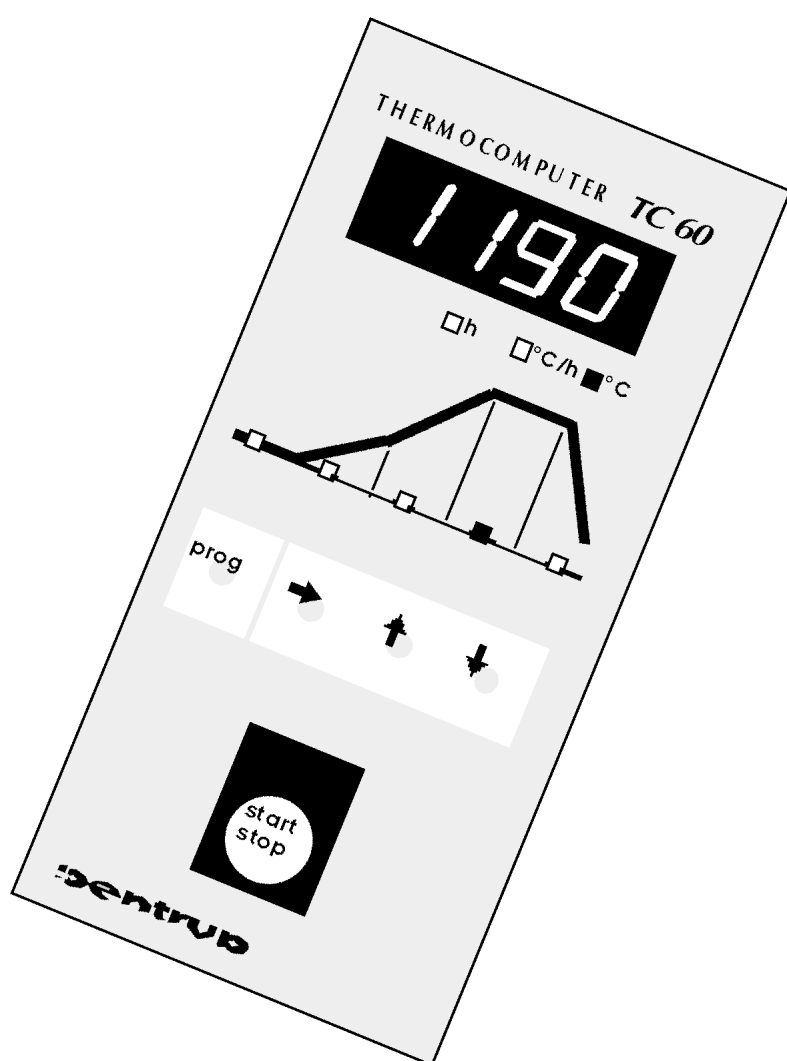


**bentrup**

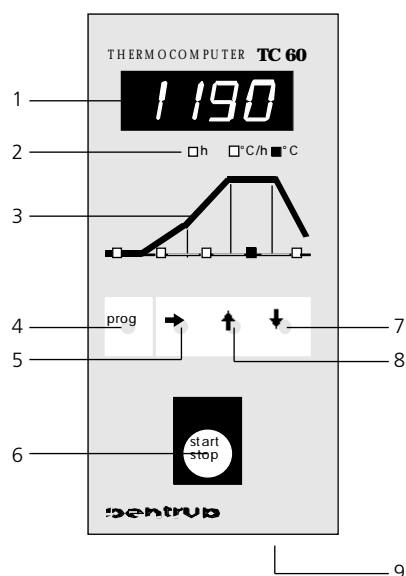
TC 60



## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
Sicherheitshinweise .....	1
Brennkurven .....	1
Typische Brennkurven.....	2
Eingabe einer Brennkurve .....	2
Kontrolle der Werte .....	3
Programme .....	4
Weitere Hinweise	
Verhalten bei Netzausfall .....	4
Einstellbare Maximalwerte.....	4
Fehlermeldungen .....	5
Installationsparameter .....	6
Elektrische Anschlüsse .....	7

