



TECHNICKÁ UNIVERZITA
V KOŠICIACH
Fakulta elektroniky a
informatiky

Počet
listov:

6

KATEDRA ELEKTRONIKY A MULTIMEDIÁLNYCH
TELEKOMUNIKÁCIÍ

OPTICKÉ KOMUNIKAČNÉ SYSTÉMY

CHARAKTERISTIKA VYSIELACEJ DIÓDY

Dátum: 19. marca 2018

Vypracovali: Andrejčík,
Chlebovec, Breza, Garbera

Hodnotenie:

Prístroje a zariadenia

- Optický vláknový vysielač typ 4180
- Optický vláknový prijímač typ 4181
- Vysielací modul typ 4180.5 (012)
- Vysielací modul typ 4180.6 (SE 3352-003)
- Vysielací modul typ 4180.7 (red)
- Vysielací modul typ 4180.8 (yellow)
- Vysielací modul typ 4180.9 (green)
- Prijímací modul (PIN-dióda SFH202) typ 4181.5
- Optické vlákno (0.5m) typ 4180.19
- 3x Multimeter

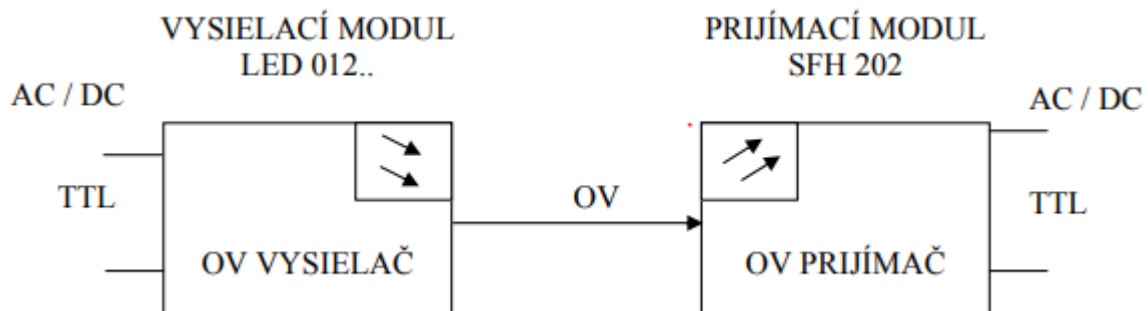
Teoretický rozbor

Úloha bola realizovaná na modulárnom modeli, kde bolo možné nasimulovať a vyskúšať charakteristiky jednotlivých diód. Zmena charakteristiky pre každú z diód spočívala v zmene vstupného prúdu (I_D), nastavená hodnota sa pohybovala v rozmedzí 0.5 - 20/30/35mA v závislosti od vybratej diódy. Diódy mohli byť ľahko do modelu vkladané a simulované s rôznymi vstupnými charakteristikami.

Po nastavení príslušnej hodnoty na vstup diódy bolo možné realizovať konečné meranie so zápisom výsledkov.

Meranie pozostávalo z niekoľkých fáz:

- zapojenie obvodu podľa schémy s dôrazom na správne zapojenie diódy v priepustnom smere



- podľa vstupných hodnôt a určenej vlnovej dĺžky vyhodnotiť výsledky a zaznamenané hodnoty zapísať do príslušnej tabuľky

Celé meranie pozostáva z merania a zhodnotenia charakteristiky piatich vysielačích diód, ktoré sme merali s príslušnými vstupnými hodnotami prúdu. Vysielaciu a prijímaciu diódu sme spojili optickým vláknom. Meranie sme

realizovali s trojicou multimetrov, z ktorých sme odčítavali údaje, pričom sme brali v úvahu, že maximálne výstupné napätie prijímacej diódy je 8V. Hodnoty vyžarovaného výkonu sme odčítali z kalibračných kriviek so zohľadnením vlnovej dĺžky pre každú diódu. Všetky zaznamenané údaje boli zapísané do tabuliek, z ktorých boli vytvorené grafy závislostí.

