



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

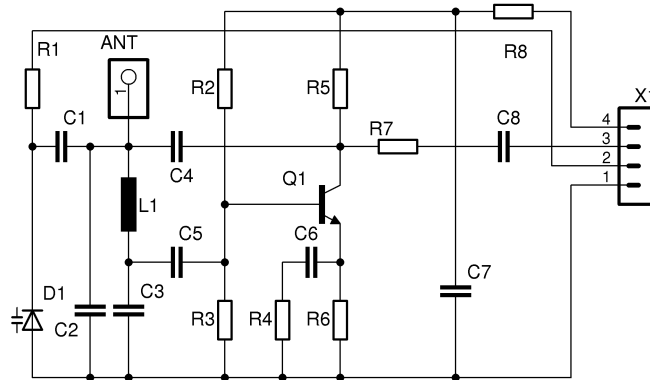
Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol CZ.1.07/1.5.00/34.0452

| | |
|--|--|
| Číslo projektu | CZ.1.07/1.5.00/34.0452 |
| Číslo materiálu | OV_2_28_Vf oscilátor |
| Název školy | Střední odborné učiliště elektrotechnické Vejpnická 56 Plzeň |
| Autor | Ondřej Weisz |
| Tematický celek | Elektronická zapojení se základními součástkami |
| Ročník | 2. ročník SOU |
| Datum tvorby | 5. 6. 2013 |
| Anotace | <i>Podklady pro výrobu – vysokofrekvenční oscilátor</i> |
| Metodický pokyn | <i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i> |
| Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora. | |

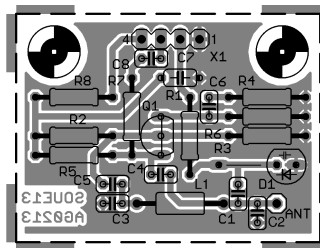
Vysokofrekvenční oscilátor

Zadání

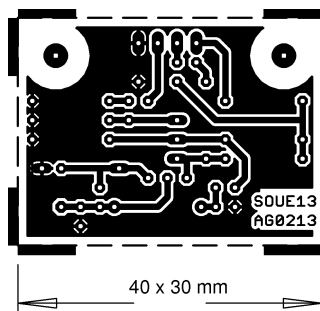
Zhotovte výrobek dle výkresu a technologického postupu. Změřte parametry dle kontrolního listu.



Obr. 1 – Schéma zapojení



Obr. 2 – Výkres osazení



Obr. 3 – Výkres spoje

Tab. 1 – Kusovník

| Pozice | Označení dodavatele | Popis | Poznámka |
|--------|------------------------|-------------------------------|----------|
| C1, C5 | | Kondenzátor keramický; 10 nF | |
| C2 | | Kondenzátor keramický; 220 pF | |

| Pozice | Označení dodavatele | Popis | Poznámka |
|--------|------------------------|--------------------------------------|-------------|
| C3 | | Kondenzátor keramický, 330 pF | |
| C4 | | Kondenzátor keramický, 33 pF | |
| C6, C7 | | Kondenzátor keramický, 4,7 nF | |
| C8 | | Kondenzátor keramický 100 pF | |
| D1 | | Varikap BB112 | (BZX85V011) |
| L1 | | Indukčnost, 330 μ H | |
| Q1 | | Tranzistor NPN, BC546B | |
| R1 | | Rezistor, vel. 0207; 1,0 M Ω | |
| R2 | | Rezistor, vel. 0207; 22 k Ω | |
| R3 | | Rezistor, vel. 0207; 4,7 k Ω | |
| R4 | | Rezistor, vel. 0207; 0,39 k Ω | |
| R5 | | Rezistor, vel. 0207; 10 k Ω | |
| R6 | | Rezistor, vel. 0207; 3,3 k Ω | |
| R7 | | Rezistor, vel. 0207; 0,47 M Ω | |
| R8 | | Rezistor, vel. 0207; 0,10 k Ω | |
| X1 | | Konektorové kolíky lámací, jednořadé | 4 nože |
| | | Deska spoje AG0213 | |

Tab. 3 – Zkušební protokol

| Měřená veličina | Hodnota | Jednotka |
|---|---------|----------|
| Odběr ze zdroje, ladící napětí 1 V | | mA |
| Rozkmit výstupního napětí, ladící napětí 1 V, nezatížený výstup | | V |
| Výstupní kmitočet, ladící napětí 0,5 V | | MHz |
| Výstupní kmitočet, ladící napětí 10 V | | MHz |

Tab. 4 – zapojení svorkovnice

| Svorka | Popis |
|--------|---------------|
| X1.1 | +12 V |
| X1.2 | Výstup |
| X1.3 | Ladící napětí |
| X1.4 | 0 V, zem |

Technologický postup

- Vyvrtejte DPS
- Překontrolujte DPS
- Osad'te
- Připojte LED a napájení
- Překontrolujte a vyplňte měřicí protokol

Bezpečnost práce

Při pájení dodržujte příslušné bezpečnostní předpisy. Pozor na horké povrchy pájedel a pájených předmětů. Pozor na odstříknutí roztavené pájky např. napruženým vývodem součástky. Slitiny olova jsou jedovaté – nejíst, nepít. Výpary tavidel mohou vyvolávat alergie – větrat a používat tavidla s rozmyslem. Při zakracování vývodů součástek pozor na břity kleští a pozor na odletující zbytky vodičů.

