



Programmregler
Programme **Controller**

TC 707

Bedienungsanleitung 
Operating **Instructions** 

zusätzlicher Prozesswert, z.B. Solltemperatur (konfigurierbar),
additional process value, e.g. Setpoint (configurable)

gewähltes Programm (Nr. und vom Benutzer zugewiesener Name)
selected program (number and user assigned name)

Prozesstemperatur (ggf. Zone), grün oder rot bei Abweichung
process temperature (and zone, if any) green or red on deviation

Segmentanzeige (Wert, Abschnitt und Nr.)
segment display (value, section, no.)

Zustand AN/AUS Schaltausgänge
ON/OFF statue control outputs

USB (schreiben), Internet, Tastatursperre, Bluetooth, WLAN (v.l.n.r.)
USB (write), www, key lock, Bluetooth link, Wifi (left to right)

Programmwahl (mehrfach drücken 1-10 oder über Wertauswahl)
program select (multiple press for no. 1 to 10 or value dial)

TC707 Status aus (IDLE), Programm-
lauf (RUN) bzw. angehalten (HOLD)
*TC707 state IDLE, active programm
RUN resp. help (HOLD)*

Wertauswahl, Drehbewegung
oder +/- Tasten (ggf. halten)
*Value change, circle finger or use
+/- keys (hold resp.)*

Werteabruf (z.B. Mehrzonen,
EVENTs, Leistungsaufnahme)
*Value request (e.g. zone tempera-
tures, events, power pickup*

USB Port für Protokoll (CSV), Pro-
grammübernahme und Event-Log
*USB Socket for firing log, pro-
gramme import and Eventlog*

manueller Test, Konfiguration
manual comissioning, configuration

Starten/Stoppen des
aktuellen Ablaufs
Start/Stop of the current process



TC707

Die TC707 markiert eine neue Familie Programmregler, die durch eine anwendungsspezifische Mensch-Maschine-Schnittstelle intuitiv zu bedienen ist.

Die korrekte Verlauf des Ofenprogramms ist auch farblich sofort erkennbar, die Bedienfront des TC707 ist klar und übersichtlich gegliedert.

Besonders die Aufzeichnung aller relevanten Prozessdaten im CSV-Format (direkt in EXCEL zu öffnen) auf einem USB-Stick ermöglichen lückenlose Prozessdokumentation sowie Diagnose der Ofentechnik in Sekunden.

Ebenso ist der TC707 über die bentrup App im Smartphone weltweit erreichbar (über bentrup WebBox oder Browser-Erweiterung). Hierüber sind auch Konfiguration und Tests des Anlagenbauers leicht möglich.

Die Anbindung hierzu erfolgt kontaktlos über Bluetooth zur Vermeidung von elektrischen Problemen.

Die TC707 ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet, für ISO900x konforme Dokumentation und auch automatische Programmstartfunktionen (z.B. automatische Anfahren des Ofen zur Arbeitsbeginn).

TC707 Ausbaustufen

In der Grundversion regelt die TC707 einzonige Öfen mit bis zu 4 Schaltfunktionen und 1 Analogausgang. Über die bentrup IO-Box (DIN-Hutschienenmontage) sind die Ein/Ausgänge praktisch beliebig erweiterbar. Typische Anwendung sind 3-zonige Öfen.

Neu ist das PS3 Modul für die IO-Box, mit dem die tatsächliche Leistung von je 3 Ofenphasen real gemessen werden kann. Der TC707 vergleicht hier die gelernten Originalwerte und meldet frühzeitig Alterung, bevor Qualitätsverlust durch exzessive Aufheizraten entsteht. Auch ohne PS3 steht diese Funktion grundsätzlich zur Verfügung (Messung durch Aufheizrate).



TC707

bentrup TC707 sets a landmark in programme controllers for kilns providing fully intuitive man machine interface.

Color of main display changes according to precise following the programme profile; the user interface of the TC707 is understood straight forward.

Continuous data logging of all relevant process data (CSV-format open by EXCEL) dumped on an USB-Stick provides documentation of the temperature process as well as easy error tracking of process and kiln components.

Use the bentrup smartphone app to monitor your kiln from everywhere (via bentrup WebBox or Web-browser extension). Configuration and technical diagnosis from remote allows fast and efficient customer support.

Data link is established via Bluetooth for reliable and communication in rough industrial environments.

TC707 is fitted with a real time clock providing data logging according to ISO900x as well as automatic programme launch (e.g. kiln is heat up to working temperature when morning shift starts and shut down during night or weekend).

TC707 expansion stages

Base model of TC707 is for 1 zone processes and fitted with 4 control outputs and one optional analogue output (2 more control zones on request). Further expansions are available via the bentrup IO-Box (DIN rail mounting) holding up to 3 modules each (isolated electrical inputs / outputs etc.)

New PS3 modul measures actual power of up to 3 phases. By comparing with initially recorded values TC707 allows ageing of heating elements as well as technical problems before quality issues emerge by excessive heating cycles. If PS3 is not installed TC707 estimates power by analyzing the heat up speed (SmartCheck).

Temperaturprofil

Ein Temperaturprofil (Programm) ist in Abschnitte (Segmente) unterteilt. Jedes Segment besteht aus Rampe (Aufheizen oder Abkühlen) mit nachfolgender Haltezeit.

Nebenstehendes Programmbeispiel besteht aus 4 Segmenten, Segment 1 mit geregelterm Aufheizen (200°C pro Stunde) mit 10 Minuten Haltezeit, danach unreguliertes Aufheizen (SKIP) usw.

Segment 3 und 4 erfordert in diesem Beispiel keine Haltezeit, somit ist diese auf 0 gesetzt.

Das Temperaturprofil ist bei der TC707 völlig flexibel und kann auch aus mehreren Aufheiz- und Abkühlsequenzen bestehen. Es sind bis zu 99 Programme mit je 99 Segmenten verfügbar.

