

Die bentrup Kompaktserie V2. Perfektion vom Marktführer.



**Bedienungsanleitung**   
**Operating Instructions** 

operating instructions compact series V2.4

**bentrup**

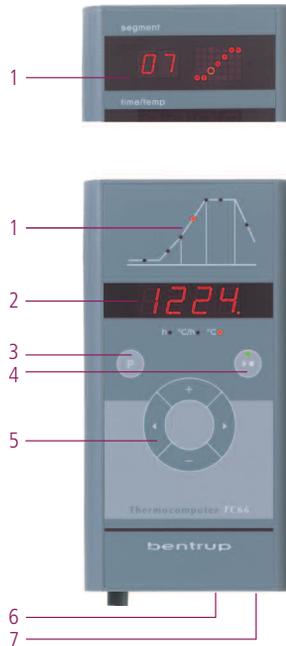
## Vorwort

Mit Ihrer neuen Regelanlage halten Sie kompakte Perfektion in der Hand. Egal ob Sie sich für die am einfachsten zu handhabende TC44, den universellen TC66 oder den Alleskönner TC88 entschieden haben - Ihre Regelanlage vereint neueste Mikroprozessor Technologie und höchste Überberrensicherheit in ansprechendem Outfit.

Im entsprechenden Abschnitt dieser Anleitung ist die Funktion Ihres Modells kompakt erklärt. Am Ende befinden sich die Bedienhinweise für alle Modelle. Bitte lesen Sie die Anleitung vor dem ersten Gebrauch aufmerksam durch.

Für technisch interessierte Anwender verweisen wir auf die Technische Anleitung auf unserer Homepage [www.bentrup.de](http://www.bentrup.de). Hier finden Sie Details zu Betriebsparametern, Konfiguration, Fehlerspeicher, Ofenschaltplänen, Sicherheitshinweisen und technischen Daten.

- 1 - Brennprofil (je nach Modell)
- 2 - Programmwerte und Ofentemperatur
- 3 - Programmwahl (nicht bei TC44)
- 4 - Start-Stopp Taste (Programmstart)
- 5 - Segmentanwahl und Werteänderung
- 6 - Reglersicherung (0.5A mittelträge)
- 7 - Netzschalter



## Introduction

The new bentrup compact series sits in your hand and convinces by perfection in detail: Whether you have decided for the highly operation simplified TC44, the general purpose TC66 or the multi segment TC88 - your new controller combines latest microprocessor technology, operation safety in a perfect appearance.

Each model is explained in the corresponding chapter of this manual. Common notes for all models are given at the end. Please read through this booklet carefully before using your controller.

For users who are interested in more technical details we recommend the Technical Manual which can be downloaded at [www.bentrup.de](http://www.bentrup.de). This manual provides details about operating parameters, configuration, error log, kiln schematics and safety advice.

- 1- firing profile (model dependant)
- 2 - programme values and kiln temperature
- 3 - programme selection (not on TC44)
- 4 - start-stop key (programme start)
- 5 - segment selection and value change
- 6 - controller fuse (0.5A semi lag)
- 7 - mains switch

## Programmregler TC44

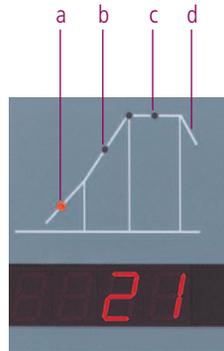
Der Programmregler TC44 verlangt nur wenige Einstellmöglichkeiten und ist somit innerhalb von Minuten verstanden. Die Brennkurve ist auf einfache Anwendungen der Keramik abgestimmt (Bild A):

- in Stufen einstellbares Aufheizen auf 580°C
- ungeregeltes Aufheizen auf in Stufen einstellbare Endtemperatur
- in Stufen einstellbare Haltezeit
- ungeregeltes Abkühlen

Im Vergleich zu analogen Regelanlagen bietet der TC44 präzisere Brennergebnis, hohe Betriebssicherheit und Überwachung bei einfachster Bedienung.

### Brennkurve einstellen und starten

Schalten Sie den Regler über den Netzschalter ein. Nach einigen Sekunden erscheint die aktuelle Ofentemperatur. Wählen Sie über die **Pfeiltasten** die Aufheizphase an. Auf der Anzeige erscheint der aktuell eingestellte Temperaturanstieg in °C pro Stunde (Bild B).



