



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

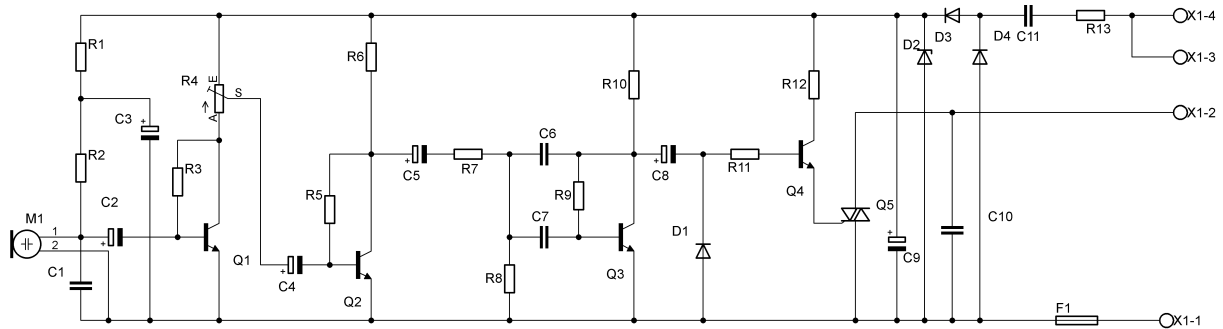
Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol CZ.1.07/1.5.00/34.0452

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0452
Číslo materiálu	OV_2_32_Barevná hudba
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	22. 1. 2013
Anotace	<i>Podklady pro výrobu – barevná hudba (předzesilovač, pásmová propust, triakový spínač)</i>
Metodický pokyn	<i>Výuka oboru elektrikář, elektromechanik pro stroje a zařízení</i>
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

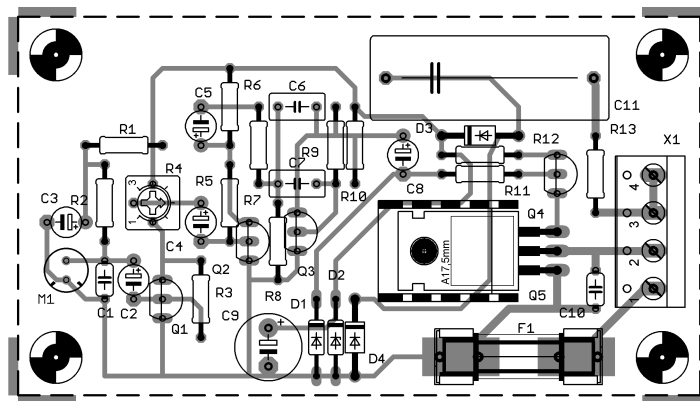
Barevná hudba

Zadání

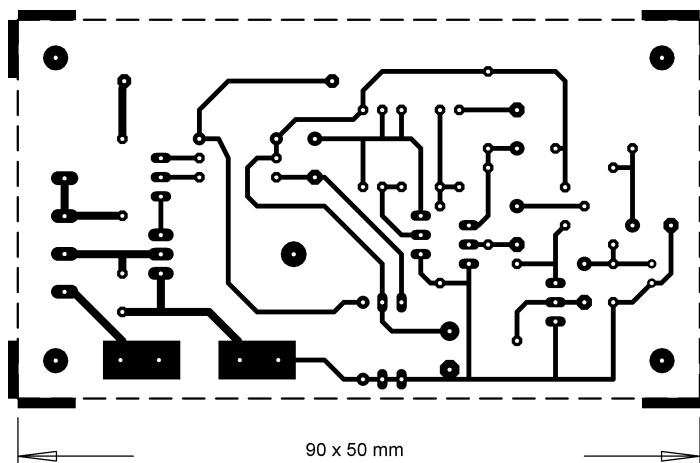
Zhotovte výrobek dle výkresu a technologického postupu. Změřte parametry dle kontrolního listu.