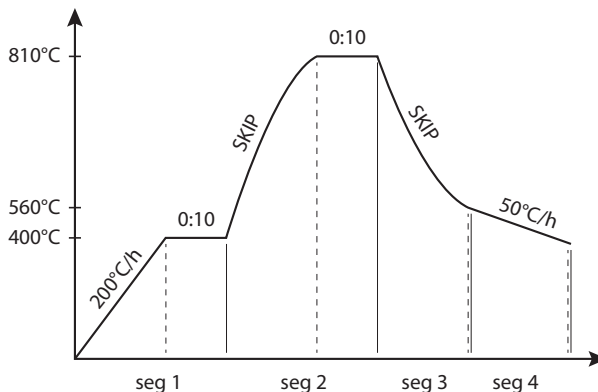
Programmeingabe

Wählen Sie mit den Pfeiltasten wie abgebildet das erste Segment aus. Links erscheint der aktuell eingestellte Wert. Pro Segment sind Aufheiz- bzw. Abkühlrate (Anzeige RAMP), Endtemperatur der Rampe (TEMP) und Haltezeit (DWELL) einstellbar. Während der Programmeingabe blinkt die Segmentnummer.

Stellen Sie über die Tasten + und - den links angezeigten Wert ein, im Programmbeispiel den Wert 200°C/h. Halten Sie die Tasten + bzw. - länger gedrückt, zählt der Wert automatisch hoch bzw. runter.

Ebenso kann der jeweils angezeigte Wert am Dial über eine kreisende Fingerbewegung verändert werden (**rechts dargestellt**).

Drücken Sie die Pfeiltaste nach rechts, um die Endtemperatur des ersten Segments (400°C) und nochmals nach Pfeiltaste rechts um die Haltezeit auf dieser Temperatur (10 Minuten) einzustellen.



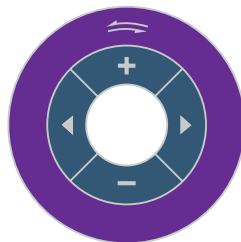
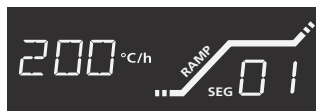
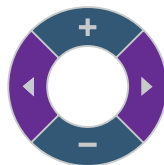
Temperature Profile

A firing curve (programme) is divided in multiple segments which each consists of a ramp (heat up or cooling) followed by a dwell on this temperature.

See left for a temperature profile consisting of 4 segments. Segment 1 is a controlled heat up at 200°C/h followed by a 10 Minutes hold, thereafter uncontrolled heating (SKIP) up to 810°C with again 10 minutes dwell etc.

In this example there is no dwell in segments 3 and 4 so it is set to 0.

Temperature profile on TC707 is fully flexible and may consists of multiple heat up and cooling sequences. Up to 99 programmes with 99 segments each are available.



Entering a programme

Use the arrow keys as depicted to select the first segment. The current value is shown on the display left. Enter heat-up or cooling rate (RAMP is shown), ending temperature of the ramp (TEMP) and dwell time (DWELL). While entering programme values the segment number is flashing.

Use the keys + or - to change the value if needed, in the example given 200°C/h. Hold the key + or - for fast modification of the value.

Alternatively modify the programme value by circling your fingertip over the capacitive dial (**as depicted**).

Press the arrow right key to modify the final temperature of segment 1 to 400°C and again arrow right to set the dwell time to 10 minutes.

Mit der Pfeiltaste rechts wechseln Sie zum 2. Segment und geben SKIP (höchster Wert für RAMPE) für unregelmäßiges Aufheizen, 810°C als Temperatur und 0:10 h als Haltezeit ein.

Die Eingabe der weiteren Segmente erfolgt dementsprechend. Zuletzt (im Beispiel Segment 5) zeigt ‚End‘ (niedrigste Werteeinstellung) das Programmende an.



Pressing arrow right key again to enter segment 2, change value to SKIP (highest value in a RAMP) standing for uncontrolled heat up. Continue by entering 810°C as temperature and 0:10h as dwell time.

Enter further segments accordingly. On final segment (no. 5 in the example) enter ‚End‘ (lowest value) to mark programme end for the TC707.

Programmhalt

Um den Programmlauf z.B. im 4. Segment anzuhalten, stellen Sie ‚hold‘ als Haltezeit ein (höchster Wert, Taste + lange halten). Die Prozesstemperatur wird hierbei angehalten und erst nach Betätigen der Start/Stop-Taste wieder fortgesetzt.



Programme Hold

To hold for instance the programm run in segment no. 4 set the dwell time to ‚hold‘ (highest value, keep key + pressed). During a hold the process is hold infinitely at the programmed temperature until the Start/Stop key is pressed.

Programmstartverzögerung

Für einen automatischen Programmstart geben Sie Uhrzeit und Wochentag als Segment 0 ein und drücken Sie start/stop. Der Brennvorgang wird dann automatisch zum eingestellten Zeitpunkt begonnen. Im nebenstehenden Beispiel wird das Programm automatisch (kommeden) Montag um 08:00 Uhr gestartet. Über die Konfiguration kann auch die Funktion ‚Zeitpunkt Programmende‘ eingestellt werden.



Delayed Programme Start

To automatically launch a programme enter time and day of week as segment 0 press Start/Stop. The firing is started at the time entered. In the example shown left the firing begins on (next) Monday at 08:00 o'clock. A feature ‚set time of programme completion‘ can be adjusted in the configuration.

Events

Falls die Anwendung vom Programmlauf abhängige Schaltaufträge erfordert (EVENTS), können diese pro Segment jeweils für Rampe und Haltezeit getrennt eingestellt werden. Durch (ggf. mehrmaliges) Drücken der Taste ‚?’ wird der Zustand (AN/AUS) angezeigt und durch die Tasten + und - geändert.



Nebenstehend ist gezeigt, wie in der Rampe des 3. Segments der Event Nr. 2 aktiviert ist (ON). Bis zu 4 Events können konfiguriert werden, die Zuordnung/Funktion ist vom Ofen abhängig. Im vorstehenden Programmbeispiel könnte hiermit z.B. ein Ventilator aktiviert werden.



