



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

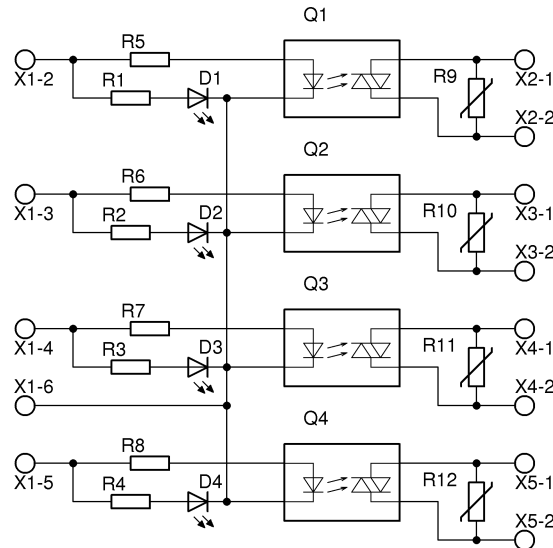
**Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků  
středních škol  
CZ.1.07/1.5.00/34.0452**

<b>Číslo projektu</b>	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
<b>Číslo materiálu</b>	OV_2_41_Využití prvků SSR
<b>Název školy</b>	Střední odborné učiliště elektrotechnické Vejpnická 56 Plzeň
<b>Autor</b>	Ondřej Weisz
<b>Tematický celek</b>	Elektronická zapojení se základními součástkami
<b>Ročník</b>	3 .ročník SOU
<b>Datum tvorby</b>	18. 5. 2013
<b>Anotace</b>	<i>Podklady pro výrobu – modul polovodičových relé</i>
<b>Metodický pokyn</b>	<i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

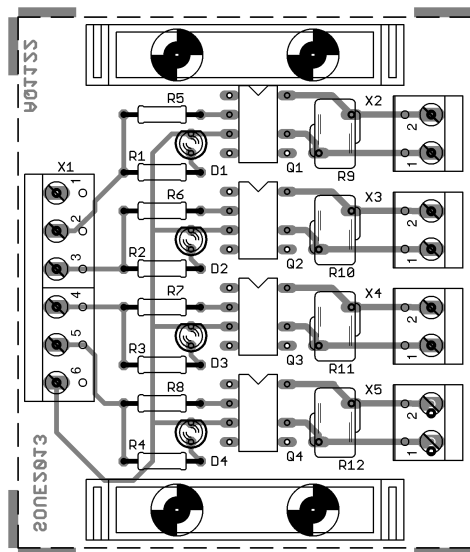
# Modul polovodičových relé

## Zadání

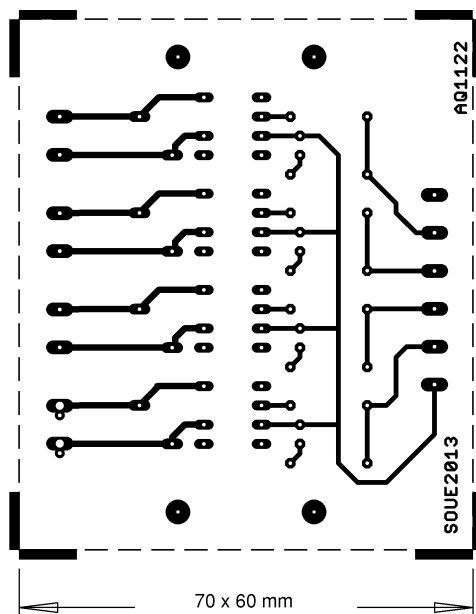
Zhotovte dle výkresu. Přezkoušejte. Vyplňte zkušební protokol.



Obr. 1 - Schéma



Obr. 2 – Výkres osazení



Obr. 3 – Výkres spoje

### Technologický postup

- Překontrolujte desku spoje a doplňte výčetku součástek
- Vyvrtejte otvory
- Zapájejte
- Nastavte zařízení (trimrem R11 nastavte výstupní kmitočet IC2B na 38 kHz)
- Zapojení oživte a vyplňte zkušební protokol

Tab. 1 – Zapojení svorkovnic

Svorka	Funkce
X1-1	Napájení +24 V
X1-2	+Vstup 1
X1-3	+Vstup 2
X1-4	+Vstup 3
X1-5	+Vstup 4
X1-6	Zem
X2-1	Spínač 1
X2-2	Spínač 1
X3-1	Spínač 2
X3-2	Spínač 2

<b>Svorka</b>	<b>Funkce</b>
X4-1	Spínač 3
X4-2	Spínač 3
X5-1	Spínač 4
X5-2	Spínač 4

Tab. 2 – Zkušební protokol

<b>Hodnota</b>	<b>Změřeno</b>	<b>Veličina</b>
Proud do vstupu 1		
Proud do vstupu 2		
Proud do vstupu 3		
Proud do vstupu 4		
Proud spínačem 1		
Proud spínačem 2		
Proud spínačem 3		
Proud spínačem 4		

Proudy spínačem měřit ze zdroje 230 V AC do zátěže (žárovka 5 až 15 W) při napětí na spínacím vstupu 24 V DC. Vstupní proudy měřit při pracovním napětí 24 V DC.

