

Petr Novotný

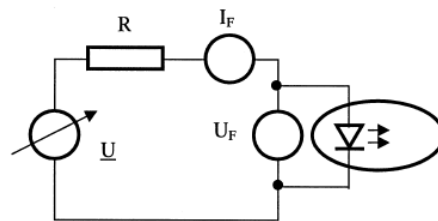
Úloha č. 8

Optoelektronické prvky a vazební členy

Optoelektronický vazební člen se skládá z vysílače infračerveného záření, přijímače záření a prostředí vzájemné vazby, které přenáší záření od vysílače k přijímači. Vysílačem bývá obvykle luminiscenční dioda, jako přijímač slouží obvykle fotodioda nebo fototranzistor. Důležitým parametrem je převodní charakteristika, která udává závislost výstupního proudu I_C na proudu vstupní diodou I_F , kterou lze aproximovat vztahem

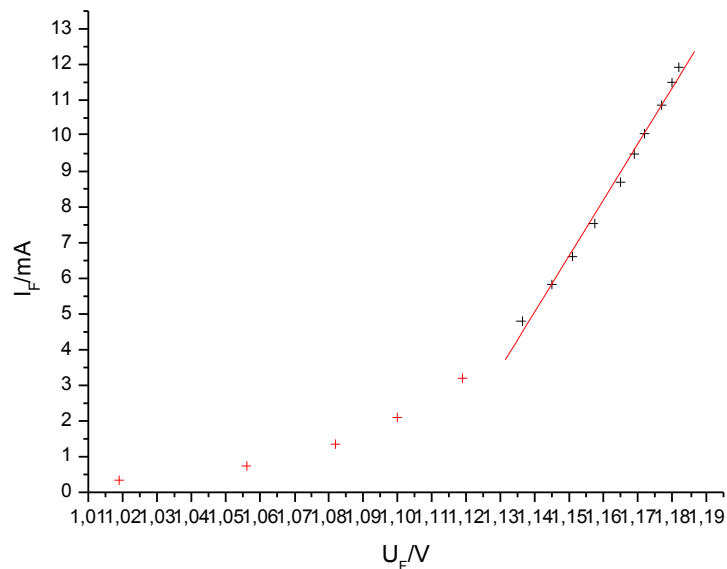
$$I_C = I_{C0} \left(\frac{I_F}{I_{F0}} \right)^n$$

kde I_{F0} je klidový proud luminiscenční diodou, I_{C0} je klidový proud fototranzistoru, I_C je proud tekoucí fototranzistorem při proudu I_F luminiscenční diodou, n je činitel nelinearity vazby. Činitel n určíme z grafu závislosti $\log I_C = fce(\log I_F)$ jako směrnici tečny.



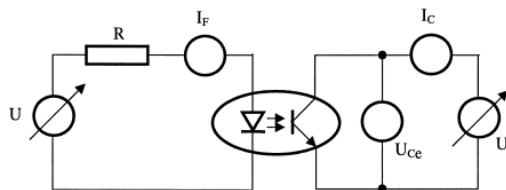
V zapojení podle výše uvedeného obrázku měříme charakteristiku $I_F = fce(U_F)$ luminiscenční diody.

U_F/V	I_F/mA
1,182	11,92
1,180	11,49
1,177	10,86
1,172	10,06
1,169	9,49
1,165	8,70
1,157	7,54
1,151	6,61
1,145	5,83
1,136	4,80
1,119	3,20
1,100	2,10
1,082	1,35
1,056	0,74
1,019	0,34



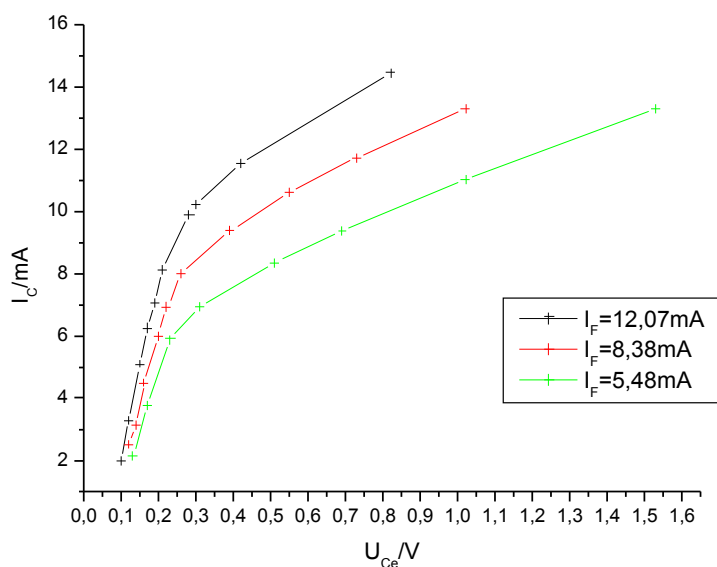
Prahové napětí U_P je z grafu $U_P = 1,099V$

V zapojení podle následujícího obrázku měříme výstupní charakteristiky tranzistoru $I_C = f_{ce}(U_{Ce})$.



