



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

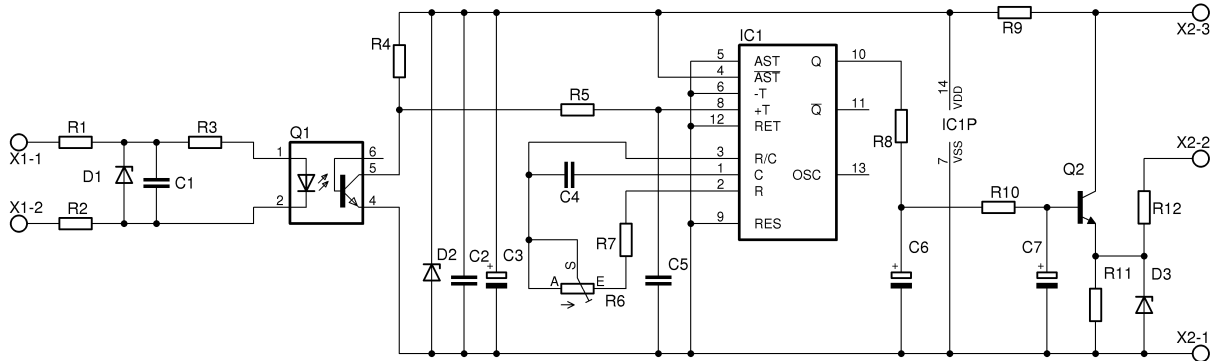
**Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků  
středních škol  
CZ.1.07/1.5.00/34.0452**

<b>Číslo projektu</b>	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
<b>Číslo materiálu</b>	OV_2_61_Převodník kmitočtu na napětí
<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>	28. 5. 2013
<b>Anotace</b>	<i>Podklady pro výrobu – převodník napětí - kmitočet</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.	

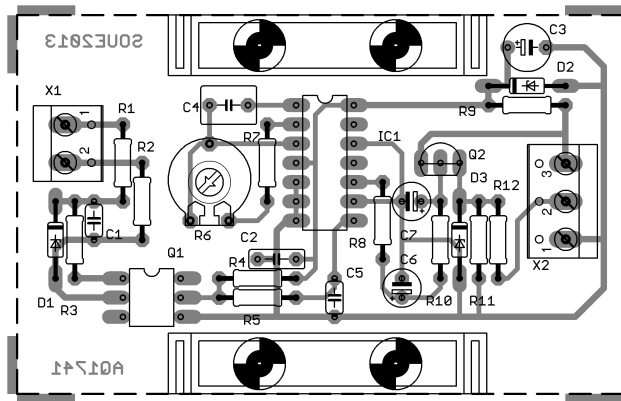
# Převodník napětí – kmitočet

## Zadání

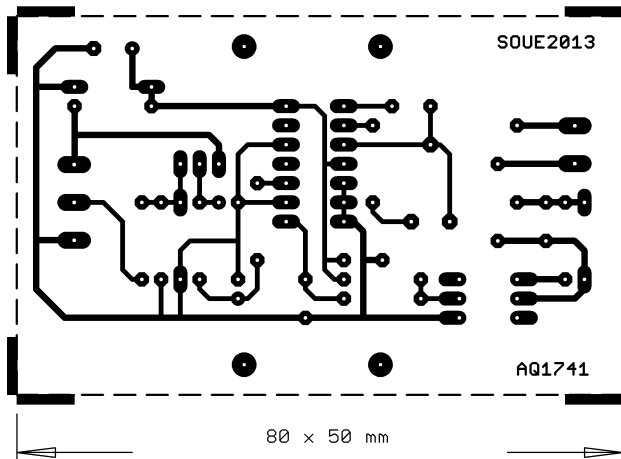
Zhotovte dle výkresu. Přezkoušejte. Vyplňte zkušební protokol.



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
- Zapojení oživte a vyplňte zkušební protokol

Tab. 1 – Zapojení svorkovnic

Svorka	Funkce
X1-1	Vstup +U
X1-2	Vstup -U
X2-1	Zem
X2-2	Výstup 0–10 V
X2-3	Napájení +24 V

Tab. 2 – Zkušební protokol

Hodnota	Změřeno	Veličina
Výstupní napětí ( $f_{in} = 90 \text{ Hz}$ )		
Výstupní napětí ( $f_{in} = 50 \text{ Hz}$ )		
Odběr ze zdroje ( $f_{in} = 50 \text{ Hz}$ )		

Tab. 3 – Výčetka součástek

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
C1, C2		Kondenzátor keramický, RM5, 33 nF	
C3		Kondenzátor elektrolytický, RM5; 22 $\mu\text{F}$ ; 25 V	
C4		Kondenzátor fóliový; RM5; 33 nF	
C5		Kondenzátor keramický, RM5, 22 pF	
C6, C7		Kondenzátor elektrolytický, 4,7 $\mu\text{F}$ , 25 V	
D1		Dioda stabilizační 5,6 V; 1,3 W	

