



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

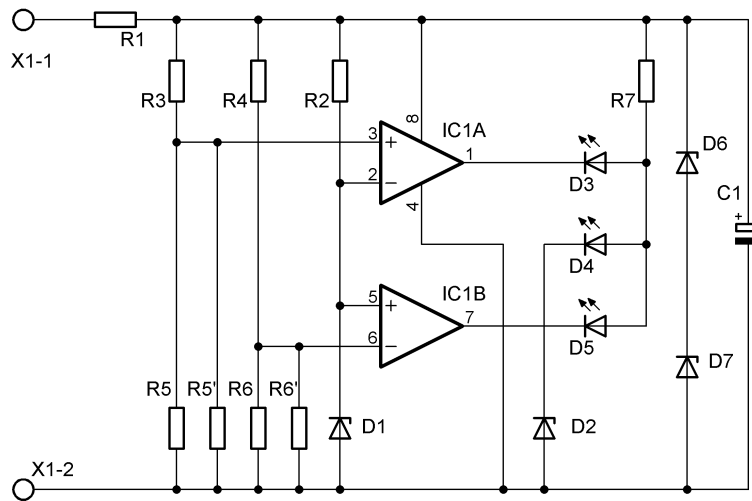
**Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků
středních škol
CZ.1.07/1.5.00/34.0452**

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
Číslo materiálu	OV_2_33_Komparátor
Název školy	Střední odborné učiliště elektrotechnické Vejpnická 56 Plzeň
Autor	Ondřej Weisz
Tematický celek	Elektronická zapojení se základními součástkami
Ročník	3 .ročník SOU
Datum tvorby	18. 6. 2013
Anotace	<i>Podklady pro výrobu – komparátor. Zapojení indikátoru 12 V baterie</i>
Metodický pokyn	<i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

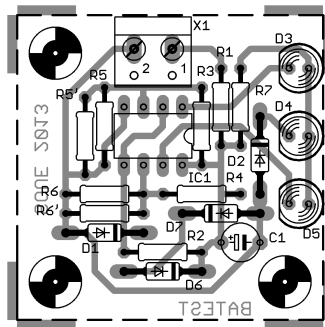
Komparátor – indikátor napětí baterie

Zadání

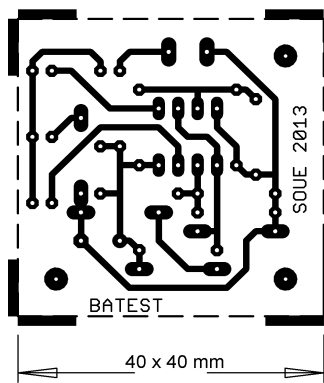
Zhotovte dle výkresu. Přezkoušejte. Vyplňte zkušební protokol.



Obr. 1 - Schéma



Obr. 2 – Výkres osazení



Obr. 3 – Výkres spoje

Technologický postup

- Překontrolujte desku spoje a doplňte výčetku součástek
- Vyvrtejte otvory
- Osad'te součástky kromě R5, R5', R6, R6'
- Nastavte zařízení
- Zapojení oživte a vyplňte zkušební protokol

Tab. 1 – Zkušební protokol

Hodnota	Změřeno	Veličina
Odběr ze zdroje při napětí 12 V		
Svit D5 při napětí 13,10 V (ANO/NE)		
Svit D5 při napětí 12,90 V (ANO/NE)		
Svit D3 při napětí 11,60 V (ANO/NE)		
Svit D3 při napětí 11,40 V (ANO/NE)		

Tab. 2 – Výčetka součástek

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
C1		Kondenzátor elektrolytický radiální, 0,01 mF, RM5	
D1		Stabilizační dioda 6,8 V; 0,5 W	
D2		Stabilizační dioda 3,3 V; 0,5 W	
D3		LED 5 mm, červená, difuzní pouzdro	
D4		LED 5 mm, zelená, difuzní pouzdro	
D5		LED 5 mm, žlutá, difuzní pouzdro	
D6		Stabilizační dioda 10 V; 0,5 W	
D7		Stabilizační dioda 10 V; 0,5 W	
IC1	LM393	Komparátor napěťový LM393	
R1		Rezistor, vel. 0207, 12 Ω	
R2		Rezistor, vel. 0207, Ω	Dopočítejte
R3		Rezistor, vel. 0207, 3,9 k Ω	
R4		Rezistor, vel. 0207, 3,9 k Ω	

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
R5		Rezistor, vel. 0207, Ω	Nastavit
R5'		Rezistor, vel. 0207, Ω	Nastavit
R6		Rezistor, vel. 0207, Ω	Nastavit
R6'		Rezistor, vel. 0207, Ω	Nastavit
R7		Rezistor, vel. 0207, 1,5 k Ω	
X1		Svorkovnice do DPS šroubovací; RM5	
	BATEST	Deska spoje	

Pozn: Rezistor R2 spočítejte tak, aby diodou D1 protékal proud $1/3 I_{Rmax}$, při napájecím napětí 12 V. Výslednou hodnotu zaokrouhlete do řady E12.

