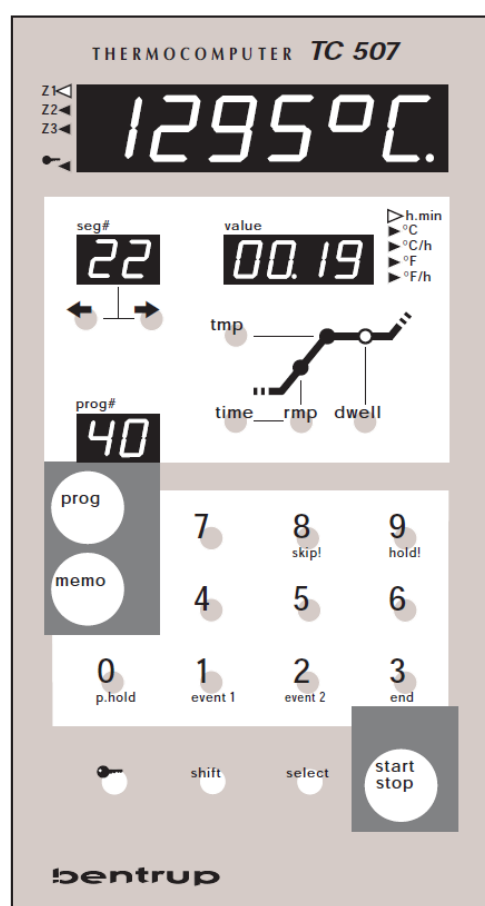


**bentrup**

TC 507



Návod k použití

# bentrup

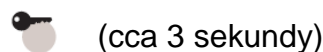
## Krátký úvod

Jak vyvolat a nastartovat program  
(např. č. 15)

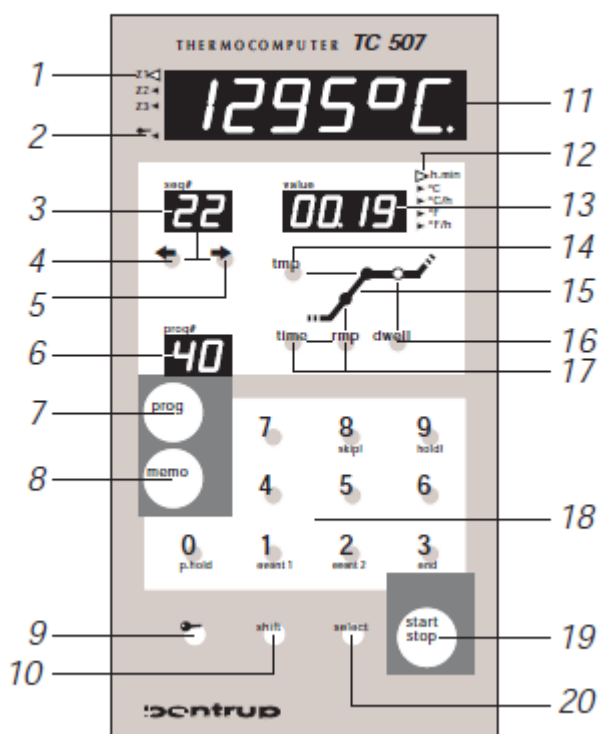
Jak uložit aktuální křivku jako  
program (např. jako č. 9)

Jak zamknout regulátor

Stiskněte tato tlačítka



## Ovládací prvky



1. aktuálně zobrazená zóna (1, 2, 3)
2. zobrazení uzamčené klávesnice
3. číslo segmentu (při běžícím programu, při zadávání bliká)otaz/zadání náběhové doby
4. k předcházejícímu segmentu (při zadávání programu)
5. k dalšímu segmentu (při zadávání programu)
6. naposled vyvolané číslo programu (tmavé po změně)
7. vyvolání programu
8. uložení programu do paměti
9. uzamčení klávesnice
10. vyvolání Doppewibelegung ?????
11. znázornění teploty v peci apod.
12. údaj o jednotce programu resp.procesu na displeji (13)
13. hodnota programu (při zadávání programu) resp. procesu
14. znázornění/změna konečné teploty na rampě zvoleného segmentu
15. symbolické znázornění rampy
16. znázornění/změna výdržné doby zvoleného segmentu
17. znázornění/změna vzestupné rychlosti zvoleného segmentu (jako čas (time) nebo rampa (rmp))
18. tlačítka pro zadávání hodnot
19. start a zastavení programu
20. údaje o jiných hodnotách na displeji (11) a vyvolání instalace

## OBSAH

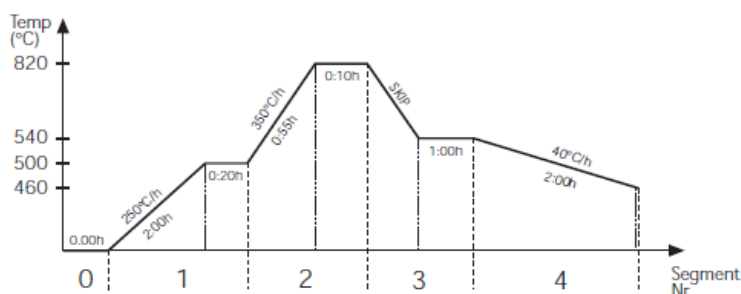
Úvod	4
Zadání programu	5
Zvláštnosti zadávání programu	6
Programy	6
Uložení programu do paměti	6
Vyvolání programu	7
Nastartování programu	7
Zobrazení nastavené teploty a zbývající doby	7
Kontrola aktuálního programu	8
Údaje o teplotě pece	8
Uzamčení regulátoru	9
Průběh procesu	9
Výpadek sítě	10
Skutečná délka rampy	10
Pec nemůže sledovat rampu	10
Neregulované rampy (SKIP)	10
Přerušeni programu při chybě	10
Manuální řízení procesu	10
Okamžité přepnutí do dalšího segmentu	10
Zastavení procesu	10
<b>Příloha A</b>	<b>11</b>
Hlášení provozních stavů/poruch	11
<b>Příloha B</b>	<b>13</b>
Paměť pro hodnoty a provozní stavy	13
Paměť hodnot	13
Paměť provozních stavů	13
Vyvolání paměti hodnot	14
Vyvolání paměti provozních stavů	14
<b>Příloha C</b>	<b>15</b>
Konfigurace	15
Vysvětlení parametrů	16
Vyvolání konfigurace	17
Velký seznam parametrů	17
<b>Příloha D</b>	<b>18</b>
Týdenní spínací hodiny	18
<b>Příloha E</b>	<b>19</b>
Datové rozhraní	19
<b>Příloha F</b>	<b>19</b>
Dotaz na stupně vybavení	19
<b>Příloha G</b>	<b>20</b>
Elektrické zapojení	20

