.3.4 Recorder



Recorder-Anzeige

Die Recorder-Funktion nutzt den Debug-Modus des Gerätes TC0806, bei dessen Aktivierung der Regler fortlaufend interne Werte übermittelt. Der Recorder ist ein mächtiges Werkzeug zu Regelkreis-Optimierung.

Der Massstab wird fortlaufend automatisch angepasst. Der Mittelwert, sowie Maximal- und Minimalwert des Anzeigebereiches werden als Zahl dargestellt.

Wert	Beschreibung
Temperatur	Istwert der Temperatur in 1/10°C
P-Anteil	Proportional-Anteil des Reglers Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
I-Anteil / I-Anteil	Integral-Summe des Reglers Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
D-Anteil	Derivativer Anteil des Reglers Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
0.1 Volt	Ausgangsspannung der Endstufe in 0.1 Volt
Schaltflächen	Beschreibung
Beenden	beendet die Darstellung des Recorders Hinweis: aufgrund der laufenden Kommunikation kann es nötig sein, das Bedienfeld 2-mal zu betätigen, bis die Recorder-Darstellung verschwindet
10.0 Grad	sendet den Sollwert 10.0°C an das Gerät TC0806, bei gestoppten Recorder läuft dieser weiter (10.0 Grad ist ein Beispiel, der Wert kann in den Programmeinstellungen konfiguriert werden)
40.0 Grad	sendet den Sollwert 40.0°C an das Gerät TC0806, bei gestoppten Recorder läuft dieser weiter (40.0 Grad ist ein Beispiel, der Wert kann in den Programmeinstellungen konfiguriert werden)
Rücksetzen	löscht den Aufzeichnungsspeicher und startet den Recorder neu Hinweis: damit wird auch der Darstellungs-Masstab neu berechnet
Stoppen	stoppt den Recorder
Neu Starten	startet den Recorder, die bisherigen Daten bleiben erhalten Hinweis: im gestoppten Zustand wird nicht im Hintergrund weiter aufgezeichnet, bei "Neu starten" kann ein Sprung in der Kurve auftreten, wenn sich der entsprechende Wert in der Zwischenzeit verändert hat.

2.3.5 Konfiguration auslesen

Konfigurations-Dialog (gezeigt für V100.40)

Funktioniert NUR, wenn ein betriebsbereites TC20806 an der Schnittstelle angeschlossen ist.

Liest die aktuelle Konfiguration aus und zeigt sie in einem Dialog an, der das Abspeichern der Werte auf einem Datenträger erlaubt

Fortschritts-Anzeiger beim Werte-auslesen

Die Bedeutung der Werte des Konfigurations-Dialoges. wird in nachfolgenden Abschnitten erklärt.

Schaltflächen	Beschreibung
Beenden	schliesst den Dialog
Speichern	ermöglicht das Abspeichern der Konfiguration auf einen Datenträger

2.3.6 Konfiguration editieren

Funktioniert NUR, wenn ein betriebsbereites TC0806 an der Schnittstelle angeschlossen ist.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

Konfigurations-Dialog bis Version V100.40

TC0806 Konfiguration

Linearisierung

-75.0	4210
-50.0	7551
-25.0	10721
0.0	13744
25.0	16619
50.0	19358
75.0	21967
100.0	24452
125.0	26836
150.0	29121
175.0	31298

Grundeinstellungen

Temperatur-Sollwert_1: 0.0
 Temperatur-Sollwert_2: 10.0
 Temperatur-Rampe: 0.0
 Toleranz-Bereich: 0.5
 Alarm-Bereich: 2.0
 Temperatur-Offset: 0.0
 Sinus-Amplitude: 0.0
 Sinus-Intervall: 0
 Temperatur-Grenzwert2: -99.9
 Temperatur-Grenzwert3: -99.9
 Temperatur-Offset2: 0.0
 Temperatur-Offset3: 0.0

Regler

KP: 30
 KI: 1
 KD: 30
 IL: 26
 Spannung: 8.0

Filter

1.0 sec
☒ 2.0 sec
 5.0 sec
 10.0 sec
 20.0 sec
 50.0 sec

Eingang

☒ Abschalten
☐ Einschalten
☐ Sinus aus
☐ DUAL-Mode

Ausgang

☒ OK
☐ Alarm

Werkseinstellungen

OffsComp: 5
 GainComp: -4
 S/N: 10109

Config1: 5
 Config2: 8160
 Config3: 5
 Config4: 4
 Config5: 3
 Config6: 1800

Laden
 Speichern
 Auslesen
 Aktualisieren
 Beenden

Konfigurations-Dialog ab Version V100.60

Liest die aktuelle Konfiguration aus und zeigt sie in einem Dialog an. Bis auf die Werkseinstellungen sind alle Werte editierbar. Die Konfiguration kann auf Datenträger gespeichert und auch von dort gelesen werden. Die Konfiguration des Gerätes kann aktualisiert werden.

Nur im Expert-Modus (siehe Optionen / Allgemeines) verfügbar.

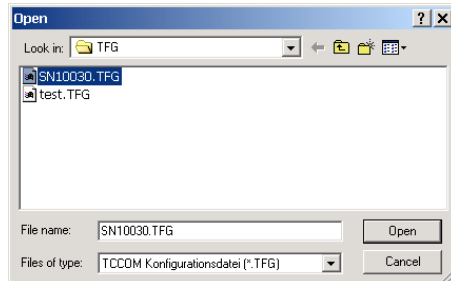
Einstellwert	Beschreibung
Linearisierung	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
Temperatur-Sollwert bis V100.40	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C Der dem Regler zugeordnete Sensor ist Sensor 1 !
Temperatur-Sollwert 1 / 2 ab V100.60	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C Der dem Regler zugeordnete Sensor ist Sensor 1 !
Temperatur-Rampe	Veränderungsgeschwindigkeit des Temperatur-Sollwertes, Bereich 0.0 .. 9.9°C / Minute. Die Einstellung 0.0 entspricht Rampe ausgeschaltet
Toleranz-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, innerhalb dessen die Temperatur als erreicht gelten soll. Wenn die Temperatur innerhalb dieses Bereiches ist, so: - leuchten die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC0806 nicht - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "OK" aktiv
Alarm-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, ausserhalb dessen die Temperatur als kritisch gelten soll. Wenn die Temperatur ausserhalb dieses Bereiches ist, so: - blinken die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC0806 - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "Alarm" aktiv
Temperatur-Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus
Temperatur-Grenzwert 2 / 3	Der einstellbare Bereich ist -99.0 ... 199.9, wobei der Nennbereich -50.0 ... 150.0 ist. Der Wert -99.9 schaltet die Funktion aus. Dann wird der Temperaturwert nicht angezeigt und auch nicht ausgewertet. Überschreitet die mit Sensor 2 bzw. 3 gemessene Temperatur die eingestellte Grenze, so schaltet die Regler-Endstufe aus.

Einstellwert	Beschreibung
Temperatur-Offset 2 / 3	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus. Der im Auslieferungszustand eingestellte Wert entspricht einem Abgleich bei Null Grad mit einem Widerstand von 1000 Ohm +/- 0.1%.
<u>Regler</u>	
KP	Proportional-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 5..50
KI	Integral-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 1..5
KD	Derivativer Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 5..50
IL	Grenze für die Integrations-Summe, Wertebereich 0...9999, typische Werte im Bereich 500..2500
Spannung	Regler-Ausgangsspannung in 0.1 V - Wertebereich 0, 1.0 .. 8.0V - ist an die Kennwerte des verwendeten Peltier-Elements anzupassen, wobei der Wert auf 70 bis 80% der Maximalspannung laut Datenblatt eingestellt werden sollte - ein Wert von Null schaltet faktisch die Endstufe ab
<u>Filter</u>	Zeitkonstante des digitalen Filters, bestimmt auch die Abtastrate des Reglers. Mit dieser Einstellung kann der Regler an das Zeitverhalten der Regelstrecke angepasst werden.
Hinweis: Regelstrecken mit Totzeit verlangen eine grosse Filter-Zeitkonstante	
<u>Ausgang</u>	
OK	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur in einem Bereich +/- Toleranzbereich um die Solltemperatur befindet
Alarm	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur ausserhalb einem Bereich +/- Alarmbereich um die Solltemperatur befindet
<u>Eingang</u>	
Abschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet (Standardwert, da so das Gerät ohne Beschaltung funktionsfähig ist)
Einschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet
Sinus aus	Bei aktiviertem Hilfseingang ist die Sinus-Funktion ausgeschaltet. Diese Funktion eignet sich gut zum synchronisierten Starten der Sinusfunktion vom nominellen Sollwert aus.
DUAL-Mode <u>ab V100.60</u>	Bei aktiviertem Hilfseingang gilt Sollwert 2, sonst Sollwert 1
Werkseinstellungen	nicht editierbar
Schaltflächen	Beschreibung
Beenden	schliesst den Dialog
Speichern	ermöglicht das Abspeichern der Konfiguration auf einen Datenträger
Laden	ermöglicht das Laden einer Konfiguration von einem Datenträger
Auslesen	liest die Konfiguration vom TC2812 / TC2812HT
Aktualisieren	schreibt die Konfiguration zum TC2812 / TC2812HT

2.3.7 Konfiguration laden

Es muss im Untermenü die richtige Version der Firmware ausgewählt werden. Dann öffnet sich ein Datei-Auswahl-Dialog zum Laden einer Konfigurations-Datei. Nach dem Laden der Datei werden die Daten im Konfigurations-Dialog angezeigt. Für diese Funktion muss kein Gerät TC0806 angeschlossen sein.

Hinweis: ohne angeschlossenes Gerät TC0806 funktionieren nachher natürlich die Funktionen "Auslesen" und "Aktualisieren" nicht.



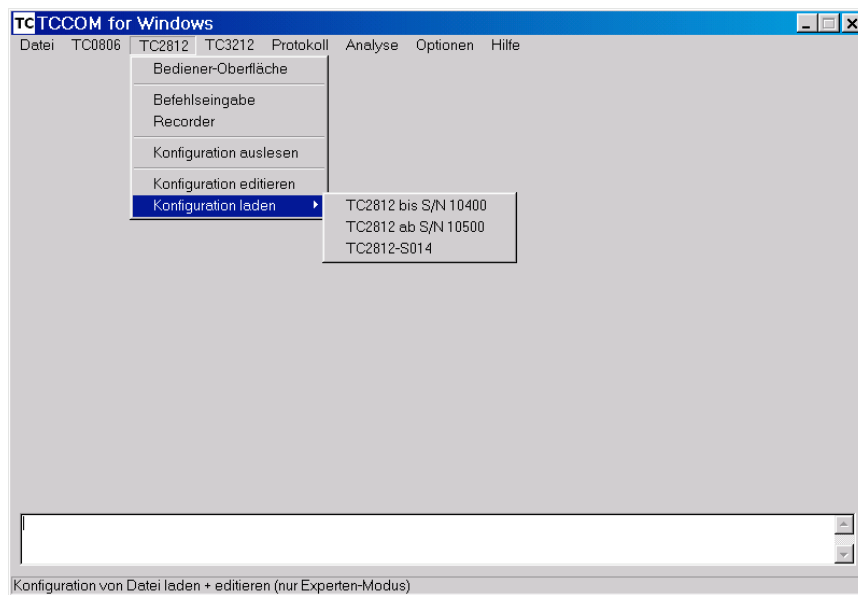
Datei-Auswahl-Dialog

2.4 Menu TC2812 für Geräte TC2812 und TC2812HT

2.4.1 Übersicht

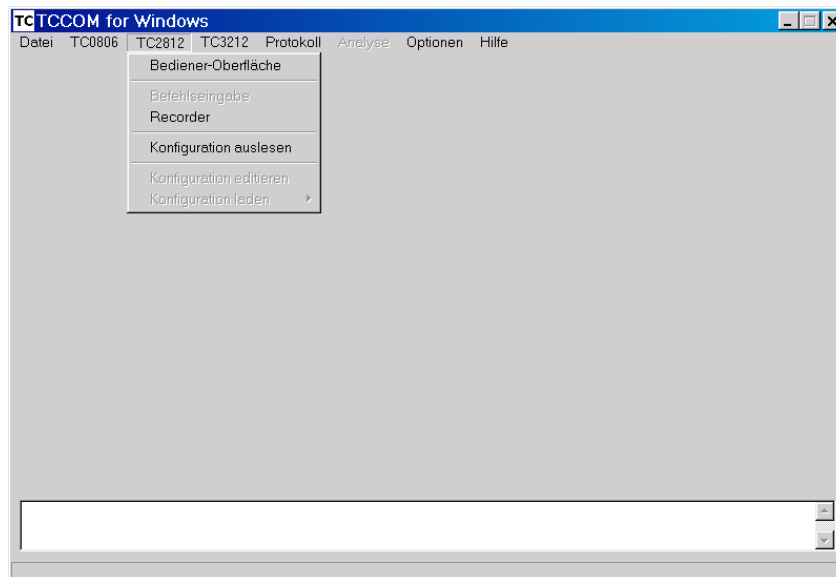
Das Menu "TC2812" enthält die Standard-Bedienfunktionen zum TC2812 bzw TC2812HT, und ermöglicht die Konfiguration der meisten internen Werte der Geräte TC2812 bzw. TC2812HT. Die werkseitig definierten Eichkurven für pt100 und pt1000 sind gesperrt, können also nicht verändert werden.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !



Menu TC2812 im Experten-Modus

Das Bild zeigt die Auswahlmöglichkeiten bei aktivierten Experten-Modus. Im Normal-Modus sind einige Funktionen gesperrt.

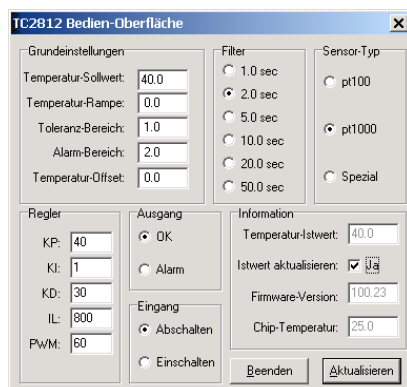


Menu TC2812 im Normal-Modus

2.4.2 Bediener-Oberfläche bis S/N 10400

Die Bedienoberfläche des TC2812 erlaubt die Einstellung aller für den normalen Betrieb nötigen Parameter.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !



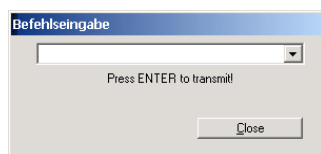
Bedien-Oberfläche TC2812

Einstellwert	Beschreibung
Grundeinstellungen	
Temperatur-Sollwert	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C
Temperatur-Rampe	Veränderungsgeschwindigkeit des Temperatur-Sollwertes, Bereich 0.0 .. 9.9°C / Minute. Die Einstellung 0.0 entspricht Rampe ausgeschaltet
Toleranz-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, innerhalb dessen die Temperatur als erreicht gelten soll. Wenn die Temperatur innerhalb dieses Bereiches ist, so: - leuchten die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC2812 nicht - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "OK" aktiv

Einstellwert	Beschreibung
Alarm-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, ausserhalb dessen die Temperatur als kritisch gelten soll. Wenn die Temperatur ausserhalb dieses Bereiches ist, so: - blinken die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC2812 - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "Alarm" aktiv
Temperatur-Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus
<u>Filter</u>	Zeitkonstante des digitalen Filters, bestimmt auch die Abtastrate des Reglers. Mit dieser Einstellung kann der Regler an das Zeitverhalten der Regelstrecke angepasst werden. Hinweis: Regelstrecken mit Totzeit verlangen eine grosse Filter-Zeitkonstante
<u>Sensor-Typ</u>	Auswahl des verwendeten Sensors pt100 / pt1000 / Spezial (Spezial wählt eine kundenspezifisch konfigurierte Sensorkennlinie, ab Werk ist dies pt1000 mit ca. 0.2mA Messstrom)
<u>Regler</u>	
KP	Proportional-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 5..30
KI	Integral-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 1..5
KD	Derivativer Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 5..30
IL	Grenze für die Integrations-Summe, Wertebereich 0...1000, typische Werte im Bereich 200 ..500 Hinweise: - bei einem Wert von 508 genügt der Integral-Anteil alleine zur Vollaussteuerung des Reglers - kleinere Werte können die Überschwingtendenz verringern - kleinere Werte können zu bleibender Regelabweichung führen, da sie die Maximalleistung am Stellglied begrenzen
PWM	Grenze der Regler-Aussteuerung, Bereich 0..127 (PWM-Limit), typischer Wert 127 (= 100%) begrenzt die Leistung am Stellglied, ein Wert von Null schaltet faktisch die Endstufe ab, 127 entspricht 100 %
<u>Ausgang</u>	
OK	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur in einem Bereich +/- Toleranzbereich um die Solltemperatur befindet
Alarm	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur ausserhalb einem Bereich +/- Alarmbereich um die Solltemperatur befindet
<u>Eingang</u>	
Abschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet (Standardwert, da so das Gerät ohne Beschaltung funktionsfähig ist)
Einschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet
<u>Information</u>	
Temperatur-Istwert	Istwert der Temperatur in 1/10 °C wird nur aktualisiert, wenn die Option "Istwert aktualisieren" - Ja aktiviert ist, ansonstne wird konstant der Wert angezeigt, der zum Zeitpunkt des Dialog-Aufrufs galt !

Einstellwert	Beschreibung
Istwert aktualisieren	siehe oben Hinweis: bei gleichzeitiger Benutzung der "Recorder"-Funktion MUSS die Option deaktiviert sein !
Firmware-Version	gibt die Firmware-Version des TC2812 / TC2812HT in der Form nnn.mm an nnn ist die Hauptversion mm ist die Unterversion
Chip-Temperatur	Temperatur im Controller-Chip in Grad Celsius Hinweis: dieser Wert ist relativ ungenau, der Halbleiterhersteller gibt Toleranzen bis zu +/- 3 Grad an

2.4.3 Befehls-Eingabe



Befehlseingabe-Dialog

Hier können die "Low-Level"-Befehle der Form r_0_0 eingegeben werden, die Antwort der Geräte TC2812 bzw. TC2812HT wird im Logfenster angezeigt, wenn die entsprechenden Logfenster-Optionen aktiviert sind. Erfordert Detailkenntnisse des Befehlssatzes.

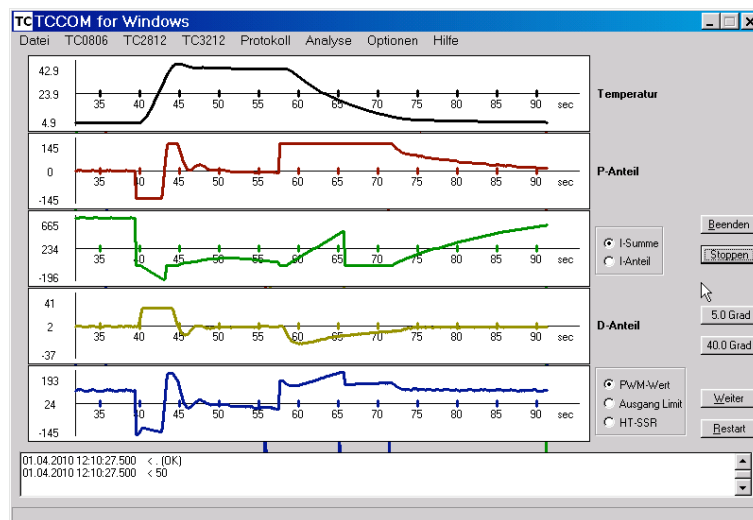
Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

2.4.4 Recorder

Die Recorder-Funktion nutzt den Debug-Modus der Geräte TC2812 bzw. TC2812HT, bei dessen Aktivierung der Regler fortlaufend interne Werte übermittelt. Der Recorder ist ein mächtiges Werkzeug zu Regelkreis-Optimierung. Der Massstab wird fortlaufend automatisch angepasst. Der Mittelwert, sowie Maximal- und Minimalwert des Anzeigebereiches werden als Zahl dargestellt.

Wert	Beschreibung
Temperatur	Istwert der Temperatur in 1/10°C
P-Anteil	Proportional-Anteil des Reglers Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
I-Anteil / I-Anteil	Es kann ausgewählt werden, ob Integral-Summe des Reglers oder aber der effektiv zum PWM-Wert addierte Wert des I-Anteils angezeigt werden soll Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
D-Anteil	Derivativer Anteil des Reglers Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird

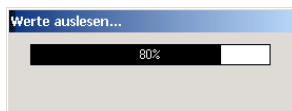
Wert	Beschreibung
PWM-Anteil	Aussteuerung der Endstufe, Wertebereich des Stellgliedes -127 ..0..+127 oder PWM-Limit Es kann ausgewählt werden, ob der Rohwert, der entsprechend begrenzt wird angezeigt wird ("Normal") oder der bereits begrenzte Werte ("Limit"), also der Wert, der effektiv die Leistung der Endstufe bestimmt. Für den Heizungs-Controller TC2812HT gibt es eine Spezialmodus, der den PWM-Wert für den Slow-PWM-Modus anzeigt.



Recorder-Anzeige

Schaltflächen	Beschreibung
Beenden	beendet die Darstellung des Recorders Hinweis: aufgrund der laufenden Kommunikation kann es nötig sein, das Bedi- enfeld 2-mal zu betätigen, bis die Recorder-Darstellung verschwindet
10.0 Grad	sendet den Sollwert 10.0°C an die Geräte TC2812 bzw. TC2812HT, bei gestopp- ten Recorder läuft dieser weiter (10.0 Grad ist ein Beispiel, der Wert kann in den Programmeinstellungen konfiguriert werden)
40.0 Grad	sendet den Sollwert 40.0°C an die Geräte TC2812 bzw. TC2812HT, bei gestopp- ten Recorder läuft dieser weiter (40.0 Grad ist ein Beispiel, der Wert kann in den Programmeinstellungen konfiguriert werden)
Rücksetzen	löscht den Aufzeichnungsspeicher und startet den Recorder neu Hinweis: damit wird auch der Darstellungs-Masstab neu berechnet
Stoppen	stoppt den Recorder
Neu Starten	startet den Recorder, die bisherigen Daten bleiben erhalten Hinweis: im gestoppten Zustand wird nicht im Hintergrund weiter aufgezeich- net, bei "Neu starten" kann ein Sprung in der Kurve auftreten, wenn sich der entsprechende Wert in der Zwischenzeit verändert hat.

2.4.5 Konfiguration auslesen

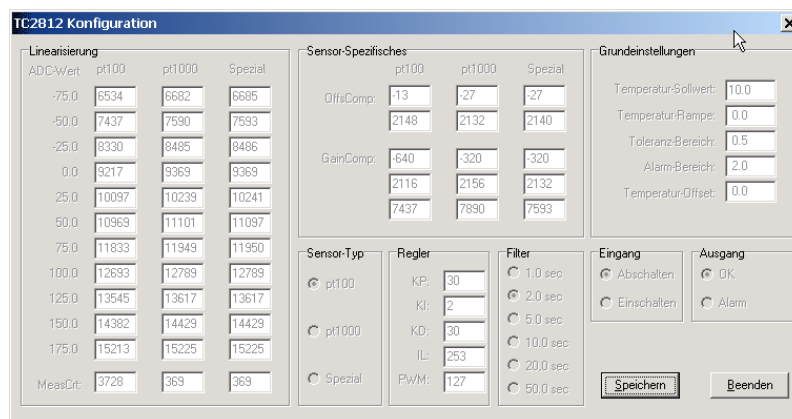


Fortschritts-Anzeiger beim Werte-auslesen

Funktioniert NUR, wenn ein betriebsbereites TC2812 / TC2812HT an der Schnittstelle angeschlossen ist.

Liest die aktuelle Konfiguration aus und zeigt sie in einem Dialog an, der das Abspeichern der Werte auf einem Datenträger erlaubt

Die Bedeutung der Werte des Konfigurations-Dialoges. wird in nachfolgenden Abschnitten erklärt.



Konfigurations-Dialog

Schaltflächen

Beschreibung

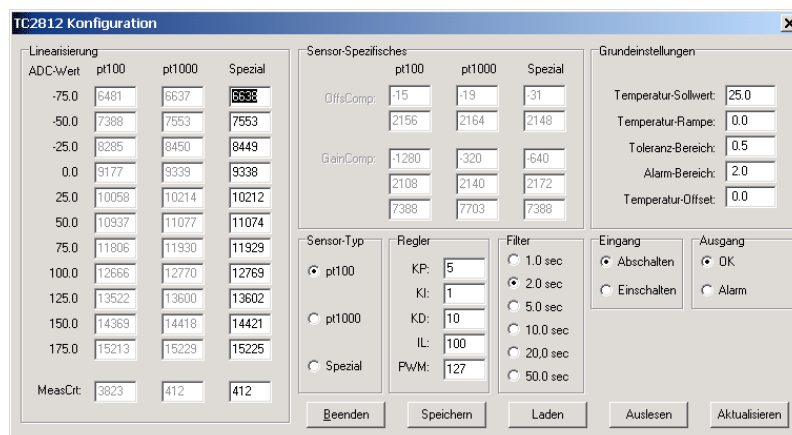
Beenden

schliesst den Dialog

Speichern

ermöglicht das Abspeichern der Konfiguration auf einen Datenträger

2.4.6 Konfiguration editieren



Konfigurations-Dialog - TC2812 / TC2812HT

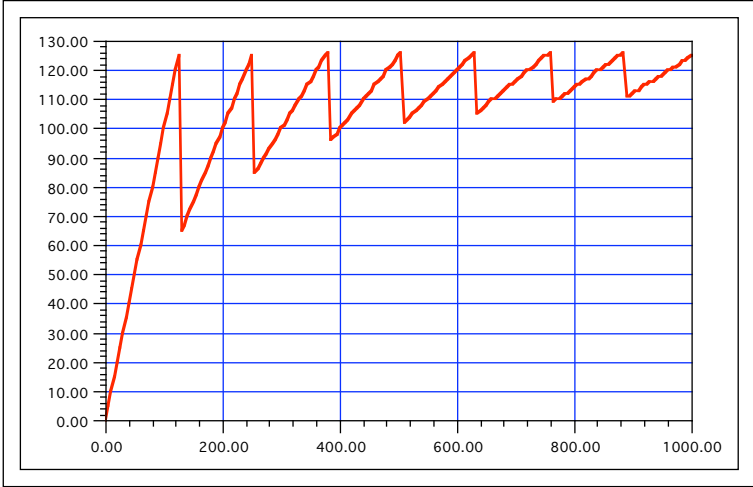
Funktioniert NUR, wenn ein betriebsbereites TC2812 / TC2812HT an der Schnittstelle angeschlossen ist.

Liest die aktuelle Konfiguration aus und zeigt sie in einem Dialog an. Bis auf die Werksgrundeinstellungen sind alle Werte editierbar. Die Konfiguration kann auf Datenträger gespeichert und auch von dort gelesen werden. Die Konfiguration des Gerätes kann aktualisiert werden.

Nur im Expert-Modus (siehe Optionen / Allgemeines) verfügbar.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

Einstellwert	Beschreibung
<u>Linearisierung</u>	
pt100	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
pt1000	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
Spezial	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C Hinweis: Werkseinstellung entspricht einem pt1000 mit 0.1mA Messstrom Diese Tabelle kann an einen kundenspezifischen Sensor angepasst werden. Zu beachten ist der zugehörige Messstrom und die maximale Eingangsspannung der Geräte TC2812 bzw. TC2812HT von 350mV !
MeasCrt	Messstrom Hinweis: für pt100 und pt1000 Werkseinstellung, nicht editierbar. Für den Spezial-Sensor kann diese Einstellung verändert werden.
<u>Sensor-Spezifisches</u>	
OffsComp	Kompensation der Nullpunkt-Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
GainComp	Kompensation der Verstärkungs-Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
<u>Sensor-Typ</u>	Auswahl des verwendeten Sensors pt100 / pt1000 / Spezial (Spezial wählt eine kundenspezifisch konfigurierte Sensorkennlinie, ab Werk ist dies pt1000 mit 0.1mA Messstrom)
<u>Regler</u>	
KP	Proportional-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63
KI	Integral-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63
KD	Derivativer Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63
IL	Grenze für die Integrations-Summe, Wertebereich 0...1000, Hinweise: - der zum PWM-Wert addierte I-Anteil berechnet sich nach der Formel$I - \text{Anteil} = \frac{I - \text{Summe}}{\left(\frac{IL}{\text{PWM-Limit}} + 1\right)}$ - den maximalen I-Anteil am PWM-Wert als Funktion von IL für ein PWM-Limit von 127 zeigt die Graphik

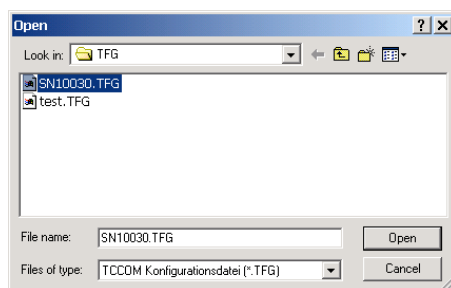
Einstellwert	Beschreibung
IL (Fortsetzung)	PWM-Wert also Funktion von IL:  - Werte für IL von 126, 253 .. führen zu einem Maximum - kleinere Werte von IL können die Überschwingtendenz verringern - Werte für IL, die zu einem kleinen I-Anteil führen, können eine bleibende Regelabweichung zur Folge haben. da sie die Maximalleistung am Stellglied begrenzen
PWM	Grenze der Regler-Aussteuerung, Bereich 0..127 (PWM-Limit) begrenzt die Leistung am Stellglied, ein Wert von Null schaltet faktisch die Endstufe ab, 127 entspricht 100 %
<u>Grundeinstellungen</u>	
Temperatur-Sollwert	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C
Temperatur-Rampe	Veränderungsgeschwindigkeit des Temperatur-Sollwertes, Bereich 0.0 .. 9.9°C / Minute. Die Einstellung 0.0 entspricht Rampe ausgeschaltet
Toleranz-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, innerhalb dessen die Temperatur als erreicht gelten soll. Wenn die Temperatur innerhalb dieses Bereiches ist, so: - blinken die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC2812 / TC2812HT nicht - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "OK" aktiv
Alarm-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, ausserhalb dessen die Temperatur als kritisch gelten soll. Wenn die Temperatur ausserhalb dieses Bereiches ist, so: - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "Alarm" aktiv
Temperatur-Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus
<u>Filter</u>	Zeitkonstante des digitalen Filters, bestimmt auch die Abtastrate des Reglers. Mit dieser Einstellung kann der Regler an das Zeitverhalten der Regelstrecke angepasst werden.
<u>Eingang</u>	Hinweis: Regelstrecken mit Totzeit verlangen eine grosse Filter-Zeitkonstante
Abschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet (Standardwert, da so das Gerät ohne Beschaltung funktionsfähig ist)
Einschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet

Einstellwert	Beschreibung
<u>Ausgang</u>	
OK	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur in einem Bereich +/- Toleranzbereich um die Solltemperatur befindet
Alarm	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur ausserhalb einem Bereich +/- Alarmbereich um die Solltemperatur befindet
<u>Schaltflächen</u>	
Beenden	schliesst den Dialog
Speichern	ermöglicht das Abspeichern der Konfiguration auf einen Datenträger
Laden	ermöglicht das Laden einer Konfiguration von einem Datenträger
Auslesen	liest die Konfiguration vom TC2812 / TC2812HT
Aktualisieren	schreibt die Konfiguration zum TC2812 / TC2812HT

2.4.7 Konfiguration laden

Öffnet einen Datei-Auswahl-Dialog zum Laden einer Konfigurations-Datei. Nach dem Laden der Datei werden die Daten im Konfigurations-Dialog angezeigt. Für diese Funktion muss kein Gerät TC2812 bzw. TC2812HT angeschlossen sein.