(A)



(B)

## Programme Controller TC44

The programme controller TC44 requires very little programming and therefore is understood within a minute. The firing profile is adapted to simple ceramic applications (fig. A):

- in steps adjustable controlled heat up to 580°C
- uncontrolled heat up to final temperature adjustable in steps
- in steps settable dwell
- uncontrolled cooling

Compared to analogue controls the TC44 provides more precise firing results, highest operation safety and supervisory with simple handling.

### Adjusting and Starting a Firing

Power on the controller by the mains switch. After a few seconds the current kiln temperature is shown. Select the heat up segment using the **arrow keys**. The display now reads the current setting in °C per hour (fig. B).

Über die **+/− Tasten** stellen Sie die Anheizgeschwindigkeit in °C pro Stunde ein. Mögliche Werte sind 30, 60, 120, 240, 360, 480°C/h oder SKIP für unreguliertes Aufheizen (Bild A).

Mit den Pfeiltasten wählen Sie den nächsten Brennabschnitt an und stellen dabei die gewünschte Brenntemperatur über die **+/− Tasten** ein. Die Brenntemperatur ist in 5°C-Schritten von 400°C bis ca. 1320°C (je nach Ofenmodell) einstellbar (Bild B).

Über die Pfeiltasten gehen Sie zum nächsten Brennabschnitt, um die Haltezeit einzustellen. Mögliche Zeiten sind 0, 0:10, 0:20, 0:30 Minuten oder 1 Stunde.

Durch Drücken der Taste **Start-Stopp** wird der Brennvorgang gestartet. In der Brennkurve leuchtet nun der aktuelle Brennabschnitt, in der Anzeige steht die aktuelle Ofentemperatur. Den laufenden Brennvorgang erkennen Sie am blinkenden Dezimalpunkt und dem grünen Leuchtpunkt in der **Start-Stopp** Taste (Bild C).

Während des Brandes können die Werte der Brennkurve eingesehen, aber nicht geändert werden. In der Abkühlphase ist der Brand bei einer Ofentemperatur von 150°C beendet. Öffnen Sie den Ofen nicht im heißen Zustand!

Die eingestellte Brennkurve bleibt auch nach dem Ausschalten erhalten.



(A)



(B)



(C)

Adjust the heat up rate in °C per hour using the **+/− keys**. Available settings are 30, 60, 120, 240, 360, 480°C/h or SKIP for uncontrolled heating (fig. A).

Select the next segment using the arrow keys. Adjust the firing temperature using the **+/− keys**. The firing temperature can be set in steps of 5°C between 400°C and 1320°C depending on kiln type (fig. B).

Step to the next segment by the arrow keys to set the dwell time. Available settings are 0, 0:10, 0:20, 0:30 minutes or 1 hour.

Pressing the **start-stop** key starts the firing. From now on the firing curve shows the current segment while the display reads the current kiln temperature. The flashing decimal point and a green LED in the **start-stop** key indicate a programme running (fig. C).

During a firing the values of the firing curve can be displayed but not changed.

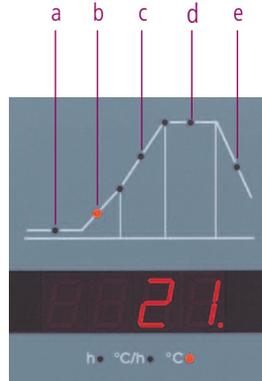
The firing is completed when the kiln temperature has dropped below 150°C. Caution - do not open the kiln while hot!

The set firing curve is also saved after power off.

## Programmregler TC66

Der Programmregler TC66 ist auf die typischen Anwendungen in der Keramik zugeschnitten. Die Brennkurve des TC66 besteht aus folgenden Segmenten (Bild A):

- Vorlaufzeit (bis 9 Stunden 59 Minuten z.B. für Programmstart in der Nacht)
- Aufheizen (geregelt 1 bis 999°C pro Stunde oder ungeregelt "SKIP") auf Zwischentemperatur
- Aufheizen (geregelt 1 bis 999°C pro Stunde oder ungeregelt "SKIP") auf Endtemperatur
- Haltezeit (bis 9 h 59 min)
- Abkühlen (geregelt 1 bis 999°C pro Stunde oder ungeregelt "SKIP") bis 150°C



(A)

## Programme

Der TC66 speichert 6 Brennkurven als Programme, die Sie Aufrufen können, um sie nicht jedesmal neu eingeben zu müssen. Sie können diese Programme selbst verändern. Die Werte bleiben auch nach dem Ausschalten des Reglers erhalten. Nebenstehende Tabelle zeigt die werksseitige Belegung dieser Programme Nr. 1 bis 6 (Bild B).