Events

If your application requires events up to 4 programme events can be set in the configuration. For every segment the status ON or OFF is preset. Press the key ‚?’ to show programmed state and change by + or - as needed. Press key ‚?’ again for the higher event numbers.

Example on the left side shows event no. 2 activated (ON) during DWELL of segment 3. Note events can be programmed separately for RAMP and DWELL.

The actual function depends on the kiln, in our programme example a fan could be activated for fast cooling down from 810°C.

Programme

Die Programme 1 bis 9 können per Schnellwahl durch wiederholtes Drücken der Programmtaste aufgerufen werden. Alle Programmeingaben verändern das aktuelle Programm (siehe Anzeige oben).

Alle (je nach Konfiguration bis zu 99) Programme können nach einfachem Drücken der Programmtaste über die + und - Taste ausgewählt werden.

Jedem Programm kann ein individueller Name zugeordnet werden. Halten Sie hierzu die Programmtaste für 3 Sekunden gedrückt, bis die Programmnummer blinkt. Nachfolgend können Sie über die + und - Tasten (oder Dial) Buchstaben/Zahlen auswählen. Über die Pfeiltasten wählen Sie die Textposition aus.

Über den USB-Stick können Programme komfortabel geladen werden, hierbei wird der Dateiname automatisch als Programmname übernommen. Näheres hierzu im Abschnitt USB-Funktionen auf Seite 13.

Tatsächliche Dauer eines Segments

Falls bei Segmentbeginn die Prozesstemperatur über dem Anfangswert liegt, wird diese als Sollwert übernommen und die Zeit entsprechend verkürzt.

Falls der Prozess in einer geregelten Rampe dem geforderten Anstieg nicht folgen kann, verweilt der Regler i.d.R. auf der Temperatur (TC707 geht auf HOLD). Sobald die Temperatur aufgeholt hat, wird die Rampe fortgesetzt. Besonders in Mehrzonenanwendungen sind die Anforderungen komplex; das exakte Verhalten kann detailliert in der Konfiguration eingestellt werden (auch in SKIP-Segmenten).

Netzausfall

Nach einem Netzausfall wird der Prozess fortgesetzt (in Rampen mit der aktuellen Temperatur). Erforderliche Kriterien für Programmabbruch und Warnungen können in der Konfiguration eingestellt werden.



Programmes

Fast choose programmes 1 to 9 by simply pressing the programme key again and again. Any changes of programme values apply to the programme currently selected.

To select higher programme numbers (up to no. 99 depending on Konfiguration) press programme key and select number using + or - key (or the dial).

On TC707 you can assign a personal label to each programme for simple identification. To enter label manually hold programme key pressed for 3 seconds until programme number flashes. Use keys + or - to set letters/numbers or left/right arrow to step through the digits.

Loading programmes can be done also via USB-Stick very easy. Doing so the filename is taken automatically as programme label. For details see section further USB features on page 13.

Actual Duration of a Segment

If at the segment start the process temperature is above the initial value, this is taken over as the set-point and the ramped time is shortened accordingly.

If the process in a controlled ramp can not follow the required rise, the controller dwells on the temperature (TC707 enters HOLD). Once the temperature has caught up, the ramp will continue. Especially in multi-zone applications requirements are complex; the exact reaction can be set in detail in the configuration (applies also in SKIP segments to avoid infinite locking a process).

Power Failure

After a power failure, the process continues (in ramps with the current temperature). Required criteria for program termination and warnings can be set in the configuration.

Programmstart

Betätigen Sie die Taste Start/Stop um den Programmablauf zu starten, die Statusanzeige wechselt von IDLE auf RUN. Falls RUN blinkt, wurde in Segment 0 eine Programmstartverzögerung eingestellt.

In der Prozessanzeige wird die aktuelle Temperatur grün angezeigt, in der zweiten Zeile die Solltemperatur. Bei Abweichung von der Solltemperatur verändert sich die Anzeige kontinuierlich von grün auf rot (Abweichungsbereich einstellbar in Konfiguration). Bei unregulierten Rampen (SKIP) bleibt die Anzeige grün innerhalb der Segmenttemperatur.

Ebenso kann in der Konfiguration der in der zweiten Zeile dargestellte Wert ausgewählt werden. Alternativ zur Solltemperatur kann die Stellgröße (0 bis 100% bzw. -100% bis +100%) dargestellt werden oder eine Kombination beider Werte (wie rechts dargestellt, 100% Heizen, 300°C Sollwert, Temperatur kann nicht folgen und erscheint daher in rot).

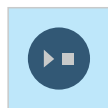
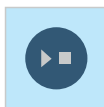
In der Segmentanzeige ist der aktuelle Programmabschnitt ersichtlich (Segmentnummer nicht blinkend), links wird die verbleibende Restzeit (auch in Rampen) angezeigt. Links unten werden die aktivierten Schaltausgänge angezeigt (hier do0, 1 und 3).

Weitere Ablaufsteuerung

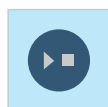
HOLD: Neben einem vorprogrammiertem Programmhalt (Zeit als ‚hold‘) ist auch ein manuelles Anhalten möglich. Halten Sie die Start/Stopp Taste für 3 Sekunden, bis das HOLD Symbol erscheint.

Die Zeit wird angehalten (und damit in Rampen auch die Temperatur). Die Prozesstemperatur wird von der TC707 dauerhaft gehalten. Aufheben des Programmhalts erfolgt durch nochmaliges Drücken und Halten der Start/Stopp-Taste.

SKIP: Um sofort in den nächsten Programmabschnitt (von RAMPE nach DWELL oder von DWELL zu RAMPE des nächsten Segments) zu springen halten Sie die Taste Start/Stopp für 6 Sekunden gedrückt.



3 seconds



6 seconds



Starting a Process

Press start/stop key to launch the process (state display changes from IDLE to RUN). If a delayed programme start was set in segment 0 RUN is blinking until the firing actually starts.

