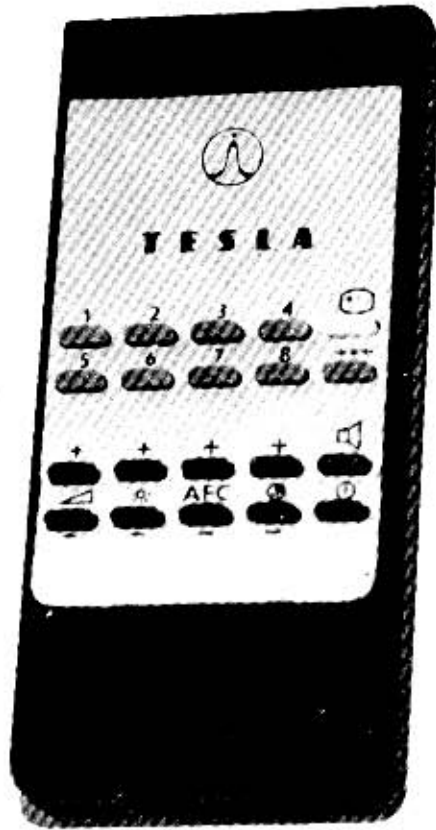


TECHNICKÉ INFORMÁCIE č.47

DIAĽKOVÉ OVLÁDANIE **TESLA** pre FTVP 4429 A



TECHNICKÉ INFORMÁCIE č.47

DIAĽKOVÉ OVLÁDANIE **TESLA** pre FTVP 4429 A

O B S A H

	strana
1.0 <u>ÚVOD</u>	5
1.1 Infračervené DO s prenosom informácií pomocou sériového kódu	5
1.2 Riešenie diaľkového ovládania	6
2.0 <u>POPIS ČINNOSTI</u>	7
2.1 Vysielač diaľkového ovládania	7
2.1.1 Podrobnejší popis IO U 807 D	8
2.1.2 Jednotka vkladania povelov	9
2.1.3 Oscilátor a preddelič	11
2.1.4 Modulátor odstavu impulzov	11
2.1.5 Riadenie výstupu	12
2.1.6 Prehľad signálov pre jednotlivé úkony, ktoré majú byť prevedené	12
3.0 <u>FUNKČNÝ POPIS IO PRE PRIJÍMAČ DO</u>	13
3.1 Prijímacia časť IO	14
3.1.1 Rozoznávajúce bitov a porovnávanie slov; vstup RSI GI	14
3.1.2 Miestne ovládanie - vstupy LOC	14
3.1.3 Pohotovostný stav ("stand by")	16
3.2 Funkčný popis výstupovej časti	16
3.2.1 Analógová časť	17
3.2.2 Základné nastavenie analógových hodnôt	17
3.2.3 Umlčanie zvuku	17
3.2.4 Pohotovostný stav	18
3.2.5 Zapínanie televízora	19
3.2.6 Programový register	19
3.2.7 Rezervné výstupy RSV	20
4.0 <u>CELKOVÉ RIEŠENIE DIAĽKOVÉHO OVLÁDANIA</u>	21
4.1 Vysielač diaľkového ovládania	21
4.2 Predzosilňovač diaľkového ovládania	21
4.3 Prijímač diaľkového ovládania	24
4.4 Doska volieb	24
4.4.1 Zobrazenie čísla programovej voľby	24
4.4.2 Vypínanie AFC	25
4.4.3 Voľba programu	26
4.4.4 Riadenie analógových veličín z výstupov prijímača DO	26
4.4.5 Zapojenie diaľkového ovládania Tesla v prijímači typu 4416 A	27

1.0 Ú V O D

Neoddeliteľnou súčasťou moderných televíznych prijímačov je aj diaľkové ovládanie funkcií. Na základe tejto skutočnosti sme v koncernovom podniku Tesla Orava vyvinuli vlastné diaľkové ovládanie osadené súčiastkami v rámci štátov - členov RVHP.

Elektronické ovládanie všetkých funkcií televízneho prijímača je hlavnou podmienkou pre možnosť aplikácie diaľkového ovládania. To znamená, že všetky analógové funkcie (t.j. hlasitosť, jas, kontrast, farebná sýtosť, prípadne regulácie výšok a hĺbok a jemné doladenie AFC) sú ovládané iba zmenou jednosmerného napätia. Túto základnú podmienku spĺňajú všetky obvodové riešenia našich farebných TV prijímačov. Taktiež, voľba jednotlivých programov musí byť elektronická, to znamená, že prepínanie volieb sa deje pomocou zmeny úrovni spínacích napätí (napr. z nízkej úrovne - L na vysokú úroveň - H), t.j. digitálnou technikou. Takéto ovládanie volieb je prakticky riešené napr. senzorovým ovládaním, používaným v minulosti v našich TVP, alebo súčasne vyrábaným tzv. digitálnym ovládaním. Pri splnení týchto podmienok je možné TVP ovládať nielen bez pomoci diaľkového ovládania, t.j. potenciometrami priamo na bočniku, ale aj pomocou vysielateľa diaľkového ovládania vloženého do výklenku v bočniku.

Samotné diaľkové ovládanie (DO) prešlo v poslednej dobe výrazným vývojom: proti počiatkom s ovládaním šiestich funkcií (t.j. len pomocou šiestich povelov) sú dnes systémy ovládania, ktoré umožňujú vysielanie a spracovanie tak vysokého počtu povelov, že je nimi možné riadiť nielen televízny prijímač, ale aj iné spotrebiče alebo zariadenia v domácnosti.

Prakticky sa môžu systémy diaľkového ovládania riešiť a ich funkcia rozširovať podľa dvoch hlavných charakteristík: kódovanie povelu a médium prenosu informácie.

V zásade sú dve možnosti kódovania povelov a to rozlíšenie povelov pomocou zmeny vysielaného kmitočtu, alebo kódovanie pomocou sériového kódu. Kódovanie povelov pomocou zmeny vysielaného kmitočtu má svoju hlavnú nevýhodu v tom, že počet povelov je obmedzený možnosťou rozlíšenia odstupe vysielaných frekvencií na prijímacej strane. Prvé ovládanie využívalo tento spôsob kódovania a bez použitia špeciálnych integrovaných obvodov iba pomocou ladených obvodov a diódových detektorov bolo možné rozlíšiť max. cca 6 povelov. Výrazné zlepšenie v tejto oblasti priniesla výroba integrovaných obvodov, ktoré pomocou digitálnej techniky dokážu rozlíšiť 30 povelov (30 frekvencií) v kmitočtovom pásme 33,9 kHz - 43,9 kHz, t.j. 330 Hz/krok. Takéto obvody vyrába napr. firma ITT pod označením SAA 1130 (prijímač) a SAA 1024, SAA 1124 (vysielateľ). Rovnaké obvody vyrába aj firma SGS - Ates pod označením M 1130 a M 1024.

1.1 Infračervené DO s prenosom informácií pomocou sériového kódu

Obrovský rozvoj digitálnej techniky a spracovania údajov priniesol so sebou aj nové riešenie prenosu informácií sériového kódu, kde povel je určený kombináciou logických jedničiek a núl (1 a 0) za sebou idúcich v jednom slove. Prakticky sa dnes ustálilo vysielanie povelov pomocou 6-bitového slova (to znamená možnosť prenosu $2^6 = 64$ povelov).

Pred týmito povelovými bitmi sa vysielala jeden bit (u niektorých systémov až 4 bity), čím sa určuje, ktorý prístroj (TVP, rádioprijímač, iné elektronické zariadenia) sa má z jediného vysielateľa DO práve ovládať. V našom prípade pôjde o jeden bit, ktorý - keďže je prvým vysielaným bitom - sa nazýva štartovacím bitom. Vysielateľ môže byť teda používaný - podľa toho ako sa prepne na ňom k tomu určený prepínač - pre riadenie televízora, alebo napr. rádioprijímača, ak budú oba prístroje vybavené prijímačmi DO.

Typickými predstaviteľmi takýchto obvodov diaľkového ovládania sú obvody SAB 3011 resp. 3021 (vysielač) a SAB 3022 resp. 3023 (prijímač) firmy PHILIPS. Obvody TV prijímača sú v praxi ovládané len časťou povelov z celkového počtu 64. Využitie všetkých povelov je možné pri použití mikropočítača na prijímacej strane, kde pomocou programu je možné využiť toto ovládanie aj pre ovládanie frekvenčnej syntézy pre tuner a pod.

Ako médium prenosu je používaný ultrazvuk alebo infračervené (IR) svetlo. Obidve médiá sú vhodné pre prenos ako frekvenčne kódovaného systému tak i impulzovo kódovaného systému. Z dôvodov jednoduchšieho prevedenia (bez mechanických meničov ultrazvuku a nutnosti použiť zdroje vyšších napätí) sa v súčasnosti používa výhradne infračervené svetlo, kde na vysielajúcej strane sú použité diódy emitujúce infračervené svetlo (napr. CQY 69) a na prijímacej strane fotodióda so zvýšenou citlivosťou v oblasti infračerveného žiarenia (napr. BPW 34). Na prijímacej strane v oboch prípadoch prenosu je použitý predzosilňovač so silným AVC, ktorý je selektívny v oblasti ultrazvuku; z tohoto dôvodu sú pri kódovaní sériovým kódom impulzy modulované ultrazvukovým "nosným" kmitočtom (okolo 35 kHz) aj pri prenose pomocou IR svetla. Takýmto spôsobom sa podstatne zníži náchylnosť systému na poruchy proti príjmu nedefinovaného infračerveného žiarenia. (V analógii s označovaním farby káblov doporučujeme používať skratky IR; písmeno "Č" znamená čiernu.)

Ovládanie analógových funkcií, kde je na prijímacej strane potrebná plynulá zmena riadiaceho napätia, sa prakticky prevádza pomocou dvoch povelov: "+" t.j. zvyšovanie úrovne riadiaceho napätia a "-" t.j. znižovanie úrovne riadiaceho napätia. Na prijímacej strane sú na výstupe pre analógové funkcie generované impulzy, ktorých strieda H/L udáva veľkosť hodnoty riadiaceho napätia. Ako prevodník týchto digitálnych údajov na analógovú veličinu slúži dolnofrekvenčný priepust realizovaný prakticky integračným členom RC. Na jeho výstupe je potom jednosmerné napätie úmerné striede impulzov H/L, ktorú môžeme meniť pomocou povelov + a -.

Voľba programu sa prevádza pomocou digitálnych údajov. Prakticky má výstup prijímača diaľkového ovládania 4 - bitový paralelný register, na ktorého výstupe je údaj o zvolenej voľbe. Pomocou týchto 4 - bitov je možné ovládať 16 voľieb. Nakoľko výstup je v BCD kóde, je pre vlastné ovládanie nutné použiť dekodér (prevodník) z BCD kódu na 1-16 (jeden zo 16).

Poznámka: BCD = binary-coded decimal, dvojkove kódované desiatkové číslo.

1.2 Riešenie diaľkového ovládania

Pri vlastnom riešení diaľkového ovládania sme vychádzali z dostupnej súčiastkovej základne v rámci RVHP. V rámci špecializácie obvody pre diaľkové ovládanie začína vyrábať NDR a z tohoto hľadiska je aj prevedený vlastný návrh diaľkového ovládania. V NDR sú vyrábané obvody U 806 D (ekvivalent obvodu SAB 3022 fy PHILIPS) pre prijímač a U 807 D (ekvivalent obvodu SAB 3011 fy PHILIPS) pre vysielateľ. Tieto obvody umožňujú prenos 64 povelov do jedného z dvoch prijímacích systémov a podľa druhu prevádzky okrem ovládania TVP aj ovládanie ďalších subsystémov, napr. TELETEXT, video hry a pod..

Predzosilňovač diaľkového ovládania je riešený s integrovaným obvodom A 244 D, ktorý je normálne určený pre príjem AM signálu v rádioprijímačoch. Obsahuje riadený zosilňovač, oscilátor, zmiešavač, riadený medzifrekvenčný zosilňovač. Vlastný detektor AM signálu je umiestnený mimo tento IO. V zapojení predzosilňovača diaľkového ovládania sa využíva veľká regulačná schopnosť riadených stupňov pre zavedenie dostatočne účinného AVC. Obvody oscilátora a zmiešavača sú nevyužité.

Diaľkové ovládanie bude vyrábané v niekoľkých variantách:

- jednoduché ovládanie s možnosťou ovládania len základných funkcií (hlasitosť, jas, farebná sýtosť, AFC a prepínanie 8 volieb), namiesto DO od fy R. Čajavec SFRJ (do TVP 4429, 4416, 4425)
- ovládanie spojené s obvodmi pre napätovú syntézu, ktoré umožní okrem horeuvedených analogových funkcií prepínať 16 volieb
- ovládanie, ktoré bude umožňovať okrem ovládania základných funkcií a obvodov napätovej syntézy ovládať aj dekóder TELETEXTU.

Ovládacie prvky (tlačítka) sú riešené pomocou gumových kontaktov, ako sú používané v tzv. jednotke digitálneho ovládania voľby.

2.0 POPIS ČINNOSTI

2.1 Vysielač diaľkového ovládania

Vysielač je osadený integrovaným obvodom U 807 D. Tento obvod slúži na vysielanie sérií impulzov, kódovaných podľa vysielaného povelu, a je prispôbosený na prijímací obvod U 806 D. IO vysielá 7-bitové slovo, ktoré sa skladá z 1 štartovacieho bitu (tento určuje, ktorý z dvoch možných prijímacích systémov má byť ovládaný) a zo 6 bitov povelových.

