

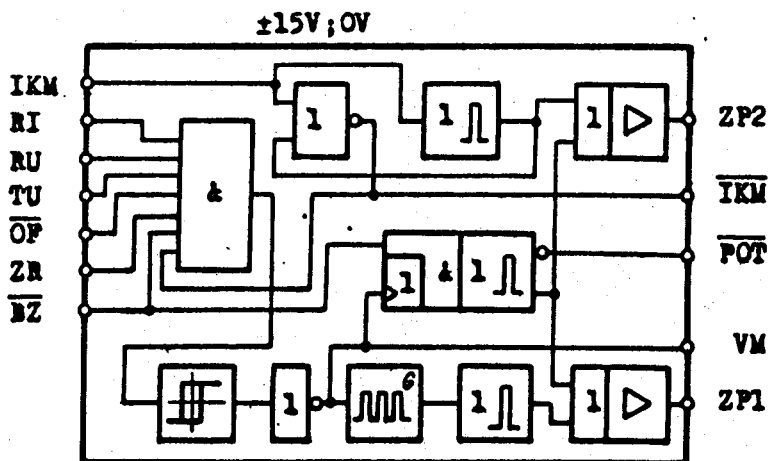


ZKUŠEBNÍ SPECIFIKACE JEDNOTKY Z G Z P

A) POUŽITÍ :

Jednotka Z G Z P je impulzní jednotkou elektronického regulátoru pro tramvajová vozidla s tyristorovým řízením. Je určena ke generování a tvarevání nevýkennových zapalovacích impulsů pro tyristory pulzního měniče vozidla.

B) OBVODOVÉ SCHEMA :



C) POPIS FUNKCE :

Jednotka generátoru zapalovacích pulsů Z G Z P zajišťuje tyto funkce :

- generuje signál VM (vypnutí měnič), od jehož náběžné / odběžné hrany je odvedeno vypnutí / zapnutí pulzního měniče
- pro zapnutí pulzního měniče generuje a tvaruje řádku zapalovacích pulsů délky 65 μ s a opakovací frekvencí 2kHz, jež jsou přivedeny na výstupní sverku ZP1
- pro řádné vypnutí pulzního měniče generuje a tvaruje jeden zapalovací impuls délky 65 μ s, jež je současně přiveden na výstupní sverky ZP1 a ZP2



d) ~~přikládá vstupní regulátor generuje odrušovací impulsy signálu ZK~~
~~(vstupní regulátor) regulátor impulsů pro vypnutí pulsního měniče,~~
~~ještě je přiváděn na vstupní sítě ZP1 a ZP2 (viz e))~~

e) v okamžiku, kdy hodnota proudu ketev IK překročí žádanou hodnotu IZT o přípustnou diferenci (IKM = "M"), generuje jeden mimořádný zapalovací impuls délky 65 μs, jenž je přiveden na výstupní sítu ZP2, za účelem pokusu o mimořádné vypnutí měniče i ve stavu VM = "M" (vypnutý měnič)

f) generuje pomocné signály IKM a POT pro tvorbu omezevacích a blokovacích signálů v jednotce ZBFP

Jednotka ZGZP je členěna do následujících obvodových bloků :

- 1) obvod negovaného logického součinu D1 až D6, D17, T1, T2, T3 s vysokou odolností vůči rušení a hazardům vstupních signálů
- 2) klíčený generátor řádky obdélníkových pulsů T4
- 3) dvojice identických monostabilních klepných obvodů T5, T6 a T12, T13 se statickými vstupy
- 4) monostabilní klepný obvod T8, T9 s dvojicí dynamických vstupů s blokováním (jedna dvojice neosazena)
- 5) dvojice identických obvodů logického součtu s výkonným zesílením D15, D16, T7 a D23, D29, T10
- 6) obvod negovaného logického součtu D24, D25, T11

Obvod negovaného logického součinu D1 až D6, D17, T1, T2, T3 generuje signál VM podle následující logické rovnice :

$$VM = RI \cdot RU \cdot TU \cdot ZR \cdot \overline{OF} \cdot \overline{BZ} \cdot IKM$$

VM vypnutý měnič
 RI regulátor okamžité hodnoty proudu ketev
 RU regulátor napětí zážecího kondenzátoru měniče
 TU tolerance vnitřních napájecích napětí regulátoru
 ZR zadání regulace
 OF omezení spínací frekvence měniče
 BZ blokování zapálení tyristorů měniče
 IKM nadproud v obvodu ketev

218

Dne 17.5.1982

I- 5 0 7 6 7 *ml*

Listů : 11
 List : 2



Mezi diodový součinevý obvod a tranzistorový negátor je vložen klepný zesilovač T1, T2 s širokým pásmem hystereze pro zvýšení imunity vůči rušení a hazardům vstupních signálů obvodu.

