



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Název projektu:

Internacionalizace, spolupráce, inovace, reflexe a evaluace v přípravě budoucích učitelů

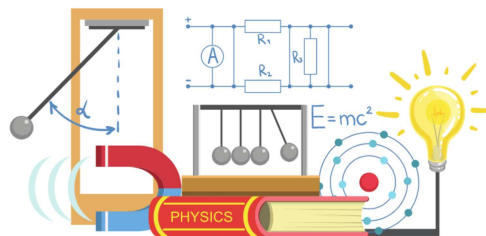
Registrační číslo:

CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_068/0015764

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons 4.0 ve variantě BY-SA



Praktikum školních pokusů 2 ZŠ



VEDENÍ V POLOVIDIČÍCH, ELEKTRONIKA

Následující experimenty jsou čerpány z těchto zdrojů a literatury:

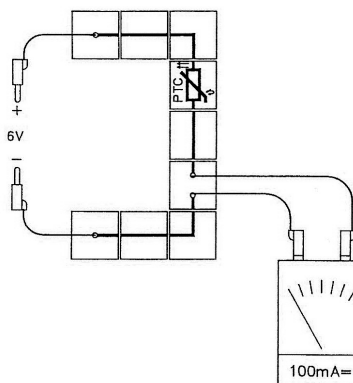
1. SVOBODA, Emanuel a Václav HOUDEK. Pokusy z fyziky na střední škole. Praha: Prometheus, 1997. ISBN 8071960071.
2. Návod k sadám pro výuku elektřiny od firmy Didaktik
3. Veletrh nápadů učitelů fyziky (vnuf.cz)
4. FyzWeb - Experimenty s Vernierem dle kapitol v učebnicích pro ZŠ
5. Stavebnice BOFFIN a návody k ní

POLOVODIČE

TERMISTOR PTC

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul termistor PTC
- 4 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 1 měřicí přístroj



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Žárovka nemá konstantní ohmický odpor. Velikost odporu žárovky roste se zvyšující se teplotou jejího spirálového vlákna. Existují polovodičové prvky, jejichž odpor se také zvyšuje s rostoucí teplotou.

Elektrický obvod sestavíme podle obrázku. Termistor PTC a ampérmetr (měřicí rozsah 100 mA) jsou spojeny v sérii. Použijeme zdroj stejnosměrného napětí 6 V.

Změříme velikost elektrického proudu při různých teplotách. Odpor vypočítáme pomocí Ohmova zákona jako podíl použitého napětí a naměřených hodnot proudu. Termistor zahříváme pomocí hořící zápalky. Měříme velikost proudu.

VYSVĚTLENÍ:

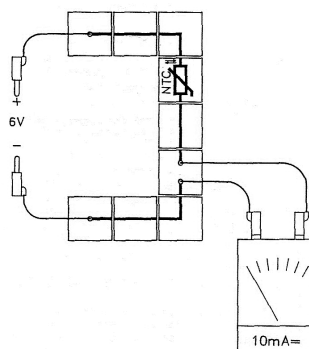
Velikost odporu PTC se zvyšuje s rostoucí teplotou. „P“ v názvu znamená „positive = kladný teplotní součinitel elektrického odporu“.

POZNÁMKY

TERMISTOR NTC

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul termistor NTC
- 4 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 1 měřicí přístroj



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Existují elektronické prvky, jejichž odpor klesá se zvyšující se teplotou.

Sestavte elektrický obvod podle obrázku. Termistor NTC a ampérmetr (měřicí rozsah 100 mA=) jsou spojeny v sérii. Použijeme zdroj stejnosměrného napětí 6 V.

Změříme velikost elektrického proudu při různých teplotách. Velikost odporu vypočítáme z napětí zdroje a naměřených hodnot proudu. Měříme velikost proudu při narůstající teplotě. Termistor zahříváme zápalkou.

VYSVĚTLENÍ:

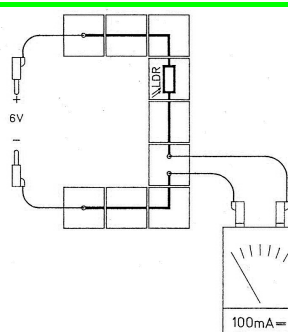
Velikost odporu NTC klesá se vzrůstající teplotou. „N“ v názvu znamená „negative = záporný teplotní součinitel elektrického odporu“.

