



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0394
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_EM_2.12_měření charakteristik diod na osciloskopu
Název školy	Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hustopeče, Masarykovo nám. 1
Autor	Ing. Pavel Meňhart
Název	Měření pomocí osciloskopu
Téma hodiny	Měření voltampérových charakteristik polovodičových diod pomocí osciloskopu
Předmět	Elektrická měření
Ročník /y/	druhý
Datum tvorby	6.11.2012
Anotace	Žáci během jedné vyučovací hodiny s použitím osciloskopu, zdroje střídavého napětí a tří různých polovodičových diod zobrazí jejich voltampérové charakteristiky na osciloskopu a odečtou prahová napětí
Očekávaný výstup	Žáci ověří možnost zobrazení voltampérové charakteristiky na osciloskopu a vypracují zprávu z měření
Druh učebního materiálu	Návod k praktickému měření
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora	

Název tematického celku: Měření pomocí osciloskopu

Úloha č.2: Měření voltampérových charakteristik polovodičových diod pomocí osciloskopu

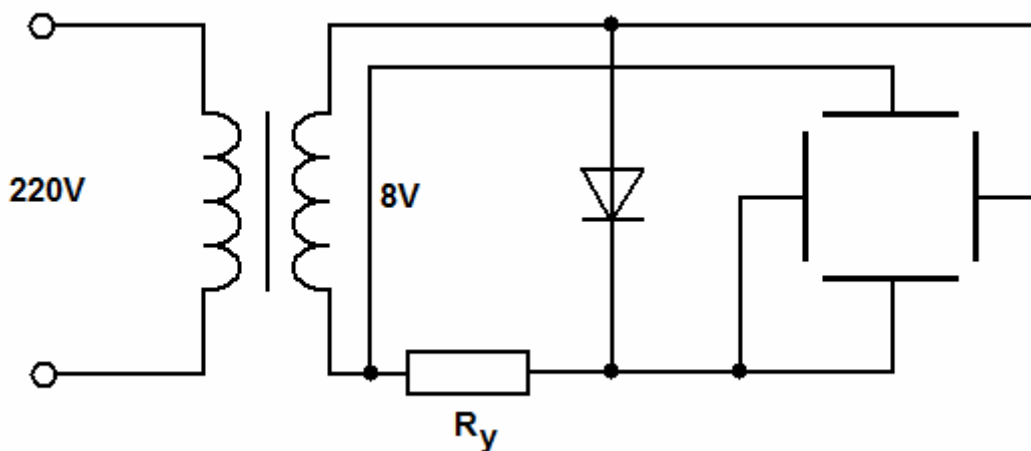
Zadání:

- 1) Pomocí osciloskopu zobrazte postupně voltampérové charakteristiky usměrňovací, Zenerovy a LED diody
- 2) Zakreslete voltampérové charakteristiky do protokolu, přibližně odečtěte prahová napětí a porovnejte s teoretickými předpoklady
- 3) Vysvětlete funkci rezistoru pro zobrazení voltampérové charakteristiky na osciloskopu

Použité pomůcky:

- dvoukanálový osciloskop
- bezpečný transformátorek 220V/8V
- usměrňovací dioda, Zenerova dioda, LED

Schéma zapojení:

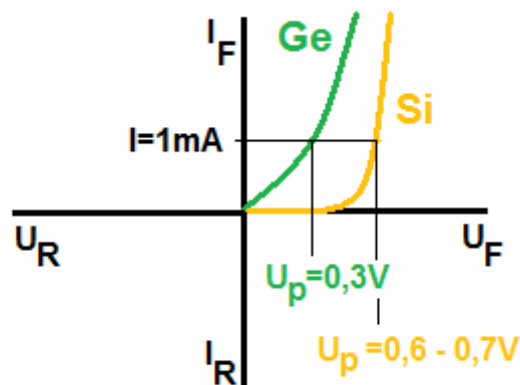


Rozbor:

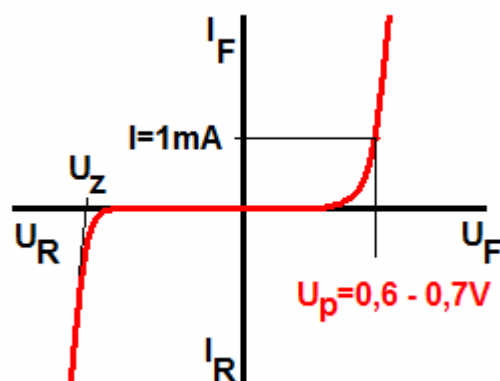
Chování polovodičové diody popisuje tzv. voltampérová charakteristika — tedy závislost protékajícího proudu na přiloženém napětí. Důležitým parametrem každé diody je tzv. prahové napětí, což je hodnota napětí, které je třeba přiložit na diodu, aby došlo k jejímu otevření tj. aby jí mohl protékat proud. Toto napětí závisí zejména na materiálu PN přechodu, např. u křemíku je 0,51 V, germania 0,28 V, u LED může dosahovat i 3 V (obecně platí, že směrem od červené k zelené úbytek napětí v propustném směru stoupá).

Dalším důležitým parametrem je maximální proud v propustném směru, což je maximální proud, který může diodou procházet bez jejího zničení v důsledku přehřátí PN přechodu. U běžných diod je to obvykle maximálně 0,5 A, dle použití se ale vyskytují i diody s propustným proudem desítek ampér. Někdy se místo parametru maximální proud používá parametr výkonová ztráta.

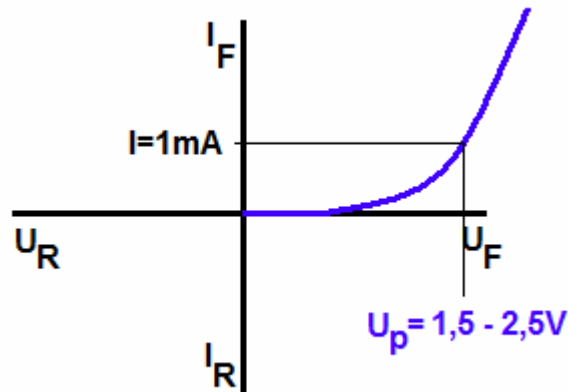
Usměrňovací dioda se používá zejména k usměrnění střídavého proudu a napětí. Proto v propustném směru vykazuje malý odpor, protéká jí velký proud a zadržuje se na ní malé napětí. V závěrném směru jsou hodnoty napětí v desítkách i stovkách voltů podle typu diody a proud je buď neměřitelný, nebo velmi malý. Voltampérová charakteristika potom vypadá takto:



Zenerova dioda se používá výhradně v závěrném směru, kde po překročení závěrného napětí dojde k prudkému nárůstu proudu vzhledem k malé změně napětí. Tento jev se využívá při stabilizaci napětí. Napětí v závěrném směru bývá řádově ve voltech až desítkách voltů. Voltampérová charakteristika je:



Diody, které jsou schopné emitovat světelné záření, označované jako LED, když jimi v propustném směru prochází malý proud, se vyrábějí v různém tvarovém i barevném provedení. Nejčastěji se vyskytují zelené, žluté, červené a modré, dále existují bílé a vícebarevné. V závěrném směru se dioda nepoužívá. Voltampérová charakteristika LED vypadá takto:



K přímému zobrazení voltampérové charakteristiky použijeme osciloskop v režimu XY, kde se na jedny vychylovací destičky přivádí napětí získané přímo z diody a na druhé vychylovací destičky přivádíme napětí, získané pomocí rezistoru R_y , které je úměrné protékajícímu proudu, který je shodný jako proud protékající diodou.

Postup měření:

Přístroje a pomůcky zapojte podle schématu a postupně zobrazte voltampérové charakteristiky diody usměrňovací, Zenerovy a LED. Zobrazené obrazce si zaznamenejte graficky nebo použijte fotoaparát. Poznamenejte si také nastavení rozlišení obou souřadných systémů, aby jste mohli odečíst ze zobrazených charakteristik prahová napětí všech tří diod. Odečtená prahová napětí porovnejte s hodnotami teoretickými, které jsou uvedeny u jednotlivých obrázků v tomto návodu a popište toto srovnání v závěru.

Závěr:

- popište srovnání odečtených a teoretických hodnot prahových napětí
- vysvětlíte funkci a nutnost použití rezistoru R_y

Seznam informačních zdrojů:

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.

