

**TROVIS 6400**  
**Industrijski regulator TROVIS 6497**



Izdaja november 2000 (sl-v1.0)

Navodila za vgradnjo in obratovanje

Verzija strojnoprogramske opreme 1.10

EB 6497 SL

<b>1. Opis</b> .....	<b>4</b>
1.1. Izvedbe .....	4
1.2. Tehnični podatki .....	5
<b>2. Vgradnja industrijskega regulatorja</b> .....	<b>6</b>
2.1 Odpiranje ohišja .....	6
2.2 Varovalka .....	7
2.3 Mostički za nastavitev WE, Y in AA .....	7
2.4 Predelava na 120 V napajalni priključek .....	7
<b>3. Električna priključitev</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Upravljanje</b> .....	<b>10</b>
4.1. Prikazovalni in upravljalni elementi .....	10
4.2. Uporabniški nivo .....	12
XD Regulacijski pogrešek .....	12
WI Notranja referenčna veličina .....	12
WE Zunanja referenčna veličina .....	12
Y Regulirna veličina .....	12
X Regulirana veličina .....	12
4.3. Parametrni nivo .....	13
Odpiranje parametrnega nivoja .....	13
Vnos in spreminjanje vrednosti parametrov .....	13
Zapustitev parametrnega nivoja .....	13
KP Proporcionalni faktor .....	13
TN Integrirni čas .....	13
TV Diferencirni čas .....	13
KD Diferencirno ojačenje .....	14
WR Smer delovanja .....	14
Y <sub>↓</sub> , Y <sub>↑</sub> Omejitev regulirne veličine .....	14
Y0 Delovna točka .....	14
1A Mejna vrednost ali prenosna vrednost .....	14
1H Preklopna razlika ali srednja dolžina impulza .....	14
2A Mejna vrednost ali prenosna vrednost .....	15
2H Preklopna razlika ali srednja dolžina impulza .....	15
T1 Trajanje preklopne periode .....	15
T2 Trajanje preklopne periode .....	15
TZ Mrtva cona .....	15
3A Mejna vrednost .....	15
3H Preklopna razlika .....	15
4A Mejna vrednost .....	15
4H Preklopna razlika .....	15
4.4. Konfigurirni nivo .....	16
Odpiranje konfigurirnega nivoja .....	16
Določevanje in spreminjanje vrednosti konfigurirnih blokov .....	16
Zapustitev konfigurirnega nivoja .....	16
XN in XE omejevanje merilnega območja regulirane veličine X .....	17
X, Decimalna mesta .....	17
XM Izbira vhodnega signala .....	17
XT Temperaturna enota .....	17
X* Območje tokovnega ali napetostnega signala za X .....	17
Y* Območje tokovnega ali napetostnega signala za Y in AA .....	18
DI Izbira vhodne vezave za D-člen .....	18
WM Izbira referenčne veličine .....	18
YH Blokada tipke ročno/avtomatsko (10) .....	18

YM Izbira izhoda regulatorja .....	19
YR Zunanja regulirna povratna zanka .....	19
1M in 2M Mejni vrednosti – sporočilni pogoji.....	19
S1 in S2 Stikalna izhoda Y1 oz. Y2 kot vklopni ali izklopni kontakt.....	19
3M in 4M Mejni vrednosti – sporočilni pogoji.....	20
S3 in S4 Mejna stikala GW3 oz. GW4 kot vklopni ali izklopni kontakt.....	20
TR Osveževanje prikaza veličin regulatorja .....	20
FI Digitalni filter .....	20
K1 Varnostna vrednost regulirne veličine.....	20
C1 in C2 gesli.....	21
Servisno geslo .....	21
SO Adaptacija .....	21
TS Rampa referenčne veličine.....	22
SN Naslov postaje .....	22
BR Hitrost prenosa.....	22
<b>5. Regulirni izhodi .....</b>	<b>23</b>
5.1. Zvezni regulator .....	23
5.2. Stikalna izhoda Y1 in Y2 .....	23
5.3. Tritočkovni koračni regulator z notranjo povratno zanko .....	26
5.4. Tritočkovni koračni regulator z zunanjo povratno zanko .....	27
5.5. Impulzno modulirani izhodi.....	29
<b>6. Serijski vmesnik .....</b>	<b>31</b>
6.1. Opis serijskega vmesnika .....	31
6.2. Tehnični podatki.....	31
6.3. Upravljanje .....	32
6.4. Register vrednosti .....	33
6.5. Statusni register .....	34
<b>7. Zagon.....</b>	<b>35</b>
7.1. Optimizacija regulacijskih parametrov .....	36
7.2. Adaptacija (Samostojna optimizacija) .....	38
<b>8. Kontrolni seznam .....</b>	<b>40</b>
<b>9. Upravljalna površina .....</b>	<b>44</b>

### **Spremembe v verziji strojno programske opreme 1.10**

Tovarniške nastavitve parametra integrirni čas TN in smeri delovanja so spremenjene.

## 1. Opis

Industrijski regulator TROVIS 6497 služi za avtomatizacijo industrijskih in procesnih postrojenj. Njegova praktično usmerjena funkcionalna zgradba dopušča konfiguracijo različnih regulacijskih vezav. Lahko je nastavljen kot zvezni regulator, dvotočkovni ali tritočkovni regulator in po izbiri s P-, PI-, PD- ali PID-odzivom.

Industrijski regulator se upravlja preko folijske tipkovnice. Upravljanje je razdeljeno na tri logične nivoje za obratovanje, parametriranje in konfiguriranje.

Uporabniški nivo s prikazi za normalno regulacijsko obratovanje je vedno dostopen, nasprotno pa sta parametrirni nivo za spreminjanje regulacijskih parametrov in optimalno prilagajanje reguliranemu sistemu, kot tudi konfigurirni nivo za izbiro funkcij regulatorja zaščiten s samo izbirnimi gesli.

Na vhode lahko po izbiri priključujemo Pt 100 uporovne termometre, termo elemente, tokovne in napetostne signale, kot tudi merilne pretvornike v dvožični tehniki.

Referenčno veličino industrijskega regulatorja lahko preko WE/WI tipke ali preko binarnega signala preklopimo iz notranje referenčne veličine *WI* na zunanjo referenčno veličino *WE*. Vrh tega lahko izbiramo referenčne veličine in preklapljamo med njimi. Tipka ročno/avtomatsko omogoča brez udarni prekop v iz obeh načinov obratovanja.

Regulacijske parametre je mogoče avtomatsko ugotoviti in nastaviti s programsko funkcijo Samostojna optimizacija.

### 1.1. Izvedbe

#### TROVIS

6497-03

#### Izhod

Zvezen/ dvotočkovni-/ tritočkovni-/ analogni izhod, mejno stikalo

#### Vhod

Za merjenje temperature s **Pt 100 uporovnim termometrom** v trižični izvedbi sta v skladu s strojno opremo na voljo dve temperaturni območji:

Verzija 1: -100 °C do +400 °C v 1°-korakih

Verzija 2: -30 °C do +150 °C v 0,1°-korakih

Veljavno temperaturno območje je razvidno poleg PT 100 na tipski ploščici naprave.

#### Opcije

z dvema dodatnima mejnima stikaloma

serijski vmesnik RS 485 z Modbus RTU programom

#### Veljavnost navodil za vgradnjo in obratovanje za strojno programsko opremo 1.10 (gl. str. 35)



#### Pozor!

Naprava sme biti vgrajena in dana v pogon le s strani strokovno usposobljenega osebja, ki je seznanjeno z vgradnjo, zagonom in obratovanjem tega izdelka.

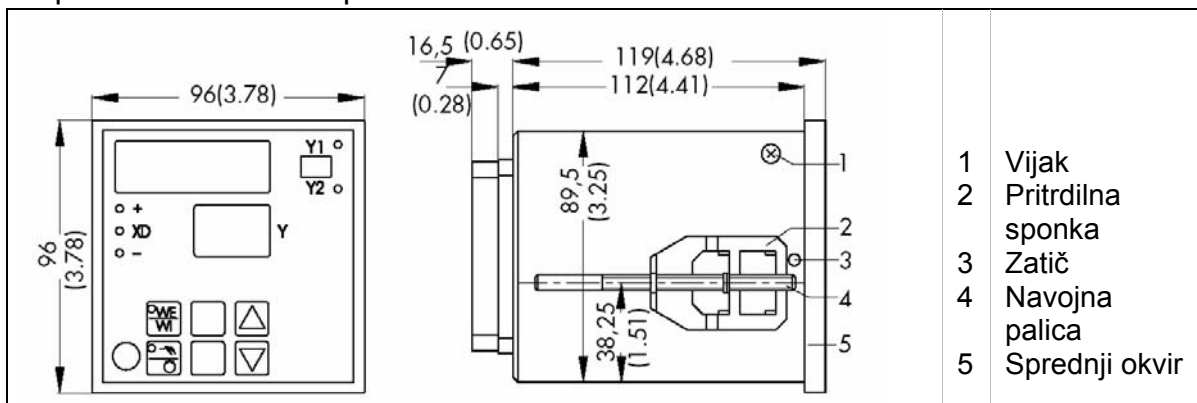
## 1.2. Tehnični podatki

<b>Vhodi</b>	Regulirana veličina X			
	Enosmerni tokovni signal	4(0) do 20 mA	Ri = 2,5 Ω	
	Enosmerni napetostni signal	0(2) do 10 V	Ri > 100 kΩ	
	Uporovni termometer Pt 100, samoizravnan (trižična priključitev)			
	Verzija 1	-100 °C do +400 °C v 1°-korakih		
Verzija 2	-30 °C do +150 °C v 0,1°-korakih			
Termočlen (nujen je primerjalno nastavitveni modul, št. artikla 1600-1269)				
Tip K: NiCr-Ni 50 °C do +1200 °C DIN IEC 584				
S: Pt10Rh-Pt 50 °C do +1700 °C DIN IEC 584				
L: Fe-CuNi 50 °C do + 800 °C DIN 43 710				
U: Cu-CuNi 50 °C do + 600 °C DIN 43 710				
<b>Zunanja regulirna povratna zanka YR</b>				
Potenciomter 0 do (200 do 1000Ω) ali enosmerni tokovni signal 4 do 20 mA (z 500 Ω; 0,5W; 1 %-shunt)				
<b>Zunanja referenčna veličina WE</b>				
4(0) do 20 mA ali 0(2) do 10 V nastavljiva preko mostička				
<b>Zunanji preklop referenčne veličine</b>				
Binarni vhod za preklop WE/WI z 24 V DC signal 0V → WI; 24 V → WE (izbira preko WM) ali zunanji ponovni start rampe referenčne veličine				
<b>Napajalna napetost merilnega pretvornika</b> 24 V DC/max. 30 mA				
<b>Izhodi</b>	<b>Regulirni signal Y</b> (nastavljiv preko mostička)			
	Tok	-20, 4(0) do 20 mA,	impedanca R <sub>B</sub> < 500 Ω ali	
	Napetost	-10, 0 (2) do 10 V,	impedanca R <sub>B</sub> > 500 Ω	
	<b>Analogni izhod AA</b> 0(4) do 20 mA / 0(2) do 10 V			
<b>Stikalna izhoda Y1 in Y2</b>				
(opcija: 2 stikali mejne vrednosti GW3 in GW4)				
Max. obremenitev stikala 250 V AC/ 1 A pri cosφ = 1				
Preklopna razlika (minimalno) 0,3%				
Pomožna energija	230 V AC, 48 do 62 Hz; 120 V AC, 48 do 62 Hz; Opcija: 24 V AC, 48 do 62 Hz			
Izpad napetosti	Vse vrednosti parametrov in konfigurirni bloki so varno pred izpadom napetosti shranjeni v EEPROM-u			
Poraba moči	10 VA			
Dopustna temperatura	Okolica 0 do 50 °C, prevoz in skladiščenje 0 do 70 °C			
Merilne napake	Napaka linearnosti	Napaka ničelne točke	Napaka dosega	
	mA, V, Pt 100	0,2%	0,2%	0,2%
	termo element	0,2%	0,3%	0,3%
Vrsta zaščite	čelna plošča IP 54, ohišje IP20			
VDE 0110 del 1	Prenapetostna kategorija II, Stopnja onesnaževanja 2			
Teža	0,8 kg			

## 2. Vgradnja industrijskega regulatorja

Industrijski regulator je naprava za vgradnjo na stikalno ploščo s sprednjimi merami 96 x 96 mm. Za montažo je potrebno izvesti naslednje korake:

1. Na stikalni plošči je potrebno izdelati odprtino v izmeri  $92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$  mm.
2. Poriniti kompaktni regulator od spredaj v odprtino na plošči.
3. Vložiti priloženi pritrdilni sponki bodisi v odprtini ohišja zgoraj in spodaj ali v odprtini ohišja levo in desno (gl. sliko 1).
4. Z izvijačem zavrtneti navojne palice v smeri stikalne plošče, tako da bo ohišje pritisnilo ob stikalno ploščo.

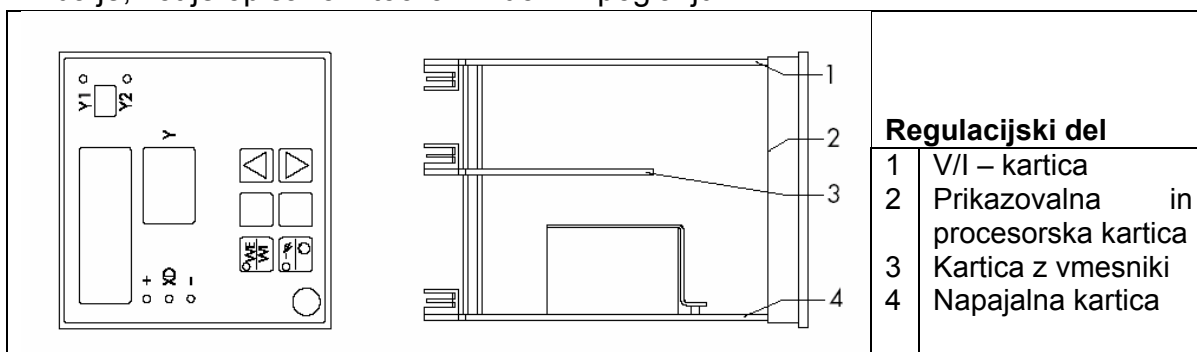


Slika 1 – Mere ohišja

### 2.1 Odpiranje ohišja

Za zamenjavo varovalke in pri spremembi mostičkov (glej poglavja 2.2. do 2.4) je potrebno ohišje odpreti tako kot sledi:

1. Sneti priključne sponke, odviti navojne palice in sneti pritrdilne sponke, potegniti industrijski regulator iz stikalne plošče in odmakniti sprednji okvir.
2. Odviti dva bočna vijaka in dva bočna prozorna zatiča potisniti navzdol v smeri okvirja.
3. Iz priključne letve z rahlim stiskom roke potegniti ven regulacijski del.
4. Izvesti zeleno spremembo (glej poglavja 2.2 do 2.4).
5. Nato spet vstaviti regulacijski del, priviti oba vijaka in montirati okvir in postopati dalje, kot je opisano v točkah 2 do 4 v poglavju 2.