POZNÁMKY

FOTOREZISTOR

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul rezistor LDR
- 4 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 1 měřicí přístroj



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Seznámíme se s prvkem, jehož odpor závisí na světle. Zapojte obvod podle obrázku. Fotoodpor a ampérmetr (rozsah zvolíme podle svítivosti, počáteční hodnota 100mA=) jsou zapojeny s serii. Použijeme zdroj stejnosměrného napětí 6 V.

Fotorezistor (rezistor LDR) vystavíme světlu a zaznamenáme naměřený proud. Fotorezistor (rezistor LDR) zastíníme (např. knihou), ampérmetr nastavíme na 30mA a zaznamenáme naměřený proud.

VYSVĚTLENÍ:

Hodnota odporu fotoodporu (rezistor LDR) klesá s osvětlením.

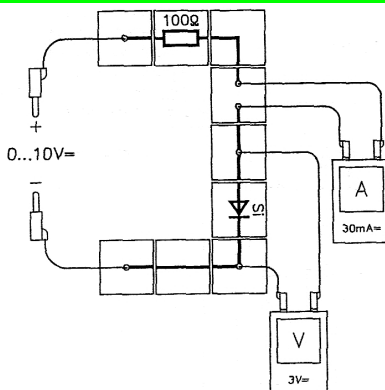
POZNÁMKY

DIODY

VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA POLOVODIČOVÉ DIODY

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulu vedení
- 1 odpor $100\ \Omega$
- 1 odpor $500\ \Omega$
- 1 Si dioda
- 1 Ge dioda
- 6 spojovacích vodičů
- 1 zdroj elektrického napětí
- 2 měřicí přístroje



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Při následujícím pokusu najdeme vztah mezi použitým napětím a velikostí proudu pro Si diodu a Ge diodu.

Provedte zapojení podle obrázku. Nejdříve budeme zkoumat chování Si diody.

Je zapojena v propustném směru. Rezistor s odporem $100\ \Omega$ slouží jako ochrana diody.

Použité napětí na diodě se měří voltmetrem přepnutým na rozsah 3V. Ampérmetr je nastaven na rozsah 30 mA.

1. varianta

Pomalu zvyšujte použité stejnosměrné napětí. Napětí na Si diodě měřené voltmetrem bude mít postupně hodnoty uvedené v tabulce. Odpovídající hodnotu proudu запиšte do tabulky (1)

Napětí / V	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Proud / mA							

Naměřené hodnoty vyneste do grafu a jednotlivé body spojte.

2. varianta

Si diodu zaměňte Ge diodou a rezistor s odporem $100\ \Omega$ se nahradí rezistorem s odporem $500\ \Omega$. Ge-diodu zapojte také v propustném směru. Hodnoty napětí nastavujeme postupně tak, aby voltmetr ukazoval hodnoty uvedené v tabulce (2). Naměřené hodnoty zaznamenejte do tabulky.

Napětí / V	0,1	0,2	0,4	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
Proud / mA								

Naměřené hodnoty vyneste do grafu a jednotlivé body spojte.

3. varianta

Ge dioda a Si dioda se zapojí v závěrném směru a použije se zdroj stejnosměrného napětí 10 V. Voltmetr ukazuje mnohem větší napětí než při prvních dvou pokusech. Jestliže tyto naměřené výsledky znázorníme graficky, musíme volit jiné měřítko.

VYSVĚTLENÍ:

Proud vystupující z různých diod závisí na použitém napětí. Jestliže závislost proudu na použitém napětí znázorníme do grafu, získáme voltampérovou charakteristiku diody.

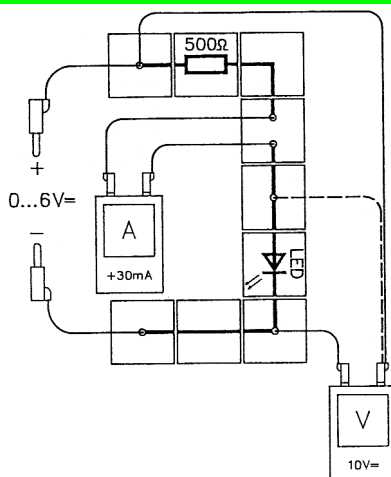
U polovodičové diody prochází v závěrném směru nepatrný proud.

