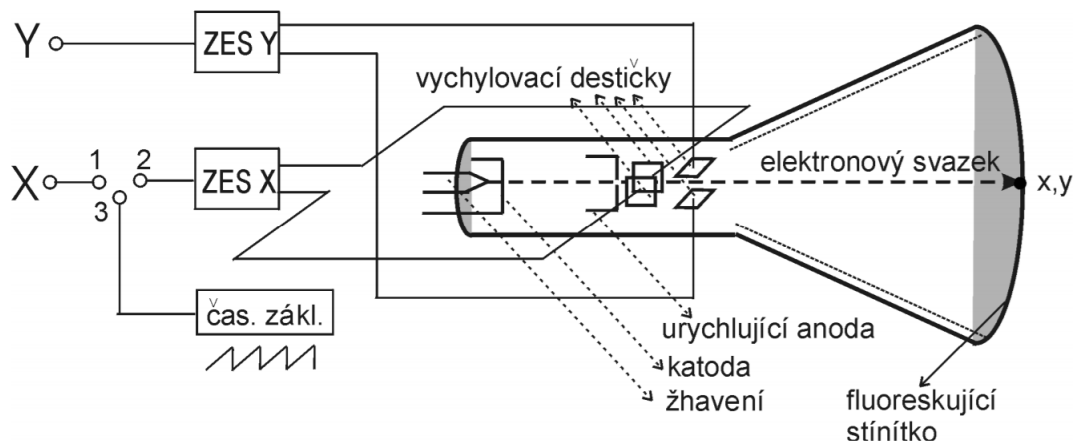


Osciloskop je jedním z nejčastěji používaných přístrojů ve fyzikální laboratoři. Umožňuje vizualizovat časový průběh napětí či s pomocí odporu zobrazit volt-ampérovou charakteristiku elektrické součástky. Zjednodušené schéma osciloskopu je zobrazeno na obrázku 1.



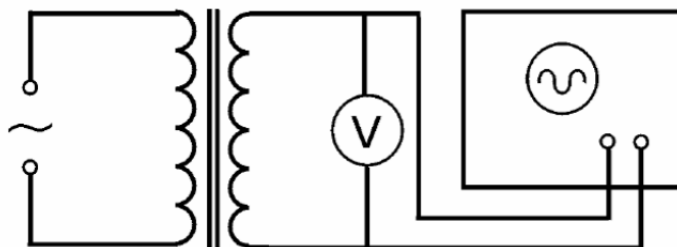
Obrázek 1: Zjednodušené schéma osciloskopu [?]

Střední, efektivní a špičková hodnota napětí

Frekvence střídavého napětí je obvykle větší než doba kmitu systému analogového přístroje či doba jednoho měření digitálního přístroje, tzv. integrační doba. Tyto přístroje proto nejsou schopné změřit *okamžitou hodnotu* napětí $u(t)$, místo toho ukazují *střední hodnotu* napětí, které se dá také vypočítat pomocí vztahu

$$U_e = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt, \quad (1)$$

kde T je perioda a t čas.



Obrázek 2: Zapojení pro měření špičkové hodnoty střídavého napětí

Měřicí přístroje, určené k měření střídavého napětí sice měří střední hodnotu, jejich stupnice

jsou však přepočítány na *efektivní hodnotu* napětí, kterou lze spočítat pomocí

$$U^2 = \frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt. \quad (2)$$

Je-li průběh napětí harmonický, platí

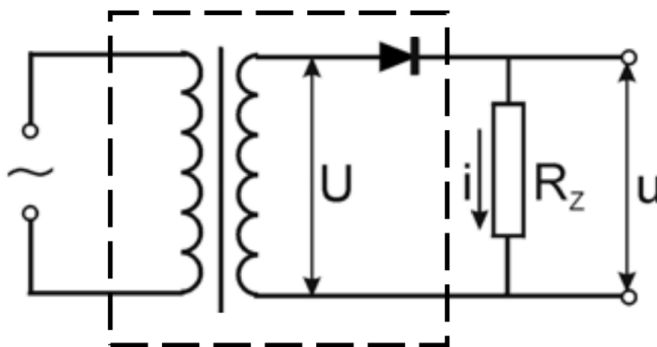
$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}, \quad (3)$$

kde U_0 *špičková hodnota* - amplituda - napětí.

