

Výzkumné a vývořové pracoviřtř televizních sluřeb
KOVOSLUŽBA PRAHA
Třnská 21, Praha 1 - Starř Mřsto

TECHNICKÁ ZPRÁVA ř. 27

řprava v řádkovém rozkladř přijimačř
Tesla 4108 U - AZURIT
4214 U - KORUND
4320 U - DIAMANT

O b s a h :

řvod	3
Popis řinnosti řádkového koncevého stupně	4
Přičiny zvýřené poruchovosti	14
řpravy zapojení televizních přijimačř řady Azurit	16
Nastavení televizoru po řpravě	20
Mořné přičiny závad a jejich odstranění	24
Závěr	26

Úprava v řádkovém koncevém stupni televizního přijímače

AZURIT - 4108 U

Ú v o d

Televizní přijímač Azurit a jeho odvozeniny Korund a Diamant byly vyvinuty v n.p. Teala Orava v Nižné jako kombinace televizoru Ametyst (signálová část) a Kamelie (rozklady a obrazovka).

Výroba naběhla od března 1962 poměrně rychle na maximální výkon. Stoupaný počet přijímačů v provozu této velké série začal projevovat od podzimu 1962 rychle rostoucí počet oprav již v záruční době, přičemž nebyly řídké případy několikanásobného opakování závady. Jednalo se hlavně o opravy převážně v řádkovém koncevém stupni, kterým se výrobní podnik snažil čelit hlavně lepším konstrukčními provedeními řádkového výstupního transformátoru. Začátkem roku 1963 dostoupila poruchovost přijímače Azurit nadprůměrné hodnoty a začaly se množit oprávněné stížnosti spotřebitelů, takže se i v denním tisku rozvířila rozsáhlá diskuse o kvalitě tohoto nového televizoru.

Neudržitelná situace vedla k zásahu ministerstva všeobecného strojírenství, které organizovalo operativní skupinu o nadpodnikové pravomoci. Byla složena ze zkušených pracovníků ministerstva, výrobních podniků Tealy Pardubice, Orava, Rožnov, Výzkumného ústavu sdělovací techniky i ze zástupců televizní služby a obchodu. Technická část operativní skupiny se zabývala rozborem poruchovosti, zjištěním její příčiny a stanovila úpravy v řádkovém koncevém stupni v takovém rozsahu, aby činnost televizoru byla spolehlivější a aby zásahy při tom byly jednoduché a technicky správné. Pro tento účel byla vypracována "Norma úpravy televizního přijímače Azurit", která tvoří základ pro pokyny potřebné k řešení úpravy v televizoru.

Druhá část operativní skupiny se zabývala administrativní stránkou celé akce, stanovila způsob vydávání nových záručních listů pro prodloužení záručky, zabývala se otázkami opatření a distribuce potřebného materiálu a řídila celou informační službu.

Účelem vydání této stručné technické správy oddělením Televizní služby je informovat televizní mechaniky na širším základě o příčinách poruchovosti a podat podrobnější výklad jak postupovat při provádění úprav, než je hezlovitě uvedeno v "Normě úpravy".

Je tudíž pojednáno pouze o otázkách technických. Veškeré informace o administrativě spojené s akcí úpravy najdou zájemci ve Zprávách oddělení pro řízení záručních oprav č. 3, 4, 5/TS/1963.

Popis činnosti:

Koncový řádkový stupeň pracuje v klasickém a již ustáleném zapojení dvojice elektronky: koncová petoda PL 36 a účinnostní dioda FY 88. Jejich spolupráce a podíl na tvorbě pilovitého průběhu proudu ve vychylovacích cívkách je dokonale popsán v televizní literatuře (1) (2) (5) (6) (7). Totéž platí o výrobě vysokého napětí usměrněním napěťových impulzů usměrňovačem DY 86. Přece však bude zapotřebí doplnit výklad popisem obvodů a opatření použitých zvláště při zavedení 110° vychylování. Jedná se o tyto doplňky:

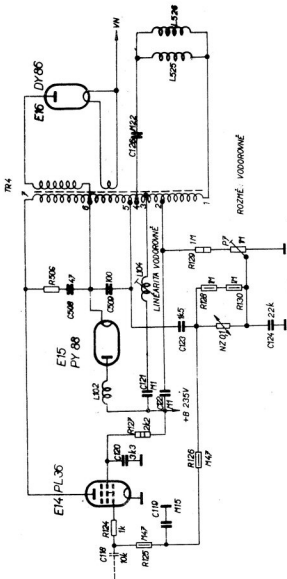
- a) stabilizace vodorovného rozměru a vysokého napětí,
- b) prodloužení zpětného běhu nad dobu trvání zatemňovaného impulsu,
- c) oprava symetrické nelineárnosti ve vodorovném směru,
- d) vyladění transformátoru na třetí harmonickou za účelem zmenšení viditelnosti zářivky.

Není možno v rámci této technické zprávy probrat detailně všechny tyto náměty. Zájemce najde hlubší poučení v literatuře (1) (2) (3) (5) (7) uvedené v seznamu na konci zprávy.

Zapojení celého koncového stupně je uvedeno na obr.1.

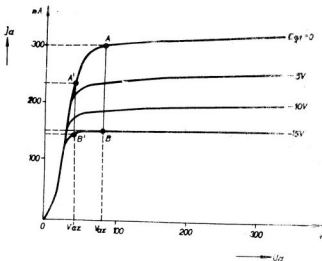
- a) Stabilizace vodorovného rozměru a vysokého napětí.

Šíří obrazu urč. rozkmit pilovitého průběhu proudu ve vychylovacích cívkách. Této veličině jsou pak úměrná impulsová napětí na odbočkách řádkového transformátoru, tedy i hodnota vysokého napětí. Výkon koncového stupně tedy současně rozkmit proudu ve vychylovacích cívkách a výška napěťového impulsu, bude pro určitý vychylovací systém určen napětím zdroje a maximálně dosažitelným proudem koncové elektronky. Tento maximální špičkový proud je možno řídit špičkovou hodnotou E_{gl} napětí na řídicí mřížce koncové elektronky (obr.2) při prakticky neproměnné zbytkové hodnotě anodového napětí V_{az} .



