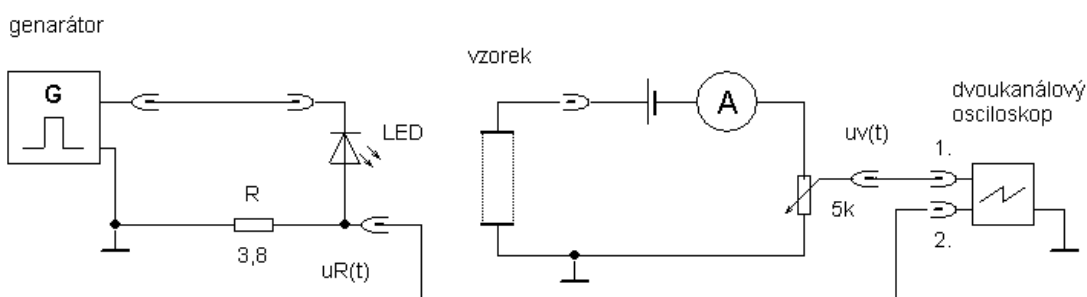


Doba života nerovnovážných nositelů proudu

Nerovnovážné páry elektron-díra ve vzorku generují fotony z LED napájené generátorem. Proud I_{LED} se měří z úbytku napětí na rezistoru R a zobrazuje se jako napětí $u_R(t)$ na 2. kanálu osciloskopu. Na 1. kanálu se zobrazuje napětí $u_v(t)$, které je úměrné fotovodivosti vzorku. Osciloskop zobrazuje a měří časové průběhy, rozdíl fází obou kanálů a velikosti napětí.

Schéma zapojení pro měření doby života z exponenciálního poklesu, fázového rozdílu a frekvenčního poklesu amplitudy fotovodivosti



1. Exponenciální pokles fotovodivosti:

Fotovodivostní napětí po ukončení osvětlení je $u_v(t) = u_{v0} \cdot \exp\{-t/\tau\}$

2. Fázový rozdíl:

Fotovodivostní napětí ze vzorku $u_v(t) = u_{v0}(\omega) \cos(\omega t + \phi_v)$ $\text{tg } \phi_v = \omega \tau$

napětí úměrné proudu I_{LED} $u_R(t) = u_{R0} \cos(\omega t)$

$$\tau = \text{tg } \phi_v / \omega$$

3. Frekvenční pokles amplitudy fotovodivosti:

Při obdélníkové modulaci světla je amplituda fotovodivostního napětí závislá na frekvenci přerušovaného světla f takto:

$$u_{f0}(\omega) = u_{f0}(0) \frac{\pi}{2\omega\tau} \quad \omega = 2\pi f$$

th 1 = 0,7616 při frekvenci ω_1 , pro kterou platí $\frac{\pi}{2\omega_1\tau} = 1$, $\omega_1 = 2\pi f_1$.

Při frekvenci f_1 poklesne amplituda fotovodivostního napětí na **0,7616** maximální hodnoty a doba života je

$$\tau = 1/4f_1.$$

Při sinusové modulaci světla je amplituda fotovodivostního napětí závislá na frekvenci

takto:

$$u_{F0}(\omega) = u_{F0}(0) \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2 \tau^2}}$$

Při hodnotě $\omega_2 = 1/\tau$ je hodnota zlomku $1/\sqrt{2}$, amplituda poklesne na 0,7071 maximální hodnoty a doba života je

$$\tau = 1/2\pi f_2.$$