Klíčovaný generátor řádky pulzů je tvořen relaxačním oscilátorem s operačním zesilovačem T4. Klíčovací signál VM se přivádí na vstup operačního zesilovače přes vazební obvod D10, R11.

Úroveň "H" signálu VM je generátorem zablokována a na jeho výstupu je úroveň "L". Odběžná hrana signálu VM generátor spustí a ten okamžitě generuje první pulz řádky. Řádka je generována po celou ^{dobu} trvání úrovně "L" signálu VM.

Výstupní signál generátoru řádky pulzů s opakovací frekvencí 2kHz spouští monostabilní klepný obvod T5, T6, jenž tvaruje zapalovací pulzy pro zapnutí měniče (MLT). Každý zapalovací pulz řádky zapalovacích pulzů má obdélníkový tvar s aktivní úrovní "H" délky 65 μ s. Zapínací pulzy (MLT) jsou vedeny přes sčítací diodu D15 a emiterový sledovač T7 na výstupní sverku ZP1.

Zapalovací pulz pro řádné vypnutí pulzního měniče (POT) je tvareván v monostabilním klepném obvodu T8, T9, jenž je spouštěn náběžnou hranou signálů VM nebo ZR a blokován signálem \overline{BZ} = "L". Výstupní obdélníkový pulz s aktivní úrovní "H" délky 65 μ s je veden přes sčítací diody D16, D23 a emiterový sledovač T7 a T10 na výstupní sverky ZP1 a ZP2. Tímto uspořádáním jsou zajištěny funkce jednotky dle bodů c) a navíc je zabráněno prehezení pulzního měniče generováním vypínacího pulzu (POT) v intervalu, kdy ještě tyristory měniče neobnovily své blokovací schopnosti (\overline{BZ} = "L").

Zapalovací pulz pro mimořádné vypnutí měniče při nadproudu v obvodu kotav (IKM = "H") je tvareván třetím monostabilním klepným obvodem T12, T13, jenž je spouštěn hladinou "H" signálu IKM. Výstupní pulz s aktivní úrovní "H" délky 65 μ s je přes sčítací diodu D29 a emiterový sledovač T10 veden na výstupní sverku ZP2. Tento pulz může být účinný při náhodném zvýšení proudu ve stavu VM = "H", t.j. vypnutý měnič.

Negátor T11 produkuje signál \overline{IKM} pro potřeby vnitřní logiky jednotky ZGZP a zároveň se vyvádí na výstup pro potřeby tvorby blokovacích signálů v jednotce ZRFP.

Ze stejných důvodů je vyveden signál \overline{POT} (není vypínací pulz).

Dne 17.5.1982

T - 5 0 7 6 7 *ml*

Listů : 11

List : 3

Monostabilní klopné obvody jsou vybaveny nastavovacími odpory R23, R35, R49 pro eventuální přesné seřízení úšek výstupních pulzů.



IKM (13,16) : úroveň "L" $\leq -10V; -0,75mA$
úroveň "H" $\geq +10V; +1,5mA$

V ý s t u p y

: ZP1 (9,12) : impulzní
úroveň "L" $\leq -10V; -0,9mA$
parametry pulzu :
úroveň "H" $\geq +10V; 10mA$
délka T_i $65 \mu s; \pm 10\%$
náběh t_n $\leq 1,3 \mu s$
frekvence pulzů v řádce
 f_{op} $2kHz \pm 10\%$
 -20%

ZP2 (5,8) : impulzní
úroveň "L" $\leq -10V; -0,9mA$
parametry pulzu :
úroveň "H" $\geq +10V; 10mA$
délka T_i $65 \mu s \pm 10\%$
náběh t_n $\leq 1,3 \mu s$

VM (21,24) : úroveň "L" $\leq -10V; -4,5mA$
úroveň "H" $\geq +10V; 0,5mA$

POT (17,20) : úroveň "L" $\leq -10V; -4mA$
úroveň "H" $\geq +10V; 0mA$
šířka pulzu T_i $110 \mu s \pm 15\%$

IKM (25,28) : úroveň "L" $\leq -10V; -2,5mA$
úroveň "H" $\geq +10V; 0mA$

Rozsah pracovních teplot : $-40^\circ C$ až $+70^\circ C$

E) Zkoušení:

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

Funkční el. zkouška jednotky:

Jednotka ZGZP se neseřizuje. Provádí se na ní celkem 6 kontrol:

Dne 17.5.1982

T - 5 0 7 6 7 b

Listů : 11

List : 5



E) FUNKČNÍ ZKOUŠKY

1) Kontrola signálu VM:

a) statická

Ověřuje se platnost logické rovnice signálu VM:

$$VM = RI \cdot RU \cdot TU \cdot ZR \cdot \overline{OF} \cdot \overline{BZ} \cdot \overline{IKM}$$

Test stačí provést podle následující tabulky hodnot vstupních signálů jednotky.