Infračervené žiarenie sa vysielá vo forme skupiniek impulzov (burstov), za ktorými vždy nasleduje prestávka. Podľa dĺžky prestávky sa rozoznáva, či ide o logickú nulu či jedničku; podrobnosti sú uvedené ďalej. Opakovací kmitočet impulzov, ktorými sa moduluje IR žiarenie, je podľa údajov výrobcu 35,71 kHz a je odvodený z oscilátora vyrábajúceho kmitočet 4 MHz (tento môže byť riadený buď kryštálom, alebo - ako v našom prípade - LC obvodom, požiadavky na presnosť kmitočtu nie sú príliš prísne). 6-stupňový delič dá kmitočet $4000 : 2^6 = 62,5$ kHz, ďalšie delenie je 1 : 1,75, čo výrobca IO bližšie nevysvetľuje. Integrovaný obvod U 807 D môže však byť okrem ako hlavná časť vysielača diaľkového ovládania (prevádzka REMO = remote, vzdialený) použitý aj priamo na televízore namiesto bežného bočníkového ovládania, teda pre miestnu (LOCAL) prevádzku - vývod č. 14 pripojiť na napájacie napätie. Vtedy nepracuje s vlastným oscilátorom, ale dostáva na oscilátorový vývod taktovací kmitočet 62,5 kHz z obvodu prijímača DO, a vysielá impulzy odpovedajúce tomuto kmitočtu.

Nás bude hlavne zaujímať použitie tohto IO vo vysielači DO. Nižšie uvedené údaje sa týkajú tohto spôsobu použitia (MODE):

Na obr. 1 je príklad signálu, ktorý dodáva tento IO na spínač diód emitujúcich infračervené svetlo, predstavovaný dvoma tranzistorami (viď schému vysielača).

Každý tu naznačený impulz je v skutočnosti burst 6 impulzov o trvaní $14 \mu\text{s}$ (resp. $12 \mu\text{s}$ podľa novšej dokumentácie) s opakovacím kmitočtom 35,71 kHz.

Logická nula sa od logickej jedničky odlišuje tak, že medzery (t_D) trvajú (včítane burstu IR žiarenia) nominálne 5,12 ms pre "0" a 7,17 ms pre "1", teda sú v časovom pomere 5 : 7. Burst IR žiarenia obsahuje 6 impulzov žiarenia pri striede 1 : 1, teda trvá $11 \times 14 \mu\text{s} = 154 \mu\text{s}$ (resp. $152 \mu\text{s}$ podľa novších údajov pre tento IO, kde majú mať impulzy trvanie len $12 \mu\text{s}$ a prestávky $16 \mu\text{s}$: $6 \times 12 + 5 \times 16 = 152$).

Prestávky medzi jednotlivými slovami trvajú 2x tak dlho ako pri "1", a v prípade príliš rýchleho stlačenia dvoch tlačítok na vysielači za sebou, alebo i toho istého, vznikne prestávka "medzi zdvojenými slovami", ktorá je ešte dlhšia, viď príslušnú tabuľku obr. 3.

Pre definovanie spôsobu prevádzky (módu) má tento integrovaný obvod určený pre ovládanie dvoch prijímacích systémov a (pôvodne) i pre prenos signálu ultrazvukom, tri riadiace vstupy MOA,

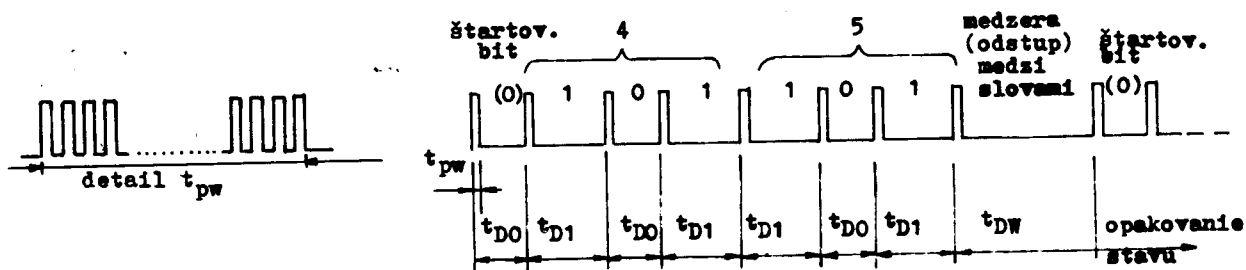
MOB, MOC. Tieto sú v prípade nášho vysielacza zapojené pevne: MOA a MOC šp. 14 a 13 IO sú spojené so zemou, t.j. log. 0, MOB (šp. 15) je pripojený na napájacie napätie (log. 1). Vysielache určené pre ovládanie dvoch systémov, napr. TVP a väčšieho rádioprijímača, prepínajú vstup MOC posuvným prepínačom na krabičke.

Uvedené pevné pripojenie týchto "módových" (modus) vstupov odpovedá prenosu povelov pomocou infračerveného žiarenia, použitiu vysielacieho IO vo vysielachi DO (a nie priamo na bočníku prijímača, kde by nahradzoval potenciometre ovládania a tlačítkovú súpravu programovej voľby), a ovládaniu prvého prijímacieho systému, t.j. televízora. Novšie je vstup MOB označený písmenami n. c. (not connect) a nezapája sa, pretože tento IO sa už pre ultrazvukové diaľkové ovládanie nepoužíva. Vstup MOA je novšie označovaný MSEL (mode select) a spája sa so zdrojom napájania pri použití vysielacieho IO priamo na bočníku.

Poznámka: Prijímač DO je možné ovládať i bez zabudovania obvodu vysielacza do bočníka televízora tlačítkami na bočníku cez vstupy LOCAL, ako uvidíme ďalej. Je tu však obmedzený počet možných povelov (čo je dané počtom vstupov, 5, z ktorých každý môže byť uzemnený = L alebo nezapojený = H) - preto voľba programu z bočníka je len sériová s tlačítkami "program+" a "program-".

Pre poriadok uvádzame, že kladný pól zdroja je tu značený U_{DD} (drain), nie U_{CC} ako v integrovaných obvodoch TTL. Záporný pól - tu zem - je značený U_{SS} (substrát).

Na obr. 1 vidíme príklad kódovania povelu č. 45, analógová funkcia "3-", v našom prípade znižovanie sýtosti farby.



Obr. 1 Zakódovaný povel č. 45

Nominálne doby: burst IR svetla modulovaný ultrazvukovým

kmitočtom:	$t_{pw} = 152 - 154 \mu s$ (viď obr. 3)
log. 0:	$t_{DO} = 5,12 \text{ ms}$
log. 1:	$t_{DI} = 7,17 \text{ ms}$
medzera medzi slovami:	$t_{DW} = 14,34 \text{ ms}$

2.1.1 Podrobnejší popis IO U 807 D

Integrovaný obvod U 807 D je prevedený technikou CMOS (complementary, komplementárna MOS technológia). Základným prvkom sú MOSFE-tranzistory s vodivým kanálom N. Pri komplementárnej technológii sú však v obvode používané aj FETy s vodivým kanálom P. Tento spôsob umožňuje nízku spotrebu a spoľahlivú prevádzku - povolený rozsah napájacích napätí je 7 až 10V, doporučené použité napájacie napätie U_{DD} je +9V. Všetky vstupy sú opatrené diódami pre ochranu hradiel, čo však neznamená, že pri opravách nemusíme dbať na správne zachádzanie s týmito IO podobne ako u všetkých prvkov s MOSFE tranzistorami.

Je treba upozorniť, že schematické značky pre FETy neboli do nedávna ustálené - šípka smerujúca zo strany vodivého kanálu k emitoru resp. substrátu znamená vodivý N kanál, ale v niektorej literatúre to bude naopak P-kanál. MOSFE-tranzistory s vodivým kanálom N používané v číslicových IO pracujú prevažne s obohacovaním; hradlo (riadiacu elektródu) tvorí polykrystalický kremík, silne dotovaný prímiesmi, takže je značne vodivý.

Taký tranzistor má malé prahové napätie ($< 1\text{ V}$) pre typ s obohacovaním, čo je výhodné pre IO s nízkym napájacím napätím.

2.1.2 Jednotka vkladania povelov

Na obr. 2a je základná bloková schéma IO U 807 D spolu s pripojenou maticou tlačítok, z ktorých v prípade nášho diaľkového ovládania zatiaľ pre voľbu 8 programov je použitých 20 tlačítok a sú naznačené dvojitém krúžkom. Tlačítkové pole je teda možné osadiť až 64-mi ovládacími tlačítkami, ktoré pri stlačení spojujú jeden z ôsmich vstupov SEN 0 až SEN 7 s jedným z ôsmich budiacich výstupov DRV 0 až DRV 7. Prehľad vývodov IO je na obr. 2b.

Vstupy SEN majú vysoký vstupný odpor v kludovom stave a sú na vysokej úrovni (H), pretože sú spojené s napájacím napätím pomocou tzv. pull-up (zdvíhacieho) tranzistora, fungujúceho ako odpor. (Všeobecne sa v MOS-IO používajú miesto odporov vhodné zapojené MOSFET-tranzistory). Prúd týchto tzv. senzorových vstupov je zanedbateľne malý (pod $1\text{ }\mu\text{A}$).

Budiacie výstupy DRV (Drive) sú všetky v aktívnom stave, pri ktorom majú voči zápornému potenciálu, t.j. zemi, malý odpor (úroveň L).

Tieto výstupy tvoria totiž n-tranzistory (vodivý kanál N) s "otvoreným kolektorom", takže kolektorový prúd môže tiecť, len keď z vonka pripojíme takýto výstup cez nejaký odpor na kladné napätie. Keď je ich riadiaca elektroda vnútorne napojená na dostatočne vysoké kladné napätie, potečie cez ne prúd i pri veľmi malom napätí kolektora. V klude má celý IO odber pod $10\text{ }\mu\text{A}$, takže prakticky vôbec nezaťažuje napájaciu batériu. Tečú len veľmi malé zostatkové prúdy a prúd, udržiavajúci vo vynulovanom stave (reset) klopný obvod pre pripojenie napájacieho napätia.

Pri stlačení niektorého tlačítka sa zapojí cez blokovací klopný obvod ("latch" = západka) napájacie napätie, uvedie sa do chodu oscilátor a celý obvod sa nastaví v jednom cykle RESET (nulovanie) na definovaný východzí stav. Potom naštartuje čítač na dotazovanie z tlačítkovej matice, ktorý prevedie jednorázový sekvenčný = postupný dotaz (scanning). Počas postupného dotazovania je v určitý okamih vždy len jediný budič vodivý voči zemi, ostatné majú vysoký odpor. Ak sa budič s nízkym odporom proti zemi stretne cez stlačené tlačítko s jedným zo vstupov SEN, dotazovanie sa zastaví. Dotazovanie trvá od $64\text{ }\mu\text{s}$ do $612\text{ }\mu\text{s}$. Potom zostáva v aktívnom stave len pomocou tlačítka zvolený budič, ktorý spojil príslušný senzorový vstup pri malom zostatkovom napätí so zemou. Ostatné budiče sa uvedú do stavu H s vysokým odporom na ich vývodoch.

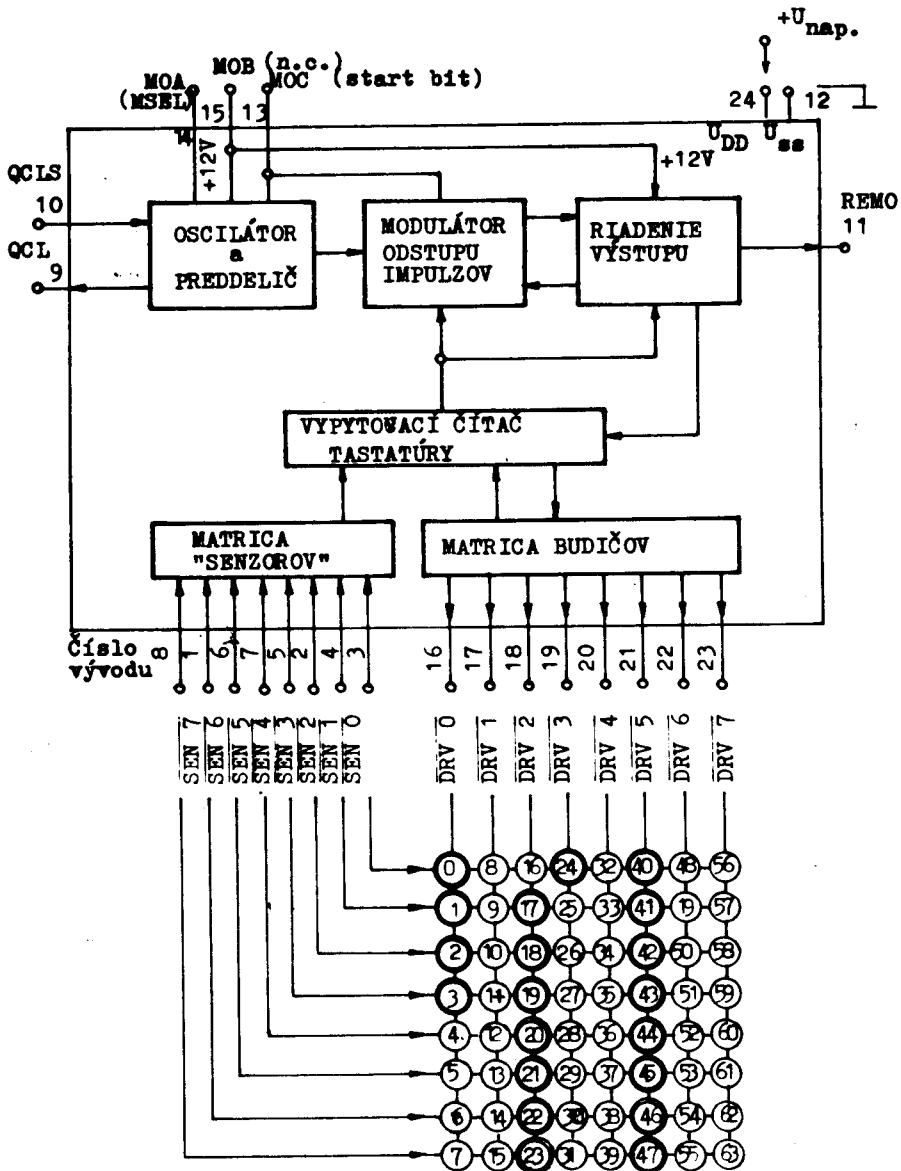
Bez ohľadu na to, ako rýchlo pustíme tlačítko, zvolený budič zostane v stave nízkeho odporu po celú dobu vysielania príkazu. Celý 7-bitový príkaz sa opakuje minimálne dvakrát (ak tlačítko hneď pustíme) alebo tak dlho, ako dlho tlačítko držíme. Podmienkou toho je, že na vedení tohto budiča bolo dotazovacím čítačom rozpoznané jedno stlačené (aktívne) tlačítko.