P	a	b	c	d	e		
#	h:min	°C/h	°C	°C/h	°C	h:min	°C/h
1	0:00	30	150	SKIP	150	0:00	SKIP
2	0:00	100	600	SKIP	800	0:10	SKIP
3	0:00	100	600	SKIP	900	0:10	SKIP
4	0:00	180	400	SKIP	1050	0:30	SKIP
5	0:00	180	400	SKIP	1180	0:30	SKIP
6	0:00	250	820	SKIP	560	0:10	80

(B)

## Programme Controller TC66

The programme controller TC66 is designed for the specific needs of ceramics. The firing curve consist of the following segments (fig A):

- programme delay (up to 9 h 59 min e.g. to take advantage of "off peak" electricity)
- heating up (controlled 1 to 999°C per hour or uncontrolled "SKIP") to intermediate temperature
- heating up (controlled 1 to 999°C per hour or uncontrolled "SKIP") to final temperature
- dwell (up to 9 h 59 min)
- cooling down (controlled 1 to 999°C per hour or uncontrolled "SKIP") to 150°C

## Programmes

The TC66 saves up to 6 firing curves as programmes. This saves time and avoids errors. All values of the programme can be changed and are also saved after power off.

The programme table (fig B) shows the ex factory settings of the programmes no. 1 to 6 (fig B).

## Brennkurve wählen und Brennvorgang starten

Wählen Sie je nach Anwendung, Ton bzw. Glasur das richtige Brennprogramm aus. Ihr Händler wird Sie bei Fragen gerne unterstützen. Im folgenden Beispiel starten wir einen Schrübrand 800°C (Programm Nr. 2):

Schalten Sie den Regler über den Netzschalter ein. Nach einigen Sekunden erscheint die aktuelle Ofentemperatur. Drücken Sie nun die **Programmtaste** so oft, bis auf der Anzeige **P2** für Programm Nummer 2 steht (Bild A).

Danach wird auf der Anzeige die Endtemperatur (mit Einheit °C) des ausgewählten Programms dargestellt. Der entsprechende Abschnitt der Brennkurve blinkt auf (Bild B).

Durch Drücken der Taste **Start-Stopp** Taste wird der Brennvorgang gestartet. In der Brennkurve leuchtet der aktuelle Brennabschnitt, in der Anzeige steht die aktuelle Ofentemperatur. Den laufenden Brennvorgang erkennen Sie am blinkenden Dezimalpunkt und dem grünen Leuchtpunkt in der **Start-Stopp** Taste (Bild C).



(A)



(B)



(C)

## Selecting and Starting a Programme

Select the proper firing curve depending on your application, clay or glaze. Your supplier is happy to assist you. The following example demonstrates starting a biscuit firing 800°C (programme no. 2):

Power on the controller by the mains switch. After a few seconds the current kiln temperature is shown. Now press the **programme** key several times until the display shows **P2** which stands for programme no. 2 (fig A).

Thereafter the final temperature of the chosen programme is displayed (accomplished by the unit LED showing "°C"). The corresponding segment of the firing curve lights up (fig. B).

Pressing the **start-stop** key starts the firing. From now on the firing curve shows the current segment while the display reads the current kiln temperature. The flashing decimal point and a green LED in the **start-stop** key indicate a programme running (fig. C).

## Brennkurve verändern

Die 6 Brennprogramme der TC66 können Sie auf Ihre Anwendung anpassen. Um beispielsweise die Endtemperatur von Programm Nr. 4 auf 1065°C zu ändern, wählen Sie über die Programmtaste Programm Nr. 4 aus. Nach einigen Sekunden erscheint die ursprüngliche Endtemperatur 1050°C. Über die **+** bzw. **-** Tasten können Sie den angezeigten Wert auf 1065°C ändern. Für größere Werteänderungen halten Sie die **+** bzw. **-** Taste gedrückt (Bild A).