Nastavení

- Na místo R5, R5' připojte odporovou dekádu
- Na svorku X1.1 připojte kladný pól regulovatelného zdroje. Na svorku X1.2 připojte nulovou svorku zdroje, zdroj nastavte na 11,5 V
- Zvyšujte odpor dekády tak, až D2 právě zhasne
- Vyberte R5, R5' z řady E12 tak, aby se výsledná hodnota jejich kombinace co nejvíce blížila hodnotě odečtené z dekády
- Na místo R6, R6' připojte odporovou dekádu
- Na svorku X1.1 připojte kladný pól regulovatelného zdroje. Na svorku X1.2 připojte nulovou svorku zdroje, zdroj nastavte na 13 V
- Zvyšujte odpor dekády tak, až se D5 právě rozsvítí
- Vyberte R6, R6' z řady E12 tak, aby se výsledná hodnota jejich kombinace co nejvíce blížila hodnotě odečtené z dekády

Bezpečnost práce

Při pájení dávejte pozor na horké povrchy pájedel i pájených předmětů. Dbejte na ustrojenost. Sloučeniny olova jsou jedovaté, na pracovišti nejezte, nepijte, nekuřte. Při vrtání si chraňte oči ochranným štítkem nebo brýlemi. Dbejte na ustrojenost. Spolehlivě upínejte vrtané díly. Při práci s kleštěmi pozor na možnost přiskřípnutí prstů. Při práci se šroubováky dávejte pozor na břity nástrojů, vždy šroubujte proti podložce, nikdy proti části těla. Při manipulaci

s materiálem dodržujte potřebná pravidla. Při měření dodržujte pořádek na pracovišti a ustrojenost. Pro složitější měření si připravte schéma a postup.

Popis

Zapojení dvojice komparátorů společně se sítí LED slouží k indikaci napětí na olověné baterii. Vhodným zapojením se dosahuje indikace všech tří stavů: vybité baterie, přebíjené baterie a bezchybného stavu baterie. Napětí z baterie je upraveno odporovým děličem a přivedeno na vstup komparátoru. Komparátor porovnává toto napětí s referenčním napětím a podle rozdílu hodnot je výstup komparátoru buď sepnut proti zemi nebo rozpojen. Pokud jsou výstupy obou komparátorů vypnuty, protéká proud ze zdroje před diody D2 a D4. Dioda D2 vytváří takový posun napětí, aby při sepnutí výstupu komparátoru došlo ve společném uzlu katod diod k takovému úbytku napětí, že proud přestane přes dvojici D2 a D4 protékat a D4 zhasne.

Nářadí

- Štípací kleště – pro dělení vodičů a zkracování vývodů součástek
- Ploché kleště – pro tvarování vývodů součástek
- Měkká pájka Sn60Pb40 – pájení součástek. Nastavení pájedla pájedla na teplotu 320 °C
- Tavidlo – zlepšuje smáčivost pájky, čistí povrchy dílů od oxidů
- Páječka, pájedlo, pájecí stanice – pro tavení pájky a výrobu spoje
- Měřicí šňůry – propojení měřících přístrojů
- Multimetr – měření napětí a proudu, kontrola polovodičových součástek, kontrola kondenzátorů, kontrola rezistorů, kontrola průchodnosti spojů

Test

1. Napěťový komparátor:
 - a) zesiluje vstupní napětí
 - b) porovnává dvě vstupní napětí
 - c) porovnává vstupní napětí s výstupním
2. Pokud je na invertujícím vstupu napěťového komparátoru napětí nižší než na neinvertujícím, pak na výstupu změříme proti zemi:
 - a) nulové napětí
 - b) záporné napětí
 - c) kladné napětí
3. Stabilizační napětí na stabilizační diodě je napětí:
 - a) v propustném směru
 - b) v závěrném směru
 - c) v propustném směru při jmenovitém proudu
4. Referenční zdroj DC napětí je zdrojem:
 - a) stabilního napětí
 - b) proměnného napětí
 - c) šumového napětí
5. Výsledný odpor dvojice paralelně zapojených rezistorů vypočítáme podle vztahu:
 - a) $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
 - b) $R = R_1 + R_2$
 - c) $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

Pokyny pro vyučujícího

Tab. 3 – Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

Popis	ks	Poznámka
Kondenzátor elektrolytický radiální, 10 μ F, 35 V, RM5	1	
Integrovaný obvod LM393	1	
Svorkovnice do DPS, šroubovací ARK300/2	1	
Deska spoje BATEST	1	
Kleště štípací	1	
Kleště ploché	1	
Pájedlo (mikropájedlo)	1	
Pájka trubičková s tavidlem; \varnothing 1 mm Sn60Pb40	0,02 kg	
Tavidlo	0,005 kg	
Multimetr s měřicími šňůrami	1	
Zdroj napájecí 0-25 V regulovaný	1	
Vrtačka na plošné spoje	1	
Vrták \varnothing 1	1	
Stabilizační dioda BZX83V006,8	1	
Stabilizační dioda BZX83V003,3	1	
LED 5 mm, červená, difuzní pouzdro		
LED 5 mm, zelená, difuzní pouzdro		
LED 5 mm, žlutá, difuzní pouzdro		
Stabilizační dioda BZX83V010	2	
Rezistor, vel. 0207, 12 Ω	1	
Rezistor, vel. 0207, 330 Ω	1	R2
Rezistor, vel. 0207, 3,9 k Ω	2	
Sada E12 v rozsahu 3k3 až 100k (pro nastavení)	4	R5, R5', R6, R6'
Rezistor, vel. 0207, 1,5 k Ω	1	

Pozn: Při $U_z = 6,8$ V by nastavovací rezistory měly být 5k6 a 18k pro 13 V a 8k2 a 18k pro 11,5 V.

Při kontrole se zaměříme na:

1. Výpočty hodnot a doplnění výčetky součástek
2. Osazení součástek
3. Pájení
4. Měření a měřicí protokol

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