## ÚVOD

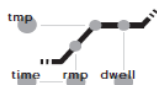
Zakoupením regulátoru TC507 jste získali profi-model nejmodernějšího regulátoru ze série BENTRUP TC500, která má použitím nejnovějších technologií výrazně vedoucí postavení v této třídě regulátorů. Vnější vzhled připomíná jednoduše ovladatelný regulátor, uvnitř však obsahuje volně konfigurovatelnou vícekanálovou regulační strukturu, kterou je možno adaptovat pro každé použití (podrobnosti viz Příloha C). Po přečtení tohoto návodu budete seznámeni se všemi důležitými funkcemi tohoto regulátoru TC507.

Dodržte všechna upozornění výrobce pece, týkající se bezpečnosti. Dbejte na to, aby regulátor byl instalován v dostatečné vzdálenosti od pece a navíc nebyl vystaven žádnému vlivu přímého tepla vycházejícího z pece odvodušněním nebo vyzařováním.

Mikroprocesorový regulátor TC507 umožňuje velmi přesné a reprodukovatelné řízení vaší pece. Každá vypalovací křivka se skládá z jednotlivých segmentů. Segment je tvořen jednou rampou (vyhřívání nebo chlazení) pro určitou teplotu a následující výdržnou dobu pro udržení této teploty, jako např.:



segment	funkce
0	náběhová doba, resp. zpoždění startu programu (bez nastavení)= 0 min
1	vyhřívání 250°C/hod na 500°C a 20 min výdrž
2	vyhřívání 350°C/hod na 820°C a 10 min výdrž
3	chlazení neregulované (SKIP) na 540°C a 1 hod výdrž
4	chlazení 40°C/hod na 460°C, bez výdrže



time resp. rmp

tmp

time

Pro každý segment je nutno v TC507 vložit 3 hodnoty:

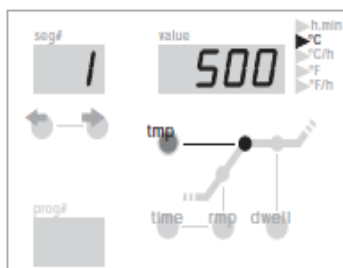
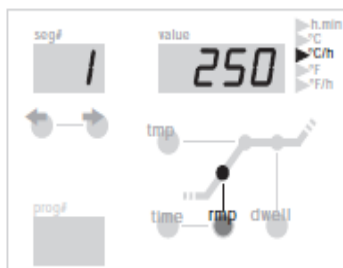
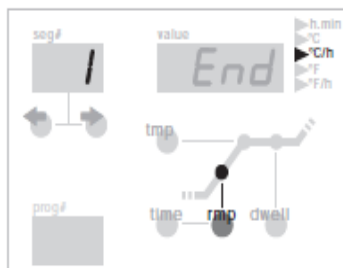
### Vzrůst, resp. pokles teploty

ten je možno nastavit v °C za hod (např. 250°C/h) anebo jako čas (např. 2:00 h). Pro neregulované vyhřívání nebo chlazení se nastavuje hodnota "SKIP" (=skok)

**Konečná teplota rampy** (např. 500°C). Rampa končí u této teploty.

**Výdržná doba na konečné teplotě** (např. 20 min). Konečná teplota je pak udržována po nastavenou dobu.

## Zadání programu



V následujícím textu je popsáno zadání teplotní křivky do TC507.

Po zapnutí TC507 je displej(13) prázdná. Stiskněte tlačítko "rmp", na displeji(13) se znázorní aktuální hodnota rampy na 1.segmentu (číslo segmentu je na displeji(3)). Na displeji(12) se rozsvítí jednotka hodnoty programu (pro rampy °C/h). Vedlejší náčrt znázorňuje displej.

Zadejte nyní pomocí číselných tlačítek(18) rychlost výhřevu (250°C/h). Tato hodnota se znázorní na displeji(13).

Blikající ukazatel segmentu upozorňuje na to, že se právě zadává programová hodnota. Je-li pauza při zadávání delší než 15 sekund, opustí regulátor modus zadávání (displej(3) přestane blikat). Chcete-li v zadávání pokračovat, stiskněte znovu tlačítko "rmp".

Stiskněte nyní tlačítko(14), abyste mohli zadat konečnou teplotu rampy (a tím současně výdržnou teplotu). Příslušný úsek na náčrtu(15) se rozsvítí. Zadejte opět pomocí číselných tlačítek(18) konečnou teplotu 500°C.

Jako poslední hodnotu v prvním segmentu zadejte výdržnou dobu (na již dříve stanovené teplotě). Stiskněte tlačítko(16), příslušný úsek na náčrtu(15) se rozsvítí. Zadejte podle našeho příkladu dobu 20 min. Jestliže si nepřejete žádnou výdržnou dobu, zadejte jako hodnotu času "0".

Nyní jsou všechny 3 hodnoty segmentu 1 podle našeho příkladu zadány.

Pro zadání dalšího segmentu stiskněte tlačítko(5). Blikající displej(3) vás upozorňuje, že hodnoty druhého segmentu mohou být nyní zadávány. Na displeji(13) se zobrazí aktuální nastavená hodnota.

Zadejte nyní - způsobem popsaným již u segmentu prvního - hodnoty pro rampu (350°C/h), konečnou teplotu (820°C) a výdržnou dobu (10 min).

Opakujte tyto kroky, až jsou všechny 4 rampy tohoto příkladu zadány.

