



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

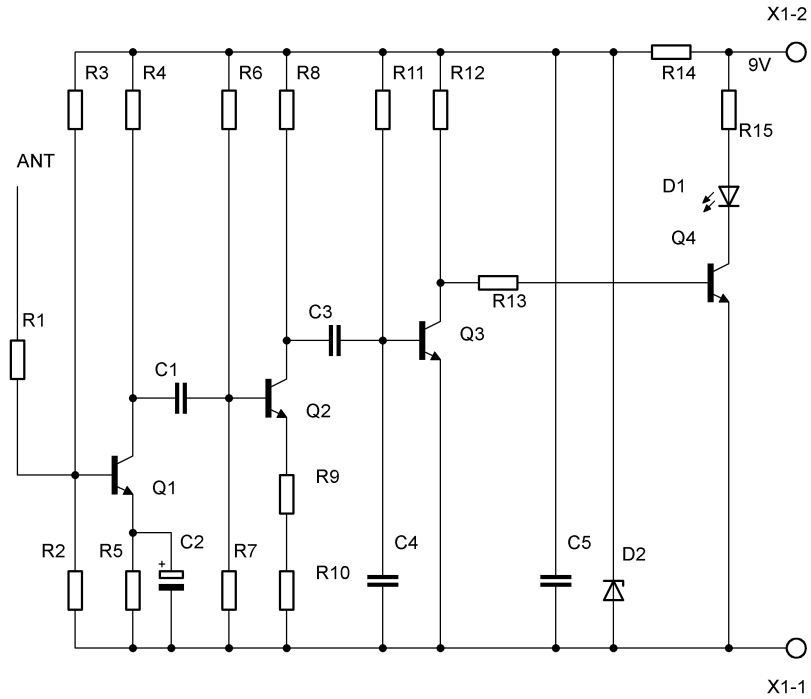
**Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků
středních škol
CZ.1.07/1.5.00/34.0452**

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
Číslo materiálu	OV_2_25_Hledač vedení
Název školy	Střední odborné učiliště elektrotechnické Vejpnická 56 Plzeň
Autor	Ondřej Weisz
Tematický celek	Elektronická zapojení se základními součástkami
Ročník	2 .ročník SOU
Datum tvorby	6. 1. 2013
Anotace	<i>Podklady pro výrobu – hledač vedení (zesilovač, detektor, spínač)</i>
Metodický pokyn	<i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

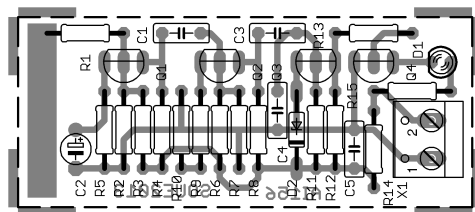
Hledač vedení

Zadání

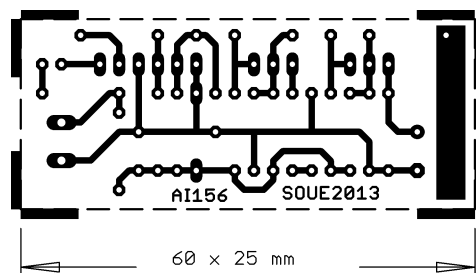
Osad'te desku spoje dle výkresů a přezkoušejte, vyplňte zkušební protokol