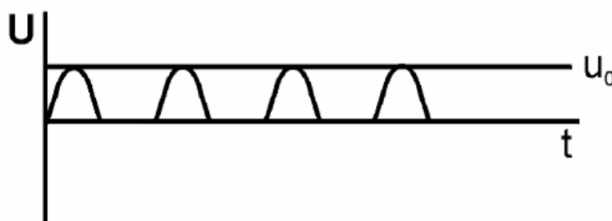
Jednocestný usměrňovač, filtrace napětí

Jednocestný usměrňovač se používá k usměrnění střídavého napětí. Jeho zapojení s odporovou zátěží R_Z je vyobrazeno na obrázku 3. Průběh usměrněného napětí je zobrazen na obrázku 4. Střední hodnotu takto usměrněného napětí lze spočítat podle vztahu

$$U_e = \frac{U_0}{\pi}. \quad (4)$$



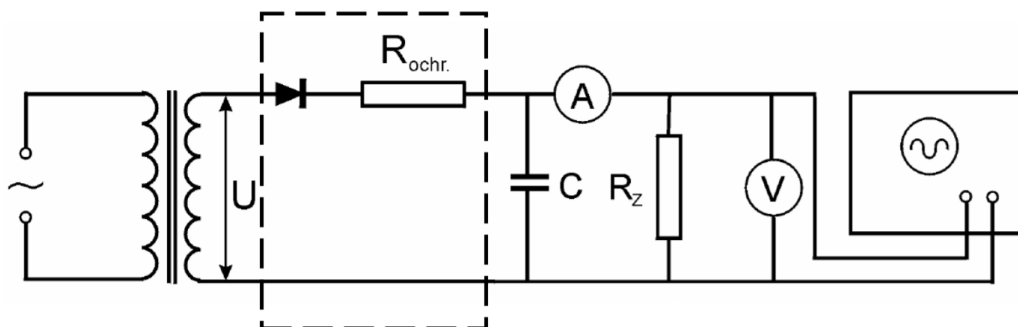
Obrázek 3: Schéma zapojení jednocestného usměrňovače s odporovou zátěží [?]



Obrázek 4: Průběh napětí usměrněného jednocestným usměrňovačem [?]

Takto usměrněné napětí je pulzující, toto napětí můžeme vyhladit za pomoci kondenzátoru o kapacitě C podle obrázku 5. Ten se periodicky nabíjí a následně vybíjí přes odpor R_Z

s časovou konstantou $\tau = R_Z C$. Aby se zabránilo přetížení zdroje při počátečním nabíjení kondenzátoru, je do obvodu zapojen ochranný odpor $R_{ochr.}$.



Obrázek 5: Zapojení jednocestného usměrňovače s filtračním odporem, odporovou zátěží a měřicími přístroji [?]

Pro zjednodušení měření požadujeme, aby činitel filtrace k_f byl velký. Činitel filtrace je definován jako

$$k_f = \frac{U_0}{\Delta U} \quad (5)$$

a pro jednocestný usměrňovač platí

$$k_f = \frac{R_Z C}{T}. \quad (6)$$

Odtud vyplývá, že abychom činitel filtrace udrželi konstantní, musíme s měnící se odporovou zátěží měnit i filtrační kapacitu C .

Proud zátěží I_{SS} je s odporem R_Z spojen Ohmovým zákonem

$$I_{SS} = \frac{U_{SS}}{R_Z}, \quad (7)$$

kde U_{SS} je stejnosměrné napětí na zátěži. Pokud je k_f výrazně větší než 1, je $U_{SS} = U_0$.

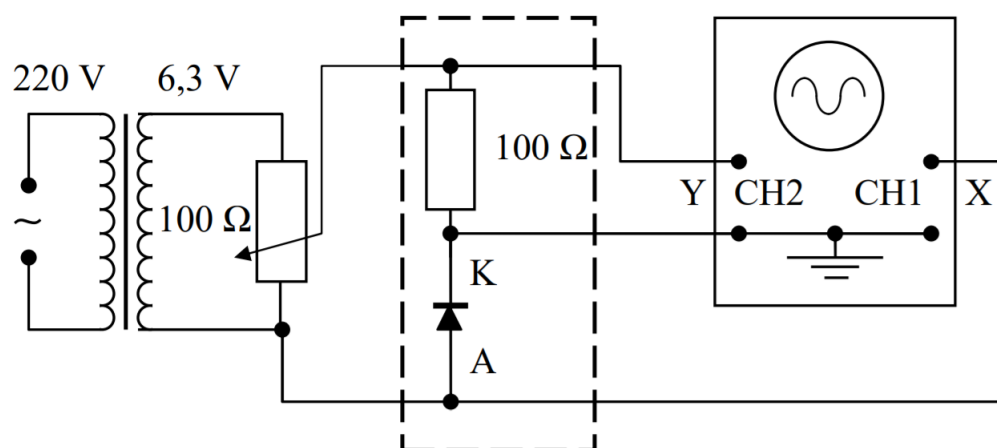
Podle (6) a (7) platí

$$C = \frac{T k_f I_{SS}}{U_0}, \quad (8)$$

tedy kapacita je přímo úměrná proudu.

Zobrazení V-A charakteristik

Osciloskop umožňuje zobrazit průběh napětí jak na ose X , tak i Y . To znamená, že pomocí rezistoru známého odporu můžeme na ose Y zobrazit proud, procházející součástkou, v závislosti na napětí. Pro toto měření použijeme zapojení z obrázku 6.



Obrázek 6: Zapojení použité pro zobrazení volt-ampérových charakteristik měřených součástek [?]