Hinweis: ohne angeschlossene Geräte TC2812 bzw. TC2812HT funktionieren nachher natürlich die Funktionen "Auslesen" und "Aktualisieren" nicht.



Datei-Auswahl-Dialog

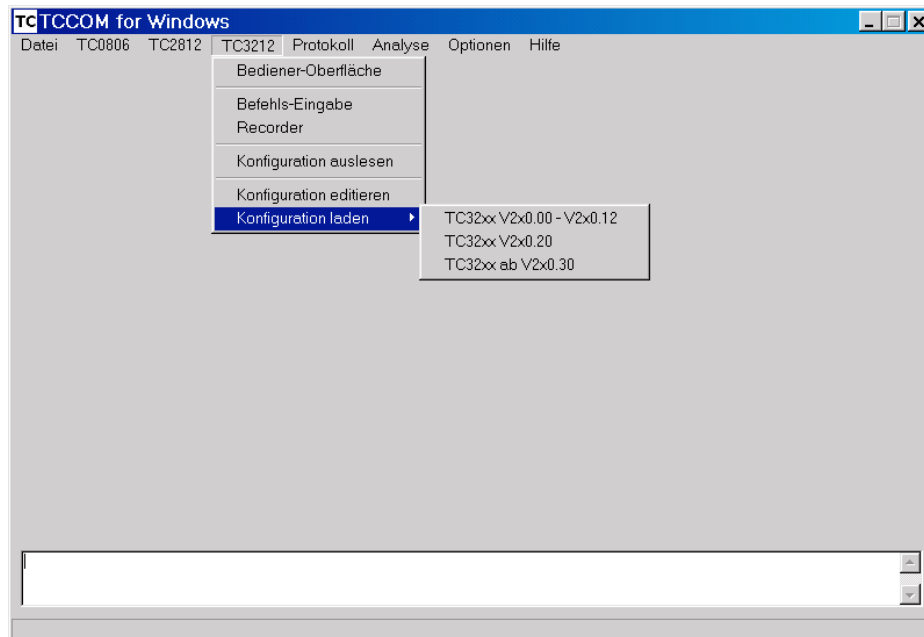
2.5 Menu TC3212

2.5.1 Übersicht

TCCOM ermöglicht die Konfiguration der meisten internen Werte des Geräts TC3212. Die werkseitig definierten Eichkurven für pt100 und pt1000 sind gesperrt, können also nicht verändert werden.

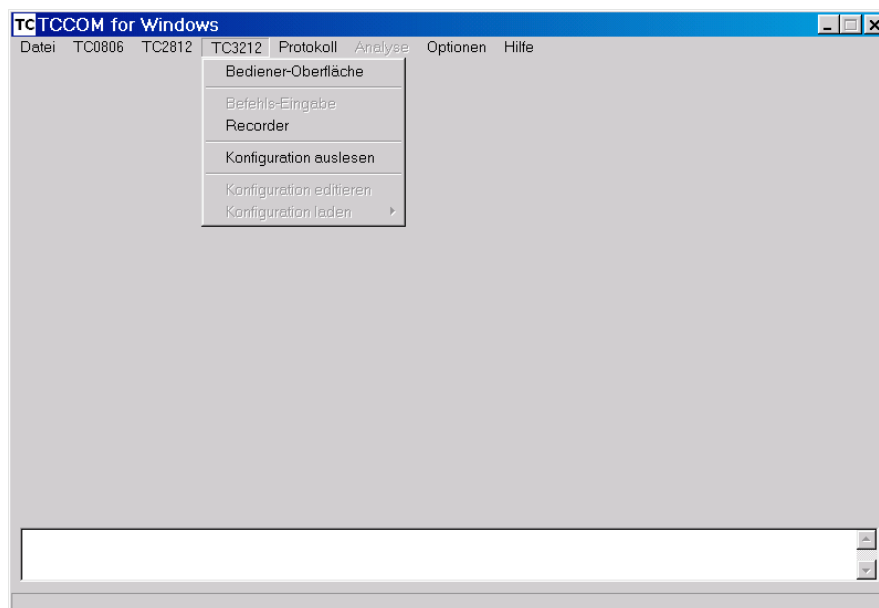
Je nach Firmware-Version kann die Art und Anzahl der Bedien-Elemente abweichen. Es ist die aktuelle Version ab V2x0.30 d.h. ab S/N 20050 beschrieben. TCCOM erkennt die Art und Version des Gerätes und startet die jeweils passenden Funktionen.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !



Menu TC3212 im Experten-Modus

Das Bild zeigt die Auswahlmöglichkeiten bei aktivierten Experten-Modus. Im Normal-Modus sind einige Funktionen gesperrt.

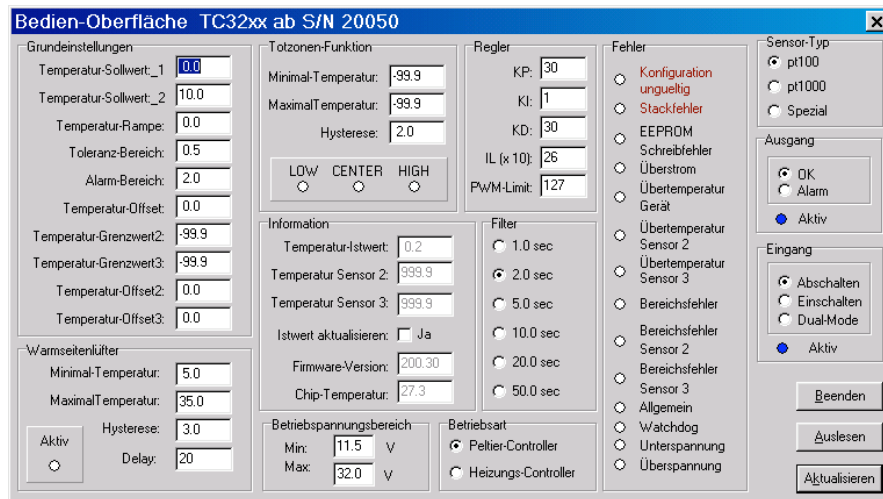


Menu TC3212 im Normal-Modus

2.5.2 Bediener-Oberfläche

Die Bedienoberfläche des TC3212 erlaubt die Einstellung aller für den normalen Betrieb nötigen Parameter.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

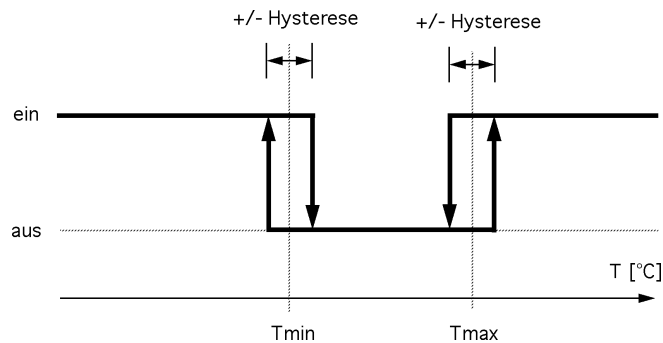


Bedien-Oberfläche TC3212

Einstellwert	Beschreibung
Grundeinstellungen	
Temperatur-Sollwert 1 + 2	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C. Der dem Regler zugeordnete Sensor ist Sensor 1 !
Temperatur-Rampe	Veränderungsgeschwindigkeit des Temperatur-Sollwertes, Bereich 0.0 .. 9.9°C / Minute. Die Einstellung 0.0 entspricht Rampe ausgeschaltet
Toleranz-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, innerhalb dessen die Temperatur als erreicht gelten soll. Wenn die Temperatur innerhalb dieses Bereiches ist, so: - leuchten die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC3212 nicht - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "OK" aktiv
Alarm-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, ausserhalb dessen die Temperatur als kritisch gelten soll. Wenn die Temperatur ausserhalb dieses Bereiches ist, so: - blinken die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC3212 - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "Alarm" aktiv
Temperatur-Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus
Temperatur-Grenzwert 2 / 3	Der einstellbare Bereich ist -99.0 ... 175.0, wobei der Nennbereich -50.0 ... 150.0 ist. Der Wert -99.9 schaltet die Funktion aus. Dann wird der Temperaturwert nicht angezeigt und auch nicht ausgewertet. Überschreitet die mit Sensor 2 bzw. 3 gemessene Temperatur die eingestellte Grenze, so schaltet die Regler-Endstufe aus.
Temperatur-Offset 2 / 3	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus. Der im Auslieferungszustand eingestellte Wert entspricht einem Abgleich bei Null Grad mit einem Widerstand von 1000 Ohm +/- 0.1%.
Warmseiten-Lüfter	
Minimal-Temperatur	unterer Schaltpunkt des Lüfters
Maximal-Temperatur	oberer Schaltpunkt des Lüfters
Hysterese	Hysterese um Schaltpunkte, siehe Skizze:
Delay	Verzögerungszeit, Lüfter schaltet nach Eintreten der Temperaturbedingung später aus bzw. ein

Einstellwert

Beschreibung



Schaltverhalten in Abhängigkeit der Temperaturwerte und der Hysterese

Aktiv

Anzeige wenn Lüfter aktuell eingeschaltet ist, bedingt, dass Modus „Istwert aktualisieren“ aktiviert ist, sonst wird die Anzeige nur beim Auslesen einmalig gesetzt

Filter

Zeitkonstante des digitalen Filters, bestimmt auch die Abtastrate des Reglers. Mit dieser Einstellung kann der Regler an das Zeitverhalten der Regelstrecke angepasst werden.

Hinweis: Regelstrecken mit Totzeit verlangen eine grosse Filter-Zeitkonstante

Sensor-Typ

Auswahl des verwendeten Sensors pt100 / pt1000 / Spezial (Spezial wählt eine kundenspezifisch konfigurierte Sensorkennlinie, ab Werk ist dies pt1000)

Regler

KP

Proportional-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 5..30

KI

Integral-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 1..5

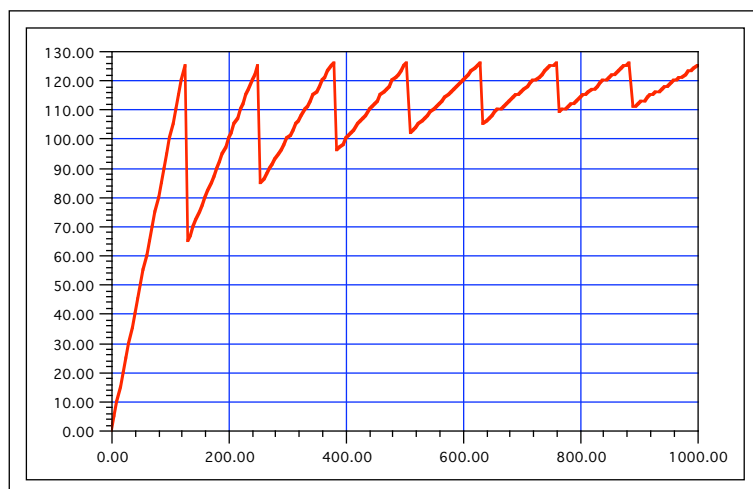
KD

Derivativer Anteil des Reglers, Wertebereich 0..99, typische Werte im Bereich 5..30

IL

Grenze für die Integrations-Summe, Wertebereich 0...999 (intern 0.9990)

PWM-Wert als Funktion von IL für den Bereich bis 100 (intern 1000):

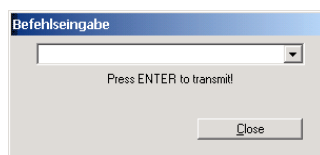


- Werte für IL von 130, 260 .. führen zu einem Maximum
- kleinere Werte von IL können die Überschwingtendenz verringern

Einstellwert	Beschreibung
	- Werte für IL, die zu einem kleinen I-Anteil führen, können eine bleibende Regelabweichung zur Folge haben. da sie die Maximalleistung am Stellglied begrenzen - der zum PWM-Wert addierte I-Anteil berechnet sich nach der Formel $I - \text{Anteil} = \frac{I - \text{Sollwert}}{\left(\frac{IL}{\text{PWM-Limit}} + 1 \right)}$ - den maximalen I-Anteil am PWM-Wert als Funktion von IL für ein PWM-Limit von 127 zeigt die Graphik
PWM	Grenze der Regler-Aussteuerung, Bereich 0..127 (PWM-Limit) begrenzt die Leistung am Stellglied, ein Wert von Null schaltet faktisch die Endstufe ab, 127 entspricht 100 %
<u>Eingang</u>	
Abschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet (Standardwert, da so das Gerät ohne Beschaltung funktionsfähig ist)
Einschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet
DUAL-Mode	bei aktiviertem Hilfseingang wird auf Sollwert 2 geregelt, bei inaktivem Hilfseingang auf Sollwert 1
<u>Ausgang</u>	
OK	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur in einem Bereich +/- Toleranzbereich um die Solltemperatur befindet
Alarm	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur ausserhalb einem Bereich +/- Alarmbereich um die Solltemperatur befindet
<u>Betriebsart</u>	
Umschaltung der Betriebsart:	
<u>Peltier-Controller</u>	
- Umschaltung der Polarität des Ausgangs für Heizen / Kühlen mit PWM	
<u>Heizungs-Controller</u>	
- zum Heizen Einschalten des Ausgangs mit PWM - bei zu hoher Temperatur Ausschalten des Ausgangs - Slow-PWM-Modus zur Ansteuerung von Halbleiter-Relais (SSR)	
<u>Information</u>	
Temperatur-Istwert Istwert aktualisieren	Istwert der Temperatur in 1/10 °C wird nur aktualisiert, wenn die Option "Istwert aktualisieren" - Ja aktiviert ist, ansonsten wird konstant der Wert angezeigt, der zum Zeitpunkt des Dialog-Aufrufs galt ! Hinweis: bei gleichzeitiger Benutzung der "Recorder"-Funktion MUSS die Option deaktiviert sein ?
Temperatur Sensor 2	zeigt die mit Sensor 2 gemessene Temperatur in 1/10 °C an, bei nicht konfiguriertem Sensor 2 wird dieses Anzeigefeld unterdrückt !
Temperatur Sensor 3	zeigt die mit Sensor 3 gemessene Temperatur in 1/10 °C an, bei nicht konfiguriertem Sensor 3 wird dieses Anzeigefeld unterdrückt !