RI	RU	TU	ZR	\overline{OF}	\overline{BZ}	IKM	VM
"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"
"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"	"L"	"H"
"H"	"H"	"H"	"H"	"L"	"H"	"L"	"H"
"H"	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"L"	"H"
"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"H"	"L"	"H"
"H"	"L"	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"	"H"
"L"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"	"H"
"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"	"L"

b) dynamická

Na vstupy RI a RU jednotky se postupně připojí periodický signál obdélníkového tvaru s úrovněmi $\pm 10V$ až $\pm 15V$, se střídou 0,5 a opakovací frekvencí 100 až 400KHz. Ostatní vstupní signály mají tyto hodnoty:

$$TU = ZR = (RU \text{ nebo } RI) = \overline{OF} = \overline{BZ} = "H", \text{ IKM} = "L".$$

Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry signálu VM. Podle tabulky dle bodu 1a) se postupně ověřuje blokovácí funkce sčítajících vstupních signálů při postupném periodickém buzení vstupů RI, RU jednotky.

222



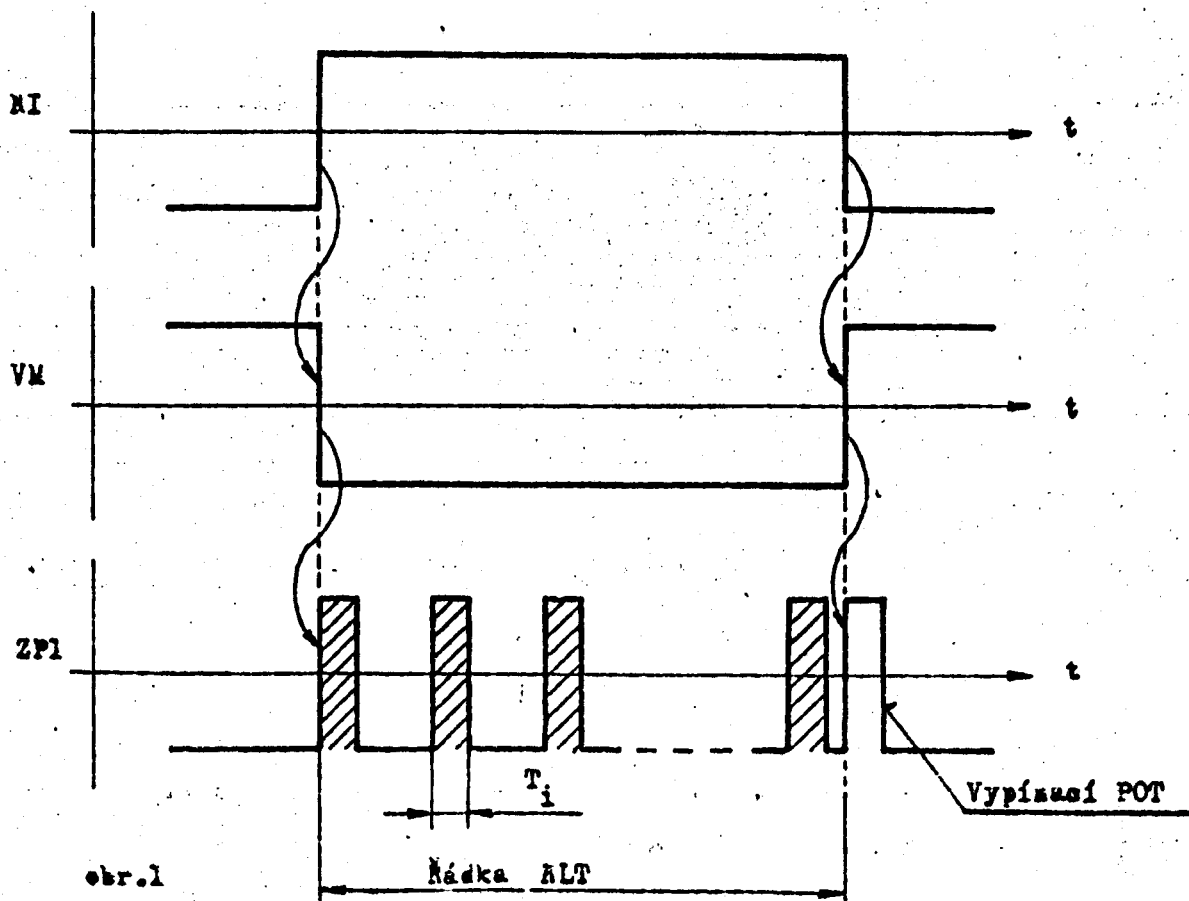
2) Kontrola řádky zapalovacích pulzů (MLT):

a) kontrola parametrů řádky :

Při kombinaci hodnot vstupních signálů $RI = RU = TU = ZR = \overline{OF} = \overline{EZ} = "H"$, $IKM = "L"$ se na výstupu ZPl objeví řádka zapalovacích pulzů (MLT). Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry pulzů : úroveň, délka, náběh, opakovací frekvence.

b) kontrola klíčování řádky :

Vstup RI je buzen periodickým signálem jako v bodě 1b), ostatní vstupy mají hodnoty jako v bodě 2a). Osciloskopem se kontroluje funkce klíčování řádky pulzů (MLT) na výstupu ZPl generovaným signálem VM, viz obr.1.