The main process display reads the current temperature in green, the setpoint temperature is shown below. If a deviation from the setpoint temperature arises the temperature changes continuously to red (deviation range set in configuration). During an uncontrolled ramp (SKIP) the display remains green as long it stays within segment temperature.

The lower process value can be configured to read process output (0 to 100% resp -100% to +100% for heating/cooling loops) or a combination of both as shown on the left: 100% heating, 300°C setpoint (in the example shown current temperature too low and therefore shown in red).

The segment display shows the current programme segment (not blinking), on the left the remaining time (as well during a ramp) is displayed. The lower left icons point out the active switching outputs (shown here do0, 1 and 3).

Additional Programme Control

HOLD: Keep key start/stop pressed for 3 seconds enters the controller into HOLD (same like pre-programmed by entering ‚hold‘ as the time in a segment). The icon HOLD shows up next to RUN.

This holds the timer (and therefore also the temperature in a ramp) for infinite. The process temperature is held continuously. To release HOLD press and hold key start/stop again for 3 seconds.

SKIP: To immediately enter the next programme segment keep key start/stop for 6 seconds. During a RAMP the controller enters DWELL, during a DWELL the RAMP of the following segment is entered.

Mehrzonenanwendungen

Die TC707 in Mehrzonenkonfiguration kann bis zu 3 Prozesszonen ausregeln, die Solltemperatur ist hierbei für alle Zonen gleich. Für z.B. einen 3 Zonenofen sind somit 3 Prozessfenster (entsprechend Regelkanäle) aktiv. Diese können bei Programmablauf über die ‚?’-Taste abgerufen werden und werden durch das Icon gekennzeichnet.

Bei einem Problem in einem Regelkanal wird dieser automatisch angezeigt.

Weitere Prozesswerte

Je nach Konfiguration und Hardware können durch wiederholtes Drücken der ? - Taste z.B. Stromverbrauch, Betriebsstunden der Heizelemente, tatsächliche Leistungsaufnahme, Zustand weiterer Steuerausgänge usw. abgerufen werden.

PIN-Schutz und Zugriffskontrolle

Die TC707 kann dediziert gegen unbefugte Benutzung und Datenentnahme geschützt werden. Durch setzen einer PIN (Seite 12, Konfiguration Parameter 97) und der gewünschten Sperrebene (Param. 99) ist der Zugriff dann nur durch Eingabe der PIN (nach Schlüsseltaste) möglich. Nach 30 s oder durch Drücken der Schlüsseltaste verriegelt die TC707 wieder.

Über Parameter 98 können USB-Sticks markiert werden. Bei aktiviertem PIN-Schutz ist der USB-Datenaustausch nur auf USB-Sticks möglich, die mit dieser TC707 markiert wurden (Datenschutz).

Zugleich arbeitet ein solcher USB-Stick als Zugriffsschlüssel anstelle der PIN. USB-Sticks können dupliziert werden. Bei Verlust kann über die PIN in der Konfiguration ein neuer USB-Stick erzeugt werden, dieses sperrt alle vorherigen Sticks. Falls sowohl PIN als auch alle USB-Schlüssel verloren gegangen sind, kann von bentrup ein PUK angefordert werden.

Übersicht auf nächster Seite. Bei Auslieferung ist keine PIN gesetzt und alle Funktionen offen verfügbar.



Multizone (Loop) Applications

TC707 in multiloop applications fully equalizes the process temperature in up to 3 zones (ie. the setpoint is identical for all zones). On e.g. 3 zone kiln 3 control loops are active and the current temperature of all zones can be called up by pressing ‚?’ key (the icon left of the temperature labels the value).

A process value comes up automatically if an error happens in the corresponding loop.

Additional Process Values

Depending on configuration and hardware additional process values can be called up using the ‚?’ key. This could be e.g. power consumption, operating hours, actual power pickup, status of control outputs etc.

PIN protection and access control

TC707 provides comprehensive protection against unauthorized user and data access. This protection is activated by setting a PIN (page 12 configuration parameter 97) along with the requested level of protection (parameter 99). Thus, access needs entering the PIN after pressing key button. Automatically after 30s or pressing key button locks the TC707 again.

Parameter 98 allows binding USB-Sticks. On active PIN protection mode USB data exchange is limited to binded USB sticks (for data protection).

As well such a binded USB Stick works as access key like entering the PIN. You can duplicate such USB sticks. If USB sticks got lost new sticks can be created by configuration which voids existing sticks. If PIN as well as USB stick got lost PUK can be requested from bentrup.

See next page for details. At delivery no PIN is set and thus all functions are open and available.

Operators Level (Parameter 99)	OpLevel 0	OpLevel 1	OpLevel 2	OpLevel 3	USB-Key or PIN	PIN
process start/stop	🔒	✅	✅	✅	✅	
select programmes	🔒	🔒	✅	✅	✅	
edit programmes	🔒	🔒	🔒	✅	✅	
USB data operations	🔒	🔒	🔒	🔒	✅	
change config & create USB key	🔒	🔒	🔒	🔒	🔒	✅

Ereignis- und Fehlermeldungen

Der TC707 meldet Auffälligkeiten (Ereignisse) und Fehler in der obersten Displayzeile. Der Ereignis- bzw. Fehlercode wird je nach konfigurierter Sprache auch abgekürzt benannt.

Bestimmte Auffälligkeiten (z.B. wenn die Prozesstemperatur nicht der Vorgabe folgen kann) werden je nach Vorgabe in der Konfiguration behandelt.

Nebenstehend wird als Beispiel ein Event A4 dargestellt, der auf ein technisches Problem der Elektrik hinweist (LP GRAD = Loop Gradient issue).

Durch Drücken der ‚?’ - Taste wird der Fehler quittiert (und es erscheint ggf. ein zuvor aufgetretener Fehler, letzte 5 Ereignismeldungen).

Die letzten ca.50 Meldungen werden geloggt und können online oder per USB-Stick eingesehen werden.