Einstellwert	Beschreibung
Firmware-Version	gibt die Firmware-Version des TC3212 in der Form nnn.mm an nnn ist die Hauptversion mm ist die Unterversion
Chip-Temperatur	Temperatur im Controller-Chip in Grad Celsius Hinweis: dieser Wert ist relativ ungenau, der Halbleiterhersteller gibt Toleranzen bis zu +/- 3 Grad an
<u>Betriebsspannungsbereich</u>	
Wert .. Wert	ausserhalb des Bereiches wird ein Fehler gesetzt und der Regler abgeschaltet
<u>Fehler</u>	
Hinsichtlich der Fehlerbeseitigung sei auf die Dokumentation des Controllers verwiesen.	
Konfiguration ungültig	Der Konfigurationsspeicher enthält keine gültigen Werte.
Stackfehler	Interner Fehler bei der Programmausführung
EEPROM	Schreibfehler bei Schreiben der Konfiguration
Überstrom	Überlast bzw. Kurzschluss am Ausgang des Geräts
Übertemperatur Gerät	Das Gerät ist überhitzt, die Umgebungstemperatur oder die Belastung ist zu hoch
Übertemperatur Sensor 2	Der Messwert Sensor 2 ist höher also Temperatur-Grenzwert 2
Übertemperatur Sensor 3	Der Messwert Sensor 3 ist höher also Temperatur-Grenzwert 3
Bereichsfehler	Der Messwert von Sensor 1 ist ausser Bereich (< -75.0 oder > 175.0°C)
Bereichsfehler Sensor 2	Der Messwert von Sensor 2 ist ausser Bereich (< -75.0 oder > 175.0°C)
Bereichsfehler Sensor 3	Der Messwert von Sensor 3 ist ausser Bereich (< -75.0 oder > 175.0°C)
Allgemein	Verschiedene interne Fehler des Geräts
Einstellwert	Beschreibung
Watchdog	Die interne Überwachungsfunktion des Geräts hat angesprochen, der Programmablauf wurde gestört.
Unterspannung	die Betriebsspannung liegt unterhalb der unteren Grenze
Überspannung	die Betriebsspannung liegt oberhalb der oberen Grenze

2.5.3 Befehls-Eingabe



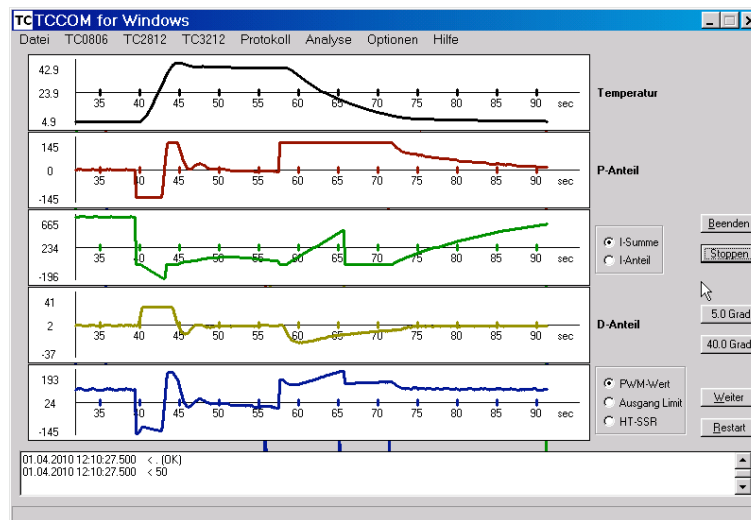
Befehlseingabe-Dialog

Hier können die "Low-Level"-Befehle der Form r_0_0 eingegeben werden, die Antwort der Geräte TC3212 wird im Logfenster angezeigt, wenn die entsprechenden Logfenster-Optionen aktiviert sind. Erfordert Detailkenntnisse des Befehlssatzes.

Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

2.5.4 Recorder

Die Recorder-Funktion nutzt den Debug-Modus des Geräts TC3212, bei dessen Aktivierung der Regler fortlaufend interne Werte übermittelt. Der Recorder ist ein mächtiges Werkzeug zu Regelkreis-Optimierung. Der Masstab wird fortlaufend automatisch angepasst. Der Mittelwert, sowie Maximal- und Minimalwert des Anzeigebereiches werden als Zahl dargestellt.



Recorder-Anzeige

Wert	Beschreibung
Temperatur	Istwert der Temperatur in 1/10°C
P-Anteil	Proportional-Anteil des Reglers Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
I-Anteil / I-Anteil	Es kann ausgewählt werden, ob Integral-Summe des Reglers oder aber der effektiv zum PWM-Wert addierte Wert des I-Anteils angezeigt werden soll Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
D-Anteil	Derivativer Anteil des Reglers Hinweis: dargestellt wird der Rohwert, der zur Berechnung des PWM-Wertes noch normiert wird
PWM-Anteil	Aussteuerung der Endstufe, Wertebereich des Stellgliedes -127 ..0..+127 oder PWM-Limit Es kann ausgewählt werden, ob der Rohwert, der entsprechend begrenzt wird angezeigt wird ("Normal") oder der bereits begrenzte Werte ("Limit"), also der Wert, der effektiv die Leistung der Endstufe bestimmt oder aber der Wert für den Slow-PWM-Modus für SSR

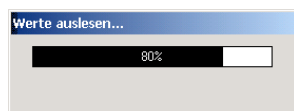
Bedien-Element	Beschreibung
Beenden	beendet die Darstellung des Recorders Hinweis: aufgrund der laufenden Kommunikation kann es nötig sein, das Bedienfeld 2-mal zu betätigen, bis die Recorder-Darstellung verschwindet
10.0 Grad	sendet den Sollwert 10.0°C an das Gerät TC3212, bei gestoppten Recorder läuft dieser weiter (10.0 Grad ist ein Beispiel, der Wert kann in den Programmeinstellungen konfiguriert werden)
40.0 Grad	sendet den Sollwert 40.0°C an das Gerät TC3212, bei gestoppten Recorder läuft dieser weiter (40.0 Grad ist ein Beispiel, der Wert kann in den Programmeinstellungen konfiguriert werden)
Rücksetzen	löscht den Aufzeichnungsspeicher und startet den Recorder neu Hinweis: damit wird auch der Darstellungs-Masstab neu berechnet
Stoppen	stoppt den Recorder
Neu Starten	startet den Recorder, die bisherigen Daten bleiben erhalten Hinweis: im gestoppten Zustand wird nicht im Hintergrund weiter aufgezeichnet, bei "Neu starten" kann ein Sprung in der Kurve auftreten, wenn sich der entsprechende Wert in der Zwischenzeit verändert hat.

2.5.5 Konfiguration auslesen / editieren / laden

Im Normalmodus ist nur „Konfiguration auslesen“ freigeschaltet. In diesem Modus sind nur 3 Schaltflächen aktiviert, ausserdem sind alle Werte nicht editierbar.

Schaltflächen	Beschreibung
Beenden	schliesst den Dialog
Speichern	ermöglicht das Abspeichern der Konfiguration auf einen Datenträger
Auslesen	liest die Konfiguration vom TC3212

Die Funktion „Konfiguration auslesen“ liest die aktuelle Konfiguration aus und zeigt sie in einem Dialog an. Die Konfiguration kann nur auf Datenträger gespeichert werden.



Fortschritts-Anzeiger beim Werte-auslesen

Funktioniert NUR, wenn ein betriebsbereites TC3212 an der Schnittstelle angeschlossen ist.

Im Experten-Modus (siehe Optionen / Allgemeines) ist ausserdem „Konfiguration editieren“ und „Konfiguration laden“ verfügbar. Hier sind alle Schaltflächen aktiviert:

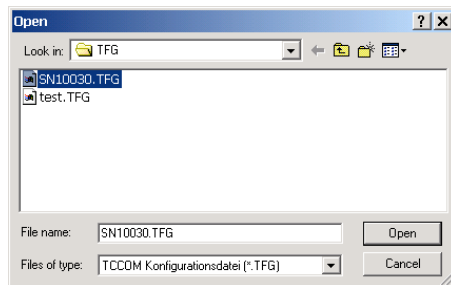
Schaltflächen	Beschreibung
Beenden	schliesst den Dialog
Speichern	ermöglicht das Abspeichern der Konfiguration auf einen Datenträger

Schaltflächen	Beschreibung
Laden	ermöglicht das Laden einer Konfiguration von einem Datenträger
Auslesen	liest die Konfiguration vom TC3212
Aktualisieren	schreibt die Konfiguration zum TC3212

Die Funktion „Konfiguration editieren“ liest die aktuelle Konfiguration aus und zeigt sie in einem Dialog an. Bis auf die Werksgrundeinstellungen sind alle Werte editierbar. Die Konfiguration kann auf Datenträger gespeichert und auch von dort gelesen werden. Die Konfiguration des Gerätes kann aktualisiert werden.

Die Funktion „Konfiguration laden“ öffnet einen Dialog zum Laden einer Konfigurations-Datei, liest diese ein und zeigt sie in einem Dialog an. Bis auf die Werksgrundeinstellungen sind auch hier alle Werte editierbar. Die Konfiguration kann über die Schaltflächen auf Datenträger gespeichert und auch erneut von dort gelesen werden. Die Konfiguration des Gerätes kann aktualisiert werden.

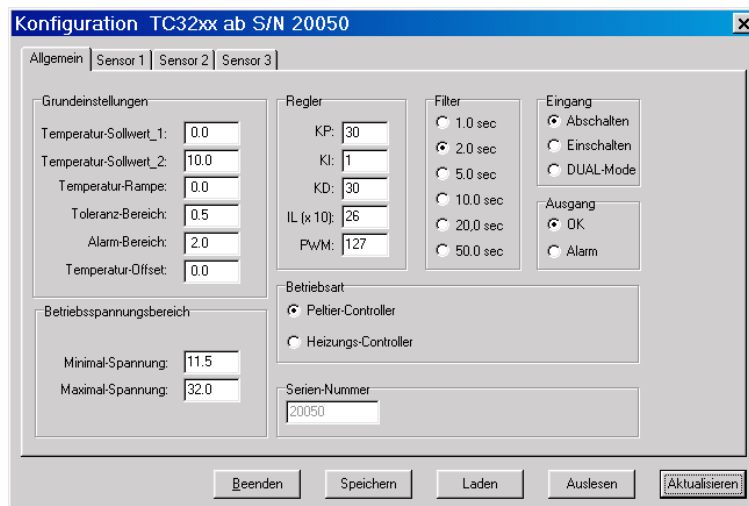
Hinweis: ohne angeschlossenes Gerät TC3212 funktionieren nachher natürlich die Funktionen „Auslesen“ und „Aktualisieren“ nicht.



Datei-Auswahl-Dialog

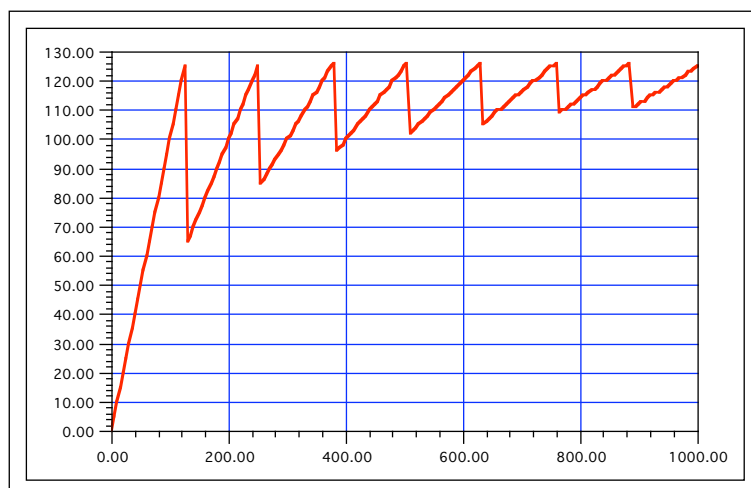
Bitte unbedingt Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

Die Bedeutung der Werte des Konfigurations-Dialoges wird in nachfolgend erklärt. Wegen der Vielzahl der Werte sind diese auf vier Tabs verteilt.



Konfigurations-Dialog - Allgemein (je nach Firmware-Version kann ein Teil der Werte entfallen)

Bedien-Element	Beschreibung
<u>Grundeinstellungen</u>	
Temperatur-Sollwert 1 + 2	Temperatur auf die geregelt werden soll, Bereich -50.0 ... + 150.0°C. Der dem Regler zugeordnete Sensor ist Sensor 1 !
Temperatur-Rampe	Veränderungsgeschwindigkeit des Temperatur-Sollwertes, Bereich 0.0 .. 9.9°C / Minute. Die Einstellung 0.0 entspricht Rampe ausgeschaltet
Toleranz-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, innerhalb dessen die Temperatur als erreicht gelten soll. Wenn die Temperatur innerhalb dieses Bereiches ist, so: - blinken die beiden LED "Heizen" bzw. "Kühlen" am TC2812-S014 nicht - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "OK" aktiv
Alarm-Bereich	Bereich um den Temperatur-Sollwert, ausserhalb dessen die Temperatur als kritisch gelten soll. Wenn die Temperatur ausserhalb dieses Bereiches ist, so: - ist der Hilfsausgang bei Wahl der Option "Alarm" aktiv
Temperatur-Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus
<u>Filter</u>	Zeitkonstante des digitalen Filters, bestimmt auch die Abtastrate des Reglers. Mit dieser Einstellung kann der Regler an das Zeitverhalten der Regelstrecke angepasst werden. Hinweis: Regelstrecken mit Totzeit verlangen eine grosse Filter-Zeitkonstante
<u>Regler</u>	
KP	Proportional-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63
KI	Integral-Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63
KD	Derivativer Anteil des Reglers, Wertebereich 0..63
IL	Grenze für die Integrations-Summe, Wertebereich 0...999 (intern 0.9990), Hinweis:



- Werte für IL von 130, 260 .. führen zu einem Maximum
- kleinere Werte von IL können die Überschwingtendenz verringern
- Werte für IL, die zu einem kleinen I-Anteil führen, können eine bleibende Regelabweichung zur Folge haben. da sie die Maximalleistung am Stellglied begrenzen

Bedien-Element	Beschreibung
	- der zum PWM-Wert addierte I-Anteil berechnet sich nach der Formel $I - \text{Anteil} = \frac{I - \text{Summe}}{\left(\frac{IL}{\text{PWM-Limit}} + 1\right)}$ - den maximalen I-Anteil am PWM-Wert als Funktion von IL für ein PWM-Limit von 127 zeigt die Graphik PWM-Wert als Funktion von IL für den Bereich bis 100 (intern 1000):
PWM	Grenze der Regler-Aussteuerung, Bereich 0..127 (PWM-Limit) begrenzt die Leistung am Stellglied, ein Wert von Null schaltet faktisch die Endstufe ab, 127 entspricht 100 %
<u>Eingang</u>	
Abschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet (Standardwert, da so das Gerät ohne Beschaltung funktionsfähig ist)
Einschalten	bei aktiviertem Hilfseingang wird die Endstufe abgeschaltet
DUAL-Mode	bei aktiviertem Hilfseingang wird auf Sollwert 2 geregelt, bei inaktivem Hilfseingang auf Sollwert 1
<u>Ausgang</u>	
OK	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur in einem Bereich +/- Toleranzbereich um die Solltemperatur befindet
Alarm	Hilfsausgang aktiviert, wenn sich die Isttemperatur ausserhalb einem Bereich +/- Alarmbereich um die Solltemperatur befindet
Betriebsart	Umschaltung der Betriebsart:
	<u>Peltier-Controller</u>
	Umschaltung der Polarität des Ausgangs für Heizen / Kühlen mit PWM
	<u>Heizungs-Controller</u>
	- zum Heizen Einschalten des Ausgangs mit PWM - bei zu hoher Temperatur Ausschalten des Ausgangs - Slow-PWM-Modus zur Ansteuerung von Halbleiter-Relais (SSR)
Serien-Nummer	Anzeige der Serien-Nummer des Geräts (erst ab Version V2x0.30 der Firmware)

Konfiguration TC32xx ab S/N 20050

Algemein | **Sensor 1** | Sensor 2 | Sensor 3

Linearisierung

ADC-Wert	pt100	pt1000	Spezial
-75.0	7971	8720	8720
-50.0	11559	12048	12048
-25.0	15074	15215	15215
0.0	18527	18214	18214
25.0	21929	21084	21084
50.0	25270	23773	23773
75.0	28551	26367	26367
100.0	31772	28847	28847
125.0	34810	31152	31152
150.0	38060	33483	33483
175.0	41118	35659	35659

Kompensation

pt100	pt1000	Spezial
5	1	1
-5	-5	-5
8	5	5
-1	6	6
22683	22683	22683
4924	3773	3773
552	2811	2811
565	3023	3023
0	0	0
0	0	0

Sensor-Typ

☒ pt100
☐ pt1000
☐ Spezial

Beenden | Speichern | Laden | Auslesen | Aktualisieren

Konfigurations-Dialog - Sensor 1

Bedien-Element	Beschreibung
----------------	--------------

Linearisierung

pt100	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C
-------	---

Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar

pt1000	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C
--------	---

Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar

Spezial	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C
---------	---

Diese Tabelle kann an einen kundenspezifischen Sensor angepasst werden, Details siehe Manual zum TC3212

Kompensation

Diese Werte dienen dem Abgleich der 3-Leiter-Korrektur, sowie der Temperatur-Kompensation. Falls die Linearisierungstabelle „Spezial“ verändert wird, müssen alle Werte in der Spalte „Spezial“ gleich Null gesetzt werden. Dadurch werden beide Funktionen ausser Betrieb gesetzt. Eine korrekte Bestimmung der Werte ist nur im Herstellerwerk möglich und bei Einzelstücken zu aufwendig.