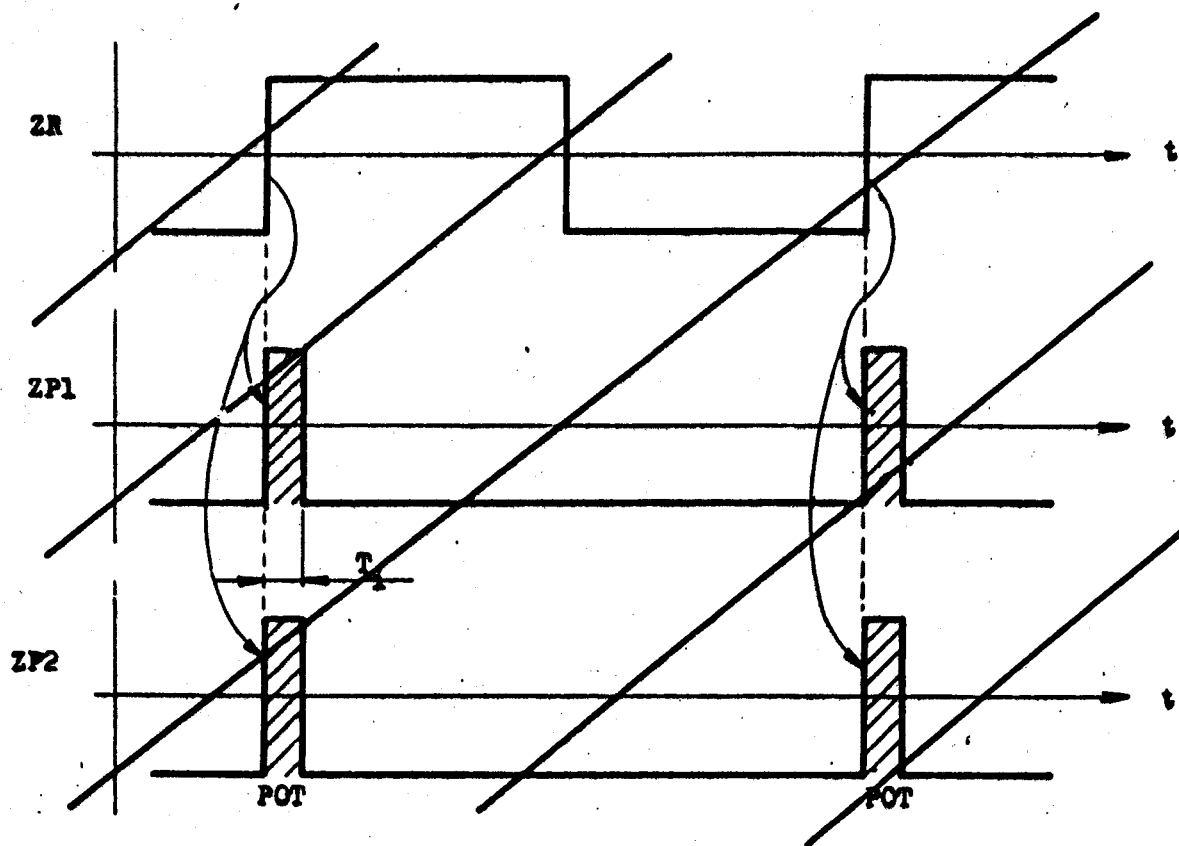
Pozn.: při funkci klíčování řádky zapalovacích pulzů (MLT) může dojít i ke splynutí posledního pulzu řádky (MLT) s vypínacím pulzem (POT).



