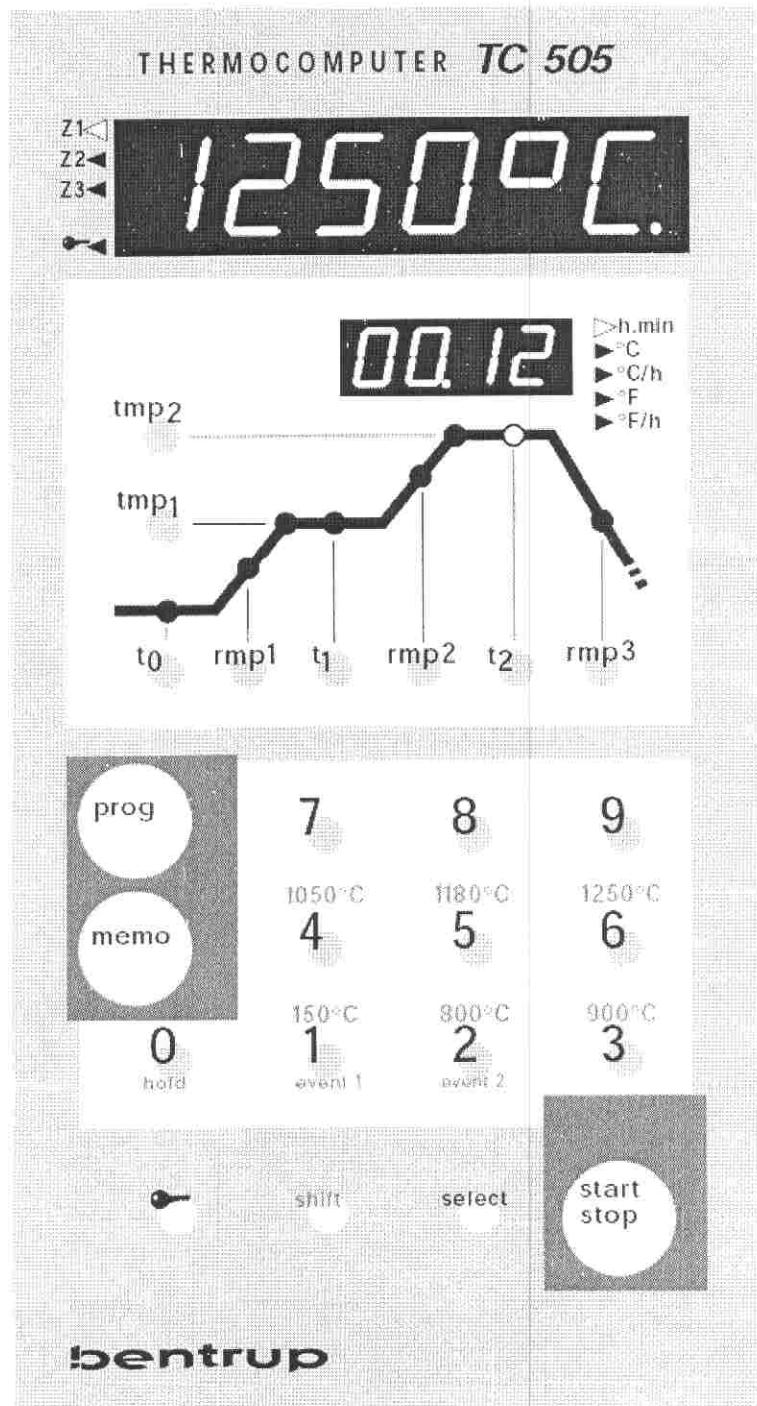


bentrup TC 505



Návod k použití

Krátký úvod

**Pro vyvolání spuštění programu
(např. č.15)**

Pro uložení aktuální křivky jako program
(např. jako č.9)

Kuzamknutí kláves termoregulátoru

stiskněte tlačítka:



15
event 1

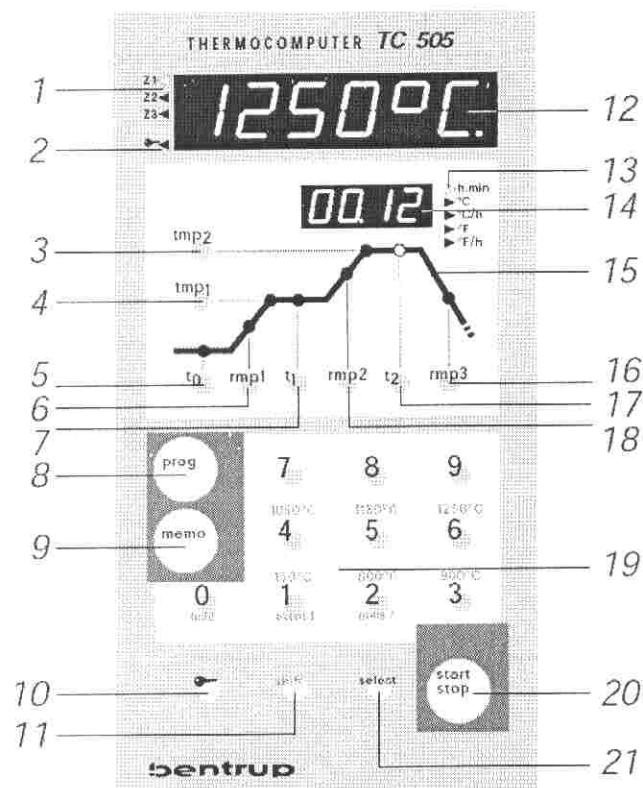


0 9
held



(cca. 3 sekundy)

Ovládací prvky



1. Aktuální zobrazená zóna (např. Z1)
 2. Značka zablokování klávesnice termoregulátoru
 3. Zjištění/zadání konečné teploty
 4. Zjištění/zadání 1. teploty výdrže
 5. Zjištění/zadání doby náběhu
 6. Zjištění/zadání 1. rychlosti zahřátí
 7. Zjištění/zadání 1. doby výdrže
 8. Vyvolání programu
 9. Uložení programu do paměti
 10. Uzamknutí klávesnice
 11. Klávesa shift - „změna“
 12. Ukazatel teploty v peci atd.
 13. Ukazatel jednotky hodnoty na displeji (12)
 14. Hodnota programu (při zadávání) popř. hodnota vypalovacího procesu
 15. Grafické shéma vypalovací křivky
 16. Zjištění/zadání ochlazovacího sestupu
 17. Zjištění/zadání doby prodlevy
 18. Zjištění/zadání rychlosti zahřátí na konečnou teplotu
 19. Tlačítkové pole k zadávání hodnot
 20. Spuštění a zastavení programu
 21. Vyvolání dodatečných hodnot na displeji (12) a vyvolání konfigurace

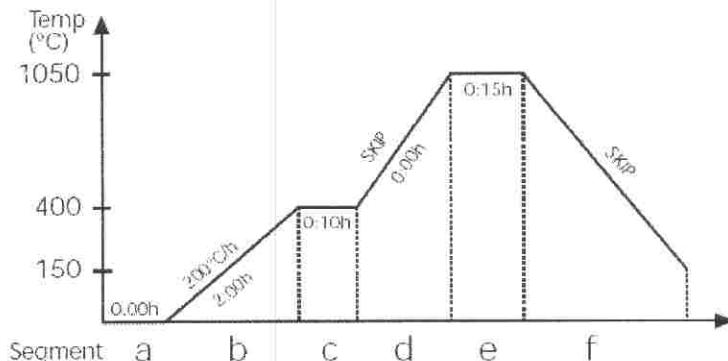
Obsah	Všeobecné informace	3
	Vyvolání programu	5
	Spuštění vypalování	5
	Ukazované hodnoty během vypalování	6
	Zadání a kontrola vypalovací křivky	7
	SKIP hodnota	7
	Spuštění programů	8
	Práce s programy	8
	Ukazatelé teploty v peci	9
	Topný výkon, stavy spínání, časy	9
	Zablokování termoregulátoru	11
	Ostatní	
	Výpadek proudu	11
	Skutečné trvání vzestupu/sestupu teplot	11
	Pec nemůže dosáhnout požadovaného vzestupu	11
	Ostatní	12
	Příloha A: Hlášení událostí TC 505.....	13
	Příloha B: Vnitřní paměť a paměť událostí	16
	Vyvolání vnitřní paměti	17
	Vyvolání paměti událostí	18
	Příloha C: Konfigurace	19
	Vysvětlení parametrů	20
	Vyvolání konfigurace	22
	Příloha D: Týdenní spínací hodiny (volitelné)	23
	Příloha E: Rozhraní dat (volitelné)	24
	Příloha F: Zjištění úrovní vylepšení	24
	Příloha G: Elektrická zapojení	25