POZNÁMKY

PROPUSTNÉ NAPĚTÍ LUMINISCENČNÍ DIODY

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul objímka E10
- 6 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 2 měřicí přístroje
- 1 modul dioda LED
- 1 žárovka E10, 10V/0,05A



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Tímto pokusem budeme zkoumat propustné napětí luminiscenční diody.

Proveďte zapojení podle obrázku. Luminiscenční dioda je spojena se žárovkou E10, 10 V/0,05 A. Voltmetr o rozsahu 10 V měří napětí na luminiscenční diodě. Použitý ampérmetr má rozsah 30mA.

Světelnou diodu zapojte v závěrném směru. Naměřené napětí použijeme pro srovnání. Celkové napětí je na diodě. Na žárovce nedochází k úbytku napětí, protože proud jí neprochází (jestliže $I = 0$ pak také $U = R \cdot I = 0$).

Poté luminiscenční diodu zapojíme v propustném směru, je na ní „propustné napětí“.

VYSVĚTLENÍ:

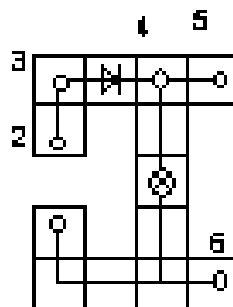
Při zapojení v závěrném směru je celkové napětí soustředěno na diodě. Při zapojení v propustném směru je na diodě propustné napětí velikosti 1,5 až 1,6 V (v závislosti na použitém druhu diody)

POZNÁMKY

USMĚRŇUJÍCÍ VLASTNOSTI DIODY

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 zdroj stejnosměrného napětí 12 V
- 2 voltmetry
- 1 žárovka
- 1 dioda



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

K vývodům 1-2 připojíme zdroj napětí, k vývodům 3-4 první, k vývodům 5-6 druhý demonstrační voltmetr

Nejprve připojíme k 2 kladný pól zdroje. První voltmetr měří napětí na diodě: asi 0,8 V, druhý voltmetr měří napětí na žárovce. Připojením druhého voltmetru k svorkám 3–6 je možné demonstrovat platnost 2. Kirchhoffova zákona.

VYSVĚTLENÍ:

Je-li na svorce 2 kladný pól zdroje, dioda je polarizovaná v propustném směru, žárovka svítí. Přepólujeme-li zdroj, žárovka nesvítí, dioda je v závěrném směru.

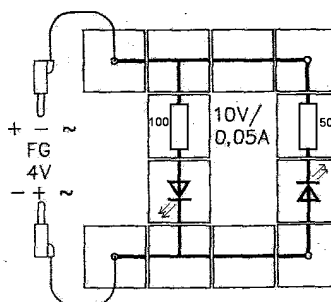
Po přepolování zdroje ukazuje první voltmetr plné napětí zdroje, druhý voltmetr indikuje nulové napětí. Předpokladem hodnověrnosti pokusu je vnitřní odpor voltmetrů s řádově vyšší velikostí než je odpor vlákna žárovky za pokojové teploty.

POZNÁMKY

INDIKÁTORY SMĚRU STŘÍDAVÉHO PROUDU S PROMĚNOU FREKVENCÍ

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul odpor $500\ \Omega$
- 1 modul odpor $100\ \Omega$
- 2 modul dioda LED
- 2 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 1 nízkofrekvenční generátor



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Jednoduchý indikátor polarity se dá sestavit ze dvou luminiscenčních diod a dvou rezistorů. Sestavíme obvod podle nákresu. Dvě diody jsou zapojeny v opačných směrech a každá z nich je sériově spojena s rezistorem. Nízkofrekvenční generátor se používá jako generátor sinusových vln a slouží jako zdroj napětí pro tento obvod.

Nejdříve zvolíme nízkou frekvenci (1 Hz) a maximální napětí. Vždy se rozsvítí jen jedna dioda. Šipka jejího symbolu v obvodu ukazuje k zápornému pólu zdroje.

Zvyšujeme frekvenci použitého napětí. Dvě diody střídavě blikají čím dál rychleji. Pokuste se přijít na to, při jaké frekvenci už nebude možno blikání pozorovat. Vypadá to, jako by diody svítily nepřetržitě. Stejný dojem máme, jestliže použijeme zdroj střídavého napětí o frekvenci 50 Hz.