3) Kontrola řádných vypínačích pulzů (POT) :

a) ~~start regulace :~~

~~Vstup jednotky je buzen periodickým signálem jako v bodě 1b), ostatní vstupní signály mají tyto úrovně : RI = RI⁺, RU = TU = \overline{OF} = \overline{NZ} = "H", IKM = "L". Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry vypínacího pulzu (POT) na výstupech ZP1, ZP2, viz obr.2.~~

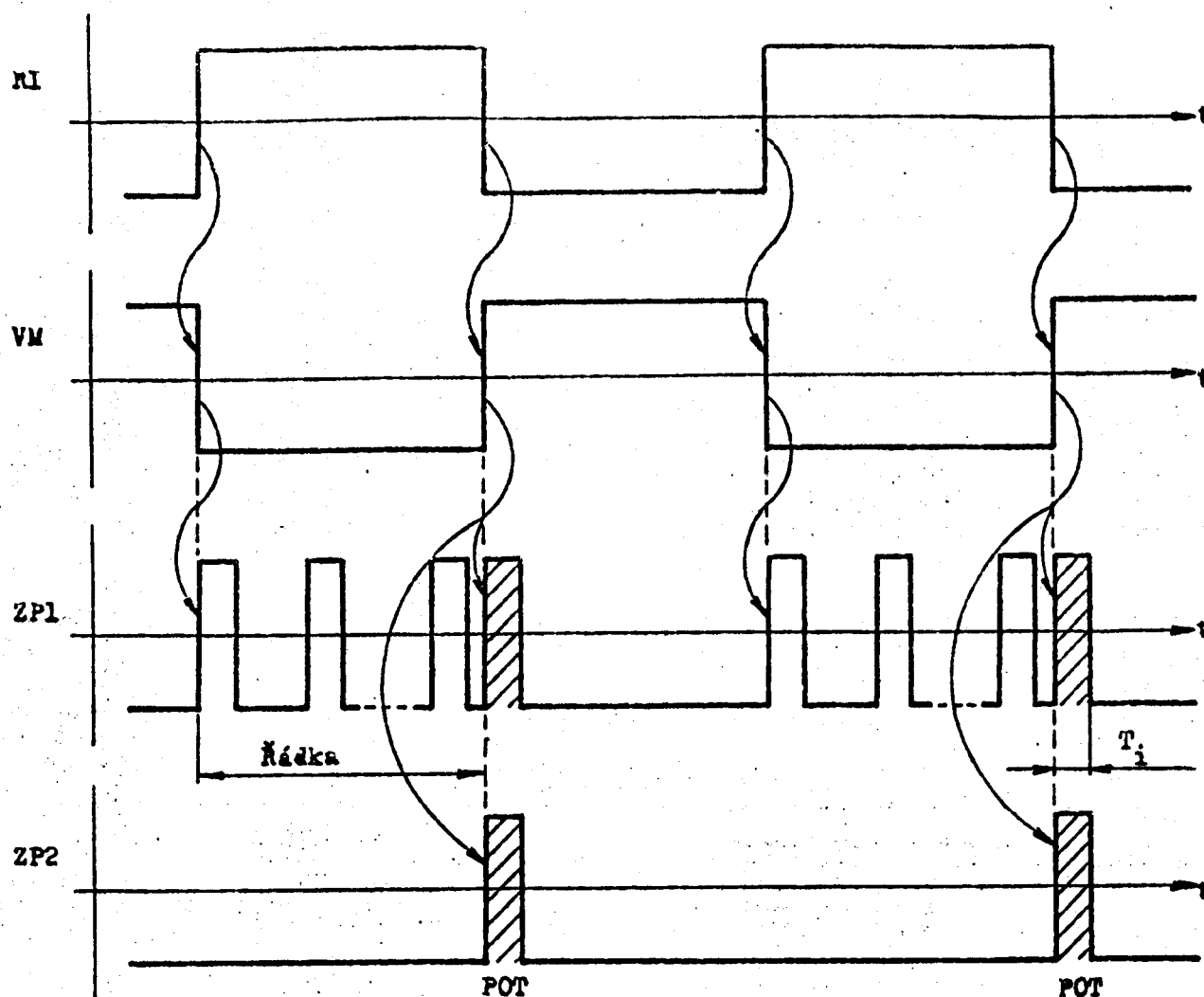


~~obr.2~~

b) regulace :

Vstup RI jednotky je buzen periodickým signálem jako v bodě 1b), ostatní vstupní signály mají tyto úrovně : RU = TU = ZR = \overline{OF} = \overline{NZ} = "H", IKM = "L". Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry vypínacího pulzu (POT) na výstupech ZP1, ZP2, viz obr.3.