Všeobecné informace

S TC 505 od firmy Bentrup jste se rozhodli pro profimodel nejmodernější série TC 500. Tato série regulátorů díky použití těch nejmodernějších technologií v této třídě vede. Navenek velmi lehce ovladatelný regulátor v sobě skrývá volně konfigurovatelnou vícekanálovou ovládací strukturu, která může být adaptována pro každé použití (viz. příloha C). Po přečtení tohoto návodu budete seznámeni se všemi důležitými funkcemi TC 505.

Dále prosím věnujte pozornost bezpečnostních upozornění výrobce pece. Dbejte na to, aby byl termoregulátor namontován v dostatečné vzdálenosti od pece a aby nebyl vystaven žádnému přímému působení tepla z pece způsobené sáláním nebo odsáváním.

Mikroprocesor termoregulátoru TC 505 umožňuje precizní a reprodukovatelné ovládání Vaší pece. Vypalovací křivka TC 505 je znázorněna na následujícím obrázku. Skládá se ze segmentů (a) až (f) **Příklad:**



Doba náběhu popř. zpoždění spuštění programu (a):

t₀

Ovládání čeká nastavenou dobu do začátku skutečného procesu vypalování. Tímto může být např. výpal spuštěn v noci. V příkladu není nastavena žádná doba náběhu.

rmp1

Zahřátí na 1. teplotu výdrže (b):

Pec se bude zahřívat zadanou rychlosí. Zadání se provádí ve stupních Celsia za hodinu (zadání doby viz.příloha C).

t₁

Doba výdrže na 1. teplotu výdrže (c)

Po dosažení teploty ji pec udržuje zadanou dobu. Zadání se provádí v hodinách/minutách.

rmp2

Zahřátí na konečnou teplotu (d)

Pec se zahřívá zadanou rychlosí na konečnou teplotu. V příkladu je použit SKIP (skok), tzn. že pec se zahřívá s maximálním výkonem.

t₂

Doba výdrže na konečnou teplotu (e)

Pec udržuje nastavenou dobu konečnou teplotu. Doba výdrže zajišťuje rovnoměrné prohřátí vypalovaných výrobků v peci.

rmp3

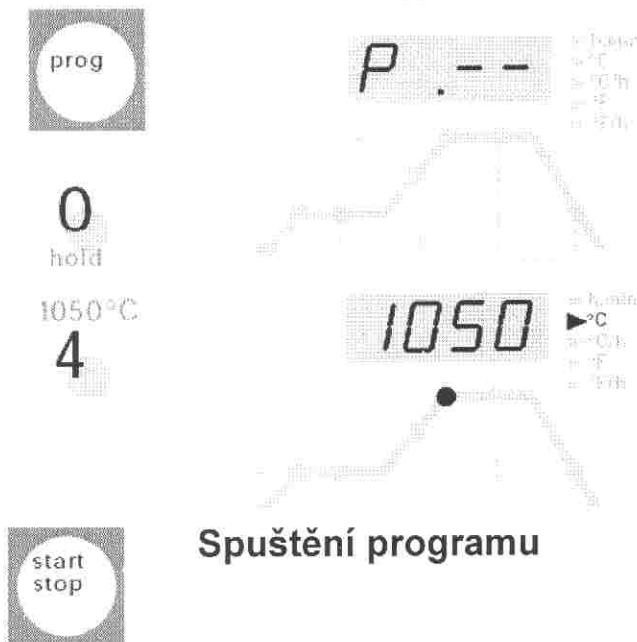
Ochlazení popř. ukončení programu (f):

Po skončení doby výdrže se pec ochlazuje (regulovaně např.200°C/h) nebo neregulovaně (SKIP viz.příklad). Při 150 °C ukončí regulátor kontrolu teploty a znázorněním „End“ na displeji (14) poukazuje na konec vypalování.

Vyvolání programu

TC 505 může uložit 29 vypalovacích křivek (tzv. programy). Prvních šest programů je nastavených továrně jako standardní vypalovací křivky a nemohou být změněny. 6 přednastavených programů má následující hodnoty:

č.programu	t_0 (min)	Vzestup/ sestup1 (°C/h)	teplota 1 (°C)	t_1 (min)	Vzestup/ sestup2 (°C/h)	teplota 2 (°C)	t_2 (min)	Vzestup/ sestup3 (°C/h)
01	0	30	150	10	skip	150	10	skip
02	0	100	600	0	skip	800	10	skip
03	0	100	550	0	skip	900	10	skip
04	0	180	400	0	skip	1050	30	skip
05	0	180	400	0	skip	1180	30	skip
06	0	180	400	0	skip	1250	30	skip



Spuštění programu

V následujícím příkladu vyvoláme vypalovací křivku programu č.4 a spustíme vypalování.

Po zapnutí TC 505 je displej (14) prázdný. Po stisknutí tlačítka (8) se vedle rozsvítí ukazatel. Zadejte nyní pomocí tlačítkového pole (19) č. „0“ a „4“. Číslo programu se musí vždy zadat dvoumístně. Po správném zadání se rozsvítí na displeji (14) maximální teplota zvoleného programu.

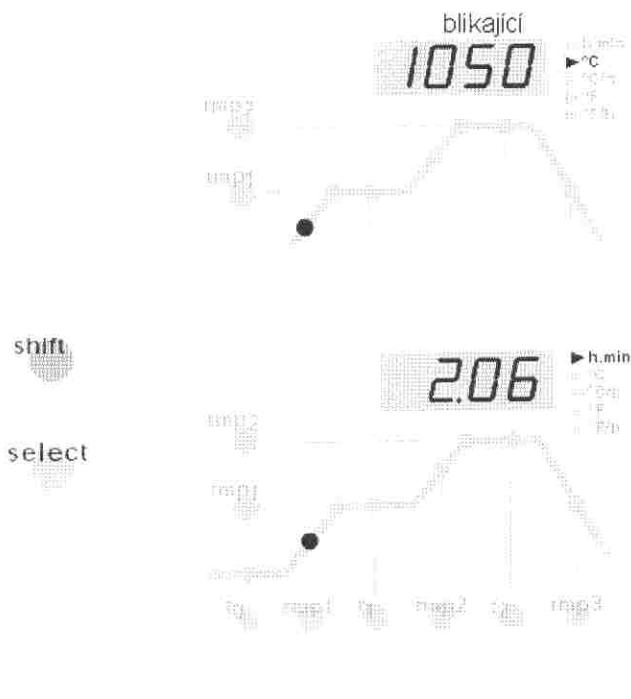
Ke spuštění programu stiskněte tlačítko (20). Na vypalovací křivce se ted’ rozsvítí aktuální vypalovací úsek . Na displeji (14) se ukáže aktuální požadovaná teplota. Na displeji (12) se ukáže aktuální teplota v peci.

Upozornění

Blikající desetinná čárka na pravé straně displeje (12) znázorňuje, že právě probíhá vypalovací proces.