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
D2		Dioda stabilizační 15 V; 1,3 W	
D3		Dioda stabilizační 12 V; 1,3 W	
IC1		Integrovaný obvod CD4047B	
Q1		Optron, CNY17	
Q2		Tranzistor NPN, BC546B	
R1, R2		Rezistor vel. 0207, 2,2 k $\Omega$	
R6		Trimr odporový PT10; 0,1 M $\Omega$	
R7		Rezistor vel. 0207; 47 k $\Omega$	
R8		Rezistor vel. 0207; 0,1 M $\Omega$	
R9		Rezistor vel. 0207; 0,33 M $\Omega$	
R11, R12		Rezistor vel. 0207; 2,2 k $\Omega$	
X1		Svorkovnice do DPS, šroubovací, RM5	
X2		Svorkovnice do DPS, šroubovací, RM5	
		Držák WAGO209-188 na DIN lištu	2 ks
		Deska spoje AL1058	

## Nastavení

- Na vstup připojte generátor obdélníkových pulsů 10 – 100 Hz; 24 V
- Na výstup mezi svorky X2-2 a X2-1 připojte multimetr
- Připojte napájení (X2-1 zem, X2-2 +24 V)
- Trimr R6 nastavte na minimální hodnotu
- Na generátoru nastavte 50 Hz
- Trimrem nastavte výstupní napětí 5 V
- Na generátoru nastavte 90 Hz
- Výstupní napětí musí být 9 V  $\pm$ 20%

## 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**

Převodník slouží k převodu frekvence na napětí. Používá se například při zpracování signálů z frekvenčních čidel. Převodník pracuje v rozsahu vstupních frekvencí 10-90 Hz a výstupních napětí 1-9V.

Převodník pracuje na principu převodu kmitočtu na šířkově modulovaný signál. Výstup je filtrován RC filtrem a oddělen od výstupu emitorovým sledovačem. Optron použitý ve vstupním obvodu slouží k elektrickému oddělení. Signál z optronu spouští MKO, který na svém výstupu produkuje puls konstantní délky. Při změně četnosti spouštění (vstupní frekvence) tak dochází ke změně šířky pulsu a tím i ke změně střední hodnoty 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
- Měřicí šňůry – propojení měřících přístrojů
- Multimetr – měření napětí a proudu, kontrola polovodičových součástek, kontrola kondenzátorů, kontrola rezistorů, kontrola průchodnosti spojů

## Test

1. Převodník frekvence na napětí pomocí šířkového modulátoru využívá:
  - a) změnu střední hodnoty napětí se změnou vstupního proudu
  - b) změnu střední hodnoty napětí se změnou rozkmitu vstupního napětí
  - c) změnu střední hodnoty stejnosměrného napětí se změnou šířky pulsu
2. Přenos signálu pomocí frekvenční modulace má hlavní nevýhodu:
  - a) je necitlivý na útlum amplitudy signálu
  - b) má větší přenosové zpoždění
  - c) je relativně necitlivý na impulsní rušení
3. Převodník frekvence napětí se nedá použít při:
  - a) pomalých změnách sledované veličiny
  - b) rychlých změnách sledované veličiny
  - c) při pomalých změnách fázového posuvu sledované veličiny
4. Výstupní emitorový sledovač používáme protože:
  - a) minimálně zatěžuje obvody na svém vstupu a má malý výstupní odpor
  - b) má malý vstupní odpor a velké napěťové zesílení
  - c) má velkou odolnost při zkratu na výstupu
5. Elektrické oddělení pulsních signálů nízkých kmitočtů zajistíme:
  - a) odporovým děličem
  - b) indukčností
  - c) optronem

## 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	
Kondenzátor keramický, RM5, 33 nF	2	
Kondenzátor elektrolytický, RM5; 22 µF; 25 V	2	
Kondenzátor fóliový; RM5; 33 nF	1	
Kondenzátor keramický, RM5, 22 pF	1	
Kondenzátor elektrolytický, 4,7 µF, 25 V	1	
Dioda stabilizační 5,6 V; 1,3 W	1	
Dioda stabilizační 15 V; 1,3 W	1	
Dioda stabilizační 12 V; 1,3 W	2	
Integrovaný obvod CD4047B	1	
Optron, CNY17	1	
Tranzistor NPN, BC546B	1	
Rezistor vel. 0207, 2,2 kΩ	1	
Trimr odporový PT10; 0,1 MΩ	1	
Rezistor vel. 0207; 47 kΩ	1	
Rezistor vel. 0207; 0,1 MΩ	1	
Rezistor vel. 0207; 0,33 MΩ	1	
Rezistor vel. 0207; 2,2 kΩ	2	
Svorkovnice do DPS, šroubovací, RM5	1	
Svorkovnice do DPS, šroubovací, RM5	1	
Držák WAGO209-188 na DIN lištu	2	
Deska spoje AL1058	1	měření

Popis	ks	Poznámka
Zdroj 12 V, 1 A	1	
Multimetr	1	

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 – c); 2 – b); 3 – a); 4 – a); 5 – c)