224

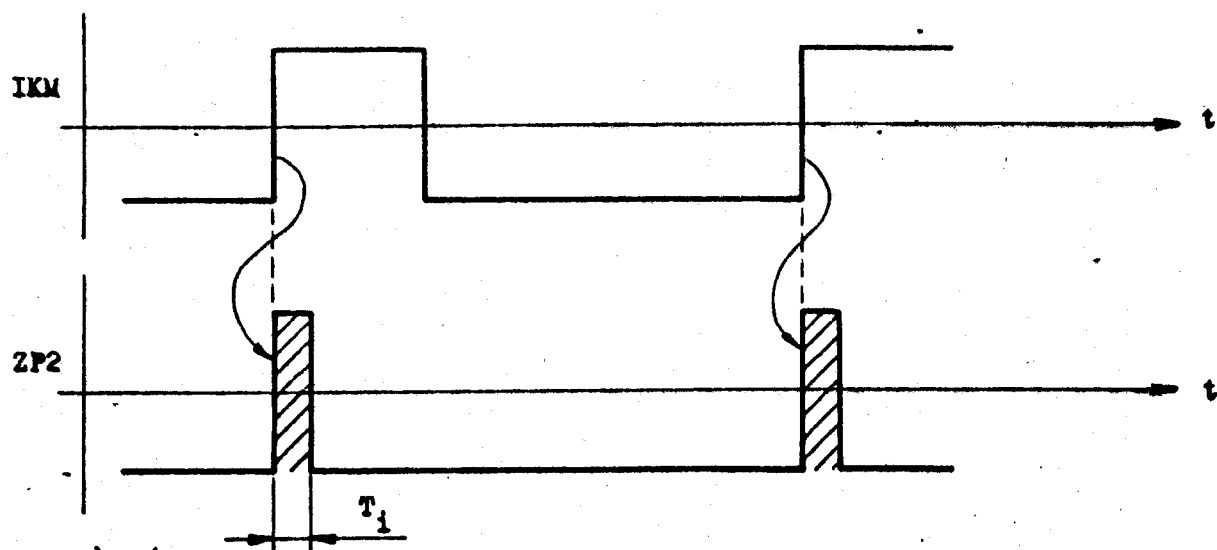


obr.3

Pozn.: poslední puls řádky (HLT) může splynout s vypínacím pulzem (POT).

4) Kontrola mikrořádkového vypínacího pulzu:

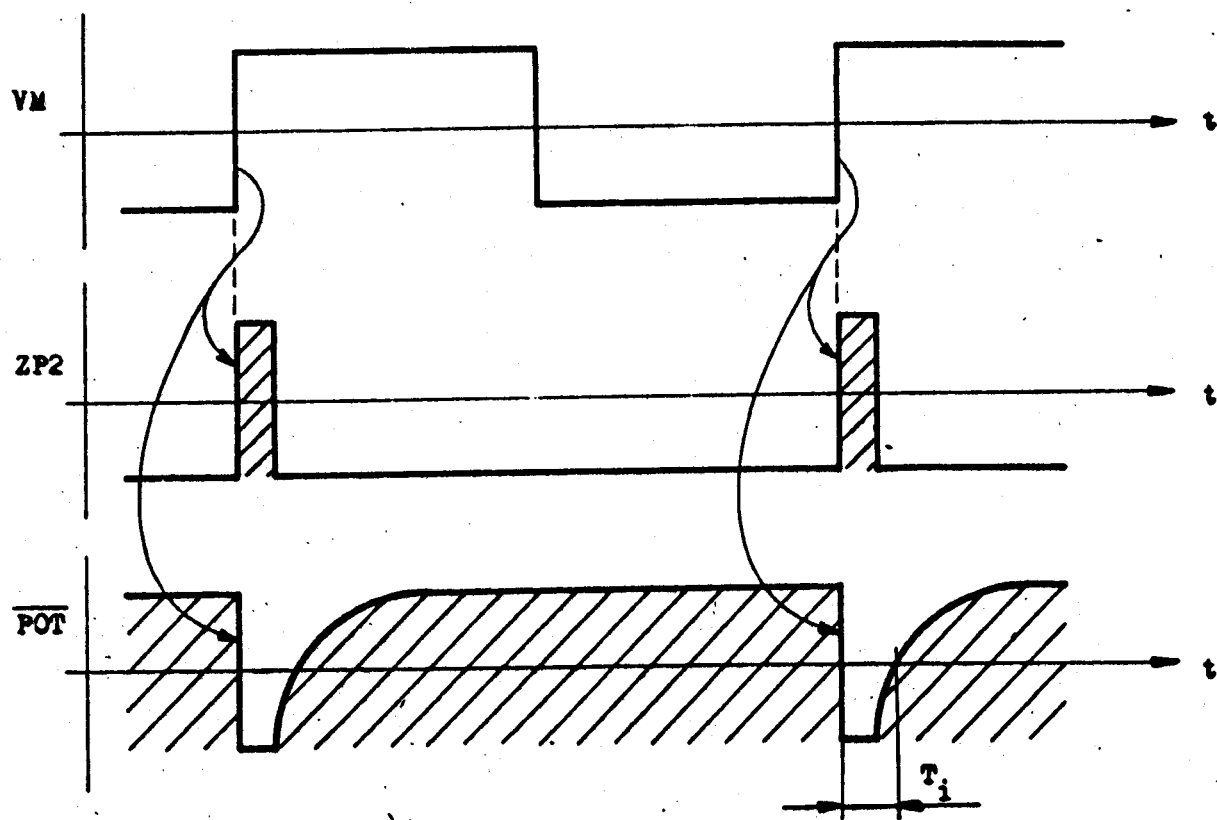
Vstup IKM jednotky je buzen periodickým signálem jako v bodě 1b) a alespoň jeden z ostatních vstupů má hodnotu "L". Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry mikrořádkového vypínacího pulzu na výstupu ZP2, viz obr.4.