Při ukázání hodnoty programu na displeji (14) bliká ukazatel (15) v odpovídajícím úseku vypalování

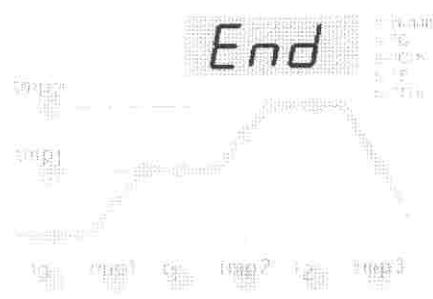
Zobrazované hodnoty během vypalování



Obvykle se na displeji (14) během vypalování zobrazuje aktuální požadovaná teplota. Při zahřívání se tato teplota dle zadání umocňuje. Každých 15 sekund dvakrát krátce zabliká maximální teplota vypalovací křivky. Tak můžete zkontrolovat bez stisknutí tlačítka, jestli jste tuto důležitou hodnotu správně zadali.

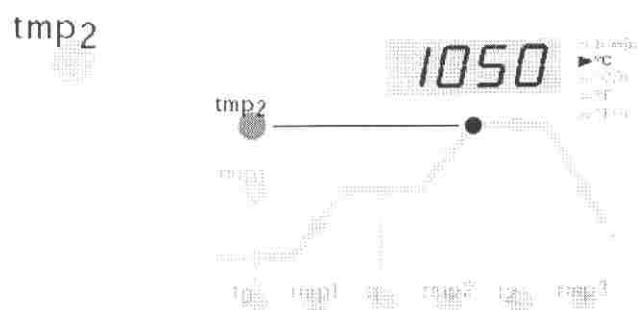
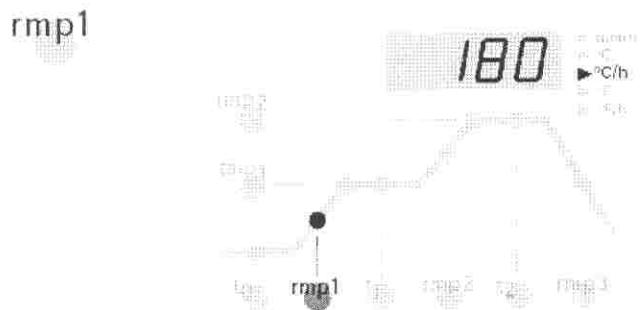
Postupným stisknutím tlačítka (11) a poté (21) přepne displej (14) na zbývající. Na vypalovacím úseku se ukáže aktuální zbývající čas do konce procesu. Během vzestupu/sestupu teploty představuje vypočítanou zbývající dobu, během doby výdrže zadanou dobu. Na displeji je tato doba zobrazena v hodinách/minutách a odpočítává se. U doby kratší, než 1 hodina, se zobrazuje v minutách/sekundách (symbol „h.m“ (13) bliká)

Po 15 sekundách, popř. opakoványm stisknutím tlačítka (11) a (21) se hodnota na displeji přepne zpět na požadovanou teplotu. Během doby náběhu je zobrazuje vždy zbývající doba do spuštění programu.



Na vypalovací křivce (15) můžete krok za krokem sledovat, jak probíhá vypalovací proces. Program je ukončen, když teplota v peci ve fází ochlazování klesne na 150 °C). Na displeji (14) se pak objeví „End“, znázorňující konec programu (viz. vedlejší ukazatel)

Zadání a kontrola vypalovací křivky



Je možné si prohlédnout, popř. změnit hodnoty aktuální nastavené vypalovací křivky. Hodnoty si můžete kdykoliv prohlédnout, tzn. i v průběhu vypalování, pouze, pokud by jste chtěli provést změnu, musí být program přerušen.

Pro kontrolu např. rychlosti zahřívání stiskněte tlačítko (6). Na displeji (14) se objeví aktuální nastavená hodnota pro zahřívání (v tomto případě jsou jednotkou °C/h a jsou zobrazeny na (13) Rozsvítí se odpovídající úsek (b) vypalovací křivky (15).

Pro změnu této hodnoty naťukejte jednoduše pomocí tlačítkového pole (19) novou hodnotu. V případě, že zadáte nepovolenou hodnotu, odmítne regulátor příjem zobrazením „---“. V tomto případě jednoduše naťukejte novou hodnotu.

Pro kontrolu např. konečné teploty stiskněte tlačítko (3). Znovu se na displeji (14) objeví aktuální nastavená hodnota a rozsvítí se odpovídající úsek (d) na vypalovací křivce (15).

Hodnotu můžete změnit již popsáným postupem.

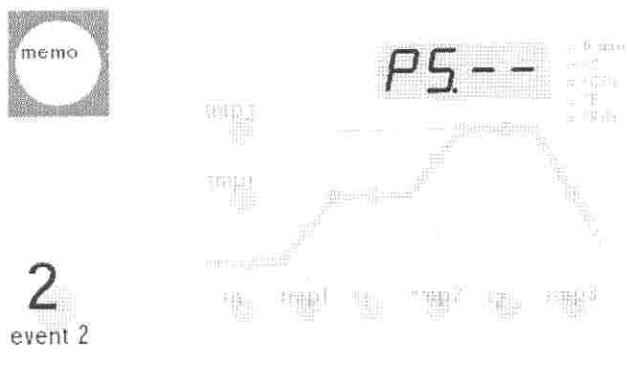
Tímto způsobem můžete zkontolovat, popř. změnit všechny hodnoty vypalovací křivky. Pořadí při kontrole, popř. změn je přitom libovolné. Pouze prosím dbejte na to, že při změně hodnot musí být program zastaven.

Při přestávkách delších než 15 sekund naskočí na displeji (14) opět zpátky požadovaná aktuální teplota.

Většinou je při 2. zahřátí na konečnou teplotu požadováno co nejrychlejší vytápění. Proto je tu hodnota „SKIP“ (anglický výraz pro „skok“). Vyberte stisknutím tlačítka (18) úsek vypalování.

Hodnotu „SKIP“ získáte, když 4 x stisknete číslicovou klávesu (18). Nastavte také pro neregulované ochlazování v úseku (f) „9999“.

Uložení programů



event 2

5

TC 505 je schopen uložit až 29 vypalovacích křivek. Každá vypalovací křivka, uložená jako program, může být jednoduchým způsobem opět vyvolána, resp. změněna a pak opět uložena do paměti nebo spuštěna.

Takovou vypalovací křivku nemusíte vždy kompletně zadávat, ale jednoduše ji vyvoláte.

Pro uložení již předtím zadané vypalovací křivky např. jako program 25, postupujte následovně: Stiskněte tlačítko (8). Na displeji (14) se zobrazí vedlejší obrázek („uložit program“)

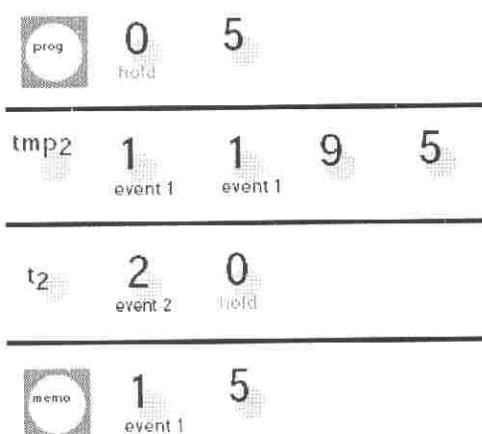
Zadejte číslo programu „25“. Prosím dbejte na to, aby i zde bylo číslo programu zadáno jako dvoumístné (např. „0“ a „9“ pro program č.9)

Při úspěšném uložení čísla programu se na displeji (14) opět zobrazí konečná teplota aktuálního (a tím i právě uloženého) programu. Pokud se ukáže „PS. - -“ bylo zvoleno zadání neplatného čísla programu.

Prvních šest programů je továrně nastavených a nemohou být změněny. Tím je zajištěno, že máte natrvalo k dispozici díky programům 1 – 6 standartní vypalovací křivky.

Hodnoty programů 7 – 29 můžete dle již popsáного návodu sami definovat a při tom kdykoliv aktualizovat uložením do paměti.

Práce s programy



Předpokládejme, že často potřebujete vypalovací křivku, která odpovídá programu č.5, ale měla by mít konečnou teplotu 1195 °C a dobu výdrže 20 minut. Tento program by jste chtěli uložit pod číslem 15.