Obr. 1.

Zapojení koncového stupně řádkového rozkladu se stabilizačním obvodem.



Obr. 2.

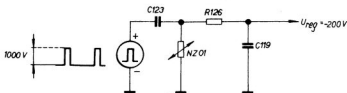
Závislost špičkového anodového proudu na špičkovém mříčkovém napětí a vliv pracovního bodu na regulační rozsah.

Při náběhu mříčkového proudu, tj. $E_{g1} = 0$ je použitelný proud anodový největší a koncový stupeň bude dodávat maximální výkon. Bude-li budicí napětí dosahovat ve svém časovém průběhu špičkových hodnot, kdy mříčkový proud neteče, bude anodový proud menší a bude možno velikostí záporného mříčkového napětí regulovat výkon koncového stupně. Správná a účinná regulace stanoví podmínky, aby pracovní přímka v soustavě anodových charakteristik byla umístěna spíše v oblasti nad kolena charakteristiky, než níže. V opačném případě se dosáhne sice menší anodové ztráty (V_{az} nižší), ale rozsah regulace a tedy i účinnost stabilizace je menší. Prakticky je řízení výkonu provedeno proměnným stejnosměrným záporným předpětím, přes které se překládá impulsový budicí průběh otevírající a zavírající koncovou elektronku.

Bude-li nyní možno učinit regulační záporné předpětí závislým na některé veličině, která je úměrná šifí obrazu, a jejíž změna se na vstup bude projevovat protichůdným účinkem, bude zavedená zpětná vazba působit stabilizačně.

Informační veličinou o šifí obrazu je velikost pulsních napětí na některé z odboček řádkového transformátoru. Kladné impulzy mohou být zdrojem záporného stejnosměrného předpětí, které je úměrné jejich výšce. Při-

vádí-li se na napětově závislý odpor - varistor - přes kondenzátor kladné napětové impulzy (viz obr.3), protéká varistorem impulsový proud, který nemá stejnosměrnou složku.



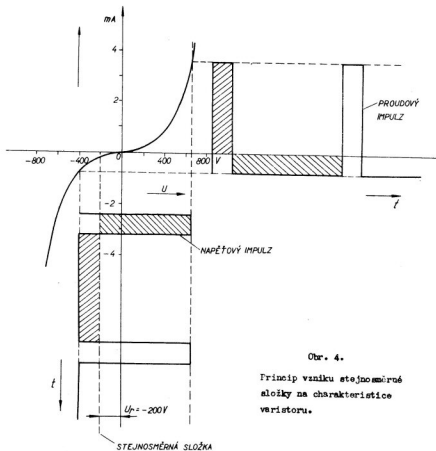
Obr.3.

Zapojení obvodu pro získání záporného regulačního napětí.

Vlivem zakřivené napětové charakteristiky vytvoří se průchodem proudu na varistoru záporná stejnosměrná složka jak je patrné na obrázku 4. Podmínkou této činnosti je neseořměrný průběh přiváděných impulzů, tj. odlišná délka trvání impulzu vůči mezím.

Bude-li se šíře obrázu např. vlivem zvýšeného napětí sítě zvětšovat, zvětší se i impulzy na varistor přiváděné a vlivem jeho nelinearity vznikne na něm vedle většiny střídavého průběhu i většiny stejnosměrná záporná složka. Toto napětí se po filtraci uplatní jako zvýšené předpětí elektronky PL 36, která tím zmenší svůj špičkový proud a snaží se tak nastalou původní změnu kompenzovat.

Při snížení šíře nastanou poměry opačné. Původní změna nemůže být však vyrovnána absolutně, neboť pak by nebylo rozdílové hodnoty ve vzorkových impulzech a nemohlo by vzniknout korekční záporné napětí. Cílem dobrého stabilizačního zapojení bude proto povolit tuto informační změnu šíře co nejmenší, prakticky nepozorovatelnou. Aby při tom vznikaly žádoucí a působivé rozdíly v hodnotách řídicího záporného předpětí, bývá na varistor zaváděna pokud možno velká hodnota impulsového napětí až 1000 V. Jeho procentuální změny znamenají pak velké rozdíly v řídkovém předpětí. Nesymetrický průběh 1000 V by vytvořil záporné napětí podle charakteristiky varistoru např. 200 V. Při 10 % kolísání by to bylo 900 a 1100 V dávajících - 180 a - 220 V regulačního napětí. Tato hodnota nemůže být použita přímo na řídkové napětí. Je nutno ji zmenšit, ne však dělením, neboť by se vyčlil i regulační rozsah. Prakticky se používá dvou způsobů zmenšení úrovně záporného předpětí při zachování rozsahu jeho změn.



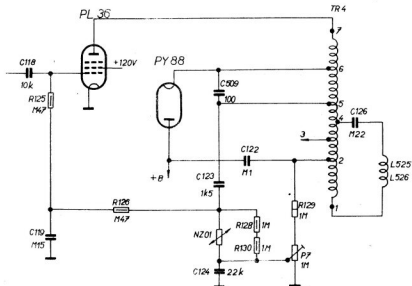
Obr. 4.

Princip vzniku stejnosměrné složky na charakteristice varistoru.

1. Do série s vyrobeným záporným napětím se vloží stejnosměrné pokud možno stálé napětí (viz obr.5 na následující straně).

Činí-li toto napětí např. + 150 V, je výsledné regulační napětí pro E_1 elektronky PL 36: $- 200 \pm 10 \text{ V} + 150 = 50 \pm 20 \text{ V}$ tj. od -30 do -70 V.

Na malé úrovni jsou zachyceny velké změny řídicího napětí, které mohou nyní s velkou účinností ovlivňovat výkon koncového stupně tak, že nastávají jen nepatrné, sotva pozorovatelné změny šíře. Tyto odchylky stačí kompenzovat všechny vlivy změnu šíře působící (kolísání síťového napětí, stárnutí elektronik, tolerance součástek).



