

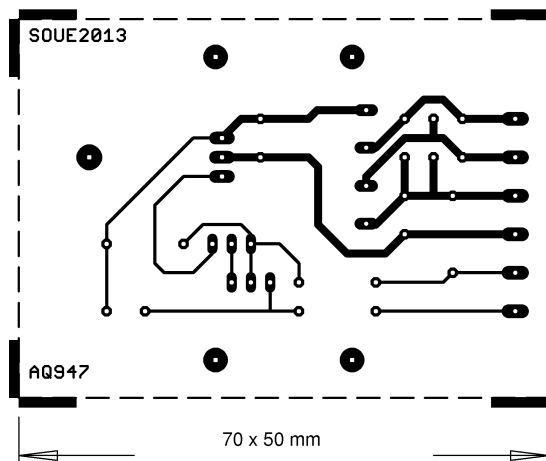


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**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_30_Řízený usměrňovač
Název školy	Střední odborné učiliště elektrotechnické Vejpnická 56 Plzeň
Autor	Ondřej Weisz
Tematický celek	Základní zapojení s elektronickými součástkami
Ročník	2. ročník SOU
Datum tvorby	10. 1. 2013
Anotace	<i>Podklady pro výrobu – řízený usměrňovač, regulátor</i>
Metodický pokyn	<i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	



Obr. 4 – Výkres spoje

Technologický postup

- Doplňte výčetku součástek dle zvoleného dodavatele
- Překontrolujte desku spoje
- Vyvrtejte otvory pro montáž držáků WAGO 209-188 (\varnothing 3,2), otvory pro montáž Q3 (\varnothing 4,2, \varnothing 1,2) a otvory pro montáž svorkovnice (\varnothing 1,2)
- Vyvrtejte otvory pro montáž součástek (\varnothing 1)
- Osad'te SMD součástky
- Sestavte svorkovnici (zasunout rybiny do sebe)
- Osad'te součástky s normální montáží, Q3 nejprve přišroubujte, pak pájejte
- Oživte desku a změřte výstupní parametry. Vyplňte zkušební protokol

Tab. 1 - Zkušební protokol

Hodnota	Změřeno	Veličina
Odběr ze zdroje		
Kmitočet (měřeno na kolektoru Q1)		
Napětí mezi svorkami X1-4 a X1-2		
Napětí na kolektoru Q2 proti zemi		

Při měření připojte mezi X1.1 a X1.3 telefonní elektromagnetické sluchátko 56Ω . Napájecí

napětí +24 V připojte na svorku X1.1. Zem zdroje připojte na svorku X1.4. Měřte proti zemi.

Tab. 2 - Výčetka materiálu

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
B1		Můstek usměrňovací, 2 A; 1000 V (KB210)	
C1		Kondenzátor keramický 15 nF	
C2, C3		Kondenzátor keramický 4,7 nF	
C4		Kondenzátor svitkový 0,47 μ F, RM5	
C5, C6		Kondenzátor keramický 15 nF	
Q1		Tranzistor PNP BC556B	
Q2		Tranzistor NPN BC546B	
Q3		Tyristor TIC106	
R1		Rezistor vel. 0207, 0,47 k Ω	
R2		Rezistor vel. 0207, 0,12 k Ω	
R3		Rezistor vel. 0207, 1,2 k Ω , 0,6 W	
R4		Rezistor vel. 0207, 1 k Ω	
X1		Svorkovnice šroubovací do DPS, ARK300/3	2 ks
		Chladič	
		Deska spoje AQ947	
		Držák DPS WAGO209-118	2 ks
		Šroub M3 \times 10; válcová hlava	1 ks
		Matice M3	1 ks
		Podložka \varnothing 3,2	1 ks
		Pružinová podložka \varnothing 3,2	1 ks

Dopočítejte hodnoty součástek, vyberte součástky, doplňte označení podle dodavatele. RM je rozteč vývodů v mm.

Bezpečnost práce

Při vrtání dbejte na správnou ustrojenost, pozor na odletující součásti. Dbejte na pevné upnutí obráběné součásti. Při pájení pozor na horké povrchy pájedel i pájených předmětů. Dbejte na ustrojenost, nebezpeční popálení odkapávající pájkou. Sloučeniny olova jsou jedovaté, nejíst, nepít, nekouřit. Při vrtání si chraňte oči ochranným štítkem nebo brýlemi. Ustrojenost. Spolehlivé upnutí vrtaných dílů. Při práci s kleštěmi pozor na možnost přiskřípnutí prstů. Při práci se šroubováky pozor na bříty nástrojů, vždy šroubovat proti podložce, nikdy proti části těla. Při manipulaci s materiálem dodržovat potřebná pravidla. Při oživování dodržujte zásady práce v blízkosti částí pod napětím. Při měření dodržujte pořádek na pracovišti a ustrojenost. Pro složitější měření si připravte schéma a postup. Při měření dodržujte zásady měření v blízkosti částí pod napětím.

