



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

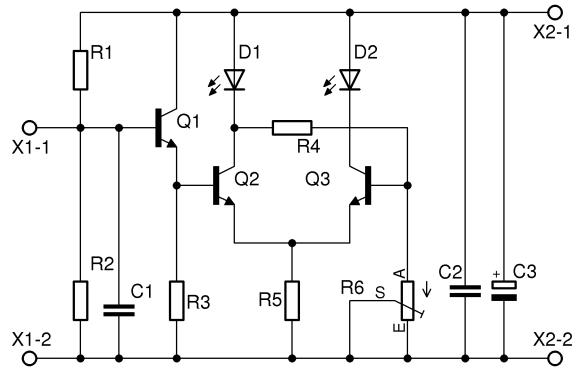
**Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků
středních škol
CZ.1.07/1.5.00/34.0452**

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
Číslo materiálu	OV_2_21_Detektor lži
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	8. 4. 2013
Anotace	<i>Podklady pro výrobu – detektor lži (stejnoseměrný diferenciální zesilovač)</i>
Metodický pokyn	<i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

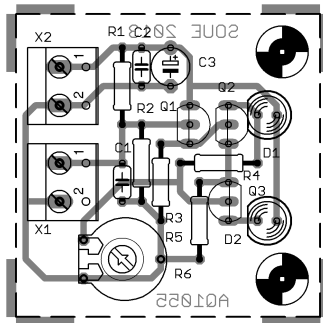
Detektor lži

Zadání

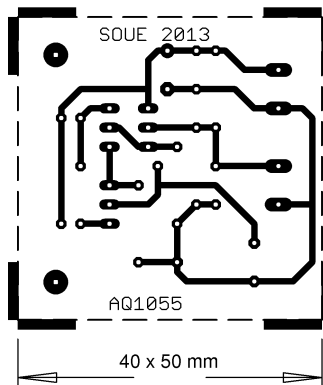
Osad'te desku spoje dle výkresů a přezkoušejte, vyplňte zkušební protokol