Úlohy merania

- Zmerajte a vyhodnoťte statické charakteristiky $U_D = f(I_D)$ a $P_E = f(I_D)$ rôznych vysielacích diód.
- Aké sú vyžarované výkony rôznych vysielacích diód pri rovnakom priepustnom prúde ?
- V ktorých bodoch (intervale) sú charakteristiky ($P_E = f(I_D)$) lineárne ?

Postup merania

1. Odpojíme optické vlákno na strane prijímacej diódy a nastavíme jej výstupné napätie (U_0) na 0V. Vplyv okolitého svetla môžeme vylúčiť, nakoľko je dióda krytá
2. Vysielací a prijímací modul prepojíme optickým vláknom o dĺžke 0.5 metra.
3. Pri meraní výstupného napätia U_A v závislosti od prúdu diódy I_D , resp. napätia diódy U_D (merací bod U_D cez $I_D.R$), potenciometrom $I_{D,0}$ nastavíme prúdy diódy uvedené v tabuľkách (vhodne meniť vysielacie moduly)
4. Prúd prechádzajúci diódou nemeríme priamo, ale cez úbytok napätia na 10Ω odpore (merací bod $I_D.R$) - druhý stĺpec tabuľky
5. Hodnotu vyžarovaného výkonu P_E zistíme buď pomocou merača výkonu, alebo odčítaním z kalibračných kriviek OV prijímača pre vysielacie diódy príslušných vlnových dĺžok.
6. Všetky namerané a zistené hodnoty zapisujte do tabuliek a použite pri konštrukcii charakteristík

Tabuľky nameraných a vypočítaných hodnôt

Vysielač modul Typ 4180.5 (LED 012, 660nm)

I_D [mA]	$I_D \cdot 10\Omega$ [mV]	U_D [V]	U_A [V]	P_E [μ W]
35.0	350	2.19	4	60
30.0	300	2.11	3.6	50
25.0	250	2.03	3.03	40
20.0	200	1.96	2.4	30
15.0	150	1.88	1.8	25
10.0	100	1.80	1.2	16
5.0	50	1.71	0.6	8
2.0	20	1.65	0.24	3
1.0	10	1.62	0.15	2
0.5	5	1.61	0.09	1.3

Vysielač modul Typ 4180.6 (SE 3352-003, 850nm)

I_D [mA]	$I_D \cdot 10\Omega$ [mV]	U_D [V]	U_A [V]	P_E [μ W]
30.0	300	1.66	7.3	65
20.0	200	1.58	5.3	60
15.0	150	1.51	3.6	40
10.0	100	1.44	1.9	20
5.0	50	1.35	0.6	7
2.0	20	1.27	0.113	1.3
1.0	10	1.24	0.05	0.6
0.5	5	1.21	-	-

Vysielačí modul Typ 4180.7 (LED red, 635nm)

I_D [mA]	$I_D \cdot 10\Omega$ [mV]	U_D [V]	U_A [V]	P_E [μ W]
20.0	200	2.12	0.23	4.5
15.0	150	2.01	0.16	2.1
10.0	100	1.91	0.13	1.9
5.0	50	1.80	0.04	0.6
2.0	20	1.71	0.018	0.25
1.0	10	1.67	-	-
0.5	5	1.65	-	-

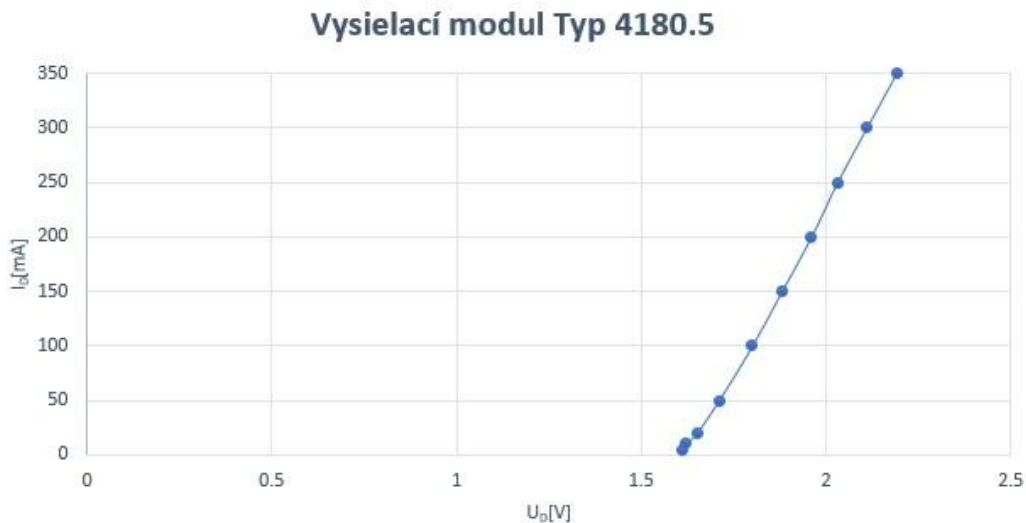
Vysielačí modul Typ 4180.8 (LED yellow, 583nm)