Označenie vývodov U 807 D

1	SEN 6	Senzorové vstupy matice tlačítok
2	SEN 2	"-
3	SEN 0	"-
4	SEN 1	"-
5	SEN 3	"-
6	SEN 5	"-
7	SEN 4	"-
8	SEN 7	"-
9	QCL	Výstup pre rezonančný obvod oscilátora
10	QCLS	Výstup pre obvod oscilátora, resp. pre vonkajší taktovací kmitočet
11	REMO	Výstup signálu z pamäti REMO pre budenie IR LED
12	U_{SS}	Záporný potenciál zdroja

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 13 | MOC | } Riadiace vstupy pre voľbu spôsobu prevádzky (módu) - u nás pevné zapojenie, MOA a MOC sú uzemnené, MOB na +9V |
| 14 | M SEL (MOA) | |
| 15 | NC (MOB) | |
| 16 | DRV 0 | } Výstupy budiacich stupňov (DRIVER = budič) pre maticu tlačítok |
| 17 | DRV 1 | |
| 18 | DRV 2 | |
| 19 | DRV 3 | |
| 20 | DRV 4 | |
| 21 | DRV 5 | |
| 22 | DRV 6 | |
| 23 | DRV 7 | |
| 24 | U _{DD} | Napájacie napätie (+9V) |

OBR. 2 b Vývody IO U 807 D



OBR. 2 a - Bloková schéma U 807 a pridelenie čísiel IBUS - kódu tlačítka v tastatúre

2.1.3 Oscilátor a preddelič

Pri stlačení niektorého tlačítka sa dostane interný blokovací signál QCLX do stavu L, čím uvoľní oscilátor, t.j. privedie (cez otvorený tranzistor s P-kanálom) vývod QCL, kolektor oscilátorového "N" tranzistora, na kladné napätie. Jeho hradlo bude mať potom tiež kladné napätie cez vonkajší odpor 10M (vývod QCLS). QCLS je vstup a QCL výstup oscilátora.

Vonkajšie zapojenie vstupu QCLS sa môže previesť buď s kryštálom, alebo s LC obvodom, nalađeným na 4 MHz. Použitie zapojenie obvodu LC odpovedá doporučeniu výrobcu IO.

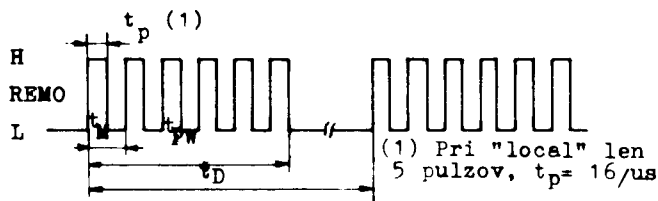
Už vyššie uvedený viacnásobný delič vyrába základný taktovací kmtočet pre synchronizáciu činnosti obvodov IO a z neho odvodený polovičný kmtočet pre modulovanie IR svetla, udávané menovite podľa periódy modulačného kmtočtu IR "burstov" t_M . Doba $t_M = 112 \cdot t_Q = 28 \mu s$, kde t_Q je perióda kmtočtu oscilátora pre $f_Q = 4$ MHz, t.j. 250 ns.

Modulačný kmtočet teda vychádza 35,7 kHz, ak by bol kmtočet oscilátora presne 4 MHz. Vpredu už uvádzame, že toto nemusí byť príliš presné s ohľadom na dosť široké tolerancie, ktoré sú povolené pre bezpečnú prevádzku IO U 806 D v prijímači DO.

Pri vysielacom zamontovanom v prijímači ako bočníkový ovládací panel je vstup MOA pripojený na kladné napájacie napätie, čím je preddelič vyradený z činnosti a na vstup QCLS sa privádza taktovací hodinový kmtočet od prijímača DO, ktorý je menovite 62,5 kHz, takže sú potom oba integrované obvody riadené jediným hodinovým kmtočtom. Súčasne sa tak ušetrí obvod oscilátora. (Táto aplikácia IO U 807 D nebude zatiaľ u nás použitá.)

2.1.4 Modulátor odstavu impulzov

Celý vysielaný signál pozostáva z pomerne krátkodobých burstov IR žiarenia (ako sme už uviedli, vysielajú sa vždy 6 impulzov o časovej dĺžke $t_p = 14 \mu s$ s rovnako dlhými prestávkami medzi impulzmi, t.j. trvanie burstov t_{pw} je menovite $11 \times 14 \mu s = 154 \mu s$), medzi ktorými sú prestávky o menovitých dĺžkach $t_{D0} = 6,12$ ms pre logickú nulu a $t_{D1} = 7,17$ ms pre logickú jednotku. Uvedené časy nie sú celkom presné, keďže závisia na oscilátore, presný je však pomer medzi nimi: 5 : 7. V časoch t_{D0} , t_{D1} atď. je zahrnutá aj salva burstov, takže skutočné prestávky sú o 0,15 ms kratšie. Obrázok, ako sú jednotlivé doby vyskytujúce sa vo vysielanom signále odvodené od základného kmtočtu, dáva obr. 3 s pripojenou tabuľkou.



OBR. 3. SIGNÁL NA VÝSTUPE REMO

Tabuľka časov:	Pri diaľkovom ovládaní (remote)	Na bočníku TVP (local)
Taktovacia perióda	$t_Q = 250$ ns 1)	$t_C = 16 \mu s$ 2)
Časová jednotka	$f_Q = 4$ MHz 1)	$f_C = 62,5$ kHz 2)
Dĺžka impulzu	$t_{UD} = 4096$ $t_Q = 1024 \mu s$	$t_{UD} = 64 \cdot t_C = 1024 \mu s$
Perióda "burstov"	$t_p = 56$ $t_Q = 14 \mu s$ 3)	$t_p = t_C = 16 \mu s$
Trvanie "burstov"	$t_M = 112$ $t_Q = 28 \mu s$	$t_M = 2 t_C = 32 \mu s$
Kódovaná logická "0"	$t_{PW} = 5 t_M + t_p = 154 \mu s$	$t_{pw} = 4,5 \cdot t_M = 144 \mu s$
Kódovaná logická "1"		
Odstup slov	3) novšie: $t_p = 48$ $t_Q = 12 \mu s$	$t_{D0} = 5$ t_{UD} $t_{D1} = 7$ t_{UD} $t_{DW} = 14$ t_{UD}
Odstup zdvojených slov		$t_{DS} = 19$ t_{UD}

1) oscilátor vysielajúca
2) z oscilátora pri prijímači DO

Ako vidíme z tejto tabuľky, i pri použití tohto IO priamo v bočníku TVP zostávajú nominálne rovnaké časy t_{DO} a t_{D1} , i prestávky t_{DW} medzi slovami pri rovnakom povelí a prestávka t_{DS} pri tzv. zdvojených slovách (ak by obsluhujúci stisol to isté alebo iné tlačítko veľmi rýchlo po sebe).

Základná veličina - trvanie ultrazvukového impulzu - je tu však $16\mu s$ (odpovedá to uvedenému kmitočtu 62,5 kHz) a vysielala sa len 5 impulzov, takže doba vysielania burstov $t_{PW} = 9 \times 16\mu s = 144\mu s$.

V obidvoch prípadoch je menovite rovnako dlhá "základná časovacia jednotka" $t_{UD} : 4096 \times t_Q$ pri IR vysielaní (kde t_Q je $1/f_Q$ teda 250 ns), a $64 \times t_Q$ pri priamom spojení s prijímačom, kde t_Q je trvanie "modulačného" impulzu, rovné perióde kmitočtu 62,5 kHz. V obidvoch prípadoch vyjde 1,024 ms, ktorý čas násobený 5, 7, 14 alebo 19 dáva časy t_{DO} , t_{D1} atď.

Na blokovej schéme vidíme, že dotazovací čítač dodáva informáciu pre modulátor odstup. (Od počítateľ - zählen, count, nie čítať: slovo "počítateľ" tu použiť nemôžeme.) Uvedený blok však i číta to, čo "zapísala" tlačítková matrica, pre zrozumiteľnosť toto nazývame dotazovaním. (Najpresnejšie to označuje anglický názov "scanner", to znamená niečo podobné ako obvod, ktorý v TV kamere "ohmatáva" elektrónovým lúčom rôzne nabité čiastočky matrice - mozaiky.)

Zistené číslo tlačítka teda zabezpečí správne vytvorenie 1 + 6-bitových slov v modulátore odstup impulzov. Na blokovej schéme naznačený vplyv stavu vstupu MOB na blok deličov a riadenie výstupu už v novšom prevedení IO (SAB 3021) je zrušený, vývod č. 15 je nezapojený.

2.1.5 Riadenie výstupu

Výstup REMO (remote - diaľkový) pre budenie vonkajších obvodov, cez ktoré je riadený zdroj IR lúčov, dvojica špeciálnych svetlo-emitujúcich diód CQYP 23-B, dodáva pri prevádzke REMO v aktívnom (H) stave napätie nie menšie než 3 V (pri prúde max. 1 mA), čo bezpečne stačí na vybudenie pripojeného tranzistora T 1 KC 237.

2.1.6 Prehľad signálov pre jednotlivé úkony, ktoré majú byť prevedené

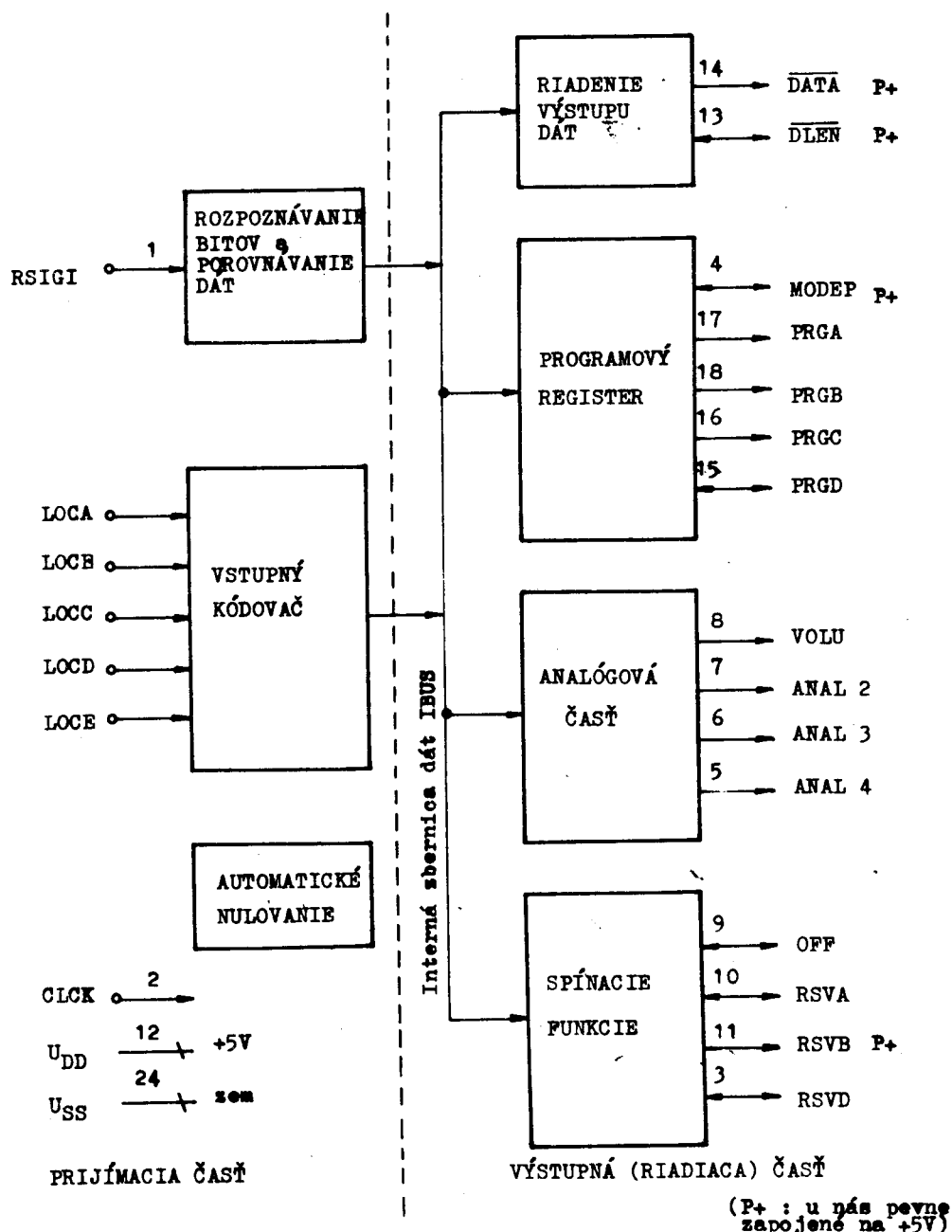
Na obr. 4 je tabuľka, ktorá znázorňuje prehľadne väzbu BCD kódu na dekadické čísla. Neškodí si zopakovať, že dvojkový kód značí nulu ako 00, jedničku ako 01, dvojku ako 10, trojku ako 11, a že $2^n - 1$ je najvyššie dekadické číslo pri n-miestnom binárnom čísle, napr. 11111 je $2^5 - 1 = 31$.

Tlačítková matrica:		Kód IBUS (binárny)						Číslo príkazu v kóde pri		Príkaz:
SEN č.	DRV č.	F	E	D	C	B	A	MOC = L (pre TVP)	MOC = H (pre RP)	
	0	0	0	0	0	0	0	0	64	normal
	0	0	0	0	0	0	1	1	65	umĺčanie
	0	0	0	0	0	1	0	2	66	vypnutie
	0	0	0	0	0	1	1	3	atď.	(RESA = číslo)
	0	0	0	0	1	0	0	4		
	0	0	0	0	1	0	1	5		
	0	0	0	0	1	1	0	6		
	0	0	0	0	1	1	1	7	71	
0 až 7	1	0	0	1	000 až 111			8 až 15	72 až 79	
napr. 2	1	0	0	1	0 1 0			10	74	
0 až 7	2	0	1	0	000 až 111			16 až 23	80 až 87	
napr. 1	2	0	1	0	0 0 1			17	81	PRG 1
napr. 7	2	0	1	0	1 1 1			23	87	PRG 7
napr. 0	3	0	1	1	0 0 0			24	88	PRG 8
0 až 7	4	1	0	0	0 0 0			32 až 39	96 až 103	
0 až 7	5	1	0	1	0 0 0			40 až 47	atď.	
napr. 5	5	1	0	1	1 0 1			45		farebná sýtosť, znížiť
	atď.			atď.				atď.		