## Bedienelemente



- 1 Anzeige
- 2 Einheitenanzeige
- 3 Brennkurve mit Kontrolleuchten
- 4 Aufruftaste Programme
- 5 Auswahl des Brennkurven-Segments
- 6 Start/Stop-Taste
- 7 Taste "Verringern des angezeigten Wertes"
- 8 Taste "Erhöhen des angezeigten Wertes"
- 9 Netzschalter

## Einleitung

Mit der bentrup TC60 haben Sie sich für die wohl z.Zt. anerkannt leistungsfähigste Regelanlage aus der Kompaktklasse entschieden. Die TC60 vereinbart viele Funktionen, sichere Ofenfunktion und Genauigkeit zu einem günstigen Preis.

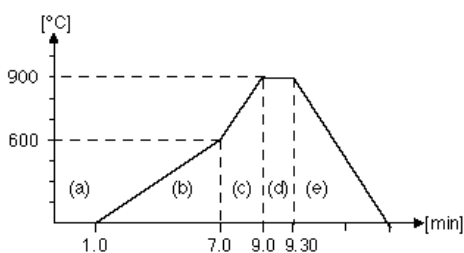
Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme Ihrer TC60 das Handbuch sorgfältig durch. Hierdurch werden Sie schnell mit den vielfältigen Möglichkeiten der TC60 vertraut.

## Sicherheitshinweise

Beachten Sie ferner die Sicherheitshinweise des Ofenherstellers. Achten Sie darauf, daß die Steuerung in ausreichendem Abstand vom Ofen montiert und außerdem keiner direkten Hitze vom Ofen durch Abluft oder Strahlung ausgesetzt wird.

## Brennkurve

Die mikroprozessor Regelung TC60 erlaubt eine präzise und reproduzierbare Steuerung Ihres Brennofens. Der Verlauf eines Brandes wird durch eine Brennkurve dargestellt, die aus fünf Intervallen besteht. Die nebenstehende Grafik zeigt ein Beispiel für eine solche Brennkurve. Diese besteht aus folgenden Intervallen



- Vorlaufzeit (1 Stunde)
- Aufheizen auf 600°C in 6 Stunden (100°C/h)
- Aufheizen auf 900°C in 2 Stunden (150°C/h)
- Haltezeit (0:30 Minuten)
- Abkühlen (350°C/h)

Bis zu fünf verschiedene Brennkurven können als Programm gespeichert werden. Die Werte dieser fünf Brennkurven können Sie jederzeit nach Ihren Erfahrungen und speziellen Bedürfnissen verändern.

Diese Brennkurven (Programme) bleiben auch nach dem Ausschalten des Reglers erhalten. Somit können Sie - wenn die benötigte Brennkurve bereits einmal von Ihnen eingegeben wurde - das Programm einfach aufrufen, ohne die Werte erneut eingeben zu müssen. Dieses Prozedere vereinfacht die Bedienung und vermeidet weitgehend Fehleingaben.

## Typische Brennkurven

Je nach Anwendung, Ton, Glasur etc. sind grundverschiedene Brennkurven erforderlich. Ihr Händler wird Sie gerne beraten. Nachfolgend sind nur beispielhaft typische Brennkurven aufgeführt.

Brand	to (min)	Aufh.(°C/h)	T1 (°C)	Aufh. (°C)	Endtmp. (°C)	Halten	Abk. (°C/h)
Trocknen	0	30	150	SKIP*	150	0	SKIP
Schrühen 800°C	0	100	600	SKIP	800	10	SKIP
Schrühen 900°C	0	100	600	SKIP	900	10	SKIP
Glasur 1050°C	0	180	400	SKIP	1050	30	SKIP
Steinzeug 1180°C	0	180	400	SKIP	1180	30	SKIP
Steinzeug 1250°C	0	180	400	SKIP	1250	30	SKIP

\*SKIP bedeutet maximales Aufheizen bzw. natürliches Abkühlen

## Eingabe einer Brennkurve

Beispiel: Der Schrühbrand 800°C (siehe Tabelle oben) soll als Brennkurve eingegeben werden.

Schalten Sie den Regler über den Netzschalter ein. Nach einigen Sekunden erscheint die aktuelle Ofentemperatur.

