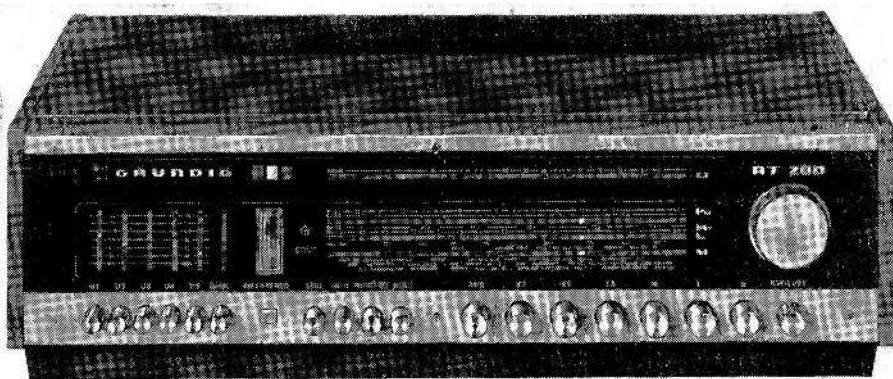


Mf signál se snímá z primárního vinutí posledního mf transformátoru přes vazební kondenzátor  $C_1$  a přivádí se na oddělovací a zesilující vf tranzistor  $T_1$ . Z jeho kolektoru postupuje mf signál vazebním kondenzátorem  $C_2$  na usměrňovač (zdvojovač napětí  $D_1 + D_2$ ), na jehož kondenzátoru  $C_4$  vzniká odpovídající stejnosměrná složka s kladnou polaritou. Získaným kladným napětím (při vyladění stanice) se otevírá nf tranzistor  $T_2$ , který je jinak uzavřen. Tranzistor  $T_2$  se otevírá, dosáhne-li prahové napětí na jeho bázi hodnoty 1,5 V. (K nastavení prahového napětí slouží v určitých mezích emitorový odporový trimr  $R_3$ .) Tehdy může procházet nf signál tímto tranzistorem a pořad zachycené stanice je reprodukován. Spínačem S se vypojí obvod tichého ladění (zavedením pevného předpětí na jeho bázi z děliče  $R_4 + R_5$ , kdy je tranzistor  $T_2$  stále otevřen).

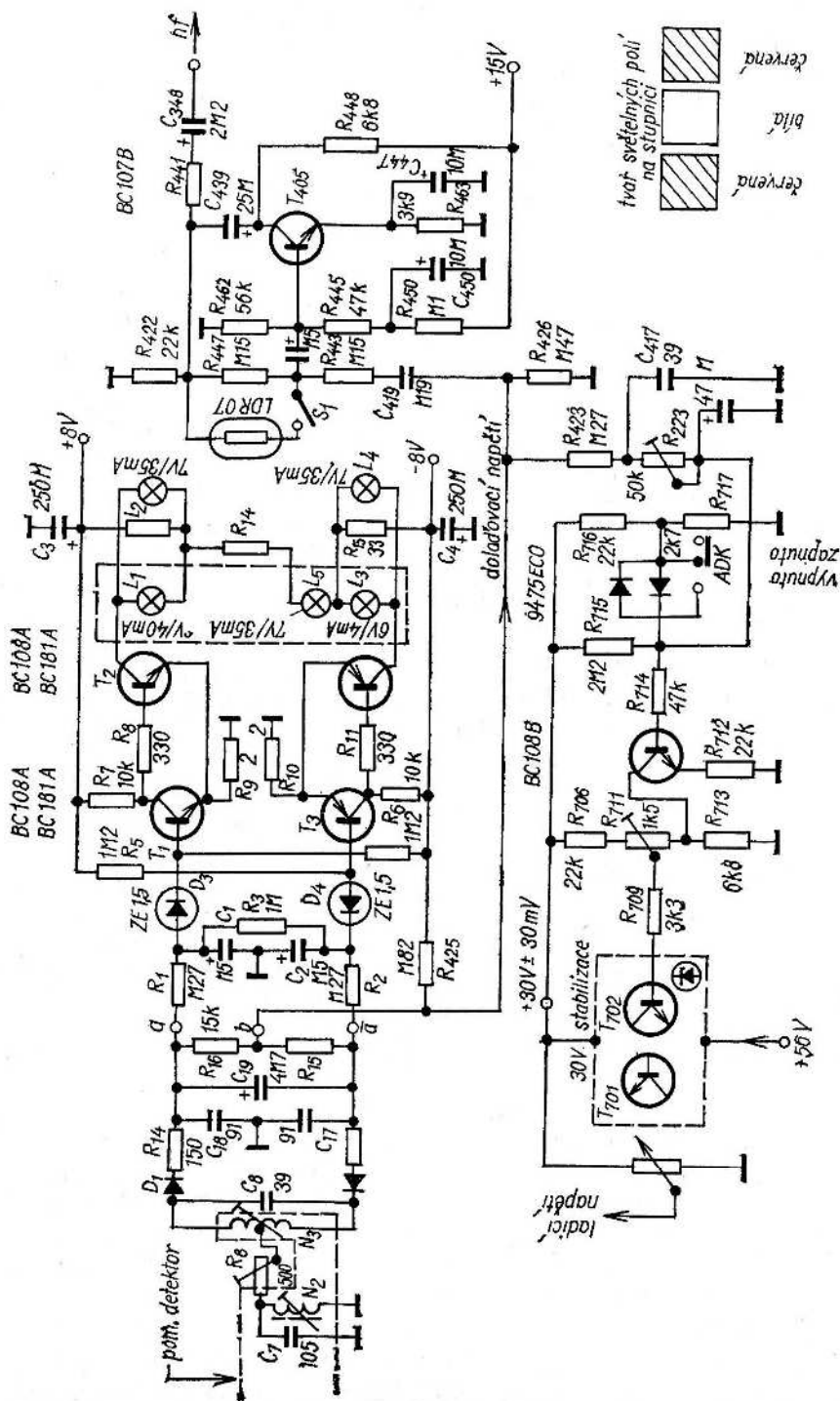
### Optický ukazovatel správného vyladění

