

Osciloskopy

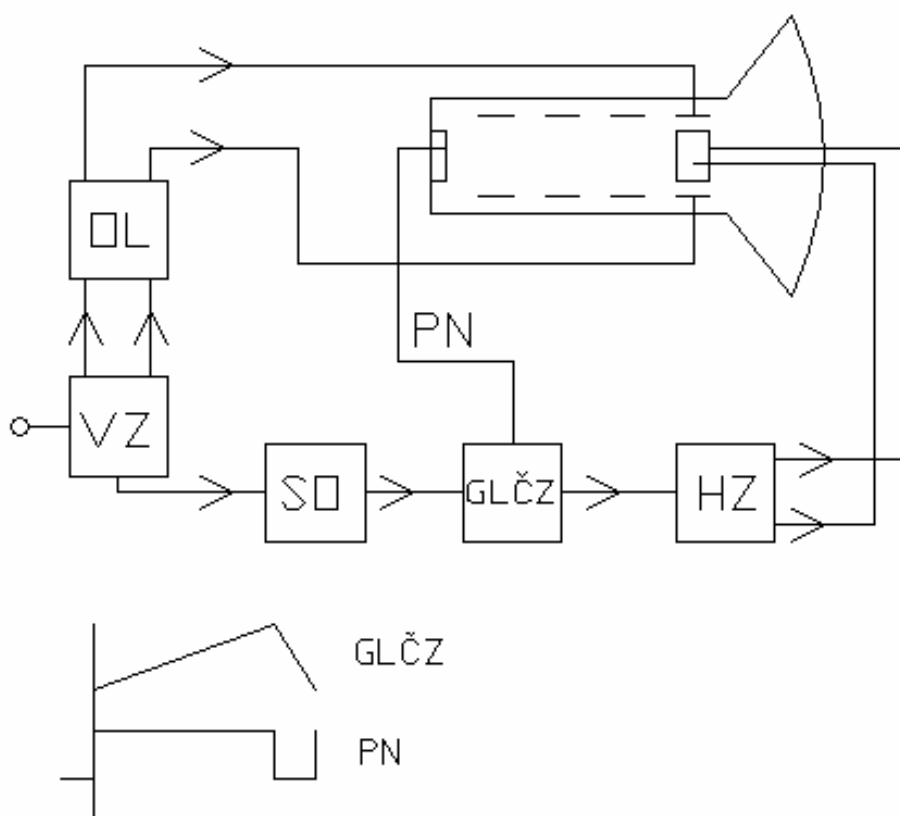
Definícia:

Elektronický merací prístroj, ktorý umožňuje vizuálne pozorovanie časovo rozvinutých priebehov elektrických veličín alebo aj iných veličín, ktoré sa dajú premeniť na elektrický signál – hysterézna slučka magnetických materiálov napríklad.

Jednokanálový osciloskop

Hlavné časti:

1. Horizontálny vychylovací kanál
2. Vertikálny vychylovací kanál
3. Obrazovka
4. Napájacie, prípadne pamäťové obvody



Sledovaný signál sa privádza cez **vertikálny delič napätia** (riadi zosílenie) na **vertikálny zosilňovač** (VZ). Jeho zosílenie nastavujeme pomocou **kalibrovaného prepínača na paneli osciloskopu** (V/d). **Vertikálny zosilňovač** má za úlohu zosilniť sledovaný signál tak, aby pokryl obrazovku osciloskopu. Z **VZ** dostávame symetrické

napätie, ktoré sa cez **oneskorovaciú linku** (OL) vedie na **vertikálne vychylovacie doštičky** (VVD). OL má za úlohu oneskoriť vertikálne vychylovacie napätie, aby sme mohli sledovať aj začiatok zobrazovaného priebehu.

Horizontálny vychylovací kanál (systém) sa skladá zo **spúšťacieho obvodu** (SO), ktorý spúšťa **generátor lineárnej časovej základne** (GLČZ) – vyrába pílovité napätie, ktorým sa vychyluje elektrónový lúč v horizontálnom smere. Strmosť narastanie pílovitého napätia pri konštantnej amplitúde sa riadi pomocou kalibrovaného prepínača na paneli osciloskopu (s/d)

Pílovité napätie sa zosilňuje v **horizontálnom zosilňovači** (HZ).

Z HZ získame symetrické vychylovacie napätie pre horizontálne vychylovacie doštičky.

GLČZ vyrába aj pravoúhle napätie PN, ktoré sa vedie na riadicu elektródu obrazovky (Weneltov valec) – riadi svietivosť elektrónového lúča.

Dvojkanálové osciloskopy

Umožňujú sledovať **dva** časovo rozvinuté priebehy privádzané samostatne na vstupné vertikálne predzosilňovače. Výstupný signál z predzosilňovača sa privádza na **elektrický prepínač**, ktorý ovláda činnosť predzosilňovača tak, aby pozorovateľ vnímal na tienidle dva samostatné celistvé priebehy.