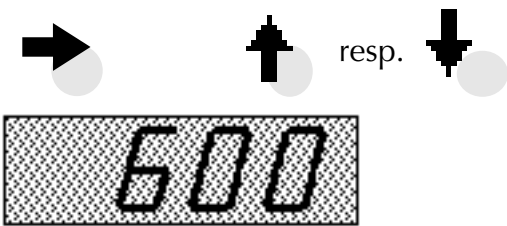
Drücken Sie die Taste (5) einmal. In der Brennkurve (3) leuchtet der Abschnitt (a) (Vorlaufzeit) auf. In der Anzeige erscheint die aktuelle Vorlaufzeit in Stunden/Minuten (0.00). Über die Tasten (7) und (8) kann dieser Wert beliebig verändert werden.

Über die Vorlaufzeit kann der Programmstart verzögert werden. So kann z.B. der Brennvorgang um 17.00 Uhr mit einer Vorlaufzeit von 5.00 Stunden gestartet werden. Der wirkliche Brand beginnt dann erst um 22.00 Uhr. Mit dieser Funktion kann z.B. der günstige Nachstrom-Tarif genutzt werden.

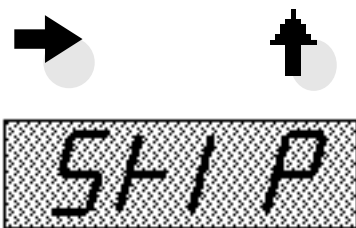
Drücken Sie erneut die Taste (5), um zum nächsten Abschnitt der Brennkurve (b) zu gelangen. Die Anzeige (1) zeigt den aktuellen Wert für den Temperaturanstieg; auf der Einheitenanzeige (2) erkennen Sie "Grad Celsius pro Stunde". Stellen Sie über die Tasten (7) und (8) den gewünschten Wert (in unserem Beispiel 100°C/h) ein.

Wenn Sie die Taste (7) bzw. (8) gedrückt halten, läuft der Wert automatisch weiter.





Drücken Sie die Taste (5) und stellen Sie über die Tasten (7) und (8) einen Wert von 600°C ein. Wenn der Ofen diese Temperatur erreicht, schaltet der Regler in die zweite Aufheizphase (Abschnitt (c)).

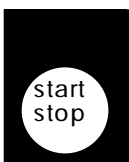


Mit der Taste (5) schalten Sie zum nächsten Abschnitt (c) der Brennkurve. Stellen Sie den gewünschten Wert SKIP ein, in dem Sie die Taste (8) lange gedrückt halten. Der Wert SKIP wird wie links abgebildet dargestellt. SKIP bedeutet "Sprung", d.h. der Ofen wird mit maximaler Geschwindigkeit aufgeheizt (d.h. Vollast) bzw. kühlt unregelt ab (in der Abkühlphase).



Nach demselben Prinzip geben Sie die weiteren Werte Endtemperatur, Haltezeit und Abkühlrate ein: Die Taste (5) bringt sie jeweils zum nächsten Wert, mit den Tasten (7) und (8) verändern Sie den angezeigten Wert.

Wenn Sie einen Wert nochmals ändern wollen oder versehentlich übersprungen haben, so können Sie über die Taste (5) wieder zum Beginn der Brennkurve springen. Sie können alle Werte beliebig oft ändern.



Zum Starten dieses Brandes drücken Sie die Taste (6). Die Anzeige (1) gibt von jetzt an immer die Ofentemperatur an (nur in einer Vorlaufzeit wird die verbleibende Restzeit angezeigt). Die Brennkurve (3) zeigt weiterhin an, in welchem Brennabschnitt sich der Ofen gerade befindet.

Der blinkende Dezimalpunkt rechts in der Anzeige (1) weist darauf hin, daß ein Brennvorgang läuft.

## Kontrolle der Werte

Falls Sie nach dem Starten des Brandes nochmals die Werte überprüfen oder verändern wollen, gehen Sie wie folgt vor: Drücken Sie die Taste (5), der Brand wird automatisch unterbrochen (Dezimalpunkt blinkt nicht mehr). Sie können nun wie zuvor beschrieben alle Werte nochmals überprüfen und über die Tasten (7) und (8) verändern. Zum Fortsetzen des Brennvorganges drücken Sie erneut die Taste (6).

