

# UNIMA-KS

vývoj a výroba měřicí a řídicí techniky  
SW pro vizualizaci, měření a regulaci

[WWW.UNIMA-KS.CZ](http://WWW.UNIMA-KS.CZ) [unima-ks@unima-ks.cz](mailto:unima-ks@unima-ks.cz)

**Ing. Z.Královský**

Perk 457  
675 22 STAREČ

Tel.: 568 870982

Fax: 568 870982

e-mail: [kralovsky@unima-ks.cz](mailto:kralovsky@unima-ks.cz)

**Ing. Petr Štol**

Okrajová 1356  
674 01 TŘEBÍČ

Tel.: 568 848179

Mob.: 777 753753

e-mail: [stol@unima-ks.cz](mailto:stol@unima-ks.cz)

## Specifikace regulátoru teploty UNIMA-KS

### ORT1 – ORT3

Aktualizace:

06.04.2000

## 1. Účel zařízení

Úkolem popisovaného regulátoru teploty (dále jen ORT) je automatické řízení konstantní teploty vody na výstupu kogenerační jednotky (dále jen KJ) a řízení sahary.

## 2. Provozní podmínky

Pro správný provoz ORT je nutné dodržet základní provozní podmínky, které jsou definovány v následujících kapitolách:

- a) správné připojení vstupně-výstupních konektorů
- b) napájení ORT splňující další tolerance
- c) správné nastavení parametrů řídicího SW
- d) dodržení provozní teploty okolního prostředí do 60°C
- e) dodržení teplotního rozsahu čidel od -45°C do +130°C

## 3. Mechanické provedení

ORT je umístěn v plastové skřínce Modul Box DIN 6MD H68, která je určena k přímé montáži do rozvaděče. Pod výklopným průhledným plastovým krytem je umístěn dvoumístný displej pro indikaci teplot a nastavování parametrů, LED-diody indikující spínání výstupů pro serva trojcestných ventilů a ovládací tlačítka „SELECT“ a „ENTER“. Při čelním pohledu jsou na spodní straně ORT konektory pro připojení k rozvaděči.