Vyvolejte program 5 a změňte již zmíněnou konečnou teplotu (1195 °C) a dobu výdrže (20 minut). Nyní uložte tento program pod číslem 15.

Upozornění
Číslo programu musí být zadáno jako dvoumístné.
Př. pro program č. 5 zadejte „05“.

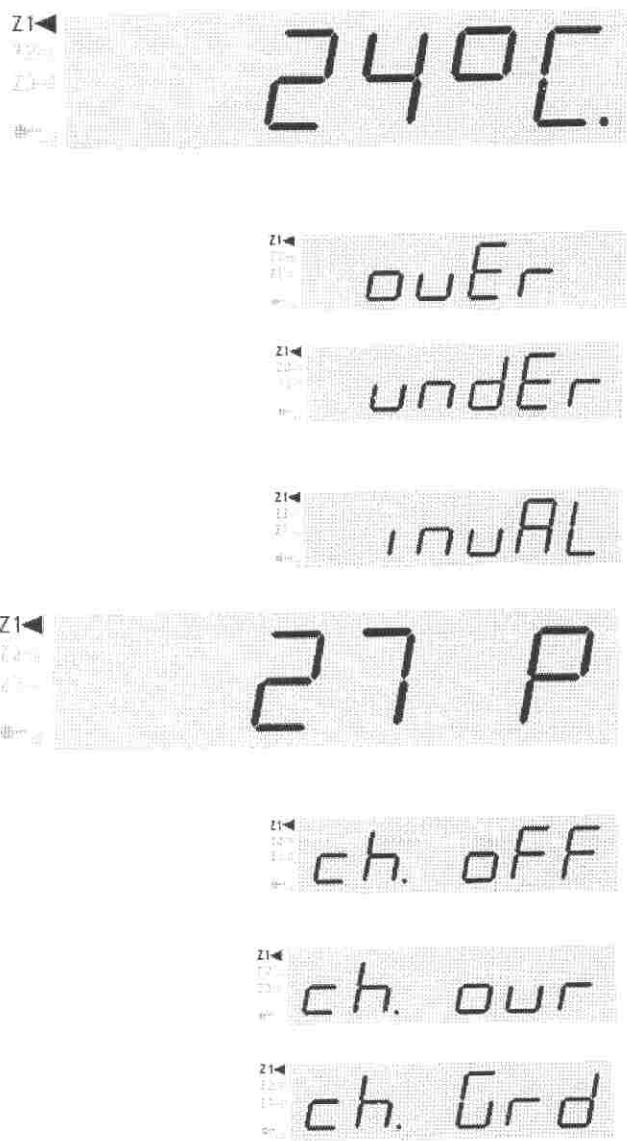
Zobrazení teploty v peci

Na displeji (12) se průběžně zobrazují hodnoty procesu.

Těmi jsou např. aktuální teplota v peci, výkon, stav zapnutí na výstupech apod. Hodnoty vyvoláte postupným stisknutím tlačítka (21).

TC 505 je konstruováno také pro vícezónové pece. Symboly (1) ukazují, ke které zóně peci hodnota náleží (detailly k vícezónovým pecím najdete v brožurce „Technical Manual TC 500 Series Controllers“ na internetové adrese <http://www.bentrup.de>)

Pořadí zobrazených procesových hodnot může být nastaveno pomocí konfigurace. Standartně se zobrazují pomocí tlačítka (21) na displeji (12) tyto hodnoty:



Aktuální teplota v peci

Zobrazení aktuální hodnoty. U více zónových pecí se aktuální hodnoty zobrazí opakovaným stisknutím tlačítka (21) (číslo zóny viz. symbol vlevo)

„over“ není zapojeno žádné čidlo, zlomené čidlo, bylo přerušeno vedení k čidlu nebo byl překročen rozsah teploty

„under“ připojovací vedení k čidlu je přepólováno. Při výměně pólů je nutné přesně respektovat barevné kódy, neboť oboustrannou záměnu regulátor nezaznamená a následkem je pak přepálení.

„invalid“ evidence měřených hodnot je neplatná. Měřená hodnota čidlem pro chladný bod je neplatná nebo se vyskytla porucha evidence měřených hodnot.

Aktuální topný výkon pece v procentech

U přepínacích pecí se udává procentuální topný výkon jako poměr impuls/pauza (např. 50% = pec 15 sekund zapnuta a 15 sekund vypnuta)

„channel off“ není aktivní žádný z regulačních procesů, např. během náběhové doby a při nenastarovaném programu

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

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

o 1234

Stav zapnutí na výstupech

Zobrazuje se číslo jednoho z aktivních výstupů (příklad ukazuje, že všechny 4 výstupy jsou aktivní) Funkce výstupů se určuje v konfiguraci.

E A4

Informace o zvláštních událostech v procesu

Zde jsou zobrazovány informace o řípadlných zvláštních jevech v procesu. Vlevo svítí nepřetržitě písmeno „E“, vpravo se zobrazuje příp. kód (v příkladu A4). Možné jevy, resp. kódy jsou vysvětleny v příloze A.

0.24

Spotřeba proudu od spuštění programu

TC 505 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)

0.07

Provozní doba topných spirál od nastartování programu

Prostřednictvím spínacích cyklů vypočítává TC 505 netto-provozní dobu (tj. jen čistou dobu zapnutí) aktuálního výpalu od spuštění programu. Takto můžete zjistit zatížení pece během výpalu a po něm.

1.05

Celková provozní doba topných spirál

Celková provozní doba se sčítá. Tím je umožněna jednoduchá kontrola životnosti spirál. Z bezpečnostních důvodů není možné čítač vynulovat.

Fr. 14.45

Aktuální den v týdnu a čas

TC 505 je možné dodat též se spínacími hodinami pro automatické spuštění programu (možnost i pozdějšího doobjednání). Jakmile je Vaše TC 505 příslušně vybaveno, znázorní se ke kontrole den v týdnu a čas (hodiny/minuty).

Zablokování TC



TC 505 je možno uzamknutím klávesnice chránit před zásahem nepovolaných osob. Po uzamknutí klávesnice je možné pouze zjišťovat zadané hodnoty. Stiskněte tlačítko (10) na zhruba 3 sekundy, dokud se nezobrazí symbol znázorňující zablokování (2).

Zablokování zrušíte podržením tlačítka (10), dokud symbol (2) nezmizí.

Výpadek proudu

Dojde-li k výpadku proudu v síti, výpal se přeruší. Po opětovném zapnutí proudu zapne TC 505 znovu výpal v tom místě programu. Kde byl před výpadkem proudu přerušen. Jestliže však teplota v peci klesla o více než 50 °C, výpal se přeruší (objeví se chybové hlášení viz. příloha A)

Skutečné trvání vzestupu

V ideálním případě trvá vzestup přesně tak dlouho, jak bylo nastaveno. Pokud je ale na začátku vzestupu aktuální teplota vyšší než počáteční hodnota, přepočítá se podle toho i doba.

Příklad: vzestup za dvě hodiny na 500 °C. V peci je momentálně 250 °C, takže zbývající doba je pouze jedna hodina. Stoupání se ukončí přesně v tu dobu, když tento čas uplyne.

Pec nemůže dosáhnout požadovaného stoupání teploty

Co se stane, když pec nemůže dosáhnout požadovaného vzestupu?

Příklad: za hodinu na 1000 °C. TC 505 zpracuje tento případ následovně (pouze při nastaveném parametru č. 9 na 0 nebo 1) Jakmile regulátor přivedl pec ke 100% topného výkonu nemůže tak provést žádnou další regulaci, dodrží se doba vzestupu (a tím nastavená teplota, na displeji (14) bliká „hold“). Když se teplota v peci vyrovná na tuto hodnotu, běží čas dále.

Aby se zamezilo tomu, že pec vlivem nedostatečného výkonu zůstane „stát“, je nastavena na další automatické přepnutí spojení.

