

Nelineární obvody – pokyny k měření

Laboratorní cvičení č. 5

Zadání:

1. Na kontaktním nepájivém poli realizujte sériové zapojení 3 ks vybraných LED podle zadaného schématu. Nastavte na zdroji odpovídající napětí a připojte k obvodu. Změřte hodnotu proudu a porovnejte ji s katalogovým údajem. Upravte napětí zdroje tak, aby protékající proud byl 20 mA.
2. Navrhněte odpor potřebný pro zvýšení napájecího napětí na 12 V. Upravte zapojení obvodu přidáním rezistoru a změňte napájecí napětí na 12 V. Po připojení napětí k obvodu změřte hodnotu protékajícího proudu a porovnejte s předchozím měřením.
3. Připájejte napájecí vodiče k LED pásku a připojte jej ke zdroji napětí 12 V. Změřte protékající proud a vypočítejte příkon LED pásku. Vypočítanou hodnotu přepočítejte na jednotku délky (1 m) a porovnejte s katalogovým údajem.
4. Odhadněte příkon stejného typu LED pásku délky 2 m a navrhněte potřebný výkon zdroje. Na libovolném e-shopu vyberte konkrétní typ.

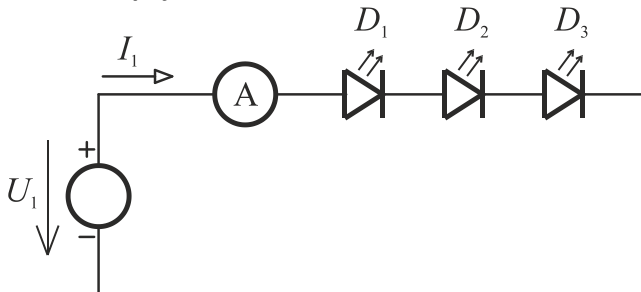
Pokyny k zadání:

Doporučené přístroje a pomůcky:

- laboratorní zdroj stejnosměrných napětí Diametral P230R51D (1 ks),
- přenosný (ruční) číslicový multimetr (2 ks),
- stolní multimetr Agilent 34405A (1 ks),
- kontaktní nepájivé pole, 3ks LED, rezistor.

Ad 1, Měření příkonu LED

Schéma zapojení:



	U_F [V]	U_1 [V]	I_F [mA]
Katalog. údaj			20 mA
Měření 1			
Měření 2			20 mA

Obr. 1. a) Sériové zapojení LED,

b) Tabulka 1.

Při domácí přípravě:

Nejprve si každá dvojice studentů zvolí barvu LED (červenou nebo zelenou) a tyto LED bude používat pro první dva body zadání (1 a 2) laboratorní úlohy. Pro zvolenou LED v příslušném katalogovém listu vyhledejte A-V charakteristiku ze které odečtete napětí v propustném směru (Forward Voltage U_F) pro proud $I_F = 20$ mA. Vypočtete potřebnou hodnotu napětí zdroje U_1 ve schématu na obr. 1, odpor A-metru zanedbejte. Obě tyto hodnoty zaznamenejte do Tab. 1.

Měření v LC:

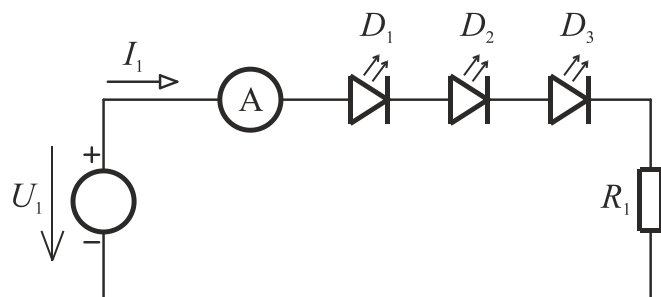
Na napájecím zdroji nejprve nastavte vypočítané napětí U_1 a před aktivací výstupních svorek zdroje nechte zkontrolovat vyučujícím. Dbejte správného zapojení LED. Změřte protékající proud a porovnejte s předpokládanou (katalogovou) hodnotou 20 mA. Výsledek měření zaznamenejte do Tab. 1.

Upravte napětí zdroje tak, aby protékající proud byl 20 mA a zaznamenejte jeho hodnotu do Tab. 1.