Obr. 1 – Schéma



Obr. 2 – Osazení desky



Obr. 3 – Výkres spoje

Tab. 1 – Rozpiska materiálu

Pozice	Obchodní název	Popis	Poznámka
C1, C3, C5		Kondenzátor keramický, 100 nF	
C2		Kondenzátor elektrolytický, radiální, 10 μ F	
C4		Kondenzátor keramický, 10 nF	
D1		LED, \varnothing 3 mm, RED, červené difuzní pouzdro	
D2		Stabilizační dioda 6,2 V; 1,3 W	
Q1, Q2, Q3, Q4		Tranzistor NPN; U_{CE} 65 V; I_C 0,1 A; H_{FE} 250 až 450; TO92	
R1		Rezistor, vel. 0207, 1,5 M Ω	
R2, R7, R11		Rezistor, vel. 0207, 0,33 M Ω	
R3, R6		Rezistor, vel. 0207, 2,2 M Ω	
R4, R8		Rezistor, vel. 0207, 22 k Ω	
R5		Rezistor, vel. 0207, 1 k Ω	
R9		Rezistor, vel. 0207, Ω	Oživování
R10		Rezistor, vel. 0207, Ω	Oživování
R12, R13		Rezistor, vel. 0207, 10 k Ω	
R14, R15		Rezistor, vel. 0207, 0,27 k Ω	
X1		Svorkovnice šroubovací do DPS, RM5	
		Plošný spoj AI156	

RM – rozteč vývodů v mm

Tab. 2 – Zapojení svorkovnic

X1-1	Napájení 0 V
X1-2	Napájení +9 V

Tab. 3 – Zkušební protokol

Měřená veličina	Hodnota	Jednotka
Napájecí proud, D1 nesvítí		mA
Napájecí proud, D1 svítí		mA
Vzdálenost od vodiče 230V AC při které se D1 rozsvítí		mm

Bezpečnost práce

Bezpečnost práce při osazování – při manipulaci se součástkami i díly pozor na ostré hrany a otřepy. Při tvarování vývodů možnost poranění prstů například přiskřípnutím kleštěmi. Pozor při tvarování součástek ve skleněných pouzdrech, při rozdrčení pouzdra hrozí pořezání.

Bezpečnost práce při pájení – pozor na horké povrchy nástrojů i pájených dílů. Tekutá pájka může odkápnout nebo odstříknout při uvolnění napružené součásti. Dodržovat hygienické návyky. Slitiny olova jsou jedovaté, tavidla mohou vyvolat alergickou reakci. Při práci nejíst, nepít a dostatečně větrat.

Bezpečnost práce při měření – dodržovat pořádek na pracovišti, všechny nepotřebné nástroje a přístroje uklidit. Spolehlivě připojit měřené zařízení i přístroje. Dbát na správnou ustrojenost.

Popis

Zapojení slouží k indikaci a vyhledání živých částí v silovém rozvodu. Přítomnost střídavého pole je indikována svítivou diodou.

Zapojení tvoří jednoduchý dvoustupňový kapacitně vázaný zesilovač tvořený Q1 a Q2 a doplněný detektorem a spínacími prvky tvořenými tranzistory Q3 a Q4. Napájecí napětí zesilovače a detektoru stabilizuje dioda D2. Případné rušení v napájecím napětí potlačuje kondenzátor C5. Signál je na vstup – bázi Q1 navázán kapacitně, přes „anténu“ tvořenou cestou na plošném spoji. Tranzistor Q1 má pevně nastavené zesílení. Rezistor R5, přemostěný kondenzátorem C1 pro střídavé kmitočty, stabilizuje pracovní bod tranzistoru. Druhý stupeň, navázaný do kolektoru tranzistoru Q1 kondenzátorem C3, má stavitelné zesílení. Zisk druhého stupně – tranzistoru Q2 se nastavuje sériovou kombinací rezistorů R9 a R10 tak, aby byl indikátor dostatečně citlivý na užitečný signál, ale zároveň odolný proti rušení. Zesílený signál postupuje přes kondenzátor C4 do tranzistoru Q3, který tvoří detektor a spínací stupeň. Kondenzátor C5 potlačuje rušivé vysokofrekvenční signály. Tranzistor Q3 je v klidu otevřen přes rezistor R11. Pokud se na bázi tranzistoru objeví střídavé napětí, usměrňuje se na PN přechodu báze emitor. Usměrněné napětí se odečítá od klidového napětí báze a tím se tranzistor Q3 přivírá. Na kolektor tranzistoru Q3 je stejnosměrně navázán spínací tranzistor Q4, který přímo ovládá světelnou diodu.