<u>Sensor-Typ</u>	Auswahl des verwendeten Sensors pt100 / pt1000 / Spezial (Spezial wählt eine kundenspezifisch konfigurierte Sensorkennlinie, ab Werk ist dies pt1000)
-------------------	--

Temperatur (°C)	ADC-Wert
-75.0	3057
-50.0	6394
-25.0	9549
0.0	12543
25.0	15391
50.0	18077
75.0	20672
100.0	23151
125.0	25449
150.0	27775
175.0	29944

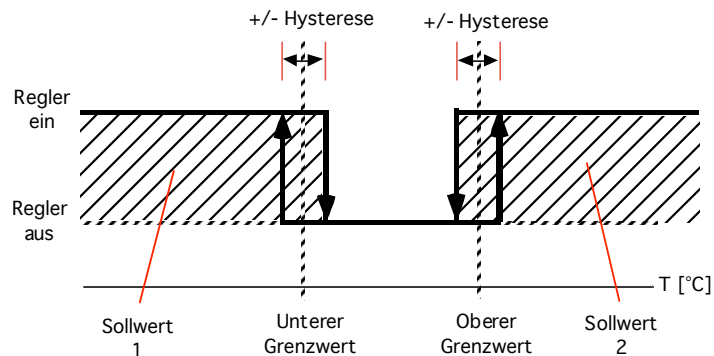
Konfigurations-Dialog - Sensor 2 (je nach Firmware-Version kann ein Teil der Werte entfallen)

Bedien-Element	Beschreibung
Linearisierung	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
<u>Kompensation</u>	
PosComp	Kompensation der Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
NegComp	Kompensation der Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
RefTemp	Kompensation der Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
<u>Einstellungen</u>	
Grenzwert	Der einstellbare Bereich ist -99.0 ... 175.0, wobei der Nennbereich -50.0 ... 150.0 ist. Der Wert -99.9 schaltet die Funktion aus. Dann wird der Temperaturwert nicht angezeigt und auch nicht ausgewertet. Überschreitet die mit dem Sensor gemessene Temperatur die eingestellte Grenze, so schaltet die Regler-Endstufe aus.
Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus. Der im Auslieferungszustand eingestellte Wert entspricht einem Abgleich bei Null Grad mit einem Widerstand von 1000 Ohm +/- 0.1%.
<u>Totzonen-Funktionen</u>	
Grenzwert	Der einstellbare Bereich ist -99.0 ... 175.0, wobei der Nennbereich -50.0 ... 150.0 ist. Ist mindestens ein Grenzwert gleich -99.9, so ist die Funktion ausgeschaltet.

Der Bereich -99.8 ist -75.0 ist unzulässig !

Bedien-Element	Beschreibung
----------------	--------------

Hysterese Der Bereich für die Hysterese ist 0.0 bis 9.9, wobei ein zu kleiner Wert zu unnötig häufigen Schaltvorgängen führt, was nicht empfehlenswert ist.



Entsprechend dem Wert von Sensor 2 wird der Regler und die Endstufe aus- und eingeschaltet. Dabei gilt der untere bzw. der obere Grenzwert und die Hysterese, siehe obiges Bild.

Verhalten beim unteren Grenzwert

Unterschreitet der Wert von Sensor 2 den unteren Grenzwert minus die Hysterese, so wird Regler und Endstufe eingeschaltet. Der Regler versucht auf Sollwert 1 zu regeln. Überschreitet der Wert von Sensor 2 den unteren Grenzwert plus die Hysterese, so wird Regler und Endstufe wieder ausgeschaltet.

Verhalten zwischen den Grenzwerten

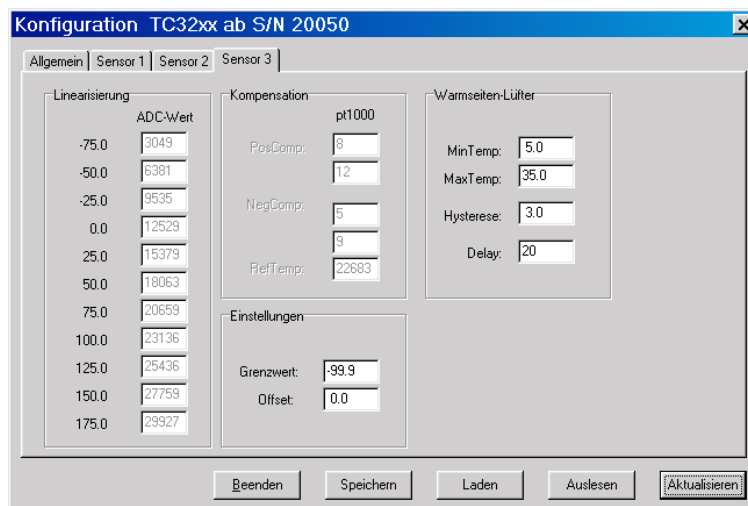
In der Zone zwischen den Grenzwerten bleiben Regler und Endstufe ausgeschaltet.

Verhalten beim oberen Grenzwert

Überschreitet der Wert von Sensor 2 den oberen Grenzwert plus die Hysterese, so wird Regler und Endstufe eingeschaltet. Der Regler versucht auf Sollwert 2 zu regeln. Unterschreitet der Wert von Sensor 2 den oberen Grenzwert minus die Hysterese, so wird Regler und Endstufe wieder ausgeschaltet.

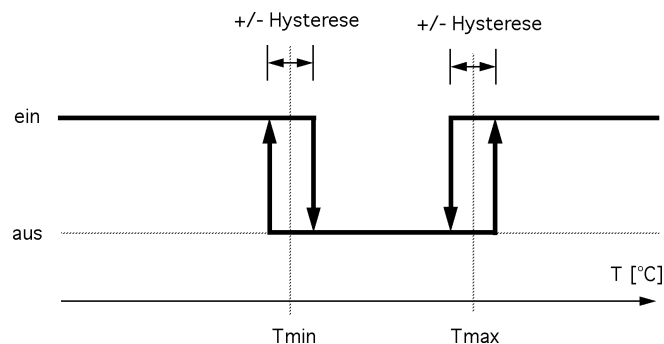
Bei gleichzeitig aktiviertem DUAL-Modus wird der Sollwert durch den Hilfeingang und nicht durch die Totzonen-Funktion ausgewählt !

Der externe Lüfterausgang ist von der Totzonen-Funktion unabhängig. So ist sichergestellt, dass die Warmseite des TE-Systems weiter gekühlt wird, auch wenn die Endstufe abgeschaltet ist.



Konfigurations-Dialog - Sensor 3 (je nach Firmware-Version kann ein Teil der Werte entfallen)

Einstellwert	Beschreibung
Linearisierung	Werte des AD-Wandlers für die Temperaturen -75.0°C bis +175.0°C Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
<u>Kompensation</u>	
PosComp	Kompensation der Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
NegComp	Kompensation der Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
RefTemp	Kompensation der Temperaturdrift Hinweis: Werkseinstellung, nicht editierbar
<u>Einstellungen</u>	
Grenzwert	Der einstellbare Bereich ist -99.0 ... 199.9, wobei der Nennbereich -50.0 ... 150.0 ist. Der Wert -99.9 schaltet die Funktion aus. Dann wird der Temperaturwert nicht angezeigt und auch nicht ausgewertet. Überschreitet die mit dem Sensor gemessene Temperatur die eingestellte Grenze, so schaltet die Regler-Endstufe aus. Für die Nutzung der Lüfter-Steuerung muss der Grenzwert auf einen gültigen Wert gesetzt werden.
Offset	Korrekturwert zur Kompensation von Fehlern des Sensors oder des Messaufbaus. Der im Auslieferungszustand eingestellte Wert entspricht einem Abgleich bei Null Grad mit einem Widerstand von 1000 Ohm +/- 0.1%.
<u>Warmseiten-Lüfter</u>	
Minimal-Temperatur	unterer Schaltpunkt des Lüfters
Maximal-Temperatur	oberer Schaltpunkt des Lüfters
Hysterese	Hysterese um Schaltpunkte, siehe Skizze:

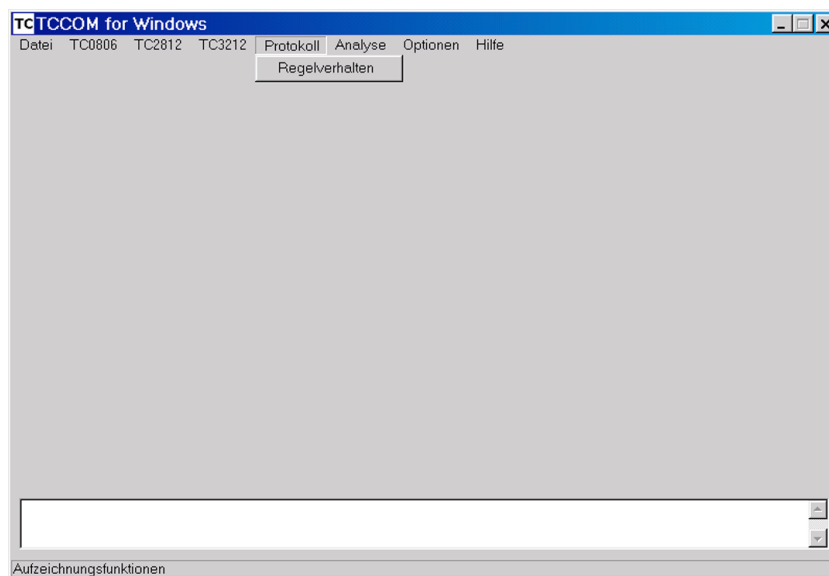


Schaltverhalten in Abhängigkeit der Temperaturwerte und der Hysterese

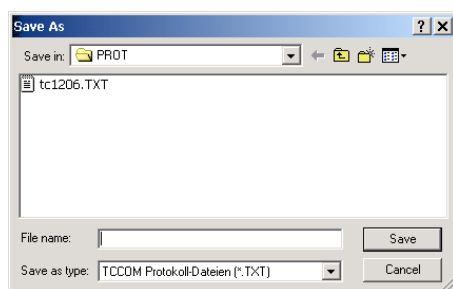
2.6 Menu Protokoll

2.6.1 Übersicht

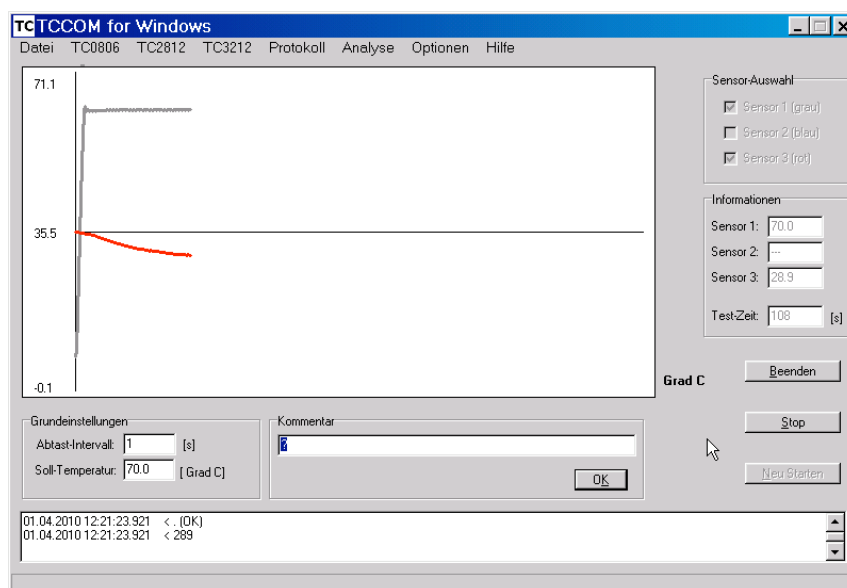
Das Menü bietet ermöglicht die Protokollierung des Regelverhaltens.



2.6.2 Regelverhalten



Datei-Auswahl-Dialog für Protokoll-Dateien (Datei-Erweiterung "TXT")



Graphikfenster Protokoll-Funktion

Das Menü ermöglicht die Protokollierung des Regelverhaltens. Es funktioniert NUR, wenn ein betriebsbereites Gerät an der Schnittstelle angeschlossen ist.

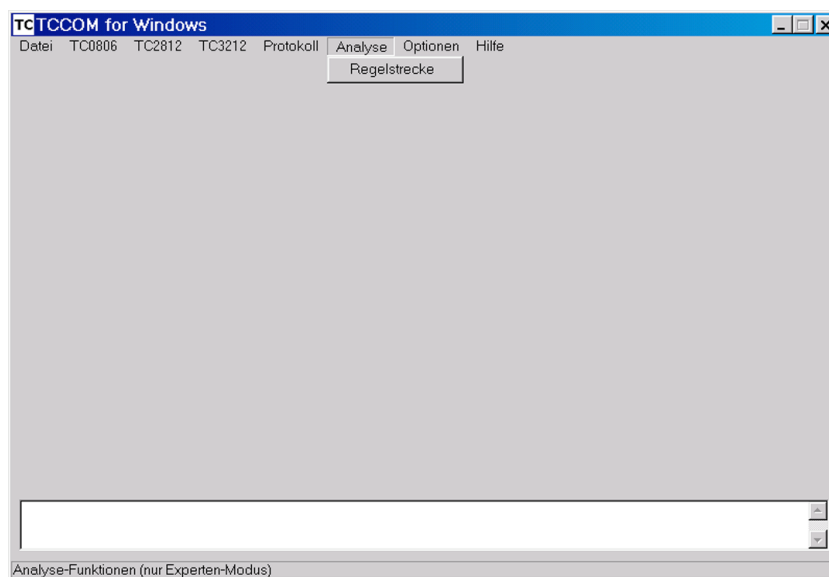
Stellt ein Graphikfenster dar, in dem der Temperaturverlauf dargestellt wird. Im Hintergrund werden alle Temperaturwerte mit einer Zeitmarke versehen in einer Textdatei abgespeichert.