## Programme

prog



Besonders hilfreich sind die fünf Programme der TC60. Sie können Ihre fünf häufigsten Brennkurven als Programme ablegen und müssen diese nicht jeweils neu eingeben.

Drücken Sie die Taste (4). Für einige Sekunden erscheint in der Anzeige (1) die Nummer des momentan ausgewählten Programms (z.B. "P 1" für Programm 1). Alle Werteeingaben und Änderungen beziehen sich auf dieses Programm.

Wenn Sie z.B. den Glasurbrand 1050°C als Programm Nummer 2 eingeben wollen, so gehen Sie wie folgt vor:

Drücken Sie die Taste (4) so oft, bis die Anzeige "P 2" (für Programm 2) zeigt. Nach einigen Sekunden springt die Anzeige (1) auf die Endtemperatur dieses Programms Nr 2 um.

Wählen Sie nun über die Taste (5) die Brennabschnitte nacheinander an (Kontrolle über die Brennkurve (3) ) und stellen die Werte entsprechend der Tabelle "Glasurbrand 1050°C" ein.

Durch Starten des Programmes (oder Aufrufen eines anderen Programmes) wird die eingegebene Brennkurve als Programm 2 dauerhaft gespeichert.

Selbstverständlich können Sie die Brennkurve 2 jederzeit wieder ändern, diese Änderungen werden wieder automatisch gesichert.

## Verhalten bei Netzausfall

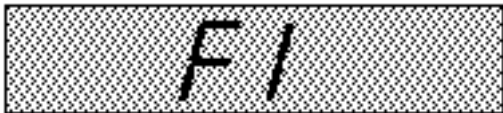
Aus Sicherheitsgründen unterbricht die TC60 bei Netzausfall den Brennvorgang. Für bestimmte Anwendungen ist eine Sonderversion mit Netzausfallüberbrückung erhältlich.

## Einstellbare Maximalwerte

Vorlaufzeit.....0.00 bis 10.00 Stunden  
1. Aufheizphase .....10°C bis 998°C/h, SKIP  
Umschaltpunkt.....20°C bis 1320 °C\*  
2. Aufheizphase.....10°C/h bis 998 °C/h, SKIP  
Haltezeit .....20°C bis 1320 °C\*  
Haltezeit.....0.00 bis 10.00 Stunden  
Abkühlphase .....10 °C/h bis 998°C/h,SKIP  
\* je nach Ofen kann dieser Wert verschieden sein

## Fehlermeldungen

Der integrierte Mikroprozessor des Reglers TC60 überprüft ständig den Brennverlauf. Sobald eine Störung auftritt, erscheint auf dem Display eine Fehlermeldung.



Der Ofen folgt nicht geforderten Temperaturanstieg:

Diese Fehlermeldung weist eindeutig auf ein Problem am Ofen hin. Mögliche Ursachen:

- Eine Sicherung / Netzphase ist defekt
- Der Türkontakt ist geöffnet
- Eine Heizspirale ist defekt
- Die Heizspiralen sind überaltert (speziell bei hohen Brenntemperaturen)
- Das Thermoelement bzw. seine Zuleitung ist kurzgeschlossen
- Problem im Schaltkasten (z.B. Schützdefekt)



Im Temperaturmeßkreis ist ein Fehler aufgetreten .

Mögliche Ursachen:

- Der Temperaturfühler ist defekt.
- Das Zuleitungskabel zum Temperaturfühler ist defekt bzw hat ein Kontaktproblem



Die Temperaturmessung liefert unkorrekte Werte

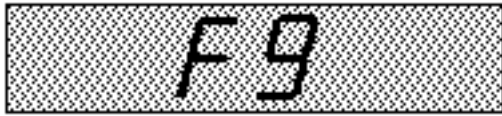
Mögliche Ursachen:

- Der Temperaturfühler wurde verpolt angeschlossen
- Der Temperaturfühler hat eine Temperatur von weniger als -15°C gemessen.