VYSVĚTLENÍ:

Indikátory polarity využívají vlastnosti luminiscenčních diod svítit při zapojení v propustném směru. Polaritu lze vždy zjistit pomocí blikající diody připojené ke zdroji střídavého napětí nízké frekvence. Od frekvence asi 20 Hz nelze blikání jednotlivých diod rozeznat. Kvůli setrvačnosti lidského oka vidíme obě diody svítit současně.

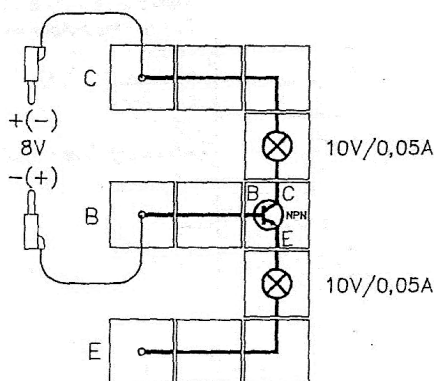
POZNÁMKY

TRANZISTORY

SKLÁDÁ SE TRANZISTOR ZE DVOU DIOD?

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 2 modul objímka E 10
- 1 modul tranzistor NPN, báze vlevo
- 2 žárovky E 10, 10 V/0,05 A
- 2 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Tranzistor se skládá ze tří vrstev. Nejdříve budeme zkoumat polaritu proudu, který může procházet přechodem dvou sousedících vrstev.

Pokus uspořádáme podle obrázku. Tranzistor a dvě žárovky jsou zapojeny v sérii. V prvním pokusu se napětí přivádí na kolektor C a bázi B, ve druhém pokusu na bázi B a emitor E. Propustnost přechodu kolektor – báze ověříme nejdříve připojením kladného pólu zdroje ke kolektoru (C) a potom k bázi (B). Při jaké polaritě protéká proud?

Propustnost přechodu báze – emitor se vyzkouší nejdříve připojením kladného pólu zdroje k bázi (B) a potom k emitoru (E). Při jaké polaritě protéká proud?

VYSVĚTLENÍ:

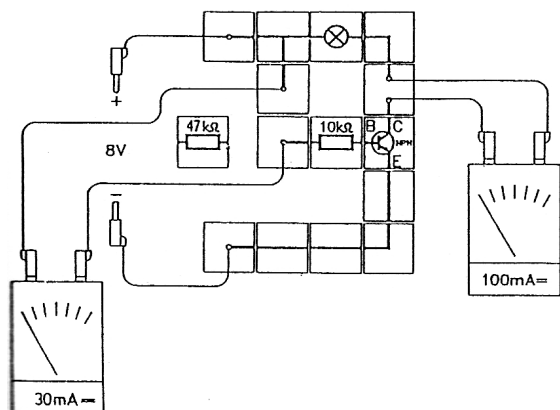
Tranzistor se chová tak, jako by se skládal ze dvou diod. Výsledky pokusů ukazují, že diody musí být zapojeny proti sobě.

POZNÁMKY

TRANZISTOR JAKO ZESILOVAČ

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul odpor 47 k Ω
- 1 modul odpor 10 k Ω
- 1 modul objímka E 10
- 1 modul tranzistor NPN, báze vlevo
- 6 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 1 měřicí přístroj



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Malé změny proudu báze mají za následek mnohem větší změny kolektorového proudu tranzistoru. Na této skutečnosti je založen zesilovací účinek tranzistoru.

Sestavte obvod podle obrázku. Proud báze se měří pomocí ampérmetru (rozsah 30 mA=).

Kolektorový proud se měří také, ale při jiném měřicím rozsahu (100 mA=)

Nejdříve měříme proud kolektoru a báze pomocí odporu 10 k Ω připojeného do obvodu báze

a potom pomocí odporu 47 k Ω . Naměřené výsledky se zapisují do tabulky. Změna proudu kolektoru se vydělí změnou proudu báze.

VYSVĚTLENÍ:

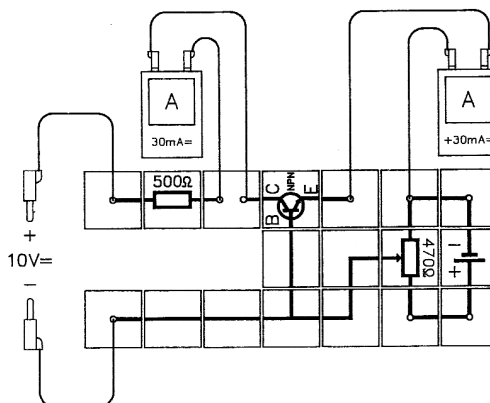
Změna proudu kolektoru je ve srovnání se změnou proudu báze 40krát větší. Použitý tranzistor má činitel zesílení proudu 40.