Prostřednictvím funkce „hold“ můžete stoupání ukončit též ručně (shift + tlačítko „0“, viz. dále v odstavci „zastavení průběhu“)

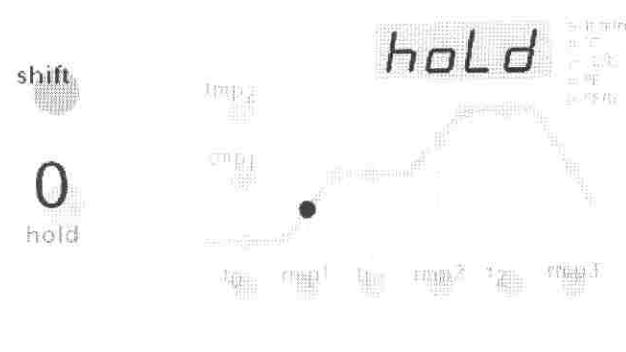
Přepnutí do dalšího úseku při vzestupu/sestupu

U neregulovaných vyhřívacích vzestupech nebo ochlazovacích sestupech čeká TC 505 s přepnutím do dalšího úseku tak dlouho, dokud není dosáhнутa konečná teplota. U vícezónových pecí se čeká na všechny zóny. Aby se zamezilo tomu, že se pec vlivem přesunu tepla sama vypne, rozhodne se na základě komplexního algoritmu automaticky, kdy má být segment ukončen.

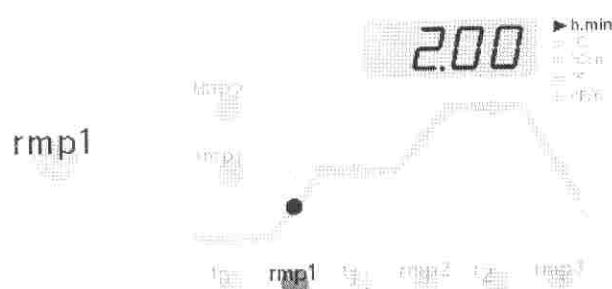
Přerušení programu kvůli chybě

Při závažné chybě (např. při zlomení čidla) přeruší TC 505 průběh vypalování.

Pozastavení vypalování



Zahřívací/ochlazovací úseky jako doba



S TC 505 můžete ručně pozastavit průběh vypalování. Stisknutím tlačítka (11) a poté č. „0“ na numerické klávesnici pozastaví regulátor probíhající proces vypalování (na displeji (14) bliká „hold“). To znamená, že se čas zastaví a tím i požadovaná teplota na vzestup. Pec tak bude po neurčitou dobu „držet“ aktuální požadovanou teplotu (neplatí pro neregulovaný vzestup/sestup!).

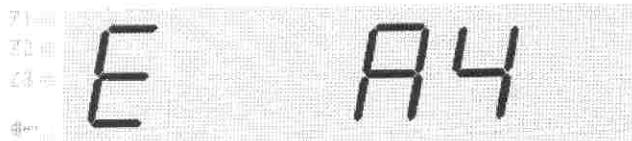
Vypalovací proces bude pokračovat teprve tehdy, když znova stisknete tlačítka (11) a následovně „0“.

TC 505 Vám nabízí možnost, zadat do zahřívacího nebo ochlazovacího úseku (b,d,f) místo rychlosti ($^{\circ}\text{C}/\text{h}$), dobu (hodiny/minuty). Mnohým uživatelům je tato vlastně již zastaralá metoda zadávání milejší. Konec konců je pro Vaši keramiku důležitý gradient zahřátí a ne strávený čas!

V příkladu na straně 4 by se tak měly do úseku (b) zadat místo ($200 \ ^{\circ}\text{C}/\text{h}$) 2 hodiny. Pro SKIP by se musel zadat čas „0.00“.

V příloze C je popsáno, jak se termoregulátor přenastaví na tuto fukci (parametr 11 nastavit na „time“).

Příloha A Hlášení událostí TC 505



Zvláštní události (výpadek proudu, zlomení čidla, problém v peci apod.) regulátor automaticky rozezná a odpovídajícím způsobem reaguje. Důležité události se ihned zobrazí na displeji (12) jako kód (viz. vedlejší příklad, kód A4).

Události se interně ukládají do paměti (viz. příloha B)

Kódy událostí jsou rozděleny na problémy provozní resp. regulační (kód A..), problémy při výpadku proudu (kód B..), interní problémy (kód C..) a problémy s hardwarem (kód D..).

V další části jsou vyjmenována možná hlášení a vysvětlen jejich význam.

Událost A1

Chyba na měřicím vstupu

Regulace byla vypnuta kvůli chybě na měřicím vstupu (např. překročení měřicího rozsahu). Chyba je odstraněna teprve novým spuštěním programu.

Možné příčiny:

- zlomené čidlo nebo byl přerušen přívod
- byla překročena maximální teplota regulátoru
- čidlo je přepolováno (hodnota teploty „under“)

Událost A3

Byl zaktivován bezpečnostní okruh

Při překročení maximální teploty programu o více než 20 °C se zaktivuje bezpečnostní okruh a pojistným stykačem pec vypne (je-li takto nakonfigurován). Touto funkcí je pec chráněna před přepálením.

Možné příčiny překročení teploty:

- stykač zůstal se zasekl v poloze „EIN“ (zapnuto)
- byl trvale uzavřen kontakt ve stykači

Událost A4**Vzestup teploty je nedostatečný, přestože topení bylo zapnuto na plný výkon**

Toto hlášení jednoznačně upozorňuje na problém v peci. Možné příčiny:

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

Událost A5**Pec nestoupá na požadovanou teplotu**

Na rozdíl od události A4 může být příčinou nastavení příliš vysokého nastavený vzestupu teploty, kterého pec nemůže dosáhnout. Toto hlášení je aktivní pouze v případě, že bude tato funkce povolena v konfiguraci.

Událost A8**Vzestup automaticky pokračuje**

V případě, že pec není schopna provést požadovaný vzestup teploty, bude tento proces zastaven (viz, odstavec „pec nemůže dosáhnout požadovaného vzestupu teploty“) Pokud termoregulátor – po bezvýsledném pokusu v čekací době – pokračuje v průběhu programu, objeví se na 1 minutu toto hlášení.

Událost A9**SKIP vzestup byl automaticky ukončen**

Pokud se regulátor marně pokoušel při neregulovaném vzestupu dosáhnout konečné teploty v peci, přepne se automaticky do dalšího úseku (viz. odstavec neregulovaný vzestup/sestup teploty) Tato informace se zobrazuje pro uživatele po dobu 1 minuty.

Událost B2**Vypalovací proces po výpadku sítě pokračuje**

Po opětném zapojení proudu výpal úspěšně pokračuje.

Událost B3

Vypalovací proces se po výpadku proudu přeruší

Po opětném zapojení proudu byl výpal přerušen, neboť mezi tím např. klesla teplota v peci na příliš nízkou hodnotu. Informaci o této příčině udává desetinná čárka (např. B3,4 = teplota příliš klesla)

Jestliže se toto hlášení objeví ihned po zapnutí termoregulátoru, neberte na tuto skutečnost ohled. Znamená to, že regulátor byl při posledním výpalu vypnuty ještě v průběhu programu. Jednoduše začněte s volbou programu.

Události C1, C2, C3, C4

Interní problém

Vyžaduje technický servis (C1 chybný přenos měřených hodnot, C2 nepřesný přenos měřených hodnot, C3 komunikační chyba v systému, C4 systém chybně konfigurován)

Události D1, D2, D3, D4, D5

Chyba v hardwaru

Vyžaduje technický servis (D1 chyba procesoru, D2 vadná RAM, D3 chyba sběrnice, D4 vadná paměť konfigurace, D5 neplatná kalibrace)

Jestliže se toto hlášení objeví ihned po zapnutí termoregulátoru, neberte na tuto skutečnost ohled. Znamená to, že regulátor byl při posledním výpalu vypnuty ještě v průběhu programu. Jednoduše začněte s volbou programu.

