Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázku knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukázka má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázku jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umisťováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz

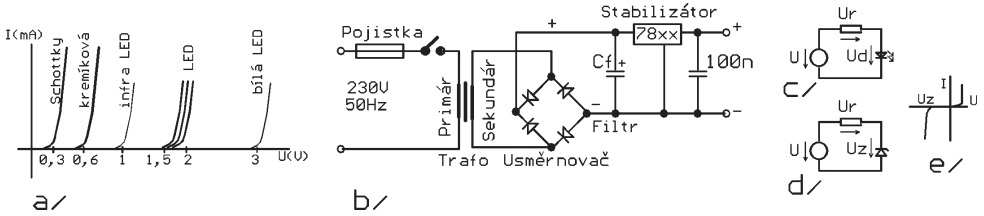
Proud v propustném směru jednotky až desítky ampér, závěrné napětí stovky voltů.

Tyto diody musí dobře odvádět teplo, proto mají silné vývody, někdy se montují na chladič. P-N přechod má velkou plochu, proto mají většinou dlouhou zotavovací dobu a můžeme je používat pouze pro zpracování nízkých frekvencí (nejčastěji 50 Hz).

Na *obr. 5.2b* uvádím schéma zapojení **síťového zdroje stejnosměrného napětí.** Síťové napětí zmenšíme nejdřív **transformátorem.** Ze střídavého napětí vytváříme stejnosměrné napětí nejčastěji pomocí **můstkového usměrňovače,** který obsahuje 4 diody. Na jeho výstupu je pulzující napětí – stejnosměrné napětí, které obsahuje i střídavou složku. K jejímu potlačení používáme **filtrační kondenzátor C_f.** Případný **stabilizátor** výstupní napětí úplně vyhladí.

2) **diody detekční a spínací** mají krátkou zotavovací dobu, malou plochu P-N přechodu

Proud v propustném směru desítky miliampér, závěrné napětí desítky voltů. Slouží k zpracování signálů o vysokém kmitočtu (rozhlasový přijímač) nebo jako spínací součástka v logických obvodech.



Obrázek č. 5.2
a) voltampérová charakteristika diod v propustním směru
b) zdroj stejnosměrného napětí (C_f – filtrační kondenzátor)
c) připojení LED ke zdroji napětí
d) Zenerova dioda jako stabilizátor napětí (U – vstupní napětí, U_z – výstupní napětí)
e) voltampérová charakteristika Zenerovy diody

5.3 Tranzistor

Tranzistor je základním stavebním prvkem v elektronice. Má schopnost zesilovat napětí a proud, což je vlastnost velmi důležitá. Používá se nejen jako diskrétní součástka (každý tranzistor v samostatném pouzdře), ale také **v integrovaných obvodech.**

Princip činnosti bipolárního tranzistoru

Tranzistor je **třívrstvá polovodičová součástka,** obsahuje dva PN přechody, jeho vývody se nazývají **báze (B), kolektor (C) a emitor (E).**

Podle vnitřní struktury dělíme tranzistory na **NPN a PNP.** Oba typy pracují na stejném principu činnosti, ale s opačnou polaritou napájecího napětí.

U typu NPN jsou nosiči proudu volné elektrony, u typu PNP díry, které se pohybují pomaleji. Proto má NPN tranzistor lepší vlastnosti při zpracování signálů s vyšší frekvencí a používá se častěji. Tranzistorový jev proto budeme vysvětlovat na NPN tranzistoru.

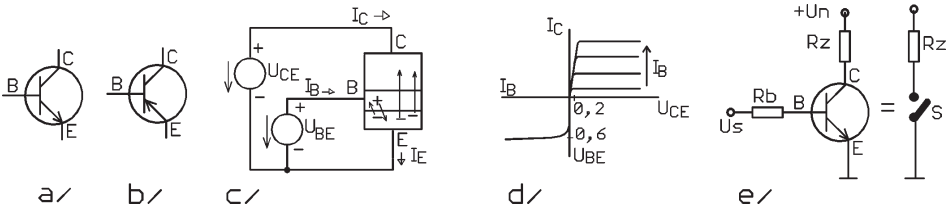
Na emitor je přivedeno **záporné napětí, na kolektor kladné.** U_{BE} je zpravidla menší než U_{CE}.

Přechod báze-emitor je v podstatě dioda zapojená v propustném směru, přechod kolektor-báze je zapojen v závěrném směru.

Teče-li proud obvodem báze-emitor, dostávají se elektrony z oblasti emitoru (polovodič N) do oblasti báze. Protože na kolektoru je větší napětí než na bázi a oblast báze (polovodič P) je velmi tenká, většina elektronů je stržena do oblasti kolektoru.

Z toho vyplývá, že **protéká-li proud obvodem báze-emitor (I_B), začne protékat proud i mezi kolektorem a emitorem (I_C)** přes přechod kolektor-báze, který je v závěrném směru. **Proud kolektoru je závislý na proudu báze.** U moderních tranzistorů, které mají velmi tenkou oblast báze, platí, že **I_C je mnohem větší než I_B,** protože většina elektronů se z emitoru nedostane do báze, ale do kolektoru.

Tranzistor působí jako **zesilovač proudu.** Malému řídícímu proudu (I_B) odpovídá velký proud řízený (I_C). **Poměr I_C/I_B se nazývá proudový zesilovací činitel tranzistoru.** Bývá v rozsahu 10–1000, nejčastěji 100–400. Označuje se β nebo $h_{21E.}$ U výkonových tranzistorů bývá zesílení menší (10–100). Při dostatečně velkém zesílení proto přibližně platí $I_E = I_C$.



Obrázek č. 5.3
a), b) schematická značka NPN (šipka ven) a PNP tranzistoru
c) zapojení a princip činnosti tranzistoru
d) VA charakteristika tranzistoru (ve skutečnosti je zaoblená)
e) tranzistor jako spínač

Vlastnosti tranzistoru můžeme znázornit graficky v jednom obrázku. V prvním kvadrantu je **výstupní charakteristika $I_C = f(U_{CE})$,** ve třetím kvadrantu **vstupní charakteristika** – závislost I_B a U_{BE}.

Vstupní charakteristika tranzistoru je podobná VA charakteristice diody. **U křemíkového tranzistoru je typická hodnota napětí $U_{BE} = 0,6$ V,** při saturaci max. 0,7 V. Je-li tranzistor otevřen, musíme na něm vždy tuto hodnotu naměřit. Při nižších hodnotách U_{BE} musí být uzavřen (obvodem kolektor – emitor neprotéká proud).

Výstupní charakteristika je popsána soustavou křivek, kde parametrem je proud báze (parametrická charakteristika). Je z ní vidět, že proud kolektoru je převážně závislý na proudu báze.

Všechny křivky se sbíhají na tzv. **mezní přímce.** Při úplném otevření tranzistoru (U_{CE} se blíží nule) tranzistor již nemůže zesilovat proud, chová se jako kdyby mezi kolektorem a emitorem byl velmi malý odpor. Říkáme, že tranzistor je ve stavu **saturace** – nasycení. Typická hodnota **saturačního napětí** je u moderních tranzistorů malého výkonu (do 1 W) asi **0,2 V.** U výkonových tranzistorů bývá 1 až 2 V.