Beispiel eines Fehlerlogs zur Feststellung der Ursache:



04.05.01 07:12	SEG01 02:59:59 RUN	E3	18,5 °C	0,0 °C	off	0..
04.05.01 07:21	SEG01 01:20:53 RUN HOLD	E4	34,2 °C	31,2 °C	0,0%	012
04.05.01 07:21	SEG02 01:20:52 RUN	E3	34,3 °C	31,2 °C	0,0%	012
04.05.01 07:21	SEG03 02:59:57 RUN	E3	34,3 °C	31,2 °C	0,0%	012
04.05.01 07:21	SEG05 00:00:00 RUN	E3	34,3 °C	31,2 °C	0,0%	012
04.05.01 17:39	SEG00 02:59:55 RUN HOLD	E4	27,6 °C	0,0 °C	off	0..
04.05.01 17:41	SEG00 02:59:55 RUN	E5	27,6 °C	0,0 °C	off	0..
05.05.01 10:42	SEG00 02:59:59 RUN HOLD	E4	27,6 °C	0,0 °C	off	0..
05.05.01 22:12	SEG04 00:00:00	E4	36,2 °C	0,0 °C	off	...
06.05.01 16:25	SEG00 02:59:58 RUN HOLD	E4	26,9 °C	0,0 °C	off	0..
06.05.01 16:26	SEG00 02:59:57 RUN	E5	27,6 °C	0,0 °C	off	0..
07.05.01 11:37	fnshd 00:00:00	E4	21,9 °C	0,0 °C	off	...
07.05.01 11:37	fnshd 00:00:00	E4	21,9 °C	0,0 °C	off	...
07.05.01 11:37	fnshd 00:00:00	E4	21,9 °C	0,0 °C	off	...
07.05.01 11:37	SEG00 02:59:58 RUN HOLD	E4	21,8 °C	0,0 °C	off	0..
07.05.01 11:38	SEG00 02:59:59 RUN	E5	21,8 °C	0,0 °C	off	0..

Operation Event:
Programme hold (by ..)

Event and Error Messages

The TC707 reports abnormalities (events) and errors in the top line of the display. The event or error code is also abbreviated, depending on the configured language.

Certain abnormalities (for example, if the process temperature does not follow the setpoint) are handled as defined by the configuration.

On the left, an event A4 is shown as an example, which points to a technical problem of the electrical system (LP GRAD = Loop Gradient issue).

By pressing the ‚?’ - key, the error is acknowledged and a previously occurring error (last 5 event messages) appears.

The last ca. 50 messages are logged and can be viewed online or dumped via USB stick (see separate section).

Example of an error log to determine the cause:

Ein überwachter Regelkanal hat wegen Fehler des Prozesswertes abgeschaltet. Rücksetzen des Regelkanals über die ‚?’-Taste. Überprüfen sie den Messfühler bzw. die Zuleitung zum Messfühler, den Anschluß oder den konfigurierten Messbereich.

Aufgrund eines schweren Fehlers wurde das aktuelle Programm beendet, Regler ist direkt ins Abkühlsegment gesprungen. Die Kriterien für einen Programmabbruch werden in der Konfiguration festgelegt. Auslöser ist z.B. im Ereignisspeicher ersichtlich.

Gradientenfehler in einem überwachten Kanal (zu geringes Aufheizen trotz maximaler Heizleistung oder Problem durch Nutzerzugriff). Meldung weist auf Problem der Netzversorgung oder Leistungsteil hin. Überprüfen Sie Heizspiralen, Netzphasen, Schütz auch nach längerem Betrieb. Stellen Sie sicher, dass das Thermoelement der Temperatur ausgesetzt ist und Zuleitung nicht kurzgeschlossen ist.

Temperatur folgt nicht dem vom Programm vorgegebenen Anstieg (Regler geht in HOLD). Hiedurch wird dem System Zeit gegeben, die Temperatur aufzuholen. Sowohl die Kriterien als auch das Verhalten des Reglers, falls die Temperatur nicht innerhalb einer einstellbaren Zeit aufgeholt wird, werden in der Konfiguration festgelegt. Bei Mehrzonensystemen kann physikalisch bedingt nur ein Temperaturausgleich stattfinden, wenn alle Kanäle im Regelbereich sind.

Nach einem ERR A5 hat das System erfolgreich Temperatur aufgeholt, daher wurde der Programmablauf fortgesetzt. Diese Meldung wird für eine Minute angezeigt und im Log eingetragen.

Nach einem ERR A5 hat das System den Temperaturrückstand nicht aufgeholt, gemäß Konfiguration wurde das Programm abgebrochen (Log-Eintrag).

Nach einem ERR A5 hat das System den Temperaturrückstand nicht aufgeholt, gemäß Konfiguration wurde der Programmablauf trotzdem fortgesetzt (Meldung für 1 Minute, Eintrag im Log).

Ein Segment wird i.d.R. erst beendet, wenn die Temperatur aller überwachten Zonen den Endwert erreicht. Um ein Hängenbleiben zu vermeiden überprüft der Regler, ob die Temperaturen sich noch annähern, andernfalls beendet der Regler das Segment trotzdem (‘Emergency Exit’)

A black rectangular display with the text 'ERR A1' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A1' is larger on the right.A black rectangular display with the text 'ERR A2' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A2' is larger on the right.A black rectangular display with the text 'ERR A4' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A4' is larger on the right.A black rectangular display with the text 'ERR A5' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A5' is larger on the right.A black rectangular display with the text 'ERR A6' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A6' is larger on the right.A black rectangular display with the text 'ERR A7' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A7' is larger on the right.A black rectangular display with the text 'ERR A8' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A8' is larger on the right.A black rectangular display with the text 'ERR A9' in white. 'ERR' is in a small box on the left, and 'A9' is larger on the right.

Monitored control loop deactivated due to temperature acquisition problem (e.g. over/underrun). Press ‚?’ key to purge the error and re-activating loop after cause of the problem was sort out (bad thermocouple of connetion, contacts etc.).