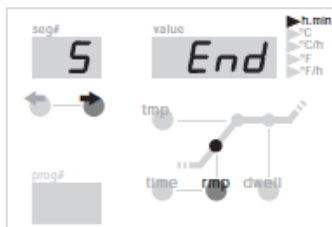
Do segmentu 3 má být zadána hodnota "skip" pro neregulovaný výhřev (anebo v tomto případě pro chlazení). Vytkněte nyní - po stisknutí tlačítka "rmp" - číslo "9999", regulátor zobrazí "skip" (viz vedlejší náčrt).

V segmentu 4 není žádoucí žádná výdržná doba. Zadejte proto jednoduše pro výdržnou dobu ("dwell") 0 minut.

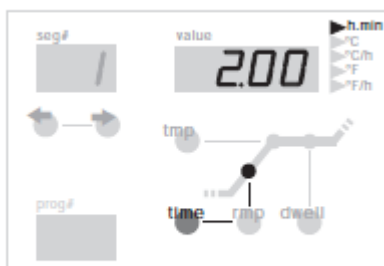
Zadání vypalovací křivky podle tohoto příkladu je tím ukončeno. Chcete-li zahájit výpal, přečtete si dále kapitulu "Nastartování programu".



## Zvláštnosti zadávání programu



3  
end



pořadí při zadávání hodnot je v principu libovolné. Kdykoliv se můžete pomocí tlačítka(4) vrátit do předchozího segmentu a hodnoty vizuálně zkontrolovat, příp.změnit.

Jako poslední hodnota v programu musí být vždy "end" (=konec). To ukazuje regulátoru konec programu. V našem příkladě musí též být v segmentu 5 zadáno "end". Přejděte pomocí tlačítka(5) do segmentu 5. Poněvadž TC507 automaticky přepíná nepoužívané segmenty na "end" není za normálních podmínek nutné zadávat tuto hodnotu. Jestliže však jste před tím přece jen hodnotu zadali, převedte segment pomocí dvojího uložení číselného tlačítka(3) (tlačítka(10) a "3") na "end".

Dokud je na rampě anebo výdržné době segmentu zobrazeno "end", nemůžete zadávat následující segment. Tím TC507 zabraňuje chybným zadáním.

TC507 nabízí jako jediný regulátor na trhu možnost zadávat během volby programu rampu buď jako °C/hod nebo jako čas. V našem příkladu byste tedy mohli v 1.segmentu zadat místo 250°C/hod též 2 hod. Pro zadávání času stisknete místo tlačítka "rmp" tlačítko "time" a nakonec čas 2.00 hod.

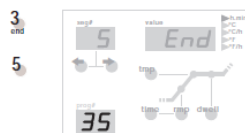
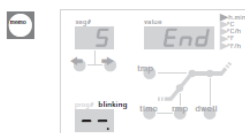
Pro kontrolu můžete stlačit tlačítko "rmp" - a vidíte, že regulátor přepočítal zadání "2 hod na 500°C" správně na "250°C/hod). Tento přepočet funguje v obou směrech.

Na neregulované rampě odpovídá hodnotě "skip" zadání "0" minut jako čas (viz náš příklad).

## Programy

TC507 je schopen - v závislosti a na maximální délce programu a počtu zón - uložit do paměti až 99 teplotních křivek jako program. Každá teplotní křivka, uložená jako program, může být jednoduchým způsobem opět vyvolána, resp.změněna a pak opět uložena do paměti nebo nastartována.

## Uložení programu do paměti



paměti, postupujte takto: stisknete tlačítko (8), displej(6) vás blikáním vyzve k zadání programového čísla (desetinná tečka upozorňuje, že má být provedeno uložení do paměti).

Zadejte programové číslo 35, displej(6) nyní zobrazuje toto číslo, které se bude zobrazovat vždy, když aktuální program s odpovídajícím uloženým programem bude identický (tj. zásadně po uložení do paměti). Jakmile aktuální program změníte, toto číslo se vymaže.

Upozornění : číslo programu musí být vždy zadáno jako dvoumístné. Např. pro program č.5. zadávejte "05".

## Vyvolání programu

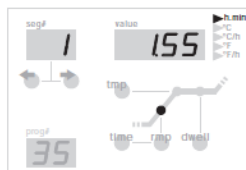


Chcete-li program uložený do paměti opět vyvolat, stiskněte tlačítko(7) a pak číslo programu (musí být vždy zadáváno jako dvojciferné). Po vyvolání se zobrazí automaticky první segment programu.

Jestliže bylo zvoleno nesprávné číslo programu (např. "00" nebo příliš vysoké číslo), TC507 tuto volbu nepřijme a na displeji(6) se zobrazí opět "..."

Počet programů závisí na konfigurované délce programu (viz Technický návod). TC507 může uchovat v paměti asi 800 segmentů - tedy např. při maximálním počtu 10 segmentů v programu je to 80 programů.

## Nastartování programu



Stisknutím tlačítka(19) se aktuální program nastartuje. Displej(3) ukazuje číslo aktuálního segmentu, na nákresu(15) vidíte, zda rampa nebo výdržná doba byly již zpracovány.

Na displeji(13) je zobrazena aktuální zbývající doba. To platí jak pro rampy (pak se zobrazuje předpokládaná zbývající doba), tak i pro výdržné doby.

Údaj je zobrazován v jednotkách hod/min, při hodnotě nižší než hodina se zobrazuje v jednotkách min/sek (údaj o jednotce(12) "H.min" bliká).

### Upozornění :

Blikající desetinná tečka vpravo na displeji(11) ukazuje, že program běží.

Blikající displej(3) a (15) upozorňují na to, že oba displeje(3) a (13) ukazují hodnoty programu, jinak je zobrazen aktuální průběh programu.

## Zobrazení nastavené teploty a zbývající doby

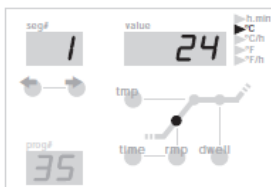
V našem příkladu zahájí regulátor funkci při 1 hod 55 min (a nikoliv při nastavené době 2 hod), poněvadž výpal byl zahájen při aktuální teplotě v peci 25°C (a nikoliv při 0°C).

Stlačením tlačítek (10) a (20) se změní údaj na displeji(13) na nastavenou teplotu. To je dobrá pomoc zvláště tehdy, když pec zdánlivě nepracuje správně. Podle údaje o nastavené teplotě můžete poznat, zda došlo k chybě při zadávání programu anebo zda došlo k chybě v peci.