Do vyhodnocení tohoto měření (závěry) uveďte:

Porovnejte katalogové a naměřené hodnoty napětí a proudů, uvedené v Tab. 1.

Ad 2, Úprava obvodu z bodu 1



	R_1 [Ω]	I_1 [mA]
Vypočítaná/předpokládaná hodnota		20 mA
Skutečná/měřená hodnota		

Obr. 2. Zapojení obvodu pro napětí zdroje 12 V.

b) Tabulka 2.

Při domácí přípravě:

Pomocí Ohmova zákona navrhnete odpor rezistoru R_1 ve schématu na obr. 2 pro případ, kdy bude obvod napájen napětím $U_1 = 12$ V a napětí diod bude zachováno z předchozího bodu. Hodnotu zaznamenejte do Tab. 2.

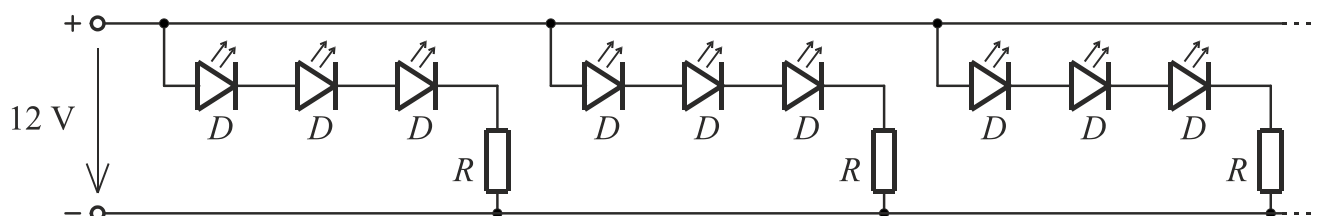
Měření v LC:

Obvod doplňte rezistorem s hodnotou nejbližší vypočítané a připojte zdroj napětí 12 V. Změřte protékající proud a porovnejte s předpokládanou hodnotou z předchozího bodu.

Do vyhodnocení tohoto měření (závěry) uveďte:

- 1) Porovnejte teoreticky vypočítaný a prakticky naměřený proud protékající obvodem I_1 .
- 2) Zdůvodněte rozdíl mezi teoretickou a měřenou hodnotou proudu I_1 .

Ad 3 a 4, Práce s LED páskem



Obr. 3. Zapojení LED pásku.

Při domácí přípravě:

Každá dvojice studentů si zvolí konkrétní příklad použití LED pásku a stanoví potřebnou délku. Tedy m.

Měření v LC:

Nejdříve ke vzorku LED pásku připejete napájecí vodiče. Na zdroji nastavte napětí 12 V a přes ampérmetr připojte LED pásek. Pozor na správnou polaritu! Změřte proud procházející páskem a vypočítejte jeho příkon podle vzorce $P = U \cdot I$ [W]. LED pásek je tvořen těmito segmenty zapojenými paralelně, proto násobně delšími úseky LED pásku protéká násobně větší proud, přičemž napětí zůstává stejné. Vypočítanou hodnotu příkonu přepočítejte na jednotku délky, tedy 1 m a porovnejte s katalogovým údajem 4,8 W/m.

Přepočítejte příkon tohoto typu LED pásku na vámi zvolenou délku m v uvažované konkrétní aplikaci. V praxi se výkon potřebného napájecího zdroje určí podle napětí LED pásku a podle vypočítaného příkonu, ke kterému se připočítá alespoň 20% rezerva. Výkonovou rezervu doporučují výrobci / prodejci pro zachování dlouhé životnosti zdroje.

Na internetu vyhledejte konkrétní napájecí zdroj a jeho označení запиšte do závěru. Můžete využít e-shopů jako www.ledline.cz, www.t-led.cz apod.

Do vyhodnocení tohoto měření (závěry) uveďte:

- 1) Porovnejte katalogovou hodnotu příkonu LED pásku s naměřenou a přepočítanou hodnotou.
- 2) Uveďte konkrétní typ vybraného zdroje pro vámi zvolenou aplikaci a název e-shopu.

Nepovinné (bonusové) otázky:

- 1) Jakým způsobem lze ovládat LED pásy v konkrétních aplikacích?
- 2) Jaký význam mají hliníkové profily pro aplikace LED pásků?
- 3) Co je to difuzor a jaké dva typy jsou k dispozici?