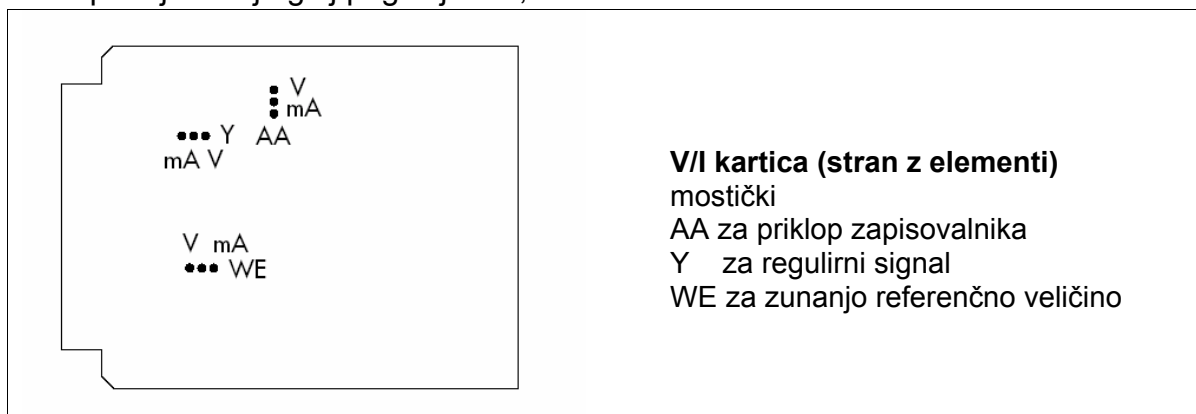
Slika 2 – Položaj kartic v regulacijskem delu

## 2.2 Varovalka

Na napajalni kartici (gl. slika 2), neposredno poleg priključne letve, se nahaja preobremenitvena varovalka. Za 230 V – izvedbo je to TR 5 (63 mA) s številko artikla 8834-0343, za 120 V – izvedbo je to TR 5 (125 mA) s številko artikla 8834-0346. Za odpiranje ohišja glej poglavje 2.1, str. 6.

## 2.3 Mostički za nastavitev WE, Y in AA

Referenčna veličina WE, regulirna veličina Y in priključek za zapisovalnik AA so lahko tokovni (mA) ali pa napetostni (V) signali. Ob dobavi so nastavljeni na mA. Preko spremembe posameznih mostičkov na V/I kartici (glej sliko 2) lahko preuredimo posamezne signale. Položaji mostičkov so prikazani na sliki 3. Za odpiranje ohišja glej poglavje 2.1, str. 6.



### V/I kartica (stran z elementi)

mostički

AA za priklop zapisovalnika

Y za regulirni signal

WE za zunanjo referenčno veličino

Slika 3 - Položaji mostičkov

## 2.4 Predelava na 120 V napajalni priklop

Industrijski regulator je lahko naknadno predelan iz 230 V napajalnega priklopa na 120 V. Za to je potrebno opraviti naslednje spremembe na napajalni kartici (glej sliko 2):

1. Odpreti mostiček »230 V«
2. Zapreti mostiček »120 V 1« in »120 V 2«
3. Zamenjati varovalko TR 5 63 mA z varovalko TR 5 125 mA (gl. tudi poglavje 2.2.).

### 3. Električna priključitev

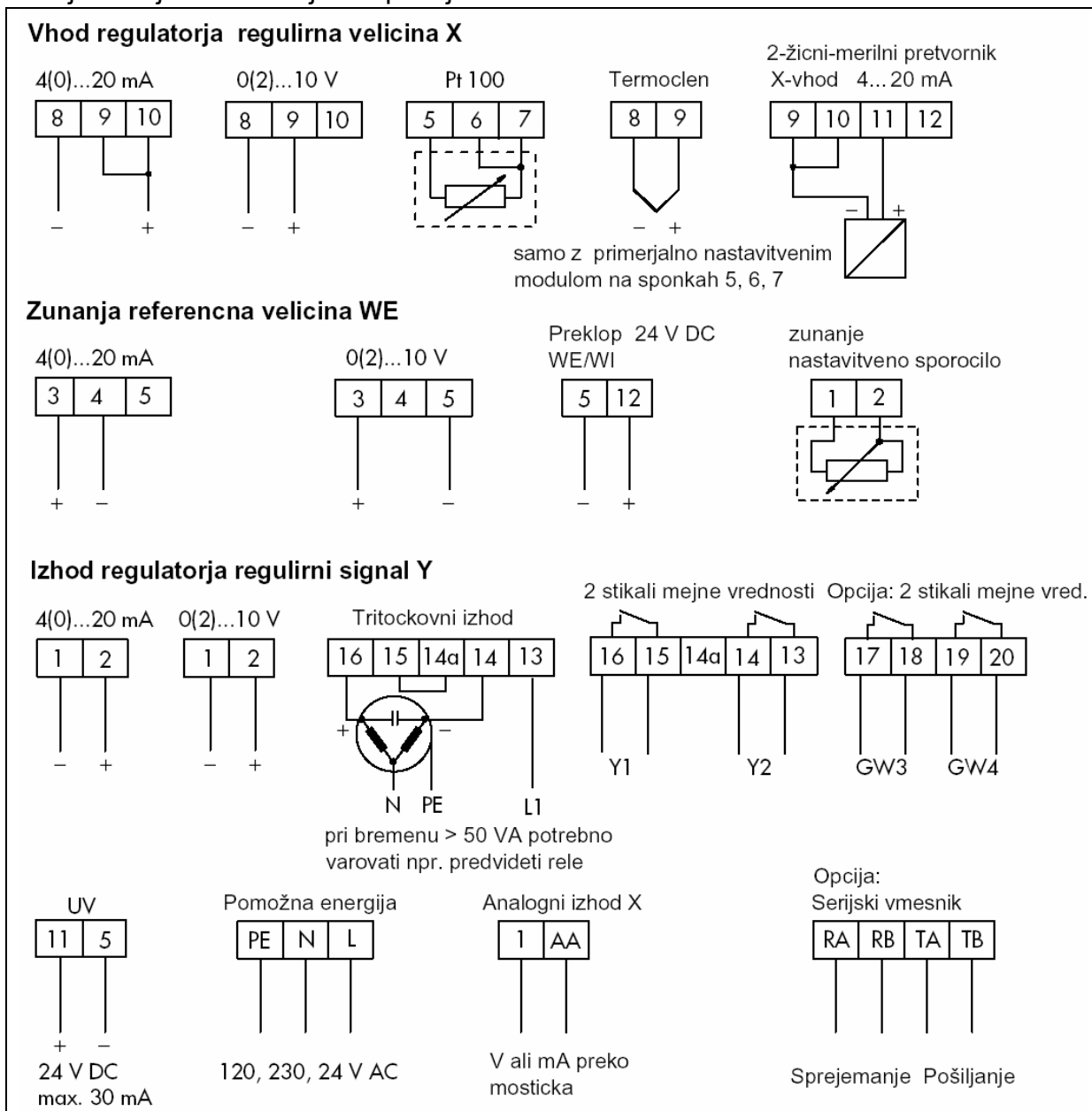
Industrijski regulator ima vtične vrstne sponke za vodnike od 0,5 do 1,5 mm<sup>2</sup> (DIN 45 140). Pri priključevanju upoštevajte določila VDE 0100, kot tudi veljavne predpise države.

Napotki za instalacijo:

Signalne vodnike in vodnike tipal napeljite ločeno od krmilnih in napajalnih vodnikov. Za preprečevanje merilnih napak pri radijskih motnjah uporabljajte oklopljene kable za signalne vodnike in za vodnike tipal. Oklopljeni vodniki so vedno ozemljeni na strani industrijskega regulatorja.

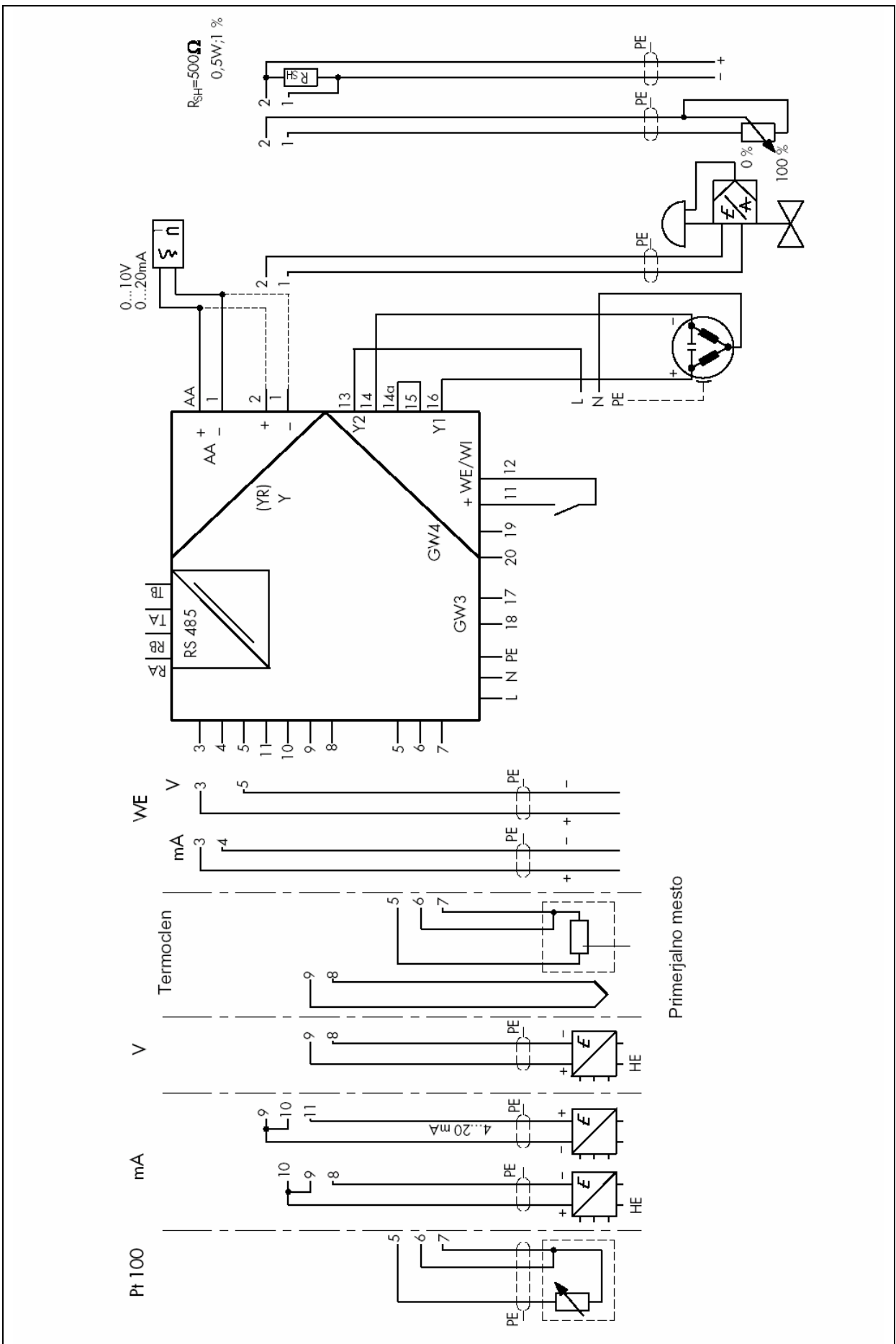
Napajalne vodnike, kot tudi varovalne vodnike napeljemo iz vsakega regulatorja ločeno na ustrezno razdelilno letev.

Motnje bližnjih kontaktorjev odpravljamo z RC členi.



4 – Shema priključitvenih sponk





Slika 5 – Shema priključitve

## 4. Upravljanje

Za razumevanje sledečega opisa odprite zaprto stran na koncu teh navodil za vgradnjo in obratovanje!



Upravljanje industrijskega regulatorja je razdeljeno na tri logične nivoje (uporabniški, parametrirni in konfigurirni nivo). Funkcije tipk oz. prikazi se razlikujejo glede na izbrani nivo.

Postopanje za prilagoditev industrijskega regulatorja za regulacijsko nalogo je opisana v poglavju 5., str. 23.

### 4.1. Prikazovalni in upravljalni elementi

#### 1 Prikaz regulirane veličine

Uporabniški nivo: Prikaz regulirane veličine  $X$

 **Prikaz pri prekinjenem vodniku tipala:** Če je na vhodu industrijskega  regulatorja zaznana prekinitev vodnika tipala ali je prekoračeno oz. ni doseženo vhodno območje, se poleg prikaza prikaže 0 za prekoračitev oz. U za nedoseganje merilnega območja. Regulirna veličina se v tem primeru avtomatsko postavi na vrednost, ki je podana v konfigurirnem bloku (varnostna vrednost regulirne veličine). Ko je izpada tipala odpravljen, deluje industrijski regulator dalje v normalnem načinu obratovanja.

Parametrirni in konfigurirni nivo: Prikaz vrednosti izbranih parametrov ali konfigurirnih blokov

#### 2 Prikaz regulirne veličine

Uporabniški nivo: Prikaz regulirne veličine v %

(za vrednost  $> 100$  se prikaže  $H$ , za vrednost  $> 0$  se prikaže  $NE$ )

ali prikaz zunanjega regulirnega povratnega sporočila

Parametrirni in konfigurirni nivo: Prikaz pomena izbranega parametra ali konfigurirnega bloka

#### 3 Prikaz regulacijskega pogreška

Rumena svetleča dioda prikazuje, da je sistem zreguliran, dve rdeči svetleči diodi pa prikazujeta regulacijski pogrešek  $XD$  pri odstopanju za več kot  $\pm 1\%$ .

#### 4 Prikaz stikalnega izhoda

Dve svetleči diodi prikazujeta stanje stikal dvotočkovnega / tritočkovnega regulirnega izhoda ali sporočila mejne vrednosti.

#### 5 Ploščica za fizikalno enoto

Navedba fizikalne enote prikaza regulirne veličine (1)

#### 6 Smerne tipke

▲ povečevanje prikazane vrednosti

▼ zmanjševanje prikazane vrednosti

Uporabniški nivo: Po izbiri  $W$ : neposredno spreminjanje referenčne veličine, Pri ročnem obratovanju (gl. tipka ročno/avtomatsko): neposredno nastavljanje regulirnega signala  $Y$

Parametrirni in konfigurirni nivo: Izbira posameznih parametrov ali konfigurirnih blokov (prikaz v (2)), nastavitvev pripadajočih vrednosti (prikaz v (1))

## 7 Obratovalna tipka

Uporabniški nivo: Izbor določenih veličin (gl. str. 12).

Parametrirni nivo: Skok nazaj v uporabniški nivo in avtomatsko obratovanje\*

Konfigurirni nivo: Skok nazaj v uporabniški nivo in ročno obratovanje\*

\* Pri utripajočem prikazu regulirne veličine (2), najprej pritisniti tipko za prevzem (8)!