Optický ukazovatel vyladění stanic FM pracuje ve spojení s poměrovým detektorem a umlčovačem šumu (tj. tichým laděním). Vyladění signalizují tři pole, dvě červené a jedno bílé, prosvětlovaná žárovkami (obr. 237 vlevo.) Bílé světlo se zapne jen tehdy, jestliže je přijímač naladěn na střed dostatečně silné nosné vlny. Eventuální chybné vyladění pod kmitočet přijímané stanice nebo nad něj je indikováno levým nebo pravým červeným světlem. Tak je obsluhující zároveň upozorněn, kterým směrem má otáčet ladícím knoflíkem, aby odstranil chybné vyladění.

Další výhodou tohoto způsobu indikace je, že při signálu slabém, a tedy nevhodném pro stereofonní příjem, svítí obě červená pole najednou. Protože tiché ladění se řídí vlastní indikační jednotkou, je pro ně uvedený stav rozhodující; řízení je fotoelektronické, a proto pracuje bez zpoždění a zabra-



Obr. 237. Moderní plochý několikarozsahový přijímač Grundig RT 200 vybavený optickým indikátorem správného vyladění (na obr. vlevo — vedle označení výrobce)



Obr. 238. Celkové zapojení optického indikátoru správného vyladění (tunoscopes) včetně dalších bezprostředně navazujících obvodů

ňuje rušení postranními pásmy každé zachycené stanice. Funkce Tunoscopu — jak toto zařízení nazval výrobce (Grundig) — spočívá v činnosti poměrového detektoru, na jehož pracovních odporech vznikají (proti zemi) opačně polarizovaná napětí, jejichž velikost je při přesném vyladění úměrná úrovni signálu. Tato napětí řídí dva klopné obvody, které ovládají prosvětlovací žárovky indikačních polí.

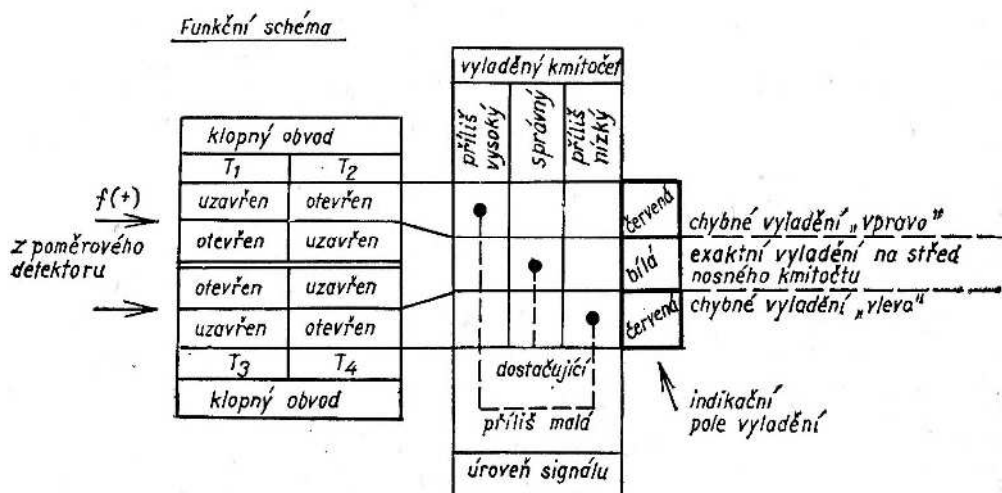
Na obr. 238 je celkové zapojení včetně dalších bezprostředně navazujících obvodů. V levé části je poměrový detektor ukončený pracovními odpory  $R_{15}$  a  $R_{16}$ . Indikátor navazuje na detektor v bodech  $a$ ,  $\bar{a}$  oddělovacími odpory  $R_1$  a  $R_2$ . Nf signál se vede z bodu  $b$  přes vazební kondenzátor  $C_{419}$  a odpor  $R_{443}$  na stupeň osazený tranzistorem  $T_{405}$  k dalšímu zpracování v nf části přijímače. Při demodulaci vzniká za každou diodou stejnosměrná složka, kterou se nabíjí příslušný paralelní kondenzátor. Na  $C_{18}$  je proti zemi kladné napětí, na  $C_{17}$  záporné. Kladné napětí se přivádí přes odpor  $R_1$  a Zenerovu diodu  $D_3$  na vstup prvního klopného obvodu, osazeného tranzistorem  $T_1$  a  $T_2$  (NPN), záporné napětí přes členy  $R_2$  a  $D_4$  na vstup druhého klopného obvodu, osazeného tranzistorem  $T_3$  a  $T_4$  (PNP).

