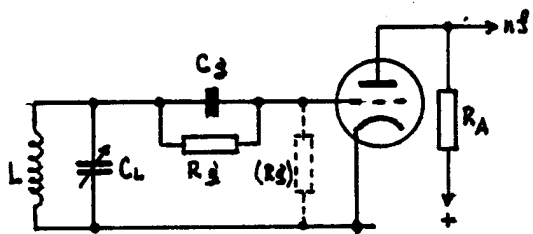


Detekce

Detekci nazýváme pochod, při kterém se z modulovaných vln kmitů získávají kmitů modulační. Ty je pak možno elektroakustickými měniči /sluchátky, reproduktory/ měnit ve vlny zvukové. V následujícím přehledu se budeme zabývatí nejběžnějšími způsoby detekce, používanými v elektronkových rozhlasových přijímačích - detekcí mřížkovou, anodovou a diodovou.

Mřížková detekce

Tohoto způsobu detekce se používá nejčastěji u přístrojů jednoduchých, zejména u přijímačů s přímým zesílením v signálu. U superhetů se používá jen zcela výjimečně u přístrojů s jednou mezifrekvencí /viz např. Telefunken T300, SN 27/.



Obr. 1. Mřížková detekce

Jako dioda zde působí řídicí mřížka a kátoda. Kladné půlvlny jsou detekovány - svedeny k zemi, kdežto záporné vytvářejí odpor R_g záporné napětí a jsou dále zesilovány. Ježto záporné napětí posunuje pracovní bod elektronky směrem doleva, anodový proud klesá, kdežto ano-

dové napětí stoupá. Bez signálu je tomu naopak - anodový proud je nejvyšší, anodové napětí nejnižší.

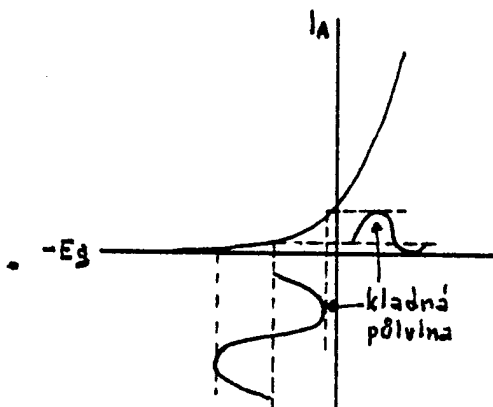
Při velkých signálech se pracovní bod elektronky posune až do dolního ohybu charakteristiky, čímž dochází ke zkreslení a snížení účinnosti detekce. Vlastně zde již začíná působit anodová detekce, která působí proti detekci mřížkové /viz obr. 2/.

Pro mřížkovou detekci se používají jak triody, tak i tetrody či pentody. Je možno jednoduchým způsobem zavést zpětnou vazbu /viz stať o audionech/. Elektronku v zapojení pro mřížkovou detekci nazýváme též audionem.

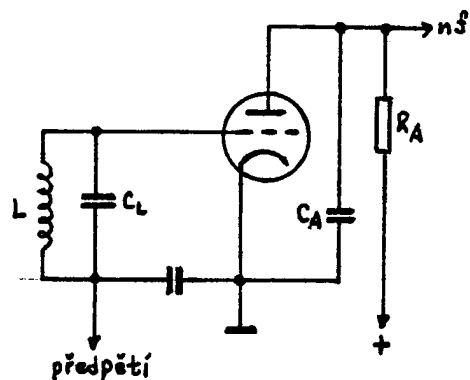
Shrnutí: Výhody - velká citlivost, možnost zavedení zpětné vazby. Nevýhody - zkreslení při větších signálech.

Anodová detekce

Při tomto způsobu detekce má řídicí mřížka tak velké záporné předpětí, že pracovní bod elektronky je v dolním ohybu charakteristiky. Kladné polovlny modulačních kmitů se zesilují hodně, kdežto záporné mnohem méně či vůbec ne /viz obr. 2/. Ačkoliv na řídicí mřížku je přiváděno napětí symetrické, průběh anodového proudu je nesouměrný. Pro správnou funkci musí být zapojen kondensátor C_A /viz obr. 3/, což je obdoba prvního filtračního kondensátoru u jednocestného usměrňovače. Při zvyšujícím se signálu anodový proud roste, anodové napětí klesá. Bez signálu je anodový proud velmi malý, anodové napětí velké.



Obr. 2. Princip anodové detekce.



Obr. 3. Anodová detekce.