I_D [mA]	$I_D \cdot 10\Omega$ [mV]	U_D [V]	U_A [V]	P_E [μ W]
20.0	200	2.24	0.024	0.5
15.0	150	2.13	0.018	0.32
10.0	100	2.03	0.010	0.23
5.0	50	1.93	-	-
2.0	20	1.84	-	-
1.0	10	1.80	-	-
0.5	5	1.78	-	-

Vysielací modul Typ 4180.9 (LED green, 565nm)

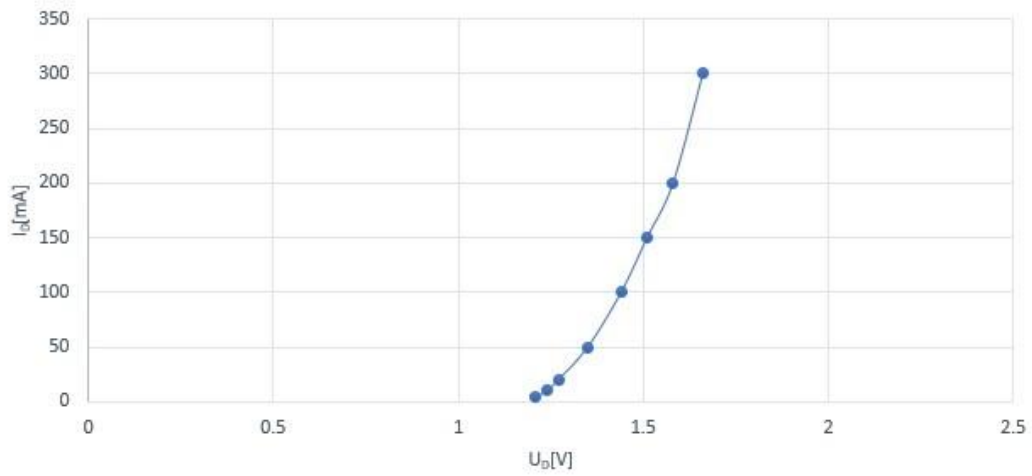
I_D [mA]	$I_D \cdot 10\Omega$ [mV]	U_D [V]	U_A [V]	P_E [μ W]
20.0	200	2.29	0.046	1
15.0	150	2.19	0.031	0.7
10.0	100	2.08	0.024	0.5
5.0	50	1.97	0.010	0.22
2.0	20	1.88	-	-
1.0	10	1.85	-	-
0.5	5	1.82	-	-