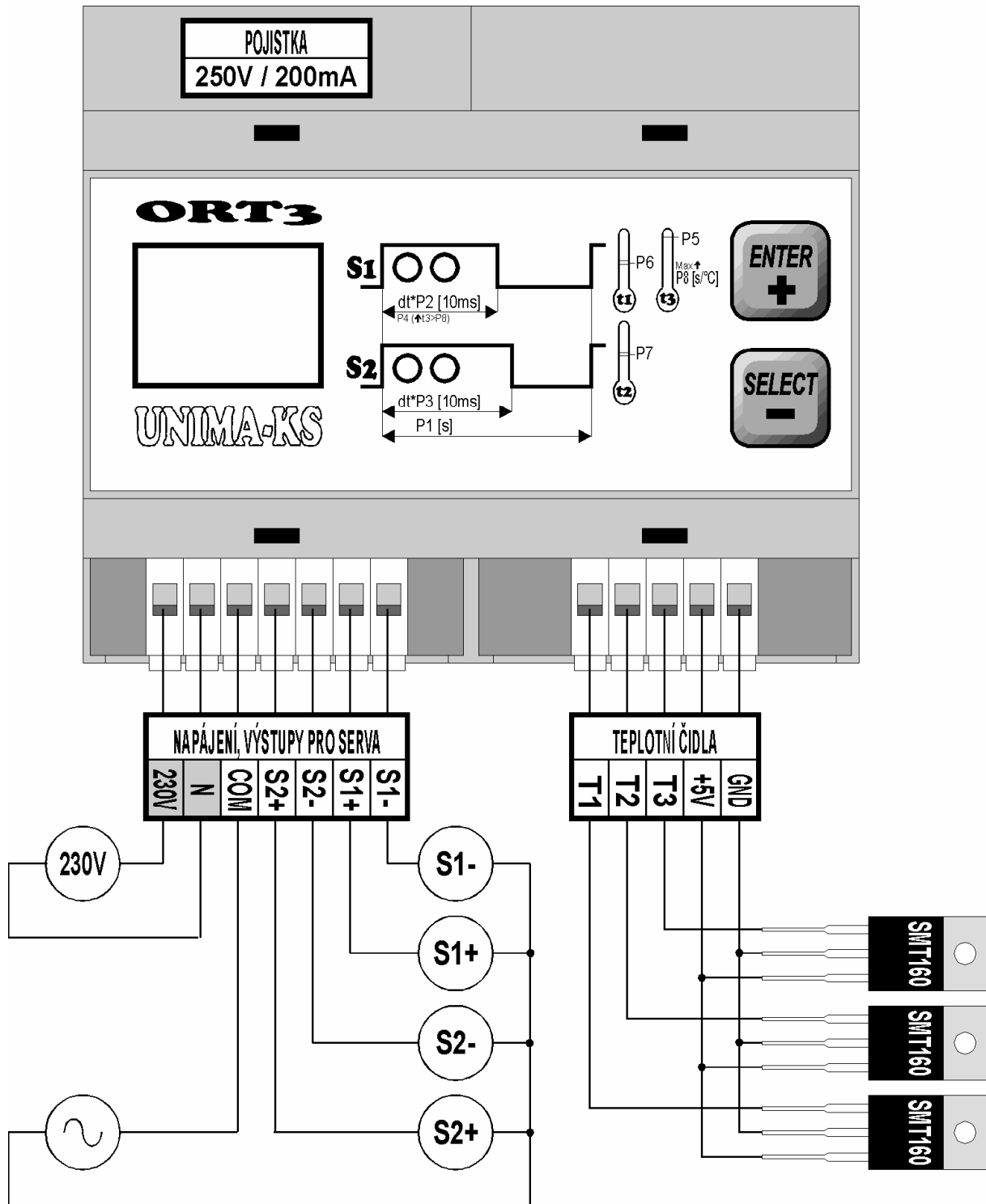
Teplotní čidla jsou vybavena stejnými konektory jako ORT a jsou přizpůsobena pro možnost jejich připevnění k měřenému místu pomocí kovového pásku.

## 4. Elektrické provedení

ORT je k rozvaděči připojen pomocí dvou násuvných konektorů CUM/CUF. „Silový“ konektor označený „NAPÁJENÍ, VÝSTUPY PRO SERVA“ slouží pro připojení napájecího napětí (230V/50Hz) a také obsahuje výstupy pro ovládání serva trojcestných ventilů. Druhý konektor označený „TEPLOTNÍ ČIDLA“ obsahuje vstupy a napájecí napětí pro připojení maximálně třech (podle typu ORT) digitálních čidel SMT 160-30.

Při čelním pohledu je pod krytem v levé horní části umístěna pojistka 250V / 200mA. Pokud je pojistka v pořádku, při přivedení napájecího napětí na ORT se na displeji na okamžik objeví „--“

Připojení ORT ilustruje následující obrázek:



## 4.1 Napájecí a výstupní konektor

Konektor		Účel	
1.	230V	Napájecí napětí 230V/50Hz	
2.	N		
3.	COM	Společný vodič pro připojení střídavého napájecího napětí pro ovládání servomotorů	
4.	S2+	Výstup pro ovládání serva	Řízení trojcestného ventilu sahary
5.	S2-	Výstup pro ovládání serva	
6.	S1+	Výstup pro ovládání serva	Řízení trojcestného ventilu na výstupu KJ
7.	S1-	Výstup pro ovládání serva	

Výstupy jsou realizovány pomocí obvodů SSR které spínají střídavé napětí.