Protože při anodové detekci elektronka prakticky nezesiluje nř signál, je citlivost anodového detektoru mnohem menší, než u detektoru mřížkového. Proto se používá tam, kde je dostatečně velké vř napětí, neboť dokáže zpracovat i velké signály bez většího zkreslení. Anodové detekce se s oblibou používalo u superinduktancí a superhetů. Jen zcela výjimečně se s ní setkáváme u přístrojů bez vř zesílení, jako např. u plechových třílampovek Standard, kde se citlivost doháněla dvěma nř zesilovacími stupni.

Anodový detektor /dříve nazývaný též Power detektor/ není příliš vhodný pro zavedení proměnné zpětné vazby, neboť pracovní bod elektronky se mění a zatěžovací anodový odpor R_A je příliš veliký. Ovšem tam, kde zpětná vazba je neproměnná /např. u superinduktancí či u superhetů s jednou mezifrekvencí/ nevznikají se zpětnou vazbou větší problémy.

Menší citlivost anodového detektoru je též způsobena tím, že elektronka pracuje v ohybu charakteristiky, kde její strmost je velmi malá a tudíž i zesílení malé.

Shrnutí: Výhody - nezkrusuje při větších signálech /ale ne tak dokonale, jako při detekci diodové/;

- necitlivost vůči síťovému hučení a poruchám.

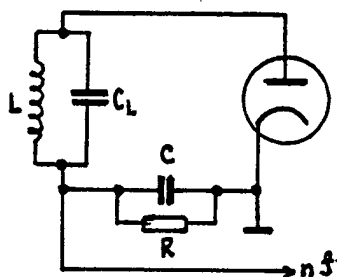
Nevýhody - menší citlivost;

- nevhodnost proměnné zpětné vazby.

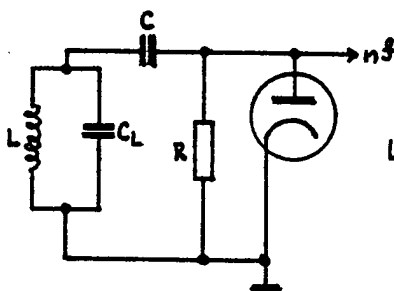
Diodová detekce

Proud diodou teče jen tehdy, je-li její anoda oproti katodě kladná. Na odporu R je usměrněné tepavé napětí /nízkofrekvenční/. Na kondensátoru C jsou i zbytky vř napětí, které je pak nutno před dalším zesilováním odfiltrovat RC členem. Kondensátor C zůstává nabit i v době mezi jednotlivými půlvlnami vř napětí, takže napětí na odporu R se vyhlazuje a vzniká proměnné stejnosměrné napětí, měnící se dle modulace přijímaného signálu. Převádíme-li toto napětí přes vazební kondensátor do dalšího stupně, přenášejí se jen změny napětí, takže konečné napětí je střídavé.

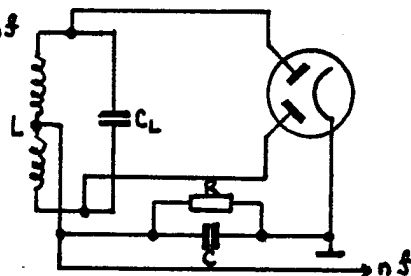
Běžná zapojení diodových detektorů jsou na obr. 4 a 5. Na obr. 6 je dvojčinné zapojení, které využívá obou pólů v modulovaného signálu. V tomto případě je v napětí na odporu R minimální, protože střed cívky L má prakticky též v potenciál, jako katoda, takže vyhlazování v pólův je snazší.



Obr. 4. Zapojení diodové detekce



Obr. 5. Jiné zapojení diod. det.



Obr. 6. Dvojčinné zapojení diod. det.

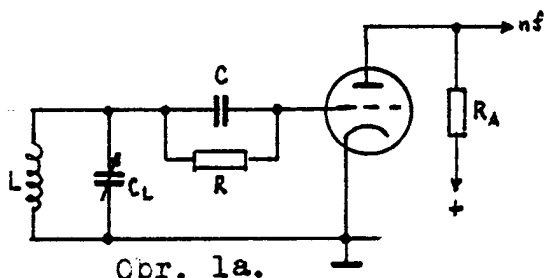
Diodová detekce je nejdokonalejší, nezkrasuje ani při velkých signálech. Používá se proto především v superhetech, ale i v přímo zesilujících přijímačích s velkým vř zesílením. Zpočátku se používaly samostatné detekční diody /např. AB1, AB2/, později se sdrůžovaly v jedné baňce se zesilovací elektronikou. S jednou diodou se takové elektronky nazývaly binody /např. E444, RENS 1254/. Pro superhety se sdrůžovaly dvě diody /jedna pro detekci, druhá pro AVC/ s vř pentodou /např. ABC1/, nebo s koncovou pentodou /např. ABL1/.