Schaltflächen	Beschreibung
Beenden	Blendet die Anzeige aus.
Stop	Hält das Auslesen der Temperaturwerte an, die Protokolldatei wird geschlossen.
Neu starten	Startet einen Temperiervorgang mit den eingegebenen Werten. Startet die Aufzeichnung nachdem der Name der Protokolldatei angegeben wurde.
Kommentar	Hier kann ein beliebiger Text eingegeben werden. Durch Klicken auf die OK-Taste oder Betätigen der Enter-Taste wird dieser Text mit einer Zeitmarke in das Protokoll eingefügt.
<u>Grundeinstellungen</u>	
Abtast-Intervall	Zeitabstand zwischen zwei Abfragen der Temperatur. Ergibt die zeitliche Auflösung des Protokolls.
Soll-Temperatur	Der hier eingegebene Wert wird beim Start an das Gerät als neue Solltemperatur übermittelt.
<u>Sensor-Auswahl</u>	
Sensor 1..3	Ein- und Ausschalten der Abfrage der Sensoren Je nach angeschlossenem Gerät und dessen Konfiguration kann die Anzahl der wählbaren Sensoren ändern
<u>Informationen</u>	
Sensor 1..3	Anzeige der aktuell gemessenen Temperatur des jeweiligen Sensors
Test-Zeit	Zeit seit Beginn in Sekunden.

2.7 Menu Analyse

2.7.1 Übersicht

Das Menü bietet Analysefunktionen an und ist nur im Expert-Modus (siehe Optionen / Allgemeines) verfügbar.



Menü Analyse

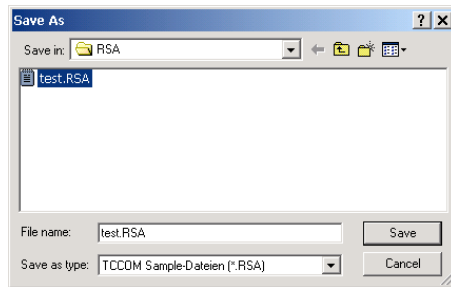
2.7.2 Regelstrecke

Mit dieser Funktion kann die Sprungantwort der Regelstrecke für verschieden hohe Stellwerte analysiert werden. Der Regler ist bei diesem Modus ausgeschaltet. Sie ist nur im Expert-Modus (siehe Optionen / Allgemeines) verfügbar.

Fehlbedienung kann das Gerät und / oder das angeschlossene Peltier-Element zerstören !

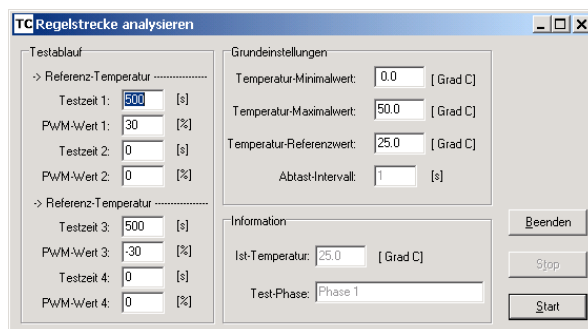
Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

Funktioniert NUR, wenn ein betriebsbereites Gerät an der Schnittstelle angeschlossen ist.



Datei-Auswahl-Dialog für RSA-Dateien

Zunächst wird ein Datei-Auswahl-Dialog geöffnet, hier muss der Name für die Protokoll-Datei angegeben werden. (RSA = **R**egel**S**trecken**A**lyse)

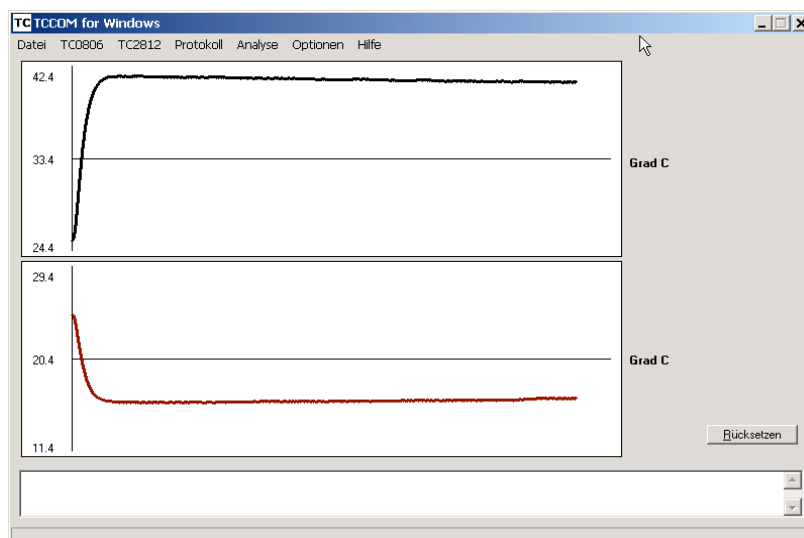


Dialog "Regelstrecke analysieren"

Im Dialog "Regelstrecke analysieren" (siehe Bild 16) können die Testbedingungen eingestellt werden, und über die Schaltfelder der Test gesteuert werden.

Bedien-Element	Beschreibung
Start	Startet die Analyse mit den eingestellten Werten
Stop	Stoppt den Vorgang, die Anzeige bleibt erhalten. Der Regler des Gerätes wird wieder aktiviert.
Beenden	Stoppt den Vorgang, die Anzeige verschwindet. Die Aufzeichnungsdatei wird geschlossen. Der Regler des Gerätes wird wieder aktiviert.
Testzeit / PWM-Wert 1 + 2	Bestimmen mit welcher Aussteuerung der Endstufe fuer welche Zeit die Regelstrecke angesteuert wird. Anzeige im oberen Fenster, bei Testzeit und PWM-Wert gleich Null wird die entsprechende Testphase (1 bzw. 2) übersprungen.

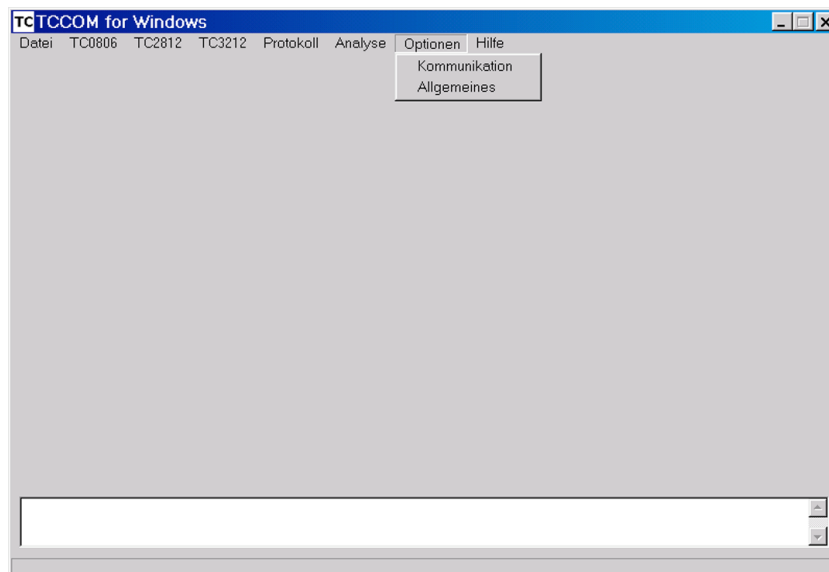
Bedien-Element	Beschreibung
Testzeit / PWM-Wert 3 + 4	Bestimmen mit welcher Aussteuerung der Endstufe fuer welche Zeit die Regelstrecke angesteuert wird. Anzeige im unteren Fenster, bei Testzeit und PWM-Wert gleich Null wird die entsprechende Testphase (3 bzw. 4) übersprungen. Vor Beginn der Testphase 3 wird erneut der Regler aktiviert und auf die Referenztemperatur geregelt.
Temperatur-Minimalwert	Setzt eine interne Grenze. Die Endstufe wird abgeschaltet, solange der Temperatur-Wert zu niedrig ist. Bei Überschreiten des Minimalwertes wird die Endstufe mit dem eingestellten PWM-Wert wieder aktiviert.. Dies führt zu einem Schwan-ken der Temperatur um den Minimalwert. Diese Funktion dient dem Schutz des Peltierelements. Durch thermische Trägheit des Systems kann aber die Grenz-temperatur unterschritten werden. Ein falsches Setzen des Minimalwertes kann zu Schäden führen.
Temperatur-Maximalwert	Setzt eine interne Grenze. Die Endstufe wird abgeschaltet, solange der Tempe-ratur-Wert zu hoch ist. Bei Unterschreiten des Maximalwertes wird die Endstufe mit dem eingestellten PWM-Wert wieder aktiviert.. Dies führt zu einem Schwan-ken der Temperatur um den Maximalwert. Diese Funktion dient dem Schutz des Peltierelements. Durch thermische Trägheit des Systems kann aber die Grenz-temperatur überschritten werden. Ein falsches Setzen des Maximalwertes kann zu Schäden führen.
Temperatur-Referenzwert	Temperatur-Startwert, auf den das Gerät regelt, bevor Testphase 1 bzw. 3 be-ginnen.
Abtast-Intervall	Zeitlicher Abstand in Sekunden, in dem die Isttemperatur abgefragt und abge-speichert wird.
Ist-Temperatur	Temperatur-Istwert-Anzeige, wird ständig aktualisiert.
Test-Phase	Zeigt die aktuelle Testphase und die Restzeit an. Dann wird das Graphikfenster dargestellt, in dem der Temperaturverlauf ange-zeigt wird. Im Hintergrund werden bei der Analyse alle Werte mit einer Zeitmar-ke und Zusatzinformationen versehen in der angegebenen Textdatei abgespei-chert. Das Graphik-Fenster hat nur eine einzige Schaltfläche, sonst läuft die Steuerung über den Dialog "Regelstrecke analysieren" :
Rücksetzen	Löscht die Aufzeichnungsdaten, die Analyse läuft zeitgesteuert weiter. (im Graphikfenster)



Graphikfenster "Regelstrecke analysieren"

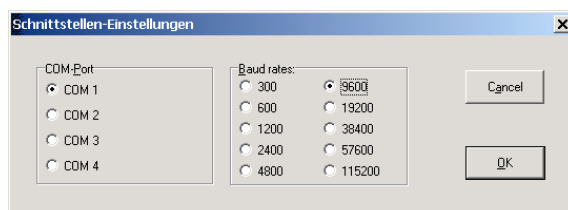
2.8 Menu Optionen

2.8.1 Übersicht



Menu Optionen, hier sind die Grundeinstellungen des Programms veränderbar.

2.8.2 Kommunikation



Dialog Schnittstellen-Einstellungen

Mit diesem Dialog kann der Kommunikations-Port (COM1..4) und die Baudrate ausgewählt werden. Die Standard-Baudrate des TC2812 / TC2812HT ist 9600 baud. Andere Werte werden nicht unterstützt !

2.8.3 Programm-Einstellungen

Hier sind die Einstellungen für das Log-Fenster und die Log-Datei zu finden. Ausserdem können Timeout-Werte eingestellt werden. Diese sollten nur verändert werden, wenn Kommunikationsprobleme auftreten, oder das Programm zu träge erscheint.

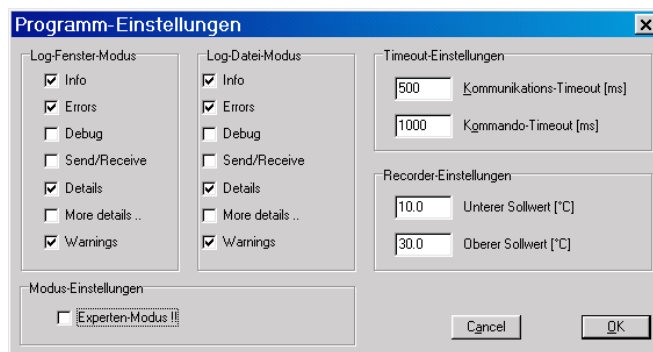
Wird der "Experten-Modus" selektiert, so werden eine Reihe von Funktionen freigegeben, die stark in die Funktion der Geräte eingreifen, und dadurch bei Fehlebedienung potentiell gefährlich sein können.

Geben Sie den Experten-Modus nur frei, wenn Sie sich sicher über die Konsequenzen sind !

Warnhinweis im Abschnitt 1.2 beachten !

Der Log-Fenster-Modus bestimmt, welche Informationen im unteren Teil des Applikations-Fensters dargestellt werden. Die im Bild gezeigte Einstellung genügt den üblichen Anforderungen.

Der Log-Datei-Modus welche Informationen in der Log-Datei aufgezeichnet werden. Die im Bild gezeigte Einstellung genügt ebenfalls den üblichen Anforderungen, und ist ein guter Kompromiss zwischen Detaillierungsgrad und Dateigrösse. Die Log-Dateien werden im Unterverzeichnis "LOG" abgelegt. Sie tragen Namen der Form runlog00.log ... runlog99.log. Bei mehr als 100 Dateien wird siw älteste überschrieben.



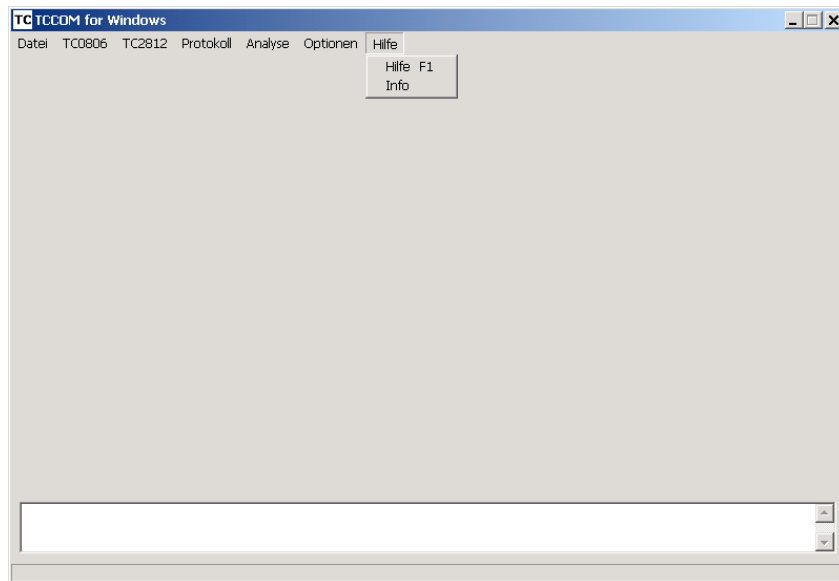
Dialog Programm-Einstellungen

Bedien-Element	Beschreibung
<u>Log-Fenster-Modus / Log-Datei-Modus</u>	
Info	allgemeine Informationen
Errors	Fehlermeldungen
Debug	sehr ausführliche Informationen, benutzt zur Fehlersuche bei der Programm-Entwicklung, benötigt extrem viel Plattenspeicher Hinweis: immer ausschalten !
Send/Receive	Darstellung der Kommunikation auf Einzel-Zeichen-Ebene, bietet praktisch die Funktion eines Schnittstellen-Monitors, benötigt extrem viel Plattenspeicher Hinweis: normalerweise ausschalten ! Nur aktivieren, wenn Kommunikations-probleme vermutet werden.
Details	Detaillierte Informationen, normalerweise nicht benötigt
More details	noch detailliertere Informationen, normalerweise nicht benötigt
Warnings	Warnungen
<u>Modus-Einstellungen</u>	
Experten-Modus	Gibt kritische Funktionen frei, die bei Fehlbedienung zu Schäden führen können. Nur für Experten.
<u>Timeout-Einstellungen</u>	
Kommunikations-Timeout	Zeittoleranz, innerhalb der das angeschlossene Gerät geantwortet haben muss
Kommando-Timeout	Zeittoleranz, innerhalb der das angeschlossene Gerät ein Kommando bzw. eine Anfrage abgearbeitet haben muss
<u>Recorder-Einstellungen</u>	
Unterer / Oberer Sollwert	hier können die Soll-Temperaturwerte eingestellt werden, die dann über die entsprechenden Schaltfelder an das TCxxx übermittelt werden

2.9 Menu Hilfe

2.9.1 Übersicht

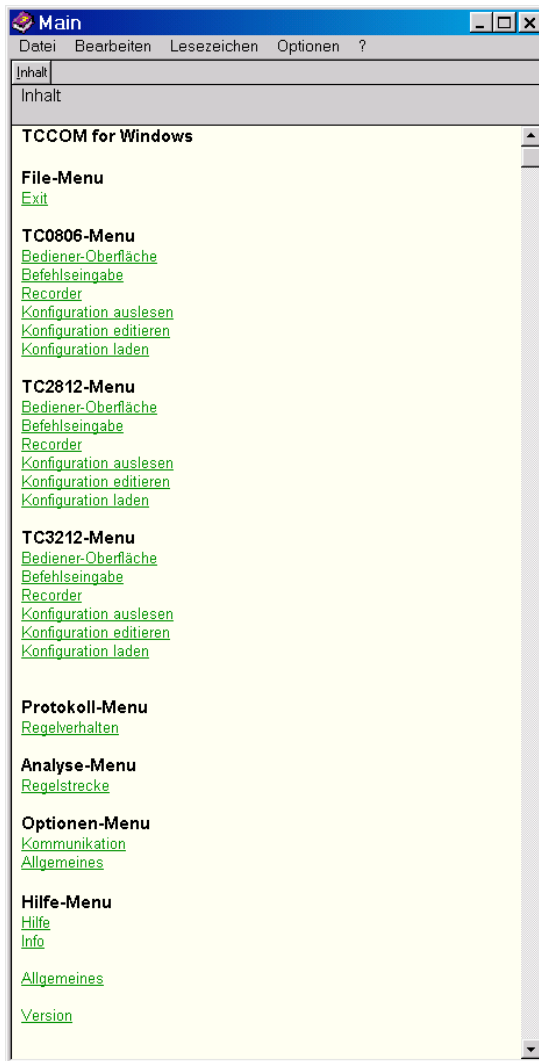
Im Menu Hilfe ist die Online-Hilfestellung des Programms abrufbar - Schnellzugriff auch über die Funktionstaste F1. Ausserdem können Informationen über Programmversion angezeigt werden.



Menu Hilfe

2.9.2 Hilfe

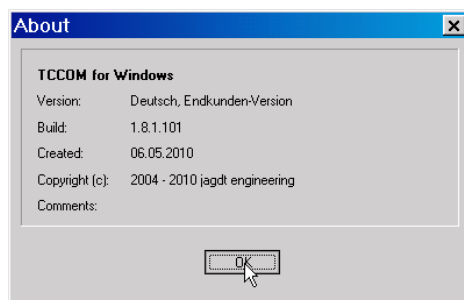
Startet den Windows-Hilfe-Programm mit der Datei TCCOM.HLP. Es wird das Inhaltsverzeichnis angezeigt.



Hilfe-Anzeige

2.9.3 Info

Öffnet einen Dialog mit Informationen zu Programmversion ...



Info-Dialog

A Befehlssatz TC2812 / TC2812HT

WARNUNG: Eine falsche Anwendung der nachfolgend angegebenen Kommandos kann die Geräte ausser Funktion setzen, es können angeschlossene Komponenten oder das Gerät selbst zerstört werden. Es können unzulässige Ströme und Temperaturen auftreten - Brandgefahr !

Dem Programm TCCOM for Windows liegt folgender Befehlssatz des TC2812 ab V101.10 bzw. TC2812HT ab V102.02 zugrunde :

Lese/Schreibbefehl r_ .. _ / w_ .. _	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
---	-----------	----------	-------	-------	--------------

Allgemeine Einstellungen - cfgTable

0	0	cfgTable	setValue	--	
1	0	cfgTable	tolRange	--	
2	0	cfgTable	alarmRange	--	
3	0	cfgTable	filter	--	
4	0	cfgTable	cfg	--	xi xo xxaa i = InputMode o = outputMode aa = SensorSelect
5	0	cfgTable	KP	--	
6	0	cfgTable	KI	--	
7	0	cfgTable	KD	--	
8	0	cfgTable	IL	--	
9	0	cfgTable	pwmLimit	--	
10	0	cfgTable	offset	--	
11	0	cfgTable	setValRamp	--	

Konfiguration selektierter Sensor - cfgTable

12	0	cfgTable	ofCorrVal	--	
13	0	cfgTable	ofRefTemp	--	
14	0	cfgTable	gnCorVal	--	
15	0	cfgTable	gnRefTemp	--	
16	0	cfgTable	gnRefVal	--	
17	0	cfgTable	crtSourceVal	--	
18	0	cfgTable	linTable	0	
19	0	cfgTable	linTable	1	
20	0	cfgTable	linTable	2	
21	0	cfgTable	linTable	3	
22	0	cfgTable	linTable	4	
23	0	cfgTable	linTable	5	
24	0	cfgTable	linTable	6	
25	0	cfgTable	linTable	7	
26	0	cfgTable	linTable	8	
27	0	cfgTable	linTable	9	
28	0	cfgTable	linTable	10	

Allgemeine Einstellungen - EEData

29	0	EEData	setValue	--	
30	0	EEData	tolRange	--	
31	0	EEData	alarmRange	--	
32	0	EEData	filter	--	
33	0	EEData	cfg	--	
34	0	EEData	KP	--	
35	0	EEData	KI	--	
36	0	EEData	KD	--	
37	0	EEData	IL	--	
38	0	EEData	pwmLimit	--	
39	0	EEData	offset	--	
40	0	EEData	setValRamp	--	

Lese/Schreibbefehl r_ .. _ / w_ .. _	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
<u>Konfiguration Sensor „Spezial“- EEData</u>					
75	0	EEData	ofCorrVal	--	Temperatur-Kompensation
76	0	EEData	ofRefTemp	--	
77	0	EEData	gnCorVal	--	
78	0	EEData	gnRefTemp	--	
79	0	EEData	gnRefVal	--	
80	0	EEData	crtSourceVal3	--	Messstrom
81	0	EEData	linTable3	0	ADC-Werte -75 .. +175°C
82	0	EEData	linTable3	1	
83	0	EEData	linTable3	2	
84	0	EEData	linTable3	3	
85	0	EEData	linTable3	4	
86	0	EEData	linTable3	5	
87	0	EEData	linTable3	6	
88	0	EEData	linTable3	7	
89	0	EEData	linTable3	8	
90	0	EEData	linTable3	9	
91	0	EEData	linTable3	10	
<u>Abfragen und Wartungs-Befehle</u>					
100	0	intData	rawValue	rawValue	nur Lesen
101	0	intData	linValue	linValue	nur Lesen
102	0	intData	actValue	actValue	nur Lesen
103	0	intData	actP	actP	nur Lesen
104	0	intData	actI	actI	nur Lesen
105	0	intData	actD	actD	nur Lesen
106	0	--	FWVersion	FWVersion	nur Lesen
107	0	--	actChipTemp	actChipTemp	nur Lesen
108	<nnnn>	--	Mess-Strom	--	Abgleich Stromquelle
150	0	--	Test-Spannung	--	schaltet Regler aus und setzt den Ausgangsspannungswert (+/- 0..127 entspricht +/- 0..100% der konfigurierten Ausgangsspannung)
151	0	--	Test-Minimaltemperatur	--	bei Unterschreiten dieses Werte durch den Istwert von Sensor 1 wird die Ausgangstufe abgeschaltet (nur Testmodus)
151	0	--	Test-Maximaltemperatur	--	bei Überschreiten dieses Werte durch den Istwert von Sensor 1 wird die Ausgangstufe abgeschaltet (nur Testmodus)

ACHTUNG: falsche Verwendung der Befehle 150..152 kann zu Überhitzung und Brand führen, Verwendung auf eigene Gefahr und Verantwortung !

Bei Lesebefehlen ist der Parameter immer 0, sonst ist der gewünschte Wert anzugeben.

WARNUNG: Es sind nur die dem Benutzer freigegebenen Befehle dokumentiert. Die Verwendung anderer Befehlscode kann den Regler zerstören und ist untersagt.

Die Bedeutung der Struktur-Angabe:

cfgTable	interne Konfigurations-Datenstruktur, ein Verändern dieser Werte gilt nur bis zum nächsten Aus- und Einschalten des Gerätes
EEData	gleiche Werte wie cfgTable, jedoch werden die Werte im EEPROM dauerhaft gespeichert, gelten also auch nach dem nächsten Aus- und Einschalten des Gerätes wieder.

ACHTUNG:

Exzessiv häufiges Verändern dieser Werte kann dazu führen, dass die maximal zulässige Anzahl Schreibzyklen überschritten wird ! Danach "vergisst" das Gerät die Werte beim Ausschalten.

Werte aus dem EEData werden durch den Befehl u_0_0 in cfgData übertragen und erst dadurch wirksam !

intData	interne Datenstruktur für variable Werte
---------	--

B Befehlssatz TC0806 bis V100.40

Dem Programm TCCOM for Windows liegt folgender Befehlssatz des TC0806 ab V100.20 zugrunde :

WARNUNG: Eine falsche Anwendung der nachfolgend angegebenen Kommandos kann den Peltier-Controller TC0806 ausser Funktion setzen, es können angeschlossene Komponenten oder das Gerät selbst zerstört werden. Es können unzulässige Ströme und Temperaturen auftreten - Brandgefahr !

Lese/Schreibbefehl	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
r_ .. _ / w_ .. _					

Allgemeine Einstellungen - cfgTable

0	0	cfgTable	setValue	--	
1	0	cfgTable	tolRange	--	
2	0	cfgTable	alarmRange	--	
3	0	cfgTable	filter	--	
4	0	cfgTable	cfg	--	ii xo xxxx ii = InputMode o = outputMode
5	0	cfgTable	KP	--	
6	0	cfgTable	KI	--	
7	0	cfgTable	KD	--	
8	0	cfgTable	IL	--	
9	0	cfgTable	Spannungsgrenze	--	
10	0	cfgTable	offset	--	
11	0	cfgTable	setValRamp	--	
12	0	cfgTable	Temperatur-Grenzwert 2	--	
13	0	cfgTable	Temperatur-Grenzwert 3	--	
14	0	cfgTable	Temperatur-Grenzwert 4	--	nicht verwendet

Allgemeine Einstellungen - EEData

40	0	EEData	setValue	--	
41	0	EEData	tolRange	--	
42	0	EEData	alarmRange	--	
43	0	EEData	filter	--	
44	0	EEData	cfg	--	
45	0	EEData	KP	--	
46	0	EEData	KI	--	
47	0	EEData	KD	--	
48	0	EEData	IL	--	
49	0	EEData	Spannungsgrenze	--	
50	0	EEData	offset	--	
51	0	EEData	setValRamp	--	
52	0	EEData	Temperatur-Grenzwert 2	--	
53	0	EEData	Temperatur-Grenzwert 3	--	
54	0	EEData	Temperatur-Grenzwert 4	--	nicht verwendet
55	0	EEData	Temperatur-Offset 2	--	werkseitige Einstellung, nicht ändern !
56	0	EEData	Temperatur-Offset 3	--	werkseitige Einstellung, nicht ändern !
57	0	EEData	Temperatur-Offset 4	--	werkseitige Einstellung, nicht ändern !

Abfragen und Wartungs-Befehle

100	0	intData	rawValue	--	nur Lesen
101	0	intData	linValue	--	nur Lesen
102	0	intData	actValue	--	nur Lesen
103	0	intData	actP	--	nur Lesen
104	0	intData	actI	--	nur Lesen
105	0	intData	actD	--	nur Lesen
106	0	--	FWVersion	--	nur Lesen
107	0	--	actChipTemp	--	nur Lesen
110	0	--	outputSetVal	--	für interne Zwecke - NICHT verwenden !!

Lese/Schreibbefehl r_ .. _ / w_ .. _	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
111	0	--	Überstromgrenze	--	für interne Zwecke - NICHT verwenden !!
120	0	--	Wert Sensor 1	--	nur Lesen
121	0	--	Wert Sensor 2	--	nur Lesen
122	0	--	Wert Sensor 3	--	nur Lesen
150	0	--	Test-Spannung	--	schaltet Regler aus und setzt den Ausgangs- spannungswert (+/- 0..127 entspricht +/- 0..100% der konfigu- rierten Ausgangsspan- nung)
151	0	--	Test-Minimaltemperatur	--	bei Unterschreiten die- ses Werte durch den Istwert von Sensor 1 wird die Ausgangstufe abgeschaltet (nur Test- modus)
151	0	--	Test-Maximaltemperatur	--	bei Überschreiten dieses Werte durch den Istwert von Sensor 1 wird die Ausgangstufe abgeschaltet (nur Test- modus)

**ACHTUNG: falsche Verwendung der Befehle 150..152 kann zu Überhitzung und Brand führen, Ver-
wendung auf eigene Gefahr und Verantwortung !**

Bei Lesebefehlen ist der Parameter immer 0, sonst ist der gewünschte Wert anzugeben.

**WARNUNG: Es sind nur die dem Benutzer freigegebenen Befehle dokumentiert. Die
Verwendung anderer Befehlscode kann den Regler zerstören und ist untersagt.**

Die Bedeutung der Struktur-Angabe:

cfgTable interne Konfigurations-Datenstruktur, ein Verändern dieser Werte gilt nur bis zum nächsten Aus-
und Einschalten des Gerätes

EEData gleiche Werte wie cfgTable, jedoch werden die Werte im EEPROM dauerhaft gespeichert, gelten
also auch nach dem nächsten Aus- und Einschalten des Gerätes wieder.

ACHTUNG:

Exzessiv häufiges Verändern dieser Werte kann dazu führen, dass die maximal zulässige Anzahl
Schreibzyklen überschritten wird ! Danach "vergisst" das Gerät die Werte beim Ausschalten.

Werte aus dem EEData werden durch den Befehl u_0_0 in cfgData übertragen und erst dadurch
wirksam !

intData interne Datenstruktur für variable Werte

C Befehlssatz TC0806 ab V100.60

WARNUNG: Eine falsche Anwendung der nachfolgend angegebenen Kommandos kann den Peltier-Controller TC0806 ausser Funktion setzen, es können angeschlossene Komponenten oder das Gerät selbst zerstört werden. Es können unzulässige Ströme und Temperaturen auftreten - Brandgefahr !

