

POKUS

- Zkoumání odchylky elektronového paprsku v elektrickém poli
- Zkoumání odchylky elektronového paprsku v magnetickém poli
- Pozorování displeje signálů na osciloskopu za použití periodických signálů z generátoru
- Kalibrace ovládní frekvence generátoru pilovitých kmitů

ÚKOL

Studujte fyzikální principy časově rozděleného displeje elektrických signálů za použití osciloskopu.

SHRNUTÍ

Studentský osciloskop může být použit ke studiu fyzikálních principů časově rozděleného displeje elektrických signálů na světélkující ploše zobrazení. V Braunově trubici je vytvořen ohniskový elektronový paprsek a bod, ve kterém dopadá na zobrazovací plochu, se jeví jako tečka zeleného světla. Když je elektronový paprsek odkloněn pilovitým napětím působícím mezi deskami, pohybuje se konstantní rychlostí zleva doprava napříč plochou zobrazení, potom se vrátí na počáteční místo. Tento proces je dokola opakován ve frekvenci, která může být nastavená. Napětí závislé na čase, které je zobrazeno, působí na cívku vně trubice, takže paprsek je odchýlen svisle v magnetickém poli cívky. Časová závislost signálu je rozdělena souběžným horizontálním pohybem elektronového paprsku a zobrazen na ploše zobrazení.

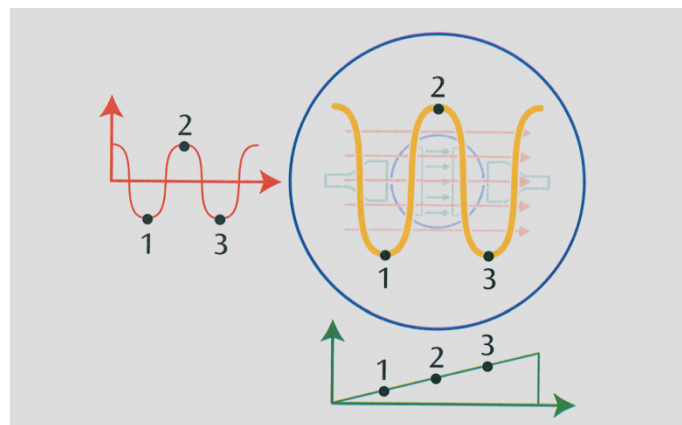
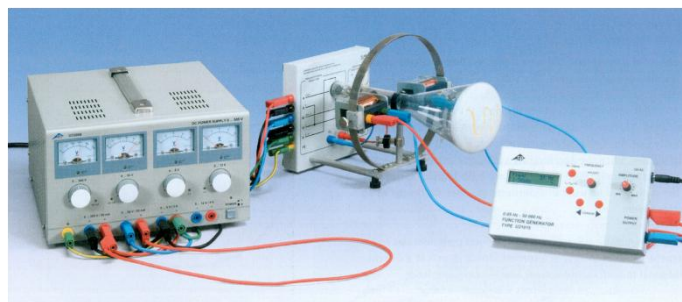
POŽADOVANÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

1	Nácvikový osciloskop U	5401.U8481350
1	DC zdroj napětí 0 – 500 V (230 V, 50 / 60 Hz)	5401.U33000230
1	Generátor funkcí F12 (230 V, 50 / 60 Hz)	5401.U21015230
1	Sada 15 bezpečnostních pokusných kabelů, 75 cm	5401.U138021

ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Důležitá oblast využití tepelné emise ve vysokém vakuu je osciloskop katodového paprsku, ve kterém je Braunova trubice nezbytnou součástí. Ve formě studentského osciloskopu, elektrooptický systém Braunovy trubice, který je viditelný zvenku, se skládá z tepelné katody obklopené „Wehneltovým válcem“ a destičkou s otvory v anodovém potenciálu. Poměr elektronů, které zrychlují směrem k anodě, procházejí přes destičku s otvory a tvoří paprsek, který může být pozorován na světélkující ploše zobrazení trubice jako tečka zeleného světla. Protože trubice je plněna neonem při nízkém tlaku, elektronový paprsek je koncentrovaný srážkami s atomy plynu a je viditelný jako malá vlákna vypouštějící červené světlo. Negativní napětí, které působí na Wehneltův válec, také přispívá ke koncentraci paprsku. Technické osciloskopy obvykle mají přídavná zařízení pro zesílení a zostření paprsků, ale pro jednoduchost a jasnost tato zařízení nejsou ve studentských osciloskopech.

Za anodou se nachází pár destiček rovinami paralelně k elektronovému paprsku, které mohou být připojeny ke generátoru pilovitých kmitů (obrázek 1). Elektrické pole vytvořené pilovitým napětím $U_x(t)$ vychyluje paprsek vodorovně, takže se pohybuje přes plochu zobrazení křížem zleva doprava v konstantní rychlosti, poté se přemístí zpět na počáteční bod. Tento proces se dokola opakuje ve frekvenci, kterou je možné nastavit.



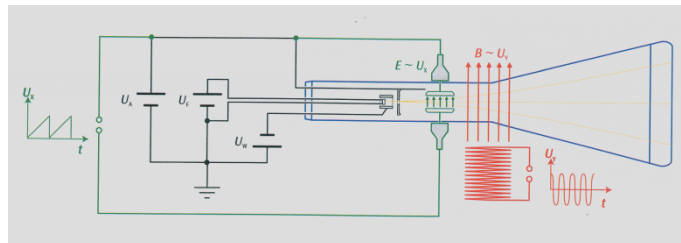
Obrázek 1: Schéma studentského osciloskopu, zobrazení shora.

Během pohybu elektronového paprsku zleva doprava může být také paprsek odkloněn kolmo magnetickým polem a při tomto jevu na cívky, které jsou vně trubice, působí napětí $U_V(t)$. Jestliže je toto napětí časově závislé, odchylky časových rozdělení jsou zobrazeny na ploše zobrazení (obrázek 2). Takováto časově závislá napětí mohou být například periodickým výstupním napětím z generátoru funkcí nebo zesílenými signály z mikrofonu.

V tomto pokusu jsou zkoumány periodické signály z generátoru funkcí. Nejvhodnější zobrazení obdržíme tehdy, kdy je pilovitá frekvence nastavena tak, že její poměr k frekvenci z generátoru funkcí je celé číslo.

VYHODNOCENÍ

Jestliže jsou frekvence nastavené tak, že je zobrazen přesně jeden cyklus signálu, pak jeho frekvence odpovídá té z generátoru pilovitých kmitů.



Obrázek 2: Časově rozdělené zobrazení periodického signálu.



HELAGO-CZ, s.r.o.

Kladská 1082

500 03 Hradec Králové

Tel.: 495 220 229

Fax: 495 220 154

E-mail: info@helago-cz.cz

<http://www.helago-cz.cz>