Měření provádíme pro 3 hodnoty I_F .

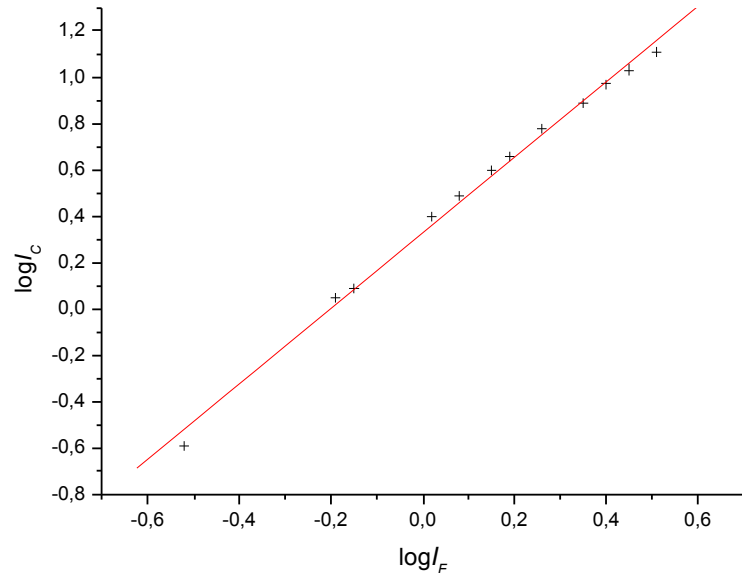
U_{Ce}/V	I_C/mA
$I_F=5,48mA$	
0,130	2,16
0,167	3,78
0,233	5,88
0,311	6,95
0,508	8,35
0,689	9,38
1,018	11,03
1,530	13,30
$I_F=8,38mA$	
0,122	2,52
0,135	3,15
0,161	4,49
0,195	6,00
0,217	6,93
0,263	8,01
0,387	9,40
0,551	10,62
0,729	11,72
1,016	13,30
$I_F=12,07mA$	
0,099	2,00
0,124	3,29
0,154	5,09
0,173	6,25
0,189	7,07
0,212	8,13
0,277	9,90
0,298	10,23



U_C/V	I_C/mA
0,420	11,55
0,820	14,44

Pro zjištění činitele nelinearity n měříme závislost kolektorového proudu I_C na proudu I_F při konstantním kolektorovém napětí $U_{C_e}=4,01V$.

I_F/mA	I_C/mA	$\log(I_F)$	$\log(I_C)$
0,30	0,26	-0,52	-0,59
0,65	1,11	-0,19	0,05
0,70	1,24	-0,15	0,09
1,05	2,51	0,02	0,40
1,19	3,07	0,08	0,49
1,40	3,96	0,15	0,60
1,54	4,58	0,19	0,66
1,84	6,01	0,26	0,78
2,22	7,80	0,35	0,89
2,52	9,28	0,40	0,97
2,84	10,82	0,45	1,03
3,27	13,02	0,51	1,11

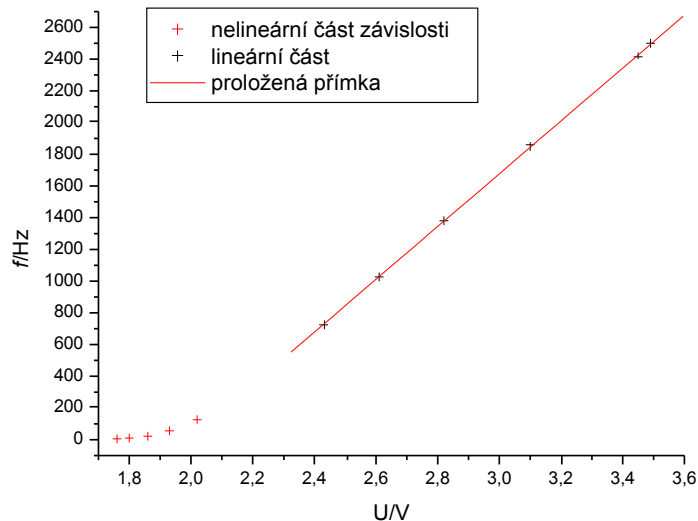


Směrnice grafu $\log I_C = fce(\log I_F)$, tj. činitel nelinearity má hodnotu $n=1,63$

Měření převodníku U/f a přenos signálu optickým kabelem

Nyní změříme závislost frekvence na napětí pro napětí v rozmezí 1 až 5V.

U/V	f/Hz
1,76	5,400
1,80	10,24
1,86	21,93
1,93	56,17
2,02	125,9
2,43	724,6
2,61	1027
2,82	1381
3,10	1849
3,45	2415
3,49	2500



Pro napětí od 2,4V se dá závislost považovat za lineární