Obr.5.

Sériová regulace řídicího napětí - obvody stabilizace před úpravou.

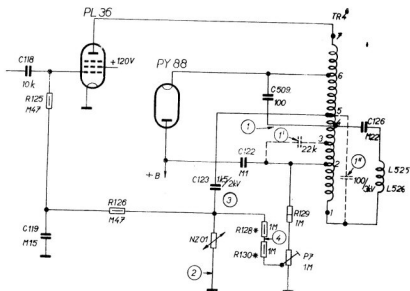
Učiní-li se kladné vložené napětí ručně proměnné, lze velikost řídicího napětí měnit a tím ovlivňovat výkon koncového stupně, tedy současně šíří i hodnotu vysokého napětí.

V televizních přijímačích je použito za kladné vyrovnávací napětí zvýšené napětí nastavitelné potenciometrem v odporovém děliči. Toto napětí však není zcela stabilní, neboť se odvozuje ze součtu napájecího a zvyšujícího napětí. Chyba se pak projeví v menší účinnosti stabilizace.

2. Výsledné napětí na varistoru se utvoří složením dvou proudů varistorem procházejících, a to: původního impulsového a stejnosměrného vyrovnávacího (viz obr.6 na následující straně).

Stejnoseměrná složka je kladná a přivádí se obvykle z proměnného odporového děliče napájeného zvýšeným kladným napětím. Vyrovnávací proud se přivádí na varistor přes odělující odpor $R 128 + R 130$, aby v případě "zemní" polohy bříce potenciometru P7 nebyl varistor skratován.

Zapojení s paralelním proudem vykazuje jemnější regulační rozsah. Při použití stejného děliče nastávají změny výkonu v menších mezích, než



① ② ③ ④ ÚPRAVY A ZMĚNY

* PODLE POTŘEBY : M22 AŽ 2M

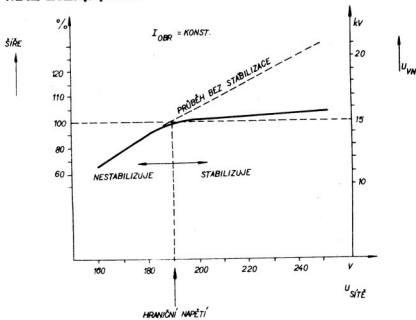
Obr. 6.

Paralelní regulace řídicího napětí - obvody stabilizace po úpravě.

v zapojení sériovém. Jinak jsou principiálně obě zapojení shodná. Paralelní způsob vykazuje i nepatrně lepší stabilizační účinnost.

Obě zapojení vyžadují filtraci záporného řídicího napětí, neboť přímo na varistoru zůstává i původní pulsní složka. Filtrace se uskutečňuje RC členem R 126, C 119. Při dostatečně velké vazební kapacitě C 118 např. 0,15 μ F, je možno filtrační člen tvořit pouze odporem R 125 a kondenzátorem C 118, neboť uzemňující vnitřní odpor generátoru 30 k Ω možno zanedbat. Při vkládání paralelního proudu i v zapojení sériovém bývá k varistoru připojován odpor, který částečně ovlivňuje charakteristiku varistoru. Z napěťových důvodů bývají použity dva sériově zapojené odpory (půlwatový odpor má dovoleno max. svorkové napětí 350 V). Změnou hodnot těchto odporů možno působení varistoru a výkon konečného stupně též částečně ovlivňovat. Stabilizační obvod se uplatňuje omezeným způsobem hlavně při kolísání síťového napětí. Odchytky sítě od jmenovité hodnoty 220 V nastávají větší měrou k nižším

hodnotám. Z hlediska spotřebitele bude přijímač pracovat o to spolehlivěji, ke kterému si poklesu síťového napětí nebude úbytek šíře patrný. Proto je koncový stupeň navržen pokud možno na maximální výkon při vybudení do $E_{g_1} = 0$, tj. při náběhu mřížkového proudu. Odtud malá hodnota odporu ve stínící mřížce a pokud možno veliké napájecí kladné napětí. Tento maximální výkon je při ještě nabíhajícím mřížkovém proudu dosažen při síťovém napětí např. 190 V a odpovídá jmenovité šíři a provoznímu vysokému napětí. Pod hraniční napětí sítě (viz obr.7) pracuje celý koncový stupeň jakoby bez stabilizačního obvodu a záporné předpětí na řídicí mřížce elektronky PL 36 je vytvářeno mřížkovým proudem.



Obr.7.

Závislost šíře obrazu a vysokého napětí na změnách síťového napětí.

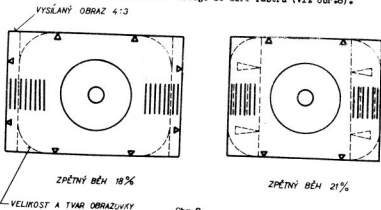
Při zvyšování síťového napětí nad 190 V začíná rychleji působit záporné předpětí vznikající na varistoru a koncová elektronka omezuje svůj výkon, který by jí přilůšel při vzrůstajícím napájecím kladném napětí. Při vyřazení zpětnovazebního stabilizačního obvodu např. při jeho poruše však pracuje celý systém s maximálně možným výkonem. Při neuhlívání ochranných obvodů pro tento případ není možno jít s bodem počátku působení stabilizace k příliš nízkým hodnotám.

Pro praktické případy je tedy důležité si pamatovat:

1. Při náběhu mřížkového proudu již stabilizace i ruční regulace přestává působit - nedoporučuje se proto, aby přijímač byl nastaven i v těsném okolí tohoto stavu.
2. Působení stabilizace je tím lepší, čím více je vlivem regulačního záporného napětí koncová elektronka brzděna ve výkonu. Je třeba tedy nízké hraniční napětí sítě, které se dosáhne pokud možno velkými napájecími napětími v anodě a stínící mřížce koncového stupně.
3. Pokud lze vůbec připustit, aby byl nastavován výkon (pracovního bodu) koncového stupně řízen vodorovný rozměr, je postačující regulace s menším rozsahem, kde nemůže dojít k velkým změnám pracovního bodu.

