

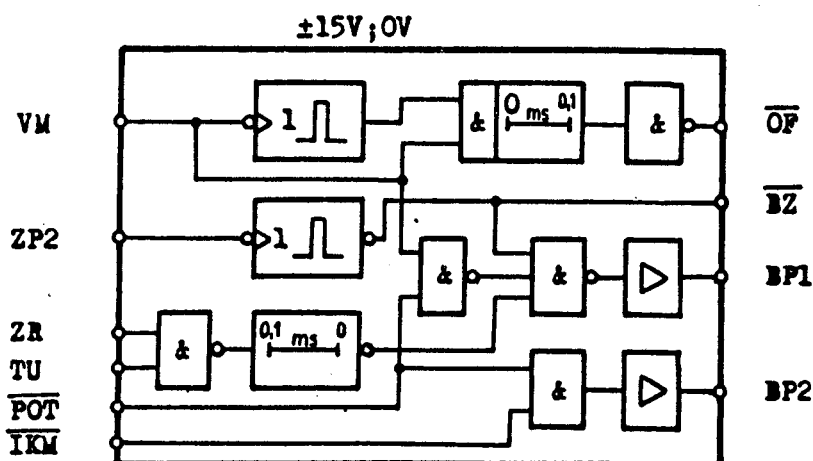


ZKUŠEBNÍ SPECIFIKACE JEDNOTKY Z B F P

A) POUŽITÍ :

Jednotka Z B F P je impulzní logickou jednotkou elektronického regulátoru pro tramvajová vozidla s tyristerovým řízením. Je určena ke generování omezevacích a blekvacích signálů pro jednotku generátoru zapalovacích impulsů a pro jednotky výstupních zesilovačů zapalovacích pulsů tyristerů pulzního měniče vozidla.

B) OBVODOVÉ SCHEMA :



C) POPIS FUNKCE :

Jednotka blekování pulsů a omezení frekvence Z B F P zajišťuje tyto funkce :

- generuje signál \overline{BZ} pro blekování zapálení tyristerů po dobu 330 μ s po každém řádném vypnutí měniče
- generuje signál \overline{OF} pro omezení maximální spínací frekvence pulzního měniče při eventuální poruše v jeho sílovém obvodu
- generuje signál BP1 pro blekování koncevého zesilovače zapalovacích pulsů ZP1
- generuje signál BP2 pro blekování koncevého zesilovače zapalovacích pulsů ZP2



Signál \overline{BZ} pro blokování zapálení tyristorů po dobu 330 μ s po každém řádném vypnutí pulzního měniče je odvezen od odběžné hrany signálu ZP2 (řádný vypínací pulz POT). Je generován monostabilním klepným obvodem T7, T8 a negátorem T9. Monostabilní klepný obvod má velmi krátkou dobu zatavení ($< 70 \mu$ s) a je spouštěn odběžnou hranou signálu ZP2 přes vazební obvod C4, D13, D15. Z kolektoru tranzistoru T8 se vede výstupní pulz úrovně "H" a délky 330 μ s do negátoru T9, jehož výstup je spojen s výstupní sverkou \overline{BZ} . Signál \overline{BZ} s aktivní úrovní "L" délky 330 μ s, generovaný po každém řádném vypínacím pulzu (POT), zabráňuje v jednotce Z G Z P generování zapalovacích pulzů jak pro zapnutí (HLT), tak pro vypnutí (POT) měniče.

Signál \overline{OF} pro omezení maximální spínací frekvence měniče je odvezen od odběžné hrany signálu VM (vypnutý měnič). Je generován tímto řetězcem obvodů: monostabilní klepný obvod T1, T2, logický součin se zpožděným odběhem D2, D5, R5, T3, C3, T4 a negátorem T5.

Monostabilní klepný obvod s velmi krátkou dobou zatavení je spouštěn odběžnou hranou signálu VM přes vazební obvod C1, R2, D3, D4. Z kolektoru tranzistoru T1 se vede výstupní pulz úrovně "H" a délky 18 ns do obvodu součinu se zpožděným odběhem. Druhým vstupním signálem tohoto obvodu je signál VM. Zpoždění odběhu je zařazeno pro pejištění dekonalého zatavení monostabilního klepného obvodu v režimu omezení spínací frekvence signálu VM. Výstup obvodu součinu je negován negátorem T5. Výstupní signál \overline{OF} s aktivní úrovní "L" zajišťuje v jednotce ZGZP minimální možný časový interval mezi dvěma po sobě následujícími odběžnými hranami signálu VM, od nichž je odvezeno zapínání pulzního měniče.

Signál BP1 pro blokování zapalovacích pulzů ZP1 v koncevém zesilovači pulzů ZKZP je dán logickou rovnicí:

$$BP1 = VM \cdot \overline{POT} + \overline{BZ} + \overline{ZR} \cdot TU \cdot T [0,1;0]$$

- BP1 Blokování pulzů ZP1
- VM vypnutý měnič
- \overline{POT} není řádný vypínací pulz (POT)
- BZ blokování zapálení tyristorů měniče
- ZR zadání regulace

326

Dne 21.5.1982

T - 5 0 7 8 1 ~~1~~ f

Listů : 20

List : 2



TU tolerance vnitřních napájecích napětí regulátoru
X . T [0,1;0] . . časové zpoždění začátku signálu X = 100 μ s
(konec signálu X bez zpoždění)

Pulzy ZP1 jsou blokovány signálem BP1 = "H" v těchto případech :

- a) po uplynutí doby 100 μ s (rezerva na spolehlivé vypnutí měniče) po každém vypnutí regulace (ZR \rightarrow "L") nebo ztrátě tolerance vnitřních napájecích napětí regulátoru (TU \rightarrow "L") a po celý zbytek trvání těchto stavů ($\overline{\text{ZR}} + \overline{\text{TU}} = \text{"H"} \text{"}$)
- b) v režimu regulace (ZR . TU = "H") vždy po každém řádném vypnutí měniče po dobu asi 330 μ s (BZ = "H")
- c) v režimu regulace (ZR . TU = "H") po celé období (VM . POT = "H") mezi odběhem vypínacího pulzu (POT) a prvním zapínacím pulzem řádky (MLT)

Pulzy ZP1 jsou naopak okamžitě odblokovány při startu regulace (ZR . TU \rightarrow "H") a v regulaci při splnění podmínek pro zapnutí pulzního měniče (VM \rightarrow "L").

Pro realizaci logické rovnice signálu BP1 byl původní vztah upraven na příhodnější tvar :

$$\text{BP1} = \overline{\text{VM}} \cdot \overline{\text{POT}} \cdot \overline{\text{BZ}} \cdot \overline{\text{ZR}} \cdot \overline{\text{TU}} \cdot \text{T} [0,1;0]$$

Signál $\overline{\text{BZ}}$ vzniká v obvodu T7, T8, T9 (viz výše), člen VM . POT je produkován obvodem negovaného logického součinu D22, D23, T12 a člen $\overline{\text{ZR}} \cdot \overline{\text{TU}} \cdot \text{T} [0,1;0]$ obvodem negovaného logického součinu D18, D19, T10, časovacím členem R35, C6 a negátorem T11. Výsledný tvar vztahu pro signál BP1 vzniká v obvodu negace logického součinu D25, D26, D27, T13, jehož výstup je přes emiterový sledovač T14 spojen s výstupní sverkou BP1.

Signál BP2 pro blokování zapalovacích pulzů ZP2 v koncevém zesilevači pulzů ZKZP je dán logickou rovnicí :

$$\text{BP2} = \text{POT} + \text{IKM}$$

BP2 blokování pulzů ZP2



POT řádný vypínací pulz

IKM nadproud v obvodu ketev meterů

Pulzy ZP2 jsou blekovány signálem BP2 = "H" v těchto případech :

a) není generován řádný vypínací pulz (POT)

b) není nadproud v obvodu ketev meterů

V ostatních případech jsou pulzy blekovány.

Pro realizaci logické rovnice signálu BP2 bylo použito vhodnějšího vztahu :

$$BP2 = \overline{POT} \cdot \overline{IKM}$$

Tento vztah je realizován obvodem diodevého logického součinu D10, D11, R17, za nímž je zapojen emiterový sledovač T6, spojený s výstupní sverkou BP2.