Bez signálu je na kondenzátorech  $C_{17}$  a  $C_{18}$  pouze nepatrné šumové napětí, které neprojde diodami  $D_3$  a  $D_4$  na báze vstupních tranzistorů ( $T_1$ ,  $T_3$ ) klopných obvodů. Přes odpory  $R_4$  a  $R_5$  se přivádějí na báze vstupních tranzistorů ze samostatných zdrojů tak velká předpětí (+ 8 a — 8 V), že tranzistory  $T_1$  a  $T_3$  jsou uzavřeny. Za tohoto stavu je napěťový spád na pracovních kolektorových odporech  $R_6$  a  $R_7$  poměrně malý. Proto mají báze výstupních tranzistorů napětí téměř shodná s napětím svých napájecích zdrojů. Tranzistory  $T_2$  a  $T_4$  jsou tedy otevřeny a žárovky  $L_1$  a  $L_3$  červených polí svítí. Je-li zachycena a správně vyladěna nějaká stanice, vzniknou na kondenzátorech  $C_{17}$  a  $C_{18}$  stejně velká napětí opačné polarity. Tato napětí pak ovlivní stav klopných obvodů. Aby však překlopení nastávalo jen u dostatečně silných signálů, zařazují se mezi báze tranzistorů  $T_1$ ,  $T_3$  a výstupy poměrového detektoru speciální stabilizační diody  $D_3$ ,  $D_4$ . Do určité úrovně napětí představují zádrž. Teprve když napětí na kondenzátorech  $C_{17}$  a  $C_{18}$  převyší předpětí bází  $T_1$  a  $T_3$ , změní se stav klopných obvodů. Vstupní tranzistory klopných obvodů se otevřou, na jejich kolektorových odporech vznikne značný spád napětí, takže se uzavřou výstupní tranzistory  $T_2$  a  $T_4$ . Napětí na  $R_{13}$  a  $R_{15}$  poklesne téměř na nulu a žárovky  $L_1$  a  $L_3$  (a k nim paralelně připojené  $L_2$  a  $L_4$ ) zhasnou. Na odporu  $R_{14}$  naopak napětí stoupne na plnou hodnotu a žárovka  $L_5$  prosvětlující bílé pole se rozsvítí: tím se indikuje správné vyladění. Není-li dostatečně silná stanice vyladěna správně, změní se napětí na  $C_{17}$  a  $C_{18}$  tak, že na jednom kondenzátoru o určitou část poklesne a na druhém o tutéž velikost stoupne. Vzrůst napětí na vstupu některého z klopných obvodů však již další změnu stavu nemůže vyvolat. Naproti tomu již při malém poklesu (při rozladění) se vlivem charakteristiky diody  $D_3$  nebo  $D_4$  uzavře odpovídající tranzistor  $T_1$  nebo  $T_3$ . Překlopením

jednoho z klopných obvodů se rozsvítí jedna červená žárovka ve směru rozladění.

Vzhledem k vazbě na společných odporech  $R_9$  a  $R_{10}$  vykazuje indikátor určitou setrvačnost zamezující nežádoucí reakci na náhodné jevy (např. na proniknutí rušivého signálu impulsového charakteru na vstupy klopných obvodů.)

Názorný přehled o stavu klopných obvodů při různých podmínkách příjmu je na obr. 239.