Über die **Pfeiltasten** können Sie die weiteren Abschnitte der Brennkurve einsehen und ggf. verändern. Mit der Start-Stopp Taste kann das Programm jederzeit gestartet werden (Bild B).

Die Änderungen der Programme bleiben auch nach dem Ausschalten erhalten. Beachten Sie daher, dass die in dieser Anleitung abgebildete Programmtabelle nicht mehr aktuell ist, wenn Sie die Werte auf Ihre Bedürfnisse angepaßt haben.



(A)



(B)

## Adjusting a Firing Curve

The 6 firing curves can be adapted to your applications. For instance to change the final temperature of programme no. 4 to 1065°C, select programme no. 4 by pressing the programme key several times. After a short moment the final temperature of 1050°C is shown. Use the **+** or **-** keys to change the temperature to 1065°C. Hold the **+** or **-** key pressed for rapid major changes of the value (fig A).

Use the **arrow keys** to navigate through the segments of the firing curve. All displayed programme values can be changed if needed. You can commence the programme at any time by pressing the start-stop key (fig B).

All changes of the programmes are saved after power off. Therefore note that the programme table shown in the beginning of this chapter is no longer current once you have adapted the firing curve to your application.

## Vorlaufzeit

Über die Vorlaufzeit kann der Brennvorgang in die Nacht verlegt werden. Wenn Sie z.B. die Werkstatt um 17 Uhr verlassen und ab 22 Uhr Nachtstromtarif gilt, stellen Sie eine Vorlaufzeit von 5:00 Stunden ein. Nach dem Start wird die verbleibende Zeit angezeigt (Bild A).



(A)

## Anzeigen während des Brandes

Während des Brandes wird die aktuelle Ofentemperatur und der Brennabschnitt angezeigt. Über die Pfeiltasten kann die aktuelle Brennkurve abgefragt werden (Bild B, **SKIP**, Brennabschnitt blinkt), ohne den Brand zu unterbrechen. Während einer Haltezeit wird die noch verbleibende Zeit angezeigt. Nach 15 Sekunden wechselt die Anzeige auf die aktuelle Ofentemperatur und Brennabschnitt zurück.

Um einen Wert zu ändern, halten Sie den Brand über die Start-Stopp Taste an und starten ihn danach wieder. Der Brand wird an der gleichen Stelle fortgesetzt, außer wenn ein bereits durchlaufenes Segment geändert wurde (das Programm wird dann ab diesem Segment ausgeführt).

In der Abkühlphase ist der Brand bei einer Ofentemperatur von 150°C beendet. Öffnen Sie den Ofen nicht im heißen Zustand!



(B)

## Programme Delay

The programme delay used for a delayed start of the firing. To start the firing e.g. at 10 PM and leaving the workshop at 5 PM enter a programme delay of 5:00 hours. After pressing the start-stop key the display reads the remaining time (fig. A).

## Readings during the Firing

Usually during a firing the controller shows kiln temperature and current segment. By pressing the arrow keys you can check the values of the firing curve (corresponding segment is flashing) without interrupting the firing. During a dwell the remaining time is shown. After 15 seconds the display returns to current segment and kiln temperature (fig. B, **SKIP**).

To change a value press the start-stop key and restart the firing after modification. The firing is continued at the same point if no segment is modified which has already been processed (this causes the firing to start at this segment).

The firing is completed when the kiln temperature has dropped below 150°C. Caution - do not open the kiln while hot

## Programmregler TC88

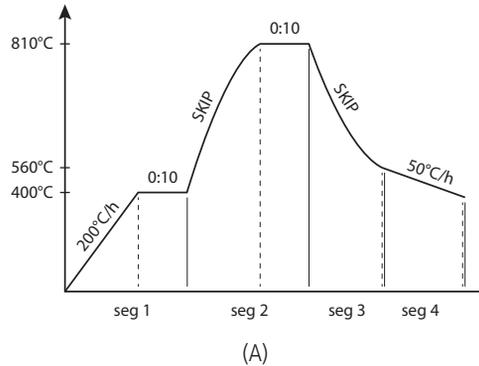
Der Programmregler TC88 ist der Alleskönner aus der Kompaktserie. Die Brennkurve kann völlig frei mit mehrfachem Aufheizen, Halten und Abkühlen eingestellt werden. Beliebige Brennprofile z.B. für Glasfusing, Kristallzucht oder Laboranwendungen sind möglich.