## 8 Tipka za prevzem

Uporabniški nivo: Priklic parametrirnega nivoja *PR* in konfigurirneganivoja *CO*, potrjevanje vnesenega gesla in vstop v izbrani nivo.

Parametrirni in konfigurirni nivo: Priklic prikazanih parametrov in konfigurirnih blokov (ko polje za prikaz (2) utripa, je mogoče spreminjati vrednosti), prevzem prikazanih vrednosti iz polja za prikaz (1)

## 9 Tipka WE/WI

Izbira med zunanjo ali notranjo referenčno veličino, pri nastavljeni zunanji referenčni veličini WE, sveti rumena svetleča dioda, ki se nahaja v tipki.

Preklop na zunanjo referenčno veličino lahko dodatno izvedemo preko 24 V DC signala (glej tudi konfigurirni blok *WM* str 18).

## 10 Tipka ročno/avtomatsko

Brez udarni preklop iz ročnega načina obratovanja v avtomatsko (ali obratno), pri ročnem obratovanju sveti rumena svetleča dioda, ki se nahaja v tipki.

Pri ročnem obratovanju lahko preko smernih tipk (6) spreminjamo regulirno veličino *Y* in tako neposredno vplivamo na priključeno regulirno napravo.

## 4.2. Uporabniški nivo



V normalnem obratovanju se industrijski regulator nahaja v uporabniškem nivoju.

V zgornjem prikazovalnem polju (1) je prikazana regulirana veličin  $X$ . V spodnjem prikazovalnem polju (2) pa je prikazana regulirna veličina  $Y$ . Pri obeh sta prikazani trenutni vrednosti veličin.

**S pritiskanjem na obratovalno tipko (7), se ena za drugo prikazujejo ostale veličine (gl. spodaj). Nazaj v normalno obratovanje pridemo ob izbiri  $X$ .**

En za drugo se bodo v prikazovalnem polju (2) prikazovale sledeče veličine, katerih pripadajoče vrednosti se bodo prikazovale v prikazovalnem polju (1):



### **$XD$ Regulacijski pogrešek**

( $XD = W - X$ )



### **$WI$ Notranja referenčna veličina**

Območje vrednosti je odvisno od za regulirano veličino  $X$  določene omejitve merilnega območja  $XN$  in  $XE$ .

#### **Spreminjanje notranje referenčne veličine $WI$**

Pritiskajte obratovalno tipko (7), dokler se v spodnjem prikazovalnem polju (2) ne prikaže  $WI$ .

S pritiskanjem na smerne tipke  $\blacktriangle$  in  $\blacktriangledown$  nastavite želeno vrednost, ki je prikazana v prikazovalnem polju (1).

S pritiskom na obratovalno tipko (7), se vrednost shrani. Shranjena ostane tudi v primeru izpada omrežne napetosti.



### **$WE$ Zunanja referenčna veličina**

Če je priključena zunanja referenčna veličina, se prikaže vrednost.



### **$Y$ Regulirna veličina**

Območje vrednosti je odstotkovna vrednost, ki je odvisna od omejitve regulirne veličine, ki je določena z  $Y\downarrow$  in  $Y\uparrow$  (gl. str. 14).



### **$X$ Regulirana veličina**

Prikaz je prikazan samo za približno 4 s, takoj nato pa sta spet skupaj prikazani regulirana veličina  $X$  in regulirna veličina  $Y$ .

Območje vrednosti v prikazu je odvisno od omejitve merilnega območja, ki je določeno z  $XN$  in  $XE$  v konfigurirnem nivoju (gl. str. 17).

### 4.3. Parametrirni nivo



V parametrirnem nivoju se lahko nastavi regulacijske parametre.

Dostopni so samo pri poznavanju gesla.

V spodnjem prikazovalnem polju (2) se prikaže parameter, v zgornjem (1) pa vrednost parametra.



#### Odpiranje parametrirnega nivoja

Pritisnite tipko za prevzem (8), v prikazovalnem polju (2) se prikaže *PR*.

Pritisnite tipko za prevzem (8) še enkrat, prikaz *PR* utripa.

S pritiskanjem smernih tipk ▲ in ▼ izberite geslo, glejte prikazovalno polje (1). (Glej stran 21 za navodila za geslo)

Ponovno pritisnite tipko za prevzem (8), parametrirni nivo je odprt, v prikazovalnem polju (2) se prikaže prvi parameter *KP*. Pri vnosu napačnega gesla skoči industrijski regulator v uporabniški nivo.

#### Vnos in spreminjanje vrednosti parametrov

Odprite parametrirni nivo gl. zgoraj.

S smernimi tipkami ▲ in ▼ izberite parameter, glejte prikazovalno polje (2).

Pritisnite tipko za prevzem (8), izbrani parameter utripa.

Vrednost parametra nastavite s smernimi tipkami ▲ in ▼ (glejte prikazovalno polje (1)) in jo potrdite s pritiskom na tipko za prevzem (8).

Izberite naslednji parameter ali zapustite parametrirni nivo gl. spodaj.

#### Zapustitev parametrirnega nivoja

Ob pritisku na obratovalno tipko (7) se vrnemo v uporabniški nivo.

Pri utripajočem prikazovalnem polju (2) najprej pritisnite tipko za prevzem (8)!

#### Pri vseh industrijskih regulatorjih TROVIS 6497 lahko v parametrirnem nivoju nastavljamo naslednje parametre:



**KP Proporcionalni faktor** (P-člen industrijskega regulatorja)

Zaloga vrednosti 0.1 ... 199.9



**TN Integrirni čas** (I-člen industrijskega regulatorja)

Zaloga vrednosti 1 ... 1999 s, pri nastavitvi 0 je izključen



**TV Diferencirni čas** (D-člen industrijskega regulatorja)

Zaloga vrednosti 1 ... 1999 s, pri nastavitvi 0 je izključen

**KD Diferencirno ojačenje** (ojačenje D-člena)

Zaloga vrednosti 1 ... 10, pri nastavitvi 0 je izključeno, običajno je nastavljeno nekje med vrednostjo 5 in 10

**WR Smer delovanja** (karakteristika industrijskega regulatorja)

0 direktna >>, naraščajoč X → naraščajoč Y ali padajoč X → padajoč Y  
 1 obratna <>, naraščajoč X → padajoč Y ali padajoč X → naraščajoč Y

**Y↓, Y↑ Omejitev regulirne veličine**

S tema parametroma se nastavi začetna (Y↓) in končna (Y↑) vrednost izhodnega signala regulatorja. Vrednost je prikazana v % in se nanaša na nastavljeno območje izhoda regulatorja (gl. YM str. 19, Y\* str. 18).

$Y\downarrow = -109,9 \% \dots Y\uparrow$

$Y\uparrow = Y\downarrow \dots 109,9 \%$

Pri ročnem obratovanju omejitev ne deluje.

**Y0 Delovna točka**

Delovna točka Y0 je označena v % in se nanaša na regulirno veličino Y.

Pri PI in PID regulaciji je delovna točka ignorirana.

**Parametri za stikalna izhoda Y1 in Y2:**

Z 1A, 2A sta določeni ustrezni mejni vrednosti, z 1H, 2H pa ustrezni preklopni razliki (histerezi) za izhoda Y1 in Y2.

Vrsto mejnih vrednosti –sporočilni pogoji- in s tem območje vrednosti nastavljamo preko konfigurirnih blokov 1M ali 2M.










Za nadaljnja pojasnila glej poglavje 5., str 23. 23.

**1A Mejna vrednost ali prenosna vrednost** za Y1

pri YM = 0 ali 3 mejna vrednost ali preklopna točka za Y1  
 = 2 prenosna vrednost

**1H Preklopna razlika ali srednja dolžina impulza** za Y1

pri YM = 0 ali 3 preklopna razlika za Y1  
 = 2 srednja dolžina impulza v % od T1  
 = 1 ali 4 preklopna razlika

	<p><b>2A Mejna vrednost ali prenosna vrednost za Y2</b>  pri <math>YM = 0</math> ali 3                      mejna vrednost ali preklopna točka za Y2  = 2    prenosna vrednost</p>
	<p><b>2H Preklopna razlika ali srednja dolžina impulza za Y2</b>  pri <math>YM = 0</math> ali 3                      preklopna razlika za Y2  = 2    srednja dolžina impulza v % od T2</p>
	<p><b>T1 Trajanje preklopne periode</b>  pri <math>YM = 0</math> ali 3                      trajanje periode pri impulzno moduliranem  izhodu (<math>1M/2M = 8</math> ali 9)  = 2    trajanje periode v pozitivni smeri teka  = 1 ali 4                                      izvršilni čas priključenega aktivatorja</p>
	<p><b>T2 Trajanje preklopne periode</b>  pri <math>YM = 2</math>                              trajanje periode v negativni smeri teka</p>
	<p><b>TZ Mrtva cona</b>  Območje vrednosti 0 ... 109,9 %, ki se nanaša na območje regulirne  veličine. Za tritočkovni koračni regulator z notranjo ali zunanjo  regulacijsko povratno zanko je mrtva cona (pazite na definicijo!), za  impulzno moduliran izhod podana kot srednja dolžina impulza in za  impulzno moduliran izhod z razdeljenim razponom kot razdelilna  točka.  Za več podrobnosti glej poglavje 5., str. 23.</p>
<p><b>Naslednji parametri veljajo samo za izvedbe z mejnimi stikali  GW3 in GW4:</b></p>	
	<p><b>3A Mejna vrednost za GW3</b>  Območje vrednosti je odvisno od konfigurirnega bloka 3M.</p>
	<p><b>3H Preklopna razlika za GW3</b>  Območje vrednosti je odvisno od konfigurirnega bloka 3M.</p>
	<p><b>4A Mejna vrednost za GW4</b>  Območje vrednosti je odvisno od konfigurirnega bloka 4M.</p>
	<p><b>4H Preklopna razlika za GW4</b>  Območje vrednosti je odvisno od konfigurirnega bloka 4M.</p>

## 4.4. Konfigurirni nivo



V konfigurirnem nivoju preko konfigurirnih blokov prilagodimo funkcije industrijskega regulatorja zahtevani regulacijski nalogi. Dostopni so samo pri poznavanju gesla.

V spodnjem prikazovalnem polju (2) se prikaže konfigurirni blok, v zgornjem (1) pa vrednost za konfigurirni blok. Vrednost konfigurirnega bloka lahko v podanem območju izberemo in spremenimo.



### Odpiranje konfigurirnega nivoja

Pritisnite tipko za prevzem (8), v prikazovalnem polju (2) se prikaže *PR*.

Pritisnite smerno tipko ▲, v prikazovalnem polju (2) se prikaže *CO*.

Pritisnite tipko za prevzem (8), prikaz *CO* utripa.

S pritiskanjem smernih tipk ▲ in ▼ izberite geslo, glejte prikazovalno polje (1). (Glej stran 21 za navodila za geslo)

Ponovno pritisnite tipko za prevzem (8), konfigurirni nivo je odprt, v prikazovalnem polju (2) se prikaže prvi konfigurirni blok *XN*. Pri vnosu napačnega gesla skoči industrijski regulator v uporabniški nivo.

### Določevanje in spreminjanje vrednosti konfigurirnih blokov

Odprite konfigurirni nivo gl. zgoraj

Konfigurirni blok izberite s smernima tipkama ▲ in ▼.

Pritisnite tipko za prevzem (8), izbrani konfigurirni blok utripa.

Želeno vrednost nastavite s smernimi tipkami ▲ in ▼ v prikazovalnem polju (1) in jo potrdite s pritiskom na tipko za prevzem (8).

Pri prvi spremembi vrednosti se bo vključilo ročno obratovanje.







S smernima tipkama se pomaknite na naslednji konfigurirni blok ali pa zapustite konfigurirni nivo gl. spodaj.

### Zapustitev konfigurirnega nivoja

Ob pritisku na obratovalno tipko (7) se vrnemo v uporabniški nivo, pri čemer je ročno obratovanje še vključeno. Prikazovalno polje (2) se preklopi na regulirno veličino *Y*.

Pritisnite tipko ročno/avtomatsko in vključi se avtomatsko obratovanje.



<b>Naslednji konfigurirni bloki določajo funkcije regulatorja:</b>				
	<b>XN in XE omejevanje merilnega območja regulirane veličine X</b>			
	Z tema konfigurirnima blokoma se nastavi začetna (XN) in končna (YN) vrednost regulirane veličine. Omejujeta se medsebojno.			
$XM = 0, 3,$ $4, 5, 6$	Merilno območje primerja z temperaturnim območjem pod $XM$ , v konkretnih območjih je moč omejiti			
$XM = 1, 2$	z upoštevanjem decimalnega mesta »X,« je nastavljivo merilno območje od -1999 do +1999. Nastavljeno območje se interno nanaša na območje signala od 4 do 20 mA (0 do 100 %), npr.: pri merilnem pretvorniku tlaka z merilnim območjem 1 do 3 bar, izberemo $XN = 1.0$ (t.j. $\approx 4$ mA oz. 0 %); $XE = 3.0$ (t.j. $\approx 20$ mA oz. 100 %)			
	<b>X, Decimalna mesta</b> (samo za mA in V vhod, t.j. $XM = 1$ ali 2) Decimalna mesta za zgornje prikazovalno polje (1) lahko nastavimo od 0 do 3; npr. 1000 (brez decimalnih mest), 1.000 (tri decimalna mesta)			
	<b>XM Izbira vhodnega signala</b> S konfigurirnim blokom $XM$ je določena vezava vhoda (signalni vhod). Določeni so lahko naslednji vhodi:			
0	Pt 100	Verzija 1	-100 °C	do 400 °C
		Verzija 2	-30,0 °C	do 150,0 °C
1	4(0) ... 20 mA	}	Izbira območja pod $X^*$ , decimalna mesta gl. X,	
2	0(2) ... 10 V			
3	} Termočleni (s primerjalno nastavitvenim modulom )	Ni-Cr-Ni	(K)	50 °C do +1200 °C
4		Pt 10 Rh-Pt	(S)	50 °C do +1700 °C
5		Fe-CuNi	(L)	50 °C do +800 °C
6		Cu-CuNi	(U)	50 °C do +600 °C
	<b>XT Temeperaturna enota</b>			
0	°C (°Celzija)			
1	°F (°Fahrenheita)			
	<b>X* Območje tokovnega ali napetostnega signala za X</b>			
0	0 ... 20 mA	ali	0 ... 10 V	glede na izbiro $XM$ (1 ali 2)
1	4 ... 20 mA	ali	2 ... 10 V	glede na izbiro $XM$ (1 ali 2)
(Ne upoštevati pri Pt 100 ali termočlenu)				

**W\* Območje tokovnega ali napetostnega signala za WE**

- |   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| 0 | 0...20 mA ali 0...10 V | glede na mostiček WE                                      |
| 1 | 4...20 mA ali 2...10 V | glede na mostiček WE<br>(ob proizvodnji nastavljen na mA) |

**Y\* Območje tokovnega ali napetostnega signala za Y in AA**

- |   | Y (glede na mostiček Y)<br>(ob proizvodnji nastavljen na mA) | AA (glede na mostiček AA)<br>(ob proizvodnji nastavljen na mA) |
|---|--|--|
| 0 | -20 ... 20 mA ali -10 ... 10 V                               | 0 ... 20 mA ali 0 ... 10 V                                     |
| 1 | 4 ... 20 mA ali 2 ... 10 V                                   | 0 ... 20 mA ali 0 ... 10 V                                     |
| 2 | -20 ... 20 mA ali -10 ... 10 V                               | 4 ... 20 mA ali 2 ... 10 V                                     |
| 3 | 4 ... 20 mA ali 2 ... 10 V                                   | 4 ... 20 mA ali 2 ... 10 V                                     |

**DI Izbira vhodne vezave za D-člen**

Vhodna veličina za diferencirni člen industrijskega regulatorja je lahko po izbiri regulirana veličina X ali regulacijski pogrešek XD..