## 4.2 Vstupní konektor

Konektor		Účel
1.	T1	Vstup teplotního čidla SMT160-30 (teplota vody na výstupu)
2.	T2	Vstup teplotního čidla SMT160-30 (teplota sahary)
3.	T3	Vstup teplotního čidla SMT160-30 (teplota primáru)
4.	+5V	Napájení pro teplotní čidla
5.	GND	

Výstupem z čidla je širkově modulovaný logický signál s kmitočtem 1-4 kHz, teplota je přímoúměrná střídě tohoto signálu dle vztahu  $t=(D.C.-0,320)/0,0047$ . Při zkreslení signálu může dojít ke změně střídavy signálu a tím k ovlivnění hodnoty měřené teploty, proto se doporučuje čidla připojit stíněným kabelem s maximální délkou 10m.

## 5. Funkce regulátoru

Funkce regulátoru jsou dané jeho označením (ORT1, ORT2, ORT3) viz. následující tabulka:

Typ	Aktivní výstupy	Měřené teploty	Účel
ORT 1	S2+, S2-	T2	Jednočidlový regulátor, pouze regulace sahary
ORT 2	S1+, S1-	T1, T3	Dvoučidlový regulátor, pouze regulace teploty výstupní vody
ORT 3	S1+, S1-, S2+, S2-	T1, T2, T3	Tříčidlový regulátor, regulace sahary i teploty výstupní vody
ORT3c	S1+, S1- ČE, (ČE)	T1, T2, T3	Tříčidlový regulátor, regulace teploty výstupní vody, regulace sahary spínáním čerpadla (výstup ČE, výstup ČE\ je inverze ČE)

### 5.1 Regulace teploty výstupní vody KJ

Účelem regulace teploty výstupní vody je udržení konstantní teploty vody na výstupu KJ. Trojcestný ventil na výstupu KJ je řízen signály S1+ a S1-, teplota za trojcestným ventilem je snímána čidlem T1, teplota vody primárního okruhu KJ je snímána čidlem T3.

Požadovaná teplota na výstupu KJ je dána parametrem P6. Při překročení požadované teploty výstupní vody dojde k aktivaci signálu S1+ (ventil se otevírá), při poklesu teploty dojde k aktivaci signálu S1- (ventil se zavírá).

Při aktivaci výstupu dojde ke generování pulzně-šířkového signálu na příslušném výstupu. Opakovací perioda tohoto signálu je daná parametrem P1, střída signálu je závislá na absolutní hodnotě odchylky požadované a skutečné hodnoty teploty výstupní vody, tedy doba sepnutí příslušného serva je dána násobkem parametru P2, absolutní hodnotou rozdílu teplot a konstantou 10ms. Bude-li například skutečná teplota výstupní vody  $T1=70^{\circ}\text{C}$ ,  $P6=75^{\circ}\text{C}$  a  $P2=4$ , bude délka impulzu na servo (v tomto případě S1-)  $t=\text{abs}(T1-P6)*P2*10\text{ms} = 5*4*10\text{ms}=0,2\text{s}$ . Vyjde-li doba impulzu na servo vyšší než opakovací perioda, výstup bude trvale sepnutý (servo se bude maximální rychlostí otevírat respektive zavírat).

Uvedený algoritmus platí pouze v případě, že teplota primární vody je nižší než parametr P5 a strmost nárůstu teploty primární vody (změna teploty za 1s) je menší než  $1/P8$ , respektive parametr P8 je vyšší než doba, za kterou se teplota výstupní vody zvýší o  $1^{\circ}\text{C}$ .

Pokud teplota primární vody přesáhne teplotu danou parametrem P5, dojde k trvalé aktivaci signálu S1+ (až do doby, kdy primární teplota klesne pod mez danou P5), bez ohledu na skutečnou a požadovanou hodnotu teploty výstupní vody.