Das Programmprofil ist aus Segmenten zusammen gesetzt, die jeweils aus Rampe (Aufheizen oder Abkühlen) und Haltezeit bestehen. Bild (A) zeigt ein Programm mit 4 Segmenten.

Bei der TC88 stehen 5 Temperaturkurven mit je 10 Segmenten als Programm zur Verfügung. Bei der TC88e können bis zu ca. 280 Segmente auf eine beliebige Anzahl von Programmen konfiguriert werden (z.B. 14 Programme je 20 Segmente).

Bei einer Zeiteingabe in Segment Nr. 0 wird der Brand verzögert gestartet (z.B. Programmstart um 17 Uhr, Segment Nr. 0 auf 5:00 gestellt, Brand beginnt um 22 Uhr).

Als Beispiel soll die abgebildete Brennkurve als Programm Nr. 2 (P2) eingegeben werden. Nach dem Einschalten des Reglers erscheint die aktuelle Ofentemperatur. Drücken Sie nun die **Programmtaste** so oft, bis auf der oberen Anzeige **P2** erscheint (Bild B).



## Programme Controller TC88

The programme controller TC88 is the flexible all purpose solution of the compact series. The firing profile is fully flexible allowing multiple heat up, dwells and cooling. This makes the TC88 ideal for all applications like glass fusing, crystal- or development and research.

The firing curve is divided into segments each consisting of a ramp (heat up or cooling) followed by a dwell of this temperature. Figure (A) shows a temperature profile composed of 4 segments.

The TC88 has 5 firing curves which can be saved as programmes consisting of 10 segments each. TC88e provides about 280 segments which are shared by any number of programmes as set in configuration (e.g. 14 programs 20 segments each).

Segment 0 is for a delayed programme start. For instance enter 5:00 hours if you want the firing to begin at 10:00 PM but start the programme at 5:00 PM when leaving the workshop.

Refer to the firing curve shown above which we are going to enter as programme no. 2 (P2). Power on the controller by the mains switch. After a few seconds the current kiln temperature is shown. Now press the **programme** key several

Über die **Pfeiltasten** wählen Sie die Rampe von Segment 01 an (blinkt währenddessen). Über die **↔/↔ Tasten** stellen Sie die Aufheizrate von 200°C/h (Anzeige **r** = Rate) ein. Für große Werteänderungen halten Sie die **Taste ↔** bzw. **↔** gedrückt. Nach Betätigen der rechten Pfeiltaste stellen Sie die Endtemperatur der ersten Rampe ein (400°C), nach erneutem Betätigen der rechten Pfeiltaste die Haltezeit auf dieser Temperatur (10 min).

Die Grafik des TC88 zeigt an, ob Sie sich in der Rampe (je nach Temperatur der Segmente aufsteigend (Bild A) oder absteigend) oder der Haltezeit eines Segments befinden (waagrechte Linie). Der Dezimalpunkt leuchtet bei Rampeneingabe.

Mit der rechten Pfeiltaste gelangen Sie zum nächsten Segment 02. Stellen Sie als Rampe **SKIP** für unregelmäßiges Aufheizen ein (Taste **↔** lange drücken) und anschließend 810°C als Endtemperatur des Segments. Die Grafikanzeige stellt unregelmäßiges Aufheizen dar (Bild B). Nachfolgend wird die Haltezeit von Segment 2 eingestellt (10 min).

Für jedes Segment werden Rampe, Temperatur und Haltezeit eingegeben. Im Beispiel wird bei Segment 3 und 4 als Zeit Null eingestellt.

Das Ende des Brennablaufs wird durch "End" (Taste **↔** lange drücken) im der dem letzten Segment folgenden Rampe eingestellt (Segment Nr. 5 im Beispiel).



(A)



(B)

Use the **arrow keys** to choose segment 01 (segment display flashing). Set a ramp of 200°C/h using the **↔/↔ keys** (display reads **r** = rate). For major value changes hold the **key ↔** or **↔** pressed.

Press the arrow to the right key to enter the final temperature of this segment (400°C); press the arrow key again to enter dwell time of 10min.

The dot matrix indicates whether currently the ramp (direction up (fig A) or down depending on the temperature of the preceding segment) or the dwell of the segment (horizontal line) is entered. The decimal point indicates a ramp being entered.