POZNÁMKY

ZAPOJENÍ TRANZISTORU SE SPOLEČNOU BÁZÍ (ZESÍLENÍ PROUDU)

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul potenciometr 470 Ω
- 1 modul odpor 500 Ω
- 1 modul baterie (akumulátor) 1,2 V
- 1 modul tranzistor NPN, báze vlevo
- 6 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 2 měřicí přístroje



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Báze se použije jako výchozí bod pro oba proudy.

Sestavte obvod podle nákresu. Zapojení se společnou bází znamená, že báze je společná oběma zdrojům napětí. Proud emitoru se měří pomocí ampérmetru s rozsahem 30 mA=, proud kolektoru se měří ampérmetrem o rozsahu 30 mA=.

Proud emitoru I_E se měří také. Poměr změny proudu kolektoru a změny proudu emitoru vyjadřuje proudový zesilovací činitel pro zapojení se společnou bází.

Nastavíme proud emitoru na 2 mA a potom na 10mA a zapíšeme jednotlivé hodnoty proudu kolektoru. Poté vypočteme proudový zesilovací činitel pro zapojení se společnou bází.

VYSVĚTLENÍ:

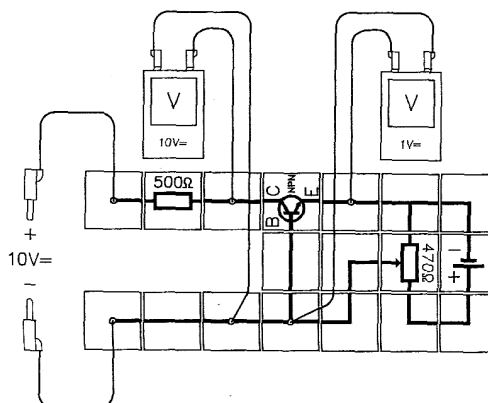
V případě zapojení se společnou bází je činitel zesílení proudu menší než 1.

POZNÁMKY

ZAPOJENÍ TRANZISTORU SE SPOLEČNOU BÁZÍ (ZESÍLENÍ NAPĚTÍ)

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul potenciometr 470 Ω
- 1 modul odpor 500 Ω
- 1 modul baterie (akumulátor) 1,2 V
- 1 modul tranzistor NPN, báze vlevo
- 6 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 2 měřicí přístroje



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Sestavte obvod podle nákresu. Zapojení se společnou bází znamená, že báze je společná pro oba zdroje napětí. Napětí kolektor-báze U_{CB} se měří voltmetrem o rozsahu 10 V =. Napětí báze-emitor se měří voltmetrem o rozsahu 1 V =. Napětí kolektor-báze se dá měnit potenciometrem. Poměr změny napětí kolektor-báze a změny napětí báze-emitor vyjadřuje zesílení napětí.

VYSVĚTLENÍ:

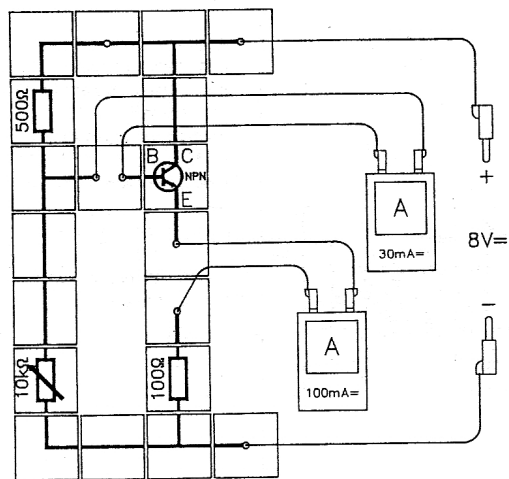
Zapojení se společnou bází umožňuje zesílení, jehož hodnota se pohybuje od 100 do 1000.

