



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

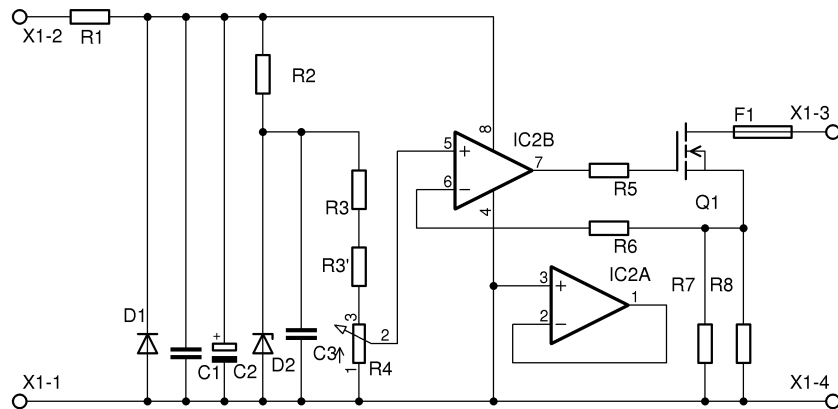
Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol CZ.1.07/1.5.00/34.0452

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
Číslo materiálu	OV_2_36_Aktivní zátěž
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	7. 5. 2013
Anotace	<i>Podklady pro výrobu – aktivní zátěž (zdroj konstantního proudu)</i>
Metodický pokyn	<i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

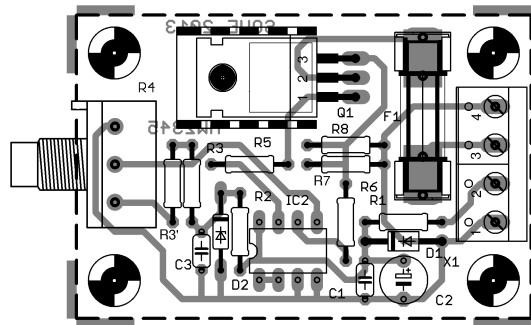
Aktivní zátěž

Zadání

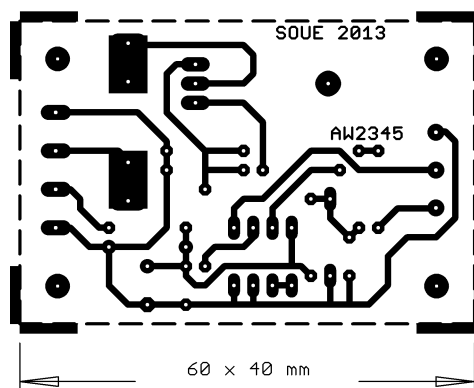
Zhotovte dle výkresu. Přezkoušejte. Vyplňte zkušební protokol.



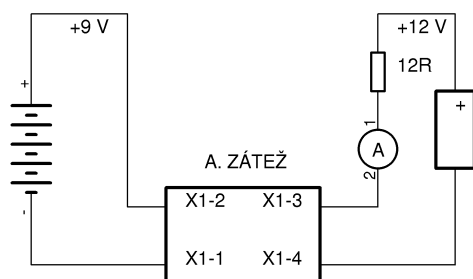
Obr. 1 - Schéma



Obr. 2 – Výkres osazení



Obr. 3 – Výkres spoje



Obr. 4 – Použití aktivní zátěže

Technologický postup

- Překontrolujte desku spoje a doplňte výčetku součástek
- Vyvrtejte otvory
- Zapájejte
- Nastavte zařízení
- Zapojení oživte a vyplňte zkušební protokol

Tab. 1 – Zkušební protokol

Hodnota	Změřeno	Veličina
Odběr ze zdroje při napětí 9 V a zatížení výstupu na 0,2 A		
Napětí v MB1 při výstupním proudu 0,5 A		
Napětí mezi svorkami X1-3 a X1-4 při výstupním proudu 0,5 A		

Tab. 2 – Výčetka součástek

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
C1,C3		Kondenzátor keramický 47 nF; 250 V; RM5	
C2		Kondenzátor elektrolytický, radiální, 10 μ F; 50V	
D1		Dioda usměrňovací univerzální 1 A; 1000 V	
D2		Dioda stabilizační 1,3 W; 6,2 V; DO41	
F1		Pojistkový držák SSH3	2 ks
		Pojistka trubičková 5 \times 20 mm; 250 V; 2 A	
IC1		Integrovaný obvod LM358	

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
Q1		Tranzistor N-MOSFET, 9A; 200 V; TO220	
R1		Rezistor vel. 0207; 5,6 Ω	
R2		Rezistor vel. 0207;	dopočítat
R3		Rezistor vel. 0207;	vybrat
R3'		Rezistor vel. 0207;	vybrat
R5, R6		Rezistor vel. 0207; 1,5 k Ω	
R7, R8		Rezistor vel. 0207; 1,2 Ω	
X1		Svorkovnice šroubovací do DPS RM5	2 ks
		Chladič, TO220, 21 K/W	
		Deska spoje AW2345	
		Šroub M3 \times 15; válcová hlava	
		Pérová podložka \varnothing 3,2	
		Maticе M3	