Většina výrobců televize zakazuje (3) (4) nastavovat výkon koncového řádkového stupně podle šíře a odvolává se na měření úzce vymezené hodnoty zvýšeného napětí, s kterým má být vodorovný rozměr v relaci, takže automaticky jmenovitá šíře vychází. Tato praktika vyžaduje však velmi přesnou a úskotolerantní výrobu dílů a součástek.

- b) Řádkový rozklad se 110° vychylovacím úhlem pracující s velkou účinností bývá navrhován pro úsporu výkonu s 21 % zpětným během. Poněvadž je pak trvání zpětného běhu delší než satežňovací impuls (18 %), strati se postranní částí (levá a pravá) vyválného obrazu do zpětného běhu a původní vysílaný obraz o poměru stran 4 : 3 se změni na formát 5 : 4, který se kryje s poměrem stran obrazovky. Další podrobnosti jsou uvedeny v literatuře (3). Pak při plně využitím sválném rozměru není zapotřebí sbytečného řádkování za okraje a jmenovitá šíře obrazu se shoduje se šíří rastru (viz obr.8).



Obr.8.

Rozměry vysílaného a reprodukováného obrazu na obrazovce s poměrem stran 5 : 4

Zabalení do zpětného běhu musí být na obou stranách stejné, aby ztracená informace se rozdělna ve stejné poměru. Dosahuje se toho fázováním synchronizačních impulsů, případně vzorkových impulzů napětí. Zabalené části se stanou neviditelnými při použití zatežování zpětných fázových běhů.

Délka zpětného běhu lze měnit kapacitou v náhradním rezonančním LC obvodu, prakticky pak buď přepínáním kondenzátoru např. C 509 100 pF na různé odbočky, nebo zvětšováním jeho kapacity, případně připojováním dalších kondenzátorů. Zvětšováním kapacity se snižuje též hodnota vysokého napětí, rozšiřuje se vodorovný rozměr a mění se vyladění transformátoru.

Širokoúhlé obrazovky vyžadují již dodatečnou úpravu asymetrické nelineárnosti. Tyto chyby vznikající rozdílností středů vychylování a středů zakřivení stínítka se projevují protažením obou krajních částí vpravo a vlevo stínítka. Jejich stlačování se běžně provádí zpomalením rychlosti paprsku. Toho se může dosahovalo snížením napětí výsledného zdroje, tj. zvýšeného napětí v okamžicích odpovídajících při vychylování zmíněným částem obrazu. Tento účinek vyvolává snížená kapacita zvyšujícího kondenzátoru, neboť na ní vzniká větší opravný parabolický úbytek. Většího rozsahu působení se dosáhne se zapojením sériového kondenzátoru do obvodu vychylovacích cívek. Pilovitý průběh proudu nebo i proud mírně korigovaný do tvaru "S" vytvoří průchodem na kondenzátoru parabolický úbytek nepřímě úměrný jeho kapacitě. Napětí na kondenzátoru je totiž integrací procházejícího proudu a integrace pilovitěho průběhu je parabola. Zmenšování kondenzátoru úbytek roste, okraje se stlačují a střed roztahuje; při zvětšování kondenzátoru je tomu naopak. Je nutno upozornit, že tento zjev je relativní, neboť u přijímače Asurit se zapojením sériového kondenzátoru mění měřící impedance a celkový vodorovný rozměr se tím ovlivňuje právě naopak.

Obrazná stránka televizních přijímačů vykazuje na levém okraji svítícího stínítka skupinu nepravidelných černých a bílých proužků směřem do středu se zvlněným průběhem. Jsou to nálečky zhytků jednak hlavního vlastního kmitočtu systému (určuje trvání zpětného běhu), jednak jsou to vlivy kapacitně přenosných vyšších frekvencí obvodů tvořených rozptylovou indukčností vysoke napětí vinutí a rozložených kapacit. Citované prameny (1) (3) uvádějí podmínky minimálního přenosu těchto zážitků do obvodu vychylovacích cívek.

Prakticky se jedná o nalezení celistvého poměru mezi hlavním parazitním kmitočtem a základním kmitočtem zpětného běhu. Proto se transformátor doladě-

Žuje nejčastěji na třetí harmonickou, tj. nastavení takového zpětného chodu, aby trojnásobek jemu odpovídající frekvence byl parazitní rezonanční kmitočet vysokonapěťového vinutí. Jindy je možno vycházet z pevného základního kmitočtu zpětného běhu a ladit rozptylovou indukčností vysokonapěťové vinutí na "třetí harmonickou".

Prakticky je snadné vyladění kontrolovat animáním některého napěťového vzorkového impulsu, např. pro AVC a pozorovat průběh v části za zadní hranou pulsu (viz obr.9).



TRANSFORMÁTOR NA 3TÍ HARMONICKOU

Obr.9.

Vliv vyladění fádkového transformátoru na výskyt záskmitů po zpětném běhu.

Při minimálním zvlnění vodorovné plošinky je transformátor správně naladěn.

Jak jsme tedy poznali, je kapacita fádkového transformátoru velmi důležitou veličinou. Proto též její výrobní rozptyly mohou vést k velmi rozdílným transformátorům. Síla drátů a opředení pro vysokonapěťovou cívku v různých, byť úzkých tolerancích změni její rozloženou kapacitu o několik pF a vlastnosti transformátoru se změni. Je proto nutné ve výrobě počítat a možnostmi proměnlivé odbočky pro přepojování dolaďovací kapacity, která rozhoduje o vyladění, o velikosti vysokého napětí, řídí obrazu a měni jejich vzájemný vztah.