POZNÁMKY

ZAPOJENÍ SE SPOLEČNÝM KOLEKTOREM (PROUDOVÉ ZESÍLENÍ)

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul potenciometr 100 Ω
- 1 modul odpor 500 Ω
- 1 modul nastavitelný odpor 10 k Ω
- 1 modul tranzistor NPN, báze vlevo
- 6 spojovací vodiče
- 1 zdroj elektrického napětí
- 2 měřicí přístroje



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Kolektor se použije jako výchozí bod pro oba proudy.

Sestavte obvod podle nákresu. Zapojení se společným kolektorem znamená, že kolektor je společný oběma zdrojům napětí. Proud kolektor-báze se měří pomocí ampérmetru s rozsahem 30 mA =, proud kolektor-emitor se měří ampérmetrem o rozsahu 100 mA =. Proud kolektor-báze I_{CB} se může nastavit na požadované hodnoty pomocí rezistoru s proměnným odporem. Měří se taky odpovídající proud kolektor-emitor I_{CE} . Poměr těchto dvou hodnot je činitel proudového zesílení pro zapojení se společným kolektorem.

Proud kolektor-báze nastavíme na 0,1 mA a pak na 0,3 mA a odpovídající hodnoty proudu kolektor-emitor se zapíší. Pak se vypočítá proudový zesilovací činitel

VYSVĚTLENÍ:

Proudové zesílení způsobené kolektorovým proudem má hodnotu 50 až 500.

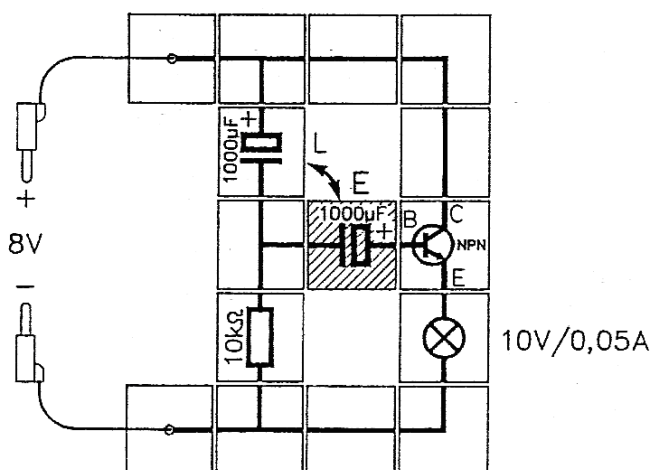
POZNÁMKY

KONDENZÁTORY

KAPACITA

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul objímka E10
- 1 modul odpor 10 k Ω
- 1 modul kondenzátor 100 μ F
- 1 modul kondenzátor 1000 μ F
- 1 modul tranzistor NPN, báze vlevo
- 2 spojovací vodiče
- 1 žárovka E10, 10 V/ 0,05 A
- 1 zdroj elektrického napětí



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Kapacita kondenzátoru je měřitelná veličina charakterizující kondenzátor. Tento pokus uvádí jednoduchý způsob, jak určit náboj kondenzátoru.

Sestavte obvod podle schématu. Kondenzátor se nabíjí v poloze L (nabíjení), přes rezistor 10 k Ω zdrojem napětí (**zkontrolujte polaritu**). Po nabíjecím cyklu, který trvá 10 sekund, přesuňte kondenzátor do polohy E (vybíjení, **pozor na polaritu**). Vybíjí se přes přechod báze – emitter a rezistor 10 k Ω . Tento rezistor snižuje vybíjecí proud na velmi nízkou hodnotu.

Kondenzátor bude potom vyvolávat proud báze poměrně dlouhou dobu. Použijte 8 V. Kondenzátor se umístí do polohy L a nabije se. Asi po 10 sekundách jej přemístěte do polohy E, kde se vybije. Pokus provádíme nejprve s kondenzátorem 100 μ F. Změřte, jak bude žárovka dlouho svítit.

VYSVĚTLENÍ:

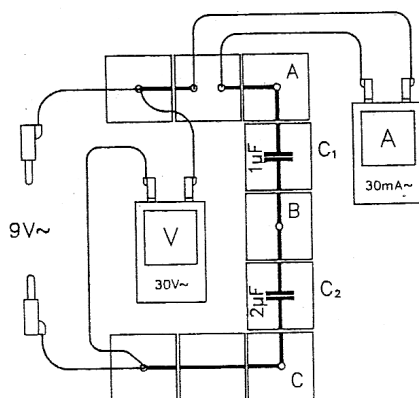
Použijeme-li kondenzátor k vyvolání proudu báze, lze pomocí jednoduchého obvodu zjistit kapacitu kondenzátoru.