Z uvedenej tabuľky vyčítame, že spojenie jedného zo senzorových vstupov s budiacim výstupom DRV 0 dáva čísla signálov od 0 do 7, resp. od 64 do 71 pri riadení druhého systému. Signál č. 45 odpovedá stlačeniu tlačítka, spájajúceho DRV 5 so SEN 5, pretože DRV 5 znamená 101 na troch vyšších miestach a SEN 5 101 na ostatných miestach; vychádza číslo 101101 binárne. Ak je "n" počet miest, 100000 je $2^{n-1}=2^5=32$, 1000 je $2^3=8$, 101 je $2^2+1=5$, spolu 45.

3.0 FUNKČNÝ POPIS IO PRE PRIJÍMAČ DO

Zapojenie U 806 D pozostáva z časti pre príjem signálov a z časti výstupovej (odovzdávacej). Tieto sú spolu spojené 12-bitovou zbernicou dát (6 bitov dátových a 6 negácií) - vid blokovú schému na obr. 5.



OBR. 5 BLOKOVÁ SCHÉMA U 806 D

3.1 Prijímacia časť IO

V prijímačej časti sa spracovávajú (preverujú na správnosť a dekódujú) príkazy od diaľkového i miestneho ovládania a odovzdávajú sa na vnútornú zbernicu dát (IBUS).

3.1.1 Rozoznávanie bitov a porovnávanie slov; vstup RSI GI (remote signal input)

Od vysielateľa DO s integrovaným obvodom U 807 D prichádzajúce signály s moduláciou podľa odstupe impulzov, pozostávajúce minimálne z dvoch zakódovaných sériových 7-bitových slov, sa podrobujú viacerým vnútorným testom, aby sa zabránilo prenosu signálov, ktoré neodpovedajú podmienkam, teda aby vznikol jednoznačný, jasný príkaz.

Len po preskúšaní akceptované signály pozostávajúce z jedného štart-bitu a šiestich dátových bitov A, B, C, D, E, F sa dostanú na výstupnú časť. (Trvá to približne 1/10 sekundy.)

Platí pritom podmienka, že oscilátorový kmitočet vysielateľa (normálne 4 MHz) sa má k taktovaciemu kmitočtu prijímača (norm. 62,5 kHz) ako $64 : 1 \pm 14 \%$. Príkazové signály, ktoré ležia mimo tieto tolerancie, ako aj rušivé impulzy mimo očakávané rozsahy, vynulujú riadenie časového rozsahu.

Štartovací bit funguje súčasne ako riadiaci:

umožňuje adresovanie povelov na dva rôzne prijímacie systémy (napr. TVP, RP); na strane prijímača DO rozhoduje o tom zapojenie vývodu RSVD:

Pri stave H tohto vývodu (použitý v našom prípade - vývod pripojený cez odpor na +U), prijíma tento IO signály so štart-bitom 0, v opačnom prípade - RSVD uzemnené, stav L - signály so štart-bitom 1.

Na obr. 6 - tabuľka IBUS-kódu, sú vyznačené vzory bitov kódu internej zbernice (IBUS code), ktoré sú používané u nášho DO. Sú tam dopísané i zapojené výstupy DRV a vstupy SEN na IO vysielateľa DO.

3.1.2 Cez vonkajšiu diódovú maticu je možné dať 31 príkazov z tlačítkovej súpravy priamo na prijímači cez päť paralelných vstupov (LOCA až LOGE)

Pre poriadok pripájame vysvetlenie:

sériový výstup dostáva niekoľko bitov, tu 7 postupne za sebou, počnúc štart-bitom: paralelné vstupy sa privádzajú do stavu L alebo H súčasne, takže napr. číslo 010011 = 16 + 3 = 19 bude zapísané na paralelných vstupoch ako v pamäti a zostáva na nich do vynulovania.

Paralelný vstup sa aktivuje tak, že stlačením svojho tlačítka sa uzemní. To dáva stav L = log. 0.

1) S = jednorázový povel
 R2 = opakovaný povel cca 2/s
 R8 = opakovaný povel cca 8/s

⌋ = stav L, umlčenie zvuku cez VOLU, vyvolanie čísla a vypnutie AFC cez RSVD
 X = zmena programového registra

RSIGI/ IBUS kód č.	IBUS - Výstupný kód								Vývod IO č.:							Vstupy - Výstupy							Povelový účinok																	
	F	E	D	C	B	A	1)	S	9	11	10	RSVA	RSVB	8	VOLU	ANAL 2 JAS	ANAL 3 SYTOS	ANAL 4 U AFC	5	ANAL 31/64	6	ANAL 31/64		7	ANAL 31/64	3	RSVD	4	MODEP	17	PRGA	18	PRGB	16	PRGC	15	PRGD			
0	0	0	0	0	0	0	0	S							bez zmeny	31/64	31/64	31/64																					U 806 D	
1	0	0	0	0	0	0	1	S							⌋																								Analóg-normálové nastavenie	
2	0	0	0	0	0	1	0	S							⌋																								Umlčenie (zap.)	
3	0	0	0	0	0	1	1	S				0/1			⌋																									Vypnutie do pohot.
17	0	1	0	0	0	1	0	S							⌋																								(Rezerva A) Vyvolanie čísla	
18	0	1	0	0	1	0	0	S							⌋																								Zap./Program 1	
19	0	1	0	0	1	1	0	S							⌋																								Zap./Program 2	
20	0	1	0	1	0	0	0	S							⌋																								Zap./Program 3	
21	0	1	0	1	0	1	0	S							⌋																								Zap./Program 4	
22	0	1	0	1	1	0	0	S							⌋																								Zap./Program 5	
23	0	1	0	1	1	1	0	S							⌋																								Zap./Program 6	
24	0	1	1	0	0	0	0	S							⌋																								Zap./Program 7	
36	1	0	0	1	0	0	0	R2							⌋																							Zap./Program 8		
37	1	0	0	1	0	1	0	R2							⌋																							Zap./Program + LOC A=L		
40	1	0	1	0	0	0	0	R8							⌋																							Zap./Program - LOC B=L		
41	1	0	1	0	0	1	0	R8							→1																							Hlasitosť +		
42	1	0	1	0	1	0	0	R8							→0																							Hlasitosť -		
43	1	0	1	0	1	1	0	R8							→1																								Analog 2 +	
44	1	0	1	1	0	0	0	R8							→0																								Analog 2 -	
45	1	0	1	1	0	1	0	R8							→1																								Analog 3 +	
46	1	0	1	1	1	0	0	R8							→0																								Analog 3 -	
47	1	0	1	1	1	1	1	R8							→1																								Analog 4 +	
															→0																							Analog 4 -		

OBR. 6 Tabuľka-IBUS-kódu (povely, ktoré dáva náš vysielateľ)

V kludovom stave sú všetky vstupy IO, pokiaľ nie sú pevne spojené so zemou, v stave H (pomocou vnútorných "pull-up" = "zdvíhacích" tranzistorov), čo slúži pre prioritné riadenie medzi sériovým diaľkovým vstupom RSIKI a paralelnými "miestnymi" vstupmi (LOCA až LOCE).

Miestny príkaz znamená, že minimálne jeden vstup LOC je uzemnený (stav L = nula), takže po ukončení odovzdávania predošlého signálu z vnútornej zbernice, kedy na všetkých ostatných vstupoch bude kludový stav H, získava miestny príkaz prioritu proti všetkým príkazom od diaľkového ovládania. V technických podmienkach je uvedený výber 31 príkazov, aké môžu byť dodávané cez miestne ovládanie, a tomu prislúchajúce kódovanie. V našom prípade používame len vstup LOCA - uzemní sa pre príkaz "zmena programu krokováním vpred", č. 36 a LOCE - tento sa uzemní pre príkaz "krokovanie vzad", č. 37 IBUS - kódu. Ostatné vstupy LOC majú pre tieto príkazy kludový stav t.j. H, daný vnútorným zapojením, takže nemusia byť pripojené.

(Všetky vstupy sú využívané v prípade, že na bočníku miesto potenciometrov hlasitosti atď. budú tlačítka podobne ako na vysielacom DO, avšak ich obmedzený počet neumožňuje priamu, paralelnú voľbu programu.)

3.1.3 Pohotovostný stav ("stand by")

Stav pohotovosti nastáva jednak vypnutím televízora z vysielacza DO, kedy zostáva prijímač diaľkového ovládania napájaný, jednak (krátkodobe) po zapnutí televízora zo siete.

Pri pohotovostnom stave je podobne ako u druhých systémov diaľkového ovládania napájanie vlastného televízora vypnuté cez príslušné relé.

Viacere príkazy z vysielacza DO zapnú z pohotovostného stavu televízor, t.j. uvedené relé na tieto príkazy pritiahne a drží zapnuté. Pri zapínaní zo siete sa začne napájať najprv len prijímač DO a tak nastane stav pohotovosti. Aby nebolo treba v tomto prípade ešte zapínať celý televízor cez vysieláč DO alebo z nejakého ďalšieho spínacieho tlačítka na televízore, je pripojený k sieťovému vypínaču mžikový spínač, ktorý na zlomok sekundy uzemní vývod "OFF", "vypnuté", integrovaného obvodu U806D. Tým sa cez príslušný vonkajší tranzistor vybudí uvedené relé, zapne sa celý prijímač, a vývod OFF, ktorý je výstupom bistabilného klopného obvodu (flip-flopu) a pri uzemnení funguje ako vstup, zostáva v stave L, teda i celý televízor zostane zapnutý.

Pretože pohotovostný stav znamená, že rôzne obvody prejdú do odlišného stavu proti stavom pri zapnutom televízore, je na inom mieste podrobne definovaný. Keďže sa toto týka i výstupovej časti, vrátime sa k pohotovostnému stavu až po popísaní hlavných obvodov v nej.

3.2 Funkčný popis výstupovej časti

Správne rozpoznané príkazy, ktoré prišli na vnútornú zbernicu dát, sú ďalej spracovávané vo výstupovej časti IO. Sú dodávané tiež na výstup/vstup DATA, kde sú - v invertovanej podobe, teda miesto napr. 0010011 ako 1101100 - k dispozícii pre prípad, že k tomuto výstupu by bol pripojený nejaký subsystém okrem riadenia funkcií v televízore. Subsystémy môžu sami tiež dodávať príkazy cez vývod DATA do prijímača DO - aby však nemohli rušiť práve odovzdávaný príkaz miestny alebo diaľkový od vysielacza DO, uvoľňuje sa vývod DATA ako vstup, len keď je vývod DLEN (data link enable - uvoľňovanie dátového spoja) v stave H. Tento vývod je po dobu vysielania príkazu z vnútornej zbernice (IBUS-príkazu) vždy v stave L. Pokiaľ príde od subsystému príkaz, keď je DLEN v stave L, pozdrží sa o určitý čas a odovzdá sa na zbernicu až keď sa vývod DLEN vráti do kludového stavu H.

V našom prípade nie je žiadny subsystém pripojený, výstupy DATA i DLEN sú zapojené cez odpory na +U. Z uvedeného dôvodu tu netreba uvádzať ďalšie podrobnosti o signále na uvedených vývodoch.

3.2.1 Analogová časť

Analogovú časť integrovaného obvodu tvoria štyri sériové 6-bitové registre pre binárne uloženie nastavených analogových hodnôt v pamäti a k tomu aj príslušné 63-stupňové DA (digital-analog.) prevodníky.

Analogové hodnoty na výstupoch sú dané impulzmi s opakovacím kmitočtom $f_c = 32 =$ cca 1,95 kHz, pričom ich strieda - pomer doby výstupu na vysokej úrovni k dobe cyklu - odpovedá analogovej hodnote. Strieda impulzov H/L môže mať hodnoty od 0/64 do 63/64. (0/64 znamená "žiadne impulzy".) Pri stlačení príslušného tlačítka strieda stále stúpa alebo klesá, takže stúpa alebo klesá hlasitosť, jas, atď., až pustíme tlačítko. Integráciou výstupných impulzov pomocou vonkajšieho nízkofrekvenčného priepustu vzniká jednosmerné napätie, ktoré je úmerné striede impulzov a zostane na výške odpovedajúcej dosiahnutej striede, keď sme pustili tlačítko. Príkaz na zmenu analogovej hodnoty z vysielacza DO alebo pri miestnom ovládaní cez vstupy LOCA až LOCE sa opakuje približne 8x za sekundu (pri diaľkovom riadení o niečo rýchlejšie než pri miestnom), a keďže strieda má od nuly do maxima 64 stupne, trvá prebehnutie celého rozsahu 7 až 8 sekúnd.

3.2.2 Základné nastavenie analogových hodnôt

Je strieda impulzov 31/64, t.j. 50 %-né. U hlasitosti môže však byť dvojaké: 19/64 (30 %), alebo 31/64 - podľa prevedenia masky integrovaného obvodu. Do tohto základného postavenia sa prijímač DO uvedie po privedení napájacích napätí - teda po zapnutí televízora zo siete. Po zapnutí z pohotovostného stavu vysielaczom DO, kedy napájanie prijímača DO nebolo prerušené, zostávajú analogové veličiny v tom stave, aký bol nastavený pred vypnutím do pohotovostného stavu.

Do základného postavenia sa uvádzajú analogové veličiny okrem po zapnutí zo siete tiež stlačením tlačítka "normál" na vysielachi, s tým rozdielom, že zvuk môže byť - podľa prevedenia masky IO - i bezo zmeny. (Je logické, že toto "bezo zmeny" nemôže platiť po vypnutí napájania IO U806D sieťovým vypínačom, kedy sa zrušia i nastavené striedy impulzov a musí byť stanovená nejaká hodnota, ako 30 % alebo 50 %, do ktorej sa uvedú analogové veličiny pri nulovaní t.j. vedení do základného stavu celého IO privedením napájacích napätí.) U dodávaného U806D zostane pri "normále" hlasitosť bezo zmeny.