V počátcích výroby rozhlasových přijímačů se k diodové detekci používaly i krystalové detektory /zejména u krystalek/, případně i pevné polovodičové diody /cuproxové/, zvané Sirutory či Westsektory. Jejich účinnost však byla malá, zejména byla na závadu přílišná kapacita sestavy. Pevného detektoru bylo např. použito u kuriosní reflexní jednolampovky MK102 /s elektronikou AL2/, která se vyráběla v letech 1935/36, tedy v době, kdy se již běžně používalo vakuových diod.

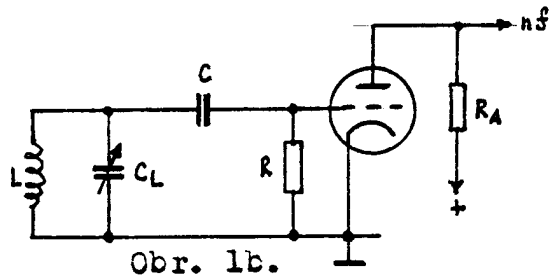
Shrnutí: Výhody - nezkrasuje při velkých signálech.
Nevýhody - menší citlivost /nezesiluje/.

A u d i o n

Audionem nazýváme elektronku /triodu, tetrodu, pentodu/ v zapojení pro mřížkovou detekci:



Obr. 1a.



Obr. 1b.

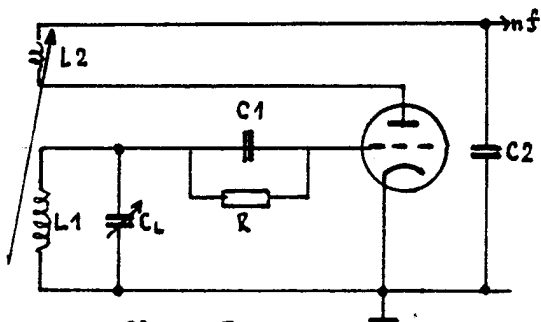
Obě zapojení jsou rovnocenná. U varianty 1a se odpor R umísťoval dovnitř trubičkového keramického kondensátoru C, zpravidla ve stíněné čepičce.

Katoda a mřížka elektronky působí jako detekční dioda. Celá elektronka pak zároveň detekovaný signál zesiluje. Zbytek vř napětí na anodě elektronky bychom mohli odfiltrovat /sveat kondensátorem k zemi/, aby se nedostal do nízkofrekvenčního zesilovače. Obvykle se ho však využívá k zavedení tzv. zpětné vazby, nazývané též reakcí.

Zpětná vazba spočívá v tom, že zesílené vř kmity přivádíme zpět na mřížku elektronky. Tím značně odtlumíme laděný obvod, čímž se podstatně zvýší výkon přijímače /docílí se deseti až dvacetinásobného zesílení/. Pokud bychom přivedli příliš velkou část vř napětí zpět na mřížku elektronky, došlo by k oscilacím /známé pískání zpětné vazby/. Je proto nutno zajistit regulaci zpětné vazby, což je možno provést několika způsoby:

1. Audion s induktivní zpětnou vazbou.

Vř napětí se přivádí na mřížku elektronky inductivně, řízení se provádí změnou vzájemné polchy cívek. Nejčastěji se používá cívek odklopných /např. u přijímačů DKE, VE301 Dyn a pod./, nebo zpětnovazební cívka je umístěna otočně uvnitř válcové cívky mřížkové /např. u přijímačů Philips 2531, 960, 930/. Oproti kapacitní zpětné vazbě se obejdeme bez zpětnovazebního kondensátoru, který bývá zdrojem častých poruch, ovšem lankové či spirálové přívody ke zpětnovazební cívce také dosti často zlobí.



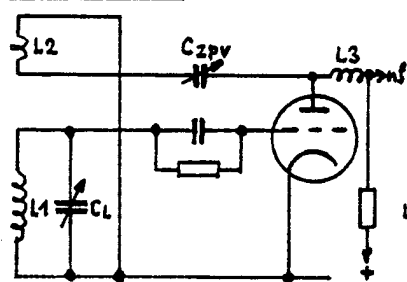
Obr. 3.