obr.4

5) K o n t r o l a s i g n á l u \overline{POT} :

Provádí se osciloskopem při testovacích podmínkách na př.dle bodu 3b). Průběhy signálů jsou zřejmé z obr.5.



obr.5

226

Dne 17.5.1982

T - 5 0 7 6 7 *ml*

Listů : 11

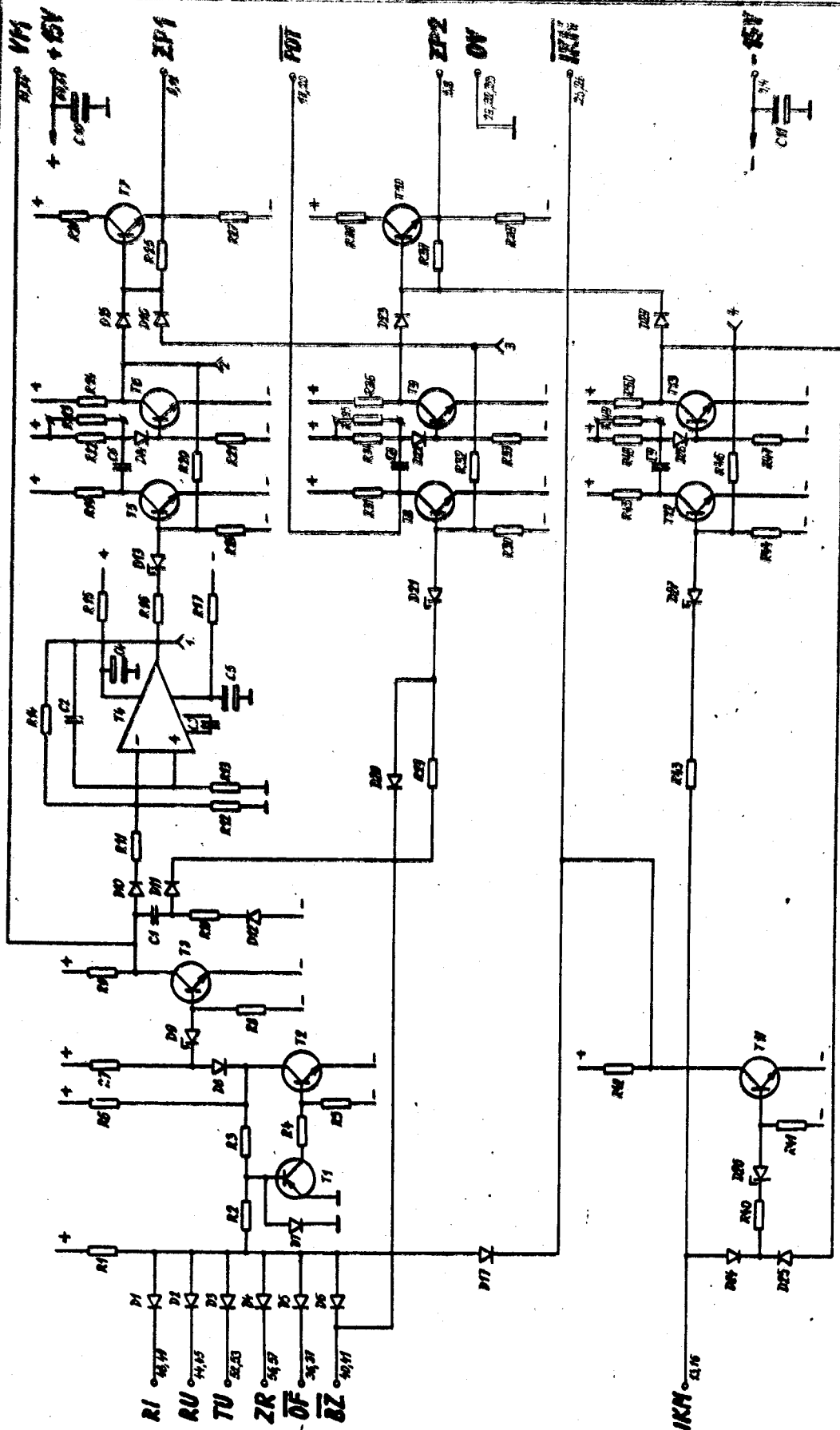
List : 10



6) K o n t r o l a s i g n á l u \overline{IKM} :

Previdí sa statická kontrola negácie vstupného signálu IKM :