3.2.3 Umlčanie zvuku

Zvuk je možné úplne potlačiť vyslaním príkazu č. 1 podľa tabuľky IBUS-kódu "mute/on" (umlč/zapni), k čomu slúži príslušné tlačítko vysielacza. Vtedy sa nezmení nastavená strieda pre hlasitosť, ale výstupné napätie impulzov klesne temer na nulu - príslušný bistabilný klopný obvod "mute-flag" (niečo ako umlčovací semafor) preklopí do stavu 2 a drží výstupné napätie vývodu VOLUME pod 1 V.

Rovnakým tlačítkom pre umlčanie, a teda rovnakým impulzom v IO prijímača sa vráti tento "flip-flop" do stavu 1 (kludového, reset), výstup VOLUME sa uvoľní, aby na ňom bolo normálne napätie impulzov (4,5 V) a zvuk bude teda mať prv nastavenú hlasitosť.

Uvedený flip-flop sa "vynuluje" tiež, ak po umlčení zvuku stlačíme na vysielachi "hlasitosť +", teda vyšleme do prijímača príkaz č. 40. Strieda impulzov však začne stúpať od nulovej 0/64 postupne k vyšším hodnotám, pokiaľ budeme držať tlačítko stlačené (vysielať opakovaný príkaz č. 40 do prijímača). Takisto sa vynuluje tento flip-flop pri stlačení tlačítka "normál", t.j. príkazom č. 0 pre základné nastavenie analogových veličín; zvuk bude ako pred umlčením, ak pôjde o podtyp IO s tomu odpovedajúcou maskou (podľa momentálnych podkladov majú byť dodávané práve takéto IO pre naše diaľkové ovládanie). Zvuk sa na okamih (asi 0,25 s) umlčí i pri prepínaní programov, a to aj keď prepíname tlačítkami "program +" a "program -" na bočníku TVP, ako vidíme i z tabuľky kódov IBUS (povely 17 až 24 a 36, 37). Pri vysielaní týchto povelov - ako tiež vidno z tabuľky - privedie sa do stavu L i výstup "rezerva D", RSVD. Tento nám slúži pre krátkodobé vypnutie AFC a pre zobrazenie čísla programu na obrazovke.

Od stlačenia tlačítka pre zmenu programu na bočniku musí uplynúť určitý čas (32 ms) než sa začne čokoľvek meniť v integrovanom obvode prijímača. Podobne trvá určitý čas pri prijímaní z vysielateľa DO skúšanie prijatého signálu na správnosť a jeho rozlíšenie. Po tomto okamihu sa však ešte hneď nemení výstup pre programy (PRGA až PRGD). Najprv sa preklopí už uvedený flip-flop "mute flag" pre umlčovanie zvuku a súčasne sa prevedie do stavu L i výstup RSVD. Interný príkaz v IO na zmenu programu nasleduje až po uplynutí cca 0,1 s. Zmena programu trvá cca 32 μ s (dvojnásobok doby t_C), teda len krátko, ale i po nej ešte približne ďalšiu desatinu sekundy sa udržiava zvuk umlčaný a RSVD výstup na nízkej úrovni. Akým spôsobom dochádza k zobrazeniu čísla a vypnutiu AFC, bude vysvetlené pri popise ďalších blokov ovládania TVP. Doba, po ktorú zostáva číslo na obrazovke, je samozrejme dlhšia než uvedené 0,2 s. To je dané príslušnou RC konštantou na doske volieb.

V nasledujúcom odseku je uvedené, aký vplyv na stav výstupov pre analógové veličiny má vypnutie televízora diaľkovým ovládaním do tzv. stavu pohotovosti a úplné vypnutie prijímača zo siete.

3.2.4 Pohotovostný stav

Vyslaním príkazu číslo 2 "vypnúť" (OFF) sa privedie výstup OFF IO šp. 9 do stavu H - pri prevádzke televízora je v stave L. Vývod OFF je výstupom flip-flopu, nazývaného "ON-OFF flag" "semafor zapnúť-vypnúť". (Tieto pomocné názvy považujeme za vhodné pre zrozumiteľnosť operácií v obvode, preto ich uvádzame, hoci nie sú nijak normalizované.)

Na tento výstup reagujú príslušné obvody na doske prijímača DO tak, aby bolo vypnuté sietové relé a po zapnutí zo siete aby prešiel prijímač DO zo stavu pohotovosti do normálnej prevádzky, čo bude vysvetlené ďalej.

Pohotovostný stav nastávajúci vypnutím na vysielateľa DO znamená, že

- výstup pre ovládanie hlasitosti VOLU je na nízkej úrovni, čo je rovnaký stav ako po vyslaní povelu "umlč", č. 1 tabuľky kódov; príslušný flip-flop "mute-flag" je teda preklopený - podrobnosti viď vyššie
- analógové hodnoty zostávajú nastavené tak, ako boli pred vypnutím do pohotovostného stavu
- programový register zostáva v takom stave, ako bol pred týmto vypnutím
- výstup OFF je na úrovni H, čo znamená, že TVP ako taký je vypnutý, až na napájanie prijímača DO, ktoré sa vypnutím z vysielateľa DO neprerušilo
- ak pred vypnutím platil umlčovaci povel, č. 1 kódu, zruší sa (televízor bude po opätovnom zapnutí "hrať" rovnako hlasito, ako pred umlčaním)
- rezervné výstupy RSVA a RSVB (vývody IO č. 10 a 11) sú na nízkej úrovni (výstup RSVB v našom prípade nepoužívame, preto zmeny jeho stavu nemajú vplyv na funkcie ovládania; výstup RSVA, používaný na vybavenie čísla je v klude i po zapnutí na nízkej úrovni a zmení stav na H len príkazom č. 3)
- výstup RSVD nie je stavom pohotovosti ovplyvňovaný
- výstup MODEP (mode entry point - vstupový bod pre spôsob funkcie, modus) bude na vysokej úrovni; tento výstup indikuje, či bol na diaľkové ovládanie príkazom č. 56 až 62 (na našej skrátenej tabuľke tieto príkazy neuvádzame) pripojený na diaľkové ovládanie nejaký subsystém - vtedy by bol v stave L)

Pri vypnutí zo siete sa zruší v nenapájanom IO prijímača diaľkového ovládania nastavenie (pamäť) analógových veličín (strieda impulzov) i programová pamäť. Po opätovnom privedení napájacieho napätia zapnutím TVP zo siete nastavia sa analógové veličiny na normálny stav, teda 50 % a to i hlasitosť (pokiaľ nejde o typ IO, kde strieda pre hlasitosť, výstup VOLU, bude 30 %-ná, t.j. len 19/64 - v praxi nejde o prílišný rozdiel, keďže tomu prispôbujeme nastavenie potenciometra hlasitosti).

3.2.5 Zapínanie televízora

Samotné privedenie napájacieho napätia na IO prijímača DO znamená len zapnutie tohto IO do stavu pohotovosti, ako sme už uviedli. Výstup OFF bude teda v stave H. Avšak mžikový spínač, spojený mechanicky so sieťovým vypínačom, tento výstup, ktorý funguje i ako vstup, na chvíľu cez odpor R 13 1k uzemní. Stačí, aby sa takto dostal výstup OFF do stavu L na dve periódy taktovacích hodín (nominálne $2 \times 16/\mu s$) a naň pripojený obvod flip-flop sa vráti do stavu L, takže mžikový spínač môže opäť vypnúť, aby nezavádzal pre ďalšie vypínanie príkazom "vypnúť", č. 2. Pri úrovni L na výstupe OFF bude televízor zapnutý: vonkajší tranzistor T 3 bude nevodivý, uvoľní budenie tranzistora T 4 cez R 22 - D 10 - R 9 a zopne relé Re 1, ktoré pripája televízor na (zopnutý) sieťový spínač. Pri TVP vypnutom sieťovým vypínačom (nie v pohotovostnom stave), keď je prijímač DO bez napätia, D10 - LQ110 nesvieti. Pri pohotovostnom stave táto dióda svieti, pretože jej katóda je uzemnená otvoreným T 3; po zapnutí vlastného TVP je jej prúd však obmedzený odporom R 9 22k.

3.2.6 Programový register

Cez paralelnú 4-bitovú prepojovaciu jednotku pamäte pre programovú adresu (PRGA až PRGD) sa môže adresovať 16 (kódy 16 - 31) externých programových pamätí (t.j. voliť až 16 predvolených TV kanálov). Obsah pamäte pre programové adresy sa príslušnými povelmi mení priamo (u nás cez DO - vysielateľ), alebo po krokoch smerom hore, alebo dolu ("program plus", alebo "program mínus") - u nás pri voľbe na TVP. Pri zapnutí TVP z pohotovostného stavu povelom "program +" alebo "program -" (kódy č. 36 alebo 37), sa programová adresa, nastavená pred vypnutím do pohotovostného stavu, nemení (to znamená, že programy naskakujú od toho programu, ktorý bol zvolený pri vypínaní do pohotovosti). Zapnutím vypnutého sieťového spínača sa však nastaví vždy program č. 1, pri ktorom sú všetky výstupy PRG v stave L.

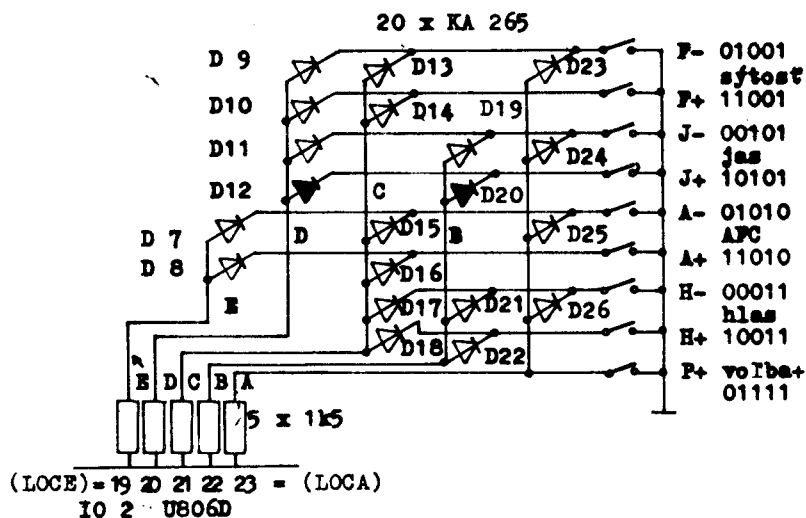
Pri príkazoch "program +" a "program -" sa po dobu stlačenia príslušného tlačítka teda budú postupne meniť stavy výstupov PRG A, B, C (PRG D je v našom prípade stále L - príslušný vývod IO MH 74 141 je uzemnený, čo obmedzuje voľbu na 8 programov. Ak bol napr. predtým zvolený program č. 3, ktorému odpovedal stav výstupov PRG A - B - C: 0 - 1 - 0, preskočí najprv PRG A do stavu H, takže bude na výstupoch 1 - 1 - 0 a zopne sa program 4, potom sa zmení stav výstupov na 0 - 0 - 1 a zopne sa program 5 atď. Vidíme to z tabuľky povelov (čítané v poradí C - B - A má 1. program binárne vyjadrenú nulu, 2. program jednotku, 3. program dvojku atď.).

Zmena programu postupuje rýchlosťou 2 stupne za sekundu (t.j. opakovanie príkazov 36 a 37 je 2/s). Ak včas nepustíme tlačítka a voľba sa zastaví o 1 program vyššie resp. nižšie, krátke stlačenie druhého tlačítka chybu napraviť.

Voľba na bočníku pre "program +" je realizovaná uzemnením vstupu LOC A, pre "program -" sa uzemňuje vstup LOC B, ako vidíme na zapojení doštičky 6PF 668 83 v schéme zapojenia ovládania. Voliť z bočníka, teda cez vstupy "local", priamo jednotlivý program ako z vysielateľa DO, integrovaný obvod U806D neumožňuje. Umožňuje však ovládať tlačítkami "+" a "-" analógové funkcie. Príkaz pre určitý vstup LOC sa deje jeho uzemnením.

Riadenie analógových funkcií cez vstupy local tlačítkami miesto potenciometrami na bočníku bude použité napr. u FTVP 16" v jednej jeho mutácii. Napr. pre "jas +" musí byť v stave H vstup A, C a E, a v emnené musia byť vstupy B a D. Vhodne zapojená diódová matica umožňuje dosiahnuť tento stav len stlačením jediného tlačítka.

Na obr. 7 je zapojenie takejto diódovej matice na bočníku TVP. Ako už uvádzame vpredu, vstupy "local" majú prednosť pred vysielateľom DO, teda pred vstupom RSI GI - znamená to, že aj keď z vysielateľa by prichádzal opakovaný iný signál pre riadenie niektorej funkcie, akonáhle stlačíme príslušné tlačítko na bočníku, bude sa prijímač DO riadiť podľa tohto tlačítka na bočníku.



OBR. 7 Zapojenie diódovej matice na bočníku TVP
(s vyznačením stavu pre jas +)

3.2.7 Rezervné výstupy RSV

Používame výstup RSVD pre zobrazenie čísla programu a vypnutie AFC: tento je normálne v stave H a podľa kódovej tabuľky vidíme, že sa dostáva do stavu L pri zmenách programu. V tomto stave zotrúva 0,2 až 0,25 s. Mechanizmus vlastného zobrazenia čísla (cez obvody na doske volieb) ako aj vypínania AFC je vysvetlený ďalej. Číslo sa zobrazí pri prepínaní programov na niečo dlhší čas vplyvom RC-konštanta na tejto doske.

Aby sme výstup RSVD dostali pre zobrazenie čísla programu do stavu L i bez zmeny programu, používame výstup RSVA, ktorý príkazom č. 3 prejde najprv z kludového stavu L do H a vráti sa na stav L až len pri zopakovaní príkazu č. 3 - číslo teda zostáva zobrazené, dokiaľ nestlačíme príslušné tlačítko druhý raz. Na kódovej tabuľke je to vyznačené tak, že pod stĺpcom RSVA je 0/1, teda povel č. 3 preklápa príslušný flip-flop z jedného stavu do druhého. Stav L na výstupe RSVA znamená H na kolektore pripojeného vonkajšieho tranzistora T 5 a s ním spojený kontakt č. 7 zástrčky/zásuvky Z 66 - toto je kludový stav. Preklopenie výstupu RSVD do L spôsobí cez diódu D 8 stiahnutie kolektorového napätia T 5 blízko k nule. Stav L na kontakte 7/Z 66 spúšťa zobrazenie čísla na doske volieb. Príkazom č. 3 teda prejde najprv výstup RSVA do H, čo stiahne kolektorové napätie T 5 k nule, a opätovným príkazom sa RSVA vráti na L a na kolektore T 5 bude H - číslo zmizne.

Rezervný výstup RSVB nepoužívame - dáva jeden kladne polarizovaný impulz (H) na dobu 1 ms na príkaz č. 6. Existuje i príkaz "rezerva C", č. 7 tabuľky - spôsobí preklopenie výstupu RSVB do stavu H, na ktorom výstup RSVB zostáva, dokiaľ je stlačené tlačítko pre tento príkaz. (Na našej skrátenej tabuľke nie sú tieto príkazy uvedené.)

Výstup MODEP je normálne v stave H. Príkazmi pre pripojenie nejakého subsystému (č. 56 až 62 - u nás nepoužité) prechádza do L, čo eliminuje vplyv príkazov 16 až 31 a 36,37 na zmeny stavu programového registra.

4.0 CELKOVÉ RIEŠENIE DIAĽKOVÉHO OVLÁDANIA

Pre ucelenosť textu sú v nasledujúcich odsekoch stručne zopakované niektoré skutočnosti uvedené už pri popise integrovaných obvodov.

4.1 Vysielač diaľkového ovládania

Vysielač diaľkového ovládania je konštruovaný na jednej jednostranne plátovanej doske. Napájacie napätie (9 V batéria) je stále pripojené na integrovaný obvod U 807 D, pričom kludová spotreba je podľa technických podmienok max. $10 \mu\text{A}$, v praxi však prevažne len okolo $1 \mu\text{A}$. Stlačením niektorého povelového tlačítka sa zvýši odber zo zdroja na cca 16 mA po dobu, počas ktorej je tlačítko stlačené. Vysielač DO spracúva kmitočet 4 MHz, ktorý je daný oscilátorom, osadeným cievkou L 1 a ladiacimi kondenzátormi C 1, C 3.

V našich televízoroch bude použitý aj vysielač diaľkového ovládania vyrábaný v NDR, ktorý je konštruovaný na všetky funkcie, ktoré bude obsahovať naše diaľkové ovládanie použité v typoch 4429 a 4416. Okrem základných povelov sa diaľkovým ovládaním môže vyvolať zobrazenie čísla programovej voľby, ktorú sledujeme (ďalším stlačením rovnakého tlačítka sa číslo opäť zruší), nastavenie analógových funkcií jas, farebná sýtosť a AFC do "normálnej" polohy (t.j. približne do stredu rozsahu ovládania), ako aj umlčanie zvukového doprodu a vypnutie prijímača do pohotovostného stavu. Zapojenie vysielača z NDR sa prakticky nelíši od nášho.

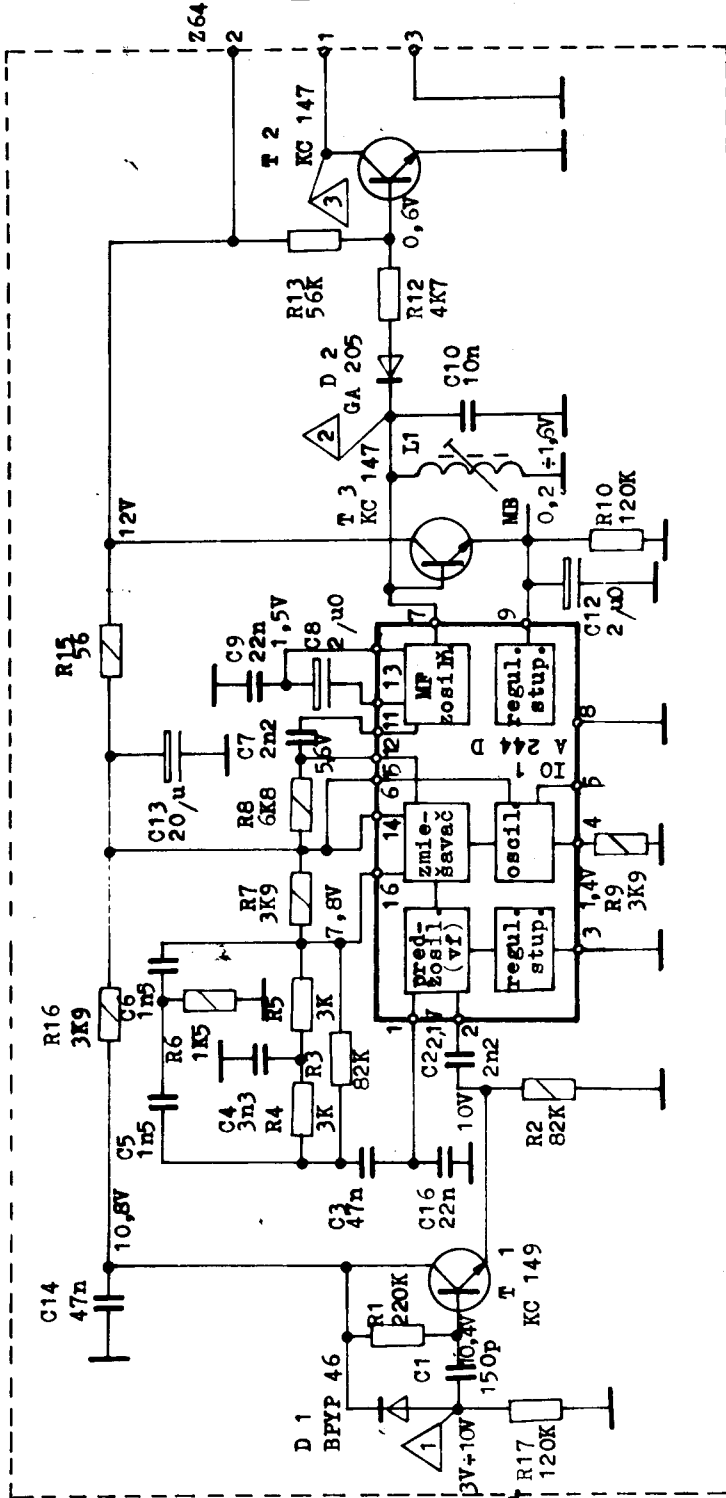
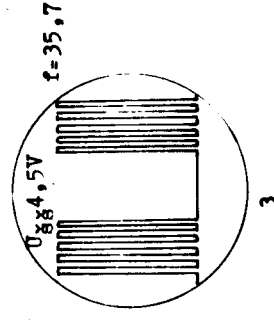
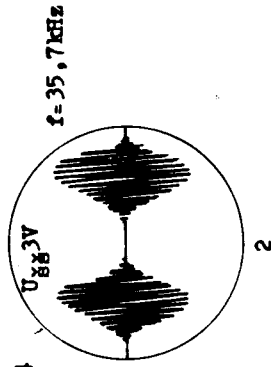
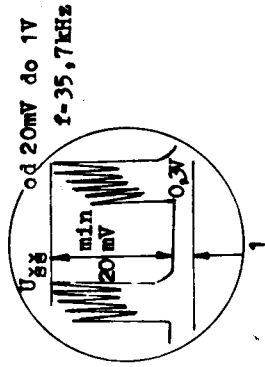
Dáta sú z výstupu REMO - č. 11 IO - vedené na dvojstupňový zosilňovač, ktorý budí dvojicu diód emitujúcich infračervené žiarenie (CQYP 23-B). Toto infračervené žiarenie je neviditeľné, a preto v emitore prvého tranzistora je použitá LED dióda, ktorá slúži ako indikátor vysielania povelov. Odpor R 3 obmedzuje výstupný prúd z IO, odporom R 4 je daný prúd diód emitujúcich IR svetlo, CQYP 23-B. Odporom R 5 sa zvyšuje napätie na báze tranzistora T 2, aby indikačná dióda D 1 dostatočne (ale nie príliš) svietila.

Filtrácia kondenzátormi C 4 $470 \mu\text{F}$ a C 5 $100 \mu\text{F}$ zamedzuje ovplyvneniu napájacieho napätia pre IO prúdmi tranzistorov T 1, T 2.

4.2 Predzosilňovač diaľkového ovládania

Viď schému zapojenia - obr. 8.

V predzosilňovači DO je použitý integrovaný obvod A 244 D. Tento integrovaný obvod je vyrábaný pre použitie v rozhlasových prijímačoch na príjem SV, DV, KV. V predzosilňovači sa využívajú iba jeho zosilňovacie stupne a silné AGC, ktoré umožňuje spracovať signál prenášajúci dáta s veľkým rozsahom úrovni. Na vstupe zosilňovača je foto-dióda s rozšírenou citlivosťou na infračervené žiarenie BFYP 45. Infračervené žiarenie je modulované ultrazvukovým kmitočtom s frekvenciou 35,71 kHz, pričom dáta sú tvorené prestávkami vo vysielaní IR žiarenia. Na kmitočet 35,71 kHz je nastavený dvojitý T-článok medzi vývodmi 1 a 16 IO, ktorý určuje selektivitu celého zosilňovača. Dvojitý T-článok má pri svojej charakt. frekvencii max. útlm, je teda zapojený medzi výstup a vstup zosilňovača ako člen zápornej spätnej väzby.



N
Nápnätie sa mení podľa osvetlenia. Pri 10V dochádza k limitovaniu.

Priebehy pri prijíme vysielania z vysieláča DO

OBR. 8 ZAPOJENIE PREDZOSILŇOVAČA DIAĽKOVÉHO OVLÁDANIA

Charakteristický kmitočet dvojitého T-článku je $f_0 = \frac{1}{2RC}$ kde $R = R_4, R_5, C = C_5, C_6$ v našej schéme predzosilňovača, R_6 je $R/2$ a C_4 je $2\pi C$; pri dosadení $3k$ a $1,5 nF$ vyjde $35,37 kHz$.

Po zosilnení je výstupný signál privedený na ladený obvod L_1 a C_{10} a detekovaný diódou GA 205. Za týmto detektorom nie je filtračný člen, teda impulzy prichádzajúce na vstup RSIGI U806D obsahujú ultrazvukovú zložku $35 kHz$, čo však nemá vplyv na prácu prijímača DO. Kolektor výstupného tranzistora predzosilňovača, T 2, je "otvorený" - jeho zatažovací odpor je $R_{36} 3k9$ na doske prijímača DO, odkiaľ cez $R_{35} 1k5$ prichádza signál na vstup U806D. Na vstup IO č. 7 pripojený tranzistor T 3 takisto detekuje ultrazvukový signál. Jeho báza nemá predpätie (je spojená cievkou L_1 s kostrou), prúd tečie len pri kladných polvlnách signálu. Na emitorovom odpore $R_{10} 120k$ vzniká integráciou na kondenzátore $C_{12} 2 \mu F$ jednosmerné kladné napätie odpovedajúce sile signálu na vstupe IO, ktoré sa privádza na šp. 9 - vstup pre regulačné napätie AGC: - Táto anódovej detekcií podobná detekcia signálu pre AGC zabezpečuje veľmi účinnú automatiku, aby nedochádzalo k zahlteniu z vysielča ak sa s ním priblížime na malú vzdialenosť k dióde D 1 BPYP 46, resp. BPW 34, BPW 50, BPYP 45, ktoré typy sú pre naše použitie ekvivalentné.

Na emitore sledovača T 1 je napätie, dané jednosmerným prúdovým zosiln. činiteľom tranzistora a odporom R_{16}, R_2 a R_1 . Veľký emitorový odpor $82k$ znižuje spotrebu T 1 na minimum. Už na prvý pohľad je zrejmé, že s ohľadom na veľkosti odporov a pomer R_{16} ku R_2 bude na emitore napätie cca $10 V$.

Dióda citlivá na svetlo bude pri osvetlení zmenšovať svoj odpor v závernom smere t.j. bude sa zvyšovať jej zostatkový prúd, pretože je katódou na cca $11V$. V úplnej tme by prakticky nebolo žiadne napätie na $R_{17} 120k$. Konkrétne je tam cca $0,3 V$ pri mierne osvetlenej miestnosti, a pri priamom silnom slnečnom svetle by na R_{17} bolo až $10 V$ - vtedy by nám však už prijímač DO s predzosilňovačom nereagoval na IR lúče z vysielča DO. Tieto vytvárajú na R_{17} v kombinácii s C_1 a R_1 priebeh ako na oscilograme č. 1 obr. 8. Napätie podobného priebehu na R_2 , ale zbavené js zložky je na vstupe (šp. 2) IO.

Vstup A244D sú privody 1 a 2. Pri normálnom použití sú spolu spojené väzbovou cievkou vstupného ladeného obvodu. Vzhľadom k výstupu zmiešavača, šp. 16, je vstup 1 invertujúci, preto je naň pripojený uvedený dvojitý T-článok ako spätnoväzbový člen cez oddeľujúci a prispôsobujúci člen $C_{3/C} 16$. Odporom $R_3 82k$ je nastavené zosilnenie pri charakteristickej frekvencii T-článku, kedy jeho impedancia je teoreticky nekonečná.

Vývod č. 14 slúži na privádzanie napájacieho napätia a v normálnom zapojení je spojený cez cievku oscilátora s vývodom č. 6, preto sú v našom prípade spojené spolu. Vnútroň stabilizátor napája potom jednotlivé bloky IO až na zmiešavač stabilizovaným napätím $3,5 V$ (IO pracuje už od napájacieho napätia $4,5 V$). Body 16 a 15 môžu byť spolu prehodené, normálne je medzi ne zapojená zatažovacia impedancia zmiešavača, t.j. paralelný LC obvod. V našom prípade sú to odpory $R_7 - R_8, 3k9 - 6k8$. V bode 15 je napätie v protifáze proti napätiu v bode 16.