Za elektrickým prepínačom je v každom okamihu len jeden signál, ktorý sa zosilní v koncovom vertikálnom zosilňovači a privádza na vertikálne vychylovacie doštičky obrazovky.

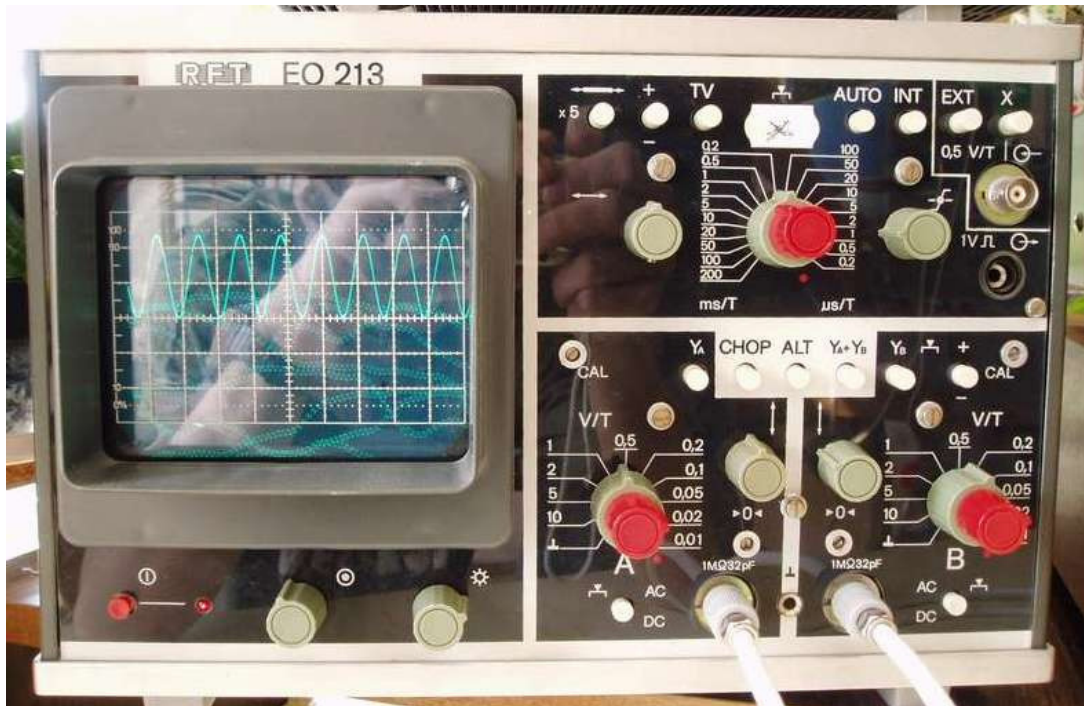
Horizontálny vychylovací systém je pre oba kanály spoločný.

Časová základňa môže byť synchronizovaná synchronizačnými impulzami odvodenými zo sledovaného priebehu, alebo externým zdrojom synchronizačných impulzov, prípadne $f = 50\text{Hz}$.

Elektronický prepínač pracuje v dvoch režimoch:

1. **CHOP** – režim prepínania, pri ktorom počas jedného behu elektrónového lúča sa rýchlo prepínajú vstupy A,B. Prepínacia frekvencia musí byť dostatočne vysoká, aby výsledný obraz nebol rozložením na jednotlivé čiastočky skreslený. Frekvencia prepínania je obmedzená hornou hranicou frekvencie VZ a musí byť aspoň 510-krát menšia ako f horná VZ. Tento spôsob sa používa na sledovanie signálov nižších frekvencií, prípadne jednorázových dejov.
2. **ALT** – režim striedania. Používa sa na sledovanie signálov vyšších frekvencií. Spočíva v tom, že po každom činnom behu elektrónového lúča (počas spätného behu) sa prepínajú vstupy A,B.

Oscilloskop RFT EO 213



RFT EO 213 je dvojkanálový analogový osciloskop so vstupnou impedanciou $1\text{M}\Omega$ a kapacitou 32 pF .

Oba kanály majú spoločné ovládanie synchronizácie. Dá sa nastaviť na: 0,2; 0,5; 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 μs /dielik a 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200 ms/dielik.

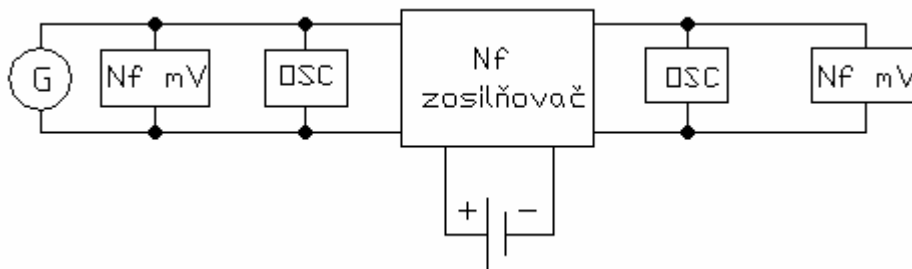
Každý kanál má vlastné ovládanie vertikálneho predzosilňovača. Je možné ho nastaviť na: 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10 V/dielik .