Tab. 3 – Výčetka součástek

<b>Pozice</b>	<b>Označení dodavatele</b>	<b>Popis</b>	<b>Poznámka</b>
D1, D2, D3, D4		LED Ø 3 mm RED	
Q1, Q2, Q3, Q4		Polovodičové relé, 600 V, 0,6 A, DIP8	
R1, R2, R3, R4		Rezistor vel. 0207	Spočítat
R5, R6, R7, R8		Rezistor vel. 0207	Spočítat
R9, R10, R11, R12		Varistor 7K450	

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
X1, X2, X3, X4, X5		Svorkovnice do DPS, šroubovací	7 ks
		Držák DPS WAGO 209-188	2 ks
		Deska spoje AQ1122	

#### Poznámky

- Rezistory zaokrouhlit na nejbližší vyšší hodnotu z řady E6
- R1 – spočítat pro proud LED 20 mA, spínací napětí 24 V
- R5 – spočítat na vstupní proud relé 10 mA, spínací napětí 24 V

### 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

Při používání programovatelných prvků a logických obvodů velmi často potřebujeme spínat silová zařízení. Pro tyto účely lze použít relé, ale v tom případě se nevyhneme postupnému opotřebení spínacích prvků. Vhodnější je použití elektronického spínače. U elektronických spínačů pak musíme řešit elektrické oddělení silových prvků od řídicích obvodů. S nutností oddělení se setkáme velmi často, proto byly vyvinuty spínací prvky s elektrickým oddělením. Tyto prvky – relé v pevné fázi (SSR – solid state relay) – neobsahují žádné pohyblivé díly a proto dosahují vyšší spolehlivosti. Vstupní část SSR je uzpůsobena pro napájení malým napětím a malým proudem, výstupní pak pro přímé spínání silového napětí. SSR se vyrábí jak pro spínání jednofázového tak třífázového napětí. Při použití SSR je důležité dodržení povolených parametrů. U vstupních obvodů nesmíme překročit mezní proud, u výstupních obvodů pak maximální napětí a spínaný výkon. Výstupní obvody se proto doplňují pojistkou a přepětíovou ochranou.

Zapojení slouží pro spínání čtyř silových obvodů. Obvod zapájejte a přezkoušejte. Pozor, pracujete s nebezpečným napětím.

## **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
- Osciloskop – měření průběhů signálu

## Test

1. Izolační napětí u polovodičového relé je:
  - a) maximální napájecí napětí výstupního spínače
  - b) maximální napětí mezi přijímačem a vysílačem
  - c) maximální napětí připojené na vysílač
2. Relé v pevné fázi (polovodičové relé):
  - a) je spolehlivější než mechanické relé
  - b) není odolné otřesům
  - c) nesmí se používat v normálním prostředí
3. Výstupní spínač se překlene varistorem:
  - a) pro potlačení rušení vzniklého spínáním
  - b) pro potlačení přepětí při vypínání indukčností
  - c) pro zlepšení spínacích vlastností, zejména pro zrychlení spínání
4. Spínání v nule znamená:
  - a) sepnutí spínače proti nulovému vodiči
  - b) sepnutí spínače při vypnutém spotřebiči
  - c) sepnutí spínače v okamžiku průchodu střídavého napětí minimální hodnotou
5. Pracovat v blízkosti částí pod napětím (vniknutí do ochranné zóny):
  - a) může pracovník poučený
  - b) nemůže žádný pracovník
  - c) může pracovat i pracovník bez kvalifikace v rámci přípravy na zaměstnání a to za trvalé přítomnosti dozoru

## Pokyny pro vyučujícího

Tab. 3 – Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

Popis	ks	Poznámka
LED Ø 3 mm RED	4	
Polovodičové relé, 600 V, 0,6 A, DIP8	4	
Rezistor vel. 0207	4	
Rezistor vel. 0207	4	
Varistor 7K450	4	
Svorkovnice do DPS, šroubovací	7	
Držák DPS WAGO 209-188	2	
Deska spoje AQ1122	1	
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	
Šroubovák plochý vel. 5	1	
Nepájjivé pole	1	
Multimetr	1	

Při kontrole se zaměříme na:

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

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