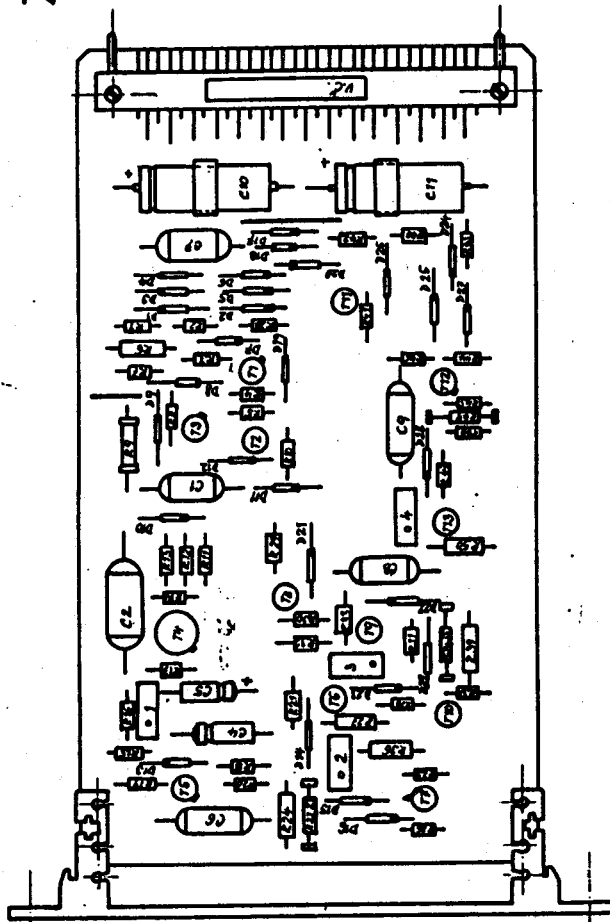
IKM	\overline{IKM}
"L"	"H"
"H"	"L"



Specified contact: J - 38 - 4320

[illegible]

ZGZP



R48 TR191 43K/J
R49 TR191
R50 TR192 3K/J

C7 TC276 2K2/K
C8 TC276 2K2/K
C9 TC276 2K2/K
C10 ~~TC276 2K2/K~~ TF040 410U
C11 ~~TC276 2K2/K~~ TF040 410U

R1 TR191 10K/J
R2 TR191 20K/J
R3 TR191 39K/J
R4 TR191 20K/J
R5 TR191 10K/J
R6 TR192 5K6/J
R7 TR191 10K/J
R8 TR191 10K/J
R9 TR192 1K8/B
R10 TR191 2K/J
R11 TR191 10K/J
R12 TR191 51K/J
R13 TR191 16K/J
R14 TR191 51K/J
R15 TR191 100K/J
R16 TR191 20K/J
R17 TR191 100K/J
R18 TR191 10K/J
R19 TR191 15K/J
R20 TR191 91K/J
R21 TR191 10K/J
R22 TR191 43K/J
R23 TR191
R24 TR192 4K7/J
R25 TR191 8K2/J
R26 TR191 150K/J
R27 TR192 5K1/J
R28 TR191 20K/J
R29 TR191 20K/J
R30 TR191 10K/J
R31 TR191 15K/J
R32 TR191 91K/J
R33 TR191 10K/J
R34 TR191 43K/J
R35 TR191
R36 TR192 3K/J
R37 TR191 8K2/J
R38 TR191 150K/J
R39 TR192 5K1/J
R40 TR191 44K/J
R41 TR191 10K/J
R42 TR191 20K/J
R43 TR191 20K/J
R44 TR191 10K/J
R45 TR191 15K/J
R46 TR191 91K/J
R47 TR191 10K/J

D12 KAY21
D13 KZ260/15
D14 KAY21
D15 KAY21
D16 KAY21
D17 KAY21
D18 KAY21
D19 KAY21
D20 KAY21
D21 KZ260/15
D22 KAY21
D23 KAY21
D24 KAY21
D25 KAY21
D26 KZ260/15
D27 KZ260/15
D28 KAY21
D29 KAY21
C1 TC276 2K2/K
C2 TC276 15K/K
C3 ~~TC276 2K2/K~~ TF040 410U
C4 ~~TC276 2K2/K~~ TF040 410U
C5 ~~TC276 2K2/K~~ TF040 410U
C6 TC276 2K2/K

T1 BC177
T2 KC507
T3 KC507
T4 MA4744
T5 KC507
T6 KC507
T7 KC507
T8 KC507
T9 KC507
T10 KC507
T11 KC507
T12 KC507
T13 KC507

D1 KAY21
D2 KAY21
D3 KAY21
D4 KAY21
D5 KAY21
D6 KAY21
D7 KAY21
D8 KAY21
D9 KZ260/15
D10 KAY21
D11 KAY21

0.01 0.05 944 T.
0.1 0.01 0.01 T.
0.01 0.01 T.

0.1 0.01 0.01 T.

3-40-507049