Příloha B

Vnitřní paměť a paměť událostí

Váš regulátor TC 505 má vnitřní paměť a paměť událostí, do nichž se ukládají všechna data z celého výpalu. Takováto funkce je u regulátorů této třídy jedinečná. Neztrácejte proto čas tím, že budete sledovat problémy během výpalu (protože zpravidla ten rozhodující moment člověk stejně zmešká)!

Vnitřní paměť

Tato paměť zaznamenává v minutových intervalech všechny důležité hodnoty (teplotu peci, průběh přepínání, čas apod.), je proto možné zpětně shlédnout posledních 36 hodin výpalu. Záznam se provádí automaticky v hlavní paměti po celou dobu zapnutí regulátoru (bez ohledu na to, je-li vypalovací proces aktivní nebo ne). Po vypnutí regulátoru jsou data z paměti vymazány.

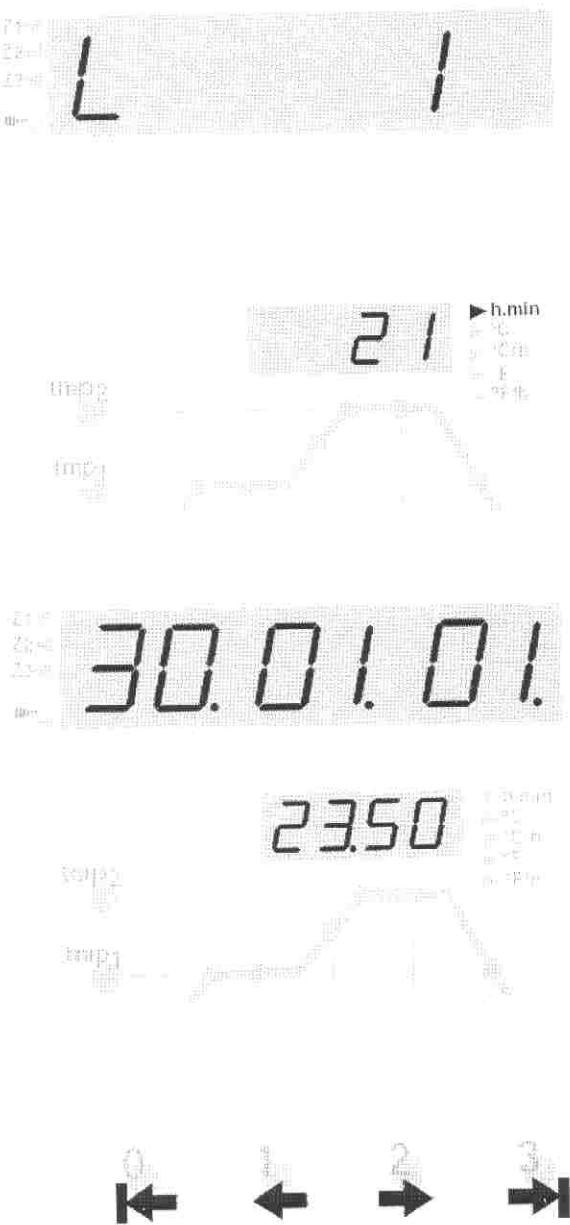
Paměť událostí

tato paměť zaznamenává hodnoty pouze tehdy, dojde-li ke zvláštní události. Těmi jsou např. přerušení programu kvůli problému 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.

Ve vnitřní paměti i v paměti událostí se v principu ukládají stejně údaje. Jsou to aktuální hodnoty teploty v peci, výkon 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 vnitřní paměti



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

Stiskněte postupně tlačítko **shift** (11) a **memo** (9). To je možné kdykoliv i v průběhu běžícího programu, aniž by jste jej přerušili.

Na displeji (12) se objeví „L“ (pro „Log“) s pořadovým číslem. Ostatní displeje pracují jako za normálního procesu (tj. ukazatel nastavených hodnot, ukazatel úseku apod.) Podobně můžete pomocí tlačítka **select** (21) vyvolat informace o procesu, též přepnutí z nastavených hodnot na údaj o zbývajícím čase a obráceně je možné pomocí tlačítka **shift** (11) a následně **select** (21) přepnout zpět.

Dodatečně jako poslední hodnotu je možno zobrazit čas a datum (jen u verze se spínacími hodinami – viz.příloha D), jinak také čas od posledního zapnutí (viz. vedlejší ukázka). Pro rozeznání „normálních“ údajů je takový průběh programu zobrazován s nepřerušovanou (ne blikající) desetinnou čárkou na displeji (12).

Pro zobrazení dalších hodnot, které se promítají v minutových intervalech, použijte číselná tlačítka „0“ až „3“. Údaje z vnitřní paměti můžete vyvolávat postupně hodnotu po hodnotě („vor“ = dopředu – pomocí tlačítka 2, zpátky tlačítkem „1“). Pro rychlý postup dopředu, popř. dozadu podržte tlačítko stisknuté. Tlačítko „0“ ukáže první a tlačítko „3“ poslední údaj ve vnitřní paměti.

Po 15 sekundách bez stisknutí tlačítek se zobrazení s údaji o vnitřní paměti automaticky vypne a jsou dále znázorňovány aktuální údaje. Další variantou je také přepnutí na „normální“ údaje postupným stisknutím tlačítka **shift(11)** + **memo (9)**.

Upozornění:

Regulátor zobrazuje každých 60 sekund jeden údaj. Při např. krátkém impulsu sepnutí nemusí být tento údaj za určitých okolností v paměti viditelný, jestliže se krátký impuls uskutečnil mezi dvěma záznamy.

Vyvolání paměti událostí

Pro vyvolání této paměti stiskněte postupně tlačítka **shift** (11) a následně **prog** (8). To je možné kdykoliv v průběhu programu, aniž by byl přerušen.



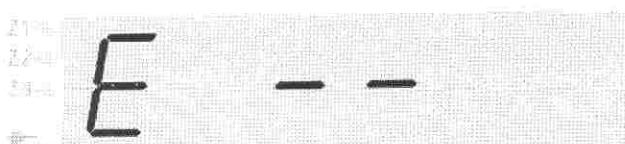
Na displeji (12) se objeví „E“ (pro Ereignis = událost) s pořadovým číslem. Je možno vyvolat posledních cca. 50 událostí.

Upozornění:

Poslední (a tím nejaktuльнější) uložená událost má nejnižší číslo a ukáže se jako první.

Způsob zobrazení, možnosti vyvolání, atd. je stejný, jako byl popsán u vnitřní paměti.

Paměť událostí zaznamenaná průběžně jednotlivé události. Paměť je nastavena tak, aby ji mohl vymazat pouze výrobce, neboť je pro připadnou lokalizaci poruchy nenahraditelnou pomocí.



Je-li paměť prázdná, objeví se „- -“ (viz vedlejší obrázek). Totéž platí pro vnitřní paměť.

Příloha C Konfigurace

Některá nastavení TC 505 jsou závislá na typu pece, popř.způsobu použití. Obvykle jsou provedena potřebná nastavení již u výrobce pece. Technicky zdatní uživatelé však mohou – je-li to zapotřebí – provést jejich změny sami. Regulátor ukládá změny do paměti trvale. V následující tabulce je uveden přehled těchto parametrů.

Č.parametru	Označení	Předvolba	Jednotka
1	Výkon pece	0,0	kWh
2	<rezervováno>	0	-
3	Kód termočlánku (S,R,K,J)		-
4	Maximální teplota pece	1320	°C
5	Proporční rozsah	2,0	=
6	Integrační časová konstanta	200	S
7	Doba náběhu	10	S
8	Doba cyklu	30	S
9	Chování při problémech vyhřívání	1	-
10	Počet zón vytápění	1	-
11	Zadání vzrůstu/poklesu teploty jako gradient nebo čas	stupně	(stupně/čas)
12	Funkce 1.dodatečného spínacího výstupu	1	-
<13>	Funkce 2.dodatečného spínacího výstupu	0	-
<14>	Funkce 3.dodatečného spínacího výstupu	0	-

Varování !