Umožňuje nastaviť režim CHOP, ALT, Y_A+Y_B .

Meranie vstupného a výstupného signálu na predzosilňovači

Úlohou cvičenia je pripojiť na predložený, NF predzosilňovač zdroj sínusového signálu (konkrétne generátor), a overiť funkciu tohto predzosilňovača, tak že osciloskopom overíme prítomnosť signálu na výstupe.

Súčasťou tohto merania je aj odmerať veľkosť zosilnenia tohto prípravku.



1. Zapojíme osciloskop do zásuvky 220V/50Hz
2. Zapneme osciloskop a skontrolujeme či kontrolná LED dióda svieti. Ak áno, prístroj je v poriadku. Ak nesvieti, skontrolujte či je napájací kábel dobre zastrčený. Prípadne overte prítomnosť elektrického napätia v zásuvke.
3. Podobne spravte aj s generátorom sínusového napätia. Zapojte ho do zásuvky, zapnite a skontrolujte či svieti kontrolná LED dióda. A nastavte výstupnú frekvenciu na 1kHz. Potenciometer ovládania veľkosti výstupnej amplitúdy nastavte do strednej polohy.
4. Ďalej postupujte podľa predloženej schémy. Nízkofrekvenčný predzosilňovač pripojte na požadované napätie, ktoré si nájdete v priloženej dokumentácii.
5. Výstup z generátora pripojte na Nf milivoltmeter. Mali by ste namerať nejakú hodnotu výstupného napätia z generátora. Tým overíme jeho funkčnosť.
6. Pomocou dvoch rôzne farebných vodičov pripojte výstup z generátora na vstup predzosilňovača. Vývod, ktorý je označený ako zem generátora pripojte na zem predzosilňovača. Podobne živý vodič pripojte na živý vstup predzosil.

POZOR!!! Vodiče nesmiete zameniť. (Obyčajne sa na pripojenie zeme používa čierny vodič)

7. Teraz pristúpime k nastaveniu osciloskopu. Napätovú deličku nastavíme na 0,5 V/dielik a časovú základňu (synchronizáciu) na 0,2 ms/dielik. Teraz pripojte osciloskop paralelne k predzosilňovaču. Opäť pripájame zem na zem a živý (to je tá taká hrubá sonda) na živý.
8. Na obrazovke by ste mali pozorovať sínusový priebeh z generátora. Ak meníme veľkosť výstupného napätia z generátora, mali by sme túto zmenu pozorovať aj na osciloskope (sínusoida sa vertikálne znižuje alebo zväčšuje) a aj na nf milivoltmetri.
9. Podobne pripojíme aj na výstup z predzosilňovača nf milivoltmeter a druhý kanál z osciloskopu (napätová delička i časová základňa musí byť nastavená rovnako ako pri prvom kanály).
Na osciloskope by ste mali pozorovať aj druhú sínusoidu, ktorá by mala byť podobná ako tá prvá iba by mala byť väčšia, prípadne by sa mala dať jej veľkosť meniť pomocou ovládania hlasitosti. Ak presahuje obrazovku, zmeňte nastavenie napätovej deličky na menšiu hodnotu t.j.
Aj tu by sme mali namerať striedavé napätie. Toto by však malo byť väčšie ako vstupné napätie, prípadne by sa jeho veľkosť mala meniť s otáčaním potenciometra ktorý ovláda hlasitosť.
10. Ak je všetko v poriadku a všetko funguje, pristúpime k meraniu zosílenia.
11. Odčítajte hodnoty striedavého napätia z Nf milivoltmetra na vstupe aj na výstupe zosilňovča a zapíšte ich do tabuľky. V prvom stĺpci bude vstupné napätie, v druhom výstupné napätie, v treťom vypočítané zosílenie A_u , a vo štvrtom $A_{u(dB)}$.

Zosílenie A je definované ako pomer vstupnej ku vstupnej veličine. Preto poznáme:

A_u – napätové zosílenie	$A_u = U_2/U_1$
A_i – prúdové zosílenie	$A_i = I_2/I_1$
A_p – výkonové zosílenie	$A_p = P_2/P_1$

Výsledkom takéhoto zosílenia je bezrozmerné číslo. Lenže zosílenie sa často udáva v „decibeloch“ dB.

$$A_{u(dB)} = 20 \cdot \log (U_2/U_1)$$
$$A_{i(dB)} = 20 \cdot \log (I_2/I_1)$$
$$A_{p(dB)} = 20 \cdot \log (P_2/P_1)$$