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

Process terminated due to heating problem (slow increase in tempeature at 100% heating or temperature drop due to operator access). Message clearly points to a problem of mains supply, contator or power section. Caused by broken heating elements, missing mains phase, broken contactor contact, thermocouple short circuit. Make sure thermocouple is feeding back temperature properly.

Temperature does not follow the increase given by the program (controller enters HOLD). This gives the system time to catch up with the requested temperature. Both the criteria and the behavior of the controller, if the temperature is not recovered within an adjustable time, are set in the configuration. In the case of multi-zone systems, temperature equalization can only work if all channels are within the control range for physical limitations.

After an ERR A5, the system has successfully caught up with temperature, so the program has continued. This message is displayed for one minute and entered in the log.

After an ERR A5, the system did not catch up with the temperature residue; according to the configuration, the program was aborted (log entry).

After an ERR A5, the system did not catch up with the temperature residue, but according to the configuration, the program was continued anyway (message for 1 minute, entry in the log).

Usually a segment is only finished when the temperature of all monitored zones reaches the final value. In order to avoid lock up, the controller checks whether temperatures are still converging the final temperature, otherwise the controller terminates the segment anyway (‘Emergency Exit’).

Reglerneustart trotz guter Versorgungsspannung. Prüfen Sie korrekte Erdung und externe Störsignale.



Nach Wiederkehr der Netzspannung wurde der Programmablauf automatisch fortgesetzt. Kriterien werden in der Konfiguration eingestellt.



Trotz Wiederkehr der Netzspannung wurde das Programm nicht fortgesetzt: 1=durch Konfiguration verboten, 2=DO inaktiv, 3=Maximalzeit überschritten, 4=Temperaturabfall zu groß



Brennvorgang wegen zu hoher Umgebungstemperatur aus Sicherheitsgründen beendet (Temperatur konfigurierbar).



Heizleistung des Ofens für unzureichend befunden (SmartCheck). Bewertung über das erlernte Aufheizverhalten bei neuem Ofen oder Echtstrom/spannungsmessung (PM3 Modul in IO-Box).



B6: Autotune (Selbstoptimierungszyklus) aktiv. B7: Autotune abgebrochen, weil während des Vorgangs ein Regelkanal in Fehlerzustand gegangen ist. Daher sind die ermittelten Parameter verwerfen.



B8: Autotune wurde zu Ende geführt, die ermittelten Parameter wurden nach Evaluierung jedoch als nicht geeignet befunden. B9: .. Parameter als reliabel bewertet und in die Konfiguration übernommen.



Internes technisches Problem: Mess-Signalverstärker defekt. Wenden sie sich an den Kundendienst.



Internes technisches Problem: Mess-Signalverstärker ungenau. Wenden sie sich an den Kundendienst.



Die IO-Box hat ein Problem gemeldet, siehe weitere Angaben für Details (X.Y -> IO-Box X Modul Y).



Fehler USB-Operation: 1: Falscher Schlüssel



Controller restarts despite good supply voltage. Check correct grounding and external interference.

After return of the mains voltage, the programme run was continued automatically. Criteria are set in the configuration.

Despite the return of the mains voltage, the program was not continued because 1 = prohibited by configuration, 2 = check DO was inactive, 3 = maximum time exceeded, 4 = temperature drop too high

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

Heating of kiln considered too weak (SmartCheck). Compared with heat up rate recorded when kiln was new of by voltage & current true measurement (PM3 module of IO Box).

B6: Autotune (self-optimization cycle) active. B7: Autotune aborted because a rule channel went into error during the process. Therefore, determined parameters are discarded.

B8: Autotune was completed, but the parameters were found to be ineligible after evaluation. B9: ... and the determined parameters were evaluated meaningfully and adopted into the configuration.

Internal technical problem: Measuring signal amplifier defective. Contact the customer support.

Internal technical problem: measurement signal amplifier inaccurate. Contact the customer support.

The IO-Box has reported a problem, see further details for details (X.Y -> IO-Box X module Y).

Error on USB-Operation: 1: Key mismatch

USB Datenfunktionen

Halten Sie die ‚?’-Taste vor dem Einstecken des USB-Sticks gedrückt und Sie können über die Pfeiltasten eine der folgenden Funktionen auswählen (Ausführung über erneutes Drücken der ‚?’-Taste):



Datenlog auf USB schreiben

Es wird ein EXCEL-kompatibles CSV des Datenlogs geschrieben (Verzeichnis TC707 SNxxx LOG). Die Dateinamen werden jeweils aus Datum und Uhrzeit gebildet, so dass auch mehrfaches Auslesen nicht zum Überschreiben führt. Entfernen Sie den USB-Stick erst, wenn das **Schreiben-Icon** ausgeht.



Programme auf USB schreiben

Die gespeicherten Programme werden in das Verzeichnis TC707 SNxxx PROG abgelegt (für jedes Programm eine Datei entsprechend Nummer_Name). Die Datei im CSV-Format ist direkt editierbar.



Programme von USB lesen

Programme aus dem Verzeichnis in den TC707 schreiben. Geben Sie somit Programme im Textformat komfortabel am PC ein. Die Syntax ist in Anhang C beschrieben. Prüfen Sie bei Übernahme von Programmen von anderen Reglern die Vollständigkeit der Angaben (z.B. bei zusätzlichen Events).



Ein Dateiname wird als Programmname übernommen (z.B. P01_MyName). Falls bereits ein geänderter Programm im TC707 existiert, wird das Vorgehen abgefragt (Auswahl über + / - Tasten Ersetzen JA / NEIN bzw. KEIN / ALLE für alle weiteren Programme)



Konfiguration auf/von USB schreiben/lesen

Textfile mit aktueller Konfiguration auf den USB-Stick schreiben bzw. zurückschreiben. VORSICHT: Die Konfiguration greift tief in die Funktionalität des Reglers ein. Veränderungen können Nichtfunktion oder auch Schäden an Brenngut und Ofen haben!