Tak můžete i na rampách sledovat, jak údaje o teplotě stoupají (nebo klesají), během výdržné doby se nemění.

Opětovné stisknutí tlačítek (10) a (20) přepne displej(13) zpět na údaj o zbývající době.

Každých 15 sekund se na displeji(13) zobrazí blikající údaj o maximální teplotě aktuálního programu. Tuto funkci můžete prostřednictvím konfigurace zavřít.



## Kontrola aktuálního programu

I když program běží, je možno jej - podobně jako při jeho zadávání - kontrolovat pomocí tlačítek (4), (5), (14), (16) a (17). Chcete-li však změnit jeho hodnoty, musíte jej přesto zastavit (stlačit tlačítko(19)).

Když se po provedení změny program znovu nastartuje, pokračuje zásadně na tom místě, na němž byl zastaven. Když však byl změněn segment, který TC507 již zpracoval, bude program nastartován úplně na začátku. Totéž platí, jestliže byl program nově vyvolán (tlačítko (7) apod.).

## Údaje o teplotě pece

Na displeji(11) se kontinuálně zobrazují hodnoty procesu, jako např. aktuální teplota pece, výkon topení, stav zapojovacích výstupů apod. Hodnoty se zobrazují postupně tlačítkem (20).

TC505 je vybaven též pro regulaci vícezónových pecí. Pomocí symbolů (1) je znázorněno, ke které zóně údaj patří. Podrobnosti o vícezónových pecích najdete v brožurce "Technical Manual TC500 Series Controllers" na adrese <http://www.bentrup.de>.

Pořadí zobrazených procesových hodnot může být nastaveno pomocí konfigurace. Standardně se zobrazují pomocí tlačítka (20) na displeji (11) tyto hodnoty :

Z1-  
Z2-  
Z3-  
240C

Z1-  
Z2-  
Z3-  
ouEr

Z1-  
Z2-  
Z3-  
undEr

Z1-  
Z2-  
Z3-  
inval

Z1-  
Z2-  
Z3-  
27 P

Z1-  
Z2-  
Z3-  
ch. off

Z1-  
Z2-  
Z3-  
ch. over

Z1-  
Z2-  
Z3-  
ch. Grd

### Aktuální teplota pece

Zobrazení aktuální hodnoty. U vícezónových pecí se aktuální hodnoty zobrazí opakovaným stisknutím tlačítka (20) (číslo zóny viz symbol vlevo).

"over": není zapojeno žádné čidlo, čidlo zlomeno, přerušeno vedení k čidlu nebo překročen rozsah teploty

"under": připojovací vedení k čidlu je přepólováno. Při výměně pólů je nutno respektovat přesně barevné kódy, poněvadž oboustranná záměna nemůže být regulátorem zpozorována a má pak za následek přepálení

"invalid" : evidence měřených hodnot neplatná. Měřená hodnota z čidla pro chladný bod neplatná nebo porucha evidence měřených hodnot.

### Aktuální topný výkon pece v procentech

U přepínajících pecí se udává procentický topný výkon jako poměr impulz/pauza (např. 50% = pec 15 sec zapnuta a 15 sec vypnuta)

"channel off" : žádný regulační postup není aktivní, např. během nabíhové doby a při nenastartovaném programu

"channel over" : regulační kanál je vypnut vlivem překročení rozsahu (např. jako důsledek chyby "over" na měřicím vstupu)



"channel gradient error" : z bezpečnostních důvodů přezkoumává regulátor minimální vzestup teploty při plném zatížení. Jestliže vzestup poklesne pod 3°C za 15 min, přeruší se výpal s tímto hlášením chyby. Typické zdroje chyb : přestárle nebo vadné spirály, výpadek jedné fáze na síti nebo ve stykači, krátké spojení na měřicím čidle. Není to vada regulátoru !

21-4  
22-4  
23-4  
0 1234

#### Stav zapnutí na výstupech

zobrazuje počet aktivovaných výstupů (příklad ukazuje, že všechny 4 výstupy jsou aktivní). Funkce výstupů se určuje pomocí konfigurace.

21-4  
22-4  
23-4  
E A4

#### Informace o zvláštních událostech v procesu

zde jsou zobrazovány informace o případných zvláštních jevech v procesu. Vlevo svítí nepřetržitě "E", vpravo se zobrazuje příp. kód (v příkladu "A4"). Možné jevy, resp.kódy jsou vysvětleny v příloze A.

21-4  
22-4  
23-4  
0.24

#### Spotřeba proudu od nastartování programu

TC505 vypočítává spotřebu proudu během aktuálního výpalu od nastartování programu pomocí spínacích cyklů. Předpokladem ovšem je, že v konfiguraci byl jednorázově zadán správný výkon pece (nastavení viz příloha C).

21-4  
22-4  
23-4  
0.07

#### Provozní doba topných spirál od nastartování programu

Prostřednictvím spínacích cyklů vypočítává TC505 netto-provozní dobu (tj. jen čistou dobu sepnutí) aktuálního výpalu od nastartování programu. Takto může být znázorněno zatížení pece během výpalu a po něm.

21-4  
22-4  
23-4  
1.05

#### Celková provozní doba topných spirál

celková provozní doba se sčítává. Tím je umožněna lehká kontrola životnosti spirál. Posunutí počítače provozních hodin zpět je z bezpečnostních důvodů možné jen ve výrobním podniku.

21-4  
22-4  
23-4  
24<sup>0h</sup> 3

#### Aktuální den týdne a čas

TC507 je možno dodat též se spínacími hodinami pro skutečný týdenní čas k automatickému zapojení startu pece (na objednávku, dodatečně vybavení). Jakmile bude váš TC507 tímto zařízením vybaven, znázorní se pro kontrolu den týdne a čas (hodiny/minuty)

21-4  
22-4  
23-4  
Fr. 14.45

#### Uzamčení regulátoru



TC507 je možno uzamčením klávesnice chránit proti zásahu nepovolaných osob. Po uzamčení klávesnice je pak možno pouze zobrazovat hodnoty.

Stiskněte tlačítko (9) po dobu 3 sekund, až se zobrazí symbol uzamčení (2).