Příčiny zvýšené poruchovosti:

Otázkou, co bylo příčinou zvýšené poruchovosti, nelze zodpovědětí udáním jednoho důvodu. Nalézáme zde několik činitelů, jejichž vlivy se shodou okolností znásobily a způsobily nadprůměrnou poruchovost. Řádkový koncový

počet kontrol na základní elektrické hodnoty i funkčních kontrol a snížit toleranční pásmo povolených hodnot a ohledem na nepříznivé kombinace možných odchylek v hotovém výrobku.

4. Neméně důležitým činitelem je i kvalita součástek, materiálu a elektronek. I když všechny tyto díly byly při zmíněném již způsobu provozu namáhány napětím v okolí horní povolené hranice, přece jen je nutné zaměřit se nad kvalitou některých dodávek elektronek PT 88 a PL 36 a jen uvítat nové konstrukční řešení elektronky PT 98, používání vysokonapěťových keramických kondenzátorů a silikonkaučukové izolace.

Úpravy zapojení televizních přijímačů řady Azurit

V předchozích kapitolách byly probrány všechny okolnosti, které u některých sérií televizních přijímačů Azurit mohly vést k nadměrné poruchovosti. Byl i stručně vysvětlen význam důležitých obvodů i součástek a zdůrazněny závislosti mezi nimi. Z těchto poznatků můžeme vycházet při popisu úprav v zapojení řádkového koncového stupně. Změny rozdělíme na hlavní (zásadní) změny v zapojení a na výměny:

A) Hlavní změny

1. Nastavení úpravného poměru šířky obrazu - vysoké napětí:

Jmenovitá šířka obrazu by měla být zaručena ještě při 10 % poklesu síťového napětí, tj. při 198 V. Mírné rozšíření při stoupání sítě až do 10 % přepětí je nevyhnutelné. Hodnota vysokého napětí je technickými podmínkami omezena do minima i maxima.

Při 198 V v síti a při odběru proudu obrazovkou 100 μ A nemá vysoké napětí klesnout pod 13 kV a při 242 V v síti a nulovém odběru obrazovky (bez jasu) nemá hodnota vysokého napětí překročit 16 kV.

Hodnotu vysokého napětí a též vodorovný rozměr máme možnost měnit přepojením kondenzátoru C 509 100 pF z dosavadní páječky špičky 5 na řádkovém transformátoru na špičku 4. (Viz obr. č. 10 a č. 6)

Při zapojení mezi špičky 6-4 klesá vysoké napětí asi o 2 až 2,5 kV a obraz se rozšířuje. Současně se mění i vřítka, neboť se vychylovací podmínky snížení vysokého napětí změnily.

Elektrické namáhání kondenzátoru sítěvá přibližně stejné.

Hodnotu vysokého napětí měříme při dílenských opravách elektrostatickým kilovoltmetrem nebo elektronkovým voltmetrem s vysokonapěťovou sondou, která nemá mít větší odběr než 20 μ A. Šíři obrazu posuzujeme

podle počtu viditelných svícných černých proušků na každé straně s 8 možných. Na každé straně jsou tedy 2 zakryty. Při 220 V v síti se nastavuje šíře na 5, při 242 V na 4 viditelné pruhy na každé straně.

Jasně nastavení šíře a tedy vysokého napětí se provádí potenciometrem P7.

Pokud je snížení vysokého napětí přepojením kondenzátoru C 509 100 pF příliš velké a nebyla by splněna podmínka minimálních 13 kV, ponechá se kondenzátor na původním místě a na pájecí špičky 2 - 3 řádkového transformátoru se připojí kondenzátor 22000 pF/630 V. S výhodou je možno použít kondenzátoru C 124 22 k, který se při většině prováděných úprav stává přebytečným. Tato alternativa tvoří jakýsi mezistupeň mezi neupraveným stavem a úpravou s přepnutím kondenzátoru C 509 100 pF.

Jiným mezistupňovým řešením by mohlo být připojení dalšího 100 pF keramického kondenzátoru na pájecí špičky 1 - 5, ovšem při původním zapojení kondenzátoru C 509. Nejvýhodnějším řešením by byla změna hodnoty kondenzátoru C 509 na původních pájecích špičkách 6 - 5. Jednalo by se o kapacitu 100, 125, 147 pF podle potřeby, což lze v ojedinělých případech řešit skládáním keramických kondenzátorů na napětí minimálně 3 kV.

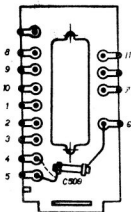
2. Úprava ve stabilizačním obvodu

Regulace pracovního bodu varistoru paralelním proudem bude znamenat jemnější regulaci a za správných okolností alejší poněkud i stabilizační působení.

Při praktickém zásahu stačí odpojit uťipnutím konec varistoru připojený na běžec potenciometru P7 a připojit jej na zeměnou pájecí špičku č. 8 elektronky PL 36. Kondenzátor C 124, až nyní nepotřebný, může zůstat připojený na běžec regulátoru P 7, nebo v případě potřeby uvedené v odstavci 1. může být vyjmut vyťipnutím a použit.

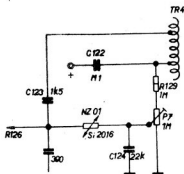
Při úpravě v obvodu varistoru je třeba rozlišovat tři druhy továrních zapojení, která byla použita podle typu varistoru na pozici NZQL.

a) Zapojení s varistorem Si 2016 šoškovitého tvaru, světle šedé nebo hnědé barvy. Chybí zde odpory R 128 a R 130. Kladné impulsy jsou na varistor přiváděny přes kapacitní dělič podle obr. 11.



Obr. 10

Pohled na pájecí špičky řádkového transformátoru

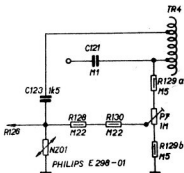


Obr. 11.

Zapojení série televizorů Azurit s varistorem Si 2016.

koncového stupně tak velké jako u ostatních typů, nebyly vydány pokyny k provádění úpravy na paralelní regulaci v zapojení s tímto druhem varistoru.