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 0 | X-vhod                |
| 1 | regulirni pogrešek XD |

**WM Izbira referenčne veličine**

Vklop zunanje referenčne veličine WE se lahko izvede ali preko tipke WE/WI (9) ali s signalom (+24V) na sponkah binarnega vhoda 12 in 5. Konfigurirni blok WM določa referenčno veličino in vezalne možnosti.

- |   |   |
|---|---|
| 0 | WE vhod je izključen  |
| 1 | vsota WE in WI  |
| 2 | Minimalna izbira med WE in WI   |
| 3 | Maksimalna izbira med WE in WI  |
| 4 | Preklop preko tipke WE/WI (9)   |
| 5 | Preklop preko tipke WE/WI (9) ali preko prednosti zunanjega signala +24 V |
| 6 | Preklop samo preko prednosti zunanjega signala +24 V                      |
| 7 | Ponovni zagon rampe referenčne veličine ob prilegajoči se X vrednosti.    |

**YH Blokada tipke ročno/avtomatsko (10)**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 0 | Funkcija tipke vključena  |
| 1 | Funkcija tipke izključena |



### YM Izbira izhoda regulatorja

- 0 zvezni izhod (gl. str 23)
- 1 tritočkovni koračni regulator z notranjo povratno zanko (gl. str. 26)
- 2 tritočkovni koračni regulator z zunanjo povratno zanko (gl. str. 27)
- 3 zvezni izhod regulatorja na voljo kot odcep za zapisovalnik »X«
- 4 tritočkovni koračni regulator (kot YM = 1) in odcep za zapisovalnik za regulirano veličino X na zveznem izhodu, prikaz nastavitve ventila ni možen.



### YR Zunanja regulirna povratna zanka

Regulirna povratna zanka je lahko izvedena preko potenciometra 0 do (200 do 1000)  $\Omega$  ali preko enosmernega tokovnega signala 4 do 20 mA.

- 0 0 do (200 do 1000)  $\Omega$
- 1 4 do 20 mA (s shunt uporom 500  $\Omega$  / 0,5 W / 1 % na sponkah 1 in 2, gl. slika 5, str. 9)



### 1M in 2M Mejni vrednosti – sporočilni pogoji

za stikalna izhoda Y1 in Y2

Za YM = 1, 2 ali 4 sta 1M in 2M nastavljena na 0.





Vrednosti za ustrezne sporočilne pogoje so nastavljene s parametroma 1A in 2A. Za podrobnosti gl, poglavje 5., str 23).

0	Izključeno vključi pri:	Stikalna izhoda nista krmiljena	
1	$X_{max}$	Prekoračitev preko X	} Dvo / tritočkovni reg. izhod
2	$X_{min}$	Nedoseganje X	
3	$XD_{min}$	Nedoseganje XD	
4	$XD_{max}$	Prekoračitev preko XD	
5	$XD_{max}$ in $XD_{max}$	Prekoračitev in nedoseganje XD, usmeritev nadzora veličin k referenčni veličini	
6	$Y_{max}$	Prekoračitev preko Y	} gl. poglavje 5.5., str 29
7	$Y_{min}$	Nedoseganje Y	
8	Impulzno moduliran regulirni izhod, pozitiven		
9	Impulzno moduliran regulirni izhod, negativen		



### S1 in S2 Stikalna izhoda Y1 oz. Y2 kot vklopni ali izklopni kontakt

- 0 Vklopni kontakt
- 1 Izklopni kontakt

	<b>3M in 4M Mejni vrednosti – sporočilni pogoji</b>																
za opsijska stikalna izhoda GW3 in GW4 Vrednosti za ustrezne sporočilne pogoje so nastavljene s parametroma 3A in 4A.																	
0  1 2 3 4 5  6 7	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="387 371 671 443">Izključeno vključi pri:</td> <td data-bbox="679 371 1145 405">Stikalna izhoda nista krmiljena</td> </tr> <tr> <td data-bbox="387 443 671 477">1 <math>X_{max}</math></td> <td data-bbox="679 443 1145 477">Prekoračitev preko X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="387 477 671 510">2 <math>X_{min}</math></td> <td data-bbox="679 477 1145 510">Nedoseganje X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="387 510 671 544">3 <math>XD_{min}</math></td> <td data-bbox="679 510 1145 544">Nedoseganje XD</td> </tr> <tr> <td data-bbox="387 544 671 577">4 <math>XD_{max}</math></td> <td data-bbox="679 544 1145 577">Prekoračitev preko XD</td> </tr> <tr> <td data-bbox="387 577 671 611">5 <math>XD_{max}</math> in <math>XD_{max}</math></td> <td data-bbox="679 577 1145 611">Prekoračitev in nedoseganje XD</td> </tr> <tr> <td data-bbox="387 611 671 645">6 <math>Y_{max}</math></td> <td data-bbox="679 611 1145 645">Prekoračitev preko Y</td> </tr> <tr> <td data-bbox="387 645 671 701">7 <math>Y_{min}</math></td> <td data-bbox="679 645 1145 701">Nedoseganje Y</td> </tr> </table>	Izključeno vključi pri:	Stikalna izhoda nista krmiljena	1 $X_{max}$	Prekoračitev preko X	2 $X_{min}$	Nedoseganje X	3 $XD_{min}$	Nedoseganje XD	4 $XD_{max}$	Prekoračitev preko XD	5 $XD_{max}$ in $XD_{max}$	Prekoračitev in nedoseganje XD	6 $Y_{max}$	Prekoračitev preko Y	7 $Y_{min}$	Nedoseganje Y
Izključeno vključi pri:	Stikalna izhoda nista krmiljena																
1 $X_{max}$	Prekoračitev preko X																
2 $X_{min}$	Nedoseganje X																
3 $XD_{min}$	Nedoseganje XD																
4 $XD_{max}$	Prekoračitev preko XD																
5 $XD_{max}$ in $XD_{max}$	Prekoračitev in nedoseganje XD																
6 $Y_{max}$	Prekoračitev preko Y																
7 $Y_{min}$	Nedoseganje Y																
	<b>S3 in S4 Mejna stikala GW3 oz. GW4 kot vklopni ali izklopni kontakt</b>																
0 Vkllopni kontakt 1 Izklopni kontakt																	
<b>TR Osveževanje prikaza veličin regulatorja</b>																	
0 vse 50 ms 1 vse 2 s																	
	<b>FI Digitalni filter</b>																
Digitalni filter služi za zakasnitev analognih vhodov X in WE. Območje vrednosti 0 do 1999 s, pri 0 izključeno																	
	<b>K1 Varnostna vrednost regulirne veličine</b> pri izpadu vodnika tipala, ponovna vrednost pri zagonu po izpadu omrežne napetosti Nastaviti jo je možno od 0 do 109,9 % območja izhoda regulirne veličine. Pri izpadu vodnika tipala se bo regulirna veličina Y avtomatsko postavila na prednastavljeno vrednost <i>K1</i> . Pri izpadu omrežne napetosti za > ca. 100 ms se bo regulirna veličina Y zopet postavila na prednastavljeno vrednost <i>K1</i> . Pri izpadu omrežne napetosti za < ca. 100 ms ostane regulirna veličina Y na zadnji podani vrednosti.																



### C1 in C2 gesli

C1 Dostop do parametrirnega nivoja

C2 Dostop do konfigurirnega nivoja

Po tovarniških nastavitvah sta obe gesli nastavljeni na 000. Lahko ju poljubno spremenite v območju vrednosti od -1999 do +1999. Če geslo pozabite, glejte navodila pod Servisno geslo.

### Servisno geslo

Na strani 38 teh navodil je podano nadrejeno servisno geslo, ki omogoča vstop v konfigurirni nivo kljub podanima gesloma C1 in C2. Da bi preprečili njegovo zlorabo, ga je potrebno izrezati iz strani 38 ali ga narediti kako drugače nepreberljivega. Nastavljeni gesli C1 in C2 lahko potem vidimo s priklicem konfigurirnih blokov C1 in C2.

Vnos: Odprite konfiguracijski nivo (gl. str 16), za geslo uporabite servisno geslo.



### SO Adaptacija (Samostojna optimizacija)

0 Izključeno, brez adaptacije;

možno nastavljati samo takrat, ko je tipka ročno/avtomatsko (10) postavljena na ročno obratovanje:

- 1 Pripravljen na adaptacijo, optimizacija s povečevanjem referenčne veličine z zakasnitvijo > 10 s
- 2 Pripravljen na adaptacijo, optimizacija s povečevanjem motilne veličine z zakasnitvijo > 10 s

Adaptacija industrijskemu regulatorju v zagonski fazi omogoča, da se samostojno prilagodi danemu regulirnemu sistemu in doseže optimalne regulacijske parametre. Z izbiro 1 ali 2 določimo ustrezno optimizacijo. Pri kritičnih in zelo hitrih regulirnih sistemih, pri katerih se aktivator ne sme odzivati sunkovito, je potrebno izbrati 0 in s tem izključiti adaptacijo (glej tudi poglavje 7.2., str 38).



### TS Rampa referenčne veličine

Rampa referenčne veličine je sprememba referenčne veličine s konstantno hitrostjo.

S konfigurirnim blokom *TS* je podan čas za prelet celotnega območja referenčne veličine (*XN* do *XE*). Dejanski čas ( $TS_1$ ) za spremembo referenčne veličine izračuna regulator (gl. slika 6). Ta rampa referenčne veličine velja za vsako spremembo referenčne veličine.

V tem kontekstu je potrebno upoštevati konfigurirni blok  $WM = 7$ , gl str. 18. Ta povzroči, da z vklopom binarnega vhoda referenčna veličina izvede X-tirnico ( $W = X$ ). Po izklopu vhoda se referenčna veličina spreminja z hitrostjo nastavljeno prek *TS*, vse dokler ni dosežena želena vrednost.

Zaloga vrednosti: Najprej se v prikazovalnem polju (2) prikaže *TS* in v prikazovalnem polju (1) navedba vrednosti v sekundah (0 do 1800), nato prikaz v polju (2) skoči na *TM* in čas je sedaj prikazan v minutah (30 so 500).

Za izključitev je potrebno parameter nastaviti na 0.



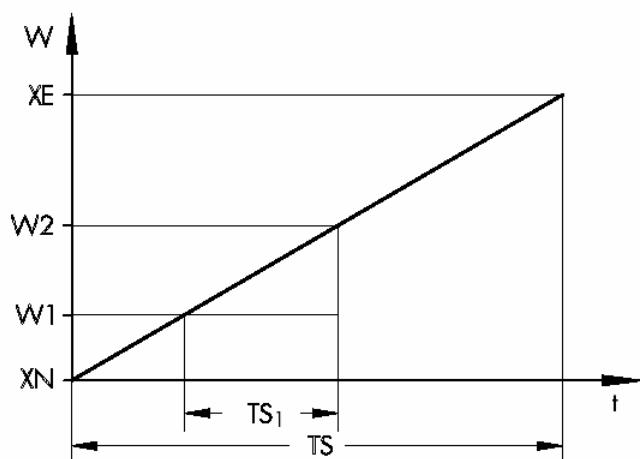
### SN Naslov postaje

0 Izključen  
1 do 246



### BR Hitrost prenosa (izbira hitrosti prenosa podatkov)

0 4800 bit/s  
1 9600 bit/s



XN	Začetek merilnega območja
XE	Konec merilnega območja
W	Referenčna veličina
W1	Stara vrednost referenčne veličine
W2	Stara vrednost referenčne veličine
TS	Nastavljeni čas za rampo referenčne veličine ( <i>TS</i> )
$TS_1$	Izračunani dejanski čas spremembe referenčne veličine iz $W_1$ na $W_2$

Slika 6 – Rampa referenčne veličine

## 5. Regulirni izhodi

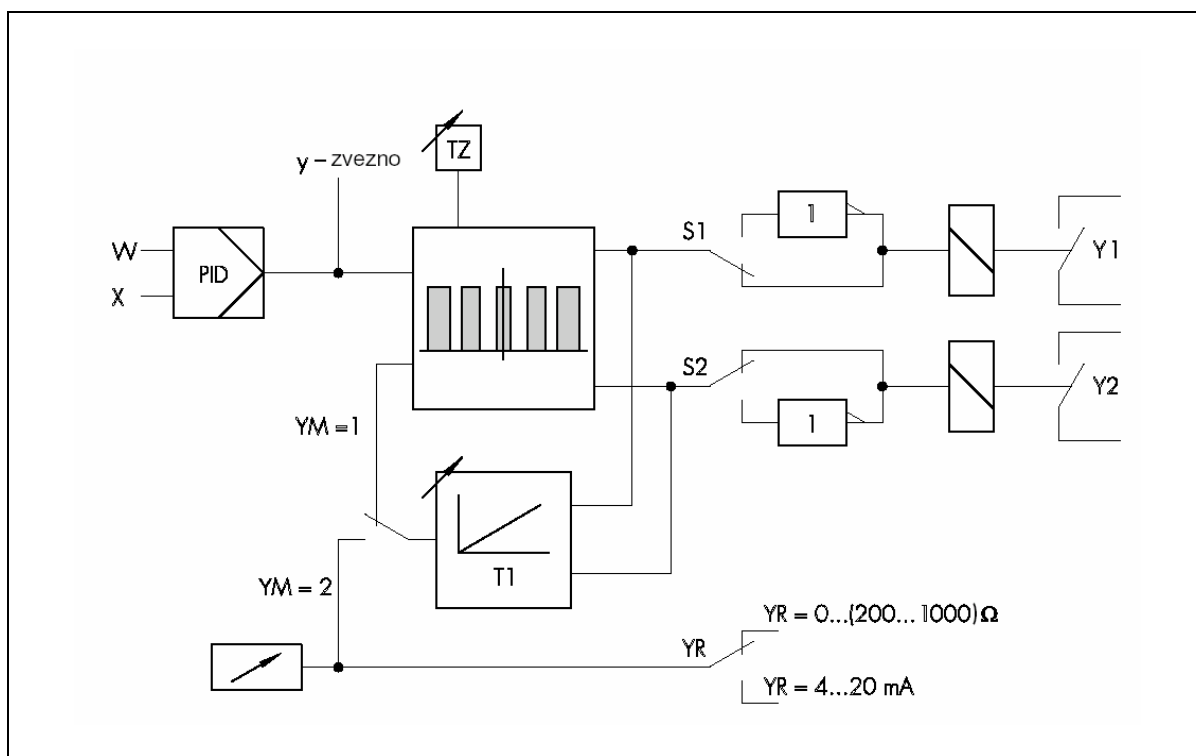
Standardno ima industrijski regulator 6497 en zvezni izhod. Za to sta poleg tega na voljo dva stikalna izhoda Y1 in Y2. Lahko sta nastavljena kot mejni stikali ali kot dvotočkovni / tritočkovni regulirni izhod.

### 5.1. Zvezni regulator

Konfigurirni blok  $YM = 0$  naravnata industrijski regulator TROVIS 6497 kot zvezni regulator. Na sponkah 1 in 2 je potrebo določiti še nastavitve mostička Y (gl. slika 3, str. 7) za tokovni (mA) ali napetostni (V) signal.

### 5.2. Stikalna izhoda Y1 in Y2

Funkcijo stikalnih izhodov Y1 in Y2 določimo preko konfigurirnih blokov  $YM$  in  $1M/2M$ .



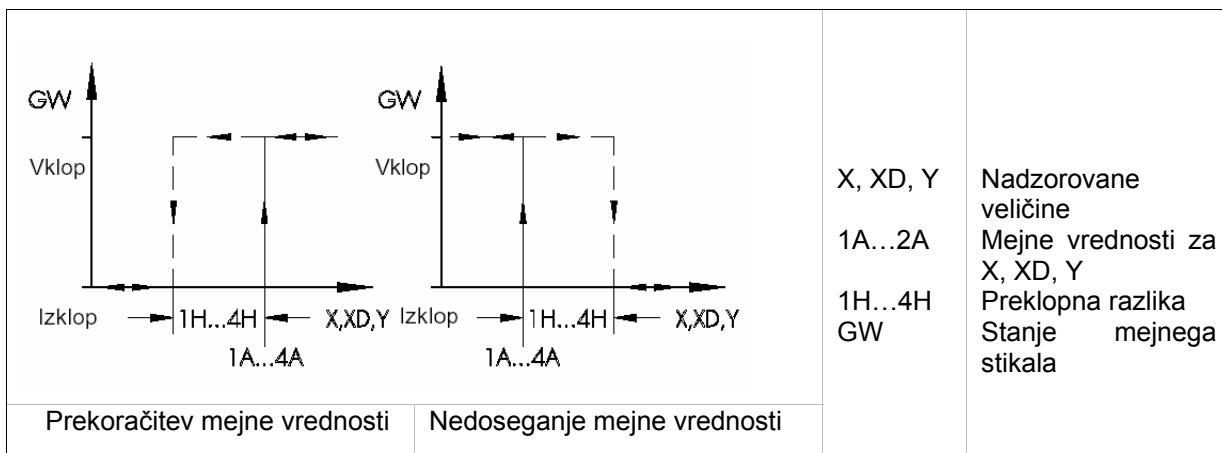
Slika 7 – Stikalna izhoda Y1 in Y2

#### 5.2.1. Mejni stikali

Industrijski regulator TROVIS 6479 ima s stikalnima izhodoma Y1 in Y2 in dvema opsijskima mejnima stikaloma GW3 in GW4, štiri mejna stikala.

Mejno stikalo nadzoruje veličino nad minimalno ali pod maksimalno vrednostjo (mejno vrednostjo). Določitev katera veličina je nadzorovana na prekoračitev ali nedoseganje, srečamo v konfigurirnih blokih  $1M$ ,  $2M$ ,  $3M$ ,  $4M$  (Mejna vrednost-sporočilni pogoji). Vrednosti ustreznih veličin so določene s parametri  $1A$ ,  $2A$ ,  $3A$  in  $4A$  (mejna vrednost).

Poleg tega mora biti za vsako mejno stikalo navedena preklopna razlika s parametri 1H, 2H, 3H in 4H. Preklopna razlika (histereza) je preklopna razdalja med vklopom in izklopom mejnega stikala. Pri prekoračenju in nedoseganju deluje preklopna razlika v nasprotni smeri od nadzorovane veličine (gl. slika 8).



Slika 8 – Stikala mejne vrednosti

Stikalna izhoda Y1 in Y2 lahko uporabimo kot stikali mejne vrednosti, ko je konfigurirni blok  $YM = 0$ .

Sporočilni pogoji mejnih vrednosti so urejeni, kot sledi:

$1M/2M/3M/4M$	$= 0$ $= 1/2$ $= 3/4$ $= 5$ $= 6$	Stikala mejne vrednosti izključena Maksimalna / minimalna absolutna vrednost regulirane veličine Minimalna / maksimalna absolutna vrednost odstotkovnega regulirnega pogreška Minimalna / maksimalna absolutna vrednost odstotkovnega regulirnega pogreška (pri $XD_{min}$ bodo vrednosti nastavljene pod $1A/2A/3A/4A$ negativne) Absolutna vrednost regulirne veličine
Konfigurirni bloki za nastavljanje:		
$1M/2M$ $3M/4M$	$= 1$ do 7 $= 1$ do 7	Y1/Y2 kot mejni stikali (samo ko je $YM = 0$ , sicer 0) Opcijski mejni stikali GW3/GW4
Parametri za nastavljanje:		
$1A/2A$ $1H/2H$ $3A/4A$ $3H/4H$	$=$ mejna vrednost $=$ preklopna razlika $=$ mejna vrednost $=$ preklopna razlika	za Y1/Y2 (samo ko je $YM = 0$ , sicer 0) za Y1/Y2 (samo ko je $YM = 0$ , sicer 0) za GW3/GW4 za GW3/GW4



### 5.2.2. Dvotočkovni / tritočkovni regulirni izhod

Dvotočkovni regulirni izhod je nastavljen s konfigurirnimima blokoma  $YM = 0$  in  $IM = 6$  ali  $7$ .

To je v skladu z nadzorovanjem prekoračitve ali nedoseganja mejnih vrednosti preko regulirne veličine  $Y$ . S parametrom  $1A$  je določena preklopna točka in z  $1H$  preklopna razlika kot absolutna vrednost regulirne veličine  $Y$ .

Tritočkovni regulirni izhod je nastavljen s konfigurirnimima blokoma  $YM = 0$  in  $IM = 6$  in  $2M = 7$ . S parametroma  $1A$  in  $2A$  sta določeni preklopni točki in z  $1H$  in  $2H$  preklopni razliki kot absolutni vrednosti regulirne veličine  $Y$ . Potrebno je paziti na to, da je razlika med zgornjo in spodnjo preklopno točko večja kot vsota preklopnih diferenc:  $1A - 2A > 1H + 2H$

Pri izbiri dvotočkovnega ali tritočkovnega regulirnega izhoda je priporočljivo za regulacijo izbrati P ali PD algoritem (nastaviti  $KP$ ,  $TV$ ,  $KD$ ). Delovno točko  $Y0$  in minimalno ter maksimalno omejitev območja regulirnega signala ( $Y\downarrow$  in  $Y\uparrow$ ) je potrebno v tem primeru izbrati tako, da se lahko stikalni izhod vedno vključi in izključi. Stikalom mejne vrednosti  $GW3$  in  $GW4$ , pri dvotočkovnem regulirnem izhodu tudi  $Y2$ , lahko nadalje poljubno določimo sporočilne pogoje mejnih vrednosti.

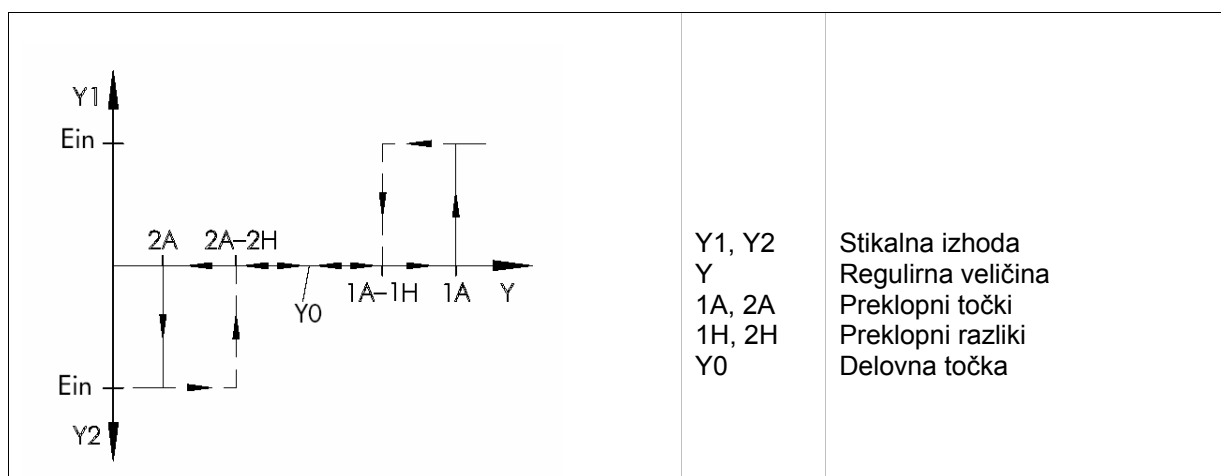
Stikalna izhoda  $Y1$  in  $Y2$  in stikali mejne vrednosti  $GW3$  in  $GW4$  lahko preko konfigurirnih blokov  $S1 / 2 / 3 / 4$  nastavimo kot vklopni kontakt ( $S1 / S2 / S3 / S4 = 0$ ), t.j. stikalo se vklopi ob izpolnjenih sporočilnih pogojih, ali kot izklopni kontakt ( $S1 / S2 / S3 / S4 = 1$ ), t.j. stikalo se odpre ob izpolnjenih sporočilnih pogojih.

Konfigurirni bloki za nastavljanje:

$YM$	= 0	
$1M$	= 6 ali 7	(dvotočkovni regulator)
$2 / 3 / 4M$	= 0 do 7	
$1M$	= 6 ali 7	(tritočkovni regulator)
$2M$	= 7 ali 6	
$3 / 4M$	= 0 do 7	

Parametri za nastavljanje:

$1A / 2A$	= preklopna točka
$1H / 2H$	= preklopna razlika



Slika 9 – Tritočkovni regulirni izhod

### 5.3. Tritočkovni koračni regulator z notranjo povratno zanko

Tritočkovni koračni regulator z notranjo povratno zanko je izbran s konfigurirnim blokom  $YM = 1$ . Stikalna izhoda  $Y1$  in  $Y2$  tvorita tritočkovni izhod in nista več na voljo kot mejni stikali.  $1M$  in  $2M$  je potrebno nastaviti na 0.

Iz izvršilnega in efektivnega vklopnega časa aktivatorja je izračunana pozicija regulatorja. Izvršilni čas aktivatorja je podan preko parametra  $Tl$ .

Vrednost izvršilnega časa je mogoče najti v tehnični dokumentaciji aktivatorja.

Pri tej izhodni vezavi mora biti enak za odpiranje in zapiranje regulatorja.

Območje vrednosti regulirne veličine ne more biti omejeno. Parametra omejitev območja regulirnega signala  $Y\downarrow$  in  $Y\uparrow$  je potrebno nastaviti na minimalno oz. maksimalno vrednost.

Zunanja povratna zanka ni potrebna za regulacijski algoritem. Za kontrolo regulirne naprave se lahko seveda nastavitvev regulatorja prikaže v spodnjem prikazovalnem polju. V ta namen je potrebno s konfigurirnim blokom  $YR$  določiti signal povratne zanke. Pri priključitvi potenciometra, ga je potrebno umeriti (gl poglavje 5.3.1., str 27). Če naj nastavitvev regulatorja ne bo prikazana, glej navodila poglavje 5.3.1.S parametrom  $IH$  je podana preklopna razlika v odstotkih regulirne veličine  $Y$ . Ne sme biti večja od  $2 \times TZ$ . Parameter  $TZ$  (mrtva cona) je območje od trenutne delovne točke do konkretne točke preklopa podano v odstotkih območja regulirne veličine.

Da dosežemo vrednost, ki je običajna za veličino definirano kot mrtvo cono – od minus preklopne točke do plus preklopne točke – je potrebno vrednost  $TZ$  podvojiti.

Industrijski regulator mora biti nastavljen kot PI regulator, s tem lahko »vozi« želeno karakteristiko tritočkovnega koračnega regulatorja. V tem primeru deluje kot kvazi zvezni regulator.

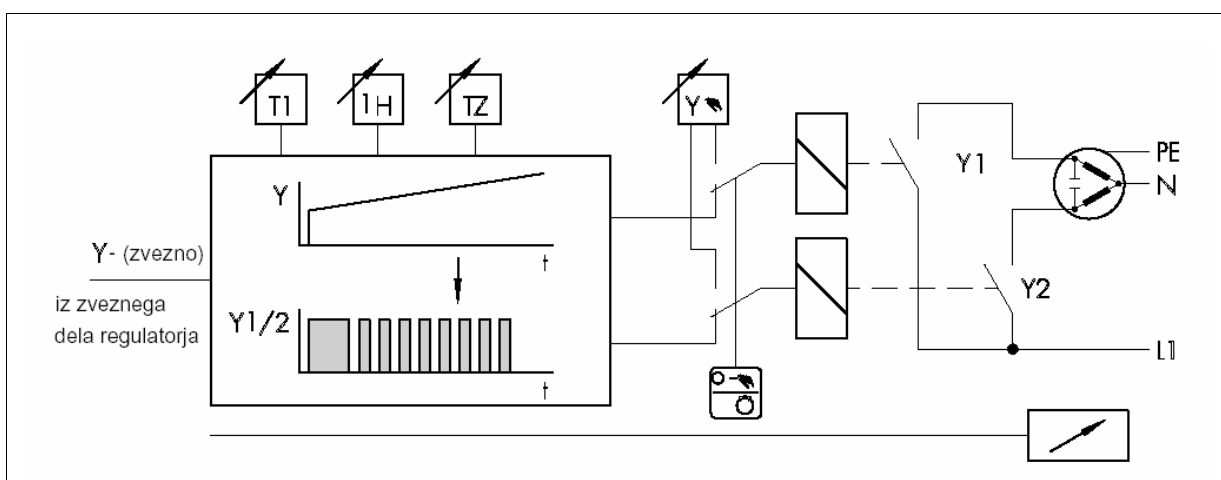
Pri ročnem obratovanju vpliva sprememba  $Y$  direktno na tritočkovni izhod.

Konfigurirni bloki za nastavljanje:

$YM$	= 1
$1/2M$	= 0

Parameteri za nastavljanje:

$Tl$	= izvršilni čas aktivatorja, npr. 120 s
$IH$	= preklopna razlika v odstotkih, npr. 2,8 %
$TZ$	= mrtva cona v odstotkih območja regulirne veličine, npr. 3 %



Slika 10 – Tritočkovni koračni regulator z notranjo povratno zanko

### 5.3.1. Umeritev potenciometrov

Po priključitvi potenciometra za regulirno povratno zanko mora biti le ta umerjen. Umeritev mora biti opravljena pred zagonom! Upoštevati je potrebno, da industrijski regulator avtomatsko naravna razpon, toda ničelna točka je določena.

Za izravnavo je potrebno izpeljati naslednje korake:

1. Mostiček postaviti na mesto mA (gl. slika 3, str. 8)!
2. Potenciometer nastaviti na maksimalno vrednost (200 do 1000 $\Omega$ )!
3. Odpreti konfiguracijski nivo (gl. str. 16)!
4. Konfigurirni blok YM izbrati s smernima tipkama!
5. Pritisniti tipko za prevzem!
6. S smernimi tipkami nastaviti glede na izhod YM = 1 ali 2!
7. Pritisniti tipko za prevzem!
8. Pritisniti tipko ročno/avtomatsko! V zgornjem prikazovalnem polju med umerjanjem sveti CAL. Po ugasnitvi je umeritev končana. Povratna informacija nastavitve se bo prikazala v spodnjem prikazovalnem polju.

Napotek:

Če pri YM = 1 ne želimo izvesti regulacijske povratne zanke, lahko spodnje prikazovalno polje nastavimo na 00. V ta namen je potrebno zgoraj opisano umeritev opraviti pri odprtih sponkah.

Takoj nato pa namestiti žični mostiček med sponki 1 in 2.

Naslednja možnost obstaja v izbiri YM = 4. Po umeritvi z odprtimi sponkami in nameščanjem žičnega mostička gl. zg., se namesto 00 prikaže X. Pri tej nastavitvi se lahko priključi zapisovalnik za zapisovanje regulirane veličine X.

### 5.4. Tritočkovni koračni regulator z zunanjo povratno zanko

Ta izhod je izbran s konfigurirnim blokom YM = 2. Nastavitev krmiljenega člena (regulatorja) je obdelana preko potenciometra (0 do (200 do 1000 $\Omega$ )) ali preko enosmernega tokovnega signala (4 do 20 mA) s shunt-om preko vhoda zunanje povratne zanke YR (sponki 1 in 2) kot povratnega signala.

Regulirna veličina je lahko poljubno omejena.

Povezati je možno aktivatorje z različnimi izvršilnimi časi pri odpiranju in zapiranju. Parametra T1 in T2 podajata čas trajanja periode (ne izvršilni čas) v pozitivni in negativni smeri teka aktivatorja. Z ustreznim izborom trajanja period je mogoče najti dober kompromis med ozkim razponom nihanja regulirne veličine (visoka preklopna frekvenca) in visoko življenjsko dobo regulirnih delov (nizka preklopna frekvenca).

S parametroma 1H in 2H sta določeni srednji dolžini impulza v odstotkih ustreznega trajanja period (T1 in T2). Vrednost srednje dolžine impulza je potrebno izbrati tako, da lahko priključeni aktivator ali zapornico preklapljam.

Prenosni vrednosti 1A in 2A podajata strmino tipalnega razmerja  $T_{Ein}/TP$  ( $T_{Ein}$  = čas trajanja vklopa, TP = trajanje periode (T1 ali T2)). S tem je mogoče izračunati, pri kateri razliki, nastali iz od industrijskega regulatorja izračunani regulirni veličini in povratno zvezni nastavitvi krmiljenega člena (regulatorja), bo tipalno razmerje enako 1, t.j. regulator pošlje impulz. Čas trajanja vklopa se izračuna po  $T_{Ein} = (Y-YR) \times A \times TP$ , pri čemer za  $T_{Ein} > TP$  velja  $T_{Ein} = TP$ ; A = 1A ali 2A

Parameter  $TZ$  (mrtva cona) je območje od trenutne delovne točke do konkretne točke preklopa podano v odstotkih območja regulirne veličine. Da dosežemo vrednost, ki je običajna za veličino definirano kot mrtvo cono – od minus preklopne točke do plus preklopne točke – je potrebno vrednost  $TZ$  podvojiti.

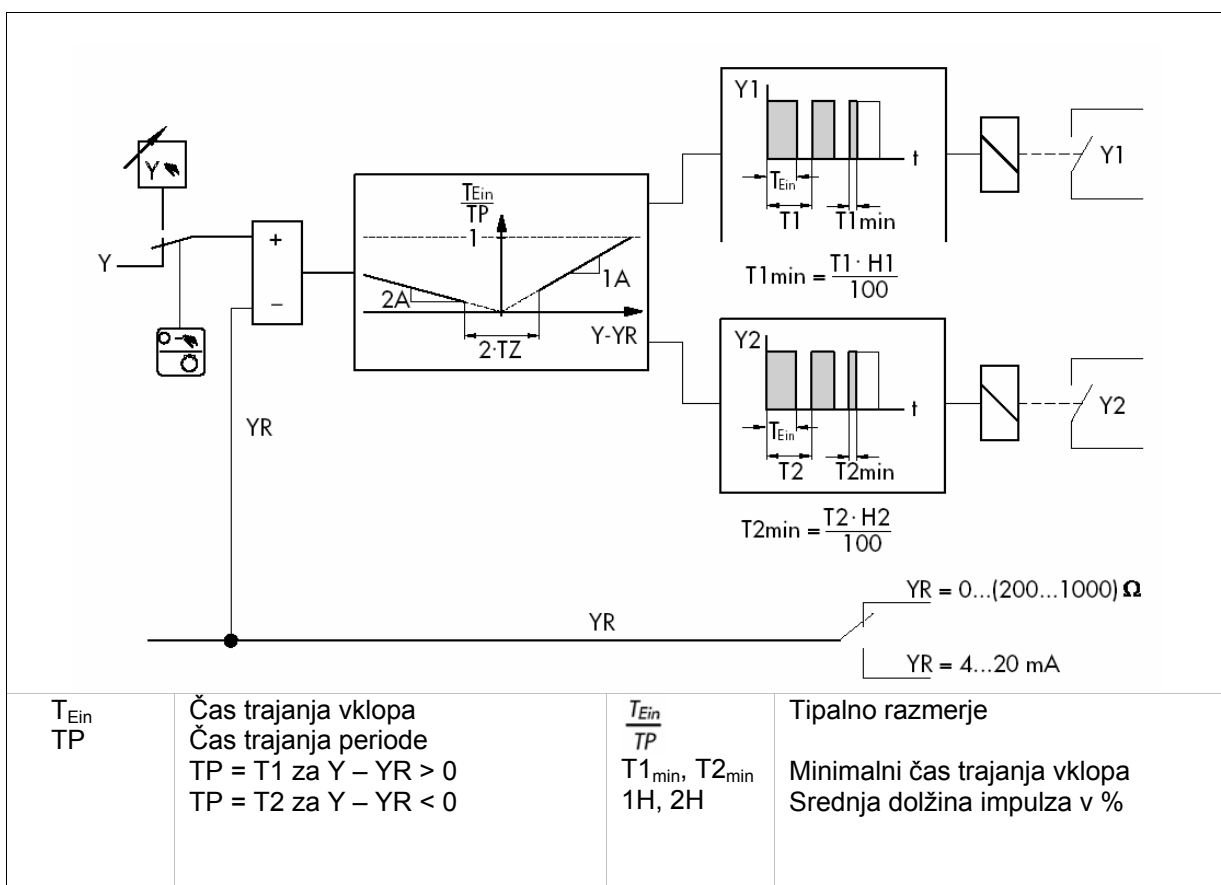
Pri ročnem obratovanju sprememba  $Y$  ne vpliva direktno na tritočkovni izhod, temveč na vhod v industrijskem regulatorju integriranega položajnega regulatorja. S spremembo regulirnega pogreška položajnega regulatorja se spremeni tipalno razmerje. Industrijski regulator deluje ustrezno novemu tipalnemu razmerju.

Konfigurirni bloki za nastavljanje:

$YM$	= 2
$1/2M$	= 0
$YR$	= 0 ali 1 (izbira signala zunanje povratne zanke)

Parameteri za nastavljanje:

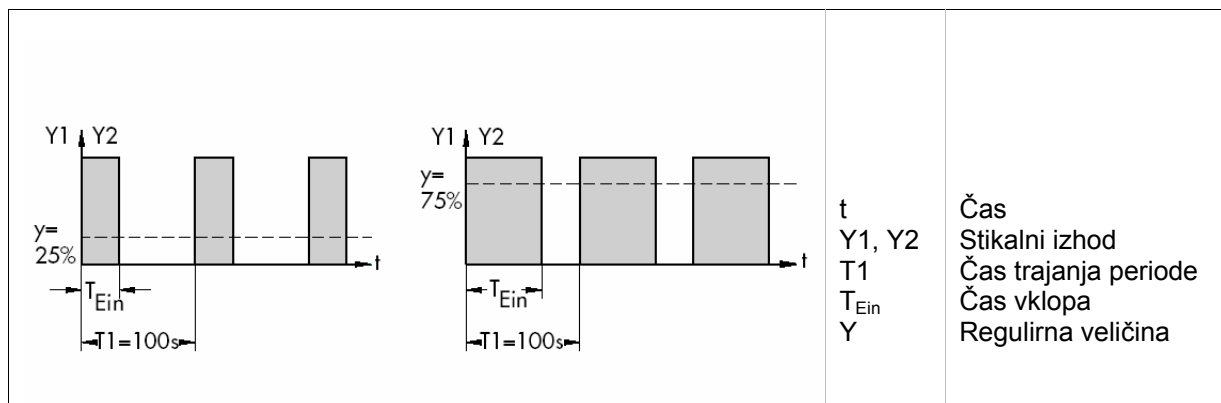
$T1$	= trajanje periode v pozitivni smeri teka, npr. 20 s
$T2$	= trajanje periode v negativni smeri teka, npr. 20 s
$1H$	= srednja dolžina impulza v pozitivni smeri teka v odstotkih od $T1$ , npr. 10 %
$2H$	= srednja dolžina impulza v neg. smeri teka v odstotkih od $T1$ , npr. 10 %
$1A$	= ojačenje (prenosna vrednost) v pozitivni smeri teka, npr. 15
$2A$	= ojačenje (prenosna vrednost) v negativni smeri teka, npr. 15
$TZ$	= mrtva cona v odstotkih od območja regulirne veličine, npr. 3 %



Slika 11 – Tritočkovni koračni regulator z zunanjo povratno zanko

## 5.5. Impulzno modulirani izhodi

Impulzno modulirani izhod je stikalni izhod, katerega čas trajanja vklopa  $T_{Ein}$  je proporcionalen interni regulirni veličini  $Y$ , nanaša se na nastavljeno trajanje periode  $T1$ .



Slika 12 – Impulzno modulirani izhod

### 5.5.1. Dvotočkovna impulzna modulacija

Ta stikalni izhod se nastavi za  $Y1$  s konfigurirnim blokom  $1M = 8$  ali  $9$ , pri čemer  $1M$  nastavi dvotočkovni izhod s pozitivno in  $1M = 9$  z negativno smerjo delovanja.

Za  $Y2$  se ustrezno nastavi  $2M$ .

Mrtva cona TZ podaja, ob kateri odstotkovni vrednosti regulirne veličine  $Y$  se začne izhod preklapljati, to ustreza srednji dolžini impulza v odstotkih trajanja periode.

Konfigurirni bloki za nastavljanje:

$YM$	= 0
$1M / 2M$	= 8 ali 9 (dvotočkovni s pozitivno ali negativno smerjo delovanja)

Parameteri za nastavljanje:

$T1$	= Čas trajanja periode, npr. 20 s
$TZ$	= Srednja dolžina impulza v odstotkih trajanja periode, npr. 10 %

### 5.5.2. Dvakrat dvotočkovna impulzna modulacija

Ta konfiguracija je izbrana z  $1M = 8$  in  $2M = 9$ . Oba stikalna izhoda Y1 in Y2 sta krmiljena z impulzno modulacijo in za pozitivno in negativno interno regulirno veličino Y tvorita dva dvotočkovna izhoda.

Parameter  $TZ$  podaja, ob kateri odstotkovni vrednosti regulirne veličine Y se začne izhod preklapati, to ustreza srednji dolžini impulza v odstotkih trajanja periode.

Konfigurirna bloka za nastavljanje:

$1M$	= 8 (pozitivna impulzna modulacija)
$2M$	= 9 (negativna impulzna modulacija)

Parametra za nastavljanje:

$T1$	= Čas trajanja periode, npr. 20 s
$TZ$	= Srednja dolžina impulza v odstotkih trajanja periode $T1$ , npr. 3 %

### 5.5.3 Dvakrat dvotočkovna impulzna modulacija na razdeljenem razponu pozitivna ali negativna

Z to izbiro sta stikalna izhoda Y1 in Y2 krmiljena na razdeljenem razponu. Razdelilna točka je določena s parametrom  $TZ$  in podana v odstotkih, nanašajoč se na interno regulirno veličino Y. Parameter  $TZ$  ne podaja več srednje dolžine impulza.

Parameter  $S1 / S2$  določa smer delovanja izhoda razdeljenega razpona. Pri  $S1 / S2 = 0$  je smer delovanja pozitivna, drugače negativna.

Konfigurirna bloka za nastavljanje:

$1M$	= 8 (razdeljen razpon pozitiven) ali 9 (razdeljen razpon negativen)
$2M$	= 8 (razdeljen razpon pozitiven) ali 9 (razdeljen razpon negativen)

Parametra za nastavljanje:

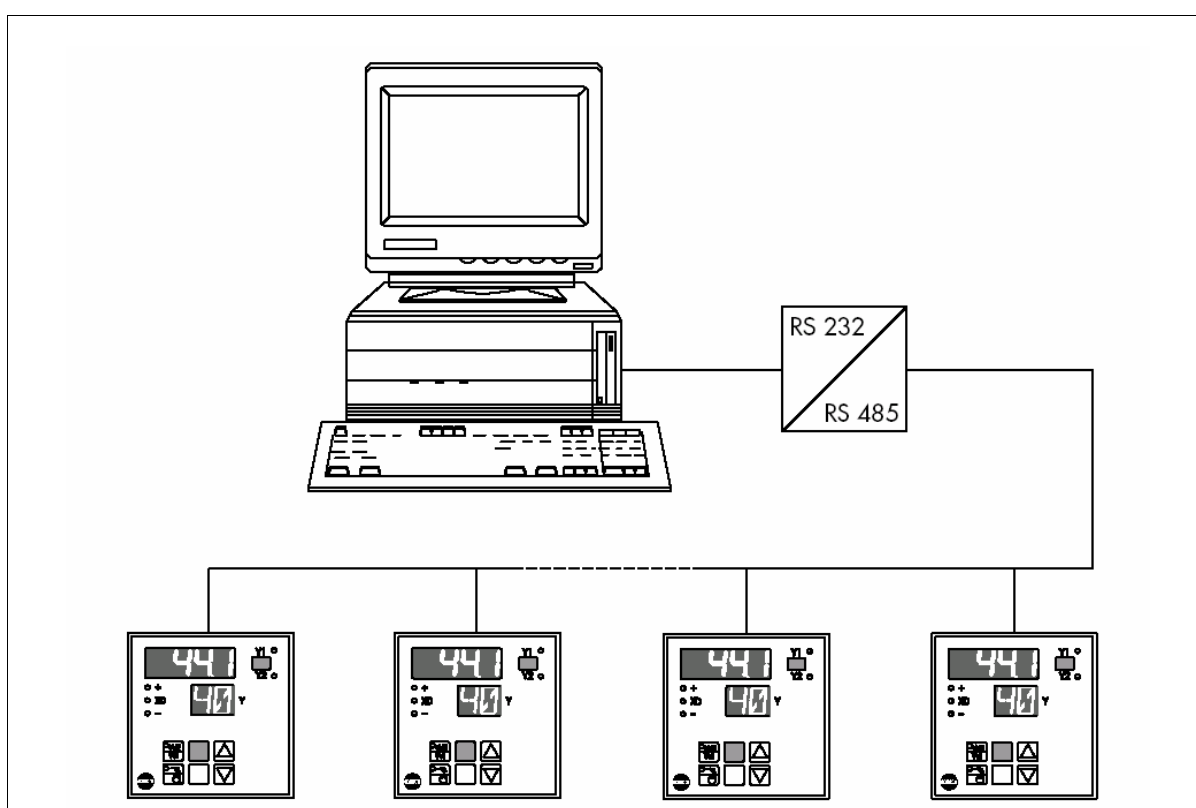
$T1$	= Čas trajanja periode, npr. 20 s
$TZ$	= Točka razdeljenega razpona

## 6. Serijski vmesnik

### 6.1. Opis serijskega vmesnika

Preko serijskega vmesnika lahko industrijski regulator TROVIS 6497 komunicira z nadzornim sistemom. S primernim programom za procesno vizualizacijo in komunikacijo si lahko zgradimo kompleten nadzorni sistem za procesno krmiljenje in regulacijo. Za komunikacijo se uporablja močno razširjen Modbus protokol. Strojna oprema serijskega vmesnika izpolnjuje določila RS 485 (RS = Recommended Standard po EIA).

Če želimo pri napravi narediti zaključek vodila, je potrebno zapreti 5 mostičkov od »LB1« do »LB5« na spajkalni strani kartice z vmesniki (gl. slika 2, str. 6).



Slika 13 – Nadzorni sistem z industrijskimi regulatorji TROVIS 6497

### 6.2. Tehnični podatki

Fizikalni vmesnik	RS 485
Prenosni protokol	Modbus RTU 584
Prenos podatkov	Asinhroničen, pol dupleks, 4 žično
Format znakov	RTU (8 bit) 1 start bit, 8 podatkovnih bitov, 1 stop bit
Hitrost prenosa	4800 ali 9600 bit/s
Število naslovov postaj	246
Prenosni podatki	Konfiguriranje, parametri, stanje obratovanja, procesne veličine

## 6.3. Upravljanje

### 6.3.1. Nastavljanje naslova postaje

Za identifikacijo odjemalcev v komunikacijskem sistemu je potrebno industrijskemu regulatorju določiti prosti naslov. Nastavitev naslova postaje se izvrši v konfigurirnem nivoju s konfigurirnim blokom SN. Tovarniška nastavitev je 0 (= izključeno). Po nastavitvi naslova postaje se konfigurirnega bloka SN ne da več postaviti nazaj na 0.

### 6.3.2. Razdelitev registra vrednosti

Register vrednosti (Holdingregister) vsebuje vrednosti analognih veličin npr. regulirana veličina, referenčna veličina itd.

Registre vrednosti 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 55, 56, 57 je možno iz nadzorne postaje samo brati, kar je označeno z R (Read). Preostale registre vrednosti pa je možno iz nadzorne postaje brati in pisati (R/W = Read/Write).

### 6.3.3. Razdelitev statusnega registra

Statusni register (Coils) vsebuje binarne informacije kot so sporočila o napakah, stanja stikal ali sporočila o obratovanju.

Statusne registre od 1 do 4 in 15, 16 je možno iz nadzorne postaje samo brati. Statusne registre od 5 do 14 pa je možno brati in pisati.

### 6.3.4. Modbus protokol

Modbus protokol določa komunikacijo med industrijskim regulatorjem in nadzorno postajo. Nadzorna postaja je nadrejena (Master), industrijski regulator pa je podrejen (Slave). Tako sme industrijski regulator samo odgovarjati na vprašanja nadzorne postaje.

### 6.4.5. Funkcijska koda 01 (Read Coil Status)

S to funkcijsko kodo bo prebran statusni register (gl. tabelo str. 34) v industrijskem regulatorju in poslan na nadzorno postajo.

### 6.3.6. Funkcijska koda 05 (Force Single Coil)

S to funkcijsko kodo bo s strani nadzorne postaje spremenjen določen statusni register (gl. tabelo str. 34) v industrijskem regulatorju.

### 6.4.7. Funkcijska koda 03 (Read Holding Register)

S to funkcijsko kodo se lahko prebere register vrednosti (gl. tabela str. 33) iz industrijskega regulatorja in se po prilagoditvi formata številke prikaže na osebni računalniku (PC).

### 6.3.8. Funkcijska koda 06 (Preset Single Register)

S to funkcijo bo s strani nadzorne postaje spremenjen določen register vrednosti (gl. tabelo str. 33) v industrijskem regulatorju.

### 6.3.9. Sporočanje motenj prek Modbusa

Pri nedopustni akciji nadzorna postaja odgovori vmesniku s sporočilom o motnji.

Taki akciji sta npr. poskus branja več kot 58 registrov vrednosti ali poskus pisanja na samo berljiv statusni register ali register vrednosti.



## 6.4. Register vrednosti

Št.	Ime	Dostop	Območje števil	Delitelj	Opis
1	ID	R	6497	0	ID regulatorja
2	VN	R	1001 ali 1002	1 <sup>1)</sup>	Verzija softvera/ Pt 100
3	X	R	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	Regulirana veličina
4	WE	R	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	Zunanja referenčna veličina
5			0		Rezerviran
6	YSTEEL	R	-10 do 110	0	Regulirna povratna zanka
7	XD	R	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	Regulirni pogrešek
8	Y	R	-1099 do 1099	1	Regulirna veličina PID
9	YHAND	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	1	Regulirna veličina izhod
10	WI	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	Referenčna veličina (interna)
11	SN	R	1 do 246	0	Naslov postaje
12	KP	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	1	Proporcionalni faktor
13	TN	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	Integrirni čas
14	TV	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	Diferencirni čas
15	KD	R/W <sup>4)</sup>	0 do 10	0	Diferencirno ojačenje
16	WR	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Smer delovanja
17	YMIN	R/W <sup>4)</sup>	-1099 do 1099	1	Omejevanje regulirne veličine min.
18	YMAX	R/W <sup>4)</sup>	-1099 do 1099	1	Omejevanje regulirne veličine max.
19	Y0	R/W <sup>4)</sup>	-1099 do 1099	1	Delovna točka
20	1A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	Mejno stikalo / stikalni izhod Y1
21	1H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	3 <sup>3)</sup>	Preklopna razlika Y1
22	2A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	Mejno stikalo / stikalni izhod Y2
23	2H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	3 <sup>3)</sup>	Preklopna razlika Y2
24	T1	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	Nastavitveni čas/trajanje periode +
25	T2	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	Nastavitveni čas/trajanje periode -
26	TZ	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1099	1	Mrtva cona
27	3A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	Mejna vrednost GW3
28	3H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1099	3 <sup>3)</sup>	Preklopna razlika GW3
29	4A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	Mejna vrednost GW4
30	4H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1099	3 <sup>3)</sup>	Preklopna razlika GW4
31	XN	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	Omejevanje regulirane veličine min.
32	XE	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	Omejevanje regulirane veličine max.
33	X <sub>i</sub>	R/W <sup>4)</sup>	0 do 3	0	Decimalna mesta
34	XM	R/W <sup>4)</sup>	0 do 6	0	Vhodni signal
35	XT	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Temperaturna enota
36	X*	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Izbira območja za X
37	W*	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Izbira območja za W
38	Y*	R/W <sup>4)</sup>	0 do 3	0	Izbira območja za Y
39	DI	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Dodelitev D člana
40	WM	R/W <sup>4)</sup>	0 do 7	0	Izbira referenčne veličine
41	YH	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Blokada tipke ročno/avtomatsko
42	YM	R/W <sup>4)</sup>	0 do 4	0	Izbira regulirnega izhoda
43	YR	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Signal povratne zanke Ω/mA
44	1M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 9	0	Sporočilo mejne vrednosti GW1

Št.	Ime	Dostop	Območje števil	Delitelj	Opis
45	2M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 9	0	Sporočilo mejne vrednosti GW2
46	S1	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Vklopni/izklopni kontakt Y1 (GW1)
47	S2	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Vklopni/izklopni kontakt Y2 (GW2)
48	3M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 7	0	Sporočilo mejne vrednosti GW3
49	4M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 7	0	Sporočilo mejne vrednosti GW4
50	S3	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Vklopni/izklopni kontakt GW3
51	S4	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Vklopni/izklopni kontakt GW4
52	TA	R/W <sup>4)</sup>	0 ali 1	0	Cikel osveževanja prikaz. Polja (1)
53	FI	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	Digitalni filter za X in WE
54	K1	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	1	Varnostna vrednost
55	C1	R	-1999 do 1999	0	Geslo za parametrirni nivo
56	C2	R	-1999 do 1999	0	Geslo za konfigurirni nivo
57	SO	R	0 do 2	0	Adaptacija
58	TS	R/W <sup>4)</sup>	0 do 30000	0	Rampa referenčne veličine

- 1) Sestavljen iz verzije programa npr. 1.00 in PT 100 verzije 1 ali 2  
Verzija 1: 100.1, Verzija 2: 100.2
- 2) Se spreminja glede na konfiguriranje XM
  - brez dodatnega decimalnega mesta pri XM = 3, 4, 5, 6 in XM = 0 Verzija 1
  - eno dodatno decimalno mesto pri XM = 0 Verzija 2
  - dodatno decimalno mesto 0 do 3 glede na konfigurirni blok X, pri XM = 1, 2
- 3) Odvisno od XM, YM in določitve 1M do 4M
- 4) Podatki so zapisani v nestalni spomin (EEPROM). Ta način zapisa ima omejeno življenjsko dobo ca. 100000 zapisovalnih ciklov in zato ga ni potrebno stalno avtomatsko zapisovati.

## 6.5. Statusni register

Št.	Dostop	Opis
1	R	Zbirno javljanje motenj
2	R	Regulirna veličina je aktivna
3	R	Parametriranje je aktivno
4	R	Konfiguriranje je aktivno
5	R/W	Mejna vrednost / stikalni izhod Y1
6	R/W	Mejna vrednost / stikalni izhod Y2
7	R/W	Mejna vrednost GW3
8	R/W	Mejna vrednost GW4
9	R/W	Parametriranje zaprto
10	R/W	Parametriranje potrjeno
11	R/W	Konfiguriranje zaprto
12	R/W	Konfiguriranje potrjeno
13	R/W <sup>1)</sup>	Preklop ročnega obratovanja
14	R/W <sup>1)</sup>	Preklop WE
15	R	rezerviran
16	R	rezerviran

- 1) Podatki so zapisani v nestalni spomin (EEPROM). Ta način zapisa ima omejeno življenjsko dobo ca. 100000 zapisovalnih ciklov in zato ga ni potrebno stalno avtomatsko zapisovati.

## 7. Zagon

Po električni priključitvi (gl. str. 8), po določitvi mostičkov (gl. str. 7) in po vgradnji (gl. str. 6) industrijskega regulatorja je potrebno določiti konfigurirne bloke in parametre. Pred vsakim zagonom industrijskega regulatorja naj bi v naprej opazovali obnašanje reguliranega sistema. Z ustreznimi parametri je potrebno izločiti tvegane situacije. Po opravljenem zagonu si je potrebno nastavljene vrednosti zapisati.

### **Pomembno:**

**Industrijski regulator vedno najprej konfiguriramo, nato parametriramo in nazadnje optimiziramo.**

### **Verzija strojno programske opreme (EPROM verzija):**

Po vklopu v omrežno napetost se v zgornjem prikazovalnem polju prikaže trenutna strojno programska verzija industrijskega regulatorja. Številka verzija je pri eventualnem povpraševanju pomembna.

V osnovi naj se pri nastavljanju industrijskega regulatorja ravna tako, kot sledi:

- Odprite **konfigurirni nivo** (gl. str. 16)
- Izberite vhodni signal *XM*
- Določite merilno območje vhodnega signala preko *XN* (začetna vrednost) in *XE* (končna vrednost)
- Izberite regulirni izhod z *YM*, *1M*, *2M*, *YR*, gl. poglavje 5 str. 23
- Izbira zelenih posebnih funkcij kot so Digitalni filter *FI*, Temperaturna enota *XT*, Sporočilni pogoji mejne vrednosti *1 /2 /3 /4A* ali Varnostna vrednost *K1*
  
- Odprite **parametrirni nivo** (gl. str. 13)
- Določite smer delovanja preko *WR*
- Omejite izhodni signal preko *Y↓* in *Y↑*
- Vnesite parametre za zeleni izhod, gl. poglavje 5 na str. 23
- Določite zelene mejne vrednosti z *1 /2 /3 /4A*
  
- **Optimizacija** naprave preko vnosov parametrov *KP*, *TN* in *TV* in *KD*, gl. poglavje 7.1 in 7.2.

## 7.1. Optimizacija regulacijskih parametrov

Industrijski regulator se mora s pomočjo parametrov  $KP$ ,  $TN$  in  $TV$  prilagoditi dinamičnemu obnašanju reguliranega sistema, da bi tako lahko odpravljali regulacijske pogoške, pogojene z motnjami, ali jih ohranjali v ozkih mejah.

Če nimate posebnih izkušenj z nastavljanjem vrednosti za regulirane sisteme, postopajte kot sledi:

Tipko ročno/avtomatsko (10) nastavite na ročno obratovanje.

Priključeni aktivator zaprite, eventualno preko smernih tipk.

Postopajte dalje, kot je opisano spodaj za posamezen regulator.

### P regulator

- V parametrirnem nivoju vnesite regulacijske parametre  $KP = 0,1$ ;  $TN = 0$  in  $TV = 0$ .
- V uporabniškem nivoju nastavite referenčno veličino na zeleno vrednost, nato s smernima tipkama spremenite regulirno veličino  $Y$  tako, da se aktivator (regulacijski ventil) počasi odpira in da bo regulacijski pogoška  $XD$  približno nič.
- Preklopite v avtomatsko obratovanje
- Povečujte vrednost  $KP$  toliko časa, da reguliran sistem zaniha.
- Zmanjšujte vrednost  $KP$  počasi, dokler ni več nihanja.
- Preostali regulacijski pogošek lahko odpravite preko nastavitve delovne točke  $Y0$ , kot sledi:
- Vklonite ročno obratovanje! Spremenite regulirno veličino tako, da je regulacijski pogošek  $XD = 0$ . Odčitajte sedaj vrednost regulirne veličine  $Y$  in nastavite parameter  $Y0$  na to vrednost.  
Pomembno: Vsaka sprememba referenčne veličine spremeni tudi delovno točko  $Y0$

### PI regulator

- V parametrirnem nivoju vnesite regulacijske parametre  $KP = 0,1$ ;  $TN = 1999$  (maksimum) in  $TV = 0$ .
- V uporabniškem nivoju nastavite referenčno veličino na zeleno vrednost, nato s smernima tipkama spremenite regulirno veličino  $Y$  tako, da se aktivator (regulacijski ventil) počasi odpira in da bo regulacijski pogoška  $XD$  približno nič.
- Preklopite v avtomatsko obratovanje
- Povečujte vrednost  $KP$  toliko časa, da reguliran sistem zaniha.
- Zmanjšujte vrednost  $KP$  počasi, dokler ni več nihanja.
- Zmanjšujte vrednost  $TN$  toliko časa, da reguliran sistem zaniha.
- Povečujte vrednost  $TN$  počasi, dokler ni več nihanja.

### PD regulator

- V parametrirnem nivoju vnesite regulacijske parametre  $KP = 0,1$ ;  $TV = 0$  in  $TN = 0$ , diferencirno ojačanje  $KD$  običajno nastavite na vrednost med 5 in 10.
- V uporabniškem nivoju nastavite referenčno veličino na zeleno vrednost, nato s smernima tipkama spremenite regulirno veličino  $Y$  tako, da se aktivator (regulacijski ventil) počasi odpira in da bo regulacijski pogoška  $XD$  približno nič.
- Povečujte vrednost  $KP$  toliko časa, da reguliran sistem zaniha.

- Nastavite vrednost  $TV$  na 1 s, nato jo povečujte toliko časa dokler ni več nihanja.
- Povečujte  $KP$ , dokler spet ne nastopi nihanje.
- Spet povečujte  $TV$ , dokler ni več nihanja.
- Nekajkrat postopajte na isti način, dokler nihanja ni več mogoče zadušiti.
- Nekoliko zmanjšajte vrednosti  $KP$  in  $TV$ , tako da se lahko reguliran sistem umiri.
- Preostali regulacijski pogrešek lahko odpravite preko nastavitve delovne točke  $Y0$ , kot sledi:  
Vključite ročno obratovanje! Spremenite regulirno veličino tako, da je regulacijski pogrešek  $XD = 0$ . Odčitajte sedaj vrednost regulirne veličine  $Y$  in nastavite parameter  $Y0$  na to vrednost.  
Pomembno: Vsaka sprememba referenčne veličine spremeni tudi delovno točko  $Y0$

### **PID regulator**

- V parametrirnem nivoju vnesite regulacijske parametre  $KP = 0,1$ ;  $TN = 1999$  in  $TV = 0$ , diferencirno ojačanje  $KD$  običajno nastavite na vrednost med 5 in 10.
- V uporabniškem nivoju nastavite referenčno veličino na zeleno vrednost, nato s smernima tipkama spremenite regulirno veličino  $Y$  tako, da se aktivator (regulacijski ventil) počasi odpira in da bo regulacijski pogreška  $XD$  približno nič.
- Povečujte vrednost  $KP$  toliko časa, da reguliran sistem zaniha.
- Nastavite vrednost  $TV$  na 1 s, nato jo povečujte toliko časa dokler ni več nihanja.
- Povečujte  $KP$ , dokler spet ne nastopi nihanje.
- Spet povečujte  $TV$ , dokler ni več nihanja.
- Nekajkrat postopajte na isti način, dokler nihanja ni več mogoče zadušiti.
- Nekoliko zmanjšajte vrednosti  $KP$  in  $TV$ , tako da se lahko reguliran sistem umiri.
- Zmanjšujte vrednost  $TN$ , dokler spet ne nastopi nihanje in nato jo še enkrat malo povečajte, dokler ni več nihanja.

## 7.2. Adaptacija (Samostojna optimizacija)

Adaptacija industrijskemu regulatorju v zagonski fazi omogoča, da se samostojno prilagodi danemu regulirnemu sistemu in doseže optimalne regulacijske parametre. Lahko jo uporabimo samo pri ne tako hitrih regulirnih sistemih in pri kratkih mrtvih časih.

Če se uporabi adaptacija, je optimizacija iz poglavja 7.1. nepotrebna.

Avtomatsko ugotovljeni parametri naj bodo pred vklopom avtomatskega obratovanja preverjeni.

Če industrijski regulator med tekočim obratovanjem ne kaže zadovoljivega odziva, je potrebno izračunane parametre ročno spremeniti.

Za avtomatski izračun regulacijskih parametrov, postopajte kot sledi:

1. Predpostavke:  
Regulirni krog se mora vsaj 5 min nahajati v ustaljenem stanju, t.j. regulirni pogrešek  $XD$  se ne sme spreminjati.  
Industrijskemu regulatorju določimo PI algoritem ( $KD = 0$ ). Če želimo imeti PID algoritem, nastavimo parameter ( $KD = 1$ ).  
Regulator se nahaja v uporabniškem nivoju (normalno obratovanje), prikazani sta regulirana veličina  $X$  in regulirna veličina  $Y$ .
2. Tipko ročno/avtomatsko (10) nastavite na ročno obratovanje (dioda v tipki se prižge).
3. Odprite konfiguracijski nivo (gl .str. 16)!
4. S smernima tipkama izberite konfigurirni blok  $SO$ !
5. Izberite zeleni način optimizacije  $SO = 1$  ali  $2$  in ga shranite s tipko za prevzem (8).
6. Pritisnite obratovalno tipko (7)! (Industrijski regulator se vrne nazaj v uporabniški nivo)
7. Podajte vrednost referenčne veličine ( $WI$  ali  $WE$ ), s katero boste nastavili pozitivni regulirne pogrešek  $XD$  za vsaj 20 % merilnega območja. Kontrola pri  $XD$ !
8. Pritisnite tipko ročno/avtomatsko (10) in s tem preklopite na avtomatsko obratovanje!  
Toliko časa kolikor rumena svetleča dioda utripa, se izračunavajo in shranjujejo regulacijski parametri. Ko se dioda ugasne, začne regulator izvajati avtomatsko obratovanje regulirnega kroga.  
Če se dioda noče ugasniti, potem regulacijskih parametrov na ta način ni moč izračunati. Proces lahko prekinemo s pritiskom na tipko ročno/avtomatsko.



Servisno geslo

1732



## 8. Kontrolni seznam

Naprava:	Postrojenje:	Opis procesa:	Datum:
----------	--------------	---------------	--------

Izbira	Opis	Območje vrednosti	Tov. nast.	Zagonske vrednosti, spremembe
<b>Uporabniški nivo</b>				
X	Regulirana veličina	po tipalu	-	
XD	Regulirni pogrešek	-	-	
WI	Interna referenčna veličina	XN do XE	0	
WE	Zunanja referenčna veličina		-	
Y	Regulirna veličina	Y↓ do Y↑	-	
<b>Parametrirni nivo</b>				
KP	Proporcionalni faktor	0,1 do 199,9	1,0	
TN	Integrirni čas	1 do 1999	10	
TV	Diferencirni čas	1 do 1999	0 (off)	
KD	Ojačenje diferencirnega časa	1 do 10	0 (off)	
WR	Smer delovanja	0 ali 1	1 (<>)	
Y↓	Min. omejitev regulirne velič.	-109,9 do Y↑	0	
Y↑	Max. omejitev regulirne velič.	Y↓ do +109,9	100	
Y0	Delovna točka	-109,9 do +109,9 %	0	
1A	Mejna vrednost Y1	glede na 1M	0	
	Prenosna vrednost +	0,0 do 100,0	0,0	
1H	Preklopna razlika Y1	glede na 1M	0	
	Srednja dolžina impulza	0,0 do 100,0 %	0,0	
2A	Mejna vrednost Y2	glede na 2M	0	
	Prenosna vrednost -	0,0 do 100,0	0,0	
2H	Preklopna razlika Y2	glede na 2M	0	
	Srednja dolžina impulza	0,0 do 100,0 %	0,0	
T1	Čas trajanja periode +	0 do 1999 s	20	
T2	Čas trajanja periode -	0 do 1999 s	20	
TZ	Mrtva cona	0 do 109,9 %	2,0	
<b>Opcije</b>				
3A	Mejna vrednost GW3	glede na 3M	0	
3H	Preklopna razlika GW3	glede na 3M	0	
4A	Mejna vrednost GW4	glede na 4M	0	
4H	Preklopna razlika GW4	glede na 4M	0	

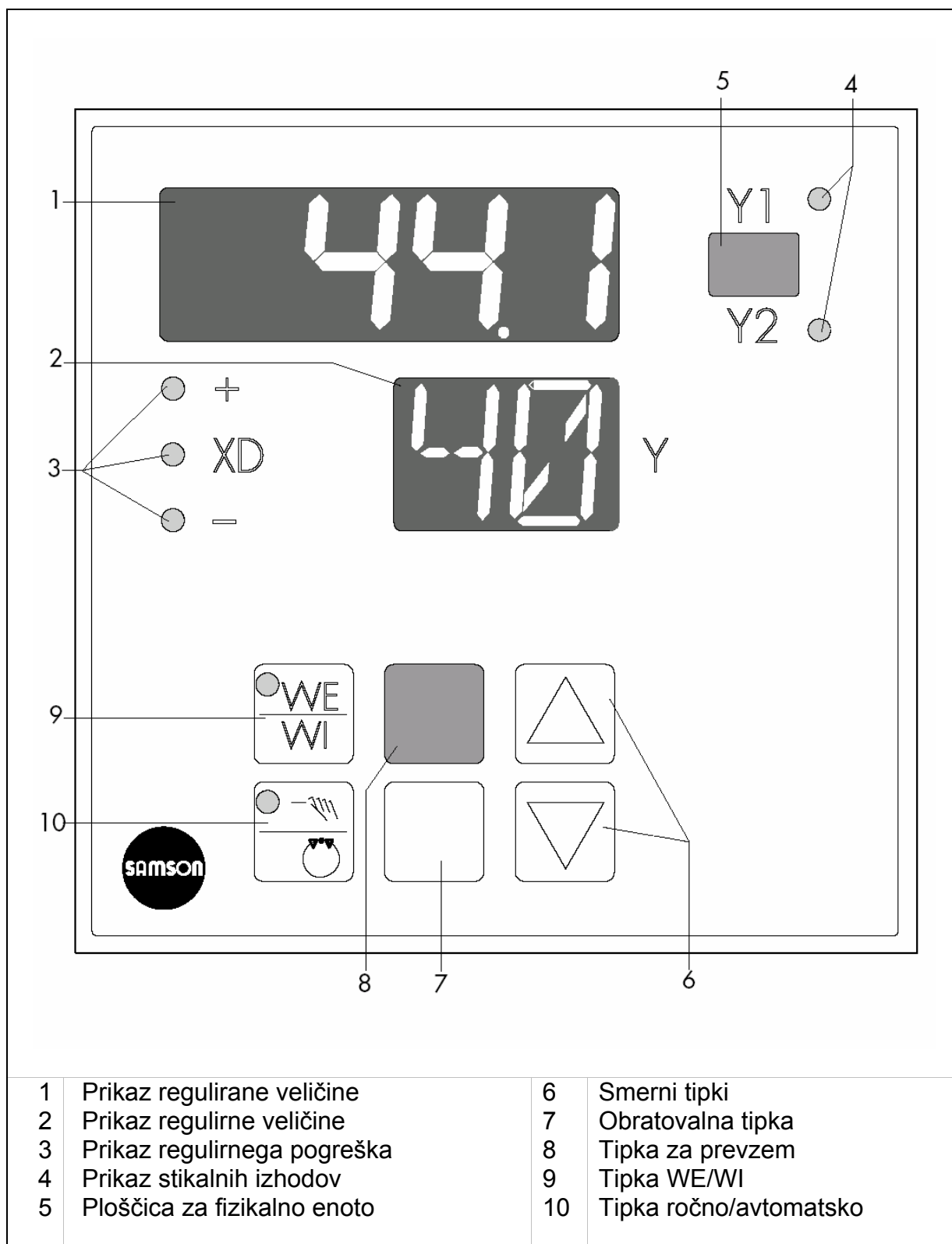


Izbira	Opis	Območje vrednosti	Tov. nast.	Zagonske vrednosti, spremembe			
<b>Konfiguracijski nivo</b>							
<i>XN</i>	Min. omejevanje mer. obm. X	-1999 do XE	0				
<i>XE</i>	Max. omejevanje mer. obm. X	XN do +1999	100,0				
<i>X,</i>	Decimalna mesta	1,000 do 1000	100,0				
<i>XM</i>	Izbira vhodnega signala	0 do 6	0 (Pt 100)				
<i>XT</i>	Temperaturna enota	0 ali 1	0				
<i>X*</i>	Območje tokovnega ali napetostnega signala	0 ali 1	0 (mA)				
<i>W*</i>			0 (mA)				
<i>Y*</i>			0 do 3	0 (mA)			
<i>DI</i>	D člen	0 ali 1	0				
<i>WM</i>	Izbira referenčne veličine	0 do 7	0				
<i>YH</i>	Tipka ročno/avtomatsko	0 ali 1	0				
<i>YM</i>	Izbira regulirnega izhoda	0 do 4	0				
<i>YR</i>	Zunanja povratna zanka	0 ali 1	0				
<i>1M</i>	Sporočilni pogoji mejne vrednosti	0 do 9	0				
<i>2M</i>			0				
<i>S1</i>	Vklopni ali izklopni kontakt	0 ali 1	0				
<i>S2</i>			0				
<b>Opcije izvedbe z mejnima stikaloma GW3 in GW4</b>							
<i>3M</i>	Sporočilni pogoji mejne vrednosti	0 do 7	0				
<i>4M</i>			0				
<i>S3</i>	Vklopni ali izklopni kontakt	0 ali 1	0				
<i>S4</i>			0				
<b>Vse izvedbe</b>							
<i>TR</i>	Cikel osveževanja prikaza regulirane veličine	0 ali 1	0				
<i>FI</i>	Digitalni filter	0 do 1999 s	1				
<i>KI</i>	Varnostna vrednost	0 do 109,9 %	0				
<i>C1</i>	Geslo za parametrimni nivo	-1999 do +1999	0				
<i>C2</i>	Geslo za konfigurirni nivo		0				
<i>SO</i>	Adaptacija	0 do 2	0				
<i>TS/TM</i>	Rampa referenčne veličine	1 s do 500 min	0				
<b>Opcije za vse izvedbe z vmesnikom</b>							
<i>SN</i>	Naslov postaje	0 do 146	0				
<i>BR</i>	Hitrost prenosa podatkov	0 ali 1	0				





## 9. Upravljalna površina







SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK  
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main  
Telefon 069 4009-0 · Telefax 069 4009-1507  
Internet: <http://www.samson.de>



**GIA-S Industrijska oprema d.o.o.**  
Industrijska 5, SLO - 1290 Grosuplje  
Tel: 01 7865 300 · Faks: 01 7863 568  
[www.gia.si](http://www.gia.si) · [Email: info@gia.si](mailto:info@gia.si)

**EB 6497 SL**