Obr. 1 – Schéma zapojení



Obr. 2 – Výkres osazení



Obr. 3 – Výkres spoje

Tab. 1 – Kusovník

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
C1		Kondenzátor keramický 100 pF; RM5	
C2, C4, C5, C8		Kondenzátor elektrolytický radiální 1 μ F; 25 V; RM 5	
C3		Kondenzátor elektrolytický radiální 100 μ F; 25 V; RM 5	
C6, C7		Kondenzátor svitkový 10 nF; RM5	
C9		Kondenzátor elektrolytický radiální 470 μ F; 25 V; RM 5	
C10		Kondenzátor keramický 4,7 nF; 630 V, RM5	
C11		Kondenzátor svitkový 330 nF, 630 V, RM 27,5	
D1		Dioda 1N4148	
D2		Dioda stabilizační 24 V, 1,3 W, DO35	
D3, D4		Dioda usměrňovací 1N4107	
F1		Pojistkový držák	2 ks
		Trubičková pojistka 5 x 20; 0,5 A	
M1		Elektrový mikrofon QQQ	
Q1, Q2, Q3, Q4		Tranzistor NPN, BC546B	
Q5		Triak 600 V; 5 A; TO220	
		Chladič	
		Šroub M3 x 15, válcová hlava, rovná drážka	
		Matice M3	
		Podložka pérová \varnothing 3,2	
R1, R2		Rezistor vel. 0207; 47 k Ω	
R3		Rezistor vel. 0207; 1 M Ω	
R4		Rezistorový trimr PT06H; 25 k Ω	
R5		Rezistor vel. 0207; 0,22 M Ω	
R6		Rezistor vel. 0207; 15 k Ω	
R7		Rezistor vel. 0207; 22 k Ω	
R8		Rezistor vel. 0207; k Ω	Výpočet
R9		Rezistor vel. 0207; 0,68 M Ω	
R10, R11		Rezistor vel. 0207; 22 k Ω	
R12		Rezistor vel. 0207; 1,5 k Ω	
R13		Rezistor vel. 0207; 470 Ω , 0,6 W	

Pozice	Označení dodavatele	Popis	Poznámka
X1		Svorkovnice šroubovací do DPS; RM5, dvoupól	2 ks
		Deska spoje AH1218	

Pozn: RM – rozteč vývodů součástky v mm

Výpočet středního kmitočtu pásmové propusti:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot R_3}}$$

kde $C = C_6 = C_7$

$$a \quad R = \frac{R_7 \cdot R_8}{R_7 + R_8}$$

Vypočtete pro kmitočet $f_0 = \dots\dots\dots$ kHz

Tab. 2 – zapojení svorkovnice

Svorka	Popis
X1-1	Fáze
X1-2	Výstup na žárovku
X1-3	Výstup na žárovku
X1-4	Střední vodič

Tab. 3 – Zkušební protokol

Měřená veličina	Hodnota	Jednotka
Odběr zařízení ze zdroje, maximální jas žárovky, jmenovitý kmitočet		A
Jmenovitý kmitočet		Hz
Dolní mezní kmitočet		Hz
Horní mezní kmitočet		Hz

Pozn: Měříme se žárovkou 230 V / 15 W. K sepnutí zařízení využijeme akustický signál, získaný z tónového generátoru připojeného na reproduktor. Zařízení umístěte do vhodné vzdálenosti od reproduktoru a při měření vylučte možnost spínání zařízení jiným rušivým hlukem nebo otřesy zařízení. Při hledání jmenovitého kmitočtu zeslabujte výstupní signál z generátoru (při přeladování generátoru) tak, až dosáhnete spolehlivého odečtení kmitočtu

(minimální možný jas žárovky, kdy ještě spolehlivě a trvale svítí). Po té zvyšte výstupní napětí generátoru na dvojnásobek a přelaďte generátor. Dolní a horní mezní kmitočty jsou takové kmitočty, kdy žárovka právě zhasne. Při měření připojte na výstup pásmové propusti osciloskop. Dbejte na to, aby v žádném okamžiku měření nedošlo k přebuzení zesilovacího řetězce – výstupní signál na vstupu usměrňovače nesmí být limitován (může být zkreslen, ale ne ořezán).

Technologický postup

- Vyvrtat DPS
- Překontrolovat DPS
- Doplnit seznam součástek
- Zapájet SMD součástky
- Zapájet součástky s normální montáží
- Překontrolovat

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 a kontrole dodržujte zásady práce pod napětím. Na pracovišti udržujte pořádek, pracujte pouze se souhlasem a za trvalé přítomnosti dozoru. Dbejte na ustrojenost, pracovní oděv musí být z nepadno hořlavé látky, s dlouhými rukávy. Kovové ozdoby, prsteny, náramky musí být sejmuty. Piercing vyjmut (v nouzi přelepen). Obuv pevná, uzavřená, kožená, s gumovou podrážkou.

Měřené zařízení napájejte z oddělovacího transformátoru (OT). Na výstup OT smí být připojen pouze jeden spotřebič. Pozor při měření přístrojem spojeným s ochranným vodičem není napájené zařízení chráněné oddělením.

Popis

Barevná hudba je zařízení, které mění jas osvětlovacího prvku v závislosti na vstupním akustickém signálu. Pro zvýraznění efektu může být použito více přípravků naladěných na různé střední kmitočty.