Je-li skutečná teplota menší než požadovaná o více jak  $20^{\circ}\text{C}$  po dobu delší než 5 min, je regulace vypnuta a konstantně zapnut výstup S1-. Pokud je tedy KJ v klidu, je výstupní ventil zavřen. Po startu KJ může dojít k situaci, že prudce vzrůstá teplota primární vody (vzhledem k tomu, že výstupní ventil je zavřen) a mohlo by dojít ke stavu, že dojde k odstavení KJ pro vysokou teplotu vody v primárním okruhu. Proto regulátor navíc také hlídá strmost nárůstu teploty primární vody. V případě, že nárůst této teploty je vyšší než parametr P8 (udávaný v sekundách, za které se primární teplota zvýší o  $1^{\circ}\text{C}$ ) dojde bez ohledu na skutečnou a požadovanou teplotu výstupní vody k aktivaci signálu S1+. Opakovací perioda signálu zůstává daná parametrem P1, střída signálu je dána násobkem parametru P4 a velikosti překročení maximální strmosti. Tedy bude-li například strmost nárůstu primární teploty  $T3=2\text{s}/^{\circ}\text{C}$  ( $0,5^{\circ}\text{C}/\text{s}$ ),  $P8=5\text{s}/^{\circ}\text{C}$  ( $0,2^{\circ}\text{C}/\text{s}$ ) a  $P4=30$ , bude délka impulzu na servo (v tomto případě S1+)  $t=(P8-dT3)*P4*10\text{ms} = (5-2)*10*30\text{ms}=0,9\text{s}$ . Vyjde-li doba impulzu na servo vyšší než opakovací perioda, výstup bude trvale sepnutý (servo se bude maximální rychlostí otevírat).

Necitlivost regulace jsou  $2^{\circ}\text{C}$ . Je-li absolutní hodnota rozdílu skutečné a požadované teploty menší nebo rovna  $2^{\circ}\text{C}$  (a nedochází k žádnému zásahu do regulace způsobeném teplotou primární vody) je regulace vypnuta a oba signály pro ovládání serva (S1+ a S1-) jsou neaktivní.

## 5.2 Regulace sahary

### 5.2.1 Regulace trojcestným ventilem

Účelem regulace teploty sahary je udržení konstantní teploty vody za trojcestným ventilem. Trojcestný ventil je řízen signály S2+ a S2-, teplota za trojcestným ventilem je snímána čidlem T2.

Požadovaná teplota výstupu je dána parametrem P7. Při překročení požadované teploty dojde k aktivaci signálu S2+ (ventil se otevírá), při poklesu teploty dojde k aktivaci signálu S2- (ventil se zavírá).

Při aktivaci výstupu dojde ke generování pulzně-šířkového signálu na příslušném výstupu. Opakovací perioda tohoto signálu je daná parametrem P1, střída signálu je závislá na absolutní hodnotě odchylky požadované a skutečné hodnoty teploty, tedy doba sepnutí příslušného serva je dána násobkem parametru P3, absolutní hodnotou rozdílu teplot a konstantou 10ms. Bude-li například skutečná teplota T2=65°C, P7=62°C a P3=5, bude délka impulzu na servo (v tomto případě S2+)  $t = \text{abs}(T2 - P7) * P3 * 10\text{ms} = 3 * 5 * 10\text{ms} = 0,15\text{s}$ . Vyjde-li doba impulzu na servo vyšší než opakovací perioda, výstup bude trvale sepnutý (servo se bude maximální rychlostí otevírat respektive zavírat).

Je-li skutečná teplota menší než požadovaná o více jak 20°C, je regulace vypnuta a konstantně zapnut výstup S2-.

Necitlivost regulace jsou 2°C. Je-li absolutní hodnota rozdílu skutečné a požadované teploty menší nebo rovna 2°C (a nedochází k žádnému zásahu do regulace způsobeném teplotou primární vody) je regulace vypnuta a oba signály pro ovládání serva (S2+ a S2-) jsou neaktivní.