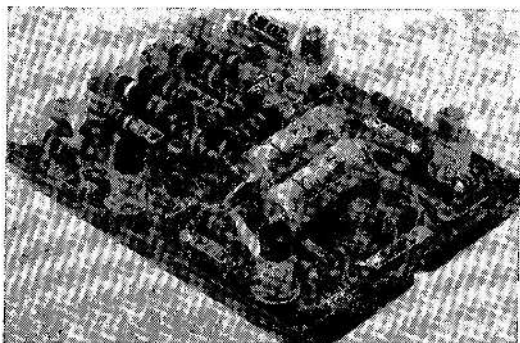


Obr. 239. Přehled o stavu klopných obvodů při různých režimech příjmu

Na výstup z poměrového detektoru navazuje jednostupňový nf zesilovač osazený tranzistorem  $T_{406}$ , který má zavedenou zápornou zpětnou vazbu odporem  $R_{447}$  z kolektoru do báze. Paralelně k tomuto odporu je připojen fotorezistor LDR 07 (Philips) s odporem při osvětlení asi  $300 \Omega$ . Ve tmě odpor fotorezistoru stoupne téměř na  $10 M\Omega$ . (Fotorezistor se připojuje spínačem  $S_1$ , jímž se zároveň uvádí v činnost tiché ladění.) Signál z poměrového detektoru přichází na bázi  $T_{405}$  značně zeslaben děličem  $R_{426}$ ,  $R_{443}$ ,  $R_{447}$  a  $R_{422}$ . Zeslabení (asi 150násobné) se však vyrovnává zesílením stupně, takže signály v bodech *b* a *c* (výstup) jsou si rovny.

Fotorezistor je na spojové desce indikátoru v blízkosti žárovek  $L_2$  a  $L_4$ , které jsou paralelně spojeny s žárovkami  $L_1$  a  $L_3$  prosvětlujícími červená pole (obr. 240). Svítí-li jedna nebo dvě žárovky (tj. při chybném vyladění nebo při příliš slabé stanici), je odpor fotorezistoru malý. (Celý indikátor je světlotěsně uzavřen v krytu.) To ovšem vyvolá velmi silnou zápornou zpětnou vazbu v obvodu  $T_{405}$ , jehož zisk klesne o 50 až 60 dB proti nor-

málinímu stavu. Na výstupu v bodě *c* je tak téměř nulové napětí. Při přesném naladění, kdy žárovky  $L_2$  a  $L_4$  nesvítí, je odpor fotorezistoru kolem  $10\text{ m}\Omega$ , stupeň zpětné vazby klesne a  $T_{405}$  zesílí nf signál na dostatečnou úroveň pro další zpracování.



Obr. 240. Skutečné provedení indikačního obvodu (vyjmutého z pouzdra) Grundig — tunoscope. Fotorezistor tichého ladění se nachází vpravo, v těsné blízkosti pomocných žárovek

Popsaný obvod tichého ladění je tak koncipován, že se rušivý signál již při rozladění na postranní pásmo nosné vlny spolehlivě potlačí. Podmínkou je ovšem sepnutý spínač  $S_1$ ; při vypnutí spínače  $S_1$  je tiché ladění odpojeno.

Výhodou tohoto fotoelektronicky řízeného tichého ladění je, že zabraňuje „klouzavým“ přechodům a k tvarovému zkreslení nf signálu, neboť změnou stupně zpětné vazby se nemění pracovní bod tranzistoru  $T_{405}$ . (Tento způsob tichého ladění je tedy výhodnější než způsob popsáný v části *d* této stati.)

#### g) Výkonové nf zesilovače

U kombinovaných přijímačů střední a vyšší třídy a u stereofonních přijímačů VKV se vkládají jakostní nf zesilovače, jejichž výkon činí minimálně  $3\text{ W}$ , běžně pak asi  $10\text{ W}$ . U tzv. řídicích přijímačů (tj. jakostní rozhlasové přijímače pro několik rozsahů) stolního provedení činí běžný výkon nf části  $2 \times 60\text{ W}$  (např. stereofonní přijímač Heathkit AR 19) nebo dokonce  $2 \times 100\text{ W}$  (např. stereofonní přijímač Heathkit AR 29).

Poměrně značný výkon nf zesilovačů není podmíněn potřebou ozvučit velké prostory, ale především požadavkem dynamické rezervy pro reprodukování stereofonních pořadů z gramofonových desek či z pásma VKV. Koncové tranzistory výkonových zesilovačů vyvíjejí při své činnosti teplo, které se musí odvádět správně dimenzovanými chladičími plechy. Plechy bývají různě tvarované (žebrované), aby se dosáhlo co největší chladičí plochy (obr. 241).