Uzamčení zrušíte stlačením tlačítka (9) na tak dlouhou dobu, dokud symbol (2) nezmizí.

#### Průběh procesu

Za normálních podmínek probíhá proces zcela automaticky. Po úspěšně ukončeném programu, tj. po proběhnutí posledního segmentu a dosažení značky ukončení "end" - zobrazí TC507 na displeji segmentů(3) znak "E" - konec.

### Výpadek sítě

dojde-li k výpadku proudu v síti, výpal se přeruší. Po opětovném zapojení proudu zapne TC507 znovu výpal na tom místě programu, kde byl přerušen. Jestliže však teplota pece klesne během výpalu o více než 50°C, výpal se přeruší (objeví se chybové hlášení viz příloha A).

### Skutečná délka rampy

V ideálním případě trvá rampa přesně tak dlouho, jak byla nastavena. Jakmile je však na začátku rampy aktuální teplota vyšší než počáteční hodnota, čas se znovu vypočte.

Příklad: rampa během 2 hodin na 500°C. Pec má již 250°C, takže zbývající doba je pouze 1 hodina. Rampa se pak ukončí přesně tehdy, kdy doba uběhne.

### Pec nemůže sledovat rampu

Co se stane, když pec nemůže sledovat navolený vzestup?

Příklad: během 1 hod na 1000°C. TC507s zpracuje tento případ následovně (pouze při nastaveném parametru č.9 na 0 nebo 1): jakmile regulátor přivedl pec ke 100% topného výkonu a tím se nemůže uskutečnit žádná další regulace, dodrží se doba rampy (a tím nastavená teplota) (na displeji (13) bliká "hold"). Když se teplota v peci na tuto hodnotu vyrovná, běží čas dále.

Aby nedošlo k situaci, že by pec vlivem nedostatečného výkonu zůstala viset na rampě, je nastaveno automatické další zapojení.

Prostřednictvím funkce "hold" může být zastavení pece ukončeno též ručně (shift + tlačítko "9", viz dále dole, odstavec "průběh zastavit").

### Neregulované rampy (SKIP)

U neregulovaných vyhřívacích, resp. chladicích ramp čeká TC507 s dalším zapojením do dalšího úseku tak dlouho, až se dosáhne konečná teplota. U vícezónových pecí se čeká na všechny zóny.

Aby se zamezilo tomu, že se pec vlivem posunutím horka mezi zónami sama zavře, rozhoduje se na základě komplexního algoritmu automaticky, kdy má být segment ukončen.

### Přerušení programu při chybě

Při závažné chybě (např. zlomení měřicího čidla) přeruší TC507 průběh výpalu.

### Manuální řízení procesu

Pomocí TC507 můžete již probíhající výpal přímo ovlivnit. Tyto funkce jsou velmi zajímavé např. při procesu Glas fusing.

### Okamžité přepnutí do dalšího segmentu

Předpokládejme, že chcete během výpalu aktuální rampu nebo výdržnou dobu ihned ukončit a pokračovat na dalším úseku.



Stisknete tlačítka (10) a následně číselné tlačítko "8". TC507 naskočí ihned do následujícího úseku, resp. do následujícího segmentu.

### Zastavení procesu



Předpokládejme, že chcete během výpalu jeho průběh na určitou dobu zastavit, tj. na regulovaných rampách (nikoliv na SKIP!) zastavit vzestup teploty anebo během výdržné doby zastavit čas.

Stisknete tlačítka (10) a následně číselné tlačítko "9". Na displeji (13) začne blikat "hold" a vypalovací proces bude pokračovat **teprve tehdy, když znovu stisknete tlačítka (10) a následně "9"**

## Příloha A :

### Hlášení provozních stavů/poruch

Zvláštní události (výpadek proudu, zlomení čidla, problém v peci apod.) regulátor automaticky rozezná a odpovídajícím způsobem reaguje. Tyto události se zobrazí ihned na displeji (11) jako kód (viz příklad Code A4). Události se interně ukládají do paměti (viz příloha B)

Z1  
Z2  
Z3

E A4

Kódy události jsou rozděleny na problémy provozní resp. regulační (Code A ..), problémy s výpadkem proudu (Code B ..), problémy vnitřní (Code C ..) a problémy hardwaru (Code D ..).

V další části jsou vyjmenována možná hlášení a jejich význam:

A1

#### Chyby na měřicím vstupu

Regulátor odstaven vlivem chyby na měřicím vstupu (např. překročení rozsahu měření). Tato chyba se odstraní teprve novým startem programu.

Možné příčiny:

- termočlánek nebo přívod jsou zlomeny
- je překročena maximální teplota regulátoru
- připoj termočlánek je chybně napólován (údaj teploty "under")

A3

#### Bezpečnostní okruh byl zaktivován

Při překročení maximální naprogramované teploty o více než 20°C se zaktivuje bezpečnostní okruh a bezpečnostním stykačem pec vypne (je-li příslušně konfigurován). Tím se pec chrání před přehřátím.

Možné příčiny překročení teploty:

- stykač zůstal "viset" v poloze "EIN" (zapnuto)
- kontakt ve stykači je trvale uzavřen

A4

#### Vzestup teploty je nedostatečný, přestože topení bylo zapnuto na plný výkon

Toto hlášení chyby jednoznačně upozorňuje na problém v peci.

Možné příčiny:

- vadná pojistka sítě/fáze, vadná topná spirála
- topné spirály jsou opotřebené (při vysokých teplotách)
- zkrat v termočlátku nebo jeho přívodu
- vadný stykač (často až během výpalu)

A5

#### Pec nesleduje naprogramovaný teplotní vzestup

Na rozdíl od události A4 může být příčinou příliš vysoko nastavený vzestup teploty, který pec nemůže dosáhnout. Toto hlášení je aktivní pouze v případech, když to povoluje konfigurace.