Za reakční cívku L2 musí být kondensátor C2 /připojený ke katodě/, který tvoří snadnou cestu pro vř proudy. Ty by se jinak s obtížemi prodíraly vazebními prvky pro nízkou frekvenci, což by způsobovalo nedostatečné působení zpětné vazby.

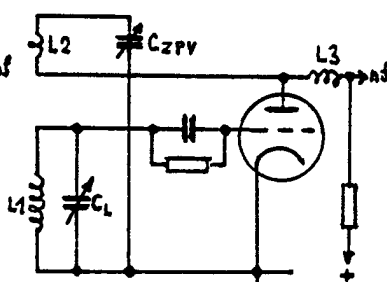
2. Audion s kapacitní zpětnou vazbou.

Vř napětí se přivádí na řídicí mřížku elektronky kapacitně.

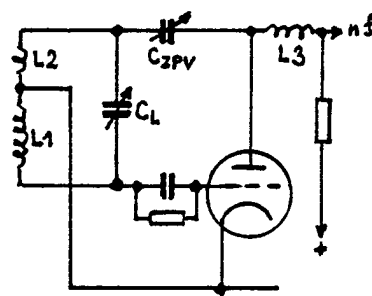
Používá se k tomu kondensátor s proměnnou kapacitou, tzv. zpětnovazební či reakční. Obvykle máva di elektrikum pertinaxové, neboť na jeho kvalitě vzhledem k dostatečně velkému vf napětí příliš nezáleží. Uložení hřídelky rotoru by však mělo být dokonalé, nevířavé, jinak by obsluha zpětné vazby byla obtížná. Používají se tři způsoby zapojení kapacitní zpětné vazby:



Obr. 4. Reinartz.



Obr. 5. Schnell.



Obr. 6. Hartley.

Na obr. 4 je tzv. Reinartzovo zapojení, které bylo ve své době velmi oblíbené. Panely přístrojů v té době bývaly z izolačního materiálu /ebonitu/, takže s izolací hřídelky zpětnovazebního kondensátoru nebyly problémy. Tzv. Schnellovo zapojení je zdokonalené zapojení Reinartzovo, nevyžadující izolovanou montáž zpětnovazebního kondensátoru. Hartleyovo zapojení na obr. 6 se vyznačuje tím, že ladicí kondensátor přemostuje obě cívky /L1 a L2/, což zjednodušovalo výrobu cívek /cívka s odbočkou/. Ale na druhé straně vyžadovalo toto zapojení izolovanou montáž jak ladičního, tak i zpětnovazebního kondensátoru.

Cívka L3 je vf tlumivka, která má zabránit odtoku vf proudů. U levnějších přístrojů se místo tlumivky používalo obyčejného odporu /cca 2 kOhm/.

Vedle výše uvedených tří způsobů zapojení kapacitní zpětné vazby se užívalo ještě celé řady nejrůznějších jejích variant, které však neměly nějakých zvláštních výhod.

Vf zpětné vazby se užívalo nejen u laděných obvodů přímo zesilujících přijímačů, ale též u superhetů s jednou mezifrekvenčí /tzv. mezifrekvenční zpětná vazba/. Protože mezifrekvenční kmitočet se během ladění nemění, nastavil se vhodný stupeň zpětné vazby jednou provždy, takže ji nebylo třeba ovládat zvláštním knoflíkem /viz např. Telefunken T300/.

Zvláštním zapojením audionu se zpětnou vazbou je tzv. superreakce /dříve superregenerace/. Spočívá v tom, že na mřížku či anodu audionu se přivádí pomocné střídavé napětí nadzvukového kmitočtu 20 až 30 kHz, které podstatně zvyšuje účinnost zpětné vazby tím, že zabraňuje nasazení oscilací zpětné vazby. Umožňuje tak nastavení zpětné vazby na maximum, aniž by došlo k oscilacím /pískání/. Citlivost přístroje se zvýší neobvykle, je srovnatelná se superhetem. Ovšem na druhé straně má toto zapojení i stinné stránky. Především se vyznačuje dosti velkým šumem /zejména mezi stanicemi/, malou selektivitou, mnohdy doprovodným nepříjemným, i když slabým, pískáním pomocného oscilátoru. Superreakčního zapojení bylo použito např. v kaesní jednolampovce Telegrafia Weekend, vyráběné v letech 1935/36. Ve větší míře se začalo používat v jednoduchých VKV přijímačích.