Nářadí a materiál

- Vrtačka na DPS – slouží k vrtání otvorů do DPS. K jiným účelům lze použít jen pokud to výrobce povoluje.
- Pájecí stanice – slouží k pájení pomocí měkké pájky. K jiným účelům nepoužíváme. Hrot pájecí stanice čistíme pouze přiloženou houbičkou (navlhčenou), čištění kovovým předmětem způsobí poškození ochranných vrstev na hrotu.
- Kleště ploché – používáme k tvarování vývodů součástek a k přidržení drobných předmětů při vrtání, pájení či šroubování.
- Kleště štípací stranové – používáme k dělení vodičů a k zkrácení vývodů součástek. K jiným účelům nepoužíváme, šetříme tak ostří kleští.
- Multimetr a měřicí šňůry – používáme pro měření napětí a proudu a pro kontrolu součástek
- Osciloskop – používáme k měření napěťových a časových charakteristik součástek.

Test

1. Kapacitní vazba mezi stupni je provedena:
 - a) odporovým děličem
 - b) rezistorem
 - c) kondenzátorem
2. Záporná zpětná vazba u zesilovacího stupně způsobí:
 - a) zeslabení zesílení
 - b) zvětšení zesílení
 - c) nemá vliv na zesílení
3. Rezistor zařazený v emitorovém obvodu tranzistorového zesilovače působí:
 - a) jako záporná zpětná vazba
 - b) nastavení báze obvodu
 - c) omezení kolektorového napětí
4. Pro sériovou kombinaci rezistorů platí vzorec:
 - a) $R = R1 \cdot R2 \cdot \dots \cdot Rn$
 - b) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \dots + \frac{1}{Rn}$
 - c) $R = R1 + R2 + \dots + Rn$
5. Pomalé změny v napájecím napětí můžeme potlačit:
 - a) stabilizací pracovního bodu
 - b) stabilizační diodou
 - c) filtračním kondenzátorem

Pokyny pro vyučujícího

Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

Název	ks	Poznámka
Kondenzátor keramický, 100 nF	3	
Kondenzátor elektrolytický, radiální, 10 μ F	1	
Kondenzátor keramický, 10 nF	1	
LED, Ø3 mm, RED, červené difuzní pouzdro	1	
Stabilizační dioda 6,2 V; 1,3 W	1	
Tranzistor NPN, BC546B	4	
Rezistor, vel. 0207, 1,5 M Ω	1	
Rezistor, vel. 0207, 0,33 M Ω	3	
Rezistor, vel. 0207, 2,2 M Ω	2	
Rezistor, vel. 0207, 22 k Ω	2	
Rezistor, vel. 0207, 1 k Ω	1	
Rezistor, vel. 0207	1	Nastavení
Rezistor, vel. 0207	1	Nastavení
Rezistor, vel. 0207, 10 k Ω	2	
Rezistor, vel. 0207, 0,27 k Ω	2	
Svorkovnice šroubovací do DPS, RM5	1	
Plošný spoj AI156	1	
Pájka Sn63Pb37	0,02 kg	
Kleště ploché	1	
Kleště kulaté	1	
Kleště štípací stranové	1	
Pájedlo (páječka, pájecí stanice)	1	
Vrtačka	1	

Název	ks	Poznámka
Vrták Ø 1	1	
Vrták Ø 1,2	1	
Vrták Ø 3,2	1	
Multimetr a měřicí šňůry	1	

Při kontrole se zaměříme na:

1. správné osazení součástek (způsob obvyklý, tvarování vývodů, poloměr ohybu)
2. zakončení vývodů a pájení
3. nastavení pracovního bodu
4. vyplněný zkušební protokol

Klíč správných odpovědí: 1 – c); 2 – a); 3 – a); 4 – c); 5 – b)