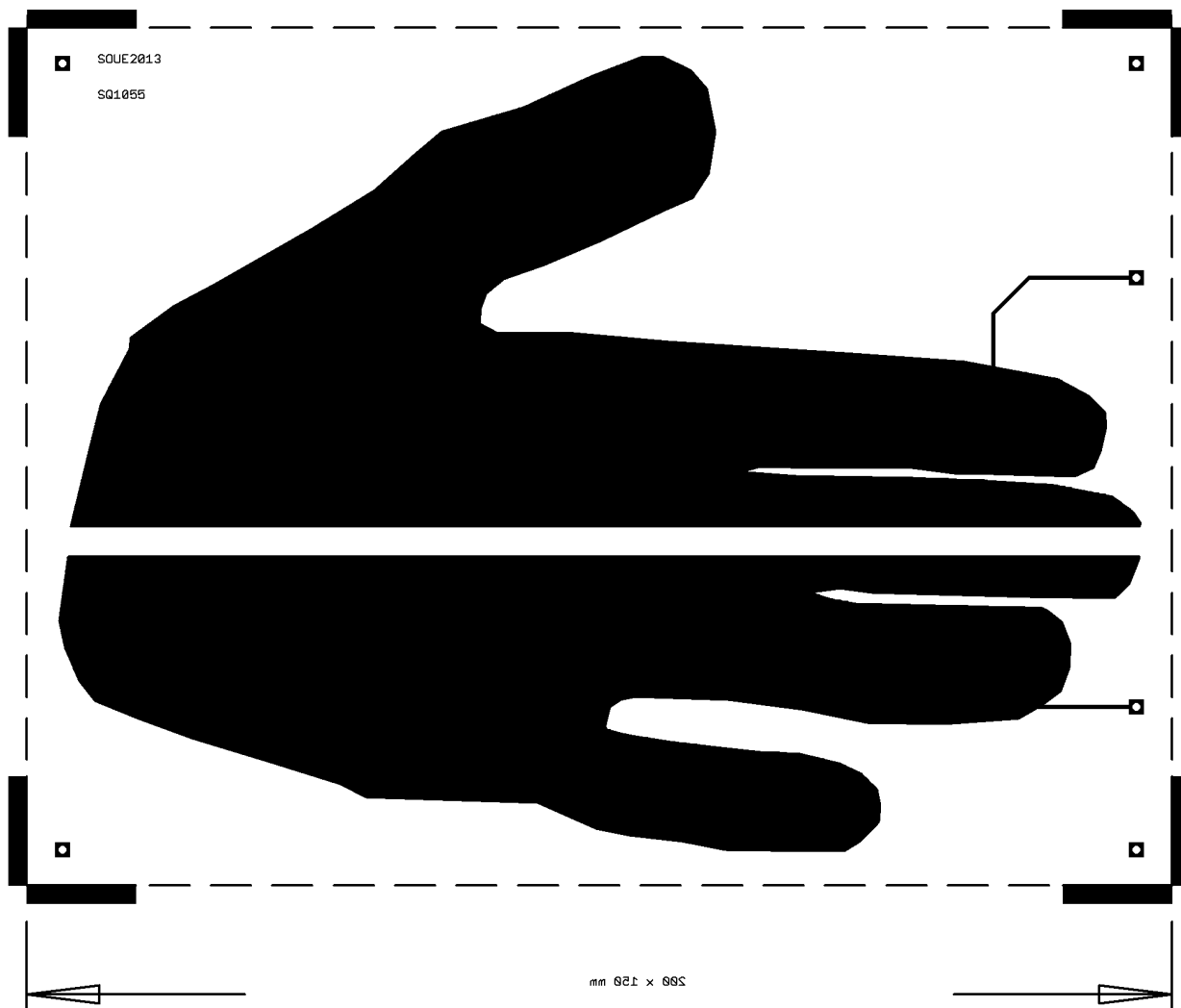
Obr. 1 – Schéma



Obr. 2 – Osazení desky



Obr. 3 – Výkres spoje



Obr. 4 – Kontaktní elektrody

Tab. 1 – Rozpiska materiálu

Pozice	Obchodní název	Popis	Poznámka
C1, C2		Kondenzátor keramický, 68 nF	
C3		Kondenzátor elektrolytický, radiální, 10 μ F	
D1		LED, \varnothing 5 mm, GREEN	
D2		LED, \varnothing 5 mm, RED	
Q1, Q2, Q3		Tranzistor NPN; U_{CE} 65 V; I_C 0,1 A; H_{FE} 250 až 450; TO92	
R1, R2		Rezistor, vel. 0207, 1,2 M Ω	
R3		Rezistor, vel. 0207, 15 k Ω	
R4		Rezistor, vel. 0207, 47 k Ω	

Pozice	Obchodní název	Popis	Poznámka
R5		Rezistor, vel. 0207, 0,68 kΩ	
R5		Rezistorový trimr PT10HK, 50 kΩ	
X1, X2		Svorkovnice šroubovací do DPS, RM5	
		osa pro trimr Piher PT10 6052 FIG.12	
		Plošný spoj AQ1055	
		Plošný spoj SQ1055	
		Propojovací vodič 0,35, černý	0,5 m

RM – rozteč vývodů v mm

Tab. 2 – Zapojení svorkovnic

X1-1	Snímací elektroda
X1-2	Snímací elektroda
X2-1	Napájení +9 V
X2-2	Napájení 0 V

Tab. 3 – Zkušební protokol

Měřená veličina	Hodnota
Nastavení svitu červené diody	ANO/NE
Nastavení svitu zelené diody	ANO/NE

Nastavení provedeno při vloženém rezistoru 0,47 MΩ mezi svorkami X1.1 X1.2 a napájecím napětí 9 V. Obě diody musí svítit polovičním jasnem. Škrtněte nevhodnou odpověď.