I zde je však možné přepojení varistoru, je však složitější (viz obr. 12), neboť při pouhém uzemnění varistoru by obraz měl nedostatečnou šíři.



Obr. 12.

Úprava odporového děliče pro paralelní regulaci s varistorem Philips E 298 Z - 01.

Úprava odporového děliče pro paralelní regulaci s varistorem Philips E 298 Z - 01. Tento kondenzátor o provozním napětí 1000 V vykazoval v důsledku vysokonapětového pulsního namáhání vysokou poruchovost. Úprava proto počítá s jeho náhradou keramickým trubičkovým kondenzátorem na 2000 V/TK 920 1k5/.

Při provádění úpravy je nutno vyjmout kondenzátor 390 pF i varistor Si 2016 a nahradit jej novým typem varistoru Herwid 1300 - 212 (staré označení S 019-3000-9) ve tvaru šedého krátkého válečku. Mimo to je nutno nově zapojit odpory R 128 1M a 130 1M podle schématu (obr.6).

b) Zapojení s varistorem Philips E 298Z - 01, černý delší váleček, odpovídá schématu a obr.5. Tento typ varistoru má odlišnou charakteristiku a poněvadž u něj není nebezpečí ve vadném nastavení režimu

c) Zapojení s varistorem Herwid S - 019/3000 nebo Herwid 1300-212, šedý krátký váleček - odpovídá zapojení.

V tomto zapojení je vyrobena převážná část televizorů Azurit a jeho odvozenin Korund, Diamant. Přepojení varistoru podle obr.6 se provádí bez jiných zvláštních úprav.

B) Výměny

1. Do této skupiny úprav patří především výměna svitkového kondenzátoru

V případě jejich nedostatku se povoluje použít dvou stejných kondenzátorů v sérii, každý nejméně na 1000 V. Výsledná kapacita má být v rozmezí 1000 - 2000 pF.

2. Výměna řádkového transformátoru:

Byl-li transformátor zcela poškozen, nebo zjistíme-li pohledem náběh na poškození, je nutno provést výměnu za nový transformátor se silikonkaučukovou izolací ižavící smyčky. Tato izolace je silnější než u dřívějších typů, je matně šedá nebo má barevný odtín. Vyšší elektrická pevnost a tepelná odolnost zvýší i spolehlivost tohoto transformátoru.

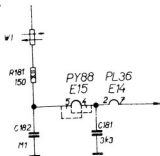
Náběh k poškození se rozumí částečné rostečení nebo zploštění smyčky nebo poškození kompaundu a známky zuhelnatění vinutí nebo přívodů po přeskokcích.

Transformátor je nutno vyměnit i v případě, kdy je použita usměrňovačka DY 86 z dovozu z NDR, která má kratší kolíky a má špatný dotyk v objímce s pertinaxovou podložkou pod stahovacím nýttem. Výměna je prováděna za nový typ transformátoru, kde objímka již nemá ve středu pertinaxovou podložku a každá elektronka pak dobře drží zasunutá a má dobrý elektrický dotyk. Tato změna je vynucena skutečností, že na trhu jsou pouze dovážené elektronky DY 86 s kratšími kolíky.

3. Změna ve ižavícím řetězci:

Napětové přetížení objevující se i na elektronce PY 88 znamenalo nejen častou poruchovost této elektronky, ale i keramického kondenzátoru C 181 3k3 blokujícího na pájecí špičce 4 (ižavení) rušivá vyzářující napětí rozváděná ižavícím řetězcem (viz obr.13).

V případě překročení inverzního napětí elektronky PY 88 i náhodným vysokonapětovým přepětím nastal přeskok z katody na anodu. Na pájecí špičce 3 sousedící se ižavením 4 byla vyvedena anoda jako na operný bod pro vnitřní konstrukci. Zmíněný napětový průraz přeskočil se špičky 3 na špičku 4 a ničil ponejvíce keramický kondenzátor C 181, konstruovaný pro napětí 350 V. Dá se předpokládat, že snížení pulsních napětí hlavními úpravami se projeví i příznivě ve zmenšené poruchovosti kondenzátoru



Obr.13.

Úprava ve ižavení pro snížení poruchovosti kondenzátoru C 181.

C 181. V případech opakování jeho poruch doporučuje se přehodit navzájem žhavicí přívody k elektronce PY 88 a současně přepojit kondenzátor C 181 ze špičky 4 na špičku 5.

Tato záležitost je řešena zcela úpravou vnitřní konstrukce elektronky PY 88, kde anoda již není zapojována do sousedství žhavaní.

Nastavení televizoru po úpravě

Základní úprava v zapojení koncového stupně spočívá ve dvou podstatných změnách, které mění jeho režim:

- I. přepojení kondenzátoru C 509 100 pF na řádkovém transformátoru,
- II. přepojení varistoru ze sériové do paralelní regulace.

Ostatní uváděná opatření vedou pouze k získávání větší provozní bezpečnosti. Základní úprava je tak navržena, aby velká část přijímačů mohla být snadno nastavena bez obtížných měření vysokého napětí a regulace síťového napětí. Měření svyšeného napětí bylo úmyslně vynecháno, neboť pro různé přijímače nelze spoléhat na jednoznačnou souvislost s hodnotou vysokého napětí. Informace o výkonu koncového stupně je zachycena sledováním šife zasynchronizovaného zkušebního obrazu (monoskopu). Nelze tedy dobře nastavit televizor bez signálu (podle šife rastru) nebo za příjmu programového vysílání.