D) TECHNICKÁ DATA :

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

Počet modulů : 5

Konektor : TY 517 3111 / 57 ; 31 pářů

Klíč konektoru : D 5

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

328

Dne 21.5.1982

T - 5 0 7 8 1 4f

Listů : 20

List : 4



Funkční elektrická zkouška :

Na jednotce Z B F P se provádějí tyto zkoušky :

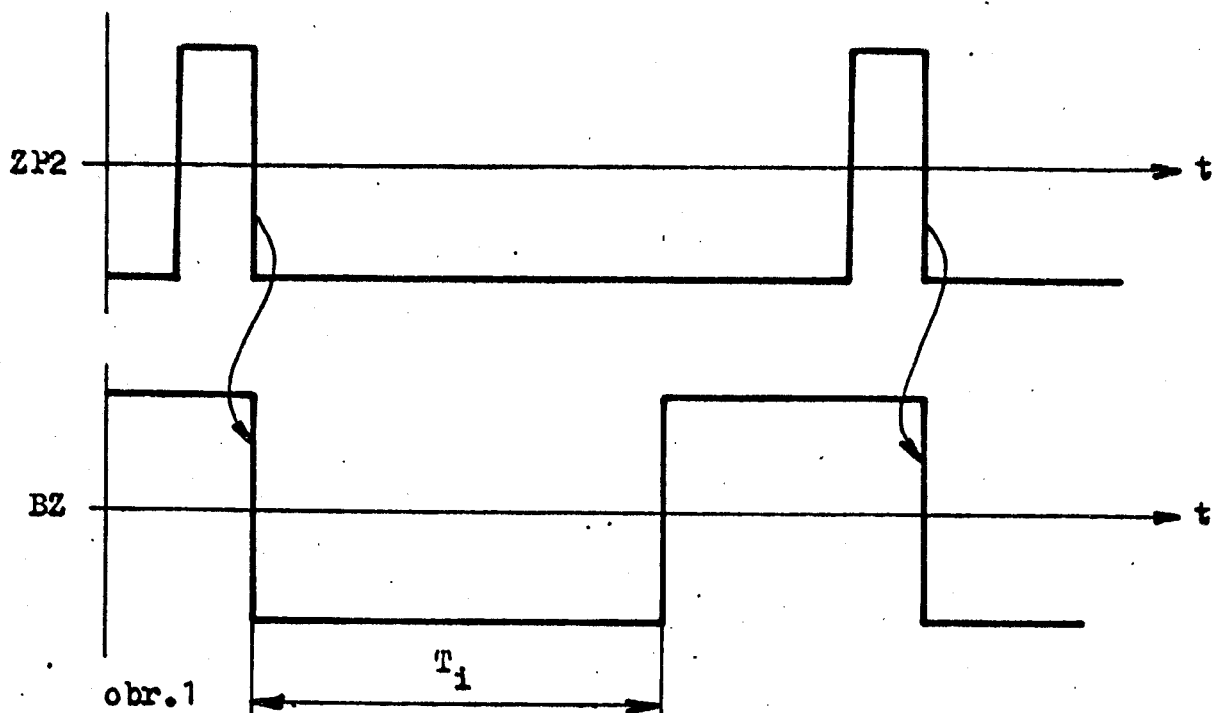
- 1) Kontrola signálu \overline{BZ}
- 2) Kontrola signálu \overline{OF}
- 3) Kontrola signálu BP1
- 4) Kontrola signálu BP2
- 5) Kontrola spolupráce jednotek Z G Z P a Z B F P
- 6) Kontrola spolupráce jednotek Z G Z P - 1 a Z B F P

Jednotka Z B F P se nescrřizuje.

Při kontrolách dle bodu 5) resp.6) je buzena výstupními signály jednotky Z G Z P resp. Z G Z P - 1. Použitý typ jednotky Z G Z P (Z G Z P - 1) závisí na předepsaném typu regulátoru.

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

Vstup jednotky ZP2 je buzen výstupem ZP2 jednotky ZGZP, jež je buzena do vstupu RI periodickým signálem obdélníkového tvaru s úrovněmi $\pm 10V$ až $\pm 15V$, s opakovací frekvencí 100 až 400Hz. Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry signálu \overline{BZ} , viz obr.1.

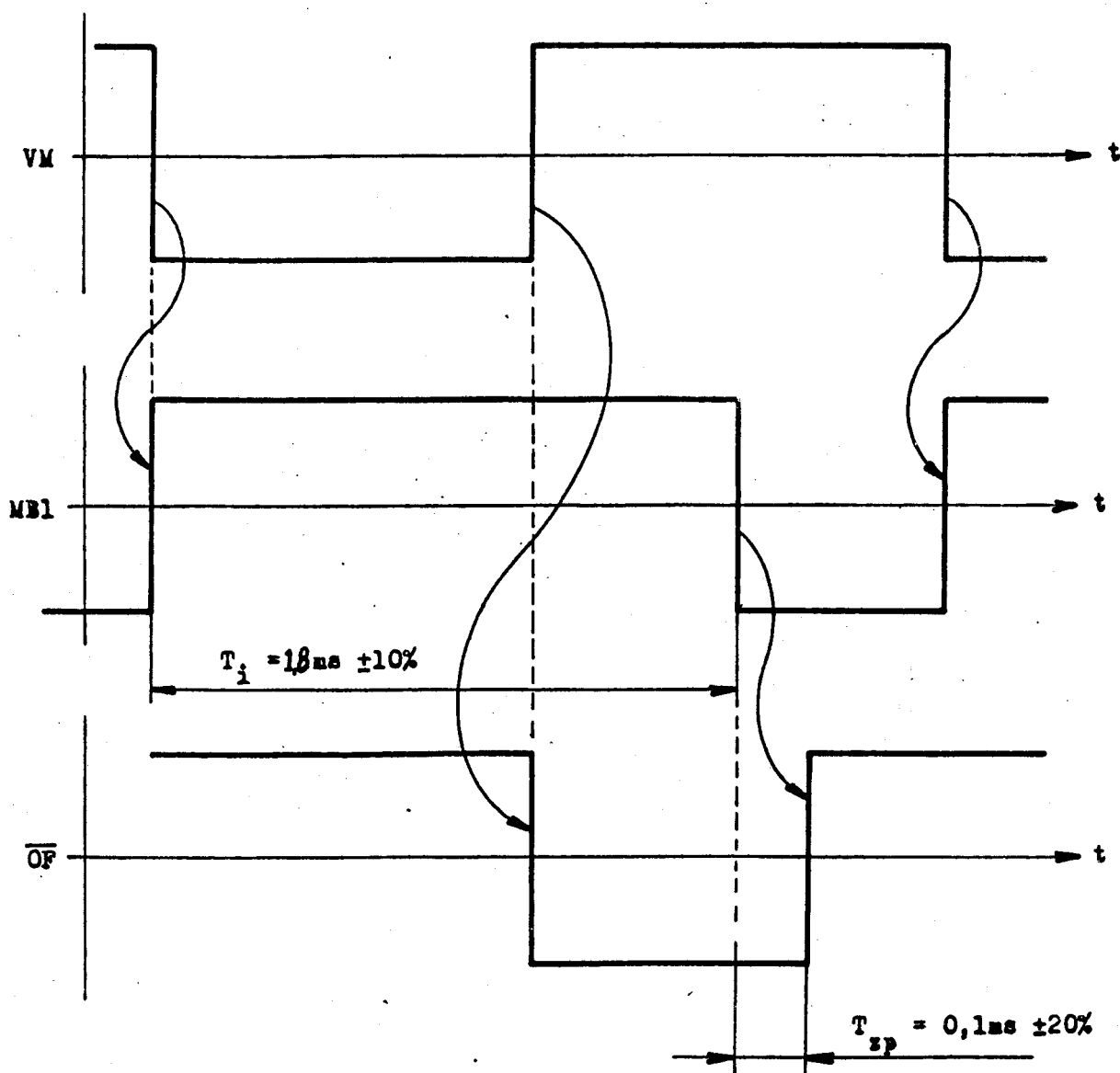


330



2) Kontrola signálu \overline{OF} :

Vstup jednotky VM je buzen výstupem VM jednotky ZGZP, jež je buzen ze vstupu RI s úrovněmi $\pm 10V$ až $\pm 15V$, s frekvencí $\sim 400Hz$. Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry signálu \overline{OF} a negace výstupního pulzu menestabilního klepného obvodu v měřicím bodě MB1, viz obr.2.



obr.2

Dne 21.5.1982

T - 5 0 7 8 1 *af*

List : 20
List : 7



3) Kontrola signálu BP1 :

a) statická :

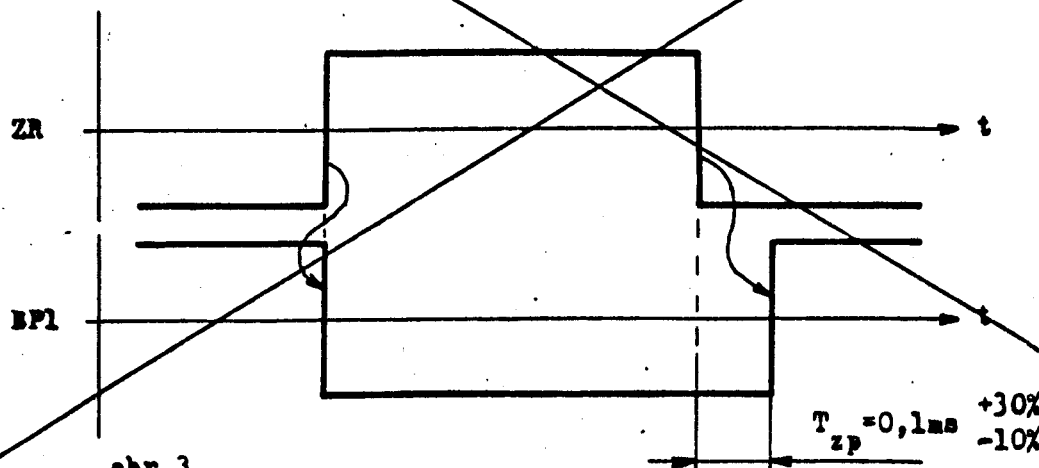
Ověřuje se platnost logické rovnice pro BP1 podle tabulky :

VM	\overline{POT}	\overline{BZ}	ZR	TU	BP1
"L"	"H"	"H"	"L"	"L"	"H"
"L"	"H"	"H"	"H"	"L"	"H"
"L"	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"
"L"	"H"	"L" *)	"H"	"H"	"H"
"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"
"H"	"L"	"H"	"H"	"H"	"L"
"L"	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"

*) Stav \overline{BZ} = "L" lze zajistit připojením výstupní sverky \overline{BZ} na napětí -15V, stav \overline{BZ} = "H" je zajištěn automaticky, není-li sverka ZP2 buzena žádným signálem.

~~b) dynamická :~~

~~Kontroluje se průběh a časové zpoždění signálu BP1 při startu a vypnutí regulace. Vstupní signály mají tyto hodnoty : VM = TU = "H", ZP2 odpojeno, \overline{POT} = "L" a na vstup ZR se připojí periodický signál dle bodu 2). Osciloskopem se kontroluje tvar a parametry signálu BP1, viz obr.3.~~



obr.3

332

Dne 21.5.1982

T - 5 0 7 8 1 *af*

Listů : 20

List : 8



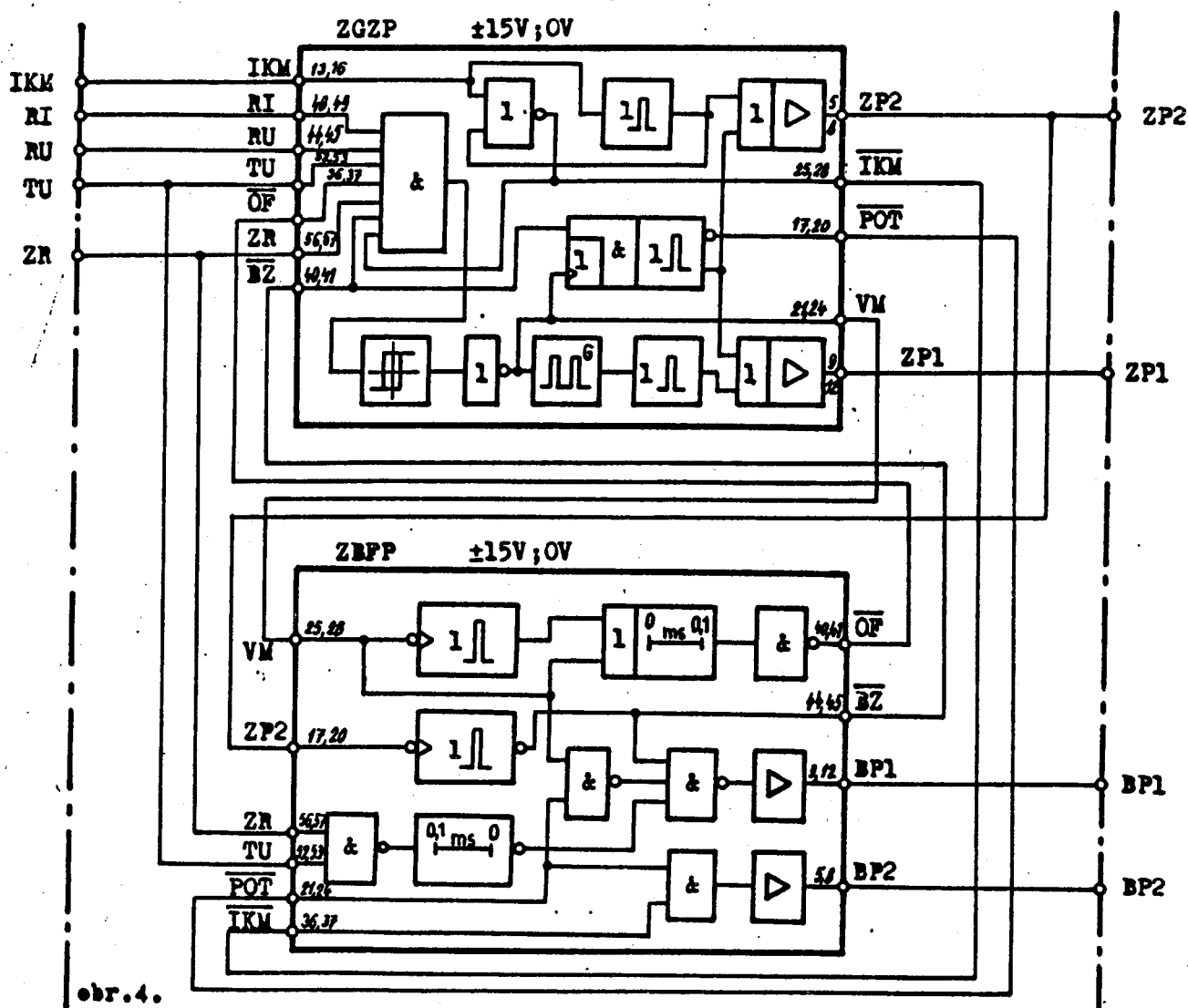
4) Kontrola signálu BP2 :

Ověřuje se platnost logické rovnice pro BP2 podle tabulky :

POT	IKM	BP2
"L"	"L"	"L"
"H"	"L"	"L"
"L"	"H"	"L"
"H"	"H"	"H"

5) Kontrola spolupráce jednotek ZGZP a ZBFP :

Vzájemné propojení obou jednotek je uvedeno na obr.4



obr.4.

Dne 21.5.1982

T - 5 0 7 8 1 4

Listů : 2

List : 9



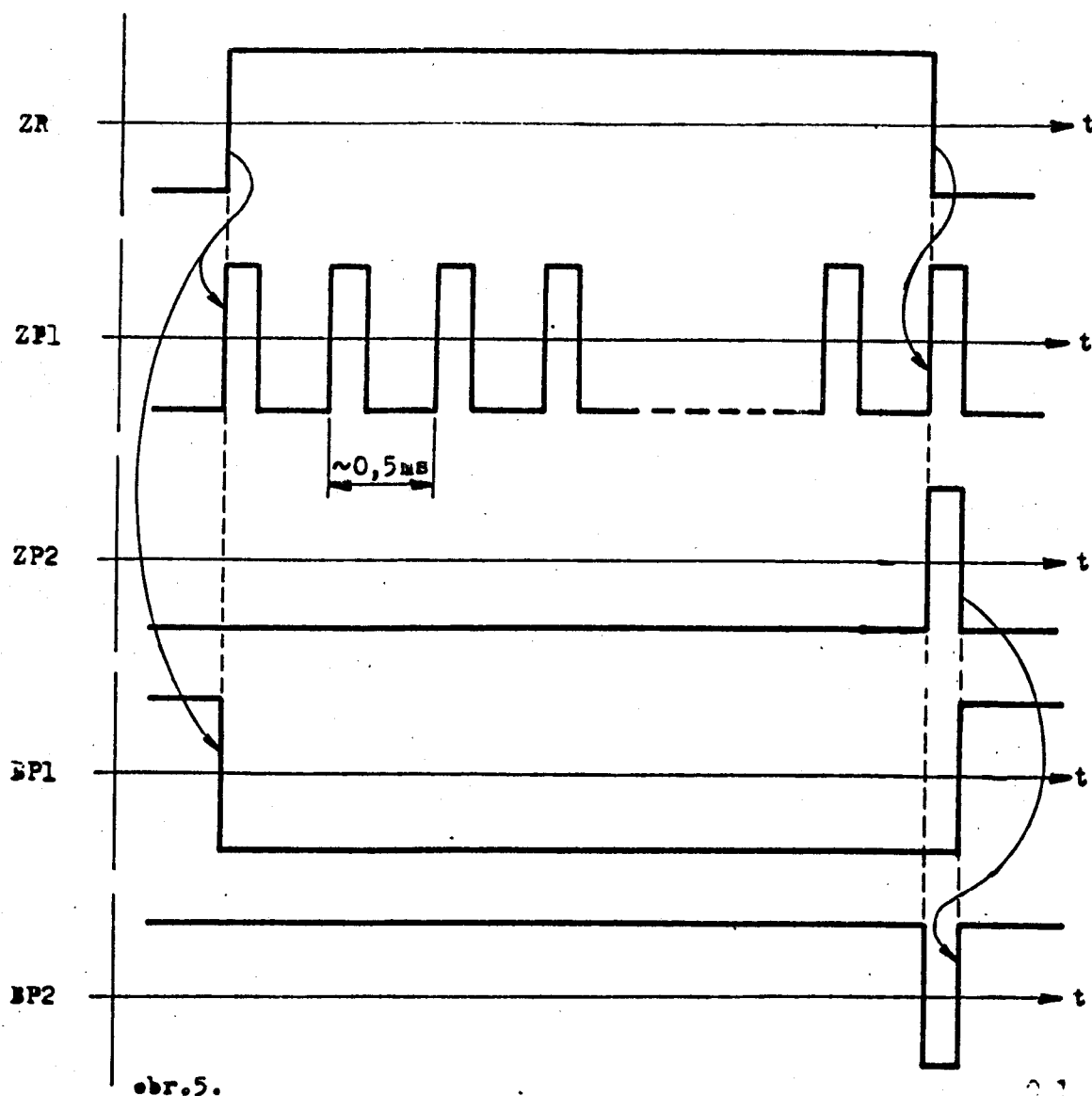
a) Start / vypnutí regulace

Provádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2 pro tuto kombinaci hodnot vstupních signálů :

IKM = "L" ; RI = RU = TU = "H"

ZR periodický signál dle bodu 2) s $f_{op} = 100$ až 300 Hz

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.5.



Pozn. . . . : poslední pulz řádky (HLT) může splynout s vypínacím pulzem (RST)



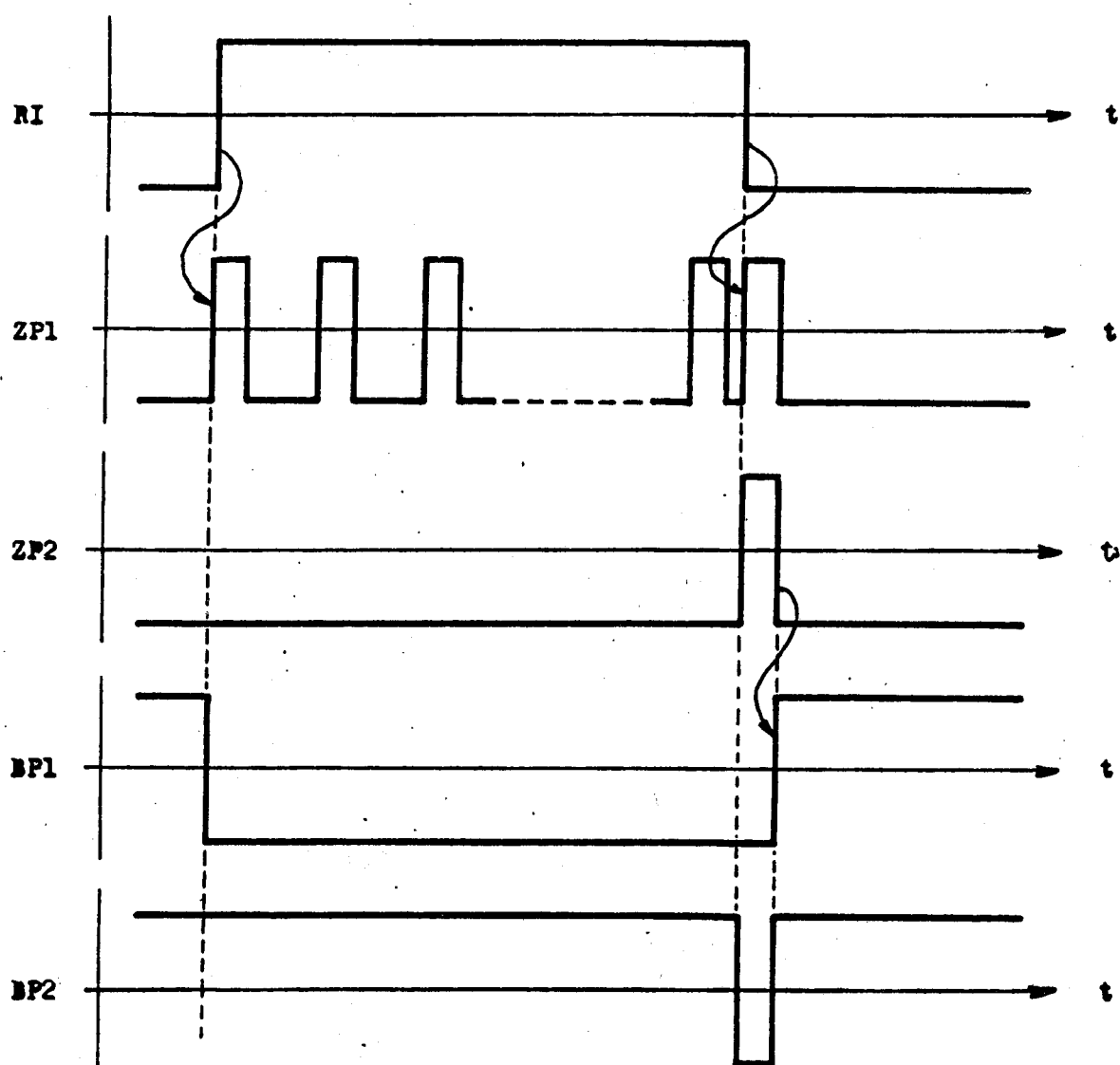
b) Regulace :

Provádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2 pro tuto kombinaci hodnot vstupních signálů :

IKM = "L" , RU = TU = ZR = "H"

RI periodický signál dle bodu 2)

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.6.



obr.6

Pozn. . . : poslední pulz řádky (MLT) může splynout s vypínacím pulsem (POT)

Dne 21.5.1982

T - 5 0 7 8 1 *41*

Listů : 2 0

List : 11



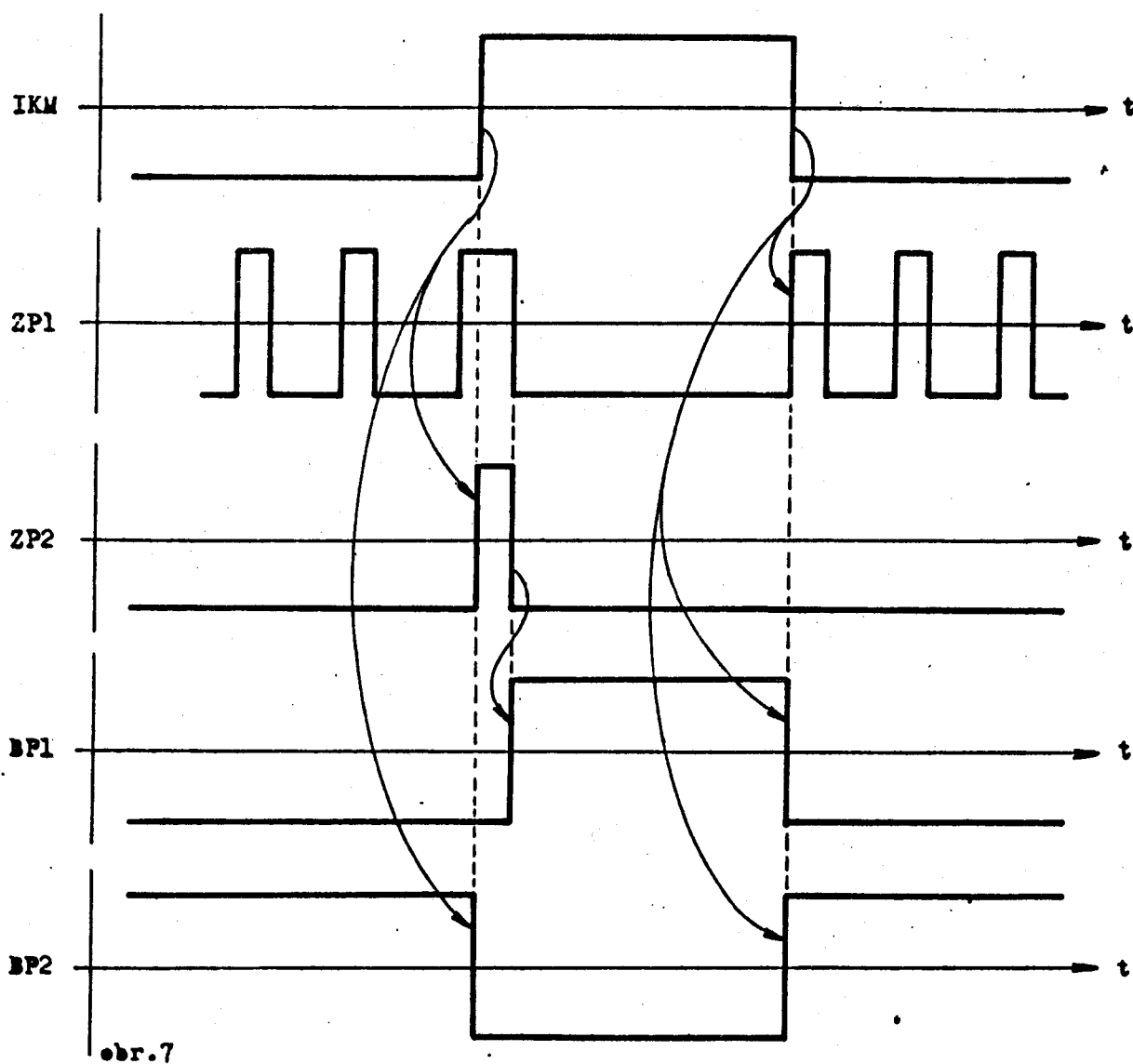
c) Nadproud v režimu regulace :

Provádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2 pro dvě kombinace hodnot vstupních signálů :

α) RI = RU = TU = ZR = "X"

IKM periodický signál dle bodu 2)

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.7



Pozn. . . : na obr.7 je znázorněno možné splnutí posledního pulzu řádky (MLT) s vypínacím pulsem (POT)

336

Dne 21.5.1982

T - 5 0 7 8 1 *af*

Listů : 20

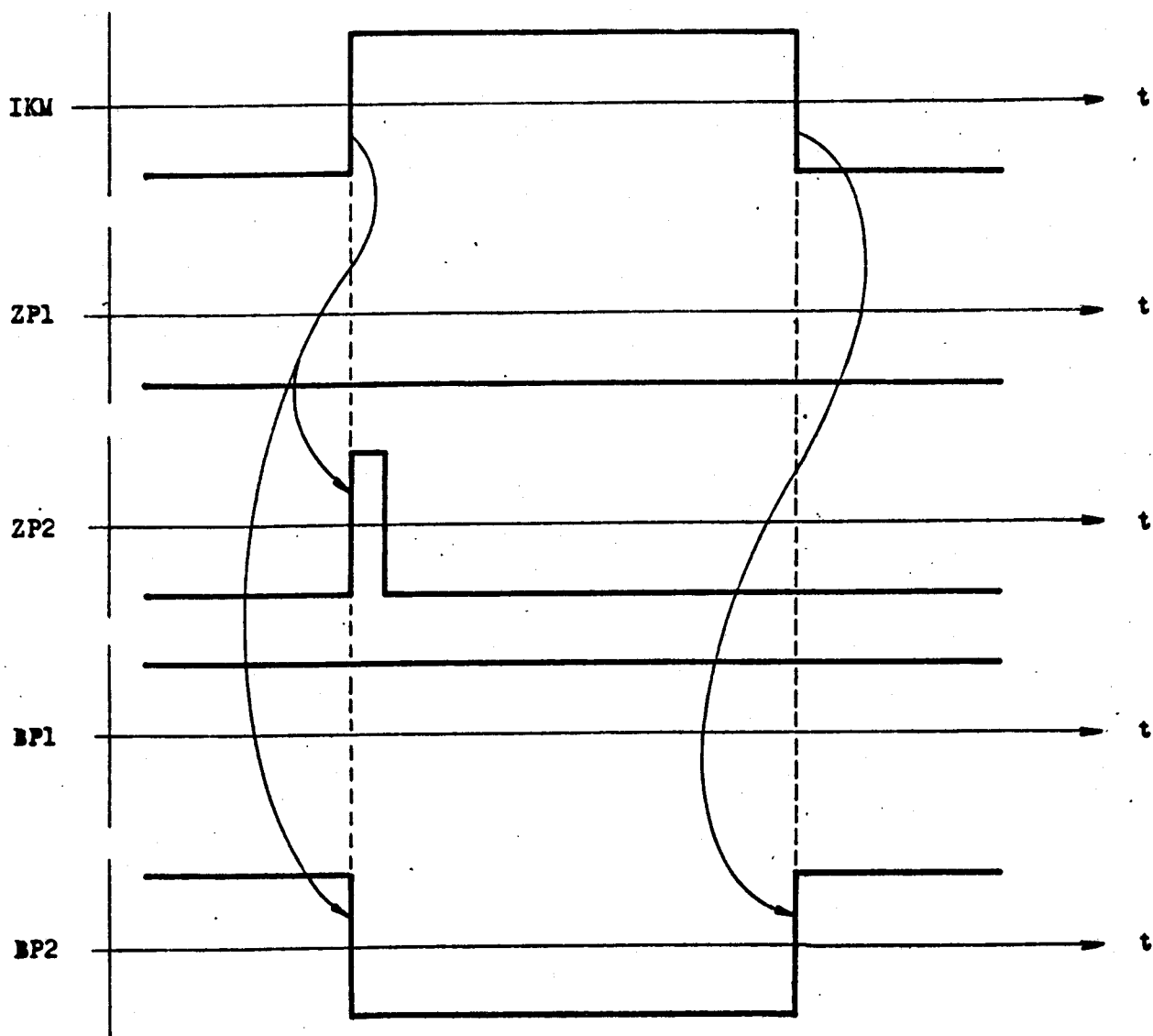
List : 12



β) RI = "L" , RU = TU = ZR = "H"

IKM periodický signál dle bodu 2)

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.8.



obráz. 8

Dne 21.5.1982

I - 5 0 7 8 1 *f*

Listů : 20

List : 13



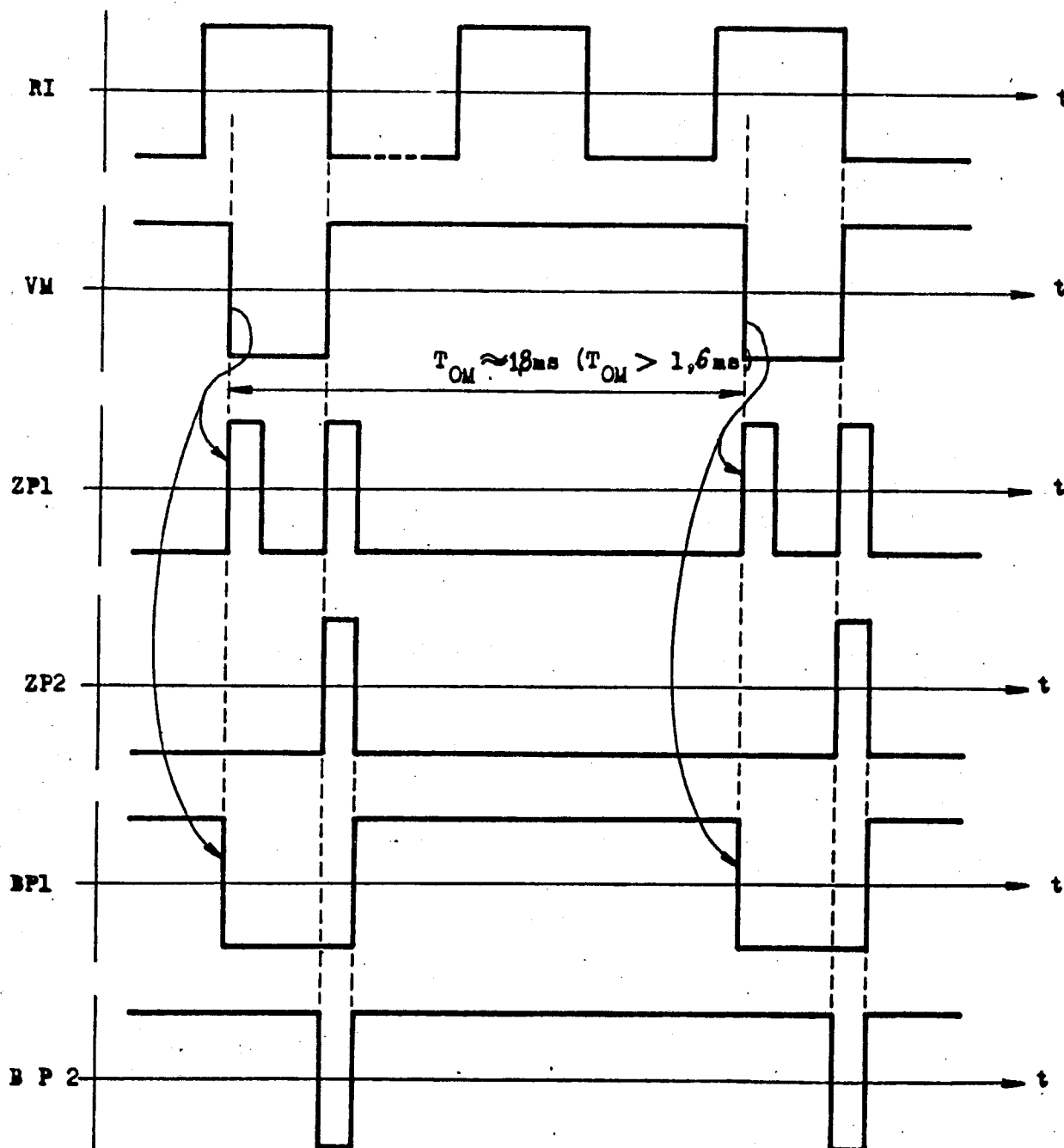
d) Omezení spínací frekvence :

Prevádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2 pro tuto kombinaci hodnot vstupních signálů :

IKM = "L" , RU = TU = ZR = "H"

RI periodický signál dle bodu 2) s $f_{op} = 5$ až 10kHz, laditelnou.

Časové průběhy výstupních signálů včetně vnitřního signálu VM viz obr.9.



obr.9

338

Dne 21.5.1982

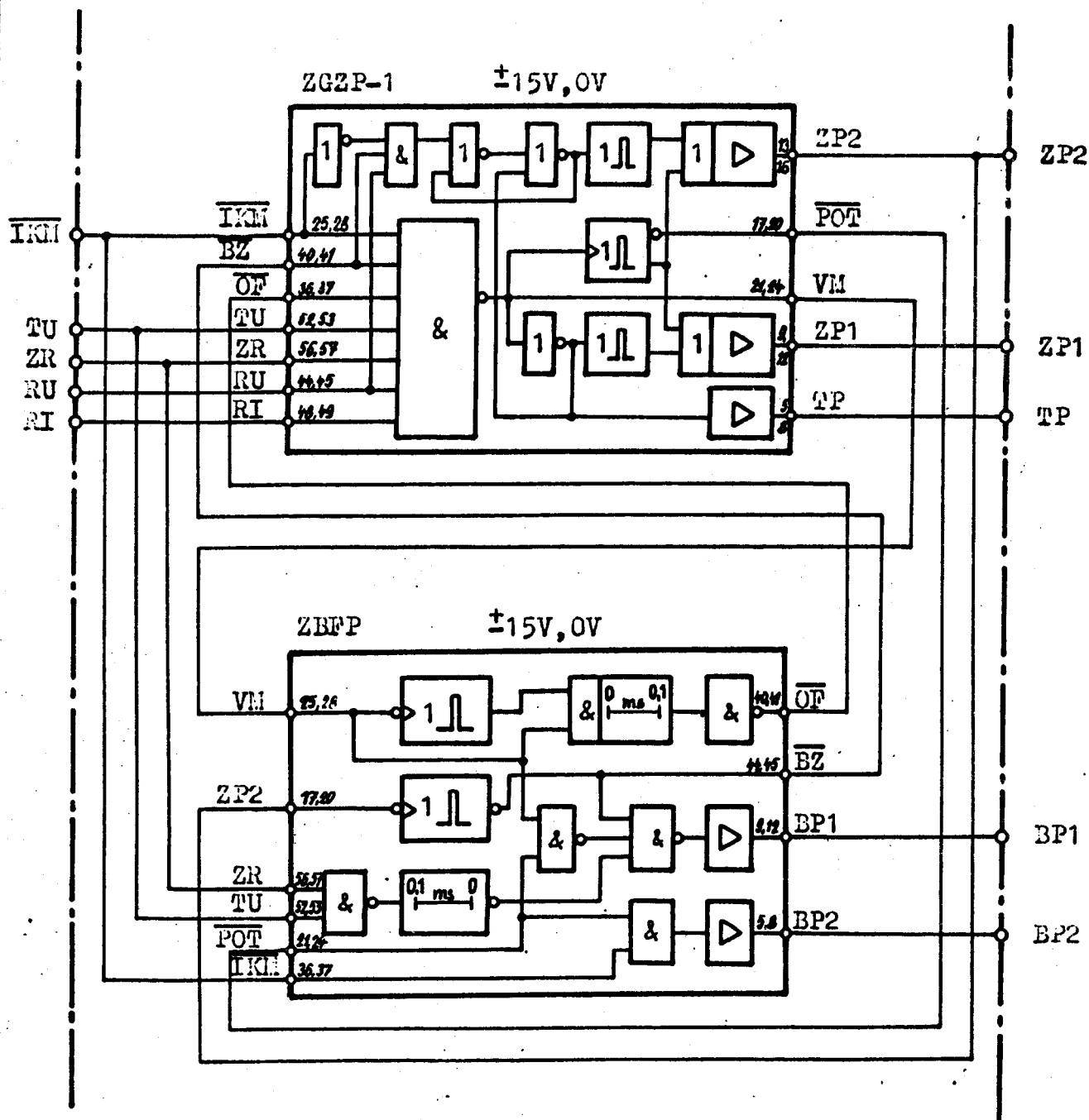
T - 5 0 7 8 1 4 f

Listů : 20

List : 14

6) Kontrola spolupráce jednotek
ZGZP-1 a ZBFP:

Vzájemné propojení obou jednotek je uvedeno na obr.10



OBK.10

Dne 6.7.84

T - 50781 #1

Listů : 20
List : 15



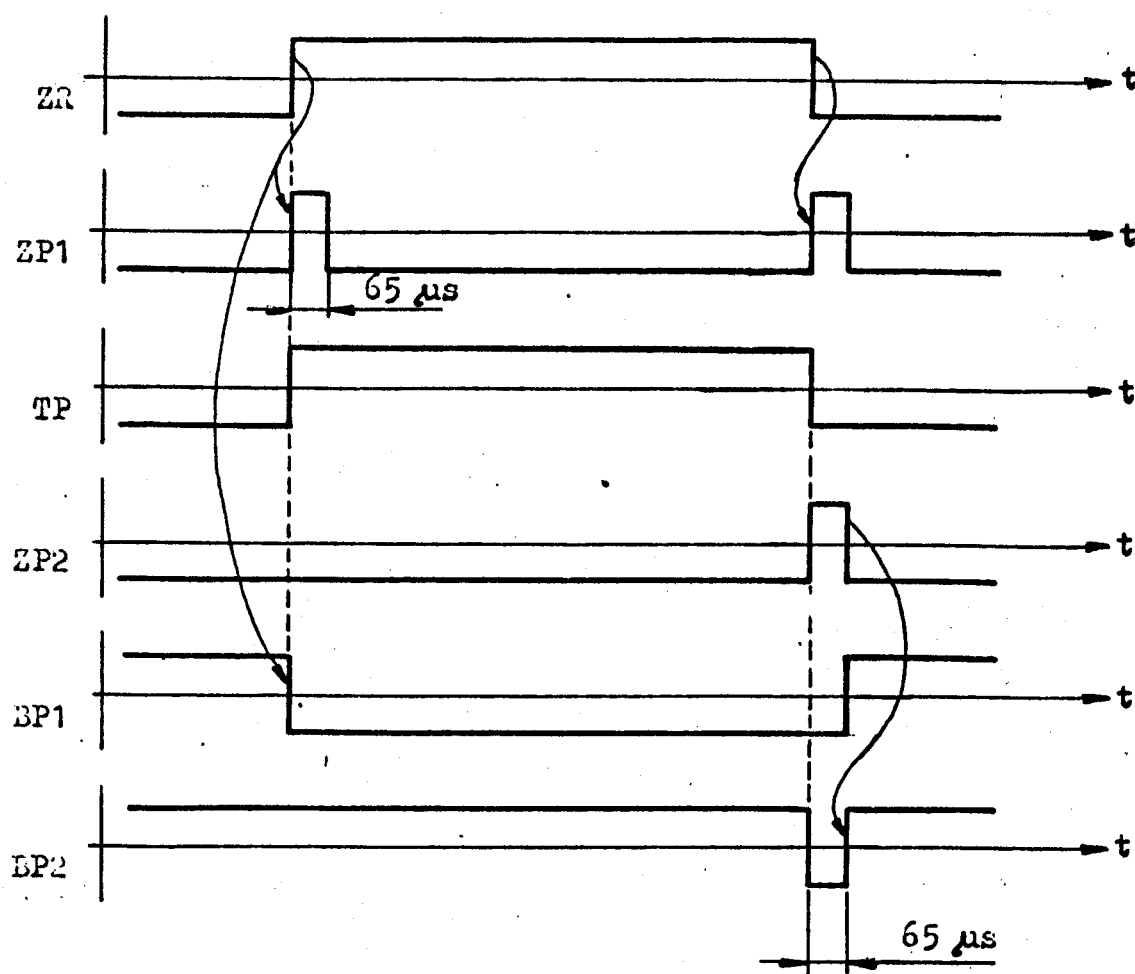
a) Start/vypnutí regulace :

Provádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2, pro tuto kombinaci hodnot vstupních signálů :

$\overline{TKM} = "H"$, $RI = RU = TU = "H"$

ZR . . . periodický signál dle bodu 2) s $f_{op} = 100$ až 300 Hz

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.11



obr.11



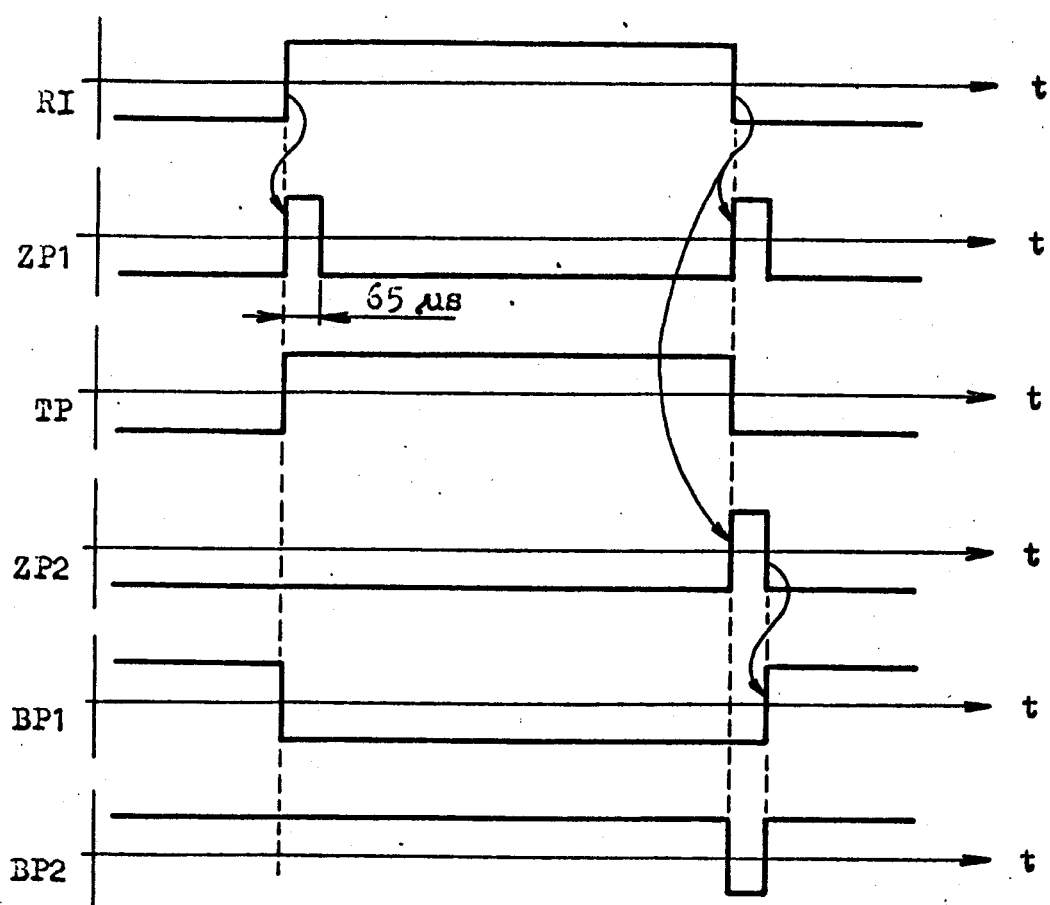
b) Regulace :

Provádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2 pro tuto kombinaci hodnot vstupních signálů :

$\overline{IKR} = "H"$, $RU = TU = ZR = "H"$

RI . . . periodický signál dle bodu 2)

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.12



obr.12

Dne 6.7.84

T - 5 0 7 8 1 4 f

Listů : 20

List : 17



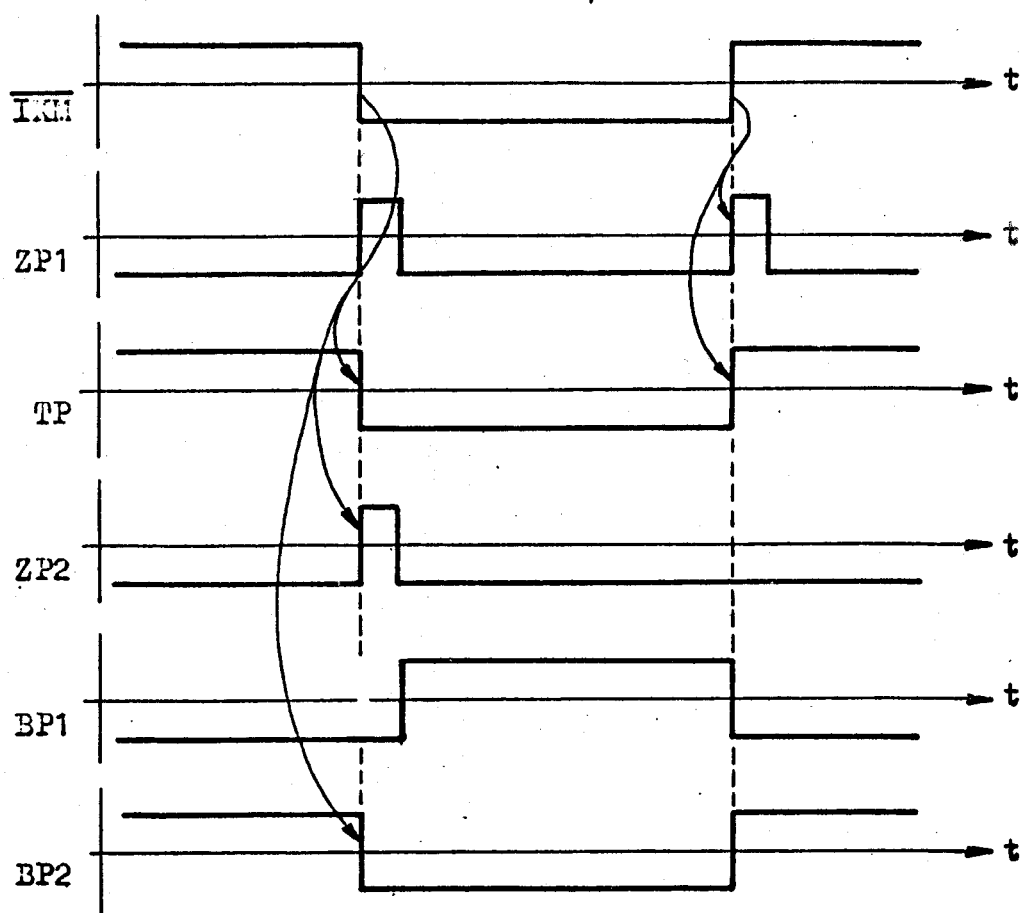
c) Nád proud v režimu regulace :

Provádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2 pro dvě kombinace hodnot vstupních signálů :

α) $RI = RU = TU = ZR = "H"$

\overline{IKM} . . . periodický signál dle bodu 2)

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.13



obr.13

342

Dne 6.7.84

T - 5 0 7 8 1 4 f

Listů : 20

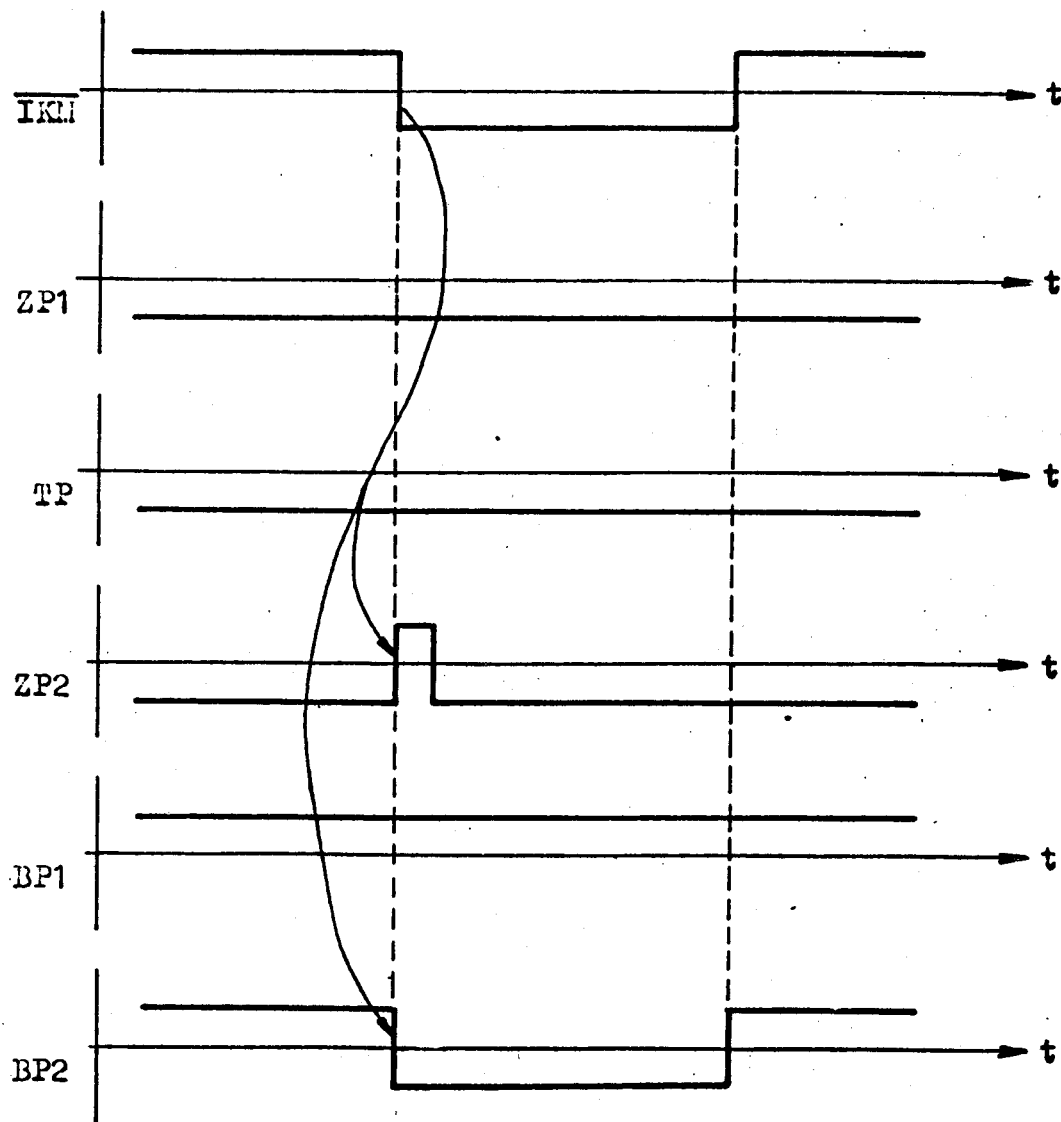
List : 18



a) $RI = "1"$, $RU = TU = ZR = "1"$

\overline{IKM} . . . periodický signál dle bodu 2)

Časové průběhy výstupních signálů viz obr.14



obr.14



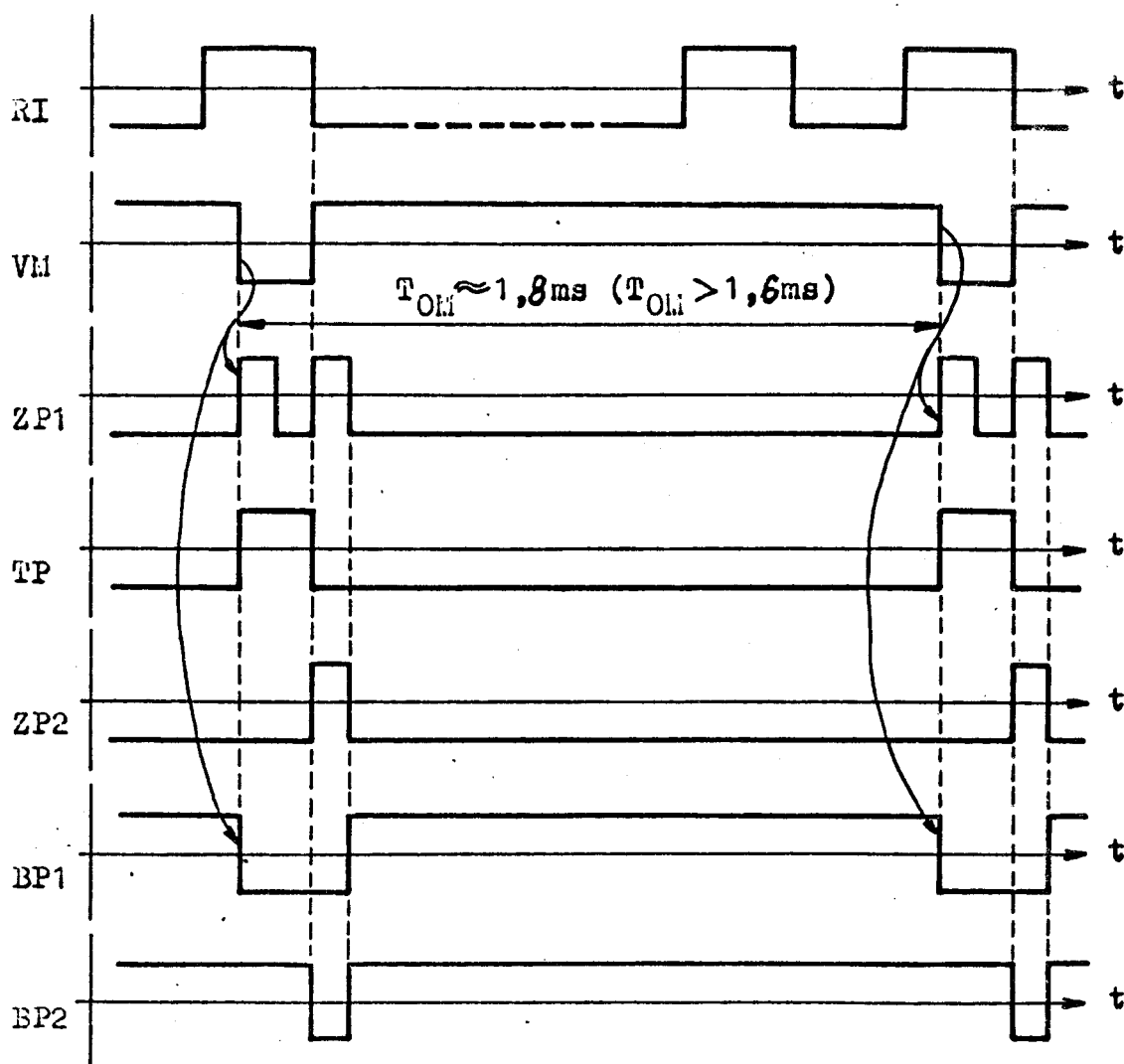
d) Omezení spínací frekvence :

Provádí se kontrola výstupních signálů ZP1, ZP2, BP1, BP2 pro tuto kombinaci hodnot vstupních signálů :

$\overline{IKM} = "H"$, $RU = TU = ZR = "H"$

RI periodický signál dle bodu 2) s $f_{op} = 5$ až 10kHz, laditelnou.

Časové průběhy výstupních signálů včetně vnitřního signálu VM viz obr.15.



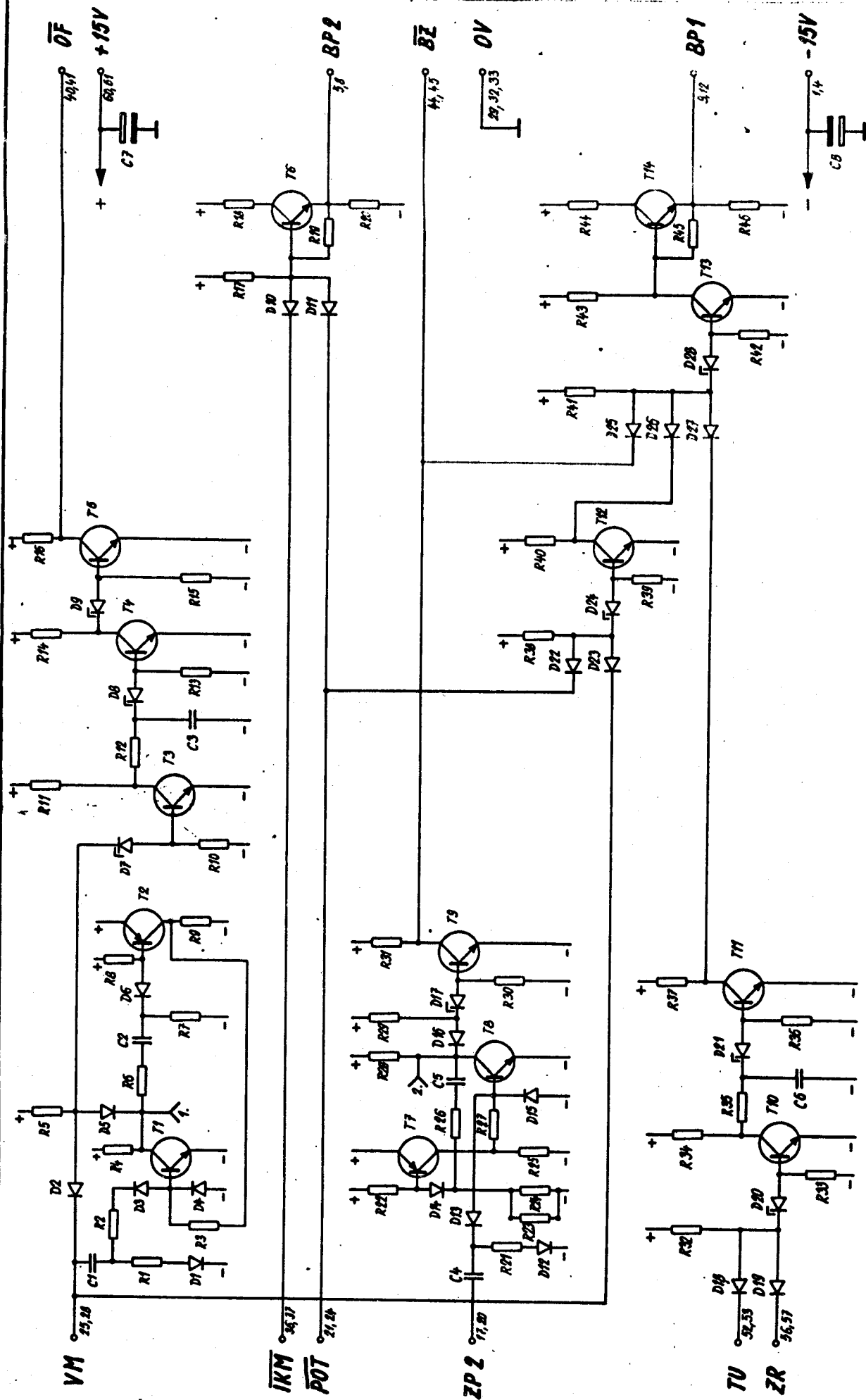
obr.15

344

Dne 6.7.84

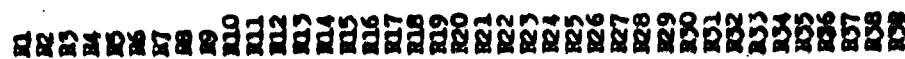
T - 5 0 7 8 1 4 f

Listů : 20
Ist : 20



Specifikace součinek : 3 - 39 - 490 471

[illegible]



T1	KC507
T2	BC177
T3	KC507
T4	KC507
T5	KC507
T6	KC507
T7	BC177
T8	KC507
T9	KC507
T10	KC507
T11	KC507
T12	KC507
T13	KC507
T14	KC507
D1	K121
D2	K121
D3	K121
D4	K121
D5	K121
D6	K121
D7	K2260/15