Grafy príslušných závislostí
Závislosť napätia od prúdu



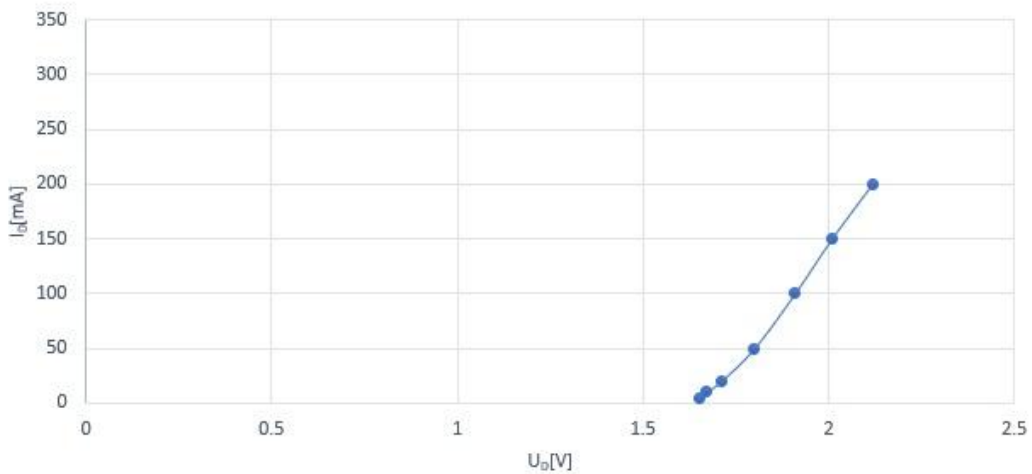
Obr. 1 Závislosť napätia na diode od prúdu diódy I_D

Vysielací modul Typ 4180.6



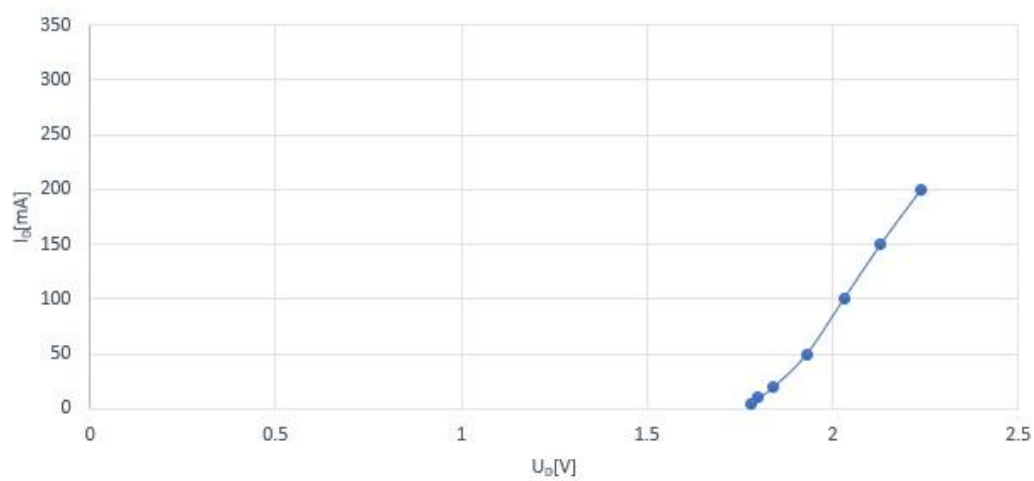
Obr. 2 Závislosť napätia na dióde od prúdu diódy I_D

Vysielací modul Typ 4180.7



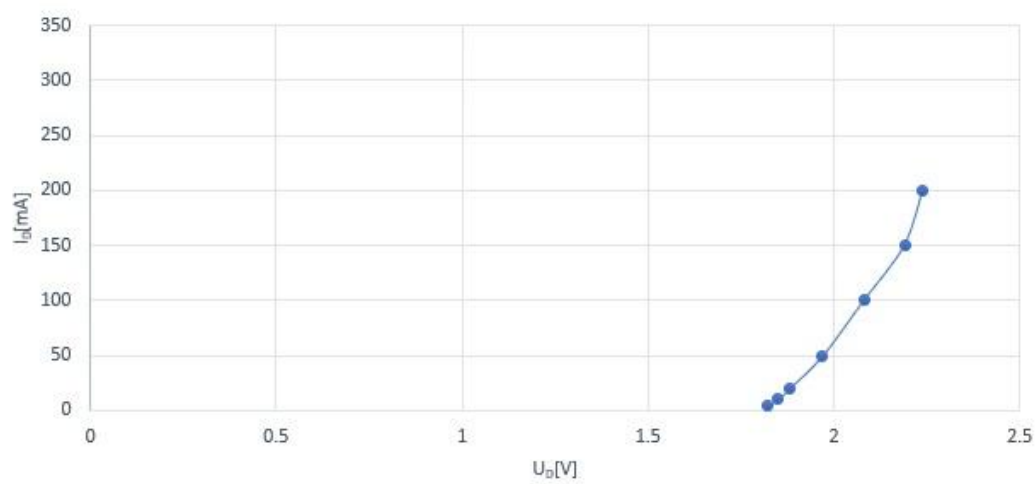
Obr. 3 Závislosť napätia na dióde od prúdu diódy I_D