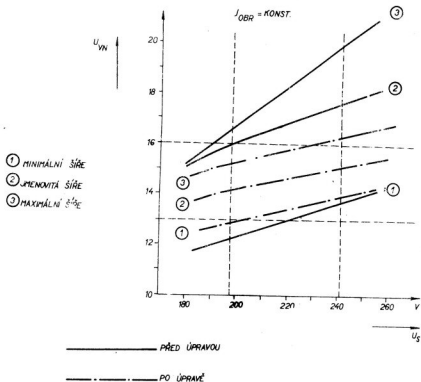
Vlastní elektrické seřízení:

1. Regulátorem P7 zmenšíme šířku obrazu, aby byly pokud možno viditelné okraje rastru a mohly být nastaveny korekční magnety. Při jejich otáčení pozorujeme krajní svialé hrany, nebo nejkrajnější svialé čáry zkušebního obrazce, není-li možno obraz zřetelně zúžit. Korekční magnety ponecháme v takové poloze, kdy svialé čáry jsou zcela rovné (viz obr.14).
2. Jádrem cívky L 104 nastavíme optimální lineárnost ve vodorovném směru. Současně s touto regulací se ovlivňuje i šife obrazu. Zpravidla se snažíme nastavit vyhovující linearitu při zachování co největší šife obrazu.
3. Po tomto seřízení správné geometrie obrazu zbývá nastavit jeho vodorovný rozměr pro dané síťové napětí, které změříme mezi pojistkou a kostrou přijímače. Šíři obrazu nastavíme regulací výkonu koncového stupně potenciometrem P7. Pro tři pásmo síťového napětí je stanoven počet viditelných černých proučků na obou stranách monoskopového obrazu. Při síťovém napětí v rozmezí 200 až 210 V nastavujeme šíři na 6 viditelných proučků na každé straně, při 210 až 230 pak na 5 proučků. Je-li napětí vyšší než 230 V je třeba s ohledem na možnosti jeho klesnutí

nastavíme potenciometry P9 a P11 svislý rozměr a jeho lineárnost, aby vyplňoval s malou rezervou výšku rámečku.

Takto nastavený a zkontrolovaný přijímač nepotřebuje zásmernického ovládání vodorovného rozměru, proto je regulátor P7 po úpravách zalapován páskou. U nových typů televizorů je potenciometr již umístován ve spodu chassis.

Pokud se objevují při úpravách přijímače složitější závady, jako např. příliš úzký nebo široký obraz, které nejdou odstranit výměnou elektronek nebo náhradních dílů v řádkovém koncovém stupni, pak je třeba dílenkého zásahu, kde se úprava provádí ve smyslu alternativ popisných v kapitole pojednávající všeobecně o úpravě a kde je nutno použít měření vysokého napětí. Porovnání stabilizačních poměrů před a po úpravě je pro různé polohy regulátoru šíře obrazu znázorněno na obr. 15. Při konstantním proudu obrazovky je měřena závislost změny vysokého napětí na změnách napětí sítě.



Obr. 15.

Závislost vysokého napětí na sítovém napětí pro různé polohy regulátoru šíře.

Přehled postupů při provádění úprav stanovených "Normou"

Pokud při provedením přepojení varistoru a kondenzátoru 100 pF na řádkovém transformátoru nevznikají potíže s abnormálním rozměrem a regulátor P7 při protáčení působí změnu šíře s rezervou, není třeba užívat zvláštních měření, kromě zjištění síťového napětí. Tak lze provádět většinu úprav přímo v bytě zákazníka nebo v dílně při řešení jiné obtížnější závady, pro kterou byl přístroj dán do dílenké opravy.

Je-li koncový stupeň nezávadný, řídí se mechanici tímto postupem:

1. Sejmout spodní i zadní stěnu a kryt vn kobky.
2. Provést kontrolu stavu izolace na řádkovém transformátoru a kontrolu druhu elektroniky DY 86 a mechanického provedení její objímky. Při nevyhovujícím stavu transformátor vyměnit za nový typ se silikonkaučukovou izolací.
3. Na řádkovém transformátoru přepojit kondenzátor C 509 (100 pF) o špičku výše v levé řadě nájecích špiček.
4. S výjimkou zapojení s varistorem Philips E 2982-01, černý váleček - provést přepojení varistoru Herwid 1300-212 (dříve 019/3000) na zem podle dříve popsaných informací. Při náhradě čal. varistoru nezapomenout odejmout kondenzátor 390 pF (je-li zapojen) a doplnit zapojení o dva odpory v sérii R 128, R 130.
5. Svitkový kondenzátor C 123 (1500 pF) nahradit keramickým na napětí 2000 V - TK 90 1k5 neb zmíněnou sériovou kombinací dvou kondenzátorů nejméně na 1000 V.
6. Nastavit geometrii a rozměry obrazu podle podrobného dříve uvedeného návodu
 - a) přístroj uvést do chodu se zasynchronizovaným monoskopem,
 - b) při zmenšené šíři nastavit správné působení korekčních magnetů,
 - c) jádrem cívky L 104 nařídít optimální linearitu ve vodorovném směru,
 - d) při změřeném síťovém napětí nastavit regulátorem P7 jmenovitý vodorovný rozměr obrazu podle počtu viditelných postranních svialých proužků zkušebního obrazce s ohledem na velikost síťového napětí,
 - e) kontrolovat, zda regulátor P7 působí dostatečné změny šíře s rezervou o 2 pruhy nad její jmenovitou hodnotu,
 - f) potenciometry P9 a P11 upravit svialý rozměr a linearitu.
7. Na zadní stěně přelepit otvor pro regulátor P7 z vnitřní strany lékařskou lepicí páskou.
8. Zakrytovat vn kobku, připevnit spodní stěnu, opatřit jí plombou a připevnit zadní stěnu.

Je-li v řádkovém koncovém stupni nějaká závada, je nutno ji nejprve odstranit s přihlédnutím k navrhovaným změnám.

Vyskytuje-li se po provedení úpravě nevyhovující rozměr, nebo špatná činnost regulátoru P7, je možno řídit se těmito pokyny.