Rezistor R2 zvolte tak, aby ani při napájecím napětí 24 V nebyl překročen maximální proud diody D2

Nastavení

- Na místo R3 R3' připojte odporovou dekádu.
- Na dekádě nastavte 100 k Ω .
- Nastavte R4 tak, aby na bězci bylo maximální napětí proti zemi.
- Připojte napájecí napětí OZ a referenčního zdroje (na svorky X1-1, X1-2).
- Připojte výstupní zátěž a výstupní zdroj (na svorky X1-3, X1-4).
- Změnou hodnoty dekády nastavte výstupní proud na 0,6 A (hlídejte oteplení Q1, případně počkejte na vychladnutí).
- Vyberte dvojici rezistorů z řady E12 tak, aby se jejich hodnota co nejvíce blížila požadované hodnotě.
- Rezistory zapájejte.

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

Aktivní zátěž používáme při měření zatěžovacích a vybíjecích charakteristik zdrojů, baterií apod. Zapojení je velmi jednoduché, jedná se v podstatě o zdroj konstantního proudu. Jako výkonový prvek se používá tranzistor MOSFET, který přímo řídí výstupní proud. Pro zesilovač odchylky a regulaci používáme OZ. Převod proudu na napětí je zajištěn dvojicí rezistorů R7, R8. Toto snímací napětí je přivedeno na vstup OZ, kde se porovnává s nastavitelným referenčním napětím. V případě odchylky snímaného napětí od referenčního upraví OZ buzení výstupního tranzistoru tak, aby se obě napětí vyrovnala.

Při použití zapojíme aktivní zátěž do výstupního měřeného obvodu. K napájení řídicího obvodu zátěže pak použijeme nezávislý zdroj. Po připojení zátěže můžeme potenciometrem nastavit protékající proud.

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. Operační zesilovač má dva vstupy. Zápornou zpětnou vazbu z výstupu zavedeme na:
 - a) oba vstupy
 - b) invertující vstup
 - c) neinvertující vstup
2. Tranzistor MOSFET je řízen:
 - a) proudem do hradla (elektrody G)
 - b) napětím mezi elektrodami S a D
 - c) napětím mezi elektrodami D a G
3. Referenční zdroj napětí nesmí mít:
 - a) Velké zvlnění a šum
 - b) Malou závislost výstupního napětí na teplotě
 - c) Malý dynamický odpor
4. Potenciometr obecně používáme k nastavení:
 - a) napětí
 - b) proudu
 - c) teploty
5. Odporový dělič slouží k nastavení:
 - a) proudu
 - b) napětí
 - c) kapacity

Pokyny pro vyučujícího

Tab. 3 – Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

Popis	ks	Poznámka
Kleště štípací	1	
Kleště ploché	1	
Pájedlo (mikropáječka)	1	
Pájka trubičková s tavidlem; Ø 1 mm Sn60Pb40	0,02 kg	
Tavidlo	0,005 kg	
Multimetr s měřicími šňůrami	1	
Zdroj napájecí 0-25 V regulovaný	2	
Vrtačka na plošné spoje	1	
Vrták Ø 1	1	
Klíč stranový 5,5/7	1	
Šroubovák plochý vel. 5	1	
Kondenzátor keramický 47 nF; 250 V; RM5	2	
Kondenzátor elektrolytický, radiální, 10 µF; 50V	1	
Dioda usměrňovací univerzální 1 A; 1000 V	1	
Dioda stabilizační 1,3 W; 6,2 V; DO41	1	
Pojistkový držák SSH3	2	
Pojistka trubičková 5 × 20 mm; 250 V; 2 A	1	
Integrovaný obvod LM358	1	
Tranzistor N-MOSFET, 9A; 200 V; TO220; IRF630	1	
Rezistor vel. 0207; 5,6 Ω	1	
Rezistor vel. 0207; 820 Ω	1	
Rezistor vel. 0207;	1	
Rezistor vel. 0207;	1	
Rezistor vel. 0207; 1,5 kΩ	2	
Rezistor vel. 0207; 1,2 Ω	2	
Svorkovnice šroubovací do DPS; ARK300/2	2	
Chladič, TO220, 21 K/W; DO1	1	
Deska spoje AW2345	1	
Šroub M3 × 15; válcová hlava, rovná drážka	1	

Popis	ks	Poznámka
Pérová podložka Ø 3,2	1	
Matice M3	1	
Rezistor 12 Ω; 25 W	1	měření

Sériová kombinace R3 a R3' by měla mít hodnotu mezi 60 až 120 kΩ

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 – a); 4 – a); 5 – b)