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

Některé změny jsou z bezpečnostních důvodů zablokovány (např. změna čidla typu S/R na J/k a 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 topného výkonu.

Kód čidla (3)

Typ teplotního čidla. S = PtRh10%-Pt, R = PtRh13%-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 na to, 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 charakteru pece. Standartní parametry zajišťují i bez permanentních úprav excellentní výsledky regulace.

Doba cyklu (8)

Určuje četnost spínání stykače. Příliš krátká doba cyklu vede k příliš silnému opotřebení stykače, při příliš dlouhé době cyklu se pec neprohřívá stejnomořně. Již továrně nastavená doba cyklu 30 sekund se ukázala jako nejlepší kompromisní řešení.

Chování při problémech s vyhříváním (9)

Nastavení 0: regulátor zohledňuje všechna zpoždění při výhřevu. Dobu vzestupu bude pec „držet“ („hold“), když jedna zóna topí s plným zatížením. Toto nastavení zajišťuje u vícezónových pecí tu funkci, že i při slabé rezervě výkonu při jednom z teplotních vzestupů, budou vyrovnaný všechny zóny – pokud je to technicky možné. Při tomto nastavení může být za určitých okolností nastavená doba zahřátí kvůli velmi časté výdrži „hold“ velmi silně překročena.

Nastavení 1 (standart): je shodné s nastavením 0, avšak doba bude dodržena pouze tehdy, když všechny zóny topí s plným zatížením. Tím se při vyhřívání využije plný výkon pece, s tím kompromisem, že teplota jednotlivých zón nebude za určitých okolností zregulována. U jednozónových pecí vedou nastavení 0 i 1 ke stejnemu výsledku!

Nastavení 2 : regulátor kontroluje vzrůst teploty pouze při plném zatížení, dokud je identifikován určitý přírůstek teploty (3 °C/15 min), výpal pokračuje.

Nastavení 3: regulátor neprovádí žádnou kontrolu pece během výhřevu. Toto nastavení by mělo být zvoleno pouze tehdy, kdy je to bezpodmínečně nutné (např. když musí být pec během výpalu otevřena), protože jinak by nebyla funkční bezpečnost provozu. Při tomto nastavení se např. nepřijde na zkratované čidlo a pec se tak může přepálit.

Počet topných zón (10)

TC 505 je možno dodat též ve verzi pro 2 nebo 3 regulační zóny. Tímto parametrem se nastavuje skutečný počet používaných regulačních zón. Větší počet regulovaných zón vyžaduje též odpovídajícím způsobem konstruovanou pec (více čidel, stykačů a topných skupin). Rozdělení teploty při použití vícezónové regulace je vskutku ohromné.

Zadání vzestupu/sestupu teploty jako gradient nebo čas (12)

Podle toho, co preferujete, můžete určit, jestli hodnoty pro zahřívací nebo ochlazovací úsek zadáte ve stupních Celsia nebo jako dobu.

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

TC 505 můžeme dodat až se 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=zapnuto, AUS = vypnuto. Jako EVENT mohou být konfigurovány až 2 výstupy. Po konfiguraci stiskněte při zadávání programu tlačítka **event1**, příp. **event2** a zadejte pro každý segment „0“ (=off – vypnuto) příp. „1“ (=on – zapnuto). Během průběhu programu se tak spínací výstupy odpovídajícím způsobem zapnou. Tím se dají např. regulovat chladící klapky.

3 – AN (zapnuto) během průběhu programu

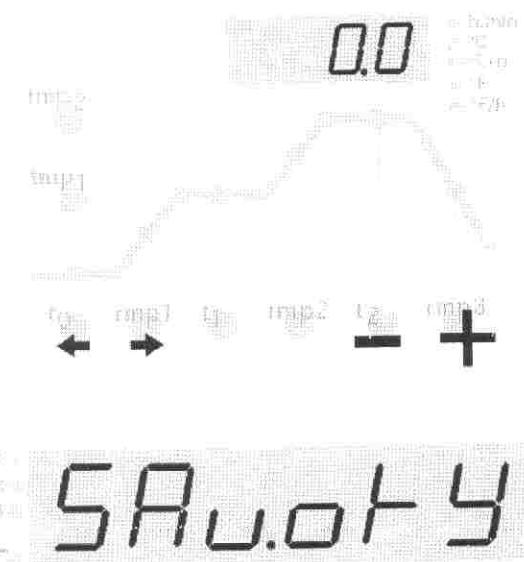
4 – AN (zapnuto) během průběhu programu, avšak nikoli během náběhové doby

5 – AN (zapnuto) na konci programu

(další funkce na požadání)

Parametry (12), (13) a (14) se zobrazí podle toho, jak je pec konstruována a kolik má zón (tzn. v souladu s počtem volných spínacích výstupů, které jsou k dispozici).

Vyvolání konfigurace



Stiskněte tlačítko **select** (21) a podržte jej po dobu 3 sekund. TC 505 naskočí do konfigurace a zobrazí první parametr v seznamu (viz.předchozí odstavce). Na displeji (12) se zobrazí číslo parametru a na displeji (14) jeho aktuální hodnota.

Pomocí tlačítek (5) a (6) můžete zvolit požadované parametry, příp. je změnit číselnými tlačítky (19). Nečíselné hodnoty mohou být změněny pomocí tlačítek **t2** (17) a **rmp3** (16). Klíčové tlačítko (10) se používá pro zadání desetinné čárky (např.při zadávání výkonu pece).

Chcete-li z konfigurace odejít, stiskněte a podržte znova tlačítko **select** (21). Pokud jste změnili hodnoty a chcete, aby tyto změny permanentně platily, držte stisknuté tlačítko **select** (21) tak **dlouhu**, než se na displeji objeví „Save O.K.“ = uloženo). Tím se zamezí omylné změně parametru.

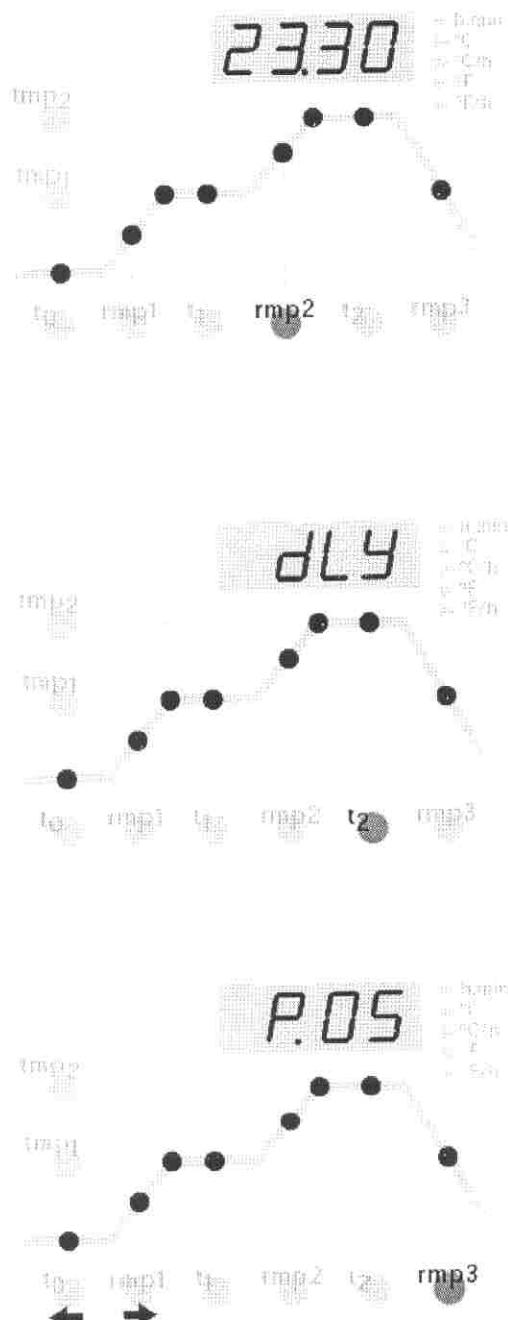
Velký seznam parametrů

Předtím popsaný seznam parametrů je záměrně zjednodušen a je kompaktní, aby byl použitelný pro většinu aplikací. Tím ale zůstává řada funkcí TC 505 „ukryta“.