Popis

Zapojení slouží jako zdroj proměnného napětí. Pro regulaci používá spínací prvek – tyristor a proto není vhodné pro napájení zdrojů citlivých na zvlnění. Běžně se tento typ zdroje používá při regulaci motorů, nabíjení akumulátorů apod. Výhodou je vyšší účinnost a díky tomu stabilizátor produkuje méně odpadního tepla než lineární stabilizátor.

Zapojení se skládá z usměrňovače B1, regulačního prvku – tyristoru Q3 a řídicího obvodu. Řídicí obvod tvoří spínací obvod (Q1, Q2), doplněný časovacím článkem (potenciometr 100 k Ω mezi X1.5 a X1.6, R1, C4). Změnou okamžiku spínání dochází ke změně efektivní hodnoty napětí na výstupu a tím i k regulaci výstupního napětí.

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
- Multimetr – měření napětí a proudu, kontrola polovodičových součástek, kontrola kondenzátorů, kontrola rezistorů, kontrola průchodnosti spojů

- Osciloskop – měření průběhu signálu, měření kmitočtu
- Měřicí šňůry – propojení měřících přístrojů

Test

1. Tyristor pracuje jako spínač. Sepnutý tyristor můžeme vypnout:
 - a) vnucením proudu do řídicí elektrody
 - b) přerušením protékajícího proudu
 - c) zvýšením napájecího napětí
2. Sepnutý tyristor propouští proud:
 - a) v jednom směru a to od anody ke katodě
 - b) v obou směrech jak od katody k anodě, tak od katody k anodě
 - c) v jednom směru od katody k anodě
3. Tyristor má sepnout:
 - a) po přiložení napájecího napětí v propustném směru
 - b) po přepólování přiloženého napětí
 - c) po zavedení proudu do řídicí elektrody
4. Odrušovací prvky v obvodu potlačují rušení které vzniká při:
 - a) průchodu proudu polovodičovými prvky
 - b) při spínání tyristoru a při přepólování diod
 - c) při změně zatížení výstupu usměrňovače
5. Při fázovém řízení slouží časovací článek k opoždění sepnutí od okamžiku:
 - a) průchodu napájecího napětí nulou
 - b) průchodu pulsujícího napětí vrcholovou hodnotou
 - c) poklesu napájecího napětí k nulové hodnotě

Pokyny pro vyučujícího

Tab. 4 – Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

Popis	ks	Poznámka
Můstek usměrňovací, 2 A; 1000 V (KB210)	1	
Kondenzátor keramický 15 nF	1	
Kondenzátor keramický 4,7 nF	1	
Kondenzátor svitkový 0,47 μ F, RM5	1	
Kondenzátor keramický 15 nF	2	
Tranzistor PNP BC556B	1	
Tranzistor NPN BC546B	1	
Tyristor TIC106	1	
Rezistor vel. 0207, 0,47 k Ω	1	
Rezistor vel. 0207, 0,12 k Ω	1	
Rezistor vel. 0207, 1,2 k Ω , 0,6 W	1	
Rezistor vel. 0207, 1 k Ω	1	
Svorkovnice šroubovací do DPS, ARK300/3	2	
Chladič	1	
Deska spoje AQ947	1	
Držák DPS WAGO209-118	2	
Šroub M3 \times 10; válcová hlava	1	
Matice M3	1	
Podložka \varnothing 3,2	1	
Pružinová podložka \varnothing 3,2	1	
Kleště štípací	1	
Kleště ploché	1	
Pájedlo (mikropájčka)	1	

Popis	ks	Poznámka
Pájka trubičková s tavidlem; Ø 1 mm; Sn60Pb40	0,02 kg	
Multimetr s měřicími šňůrami	1	
Osciloskop s měřicí šňůrou	1	
Zdroj napájecí; 24 V; 1 A; stabilizovaný	1	
Vrtačka na plošné spoje	1	
Vrták Ø 1	1	
Vrták Ø 1,2	1	
Vrták Ø 3,2	1	
Vrták Ø 4,3	1	

Při kontrole se zaměříme na:

1. Výpočty hodnot
2. Dodržení technologického postupu
3. Osazení součástek
4. Pájení

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