- A8**
- Vzestup automaticky pokračuje**  
 V případě, že pec nemůže nastavený vzestup teploty následovat, rampa se podrží (viz úsek "Pec nemůže rampu následovat").  
 Když regulátor pokračuje s programem po neúspěšném uplynutí čekací doby, objeví se toto hlášení po dobu 1 minuty.
- A9**
- SKIP rampa byla nuceně ukončena**  
 Jestliže se regulátor marně pokoušel na neregulované rampě dosáhnout konečném teploty v peci, nuceně se přepojí do dalšího segmentu (viz úsek "Neregulované rampy (SKIP)"). Tato informace se zobrazuje pro uživatele po dobu 1 minuty.
- B2**
- Vypalovací proces po výpadku sítě pokračuje**  
 Po opětovém zapojení proudu výpal úspěšně pokračuje.
- B3**
- Vypalovací proces se po výpadku sítě přeruší**  
 Po znovunapojení proudu byl výpal přerušen, poněvadž např. mezitím teplota v peci příliš klesla. Informaci o této příčině udává desetinná tečka (na př. B3.4 = teplota příliš klesla).  
 Jestliže se toto hlášení objeví ihned po zapnutí regulátoru, **nemusíte na ně brát zřetel**. Znamená pouze to, že regulátor byl při posledním výpalu vypnut ještě v průběhu programu. Jednoduše začnete s volbou programu.
- C1, C2, C3, C4**
- Vnitřní problém pece**  
 Vyžaduje technický servis (C1 vadný přenos měřených hodnot, C2 přenos měřených hodnot nepřesný, C3 komunikační chyba v systému, C4 systém chybně konfigurován)
- D1, D2, D3, D4, D5**
- Chyba hardware**  
 Vyžaduje technický servis (D1 chyba procesoru, D2 vadná RAM, D3 chyba sběrnice, D4 vadná paměť konfigurace, D5 neplatná kalibrace)



## Příloha B :

### Paměť pro hodnoty a provozní stavy

TC507 má paměť pro hodnoty a paměť pro provozní stavy, do nichž se ukládají všechna data z celého výpalu. Takováto funkce je dosud u regulátorů této třídy skutečně jedinečná. Neztrácejte proto čas tím, že sledujete problémy během výpalu (protože zpravidla stejně ten rozhodující moment zmeškáte).

### Paměť hodnot

Tato paměť zaznamenává v minutových intervalech všechny důležité hodnoty (teplotu pece, průběh zapínání, čas apod.), je proto možno zpět nahlédnout do posledních 36 hodin procesu. Záznam se děje automaticky na pozadí po celou dobu zapnutí regulátoru (bez ohledu na to, je-li vypalovací proces aktivní nebo není). Po vypnutí regulátoru se data v paměti vymažou.

### Paměť provozních stavů

Tato paměť zaznamenává hodnoty pouze tehdy, dojde-li k významné události. To jsou např. přerušení programu vlivem problémů v peci, výpadek proudu, zásahy uživatele apod. Je možno vyvolat záznam až 50 posledních událostí. Tato paměť zůstane zachována i po vypnutí regulátoru, takže jsou např. v případě potřeby zásahu servisního technika k dispozici údaje potřebné pro rychlé a úspěšné odstranění závad.

V paměti hodnot i v paměti provozních stavů se ukládají v principu stejné údaje. Jsou to aktuální hodnoty teploty v peci, výkonu pece (u vícezónových pecí údaje ze všech zón), nastavená teplota, zbývající čas, programový interval, stav spínacích výstupů a informace o procesu.

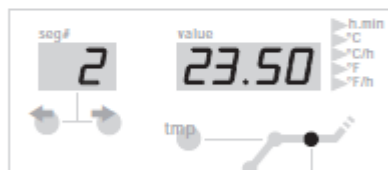
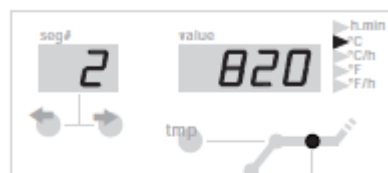
Navíc ještě - je-li regulátor vybaven měřičem skutečného času - se zaznamenává též aktuální čas a datum. Tím je umožněna rychlá a úplná rekonstrukce všech událostí.



## Vyvolání paměti hodnot

Chcete-li si zobrazit hodnoty uložené v paměti od zapnutí, postupujte takto:

Stiskněte postupně tlačítka **shift (10)** a **memo(8)**. To je možné kdykoliv i v průběhu běžícího programu, aniž byste jej přerušili.



Na displeji (11) se objeví "L" (pro "Log") s probíhajícími čísly. Ostatní údaje pracují jako za normálního procesu (tj. ukazatel nastavených hodnot, ukazatel segmentu apod.). Podobně můžete pomocí tlačítka **select (20)** vyvolat údaje o procesu, též přepnutí z nastavených hodnot na údaj o zbývajícím čase a obráceně je možné pomocí tlačítek **shift (10)** a následně **select(20)**.

Dodatečně jako poslední hodnotu je možno zobrazit čas a datum (jen u verze s týdenními spínacími hodinami (viz příloha D), jinak čas, který uplynul od posledního zapnutí) (viz vedlejší obrázek). Pro rozeznání "normálních" údajů slouží údaje s desetinnou tečkou (nebližující) na displeji (11), které zobrazují průběh programu trvale.

Pro zobrazení dalších hodnot, které se promítají v minutových intervalech, použijte číselná tlačítka "0" až "3". Údaje z paměti hodnot můžete vyvolávat hodnotu po hodnotě ("vor" = dopředu tlačítkem "2", "zurück" = zpět tlačítkem "1"). Pro rychlý postup dopředu nebo dozadu podržte tlačítko stisknuté. Tlačítko "0" ukazuje první údaj a tlačítko "3" poslední údaj v datové paměti.

Po uplynutí 15 sekund bez stisknutých tlačítek se datová paměť automaticky vypne a jsou dále znázorňovány aktuální údaje. Alternativně můžete přepnout na normální údaje postupným stisknutím tlačítek **shift(10) + memo(8)**.

### Upozornění :

Regulátor zaznamenává každých 60 sekund jeden údaj. Např. při krátkém spínacím impulsu nemusí za určitých okolností dojít k uložení do paměti, jestliže se krátký impuls uskutečnil mezi dvěma záznamy.

## Vyvolání paměti provozních stavů

pro vyvolání této paměti stiskněte postupně tlačítka **shift(10)** a následně **prog(7)**. To je možné kdykoliv i v průběhu programu, aniž by byl přerušen.