### 5.2.2 Regulace spínáním čerpadla

V případě regulace teploty sahary čerpadlem je teplota řízena pouze spínáním čerpadla. Obvody vybavené tímto typem algoritmu mají za názvem obvodu uvedeno „c“, např. „ORT3c“

Je-li teplota T2 větší než parametr P7 dojde k sepnutí čerpadla, v opačném případě je čerpadlo vypnuté. Hystereze teploty pro spínání čerpadla je 1°C. Čerpadlo je ovládáno výstupem S2+. Výstup S2- se chová inverzně, tedy při vysoké teplotě je S2- vypnutý, při nízké teplotě zapnutý.

## 6. Nastavitelné parametry

Parametr	Význam	Jednotka	Meze
P1	Opakovací doba regulace	[s]	02-10
P2	Násobitel délky impulzu na servo 1 $t_{\text{imp}} = (*t \times P2)$	[10ms]	01-99
P3	Násobitel délky impulzu na servo 2 $t_{\text{imp}} = (*t \times P3)$	[10ms]	01-99
P4	Násobitel délky impulzu na servo 1+ při překročení maximální strmosti nárůstu primární teploty T3	[10ms]	01-99
P5	Maximální teplota primáru (při překročení trvale servo1+)	[°C]	50-99
P6	Žádaná teplota T1 (teplota výstupní vody)	[°C]	20-99
P7	Žádaná teplota T2 (sahara)	[°C]	20-99
P8	Maximální povolená strmost nárůstu primární teploty (T3)	[s/°C]	01-10

## 7. Ovládání regulátoru

K ovládání regulátoru teploty slouží tlačítka „SELECT -“ a „ENTER +“ na čelním panelu regulátoru. Funkce tlačítek jsou závislá na textu zobrazeném na displeji dle následující tabulky:

Na displeji zobrazeno	Stisk SELECT (-)	Stisk ENTER (+)
t1-t3, P1-P8	Výběr následujícího parametru	
t1-t3		Tisk hodnoty zvolené teploty
P1-P8		Změna hodnoty parametru
Měřená teplota	Zobrazí na 3s název aktuálně měřené teploty (t1-t3)	
Hodnota parametru	Sníží velikost parametru (návrat na „Pn“ po 3s)	Zvýší velikost parametru (návrat na „Pn“ po 3s)

Je-li na displeji déle jak 3s zobrazena číselná hodnota, jedná se o měřenou hodnotu teploty. Stiskem tlačítka SELECT se na dobu 3s zobrazí název měřené teploty (t1-t3). Opětovným stiskem tlačítka lze vybrat jinou z měřených hodnot - několikrát stiskneme tlačítko „SELECT“ až se na displeji objeví název teploty, která má být zobrazena. Po 3s (nebo stisku tlačítka ENTER) dojde k zobrazování hodnoty zvolené teploty.

Při požadavku na změnu hodnoty parametru několikrát stiskneme tlačítko „SELECT“, až se na displeji objeví název požadovaného parametru (P1-P8). Vybraný parametr potvrdíme stiskem klávesy „ENTER“ a na displeji se na 3s objeví aktuální hodnota zvoleného parametru. Během těchto 3s stiskem klávesy „SELECT (-)“ lze snížit hodnotu parametru, klávesou „ENTER (+)“ lze hodnotu parametru zvýšit. 3s po posledním stisku tlačítka „+“ nebo „-“ se hodnota zvoleného parametru uloží do paměti a na displeji se objeví opět název parametru. Stiskem tlačítka „SELECT“ můžeme provést výběr dalšího parametru.

Pokud se na displeji místo měřené hodnoty teploty objevuje „-“, příslušné čidlo není pravděpodobně správně připojeno, nebo daný typ ORT příslušnou teplotu neměří (např. ORT2 neměří teplotu T2).

## 8. Starší typ ORT

Přibližně do 9/99 se ORT vyráběly v jiném provedení. Parametry a ovládání původního regulátoru jsou totožné, změny zasáhly pouze desig a zapojení konektoru obvodu.

Vzhled a připojení původního ORT ilustruje následující obrázek:

