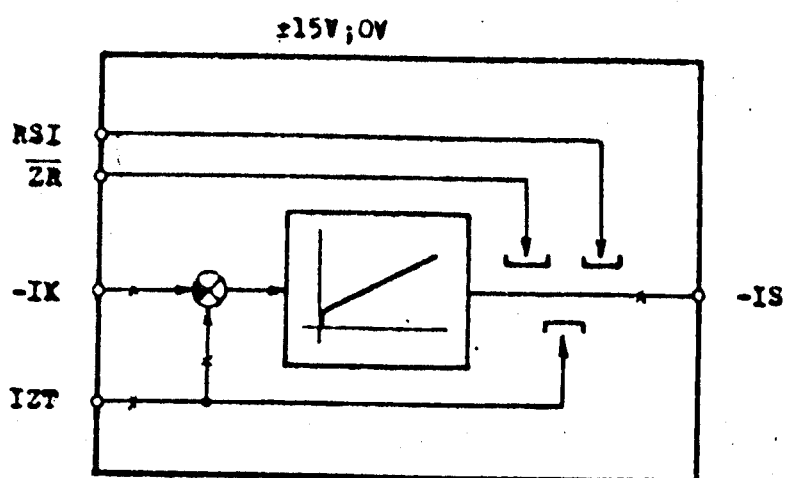


# ZKUŠEBNÍ SPECIFIKACE JEDNOTKY Z R S H

## A) POUŽITÍ :

Jednotka Z R S H je regulační jednotkou elektronického regulátoru pro tramvajová vozidla s tyristorovým řízením. Je určena k regulaci střední hodnoty proudu kotvy trakčních motorů vozidla s dvoupoleovým řízením okamžité hodnoty proudu kotvy.

## B) OBVODOVÉ SCHÉMA :



## C) POPIS FUNKCE :

Jednotka Z R S H je regulátor střední hodnoty proudu kotvy, jenž zajišťuje tyto funkce :

- a) přenos typu I
- b) v okamžiku zadání regulace sníží proudu kotvy na minimální hodnotu (40A)
- c) během regulace udržuje proud kotvy nad touto minimální hodnotou (40A)
- d) při ztrátě zpětnovazebního signálu z čidla proudu kotvy sníží maximální hodnotu proudu kotvy na hodnotu asi o 40A vyšší než je žádaná
- e) při zásahu protiskluzové a protismykové ochrany provede okamžité snížení proudu kotvy

238



Pro zajištění těchto funkcí je regulátor opatřen zpětnovazebními omezo-  
vači výstupního signálu  $-IS$ , řízený logickým signálem  $\overline{ZR}$ , analogovým  
signálem  $IZT$  a dvouhladinovým signálem  $MSI$ .

Vlastní regulátor střední hodnoty je tvořen operačním zesilovačem  $T4$  se  
zpětnovazební sítí  $R10$  a  $R13$ ,  $R22$ ,  $R23$ ,  $R26$ ,  $R27$ ,  $R28$ ,  $C14$  a  $C15$ .

Přenos regulátoru je prakticky integrační, neboť velikost proporcionální  
složky, vyvolané přítomností tlumivého odporu  $R22$ , je zanedbatelně malá.

Sekření integrační časové konstanty lze provést nastavením odporu  
 $R28$ .

Vstupními signály integračního regulátoru jsou signál žádané hodnoty  
proudu  $IZT$  s aktivní kladnou polaritou a zpětnovazební signál skutečné  
hodnoty proudu kotvy  $-IK$  s aktivní zápornou polaritou. Výstupem regulá-  
toru je signál  $-IS$  s aktivní zápornou polaritou. Oblast přípustných hod-  
not signálu  $-IS$  je omezena zpětnovazebními omezovači maxima a minima  
s operačními zesilovači  $T1$  a  $T2$ , jejichž výstupy jsou připojeny přes  
sériové členy  $R19$ ,  $D1$  a  $R20$ ,  $D2$  na invertující vstup integrátoru  $T4$ .

Zpětnovazební omezovač maxima výstupního signálu  $-IS$  s operačním zesile-  
vačem  $T1$ , řízený signálem  $\overline{ZR}$ , plní celkem tři funkce :

- a) v klidovém stavu při odstavění regulace ( $\overline{ZR} = "H"$ ,  $-IK = 0$ ,  $IZT \leq 0$ )  
udržuje výstupní signál  $-IS$  v neaktivní polaritě  $-IS > 0$
- b) v okamžiku zadání regulace ( $\overline{ZR} = "L"$ ) zavádí na výstup  $-IS$  počáteč-  
ní hodnotu (asi  $-0,5V$ ), odpovídající minimální hodnotě proudu kot-  
vy ( $40A$ )
- c) v režimu regulace ( $\overline{ZR} = "L"$ ,  $-IK < 0$ ,  $IZT > 0,5V$ ) omezuje maximální  
hodnotu výstupního signálu  $-IS$  na této počáteční hladině, čímž zajiš-  
ťuje minimální hodnotu proudu kotvy ( $40A$ ), pod níž proud kotvy ne-  
klesne .

Zpětnovazební omezovač minima výstupního signálu  $-IS$  s operačním zesile-  
vačem  $T2$ , řízený signálem  $\overline{ZR}$ , plní dvě funkce :

- a) v režimu regulace zajišťuje lineární funkční závislost minima sig-  
nálu  $-IS$  na žádané hodnotě proudu  $IZT$  a tím omezuje maximální hod-  
notu proudu kotvy v závislosti na proudovém zadání tak, že při nule-  
vém zpětnovazebním signálu  $-IK$  je skutečný proud větší než zadáný  
asi o  $40A$

b) při nastavení regulace ( $\overline{ER} \rightarrow "H"$ ) urychluje přechod výstupního signálu -IS do neaktivní kladné polarizace

Zpětnovazební zesilovač s operačním zesilovačem T3, fixovaný dvouhladinovým signálem RSI, je připojen na invertující vstup integrátoru T4 přes sériový člen R21, D3. Provádí okamžité zvýšení výstupu -IS na hladinu určenou hodnotou "L" signálu RSI při zásahu protiskluzové a protismykové ochrany a tím rychlé stažení proudu kotvy pro odstranění skluzu / smyku soukolí. Neexistuje-li skluzová / smyková situace, nabývá signál RSI hladiny "H".

Propojení měřacích bodů 1 a 2 umožňuje simulaci ztráty zpětnovazebního signálu čidla proudu kotvy -IX i při uzavřené zpětnovazební smyčce regulátor-soustava na vozidle.

#### D) TECHNICKÁ DATA :

Provedení : zásuvná jednotka  
jednostranný plošný spoj  
malý evropský formát  
konstrukční systém TESLA ALMES

Počet modulů : 5

Konektor : TY 517 31 11 / 57 ; 31 pólů

Klíč konektoru : E 5

Napájení : +15V (60,61) : +15V  $\pm 1\%$  ; 30mA  
-15V (1,4) : -15V  $\pm 1\%$  ; -30mA  
0V (29,32,33) : regulační nula

Vstupy : IZT (52,53) : analogový  
-0,65V až +10V ; 10k $\Omega$   
-IX (44,45) : analogový  
0V až -10V ; 20k $\Omega$

240

Dne 29.3.1982

T - 5 0 7 6 9 *ah*

Listů : 6

List : 3



ZR (36,37) : úroveň "H" :  $\geq +10V$  ;  $35k\Omega$   
úroveň "L" :  $\leq -14,75V$  ;  $35k\Omega$   
RSI ( 9,12) : úroveň "H" :  $\geq +10V$  ;  $0mA$   
nebo rozpejono  
úroveň "L" :  $+1,3V$  až  $+2,7V$  ;  
mezi RSI a OV  
připejen odpor  
 $116\Omega$  až  $270\Omega$

V ý s t u p y : -IS (21,24) : analogový  
neaktivní :  $> 0V$   
aktivní :  $-0,8V \pm 0,15V$  až  
 $-10V$  ;  $2k\Omega$   
dynamika :  $T_i = 40ms$  až  $120ms$   
 $V_p = 0,016$

R o z s a h p r a c e v n í c h t e p l o t :  $-40^\circ C$  až  $+70^\circ C$

## E) Z K O U Š E N Í

Jednotka se zkouší podle předpisu " Zkoušení elektronických jednotek " č. 7-39-490 411 a to ve všech předepsaných bodech.

Funkční elektrická zkouška :

Jednotka ZRSH se nenastavuje.

Na jednotce se provádějí tyto kontroly:

- 1) Kontrola funkce v klidovém stavu.
- 2) Kontrola odezvy regulátoru:
  - a) kontrola zavedení počáteční hodnoty
  - b) -"- maxima
  - c) -"- minima
  - d) -"- integrační časové konstanty
- 3) Kontrola zásahu protiskluzové/protismykové ochrany.

Dne 29.3.1982

T - 5 0 7 6 9 b

Lístů : 6

List : 4



# 1) Kontrola funkce v klidovém stavu :

Kontroluje se ustálená neaktivní hodnota výstupního signálu -IS v režimu odstavené regulace.

$\overline{ZR}$	RSI	-IK	IZT	-IS
"H"	"H"	0V	-0,65V	>+0,3V

# 2) Kontrola odezvy regulátoru :

## a) Kontrola zavedení sečítací hodnoty :

Kontroluje se aktivní hodnota výstupního signálu -IS při zadání regulace.

$\overline{ZR}$	RSI	-IK	IZT	-IS
"H" → "L"	"H"	0V	-0,65V	-0,5V

Povolený rozptyl hodnot signálu -IS je  $\pm 10\%$ .

## b) Kontrola maxima :

Kontroluje se maximální aktivní hodnota výstupního signálu -IS v režimu regulace ( odpovídá minimu proudu).

$\overline{ZR}$	RSI	-IK	IZT	-IS
"L"	"H"	-6V	+0,8V	-0,8V

Povolený rozptyl hodnot signálu -IS je  $\pm 10\%$ .

## c) Kontrola minima :

Kontrolují se minimální hodnoty výstupního signálu -IS v režimu regulace při ztrátě signálu -IK pro dvě hodnoty žádané hodnoty IZT.

242

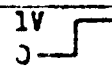


$\overline{ZR}$	RSI	-IK	IZT	-IS
"L"	"H"	0V	1V	-1,5V
"L"	"H"	0V	5V	-5,5V

Povolený rozptyl hodnot signálu -IS je  $\pm 10\%$ .

d) Kontrola integrační časové konstanty :

Kontrola integrační časové konstanty se provádí z časového průběhu výstupního signálu -IS jako odezvy na jednotkový skok žádané hodnoty IZT. Platí :  $T_i = -\frac{1}{dt} (-IS)$ .

$\overline{ZR}$	RSI	-IK	IZT	$T_i$
"L"	"H"	0V	1V 	100ms

Povolený rozptyl hodnot  $T_i$  je  $\pm 10\%$ .

3) Kontrola zásahu protiskluzové a protismykové ochrany :

Kontroluje se aktivní hodnota výstupního signálu -IS v režimu regulace při změně velikosti signálu RSI z hodnoty "H" do hodnoty "L". Při hodnotě "L" signálu RSI je mezi ovrky RSI a 0V zapojena odporová deska nastavená tak, že napětí na sverce RSI odpovídá úrovni  $RSI_{"L"}$ .

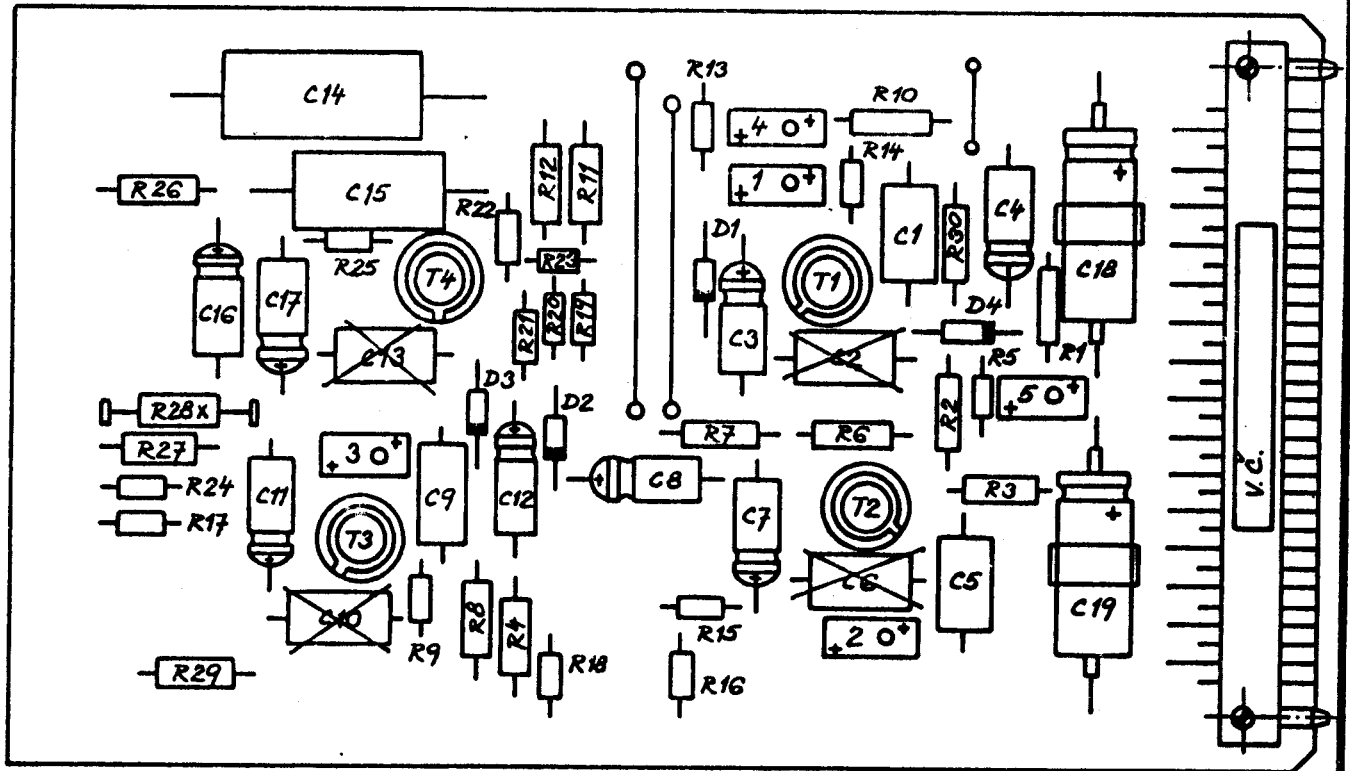
$\overline{ZR}$	RSI	-IK	IZT	-IS
"L"	"H" $\rightarrow$ "L"	0V	+5V	- $RSI_{"L"}$

Povolený rozptyl hodnot -IS je  $\pm 10\%$ .



**Specifikace součástí : 3-39-490 421**

# ZRSH



T1 MAA 741  
T2 MAA 741  
T3 MAA 741  
T4 MAA 741

D1 KAY21  
D2 KAY21  
D3 KAY21  
D4 KAY21

C1 TK754 330P/J  
~~C2 TK754 330P/J~~  
C3 TE197 4u7M  
C4 TE197 4u7M  
C5 TK754 330P/J

~~C6 TK754 330P/J~~  
C7 TE197 4u7M  
C8 TE197 4u7M  
C9 TK754 330P/J

~~C10 TK754 330P/J~~  
C11 TE197 4u7M  
C12 TE197 4u7M  
~~C13 TK754 330P/J~~

C14 ~~HEMIX C219~~ TC 205 407/K  
C15 ~~HEMIX C219~~ TC 205 202/K  
C16 TE197 4u7M  
C17 TE197 4u7M  
C18 TF010 220H  
C19 TF010 220H

R1 TR192 8k25/F  
R2 TR192 1k62/F  
R3 TR192 1k0/F  
R4 TR192 20k0/F  
R5 TR192 2k/J  
R6 TR192 20k0/F  
R7 TR192 20k0/F  
R8 TR192 20k0/F  
R9 TR191 10k/J  
R10 TR161 10k0/D-2  
R11 TR161 10k0/D-2  
R12 TR161 20k0/D-2  
R13 TR191 100R/J  
R14 TR191 100R/J  
R15 TR191 100R/J  
R16 TR191 100R/J  
R17 TR191 100R/J  
R18 TR191 100R/J  
R19 TR191 1k/J  
R20 TR191 1k/J  
R21 TE191 1k/J  
R22 TR191 330R/J  
R23 TR191 10k/J  
R24 TR191 100R/J  
R25 TR191 100R/J  
R26 TR192 2k2/J  
R27 TR192 6k8/J  
R28 TR192

R29 TR192 1k5/J  
R30 TR192 12k1/F

4-40-500315

2. C18, C19 GUC T.  
a. 40/85 J.

c. C1 + C10 918 T. d. C1, C6, C10, C13  
T1-T4 100R C10 3100