POZNÁMKY

SÉRIOVĚ SPOJENÉ KONDENZÁTORY (URČENÍ KAPACITY)

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul kondenzátor 1 μ F
- 1 modul kondenzátor 2 μ F
- 6 spojovacích vodičů
- 1 zdroj elektrického napětí
- 2 měřicí přístroje



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Máme určit výslednou kapacitu dvou kondenzátorů spojených sériově.

Sestavte obvod podle schématu. Kondenzátory mají kapacitu $C_1 = 1 \mu\text{F}$ a $C_2 = 2 \mu\text{F}$. K měření použitého napětí použijeme voltmetr o rozsahu 30 V. Na ampérmetru je rozsah 30 mA.

Použijeme napětí 9 V a toto napětí kontrolujeme voltmetrem.

Měříme proud a výslednou kapacitu dvou kondenzátorů vypočítáme ze vztahu pro střídavý proud o frekvenci 50 Hz.

Zjistěte, jak je celkové napětí rozděleno mezi oba kondenzátory. Jednotlivá napětí na kondenzátorech měřte druhým voltmetrem.

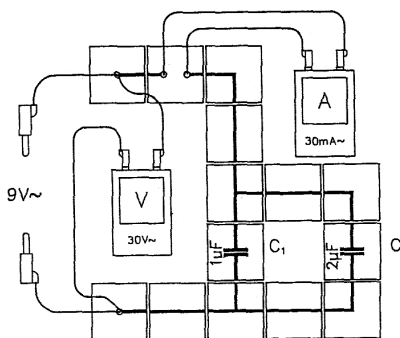
VYSVĚTLENÍ:

POZNÁMKY

PARALELNĚ SPOJENÉ KONDENZÁTORY

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul kondenzátor $1 \mu\text{F}$
- 1 modul kondenzátor $2 \mu\text{F}$
- 6 spojovacích vodičů
- 1 zdroj elektrického napětí
- 2 měřicí přístroje



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Máme určit výslednou kapacitu dvou kondenzátorů spojených paralelně.

Sestavte obvod podle schématu. Kondenzátory mají kapacitu $C_1 = 1 \mu\text{F}$ a $C_2 = 2 \mu\text{F}$. K měření použitého napětí použijeme voltmetr o rozsahu 30 V. Na ampérmetru je rozsah 30 mA.

Použijeme napětí 9 V a toto napětí kontrolujeme voltmetrem.

Měříme proud a výslednou kapacitu dvou kondenzátorů vypočítáme ze vztahu pro střídavý proud o frekvenci 50 Hz.

Zjistěte, jak je celkové napětí rozděleno mezi oba kondenzátory. Jednotlivá napětí na kondenzátorech měřte druhým voltmetrem.

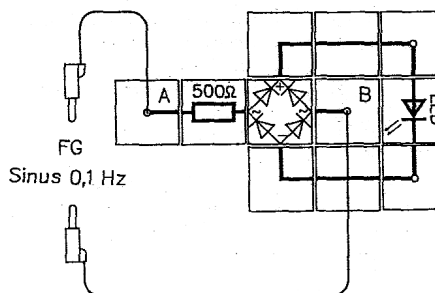
VYSVĚTLENÍ:

POZNÁMKY

MŮSTEK V OBVODU STŘÍDAVÉHO PROUDU S PROMĚNNOU FREKVENCÍ

POMŮCKY:

- 1 spojovací deska
- 1 sada modulů vedení
- 1 modul odpor $500\ \Omega$
- 1 modul diody LED
- 1 modul můstek
- 4 spojovacích vodičů
- 1 zdroj elektrického napětí
- 1 nízkofrekvenční generátor



PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ:

Sestavte obvod podle schématu. Zkontrolujte správné zapojení, jako zdroj použijte nízkofrekvenční generátor. Výstupní napětí nastavte na MAX hodnotu.

Generátor nastavte nejprve na nejnižší frekvenci (0,1 Hz). Pozorujte směr proudu od kladného pólu přes spotřebič k zápornému pólu. Luminiscenční dioda, která je zde jako spotřebič, svítí. Luminiscenční diody na můstku ukazují směr proudu. Dvě luminiscenční diody svítí. Po první půl periodě se směr proudu mění. Znovu sledujte tok proudu od kladného k zápornému pólu. Spotřebičem opět prochází proud, teď svítí druhé dvě diody můstku.