Bezpečnost práce

Bezpečnost práce při osazování – při manipulaci se součástkami i díly pozor na ostré hrany a ořepky. Při tvarování vývodů možnost poranění prstů například přiskřípnutím kleštěmi. Pozor při tvarování součástek ve skleněných pouzdrech, při rozdrcení 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 měří fyziologické změny vodivosti kůže, které jsou závislé na emocionálním stavu lidské bytosti. Dá se tedy použít jako jednoduchý „detektor lži“, neboť u běžné osoby se emocionální stav při lhaní mění. Po přiložení dlaně ruky na snímací elektrody chvíli vyčkáme na ustálení změn. Po té nastavíme potenciometr R6 do takové polohy, aby červená LED slabě „žhnula“. Po fyziologické změně (snížení rezistivity pokožky) se červená LED rozsvítí. Tuto změnu můžeme vyvolat například změnou emočního stavu hlubokým nádechem a výdechem, nebo zalháním na položenou otázku. Přístroj je velmi jednoduchý, proto jeho odezva není směroplatná.

Změny rezistivity pokožky vyvolávají změnu napětí na bázi tranzistoru Q1 – emitorového sledovače, který impedančně přizpůsobuje velký vstupní odpor následujícím obvodům. Pro vyhodnocení změn se používá modifikovaný diferenciální stupeň, tvořený rezistory Q2 a Q3. Změna proudu tranzistorem Q2 působí změnu napětí na součtovém rezistoru R5 a tím i změnu proudu tranzistorem Q3. Pro zvýraznění této změny je zavedena pomocná zpětná vazba tak, že referenční napětí v bázi Q3 není odvozeno z napětí napájecího, ale z kolektoru tranzistoru Q2. Kondenzátory v obvodu potlačují rušivé signály, které se mohou indukovat na snímací elektrody nebo na napájecí vodiče. Zapojení je určeno pro napájení z baterie 9 V. Vzhledem k tomu, že na snímací elektrody přikládáme ruku, nedoporučuje se použít k napájení nekvalitní síťový adaptér.

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.

Test

1. U stejnosměrných zesilovačů se běžně nepoužívá mezi stupni:
 - a) odporová vazba
 - b) diodová vazba
 - c) kapacitní vazba
2. Diferenciální stupeň je stupeň:
 - a) rozdílový
 - b) součtový
 - c) součinnový
3. Napájecí adaptér musí splňovat podmínky na zdroj:
 - a) PELF
 - b) FELF
 - c) SELF
4. Pomalé změny vstupního napětí nejlépe zesílí:
 - a) nízkofrekvenční zesilovač
 - b) impulsní zesilovač
 - c) stejnosměrný zesilovač
5. Velký vstupní odpor zesilovače je nutný při:
 - a) připojení vysokoimpedančního zdroje
 - b) připojení vysokonapěťového zdroje
 - c) připojení vysokofrekvenčního zdroje

Pokyny pro vyučujícího

Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

Název	ks	Poznámka
Kondenzátor keramický, 68 nF	2	
Kondenzátor elektrolytický, radiální, 10 μ F	1	
LED, Ø5 mm, GREEN	1	
LED, Ø5 mm, RED	1	
Tranzistor NPN; U_{CE} 65 V; I_C 0,1 A; H_{FE} 250 až 450; TO92	3	
Rezistor, vel. 0207, 1,2 M Ω	2	
Rezistor, vel. 0207, 15 k Ω	1	
Rezistor, vel. 0207, 47 k Ω	1	
Rezistor, vel. 0207, 0,68 k Ω	1	
Rezistorový trimr PT10HK, 50 k Ω	1	
Svorkovnice šroubovací do DPS, RM5	2	
osa pro trimr Piher PT10 6052 FIG.12	1	Nastavení
Plošný spoj AQ1055	1	Nastavení
Plošný spoj SQ1055	1	
Propojovací vodič 0,35, černý	0,5 bm	
Pájka Sn63Pb37	0,02 kg	
Kleště ploché	1	
Kleště kulaté	1	
Kleště štípací stranové	1	
Pájedlo (páječka, pájecí stanice)	1	
Vrtačka	1	
Vrták Ø 1	1	
Vrták Ø 1,2	1	

Název	ks	Poznámka
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 – c); 4 – c); 5 – a)