Lese/Schreibbefehl	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
r_ .. _	/ w_ .. _				
<u>Werte im RAM</u>					
0	0	cfgTable	setValue_1	--	ii x0 xxxx ii = InputMode o = outputMode
1	0	cfgTable	setValue_2	--	
2	0	cfgTable	tolRange	--	
3	0	cfgTable	alarmRange	--	
4	0	cfgTable	filter	--	
5	0	cfgTable	cfg	--	
6	0	cfgTable	KP	--	
7	0	cfgTable	KI	--	
8	0	cfgTable	KD	--	
9	0	cfgTable	IL	--	
10	0	cfgTable	Spannungsgrenze	--	
11	0	cfgTable	offset	--	
12	0	cfgTable	setValRamp	--	
13	0	cfgTable	sinAmplitude	--	
14	0	cfgTable	sinInterval	--	
15	0	cfgTable	Temperatur-Grenzwert 2	--	
16	0	cfgTable	Temperatur-Grenzwert 3	--	
17	-	--	--	--	nicht verwendet
18	0	cfgTable	Temperatur-Offset 2	--	werkseitige Einstellung, Vorsicht !
19	0	cfgTable	Temperatur-Offset 3	--	werkseitige Einstellung, Vorsicht !

Lese/Schreibbefehl	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
r_ .. _	/ w_ .. _				
<u>Werte im nichtflüchtigen Speicher</u>					
42	0	EEData	setValue	--	
43	0	EEData	tolRange	--	
44	0	EEData	alarmRange	--	
45	0	EEData	filter	--	
46	0	EEData	cfg	--	
47	0	EEData	KP	--	
48	0	EEData	KI	--	
49	0	EEData	KD	--	
50	0	EEData	IL	--	
51	0	EEData	Spannungsgrenze	--	
52	0	EEData	offset	--	
53	0	EEData	sinAmplitude	--	
54	0	EEData	sinInterval	--	
55	0	EEData	setValRamp	--	
56	0	EEData	Temperatur-Grenzwert 2	--	

Lese/Schreibbefehl r_ _ _ / w_ _ _	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
57	0	EEData	Temperatur-Grenzwert 3	--	
58	-	-	--	--	nicht verwendet
59	0	EEData	Temperatur-Offset 2	--	werkseitige Einstellung, Vorsicht !
60	0	EEData	Temperatur-Offset 3	--	werkseitige Einstellung, Vorsicht !

Lese/Schreibbefehl r_ _ _ / w_ _ _	Parameter	Struktur	Datum	Index	Beschreibung
---------------------------------------	-----------	----------	-------	-------	--------------

Wartungsbefehle und Abfragen

100	0	intData	rawValue	--	nur Lesen
101	0	intData	linValue	--	nur Lesen
102	0	intData	actValue	--	nur Lesen
103	0	intData	actP	--	nur Lesen
104	0	intData	actI	--	nur Lesen
105	0	intData	actD	--	nur Lesen
106	0	--	FWVersion	--	nur Lesen
107	0	--	actChipTemp	--	nur Lesen
120	0	--	Wert Sensor 2	--	nur Lesen
121	0	--	Wert Sensor 3	--	nur Lesen
122	0	--	Wert Sensor 4	--	nur Lesen
150	0	--	Test-Spannung	--	schaltet Regler aus und setzt den Ausgangs- Spannungswert (+/- 0..127 entspricht +/- 0..100% der konfigu- rierten Ausgangsspan- nung)
151	0	--	Test-Minimaltemperatur	--	bei Unterschreiten die- ses Werte durch den Ist-Wert von Sensor 1 wird die Ausgangsstufe abgeschaltet (nur Test- modus)
151	0	--	Test-Maximaltemperatur	--	bei Überschreiten dieses Werte durch den Ist- Wert von Sensor 1 wird die Ausgangsstufe abgeschaltet (nur Test- modus)
200	0	--	Devicetyp	--	0: unbestimmt 1: TC0806
201	0	--	Devicestatus	--	je nach Gerät verschie- den TC2812 / 0806: b0 auxIn b1 auxOut
202	0	--	Fehlerstatus	--	Fehlerflags

Es sind nur die für den Benutzer freigegebenen Befehle aufgeführt, die Verwendung anderer Befehlskodes ist streng untersagt und kann zu Zerstörung des Gerätes und Folgeschäden wie Brand und Personenschäden führen!

ACHTUNG: falsche Verwendung der Befehle 150..152 kann zu Überhitzung und Brand führen, Verwendung auf eigene Gefahr und Verantwortung !

Bei Lesebefehlen ist der Parameter immer 0, sonst ist der gewünschte Wert anzugeben.

Die Bedeutung der Struktur-Angabe:

cfgTable	interne Konfigurations-Datenstruktur, ein Verändern dieser Werte gilt nur bis zum nächsten Aus- und Einschalten des Gerätes
intData	interne Datenstruktur für variable Werte
EEData	gleiche Werte wie cfgTable, jedoch werden die Werte im EEPROM dauerhaft gespeichert, gelten also auch nach dem nächsten Aus- und Einschalten des Gerätes wieder.

Werte aus dem EEData werden durch den Befehl u_0_0 in cfgData übertragen und erst dadurch wirksam !

ACHTUNG:

Exzessiv häufiges Verändern dieser Werte kann dazu führen, dass die maximal zulässige Anzahl Schreibzyklen überschritten wird ! Danach "vergisst" das Gerät die Werte beim Ausschalten und muss repariert werden.

D Befehlssatz TC3212

WARNUNG: Eine falsche Anwendung der nachfolgend angegebenen Kommandos kann die Geräte ausser Funktion setzen, es können angeschlossene Komponenten oder das Gerät selbst zerstört werden. Es können unzulässige Ströme und Temperaturen auftreten - Brandgefahr !

Dem Programm TCCOM for Windows liegt folgender Befehlssatz des TC3212 zugrunde :

RAM-Allgemeine Konfiguration

Lese Schreibbefehl r .. _ / w_ .. _	Bedeutung	Default	Werte	Bemerkungen
0	setValue_1	0	-500...1500	Temperatur-Sollwert 1 (-50.0 .. 150.0 °C)
1	setValue_2	0	-500...1500	Temperatur-Sollwert 2 (-50.0 .. 150.0 °C)
2	tolRange	10	+/- 127	Temperatur-Toleranz (0 .. +/- 12.7 °C)
3	alarmRange	20	+/- 127	Temperatur-Abweichung fuer Alarm (0 .. +/- 12.7°C)
4	filter	0	0..5	Index in Filtertabelle (1/2/5/10/20/50 s)
5	cfg	0	b ii oo aaaa	ii = Hilfseingang, oo = Hilfsausgang, aaaa = Analogeingang
6	KP	tbd	0..63	Proportionalanteil
7	KI	tbd	0..63	Integralanteil
8	KD	tbd	0..63	Differentialanteil
9	IL	500	0..999	Integrationslimit
10	pwmLimit	127	0..127	PWM-Limit
11	offset	0	-99 .. 99	Offset-Korrektur (0 .. +/- 12.7 °C)
12	setValRamp	0	0..99	Temperatur-Rampe [0.0 ..9,9°C]
13	tempLimit2	-999	-999, -750 .. + 1750	Temperatur-Grenze für Sensor 2
14	tempLimit3	-999	-999, -750 .. + 1750	Temperatur-Grenze für Sensor 3
15	offset2	0	-127 .. 127	Offset-Korrektur für Sensor 2
16	offset3	0	-127 .. 127	Offset-Korrektur für Sensor 3
17	kkTempMin	50	-750 .. + 1750	Minimalwert KK-Temp in 0.1 Grad
18	kkTempMax	350	-750 .. + 1750	Maximalwert KK-Temp in 0.1 Grad
19	kkTempHyst	30	0..99	Hysterese in 0.1 Grad
20	kkDelay	20	1..127	Verzögerung Lüfterschaltung [250ms]
21	tcMinVolt	115	115..320	Unterer Grenzwert der Versorgungsspannung
22	tcMaxVolt	320	115..320	Oberer Grenzwert der Versorgungsspannung
23	dzTempMin	50	-750 .. + 1750	Untere Grenze Totzone in 0.1 Grad
24	dzTempMax	300	-750 .. + 1750	Untere Grenze Totzone in 0.1 Grad
25	dzTempHyst	20	0..99	Hysterese (Totzone) in 0.1 Grad

EEPROM-Allgemeine Konfiguration

Lese Schreibbefehl r .. _ / w_ .. _	Bedeutung	Default	Werte	Bemerkungen
300	setValue_1	0	-500...1500	Temperatur-Sollwert 1 (-50.0 .. 150.0 °C)
301	setValue_2	0	-500...1500	Temperatur-Sollwert 2 (-50.0 .. 150.0 °C)
302	tolRange	10	+/- 127	Temperatur-Toleranz (0 .. +/- 12.7 °C)
303	alarmRange	20	+/- 127	Temperatur-Abweichung fuer Alarm (0 .. +/- 12.7°C)
304	filter	0	0..5	Index in Filtertabelle (1/2/5/10/20/50 s)
305	cfg	0	b ii oo aaaa	ii = Hilfseingang, oo = Hilfsausgang, aaaa = Analogeingang
306	KP	tbd	0..63	Proportionalanteil
307	KI	tbd	0..63	Integralanteil
308	KD	tbd	0..63	Differentialanteil
309	IL	500	0..999	Integrationslimit
310	pwmLimit	127	0..127	PWM-Limit
311	offset	0	-99 .. 99	Offset-Korrektur (0 .. +/- 12.7 °C)
312	setValRamp	0	0..99	Temperatur-Rampe [0.0 ..9,9°C]
313	tempLimit2	-999	-999, -750 .. + 1750	Temperatur-Grenze für Sensor 2
314	tempLimit3	-999	-999, -750 .. + 1750	Temperatur-Grenze für Sensor 3
315	offset2	0	-127 .. 127	Offset-Korrektur für Sensor 2
316	offset3	0	-127 .. 127	Offset-Korrektur für Sensor 3
317	kkTempMin	50	-750 .. + 1750	Minimalwert KK-Temp in 0.1 Grad
318	kkTempMax	350	-750 .. + 1750	Maximalwert KK-Temp in 0.1 Grad
319	kkTempHyst	30	0..99	Hysterese in 0.1 Grad
320	kkDelay	20	1..127	Verzögerung Lüfterschaltung [250ms]
321	tcMinVolt	115	115..320	Unterer Grenzwert der Versorgungsspannung
322	tcMaxVolt	320	115..320	Oberer Grenzwert der Versorgungsspannung
323	dzTempMin	50	-750 .. + 1750	Untere Grenze Totzone in 0.1 Grad
324	dzTempMax	300	-750 .. + 1750	Untere Grenze Totzone in 0.1 Grad
325	dzTempHyst	20	0..99	Hysterese (Totzone) in 0.1 Grad

Abfragen und Wartungs-Befehle

Lese Schreibbefehl r .. _ / w_ .. _	Bedeutung	R/W	Werte	Bemerkungen
100	Rohwert Sensor 1	nur Lesen	0..32767	
101	Linearisierter Wert Sensor 1	nur Lesen	-1500..3500	0.05°C
102	Aktueller Wert Sensor 1	nur Lesen	-750..1750	0.1°C

Lese Schreibbefehl r .. / w ..	Bedeutung	R/W	Werte	Bemerkungen
103	P-Anteil	nur Lesen		aktueller P-Anteil des Reglers
104	I-Anteil	nur Lesen		aktueller I-Anteil des Reglers
105	D-Anteil	nur Lesen		aktueller D-Anteil des Reglers
106	FW-Version	nur Lesen	100.00 .. 320.99	100 .. 320 Hauptvariante, 00..99 Subversion
107	Geräte-Temperatur	nur Lesen	0..32767	nicht normierter interner Wert
120	Aktueller Wert Sensor 1	nur Lesen	-750..1750	0.1°C
121	Aktueller Wert Sensor 2	nur Lesen	-750..1750	0.1°C
122	Aktueller Wert Sensor 3	nur Lesen	-750..1750	0.1°C
150	Test-PWM-Wert	Lesen / Schreiben	0..127	setzt konstanten PWM-Wert > Regler ausser Betrieb !!
151	Test-PWM-Wert / Minimal-Temperatur	Lesen / Schreiben	-750..1750	Temperaturbegrenzung nach unten bei Betrieb mit konstanten PWM-Wert
152	Test-PWM-Wert / Maximal-Temperatur	Lesen / Schreiben	-750..1750	Temperaturbegrenzung nach oben bei Betrieb mit konstanten PWM-Wert
160	Anzeige-Wert Sensor 1	nur Lesen	-750..1750	für interne Zwecke
161	Filtersumme Sensor 1	nur Lesen	-32767..0..32767	für interne Zwecke
162	Rohwert Sensor 2	nur Lesen	0..32767	für interne Zwecke
163	Anzeige-Wert Sensor 2	nur Lesen	-750..1750	für interne Zwecke
164	Filtersumme Sensor 2	nur Lesen	0..32767	für interne Zwecke
165	Rohwert Sensor 3	nur Lesen	0..32767	für interne Zwecke
166	Anzeige-Wert Sensor 3	nur Lesen	-750..1750	für interne Zwecke
167	Filtersumme Sensor 3	nur Lesen	0..32767	für interne Zwecke
170	ADC-Resultat - pt100	nur Lesen	0..65535	nicht normierter interner Wert
171	ADC-Resultat - pt1000	nur Lesen	0..65535	nicht normierter interner Wert
172	ADC-Resultat - 3-Leiter-Kompensation	nur Lesen	0..65535	nicht normierter interner Wert
173	ADC-Resultat - Sensor 2	nur Lesen	0..65535	nicht normierter interner Wert
174	ADC-Resultat - Sensor 2	nur Lesen	0..65535	nicht normierter interner Wert
175	ADC-Resultat - Versorgungsspannung	nur Lesen	0..65535	nicht normierter interner Wert
176	ADC-Resultat - Geräte-Temperatur	nur Lesen	0..65535	nicht normierter interner Wert
200	CmdGetDeviceType	nur Lesen		Abfrage Geräte-Typ
201	CmdGetDeviceState	nur Lesen		Abfrage Geräte-Status
202	CmdGetErrorState	nur Lesen		Abfrage Fehler-Status
203	CmdEnableErrors	Lesen / Schreiben	0, 1	schaltet Fehlerauswertung ab nur für interne Zwecke !

ACHTUNG: falsche Verwendung der Befehle 150..152 kann zu Überhitzung und Brand führen, Verwendung auf eigene Gefahr und Verantwortung !

ACHTUNG: falsche Verwendung der Befehle 150..152 kann zu Überhitzung und Brand führen, Verwendung auf eigene Gefahr und Verantwortung !

Bei Lesebefehlen ist der Parameter immer 0, sonst ist der gewünschte Wert anzugeben.

WARNUNG: Es sind nur die dem Benutzer freigegebenen Befehle dokumentiert. Die Verwendung anderer Befehlscode kann den Regler zerstören und ist untersagt.

Die Bedeutung der Struktur-Angabe:

cfgTable interne Konfigurations-Datenstruktur, ein Verändern dieser Werte gilt nur bis zum nächsten Aus- und Einschalten des Gerätes

EEData gleiche Werte wie cfgTable, jedoch werden die Werte im EEPROM dauerhaft gespeichert, gelten also auch nach dem nächsten Aus- und Einschalten des Gerätes wieder.

ACHTUNG:

Exzessiv häufiges Verändern dieser Werte kann dazu führen, dass die maximal zulässige Anzahl Schreibzyklen überschritten wird ! Danach "vergisst" das Gerät die Werte beim Ausschalten.

Werte aus dem EEData werden durch den Befehl u_0_0 in cfgData übertragen und erst dadurch wirksam !

intData interne Datenstruktur für variable Werte