USB Data Exchange

Hold down the ‚?’- key before inserting the USB stick the menu shows up. Select one of the following functions using the arrow keys (Execution by pressing the ‚?’- key again):

Write Data Log on USB

When inserting an USB stick, an EXCEL-compatible CSV of the data log is written (directory named TC707 SNxxx LOG). The file names are each formed from date and time, so that multiple readings do not lead to overwriting. Only remove the USB stick when the **write icon** turns off.

Write programs to USB

The stored programs are stored in the directory TC707 SNxxx PROG (for each program a file corresponding to number_name). The file in CSV format can be edited directly.

Read programs from USB

Write programs from the directory to the TC707. Enter programs in text format comfortably on you PC. The syntax is described in Appendix C. When accepting programs from other controllers, check the completeness of the information (for example, for additional events).

A file name is adopted as the program name (for example, P01_MyName). If a modified program already exists in the TC707, the procedure is queried (selection via + / - keys Replace YES / NO or NO / ALL for all other programs)

Write / read configuration to / from USB

Write text file with the current configuration to the USB stick or write it back. CAUTION: The configuration goes deep into the functionality of the controller. Changes can have non-functionality or even damage to kiln and oven!

Event-Log schreiben

Der TC707 speichert die letzten ca. 50 Ereignis- und Fehlermeldungen. Diese können als EXCEL-kompatible CSV auf einen USB-Stick geschrieben werden.

Durch den Zeit/Datumstempel ist auch Wochen nach dem Ereignis eine sichere Fehleranalyse gegeben. Auch Änderungen an der Konfiguration sowie Bedienereingriffe werden aufgezeichnet.



Write event log

The TC707 stores the recent ca. 50 event and error messages. These can be written as EXCEL-compatible CSV on a USB stick.

Due to the time/date stamp, even weeks after the event a reliable error analysis is given. Changes to the configuration and operator intervention are also recorded.

Besondere Anzeigen Prozesswert

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) defekt (z.B. im Anschlußkabel) oder am Messeingang (invalid)



Special 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 (CJC) of the lead broken ("invalid")

Firmware - Update

Die TC707 Firmware wird kontinuierlich erweitert und korrigiert (auf www.bentrup.com verfügbar).

Das ZIP ist auf den USB-Stick zu unpacken. Schalten Sie die TC707 mit gedrückter man/inst-Taste ein. Nach dem Einstecken des Sticks erscheint deren Versionsnummer, bei start/stop beginnt das Update.

Nach max. 10 Sekunden zeigt completed das erfolgreiche Update an, andernfalls erscheint Fehlercode.

Firmware update

The TC707 firmware is being continuously expanded and corrected (available at www.bentrup.com).

The ZIP must be unzipped and stored on a USB stick. Turn on the TC707 with the man/inst key pressed. After inserting the new firmware, its version number appears, press start/stop to launch the update.

After max. 10 seconds, 'completed' indicates the successful update, otherwise error code appears.

Konfiguration

Die Konfiguration legt die grundlegenden Funktionsmodi der TC707 fest. Halten Sie die Taste man/inst für 3 Sekunden gedrückt.

Werksseitig kann die Konfiguration ohne PIN verändert werden. Wenn zuvor (Parameter 97) eine PIN gesetzt wurde, geben Sie diese über die + und - Taste und den Pfeiltasten ein. Nach der letzten Stelle drücken Sie Pfeil rechts. Bei falscher PIN („bad PIN“) können lediglich Uhrzeit/Datum gesetzt werden.

Mit einem eingestecktem USB-Stick (zu Ihrem TC707 gebunden über Parameter 98, siehe unten) erhalten Sie ebenso Zugang (ohne PIN).

Sprache der (abgekürzten) Klartext-Meldungen (z.B. Ereignis- und Fehlermeldungen in der obersten Displayzeile).

Einheit des Prozesswerts (°C und °F). Betrifft auch alle Eingaben der Programmtabelle.

Typ des verwendeten Thermoelements. Änderung nur mit Zusatzcode. Falsche Einstellung hat Beschädigung von Brenngut und Ofen zur Folge!

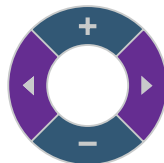
Maximaltemperatur. Änderung nur mit Zusatzcode. Programmvorgaben sind auf diesen Wert begrenzt, ebenso erfolgt beim Überschreiten Abbruch.

P-Wert (Proportionalbereich in Prozent vom Maximaltemperatur) der PID-Regelparameter

I-Wert (Nachstellzeit = ‚Integral Time‘). Teil des PID-Parametersatzes, Zeit in Sekunden um bei voller Abweichung diese auszuregeln.

D-Wert (Vorlaufzeit = ‚Derivative Time‘). Teil des PID-Parametersatzes, Zeit in Sekunden des Vorlaufs des Prozesswerts bei Stopp des Leistungssignals.

Reaktion, falls Temperatur trotz max. Ansteuerung Prozesswert nicht folgt (**none** - keine Berücksichtigung, **grd** - nur Kontrolle, dass bei 100% Heizen Prozess 3°C pro 15 Minuten ansteigt, sonst Err A4, **OPT** - maximale Berücksichtigung/Verzögerung)



01: Lang

02: TempUnit

03: TC type

06: MaxTemp

07: P [PID]

08: I [PID]

09: D [PID]

11: HeatChk

Configuration

The configuration determines the basic function modes of the TC707. Press and hold the man/inst button for 3 seconds.

By default, the configuration can be changed without a PIN. If a PIN was previously set (parameter 97), enter it using the + and - keys and the arrow keys. After the last digit, press arrow on the right. If the PIN is incorrect („bad PIN“), only time/date can be set.

With an inserted USB stick (linked to your TC707 via parameter 98, see below) you will also receive access (without PIN).

Language of the (abbreviated) plain text messages (for example, event and error messages in the top display line).

Unit of process value (° C and ° F). Also affects all entries in the program table.