Na displeji(11) se objeví "E" (pro "Ereignis"= událost) s příslušným číslem. Je možno vyvolat posledních 50 událostí.

### Upozornění:

poslední (a tím nejaktuálnější) uložená událost má nejnižší číslo a zobrazí se jako první.

Způsob zobrazení, možnosti vyvolání atd. je stejný, jak byl popsán u paměti hodnot.

Paměť provozních stavů zaznamenává jednotlivé události průběžně. Paměť je nastavena tak, aby ji mohli vymazat pouze výrobce, neboť je pro případnou lokalizaci poruchy nenahraditelnou pomocí.

Z1  
Z2  
Z3

E - -

Je-li paměť prázdná, objeví se "--" (viz vedlejší obrázek). Totéž platí pro paměť hodnot.

## Příloha C :

### Konfigurace

Některá nastavení TC507 jsou závislá na typu pece, resp. způsobu použití. Obvykle provádí potřebná nastavení již výrobce pece. Technicky zaujatí uživatelé mohou však - je-li to potřebné - provést jejich změny sami. Regulátor ukládá potřebné změny do paměti trvale. V následující tabulce je uveden přehled těchto parametrů :

číslo param.	název	předvolba	jednotka
1	výkon pece	0	kWh
2	<rezervováno>	0	
3	termočlánek Code (S,R,K,J)		-
4	maximální teplota pece	1320	°C
5	proporční rozsah	2.0	%
6	seřizovací doba	200	s
7	náběhová doba	10	s
8	doba cyklu	30	s
9	chování při problémech vytápění	1	-
10	počet zon vytápění	1	-
11	maximální teplota bliká	On (zapnuto)	On/Off (zapn./vypn)
12	maximální počet (polo-)segmentů	20	-
13	funkce 1 dodatečného spín.výstupu	0	-
<14>	funkce 2.dodatečného spín.výstupu	0	
<15>	funkce 3.dodatečného spín.výstupu	0	

### Varování !

Chybným nastavením parametrů může snadno dojít k poškození pece nebo zboží. Je zodpovědností uživatele při změně parametrů posoudit důsledky, resp. raději žádné změny neprovádět.

Některé změny jsou z bezpečnostních důvodů zablokovány (např. změna termočlánu typ S/R na J/K nebo naopak).

## Vysvětlení parametrů ( číslo parametru je uvedeno v závorce)

### Výkon pece (1)

Parametr výkon pece se používá výlučně k výpočtu spotřeby energie. U vícezónových pecí se udává celkový výkon, regulátor při výpočtu předpokládá rovnoměrné rozdělení výkonu topení.

### Termočlánek Code (3)

Typ teplotního čidla. S=PtRh 10%-Pt, R=PtRh 13%-Pt, K=NiCr-Ni, J=FeCu-Ni. Změna typu S/R na J/K a obráceně je z bezpečnostních důvodů zablokována.

### Maximální teplota pece (4)

Maximální nastavitelná teplota. **Dbejte, aby tato horní hranice teploty NIKDY nepřesáhla konstrukčně podmíněnou maximální teplotu pece!**

### Proporční rozsah (5), seřizovací doba (6), náběhová doba (7)

Prostřednictvím těchto parametrů může být regulátor v případě potřeby přizpůsoben charakteristice pece. Standardní parametry zabezpečují permanentním autotuningem i při individuálním přizpůsobení vynikající výsledky regulace.

### Doba cyklu (8)

určuje spínací četnost stykače. Příliš krátká doba cyklu vede k příliš silnému opotřebení stykače, při příliš dlouhé době cyklu se pec neprohřívá stejnoměrně. Již z výroby nastavená doba cyklu 30 s se ukázal jako nejlepší kompromisní řešení.

### Chování při problémech s vyhříváním (9)

*Nastavení 0* : regulátor zohledňuje všechna zpoždění při vyhřevu. Doba na regulovaných rampách se dodrží ("hold"), když jedna zóna topí na plné zatížení. Takové nastavení zabezpečuje u vícezónových pecí, že i při slabé výkonové rezervě na jedné vyhřevací rampě budou vyrovnány všechny zóny - pokud je to technicky možné. Při tomto nastavení může být za určitých okolností nastavená vyhřevací doba kvůli častější "hold" velmi silně překročena.

*Nastavení 1 (standard)* : je shodné s nastavením 0, avšak doba se dodrží pouze tehdy, když všechny zóny topí na plné zatížení. Tím se při vyhřívání využije plný výkon pece, s tím kompromisem, že teplota jednotlivých zón nebude za určitých okolností vyregulována. U jednozónových pecí vedou nastavení 0 i 1 ke stejnému výsledku!

*Nastavení 2* : regulátor přezkoušuje vzrůst teploty pouze při plném zatížení, pokud se zjišťuje určitý přírůstek teploty (3°C/15 min), výpal pokračuje.

*Nastavení 3* : regulátor nepředpokládá jakoukoliv kontrolu chování pece během vyhřevu. Toto nastavení by mělo být zvoleno pouze tehdy, když je to **bezpodmínečně** nutné (např. pec musí být během výpalu otevřena) a byla by ohrožena bezpečnost provozu. Při tomto nastavení se např. nerozezná vyzkratovaný termočlánek a pec se tak může přepálit.

### Počet topných zón (10)

TC507 je možno dodat též ve verzi pro 2 nebo 3 regulační zóny. Tímto parametrem se nastavuje počet skutečně používaných regulovaných zón. Větší počet regulovaných zón vyžaduje též odpovídajícím způsobem konstruovanou pec (více termočláneků, stykačů a topných skupin). Rozdělení teploty je při skutečné vícezónové regulaci až kouzelně dobré.

### Maximální teplotu zobrazovat blikáním (11)

Při nastavení "On" (zapnuto) se v běžícím programu zobrazí každých 15 sek hodnota maximální teploty programu na displeji (13) blikáním.

### Maximální počet (polo-)segmentů (12)

počet maximálně potřebných segmentů pro program. Pro většinu programů dostačuje 10 segmentů (t.zn.nastavení 20 polosegmentů). Čím je tento počet pro jednu hodnotu nižší, tím je možno uložit do paměti více programů. TC507 dostačuje pro asi 800 segmentů, při max.10 segmentech pro jeden program je tedy možno uložit do paměti asi 80 programů (přesný počet závisí ještě na dalších faktorech (např. na použití funkce EVENT)).

### Funkce dodatečného 1./2./3. spínacího výstupu (13) ff.

TC507 můžeme dodat až s 4 spínacími výstupy. U jednozónových pecí jsou tak k dispozici až 3 spínací výstupy pro zvláštní funkce. Funkce se stanovuje zde. Nastavení má následující význam :

0 - spínací výstup AUS (vypnuto) (žádná funkce)

1 - výstup pro bezpečnostní stykač: AN (zapnuto) během průběhu programu, AUS (vypnuto) při překročení teploty

2 - EVENT; výstup může být naprogramován pro každý půlsegment AN nebo AUS. Až 2 výstupy mohou být konfigurovány jako EVENT. Po konfiguraci stisknete při zadávání programu tlačítka **event1**, příp. **event2** a zadejte pro každý segment "0" (=off), příp. "1" (=on). Během průběhu programu se pak spínací výstupy odpovídajícím způsobem zapnou. Tím se dají např. regulovat chladicí klapky.

3 - AN během průběhu programu

4 - AN během průběhu programu, avšak nikoli během náběhové doby

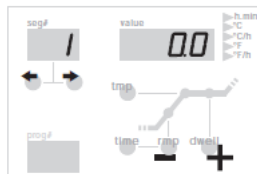
5 - AN na konci programu

(další funkce na objednávku)

Parametry (13), (14) a (15) se zobrazí podle toho, jak je pec konstruována a kolik má zón (t.zn.v souladu s počtem volných spínacích výstupů, které jsou k dispozici).

### Vyvojení konfigurace

stisknete tlačítko **select(20)** a přidržte je po dobu 3 sekund. TC507 naskočí do konfigurace a zobrazí první parametr seznamu (viz předchozí odstavce). Na displeji(3) se zobrazí číslo parametru a na displeji (13) jeho aktuální hodnota.



Pomocí tlačítek (4) a (5) můžete parametry ze seznamu navolit a případně přes číselná tlačítka (18) změnit. Nečíselné hodnoty mohou být změněny pomocí tlačítek **rmp** (17) a **dwell**(16). Klíčové tlačítko (9) se používá pro zadání desetinné čárky (např. při zadávání výkonu pece).

Z1= Z2= Z3= Z4= **SAUOKAY**

Chcete-li konfiguraci opustit, stisknete a přidržte znovu tlačítko **select(20)**. Když jste změnilí hodnoty a tyto změny chcete převzít permanentně, musíte tlačítko **select(20)** stále držet stlačeno, až se na displeji objeví ("Save okay"). Tím se zamezí omylu při změně parametru.

### Velký seznam parametrů

Dříve popsaný seznam parametrů je vědomě zjednodušen a kompaktní, aby byl použitelný pro většinu aplikací. Tím ale zůstává řada funkcí TC507 "skryta".

Velký seznam parametrů zahrnuje více než 2000 parametrů a umožňuje zcela volnou konfiguraci celkové regulační struktury. Parametrování podle zón, řízení servomotorem, analogové výstupy i jiné další možnosti.



Celý velký seznam parametrů se uvolní zasazením jumperu a je přístupný klávesnicí TC507 nebo přes náš konfigurační software WinConfig (jen uTC505 s rozhraním - viz příloha D) v Microsoft Windows.

Podrobnější informace o tom najdete v "Technical Manual TC500 Serie Controllers". Tento návod (ve formátu PDF) může být využit - podobně jako WinConfig - přes naši stránku <http://www.bentrup.de> zdarma.

## Příloha D :

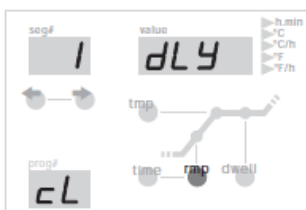
### Týdenní spínací hodiny

TC507 je možno dodat s týdenními spínacími hodinami, které umožní nastartovat příslušné funkce v předem stanoveném čase v průběhu týdne ( např. program č.2 v pondělí v 01:00 hod).Může být zadáno tolik pokynů k zapnutí, jaký je počet nastavitelných segmentů (např. 20). Překrýváním pokynů k zapnutí jsou umožněny též funkce, jako automatické snížení v noci při nepřetržitém provozu (např. pec najet v pracovní dny v 7:00 hod na 1200°C a v 17:00 hod snížit na 900°C).

Stisknutím a přidržením tlačítka(7) TC507 umožní vložení doby zapnutí (displej(6) ukazuje "cl" pro clock=hodiny). Displej(3) pak ukazuje číslo pokynu k zapnutí. Pomocí tlačítek (17) a (16) se tento požadavek uloží.



Pro zadání doby zapnutí stiskněte tlačítko (16) **time** (=čas). Zadejte čas (např.23.30). Abyste odložili pokyn pro zapnutí, zadejte místo času "off" (tlačítko (10) a "0"). Poslední pokyn k zapnutí musí být . podobně jako při zadávání programu - postaven na "end".



Stiskněte tlačítko (17) **rpm** a zadejte den v týdnu. Kromě dnů týdne pondělí až pátek můžete zadat denně ("daily"), ve dnech týdne ("weekday"), na konec týdne ("weekend"). Jednotlivé dny se zobrazují anglicky ve zkratce (0-mon (pondělí), 1-tue (úterý), 2-wed (středa), 3-thu (čtvrtek), 4-fri (pátek), 5-sat (sobota), 6-sun (neděle), 7-dly (denně), 8-w/d, 9-w/e).



Po stisknutí tlačítka (16) **dwell** zadejte číslo programu, který má být nastartován. Programové číslo "0" znamená STOP. Tím může být např. běh programu ukončen v přesný čas.

Pro zadání příštího spínacího času stiskněte tlačítko (5).

Po 15 sekundách bez zadávání opustí TC507 oblast zadávání spínacích časů a splní svůj úkol při dosažení nastaveného času. Všechny spínací časy jsou nastavitelné opakovaně až do doby, kdy pokyn k zapnutí bude manuálně vypnut ("off").