V normálnom zapojení napätie oscilátora medzi špičkami 4 a 5 "klúčuje" zmiešavač, aby na jeho výstupe vznikol signál medzifrekvencie. Toto oscilačné napätie je privádzané z ladeného obvodu oscilátora cez väzbovú cievku zapojenú medzi bodmi 4 a 5. U nás pripojený odpor R_9 vytvára namiesto oscilačného napätia predpätie pre pracovný bod zmiešavača, vývod 5 nie je zapojený. Z výstupu "zmiešavača" šp. 15 je vedený signál na vstup štvorstupňového m/zosilňovača, šp. 12. Vývody 11 a 13 slúžia na pripojenie vonkajších filtračných členov. Regulačné napätie AGC je privádzané na jednotlivé stupne m/zosilňovača zo šp. č. 9. Na vstupný zosilňovač, v normálnom zapojení v/zosilňovač, sa regulačné napätie neprivádza (s ohľadom na jeho zapojenie do reťaze spätnej väzby cez dvojitý T-článok). Šp. 3 IO je preto uzemnená; šp. 10 nie je zapojená - je to výstup pre indikátor naladenia u rádioprijímačov.

4.3 Prijímač diaľkového ovládania

Prijímač diaľkového ovládania, osadený integrovaným obvodom U 806 D, je zostavený spoločne so zdrojom (+ 12 V a + 5 V) a s relé, ktoré zapína vlastný televízny prijímač, na jednej doske plošných spojov. Dáta povelov privádzame na vývod č. 1, "RSIGI", integrovaného obvodu. Integrovaný obvod U 806 D spracúva tieto dáta a riadi funkcie televízora.

Ako generátor hodinových impulzov pre integrovaný obvod slúžia tranzistory T 6 a T 7, zapojené ako multivibrátor s nastaveným kmitočtom hodín 62,5 kHz. Vývody 5, 6, 7, 8 integrovaného obvodu slúžia ako výstupy pre analógové funkcie. Kondenzátory C 3, C 4, C 5, C 6 spolu s odpormi R 37, R 38, R 39, tvoria integračné články pre filtrovanie týchto napätí. Analógové hodnoty sú vyjadrené striedou impulzov na výstupoch IO; tejto odpovedajú js napätia, privádzané cez uvedené integračné členy na bočník TVP. Strieda, t.j. pomer času v stave H proti perióde impulzu, stúpa alebo klesá, keď stláčame tlačítka "+" alebo "-". Pri pustení tlačítka zostáva nastavená strieda bez zmeny. Pri zapnutí prijímača (privedením napájacích napätí na prijímač DO) nastaví sa strieda automaticky na stredné hodnoty. Jednotlivé funkcie prijímača DO vyplývajú z nasledovných popisov dosiek tvoriacich celok ovládania TVP.

4.4 Doska volieb

Táto doska (6PN 054 06, 07) okrem dekóderu z BCD kódu na 1 až 8 (osadeného integrovaným obvodom MH 74 141), ktorý slúži na spínanie stabilizovaného napätia 32 V na dosku predvoľby, obsahuje integrovaný obvod MAS 1008 na zobrazenie čísla voľby na obrazovke. Číslo sa zobrazuje pri prepínaní kanálov a vyvolá sa bez zmeny voľby pomocou tlačítka na prijímači aj cez diaľkové ovládanie. Integrovaný obvod MAS 1008 dostáva aktivačné napätie čísla cez odpor zo zdroja +32 V - za spínač tu slúži tranzistor T 3, riadený z prijímača DO.

4.4.1 Zobrazenie čísla programovej voľby

Ako vieme zo starších popisov tzv. jednotiek digitálneho zobrazenia (TVP ANDREA, technická informácia č. 33, COLOR 110, technická informácia č. 37, SATURN, technická informácia č. 42), určuje napätie 18 V na jednom z prívodov 6, 7, 9 - 14 IO MAS 1008, aké číslo má byť zobrazené a napätie na prívode č. 3, kedy má byť číslo zobrazené. Na doske volieb 6PN 054 06/07 je privádzané kladné napätie na prívod 3 IO MAS 1008 zo stabilizovaného zdroja 32 V cez odpor R 39 33k, diódy D 13 a D 3 a odpor R 10 47k. Ak je tranzistor T 3, pripojený kolektorom za odpor R 39, uzavretý, dostávame na šp. 3 napätie 18 V, s ohľadom na diódu D 12 a delič R 11/R 12, vedený z +18 V (od Z-diódy D 1/18 V).

Báza uvedeného tranzistora T 3 je cez R 37 4k7 a zásuvku Z 66, kontakt 7, zapojená na kolektor tranzistora T 5 v prijímači DO. Tento tranzistor (T 5) je v klude zavretý, pretože na vývode RSVA (šp. 10-U806 D) je stav L, čo zatvára tranzistor pripojený cez R 29 bázou na tento vývod. Výstup RSVD, šp. 3 IO U 806 D, je v stave H, teda dióda D 8 sa neuplatňuje. Zavretý T 5 znamená zdrojové napätie za jeho zatažovacím odporom R 24 6k8 t.j. na kontakte č. 7/Z 66. Týmto stavom H je otvorený tranzistor T 3 na doske volieb, teda MAS 1008 nedostáva aktivačné napätie na prívod č. 3

Prvým stlačením tlačítka pre vyvolanie čísla na obrazovke signálom č. 3 dostane výstup RSVA, vývod 10 IO U 806 D, stav H, čím sa otvorí T 5 a zníži tak napätie na báze tranzistora T 3 v doske volieb blízko k nule, takže T 3 sa zavrie a uvoľní privedenie napätia od zdroja 32 V stabil. cez D 3, D 13, R 10 na šp. 3 MAS 1008 (kde bude s ohľadom na uvedenú diódu D 12 prípustné napätie 18 V) - číslo sa zobrazí. Druhým stlačením uvedeného tlačítka t.j. zopakovaním signálu č. 3, sa bistabilný klopny obvod pripojený na výstup RSVA preklopí späť do stavu L,

čo zavrie T 5 na prijímači DO a otvorí T 3 na doske volieb, čím sa odpojí napätie 32 V z anódy D 3 na tejto doske. Na šp. 3 MAS 1008 nie je teda privádzané napätie a táto sa vybitím pripojeného C 6 2 μ F cez paralelný odpor R 9 1M5 postupne dostane tiež na nulové napätie, pričom číslo zmizne už pri poklese pod 13 V.

Pri zmene programu dostáva sa výstup RSVD, ako vidíme z tabuľky č. 2, na stav L a to už krátko pred tým, než sa program zmení - umožní to včasné nabitie C 6 na šp. 3 MAS 1008. Cez diódu D 8 na prijímači DO sa teda zavrie T 3 na doske volieb a môže sa zobrazit číslo. (V báze tranzistora T 3 na doske volieb je delič 4k7/4k7, aby napätie na tejto dióde nemohlo tranzistor otvárať.) Po zmene programu sa vráti výstup RSVD na stav H, ale číslo zostáva zobrazené ešte určitú dobu, než sa C 6 2 μ F na špičke 3 MAS 1008 vybiže pod 13 V. Doba trvania čísla je nastavená RC konštantou C 6/R 9.

4.4.2 Vypínanie AFC

AFC je nutné vypínať pri zmene programov z toho dôvodu, že v určitých prípadoch bez vypnutia by vytvorilo nesprávne dolaďovacie napätie a oscilátor by zostal trvale na nesprávnej frekvencii.

Mechanizmus tohto zjavu je stručne takýto:

Pri prepnutí z kanálu, pri ktorom je napätie pre varikapy U_v vysoké, na kanál s nízkym U_v , zostáva filtračný kondenzátor v jednotke predvoľby (COB v zostave 6PN 386 87) spočiatku na vyššom napätí, a len vybitím sa cez paralelný odpor 100k až 330k na ňom napätie klesá, pretože ladiace napätie privádzajúca dióda (napr. D 08) je nižším napätím na anóde zatvorená. Na to reaguje AFC - kmitočet oscilátora je sprvu tak vysoký, že vytvorená nosná obrazu je celkom mimo esovitú charakteristiku frekvenčného diskriminátora AFC. Na túto nabieha z vonkajšej, teda nesprávnej strany (s klesajúcim kmitočtom záporné napätie AFC sa zvyšuje), až sa dosiahne záporný vrchol charakteristiky pri určitom výslednom $U_v = U_{lad} - U_{AFC}$. Pri ďalšom poklese napätia na filtračnom kondenzátore (U_{lad}) sa vyrovná pokles napätia U_{lad} znížením záporného napätia U_{AFC} a znižovanie napätia pre varikapy U_v sa zastaví, hoci je pre správne naladenie ešte príliš vysoké. (Podobný zjav ako u fázových diskriminátorov pre synchronizáciu horizontálu.)

Tento stav sa dá opraviť len vypnutím AFC na určitú dobu, aby sa bez automatiky správne nastavilo ladiace napätie.

Ak by sme použili spoločný obvod na vypínanie AFC ako pre zobrazenie čísla, čo je jednoduché, bolo by AFC vypínané aj pri vyvolaní čísla programu, keď sa tento nemení. To by v niektorých prípadoch dalo neúnosne nápadnú zmenu kvality obrazu. Preto z vývodu RSVD, kde je pri prepínaní programov stav L, teda záporný pokles napätia asi -4 V po dobu cca 0,2 sekundy, privádzame derivačným členom 150 nF (C 9 na prijímači DO) - 10k +120k (R 113 a R 118 na upravenej signálnej doske) na bázu T 105 (KC 148) najprv záporný impulz, potom pri návrate napätia RSVD šp. 3 U806D na stav H k l a d n ý impulz napätia. Ten otvorí tranzistor T 105, pripojený kolektorom na bázu vstupného tranzistora modulu AFC "D", takže sa preruší privádzanie nosnej obrazu na obvod AFC. Krátky okamih, počas ktorého je napätie tohto kladného impulzu na odporoch derivačného člena dostatočné pre otvorenie T 105, stačí na správne dolaďenie oscilačného kmitočtu tunera.

4.4.3 Voľba programu

Tu je proti starším riešeniam tá zmena, že voľbu programu nesprostredkovávajú už integrované obvody MAS 560 resp. 562, ktoré sa pre poruchovosť neosvedčili. Použitý prevodník BCD-kódu na "jeden výstup z desiatich", MH 74 141, je vo výpočtovej technike často používaný obvod TTL (s bipolárnymi tranzistorami), ekvivalent zahraničných integrovaných obvodov, teda pravdepodobne veľmi spoľahlivý. Je použitý s tou malou zmenou, že výstupu, ktorý pôvodne znamená 0

(nula), odpovedá program č. 1, výstupu s hodnotou "1" program č. 2 atď. (Aké číslo má ktorý výstup označovať je napokon vecou dohody - príslušným dvojkovým číslom do aktívneho stavu uvedený výstup má vždy rovnaké napätie a vnútorný odpor ako ostatné výstupy, keď sú v aktívnom stave.) Aktívny stav tu znamená "L", nízke napätie (pod 2,5 V pri napájaní 4,75V). Báza pripojeného PNP tranzistora KC 307 A je pripojená na +32 V cez odpory 100k a 10k v sérii, výstupy MH 74 141 sú pripojené na spoločný bod týchto odporov. Pri aktívnom, teda "L" stave výstupu, bude báza záporná proti emitoru pri pomerne veľkom I_B , tranzistor bude v saturácii a na jeho kolektore bude len o málo menej ako stabilizované napätie na emitore. Tak sa pripojí pre zvolenú programovú voľbu cez "pohyblivú zásuvku" Z 61 príslušný potenciometer v jednotke predvoľby, na bežci ktorého bude predvolené ladiace napätie, a cez prepínač pásiem bude vybudovaný príslušný NPN tranzistor T 01 až T 03, zapojený kolektorom na zdroj "C" +13,6 V. Z jeho emitora bude dostávať podľa zvoleného pásma napájacie napätie v diel, podobne ako u ostatných ladiacich jednotiek. Keďže sa nepočíta s použitím FET tunera z MĚR u prijímačov Color s diaľkovým ovládaním, odpadá oddeľovací PNP tranzistor u III. pásma.

4.4.4 Riadenie analógových veličín z výstupov prijímača DO

Integračnými členmi získané je regulačné napätie sa privádza cez kontaktnú zásuvku Z 63; u jasu a sýtosti na odpory 27k, tvoriace spodnú časť deličov P 611 (trimmer) - P 602 (ovládacieho potenciometer) - odpor 27k - R 611, resp. P 612 - P 603 - R 614. Zmenou napätia na odpore 27k sa mení aj napätie na bežci potenciometra, ktorý je pripojený cez filtračný člen 82k/100n na bázu tranzistora KC 148 (T602, T 603), zapojeného ako emitorový sledovač. Z emitora tohto tranzistora je privádzané napätie cez zásuvku Z 15, kontakty 7+5 a 6, na príslušné privody IO MCA 660.

Pretože regulácia farebnej sýtosti má už na signálovej doske trimmer P 162 4k7, funguje tento ako emitorový odpor pre T 602 - preto sú kontakty 7 a 5 zásuvky Z 15 spolu spojené.

Trimrom P 611 sa nastavuje zaniknutie farby pri "normále" a potenciometri sýtosti P 602 na minime.

Trimrom P 612 sa nastavuje pri normále regulačné napätie jasu pre MCA 660 na 6 V pri jase a kontraste na maxime a sýtosti na strede, resp. nastavenej na prirodzený farebný kontrast.

Odpory v kolektorových a emitorových vetvách T 602 a T 603 slúžia na nastavenie základného regulačného napätia, ktoré je u jasu približne 6 V - preto majú R 617 a R 618 rovnaké hodnoty. U sýtosti je emitorový odpor (P 162) nastaviteľný - nastavuje sa ním pri normále max. sýtosť.