Při měření dodržujte příslušné bezpečnostní předpisy a pořádek na pracovišti. Zařízení napájejte z bezpečného zdroje.

Popis

Oscilátor je tvořen aktivním prvkem – tranzistorem Q1 a rezonančním LC členem. Pracovní bod tranzistorového zesilovače je určen bázevým děličem R2, R3 a stabilizován zpětnou vazbou R4, C6, R6. Kladná zpětná vazba se uzavírá přes laděný obvod L1 C2 doladovaný varikapem D1. Napětí z kolektoru je vedeno přes R7 C8 na výstup. Tyto prvky snižují vliv obvodů připojených na výstup na vlastní oscilátor. Varikap D1 lze nouzově nahradit běžnou diodou, ale rozsah přeladění oscilátoru bude menší. Nejlepších výsledků dosáhneme se stabilizační diodou. Svorka ANT bude běžně neosazena. Jen v případě použití oscilátoru v thereminu do tohoto bodu připojíme rozladovací kapacitní „anténu“.

Nářadí

- Stranové štípací kleště – používáme pro zkracování vývodů a dělení vodičů.
- Ploché kleště – používáme k tvarování vývodů součástek

- Kabelový nůž – používáme k odizolování jader vodičů
- Pájedlo (pájecí stanice) – slouží k pájení měkkou pájkou. Nemělo by se používat k jiným účelům. Pájecí hrot lze čistit pouze pomocí houbičky. Hrot nesmíte čistit kovovými předměty (nůž, pilník), jinak se naruší ochranné vrstvy a hrot se při dalším pájení zničí.
- Multimetr – používáme k měření a kontrole součástek
- Osciloskop – používáme pro kontrolu časových průběhů napětí. Můžeme jej užít k měření rozkmitu a frekvence.

Test

1. Rezonance LC obvodu je určena vztahem:

a) $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

b) $f_r = \frac{1}{2\pi LC}$

c) $f_r = 2\pi LC$

2. Která vlastnost vystihuje LC oscilační obvod:

- a) je stabilnější než RC rezonanční obvod
- b) je výrobně jednodušší než RC rezonanční obvod
- c) je levnější než RC rezonanční obvod

3. Kapacitní diodu použijeme pro:

- a) usměrnění vysokofrekvenčních signálů
- b) filtrování vysokofrekvenčních signálů
- c) změnu rezonančního kmitočtu LC obvodu

4. Oscilátor bude kmitat v ustáleném stavu (výstupní napětí se nebude měnit) pokud:

- a) bude mít celkové zesílení ve smyčce kladné zpětné vazby větší než 1
- b) bude mít celkové zesílení ve smyčce kladné zpětné vazby rovné 1
- c) bude mít celkové zesílení ve smyčce kladné zpětné vazby menší než 1

5. Podmínkou oscilací v oscilátoru je celkový fázový posun:

- a) 180°
- b) 270°
- c) 0°

Pokyny pro vyučujícího

Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

| Název | Množství | Poznámka |
|--------------------------------------|----------|----------|
| Kondenzátor keramický, 330 pF | 1 ks | |
| Kondenzátor keramický, 33 pF | 1 ks | |
| Kondenzátor keramický, 4,7 nF | 2 ks | |
| Kondenzátor keramický 100 pF | 1 ks | |
| Varikap BB112 (náhrada viz text) | 1 ks | |
| Indukčnost, 330 μ H | 1 ks | |
| Tranzistor NPN, BC546B | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 1,0 M Ω | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 22 k Ω | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 4,7 k Ω | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 0,39 k Ω | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 10 k Ω | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 3,3 k Ω | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 0,47 M Ω | 1 ks | |
| Rezistor, vel. 0207; 0,10 k Ω | 1 ks | |
| Konektorové kolíky lámací, jednořadé | 1 ks | |
| Deska spoje AG0213 | 1 ks | |
| Kleště štípací stranové | 1 ks | |
| Nůž kabelový | 1 ks | |
| Kleště ploché | 1 ks | |
| Kleště kulaté | 1 ks | |
| Multimetr a měřicí šňůry | 1 ks | |
| Osciloskop | 1 ks | |

| Název | Množství | Poznámka |
|--------------------------|----------|----------|
| Zdroj 12 V DC, 1 A | 1 ks | |
| Pájedlo (pájecí stanice) | 1 ks | |
| Pájka | 0,02 kg | |
| Tavidlo | 0,005 kg | |

Při kontrole se zaměříme na:

1. Osazení součástek
2. Pájení
3. Měření hodnot

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