Navigate to the next segment 02 using the arrow keys. Set **SKIP** as segment time for uncontrolled heat up (hold key **↔** pressed) and 810°C as the final temperature of this segment. The dot matrix indicates an uncontrolled heating segment (fig B). Finally enter dwell time of segment 2 (10 min).

Enter profile ramp, temperature and dwell for every segment of the temperature profile. Set a dwell time of zero for segment 3 and 4 in our example.

Enter "End" as ramp value in the segment following the final segment (press and hold key **↔**). This indicates to the controller "end of programme". In our example this applies to segment 5.

## Brennvorgang starten

Durch Drücken der Taste **Start-Stopp** Taste wird der Brennvorgang gestartet. In der Segmentanzeige steht die Nummer des aktuellen Brennabschnitts, auf der unteren Anzeige die aktuelle Ofentemperatur. Den laufenden Brennvorgang erkennen Sie am blinkenden Dezimalpunkt und dem grünen Leuchtpunkt in der **Start-Stopp** Taste. Die Grafikanzeige stellt die Form des aktuellen Segmentes dar, den Fortschritt im Ablauf erkennen Sie am blinkend durchlaufenden Punkt (Bild A). Nach Brandende erscheint auf der Segmentanzeige ein **"E"**.



(A)

## Anzeigen während des Brandes

Über die **Pfeiltasten** kann jederzeit die aktuelle Brennkurve abgefragt werden (Segmentanzeige blinkt), ohne den Brand zu unterbrechen. Während einer Haltezeit wird die noch verbleibende Zeit angezeigt. Nach 15 Sekunden wechselt die Anzeige auf Ofentemperatur und Segmentanzeige zurück (Bild B).

Um einen Wert zu ändern, halten Sie den Brand über die Start-Stopp Taste an und starten ihn danach wieder. Der Brand wird an der gleichen Stelle fortgesetzt, außer wenn ein bereits durchlaufenes Segment verändert wurde (das Programm wird dann ab diesem Segment ausgeführt).



(B)

## Starting the Firing

Pressing the **start-stop** key starts the firing. From now on the firing curve shows the current segment while the lower display reads the current kiln temperature. The flashing decimal point and a green LED in the **start-stop** key indicate a programme running. The dot matrix display reads the shape of the current segment, the progress is shown by a flashing dot stepping through the matrix (fig. A).

On successful completion of the programme the segment display indicates **"E"**.

## Readings during the Firing

By pressing the **arrow keys** you can check the values of the firing curve (flashing segment display) without interrupting the firing. During a dwell only the remaining time is shown. After 15 seconds the display returns to current segment and kiln temperature (fig. B).

To change a value press the start-stop key and restart the firing after modification. The firing is continued at the same point if no segment is modified which has already been processed (this causes the firing to start at this segment).

## Sollwert und Restzeit anzeigen/ändern

Um während des Brandes den aktuellen Sollwert anzuzeigen, Drücken Sie die **Taste** (Segmentanzeige zeigt **SP** für **Setpoint**). Halten Sie die **Taste** gedrückt, blinkt **SP** und der Sollwert kann über bzw. verändert werden (Bild A).

Zur Anzeige der Restzeit im aktuellen Segment drücken Sie die **Taste** (Segmentanzeige **rt** für **remaining time**). Auch hier können Sie den Wert über bzw. verändern, wenn zuvor die **Taste** gedrückt gehalten wurde (**rt** blinkt).

Die Programmwerte bleiben hierbei unverändert!



(A)

## Manuelle Ablaufsteuerung

Um **Zeit und Temperatur anzuhalten**, drücken Sie die **Tasten** und 3 Sekunden lang. Die LED der **Start-Stopp**-Taste zeigt **orange** und die Segmentanzeige blinkt **h** (Bild B). Dieses entspricht dem Programm-Halt, für den Sie die Segmentzeit auf "hold" einstellen. Zeit/Temperatur werden gestoppt (und Ofentemperatur gehalten), bis die **Start-Stopp**-Taste betätigt wird (LED wechselt zurück auf grün und das **h** verschwindet).

Um sofort ins **nächste Segment** (bzw. in einer Rampe in die nachfolgende Haltezeit) zu springen, drücken Sie die **Tasten** und 6 Sekunden lang, bis der Regler ins nächste Segment springt (siehe Segmentanzeige).