Možné příčiny závad a jejich odstranění:

- A) Obraz je příliš široký, horizontální rozměr nelze zmenšit pod 5 pruhů při 220 V.
1. Závady v zapojení a v hodnotách součástí stabilizačního obvodu (mřížkové odpory R 125, R 126 atd.). Provést kontrolu.
 2. Rozptyl parametrů varistoru - zkusit výměnu.
 3. Řádkový transformátor je mimo tolerance - vyměnit za nový.
 4. Vychylovací cívky mají zvýšenou citlivost při přílišném působení korekčních magnetů - nastavit správně korekční magnety.
 5. Šíří obrazu a současně hodnotu vysokého napětí možno zmenšit zapojením větších hodnot dvou sériově zapojených odporů R 128, R 130 TR 102 od 1,5 do 2 M.
 6. V posledním případě lze příliš velkou šíří zmenšit i opravou nastavení linearizační tlumivky tak, aby při vyhovující linearitě nastalo jisté zúžení obrazu.
- B) Obraz je příliš úzký, v regulaci šíře obrazu není rezerva alespoň 2 pruhů do určených počtů.
1. Zkrat kondenzátoru C 126 M22 - vyměnit kondenzátor.
 2. Rozptyl parametrů varistorů - zkusit výměnu.
 3. Slabá elektronka PL 36 - vyměnit.
 4. Vadný řádkový transformátor - vyměnit.
 5. Vychylovací cívky mají malou citlivost - vyměnit.
 6. Snižit hodnotu odporů R 128, R 130 v sérii na nižší hodnoty (minimálně 2 x 220 k Ω).
- C) Obraz má špatnou řádkovou linearitu (ve vodorovném směru).
1. Vadná elektronka PL 36 nebo PT 88 - vyměnit.
 2. Vadný kondenzátor C 126 M 22.
 3. Vadná vychylovací jednotka.
- D) Vadná geometrie obrazu.
1. Opravit nastavení korekčních magnetů.
 2. Vyměnit vychylovací jednotku.

Není-li možno provést nastavení koncového stupně podle výše uvedených pokynů, pak je nutné dílenské nastavení měřicími přístroji a alternativními úpravami.

Potřebné měřicí přístroje a zařízení:

1. kV-metr do 20 kV (buď elektrostatický nebo elektronkový voltmetr s vysokonapěťovou sondou) např. Orion-Orivohs, Teala EM 289. Spotřeba sondy nesmí být větší než 20/ μ A.
2. Regulační transformátor 220 V, minimálně 5 A.
3. Voltmetr pro měření síťového napětí (např. Avomet).
4. Vř signál se zkušebními obrazy o síle min. 250/ μ V.

Postup úpravy v dílně:

Při nesnadné úpravě řádkového koncového stupně, která nemohla být jednodušími prostředky provedena, je nutno postupovat takto:

- a) Přijímač zapojíme na napájecí napětí nastavené při jeho provozu regulačním transformátorem na 220 V.
Nastavíme viditelný sasnynchronizovaný zkušební obrazec.
- b) Při tom máme zapnutý kV metr na anodu obrazovky a měříme vysoké napětí.
Doporučuje se použít jiného přívodu s koncovkou zastrčenou do jamky obrazovky. Na druhý konec přívodu se připojí původní koncovka od vysokonapěťového usměrňovače a v místě spojení je zapojena např. krokodýlka měřicí sonda. Nesmí se zapomenout též sondu uzemnit příslušným přívodem.
- c) Regulátorem P7 nastavíme na stínítku 5 viditelných pruhů na každé straně a změříme vysoké napětí. Je-li vysoké napětí při pozorování jsou nižší než 13 kV provedeme tyto zásahy:
 1. buď rozšíříme obraz na povelové 4 viditelné proušky na každé straně,
 2. nevyhoví-li ani potom hodnota vysokého napětí, pak připojíme kondenzátor C 509 (100 pF) na původní místo (zpět o jednu pájecí špičku níže).
 3. Bude-li hodnota vysokého napětí přesahovat 15,5 kV naprázdno (bez jasu).
Vystřihneme nepotřebný kondenzátor C 124 (22k) a zapojíme jej na špičku vn transformátoru 2 a 3 (v levé řadě špiček 3. a 4. špičku od spodu).

Při úpravě s varistorem "Philips", kdy se přepojení varistoru neprovádí, se kondenzátor C 124 (22k) nesmí odstranit. V případě potřeby by se musel použít jiný nový kondenzátor. Pro nastavení linearitu, korekčních magnetů, dále pak pro případné ovládní působení regulace měnění hodnot 2 sériově zapojených odporů (R 128, R 130) platí tytéž pokyny, jako pro úpravu v jednodušším případě.

V dílně přistupuje k této úkonům vzájemně kombinovatelným kontrola vysokého napětí při nastaveném jmenovitém síťovém napětí.

Z á v ě r

Při nábohu výroby a v dalších prvních měsících výroby prodělává každý typ televizoru své větší nebo menší dětské nemoci. Příklad řádkového koncového stupně v přijímačích řady Azurit jen toto pravidlo potvrzuje.

Nelze proto z něho čekat pesimistické závěry. Naopak tím, že úpravy budou prováděny našimi mechaniky disciplinovaně a svědomitě, zalouží se i oni o skvalitnění čal. televizorů a o ušetření hodnot našemu národnímu hospodářství.

Jame přesvědčení, že navržená úprava má pro splnění tohoto úkolu dobré předpoklady.

V Praze v květnu 1963.

Výzkumné a vývojové pracoviště TS, Kovoalužba, Týnská 21, Praha 1.

Seznam literatury:

1. L.Szántó Ing.Sc.C.: Televizní generátory rozkladu
Bratislava SVTL 1959
2. V.F. Samojlov: Generátory pilotových proudů v televizním přijímači
Praha SNTL 1962
3. --- : 110° Technik im Fernseh - Empfänger
Berlin 1960 - Valvo
4. --- : Televizní přijímač Teala 4210 U-2 Kamelie
Teala Pardubice 1962
5. Oravský - Vomela: Televizní obvody
Praha SNTL - v tisku
6. V.Vít Ing.: Synchronizační a rozkladové části televizních přijímačů
Praha SNTL - vyjde 1964
7. --- : Technická zpráva č. 22 - Azurit 4108 U
Kovoalužba Praha 1962.