Regulácia zvuku je zložitejšia. Rozsah regulačného napätia pre IO A223D je iný:

na jeho privode č. 5 je pre nulový zvuk treba 2,8 V a pre maximálny použiteľný zvuk 3,6 V (približné hodnoty, u jednotlivých exemplárov môžu byť o niečo odchylné). Súčasne je analógový výstup VOLU napájaný napätím 5 V miesto 12 V pre ostatné analógové výstupy (to je pre riadenie IO ZMF vhodné). "Normálová" hlasitosť je u týchto integrovaných obvodov podľa toho ako je usporiadaná príslušná maska v IO, buď 30 % alebo 50 % max. regulačného napätia, ktoré môže IO dodávať. Vzorky, s ktorými boli vyrobené prvé prijímače s týmto DC, majú normálovú hlasitosť 50 %, teda priemerné napätie na výstupe VOLU by bolo vtedy 1,5 V, avšak pôsobením diódy D 9 je cca 3 V na výstupe z prijímača DO (dióda zabraňuje vybíjaniu 0,35 μF cez výstup VOLU pri úrovni L).

Zvukový mf integrovaný obvod A223D dodáva pre riadenie hlasitosti referenčné napätie cca 4,7 V (4,2 ... 5,3 V) na vývode č. 4 IO. V prevedení pre reguláciu s diaľkovým ovládaním je vývod referenčného napätia spojený s privodom regulačného napätia, šp. 5 IO, cez odpor R2/Z 3k3 a medzi šp. 5 IO a vývodom modulu Z, šp. 6, je krátkospoj (odpor 27k odpadá, rovnako odpor R 8 8k2, ktorý je nahradený kondenzátorom 5 μF). Odtiaľ cez zásuvku Z 14, kontakt 6 a ďalší odpor 3k3 je pripojený emitor T 601 s trimrom P 610 6k8. Pri minimálnej hlasitosti je tranzistor nevodivý (na bázu privádzané napätie od prijímača DO je nulové). Pre max. hlasitosť má byť na šp. 5 IO 3,6 V, pre nulovú hlasitosť cca 2,8 V.

P 610 sa podľa predpisu nastavuje tak, aby pri maximálnej nastavenej hlasitosti z prijímača DO a pri potenciometri hlasitosti na maxime sa dosiahlo na šp. 5 A223D (kolík Z 14/6), napätie 3,6 V. Na odpore 3k3 (R 2/Z) má teda byť pokles napätia (v prípade referenčného napätia 4,7 V) o 1,1 V, čomu odpovedá prúd 0,33 mA. Pretože i na druhom odpore 3k3 má spadnúť napätie o 1,1 V, vychádza potrebné napätie na emitore 2,4 V.

Pri nastavenej max. hlasitosti tranzistor T 601 je v saturácii a k dispozícii za diód potrebujeme cca 3,2 V napätie (s ohľadom na kolektorový odpor 10k a napájacie napätie 13,6V stačí na saturáciu I_c nad cca 1,1 mA). Ak nastavíme plnú hlasitosť z DO, získame teda na emitore 2,4 V, potrebných pre 3,6 V na šp. 5 A223D bez problému. P 610 musí mať hodnotu cca 1,7k (potečie cezeň prúd 0,33 mA od zdroja ref. napätia a 1,1 mA: $I_c = 1,43 \text{ mA} \dots \times 1, = 2,4 \text{ V}$). To sa dosiahne už pri striede cca 75 % na vývode VOLU. Nastavenie DO na maximum nič nezmení, pretože sa nemôže prekročiť I_c 1,1 mA; pri tom vplyvom záťaže predstavovanej tranzistorom a P 601 ani pri maxime nebude na báze viac než cca 3,3 V, pretože zdroj VOLU má $R_1 = 12k$ na výstupe z DO (5k6 + 4k7 + odpor diódy).

Pri hodnote 1,7 kohm u P 610 a vyradenom T 601 bude regulačné napätie pre A223D 2,8 V, čo spĺňa požiadavok na úplný útlm zvuku. Pokiaľ by nenastúpil, je vždy možné hodnotu P 610 o niečo znížiť - mohlo by to byť v prípadoch, že U_{ref} je vyššie a vtedy sa tiež dosiahne prakticky maximálna hlasitosť pri saturačnom prúde cca 1,1 A. Pri hlasitosti nastavenej na nižšiu hodnotu pomocou regulátora na bočníku (P 601) zostáva rezerva medzi 4 V a 5 V priemerného napätia "VOLU", aby sa i vtedy dosiahla vysoká hlasitosť cez DO.

(Pre minimálnu hlasitosť, t.j. 2,8 V na šp. 5 A223D, musí klesnúť napätie na 3k3 R2/Z pri $U_{ref} = 4,7 \text{ V}$ o 1,9 V, t.j. na emitore T 601 za druhým odporom 3k3 bude 0,9 V. Hodnota P 610 1,7 kohm tomu vyhovuje.)

Pri malej nastavenej hlasitosti z prijímača DO, dokiaľ napätie na báze T 601 neprekročí 1,5 V, nebude sa hlasitosť od nuly ešte zvyšovať vplyvom vysielacza DO, pretože T 601 bude zavretý. Dióda D 9 na prijímači DO zabráňuje pri stavoch L z výstupu VOLU vybíjaniu kondenzátora C 3 cez obvod IO a preto je možné i pri striede 30% po zapnutí zo siete dosiahnuť max. hlasitosť pri potenciometri P 601 blízko maxima. Znižovaním hodnoty P 601 je zrýchľované vybíjanie C 3, takže napätie na ňom klesá a uplatňuje sa vplyv zmien striedy VOLU.

Regulovanie analógových veličín cez vysieláč DO najlepšie pôsobí, keď bez jeho vplyvu resp. pri stlačení tlačítka "normál" budú nastavené nie príliš vysoké, ani príliš nízke hodnoty jasu, hlasitosti a sýtosti farieb, čo nemusí vždy znamenať mechanicky strednú polohu potenciometrov.

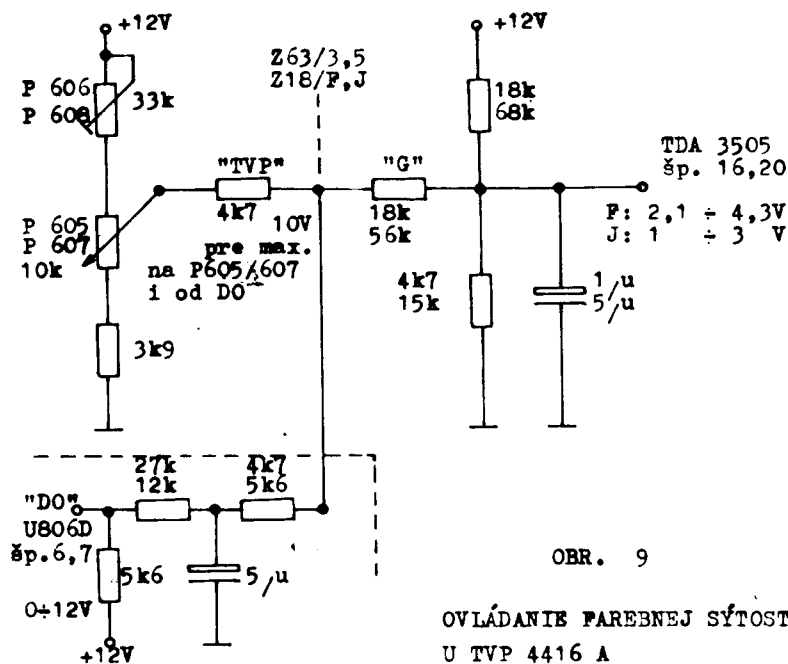
4.4.5 Zapojenie diaľkového ovládania Tesla v prijímači typu 4416 A

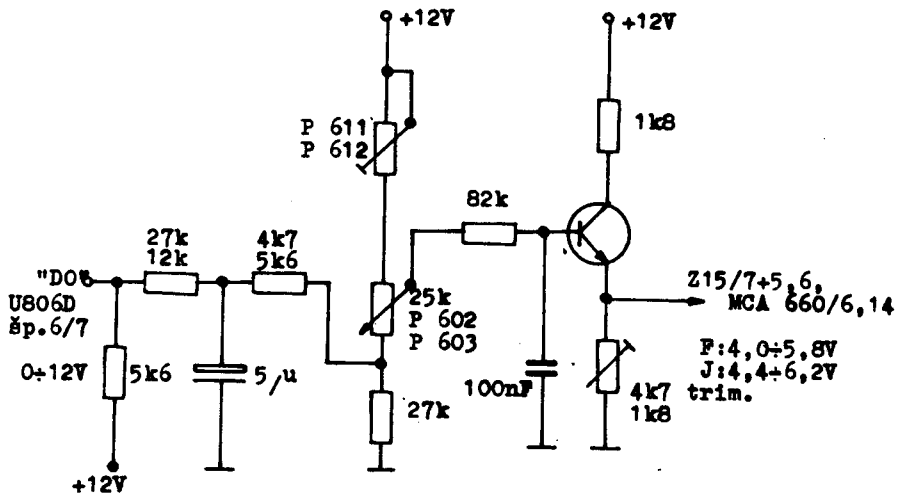
Tento predstaviteľ nového typového radu farebných TV prijímačov používa nový integrovaný obvod MDA 3505 (prípadne dočasne niečo starší typ 3501). Ten preberá funkcie časti MCA 660 a celého MBA 530, medzi iným i riadenie jasu, sýtosti a kontrastu. Na príslušných prívodoch má byť napätie regulovateľné medzi 2,1 až 4,3 V pre sýtost a 1 až 3 V pre jas. To je podstatne iná poloha, než rozsah približne 4 až 6 V u MCA 660 v televízoroch radu Color 110. Preto nie je potrebné zaradenie tranzistorov v ovládaní medzi prívodom regulačného napätia 0 až 12 V z diaľkového ovládania po integráciu a prívodmi upravených regulačných napätí k modulu T, na ktorom je uvedený IO MDA 3505 osadený v zapojení nie príliš odlišnom od zapojenia MDA 3501 u typového radu 4330/4333. Na moduloch G sú už deliče js napätia zo zdroja 12,6 V, ktoré pripravujú vytvorenie regulačných napätí v zapojení s potenciometrami na bočníku. Hodnoty použitých odporov sú v module G u TVP 4416 A značne odlišné, než u typu 4330, deliče sú "tvrdšie", t.j. s nižšími hodnotami odporov, aby vyhovovali s pomerne komplikovaným zapojením premenlivých deličov napätia na bočníku, kam je dodávan i regulačné napätie podľa príkazov z vysielacza DO. Pri tom majú byť nastaviteľné temer krajné hodnoty len na samotnom televízore v stave

"normálového" regulačného napätia od prijímača DO, t.j. s 50%-nou hodnotou rozpätia. Súčasná požiadavka, aby sme z vysielacza DO pri určitom rozpätí nastavenia regulátorov jasu a sýtosti na bočniku mohli dosiahnuť maximálne i minimálne regulačné napätia na vstupoch IO TDA 3505, si vyžaduje značne zložité zapojenie, ktoré prekreslené do prehľadnej formy vyzerá ako na obr. 9. S ohľadom na to, že regulácia je nutne rozdelená do troch blokov - modul G, ovládacie prvky na bočniku a prijímač diaľkového ovládania, sú i niektoré odpory rozdelené, a to z dôvodu umožniť presnú a pri tom jednoduchú kontrolu správnej funkcie už na jednotlivých podzostavách TVP.

Regulácia sa zhruba nastavuje trimrami P 606 a P 608 tak, aby pri maxime z DO (12 V na výstupoch U 806 D) a maximálnej polohe potenciometrov sýtosti i jasu (P 605, 607) bolo na Z 18/F.J 10 V, čo dá na module G na príslušných prívodoch MDA 3505 cca 4 V, teda približne správne hodnoty pre maximálnu sýtosť i jas.

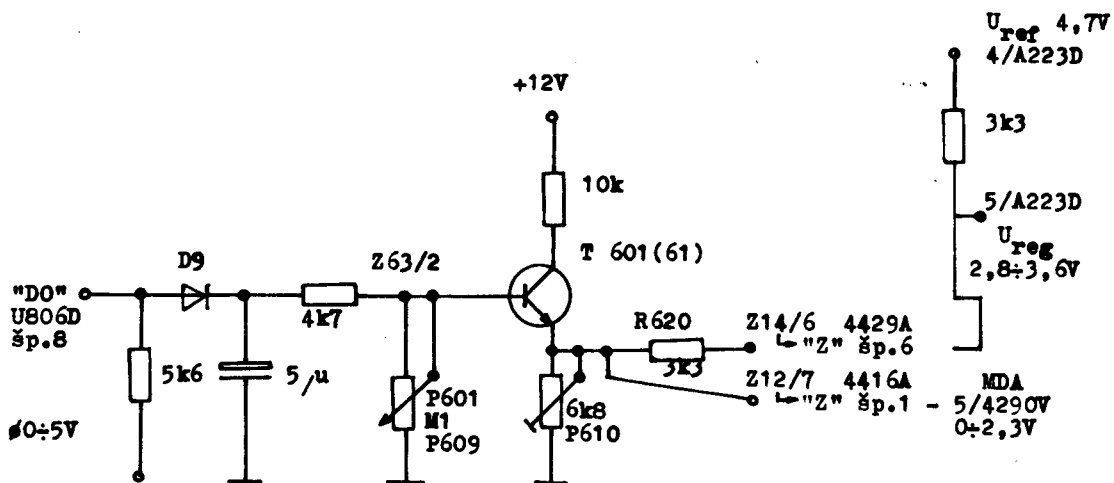
Regulácia hlasitosti je zapojením temer rovnaká ako v TVP 4429 A, s tým rozdielom, že požadovaný rozsah napätia na príslušnom prívide k zvukovému regulačnému IO MDA 4290 V je 0 až 2,3 V, čo dáva lepšie využitie rozsahu z DO. V zapojení pre TVP 4416A odpadá odpor 3k3 medzi emitorom tranzistora a regulačným vstupom IO 4290 šp. 5. Keďže na báze môžeme mať napätia medzi 0 až cca 3,3 V, ako je vyššie uvedené, môže na emitore byť až 2,6 V. Pri tranzistore v saturovanom stave potrebujeme, aby P 610 mal pri zdroji 12,6 V hodnotu cca 2k s ohľadom na kolektorový odpor 10k pre využitie uvedených 2,3 V rozsahu regulačného napätia.





OBR. 10

OVLÁDANIE FAREBNEJ SÝTOSTI A JASU U TVP 4429 A



OBR. 11

OVLÁDANIE HLASITOSTI

TESLA ORAVA, koncernový podnik, OTS