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

Celý velký seznam parametrů vám bude k dispozici vsazením „Jumperu“ a je možné jej ovládat pomocí klávesnice TC 505 nebo přes náš konfigurační software WinConfig (jen u TC 505 s rozhraním dat – viz příloha D) v Microsoft Windows.

Podrobnější informace k tomuto tématu najdete v příručce „Technical Manual TC 500 Series Controllers“. Tento návod (ve formátu PDF) si můžete stáhnout podobně jako WinConfig zdarma stáhnout na internetové adrese <http://www.bentrup.de>

Příloha D
Týdenní časovač

TC 505 je dostupné i s týdenním časovačem. Tahle volitelná vlastnost, Vám umožní zahájit programy v přednastaveném čase a dni týdne (např. zahájit program 2 v pondělí v 01:00 hodin). Můžete zaznamenat až 7 časovaných spínání. Překrývání časovaných spínání Vám umožní například samočinné redukování teploty v nočních časech na průchozích pecích (pece se rozehřejí pravidelně ve všední dny v 7:00 dopoledne na 1200°C a v 5:00 odpoledne zchladnou na 900°C).

Stisknutím a držením tlačítka (8) TC 505 mění režim na týdně časované procesy (signalizováno zosvícením celé vypalovací křívky (15)). K zadání procesů použijte tlačítka (16), (17) a (18).

Stiskněte (18) k vložení času (např. 23:30). Všechny časy jsou vkládány ve 24 hodinovém formátu. K vypnutí procesu zadejte „off“ místo zadání času (stisknutím (11) a „0“). Jako při vkládání programů musí být poslední proces nastaven na konec - „end“ (stisknutím (11) a následně číslicí „3“).

Nyní stiskněte tlačítko (17) k výběru dne v týdnu. Kromě dnů v týdnu umí TC 505 i zkratky: denně - „daily“, všední dny - „weekday“ a víkend - „weekend“. Všechna nastavení se vkládají zkratkou (0-Po, 1-Út, 2-St, 3-Čt, 4-Pá, 5-So, 6-Ne, 7-denně, 8-všední dny, 9-víkend).

Po stisknutí (16) vložte číslo programu který se v nastavený čas zahájí. Pro zastavení programu vložte místo čísla programu „0“. Tahle vlastnost umožňuje zastavit program v určité čas i den.

K vložení dalšího časovaného procesu stiskněte (6); tlačítkem (5) se vrátíte k předešlému procesu. Po 15-ti sekundách bez stisku tlačítka TC 505 ukončí vkládání časovaných procesů a vrací se do normálního režimu. Všechny překryvné procesy jsou opakovaně zpracovávány dokud nejsou manuálně ukončeny - „off“.

Příloha E Datový kabel

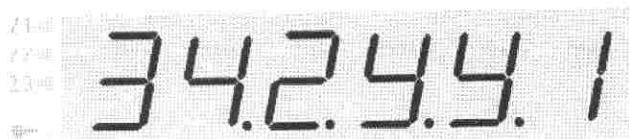
TC 505 je dostupné i s datovým vstupem pro propojení s PC na platformě Windows s použitím sériového kabelu (TC je přímo propojeno s PC přes sériový port) nebo standardní průmyslový konektor RS422/485. Propojení je elektricky izolováno pro bezpečnou a správnou činnost.

Tenmile doplněk umožňuje plný přístup ke všem zpracovávaným parametrům, programům, konfiguraci, operacím TC. a kompletní dálkové ovládání TC 505. Následují typické příklady použití:

- kontrola a editace nastavení s použitím Bentrup WinConfig (obslužný program je zdarma)
- propojení s vlastním softwarem za použití veřejného protokolu
- propojení s vlastním softwarem za použití protokolu Windows DDE (jednoduché příkazy jako „START“; v tomhle případě je zapotřebí bentrup DDE softwarový ovladač)
- s použitím bentrup WinControl pro pokročilé zobrazení, získávání a nahrávání dat, ovládání a konfiguraci vypalovacích programů

Detailní popis včetně definice konfiguračního protokolu můžete najít na naší domovské stránce <http://www.bentrup.de>.

Kontrola instalovaných doplňků



Držením **select** (21) při zapínání TC 505 zobrazuje hardwarovou verzi i instalované doplňky. Kód zobrazený na displeji má nasledující význam:

- počet řídících kanálů *
- počet přepínaných výstupů *
- počet analogových vstupů *
- nainstalované hodiny ano/ne (Y/N)
- nainstalovaná velká programová paměť ano/ne (Y/N)
- kód harwarové verze

* Okamžitý počet může být menší, porovnejte prosím s kódem na nálepce s typem TC např. TC505-S-14-. značí 1 zónu / 4 přepínací výstupy

Technické detaily

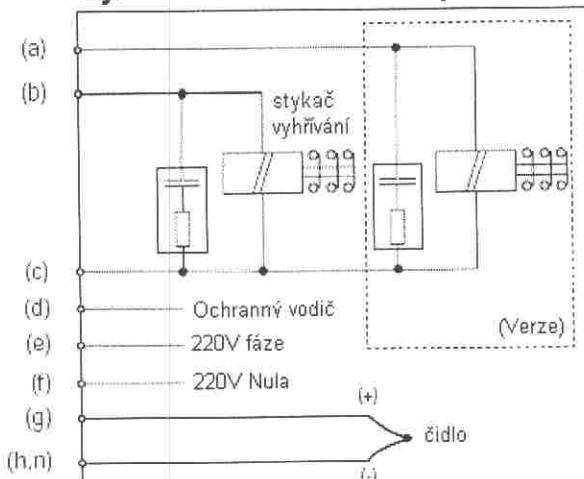
Schéma zapojení pece

Důležité upozornění:

Zde znázorněné údaje slouží pouze jako příklad. Elektrická zapojení určují naši zákazníci a často se liší od zde znázorněných údajů.

Nahlédněte proto prosím do podkladů výrobce pece. V případě, že je regulátor určen pro řízení více jak jedné zóny nebo má více než dva spínací výstupy, používá se konektor HAN15DX (popsaný zvlášť).

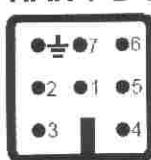
Zjednodušené schéma pece



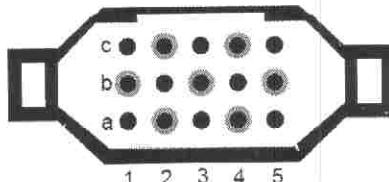
a ... n: Připojení termoregulátoru

Uložení kontaktů

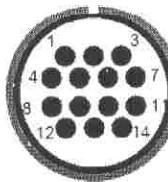
HAN 7 D a



HAN 15 D a



CPC 14 a



Zapojení	Funkce	HAN7D	HAN15D	CPC14
(a)	Přídavný vypínači kontakt	7	C3	12
(b)	Přívod cívky stykače (fáze)	6	A3	14
(c)	Pracovní vodič cívky stykače	1	B3	13
(d)	Ochranný vodič*		Uzemňovací svorka	11
(e)	Přívod fáze	5	A1	8
(f)	Přívod pracovního vodiče	2	B1	9
(g)	Čidlo +	3	B5	1
(h)	Čidlo - (PtRh Pt)	4	C5	2
(n)	Čidlo - (NiCr-Ni)	4	A5	3

* Ochranný vodič **musí** být zapojen!

Důležité upozornění

Prosím zkонтrolujte typ použitého teplotního čidla s typem, který je uveden na zadní straně termoregulátoru. V případě, že toto upozornění nebude respektováno, nemohou být vyloučeny vážná poškození na vypalovaných výrobcích či na peci!