(B)

## Show/edit Setpoint and Remaining Time

To call up the current setpoint during a firing press **key** (segment display reads **SP** for Setpoint). To edit keep **key** pressed for 3 seconds and thereafter use keys or to adjust.

To call up the remaining time of the current setpoint press **key** (segment display reads **rt** for remaining time). Again to modify the value keep **key** pressed for 3 seconds and then use keys or to edit the remaining time (fig. A).

The actual programme values remain unchanged!

## Manual Process Control

To **hold time and temperature** press **keys** and together for 3 seconds. The **start-stop** key LED turns **orange** and the segment display starts flashing **h** (Fig. B). This is identical to a pre-programmed hold which the controller enters by setting the segment time to "hold". During hold time and temperature are held (ie. kiln temperature kept up) until **start-stop** is pressed again (LED changes back to green and **h** disappears).

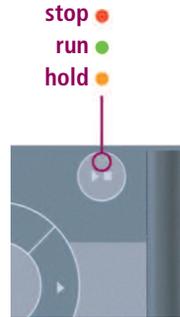
To **skip immediately** into the next segment (or during a ramp into the following dwell) press **keys** and together for 6 seconds until the controller enters next segment (check segment display for change).

## Ergänzende Informationen

Nach einem Netzausfall setzt der Regler den Brand fort (bei Rampe mit der aktuellen Ofentemperatur). Bei Abfall >50°C wird der Brand aus Qualitätsgründen unterbrochen.

Bei warmen Ofen wird eine Rampe entsprechend verkürzt, d.h. der Regler beginnt mit der aktuellen Ofentemperatur.

Falls in einer geregelten Rampe der Ofen dem geforderten Anstieg nicht folgen kann, verweilt der Regler auf der Temperatur (Leuchtpunkt in der Start-Stopp Taste zeigt **orange**). Sobald der Ofen wieder aufgeholt hat, wird die Rampe fortgesetzt. Dieser Vorgang kann sich wiederholen, somit verlängert sich die tatsächliche Dauer der Rampe. Details und Optionen siehe Technische Anleitung.



## Fehlermeldungen

Thermoelement defekt, nicht angeschlossen, Messleitung unterbrochen, Steckerkontakte verschmutzt oder defekt (overrun = Messbereichs-Überlauf)



Thermoelement verpolt, ggf. falscher Thermoelement-Typ bei Ofentemperatur weit unter 0°C (underrun)



Kaltpunkt-Fühler (CJC) im Anschlußkabel defekt (invalid)



Brand wurde wegen eines Problems bei der Temperaturmessung (s.o.) abgebrochen (Überlauf im Regelkanal)



## Additional Information

After a power breakdown the firing is continued (during ramps at current kiln temperature). If the temperature drops >50°C the firing is interrupted to ensure quality.

If the kiln is warmed up already a ramp time is reduced automatically causing the ramp to start at kiln temperature.

If the kiln is unable to follow in a controlled ramp the controller stops increasing temperature (LED at start-stop key changes to **orange**). Once the kiln temperature has caught up the ramp continues. If this happens again and again the actual time of a ramp will be longer than programmed. For details and options see the Technical Manual.

## Error Messages

Thermocouple broken, not connected, thermocouple circuit interrupted, connections dirty or damaged ("overrun")

Thermocouple polarized bad, eventually wrong type if kiln temperature far below 0°C ("underrun")

Cold-Junction-Compensation of the lead broken ("invalid")

Firing terminated due to temperature acquisition problem (as described above, "control loop overrun")



TC 44

Brand wurde wegen Übertemperatur (Überschreiten der max. Programmtemperatur um mehr als 20°C) abgebrochen. Ofenabschaltung über Sicherheitsschutz (falls vorhanden). Häufigste Ursache ist ein klebender Ofenschütz

E A3

Firing terminated due to over temperature (maximum programmed temperature exceeded more than 20°C). kiln has been cut off by the safety contactor (if fitted). Mostly caused by stuck contactor contacts

Brand wurde wegen Heizproblem (zu geringem Temperaturanstieg trotz 100% Heizen) abgebrochen. Häufigste Ursachen sind defekte Heizspirale, fehlende Netzphase, defekter Schützkontakt, Thermoelement-Kurzschluß

E A4

Firing terminated due to heating problem (slow increase in temperature at 100% heating). Caused by broken heating elements, missing mains phase, broken contactor contact, thermocouple short circuit.

Geregelte Rampe wurde fortgesetzt, obwohl der geforderte Temperaturanstieg trotz Wartezeit nicht erreicht werden konnte (wird für 1 Minute nur zur Information angezeigt)

E A8

Controlled ramp continued although the programmed rise or drop in temperature was not achieved even after adding a dwell (information only message displayed for 1 minute)

Ungeregelte Rampe (SKIP) wurde beendet, obwohl die Segmenttemperatur nicht erreicht werden konnte (verhindert Selbstblockade; wird für 1 Minute zur Info angezeigt)

E A9

Uncontrolled ramp (SKIP) completed since the segment temperature could not be reached (to avoid deadlock scenario; information only message displayed for 1 minute)

Der Brennvorgang wird nach einem Netzausfall automatisch fortgesetzt (wird für 1 Minute nur zur Info angezeigt)

E b2

Firing is continued automatically after a power breakdown information only message displayed for 1 minute)

Der Brennvorgang wurde nach einem Netzausfall unterbrochen, weil die Qualität des Ergebnisses nicht sichergestellt werden kann (z.B. durch zu großen Temperaturabfall)

E b3

Firing is terminated after a power breakdown since the quality of the load is not ensured (e.g. temperature dropped too much)

Der Brennvorgang wurde wegen zu hoher Umgebungstemperatur aus Sicherheitsgründen beendet.

E b4

Firing process terminated for safety reasons due to high ambient temperature.

Internes Reglerproblem, technischer Service beim Hersteller erforderlich (C1 / C2 - ADC defekt / unpräzise, C3-COM)

E C...

Internal controller problem, manufacturer service required (C1-ADC broken, C2-ADC drift check failed, C3-COM)

Internes Reglerproblem, technischer Service beim Hersteller erforderlich (D1-CPU, D2-RAM, D3-I2C Bus, D4-EEPROM, D5-Kalibrierung, D6-NVM, DA-Master Konfig.)

E d...

Internal controller problem, manufacturer service required (D1-CPU, D2-RAM, D3-I2C bus, D4-EEPROM, D5-calibration, D6-NVM, DA-master configuration)

TC 88

## Betriebsparameter

Hiermit kann der Regler auf spezielle Anwendungen adaptiert werden. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in der Technischen Anleitung auf [www.bentrup.de](http://www.bentrup.de). Zum Aufrufen Programm-taste 3 Sekunden lang drücken. Über die Pfeil- und Tasten können die Parameter ausgewählt bzw. ggf. verändert werden.

par. no.	operation parameter	default	set range	unit
S-01	thermocouple (fixed)		S, R, J, K	
S-02	max. temperature (fixed)		20-1600	°C
S-03	proportional range (P)	2.0	0.0-99.9	%
S-04	integral time (I)	200	10-8000	s
S-05	derivative time (D)	10	0-999	s
S-06	control output cycle time	30	1-99	s
S-07	control supervisory	Opt	Opt, Grd, OFF	
S-08	ramp units °C/h or h:min	Grad	Grad,time	
S-09	communication ID	0	0-63	
S-10	mode 2 <sup>nd</sup> ctrl. output (fixed)	1	0-9	
S-11	temperature units	°C	°C - °F	
S-12	TC88e: max segm. per prog	20	3 - 99	

## Operating Parameters

This allows adapting the controller for very specific applications. For a detailed explanation refer to the Technical Manual available on [www.bentrup.com](http://www.bentrup.com). To enter operation parameters hold programme key for 3 seconds. Use the arrow or keys to navigate through or change the parameters.

## Elektrische Details

Achtung! Der Regler darf auf keinen Fall geöffnet werden. Sicherung ist von außen zugänglich. Darstellung der Draufsicht des Steckers (bzw. Buchse der Reglerückseite bei Panelversion). Einige Ofenhersteller nutzen eine andere Belegung als dargestellt.



## Electrical Details

Caution! Under no circumstances open the controller. The fuse is accessible from the outside. Sketches show the top view of plugs (or socket on panel model). Note that some kiln manufacturer use pin assignments different from the ones shown below.