Sicherheitsabschaltung wurde aktiv

Der Regler hat eine Übertemperatur im Ofen festgestellt und den Ofen über das Sicherheitsschütz (falls vorhanden) abgeschaltet. Vor Klärung der Ursache (z.B. defektes Ofenschütz) darf der Ofen aus Sicherheitsgründen nicht weiterbenutzt werden.



Der Selbsttest ergab ein Problem im Regler.

Bei jedem Einschalten wird ein Selbsttest durchgeführt. Wird hierbei ein Fehler festgestellt, erscheint im Display diese Fehlermeldungen. Falls nach dem Aus- und Wiedereinschalten die Meldung erneut erscheint, wenden Sie sich an Ihren Händler.

## Installationsparameter der TC60

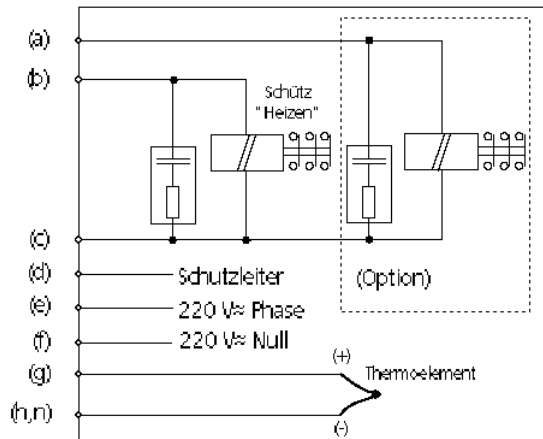
Dieser Abschnitt ist für die Bedienung der Steuerung ohne Belang. Er dient dem technisch Interessierten Anwender, um die Steuerung TC60 individuell an den Ofen anzupassen. Die Parameter können abgefragt werden; zum Verändern ist ein spezieller Code erforderlich, der ggf. bei uns angefragt werden kann.

Zum Aufruf der Parameterliste drücken Sie die Taste "start/stop" und halten sie für ca. 4 Sekunden gedrückt. Die Anzeige springt nun auf den ersten konfigurierbaren Wert. Mit der Taste (5) können Sie nacheinander alle Werte der unten abgebildeten Liste abfragen.

Code	Bezeichnung	Wertebereich	Einheit
0	Typ des Thermoelements S-R-K-J	0-3	-
1	max. einstellbare Temperatur	20-1600	°C
2	Proportionalbereich	0.0-99.9	%
3	Nachstellzeit	10-8000	s
4	Vorlaufzeit	0-999	s
5	Zykluszeit Heizschütz	1-100	s
6	Einheit aller Temperaturen °C - °F	0-1	-

## Technische Details

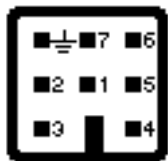
### Schaltschema eines Ofens



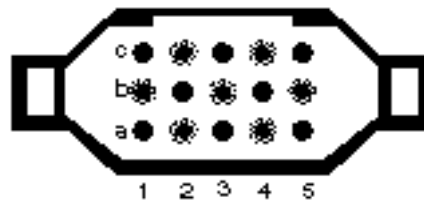
a...n: Anschlüsse für Regelanlage

### Steckerbelegungen

HAN 7 D



HAN 15 D



CPC14



Anschl.	Funktion	HAN7D	HAN15D	CPC14
a	zusätzlicher Schaltausgang	7	C3	12
b	Schaltausgang Schütz (Phase)	6	A3	14
c	Schaltausgänge Schütz (Null)	1	B3	13
d	Schutzleiter *	⊥	Erdklemme	11
e	Stromversorgung Phase	5	A1	8
f	Stromversorgung Null	2	B1	9
g	Thermoelement +	3	B5	1
h	Thermoelement - (PtRhPt)	4	C5	2
n	Thermoelement - (NiCrNi)	4	A5	3

\* Der Schutzleiter muß angeschlossen werden!

### Wichtiger Hinweis

Bitte vergleichen Sie unbedingt den Typ des verwendeten Thermoelementes mit dem auf der Rückseite des Reglers angegebenen Typ. Bei Nichtbeachtung können Schäden an Ofen oder Brenngut nicht ausgeschlossen werden!