Vysielací modul Typ 4180.8



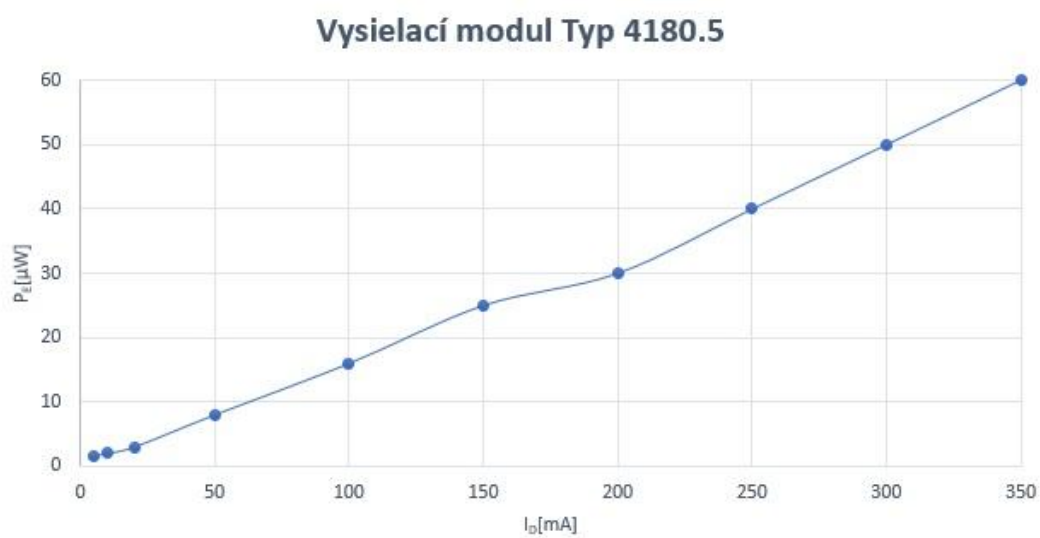
Obr. 4 Závislosť napätia na dióde od prúdu diódv I_D

Vysielací modul Typ 4180.9



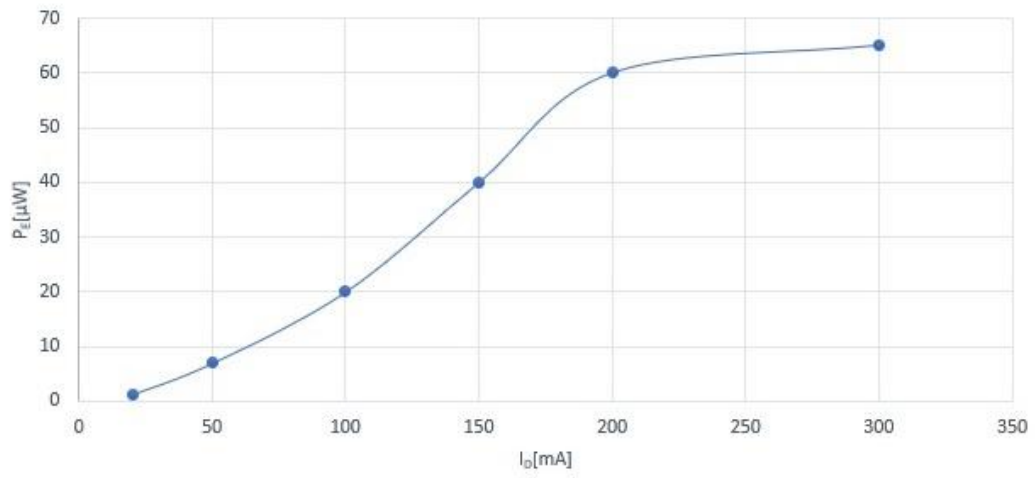
Obr. 5 Závislosť napätia na dióde od prúdu diódy I_D

Závislosť vyžarovaného výkonu od prúdu



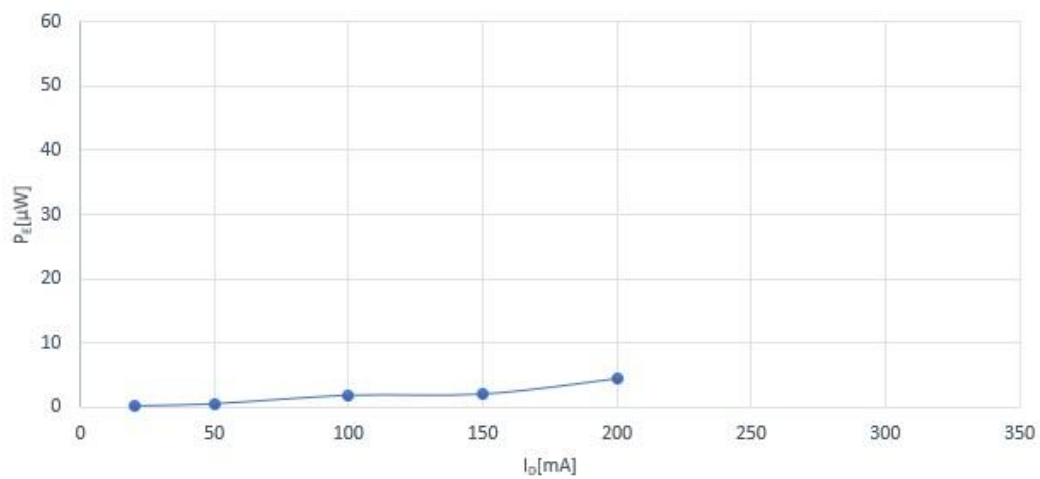
Obr. 6 Závislosť výstupného výkonu P_E od prúdu diódy I_D

Vysielací modul Typ 4180.6



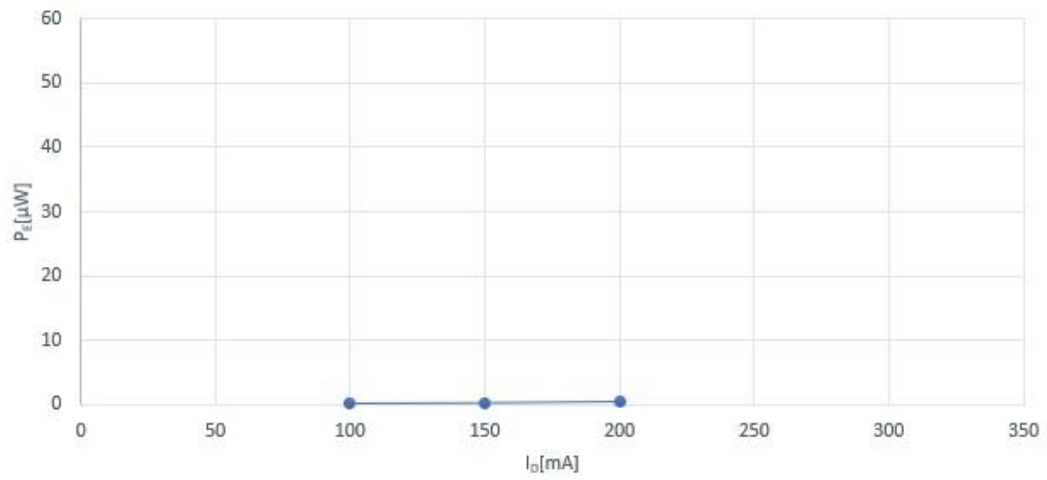
Obr. 7 Závislosť výstupného výkonu P_E od prúdu diódy I_D