Type of thermocouple used. Change only with additional code. Incorrect setting will result in damage to kiln and oven!

Maximum temperature. Change only with additional code. Program defaults are limited to this value, as well as abort.

P-value (proportional range in percent of the maximum temperature) of the PID control parameters

I value (Integral time). Part of the PID parameter set, time in seconds to compensate the control loop for full deviation.

D value (Derivative Time). Part of the PID parameter set, time in seconds which the process value continues moving although the power signal is stopped.

Reaction, if temperature despite max. Control process value does not follow (**none** - no consideration, **grd** - only control that increases at 100% heating process 3 ° C per 15 minutes, otherwise Err A4, **OPT** - maximum consideration / delay)

Farb(änderung) der Prozesstemperatur. Direkte Farbauswahl (**green** oder **red**) bzw. bei Abweichung vom Sollwert. Mit **change** springt die Farbe sofort und bei **soft** allmählich um. Die Bandbreite (**Bandwidth**) wird als Folgewert eingestellt.

Auswahl der unter dem (großem) Prozesswert dargestellten Zusatzinfo: Solltemperatur (**Setpoint**), Steuersignal (**Power**), dto. im zeitlichen Wechsel (**SetP/Power**) oder gleichzeitig (**SP+Power**) und zusätzlich Ofenleistung (**Power Kwh**).

Uhrzeit/Datum in Segment 00 als Programmstart oder -stop. Achtung: Angabe als Zeit für Programmende nimmt übliche physikalische Ofengrenzen an.

Anzahl Zonen des Ofens, Änderung nur mit Zusatzcode. Direkter Einfluss auf die weiterhin verfügbare Anzahl Ausgänge.

Signal des Regelausgangs: Schütz (Mech??), Halbleiter (SSR) oder Analoger Ausgang (AOut). Ggf. Abfrage zusätzlichen Parameters, z.B. Schalzhäufigkeit (Zykluszeit) bei mechanischem Schütz.

Zeittakt der Aufzeichnung des Log-Speichers (in Sekunden). Die relevanten Daten werden aus der Konfiguration ausgewählt.

Parameter 51 bis 55 Uhrzeit (Stunden:Minuten), Sommerzeitschaltung (EU, USA oder aus) und Tag/Monat/Jahr.

12: ColorMd

Color (change) of the process temperature. Direct color selection (green or red) or on deviation from the setpoint. On change the color jumps immediately and soft gradually. The bandwidth (range to change from green to red) is next parameter.

13: Infoline

Selection of the additional information displayed under the (large) process value: Setpoint temperature (**Setpoint**), control signal (**Power**), as before but alternately (**SetP/Power**) or simultaneously (**SP+Power**) and additional kiln output (**Power Kwh**).

14: RTC Mode

Time/Date entered in segment 00 as program start or -stop. Attention: Time as program completion time is only senseful if kiln performance is realistic.

19: MaxTemp

Number of zones of the oven, changes only with additional code. Direct impact on the still available number of outputs.

20: Out Mode

Signal of the control output: contactor (Mech ??), semiconductor (SSR) or analogue output (AOut). Possibly additional parameter to be entered, e.g. Switching rate (cycle time) on mechanical contactor.

30: Log Rate

Log rate of the data log in seconds. All relevant data is selected from the configuration automatically.

51: Time

Parameters 51 to 55 Time (Hours: Minutes), Daylight Saving Time (EU, US or Off) and Day / Month / Year

Setzen Sie einer (neuen) PIN (0 Stellen bedeutet PIN löschen, 1 bis 8 Stellen je nach Eingabe. Doppelte Eingabe aus Sicherheitsgründen). ACHTUNG: Bei Verlust und ohne geschlüsseltem USB Entriegeln nur über PUK (von bentrup)

Nur bei gesetzter PIN: Erstellen eines neuen USB-Stick-Schlüssels. Details auf Seite 11.

Nur bei gesetzter PIN: Erlaubte Benutzerfunktionen ohne USB-Schlüssel: 0 - TC707 komplett gesperrt, 1 - Brennprozesse aufrufbar (mit Start/Stop), 2 - wie zuvor jedoch Programmwerte veränderbar

97: Set PIN

Set a (new) PIN (0 digits means delete PIN, 1 to 8 digits depending on input). To be entered twice for confirmation. ATTENTION: In case of loss and without a USB key for unlocking controller a PUK from bentrup is needed.

98: Bind USB

Only after PIN set: Create a new USB key. For details see page 11.

99: OpLevel

Only after PIN set: Enabled operator levels without USB key: 0 - TC707 completely disabled, 1 - firing processes can be called (with start/stop), 2 - as before, however, program values can be changed

Übernehmen der Änderungen

Erst durch Halten der Taste man/inst für 3 Sekunden werden die Änderungen übernommen und die Konfiguration verlassen.



Apply the changes

Only by holding the man / inst key for 3 seconds, the changes are saved and configuration is quit.

Elektrische Details

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



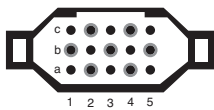
Electrical Details

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

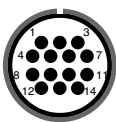
HAN7D



HAN15D



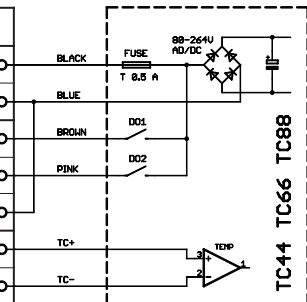
CPC14



PANEL



HAN7D	HAN15D	CPC14	PANEL	
5	A1	8	1	mains supply (L)
2	B1	9	2	mains supply (N)
6	A3	14	4	control output heating (L)
7	C3	12	3	control output extra (L)
1	B3	13	-	control output (N)
3	B5	1	7	thermocouple +
4	S/R:C5 J/K:A5	S/R:2 J/K:3	8	thermocouple -



Operating Instructions TC 707 V0.1
(C) 2018 bentrup Industriesteuerungen Germany
www.bentrup.com

bentrup