Nyní pomalu zvyšujte frekvenci a zjistěte, při jaké frekvenci už luminiscenční diody nesvítí. Zdá se, jako by obě diody svítily nepřetržitě, protože lidské oko má omezenou rozlišovací schopnost.

VYSVĚTLENÍ:

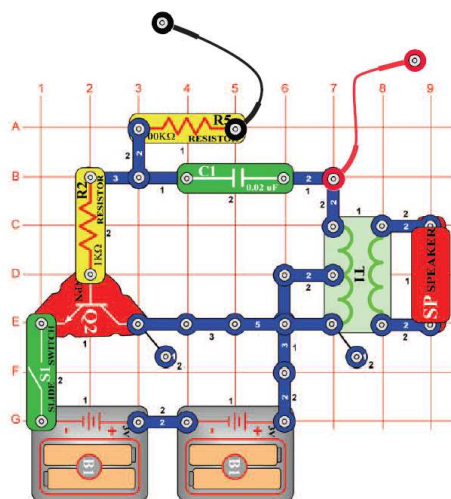
Pomocí nízkofrekvenčního generátoru můžeme sledovat, jak pracuje můstkový usměrňovač při různých frekvencích. Můžeme také určit mezní frekvenci, při níž už diody nesvítí. Tato mezní frekvence je pro jednotlivé luminiscenční diody asi polovinou frekvence dvou luminiscenčních diod současně v můstkovém zapojení.

POZNÁMKY

POMŮCKY:

stavebnice Boffin

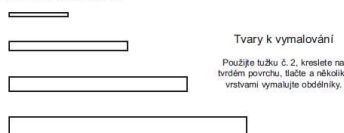
□ Projekt číslo 516



Kreslicí odpory

Cíl: Vytvořit své vlastní odpory.

K uskutečnění tohoto pokusu budete potřebovat více součástek, proto si je nyní nakreslíme. Vezměte si tužku (č. 2 je nejlepší, ale můžete použít i jiné typy), a vymalujte 4 obdélníky, které vidíte níže. Lepších výsledků dosáhnete, pokud umístíte předmět s tvrdým a rovným povrchem (desky) mezi tuto stránku a ostatní stránky příručky. Tlačte (pozor, neprotírháte papír) a tuhou vytvořte na papíře silnou vrstvu. Snažte se nepřetahovat.



Vaše tužky už se vlastně nevyrábí z tuhy (i když jím stále říkáme tužky). „Tuha“ v tužce je vlastně určitý druh uhlíku, tedy stejný materiál, ze kterého se vyrábějí odpory. Kresby, který vytvoříte, by se tedy měly chovat jako odpory v našich projektech.

Sestavte obvod podle obrázku, jde o základní oscilační obvod, který jste již používali. Přitlačte volné konce spínacích drátů, vždy k opačným stranám obdélníků, které jste nakreslili. Měli byste slyšet zvuk, podobný budíku.

Poznámka: Lepší elektrický kontakt mezi dráty a kresbami získáte, jestliže kov navlhčíte několika kapkami vody či slinami.

Čím budou nakreslené odpory delší, tím vyšší bude odpor, čím budou širší, tím bude odpor nižší. Všechny 4 obdélníky by měly vydávat stejný zvuk, i když se objeví jisté rozdíly podle toho, jak tlustě a jak stejnoměrně jste vyplnili obdélníky a také podle toho, kde přesně jste přitlačili dráty. Pokud Vaše 4 obrazce nebudou znít podobně, potom zkuste zlepšit své kresby.

Po uskutečnění tohoto projektu si prosím umyjte ruce.

Experimenty jsou čerpány z těchto zdrojů a literatury:

1. SVOBODA, Emanuel a Václav HOUDEK. Pokusy z fyziky na střední škole. Praha: Prometheus, 1997. ISBN 8071960071.
2. Návodů k sadám pro výuku elektroniky od firmy Didaktik
3. Stavebnice BOFFIN a návody k ní
4. Veletrh nápadů učitelů fyziky (vnuf.cz)
5. FyzWeb - Experimenty s Vernierem dle kapitol v učebnicích pro ZŠ