Vysielací modul Typ 4180.7



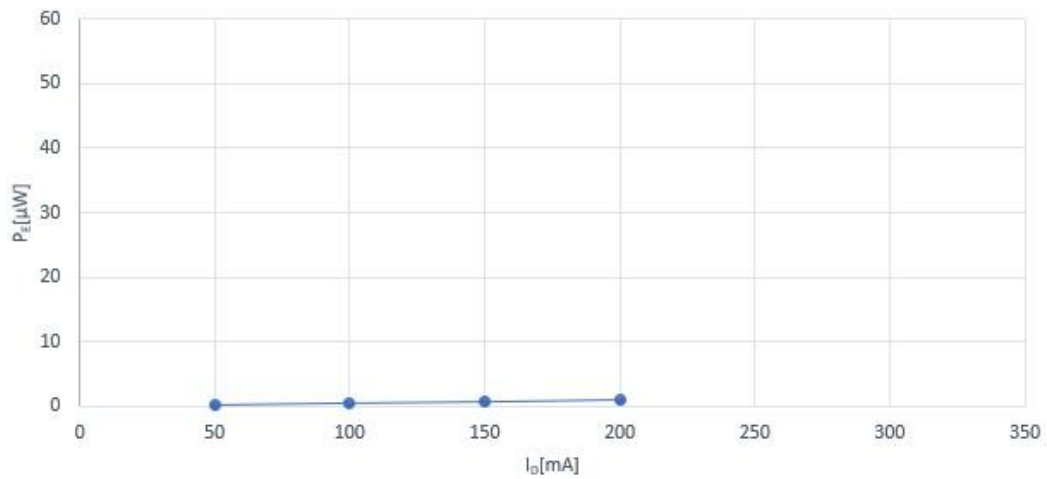
Obr. 8 Závislosť výstupného výkonu P_E od prúdu diódy I_D

Vysielací modul Typ 4180.8



Obr. 9 Závislosť výstupného výkonu P_E od prúdu diódy I_D

Vysielací modul Typ 4180.9



Obr. 10 Závislosť výstupného výkonu P_E od prúdu diódy I_D

Záver a zhodnotenie výsledkov

Meraním na pripravenom prenosovom modeli, spoločne so spektrom testovaných diód a potrebným vybavením vrátane multimetrov sme dospeli k zaujímavým výsledkom.

Pri zhodnocovaní grafov sme zistili, že pomer závislostí napätia od prúdu na dióde stúpa zväčša exponenciálne, pričom exponenciálna krivka je najviac viditeľná pri vyšších rozdieloch medzi hodnotami vstupného prúdu a napätia. Druhým pozorovaným javom závislostí bola závislosť medzi vyžarovaným výkonom a vstupným prúdom.

Zhodnotenú výsledky pre $I_D = 20\text{mA}$ zostupne:

- 4180.6 (SE 3352-003, 850nm): $P_E = 60\mu\text{W}$
- 4180.5 (LED 012, 660nm): $P_E = 30\mu\text{W}$
- 4180.7 (LED red, 635nm): $P_E = 4.5\mu\text{W}$
- 4180.9 (LED green, 565nm): $P_E = 1\mu\text{W}$
- 4180.8 (LED yellow, 583nm): $P_E = 0.5\mu\text{W}$

Zhodnotenie výsledkov bolo pri prúde 20mA preto, pretože táto hodnota je ako jediná najvyššia, ktorá sa vyskytuje u všetkých diód.

Pri nameraných výsledkoch môžeme vidieť obrovský rozdiel medzi vyžarovaným výkonom rôznych diód. Najväčší bol zaznamenaný pri dióde SE 3352-003, kde predstavoval $60\mu\text{W}$ pri vstupnom prúde 20mA.

Pri tejto závislosti sme mohli pozorovať lineárnu závislosť medzi prúdom a výkonom, teda funkcia bola definovaná ako $y=ax+b$. Pri grafe modulu 4180.5 bolo možné pozorovať takmer dokonalý priebeh lineárnej funkcie blízkej k $y=x$.

Priebeh grafov závislosť výkonu a prúdu pre vysielacie moduly - diódy 4180.8 a 4180.9 predstavovali lineárnu funkciu s konštantným priebehom. Modul 4180.7 predstavoval lineárnu funkciu s chybou. Jediným modulom, ktorý sme grafom zaznamenali ako nelineárnu, rastúcu, zhora ohraničenú funkciu bol 4180.6.

Výstupné hodnoty napätia a vyžarovaného výkonu sme pri väčšine diód nezaznamenávali pri veľmi nízkych hodnotách vstupného prúdu (jednotky - desatiny mA).