

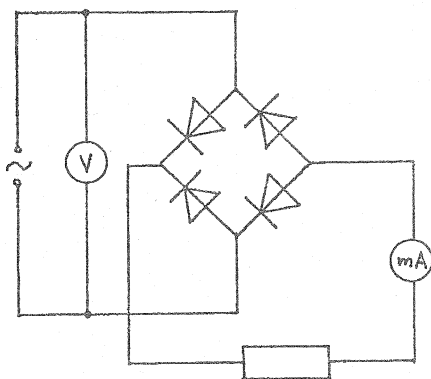
Několik netradičních pokusů s polovodičovými součástkami.

Miroslav Svoboda

Usměrňující vlastnosti polovodičové diody lze demonstrovat několika způsoby, např. pomocí žárovky nebo osciloskopu. Další je využití RC generátoru (signální generátor fy NTL), který dává možnost volby velmi nízkých frekvencí. Nejmenší frekvence má hodnotu 0,1 Hz. Připojíme-li takový generátor k demonstračnímu voltmetru s nastaveným ukazovatelem uprostřed stupnice, vychyluje se ukazovatel střídavě nalevo a napravo od rovnovážné polohy. Pokus provedeme ve třech krocích:

1. Budeme demonstrovat časový průběh střídavého proudu a napětí. Zapojíme jednoduchý sériový obvod s rezistorem (asi 500 Ω) a ampérmetrem, který má ukazovatel ve středu stupnice. Jako zdroj použijeme signální generátor, ke kterému připojíme paralelně voltmetr. Výstupní napětí i rozsahy na voltmetru i ampérmetru volíme takové, aby se ukazovatelé obou měřicích přístrojů vychylovaly téměř ke krajům stupnice. Zapojení měřicích přístrojů upravíme tak, aby se ukazovatelé vychylovaly vždy na stejnou stranu.

2. Zaměříme se na demonstraci jednostranného usměrnění. Do daného obvodu ještě zapojíme do série polovodičovou diodu. Při sledování ukazovatelů žáci vidí, že ukazovatel voltmetru se vychyluje střídavě na obě strany, kdežto ukazovatel ampérmetru pouze na jednu stranu. Je vhodné zapojit diodu tak, aby se ukazovatel ampérmetru vychyloval doprava od rovnovážné polohy. Žáci názorně vidí, že proud diodou prochází pouze v jedné půlperiodě. Můžeme je dále upozornit, že při bedlivém pozorování obou ukazovatelů proud nezačíná procházet hned při průchodu ukazovatele voltmetru rovnovážnou polohou, ale až při napětí přibližně 0,5 V.

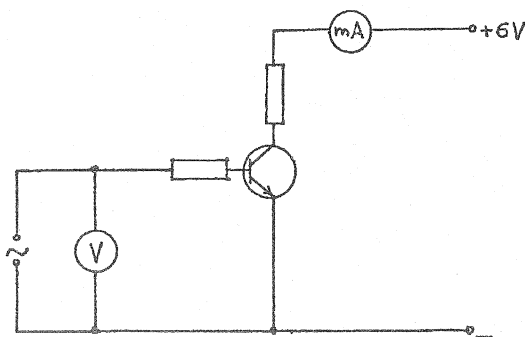


obr. 1

3. Dalším pokusem ukážeme žákům dvoucestné usměrnění. Obvod zapojíme podle schématu na obr. 1. Při sledování obou ukazovatelů žáci vidí, že ukazovatel

voltmetru se vychyluje opět střídavě na obě strany, kdežto ukazovatel ampérmetru se vychyluje jen na jednu stranu. Na rozdíl od předcházející demonstrace dochází k vychylování ukazovatele ampérmetru v obou půlperiodách střídavého napětí. Opět je vhodné zapojit ampérmetr tak, aby se jeho ukazovatel vychyloval doprava od rovnovážné polohy. I zde pozorujeme, že ukazovatel ampérmetru se nevychyluje, když se ukazovatel voltmetru pohybuje v okolí rovnovážné polohy (0 V).

S využitím signálního generátoru dále můžeme demonstrovat, že tranzistorem prochází kolektorový proud pouze tehdy, když napětí U_{BE} dosáhne hodnoty asi 0,6 V a má správnou polaritu. Obvod zapojíme podle schématu na obr. 2. Napětí na zdroji střídavého napětí nastavíme 1 V až 1,5 V. Do obvodu báze zapojíme rezistor o odporu asi 5 k Ω jako ochranu proti velkému proudu (zničení báze). Odpor rezistoru v kolektorovém obvodu volíme asi 500 Ω . Při bedlivém sledování ukazovatele ampérmetru žáci vidí, že ukazovatel ampérmetru se vychyluje (prochází kolektorový proud) pouze v jedné půlperiodě střídavého napětí. Vhodným zapojením voltmetru i ampérmetru dosáhneme toho, že ukazovatel ampérmetru se vychyluje doprava od rovnovážné polohy tehdy, když se ukazovatel voltmetru vychyluje také doprava. Při bedlivém sledování žáci zjistí, že tranzistorem začíná procházet proud, až když je napětí U_{BE} asi 0,5 V až 0,6 V.



obr. 2