Zapojení se skládá z několika bloků. Prvním je mikrofonní předzesilovač, který zesílí signál vycházející z mikrofonu M1 na vhodnou úroveň. Zesilovač je tvořen tranzistory Q1 a Q2, tvořících dvoustupňový zesilovač. Vazba mezi stupni a tím i citlivost na vstupní signál se nastavuje trimrem R4. Z předzesilovače vstupuje signál do pásmové propusti. Kmitočty propusti nastavují prvky R7, R8, R9 společně s C6 a C7. Aktivní prvek propusti tvoří tranzistor Q3. Na výstup propusti je navázán usměrňovač D1 a spínač Q4 a Q5. Pokud napětí na výstupu propusti dosáhne vhodné úrovně, spínací prvky sepnou a světelný zdroj připojený na výstup se rozsvítí. Napájení zesilovacích prvků je odvozeno přímo ze síťového napájecího napětí, které je sníženo na vhodnou velikost pomocí předřadného kondenzátoru C11 s ochranným rezistorem R133 usměrněno diodami D3 až D4, stabilizováno pomocí diody D3 a filtrováno kondenzátorem C9. Pozor, zařízení není galvanicky odděleno od síťového rozvodu.

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
- Oddělovací transformátor – slouží k napájení pomocí oddělení obvodů. Napájecí síť je spojena přes ochranný vodič se zemí a napájením přes oddělovací transformátor se toto spojení přerušuje.

Test

1. Triak spíná:
 - a) napětí obou polarit
 - b) jen pokud má na A1 kladné napětí
 - c) jen pokud má na A1 záporné napětí
2. Práce v blízkosti částí pod napětím znamená:
 - a) že pracujeme u nezakrytých částí s nebezpečným napětím, přičemž nevnikáme do ochranného prostoru částí pod napětím
 - b) že vnikáme do ochranného prostoru částí pod napětím například pomocí nástroje
 - c) že se můžeme dotýkat částí pod napětím přímo, bez dalších opatření
3. Pro výběr určitého rozsahu kmitočtů ze vstupního signálu použijeme:
 - a) pásmovou zádrž
 - b) dolní propust
 - c) pásmovou propust
4. Vysokofrekvenční rušení které odfiltrujeme odrušovacím kondenzátorem může vzniknout:
 - a) při spínání střídavého napětí v okamžiku, kdy neprochází nulou
 - b) při průchodu proudu kondenzátorem
 - c) při zesilování nízkofrekvenčního napětí nepřebuzeným lineárním předzesilovačem
5. Sepnutý triak vypne:
 - a) při přerušení proudu mřížkou
 - b) při dosažení maximálního napětí
 - c) při poklesu protékajícího proudu pod přídržnou hodnotu

Pokyny pro vyučujícího

Materiál a nářadí rozpočítáno na jednoho žáka

Název	Množství	Poznámka
Kleště štípací stranové	1 ks	
Kondenzátor keramický 100 pF; RM5	1 ks	
Kondenzátor elektrolytický radiální 1 μ F; 25 V; RM 5	4 ks	
Kondenzátor elektrolytický radiální 100 μ F; 25 V; RM 5	1 ks	
Kondenzátor svitkový 10 nF; RM5	2 ks	
Kondenzátor elektrolytický radiální 470 μ F; 25 V; RM 5	1 ks	
Kondenzátor keramický 4,7 nF; 630 V, RM5	1 ks	
Kondenzátor svitkový 330 nF, 630 V, RM 27,5	1 ks	
Dioda 1N4148	1 ks	
Dioda stabilizační 24 V, 1,3 W, DO35	1 ks	
Dioda usměrňovací 1N4107	2 ks	
Pojistkový držák	2 ks	
Trubičková pojistka 5 x 20; 0,5 A	1 ks	
Elektrový mikrofon QQQ	1 ks	
Tranzistor NPN, BC546B	4 ks	
Triak 600 V; 5 A; TO220	1 ks	
Chladič	1 ks	
Šroub M3 x 15, válcová hlava, rovná drážka	1 ks	
Matice M3	1 ks	
Podložka pérová \varnothing 3,2	1 ks	
Rezistor vel. 0207; 47 k Ω	2 ks	
Rezistor vel. 0207; 1 M Ω	1 ks	
Rezistorový trimr PT06H; 25 k Ω	1 ks	

Rezistor vel. 0207; 0,22 M Ω	1 ks	
Rezistor vel. 0207; 15 k Ω	1 ks	
Rezistor vel. 0207; 22 k Ω	1 ks	
Rezistor vel. 0207; k Ω	1 ks	
Rezistor vel. 0207; 0,68 M Ω	1 ks	
Rezistor vel. 0207; 22 k Ω	2 ks	
Rezistor vel. 0207; 1,5 k Ω	1 ks	
Rezistor vel. 0207; 470 Ω , 0,6 W	1 ks	
Svorkovnice šroubovací do DPS; RM5, dvoupól	2 ks	
Deska spoje AH1218	1 ks	
Nůž kabelový	1 ks	
Kleště ploché	1 ks	
Kleště kulaté	1 ks	
Multimetr a měřicí šňůry	1 ks	
Oddělovací transformátor	1 ks	
Pájedlo (pájecí stanice)	1 ks	
Pájka	0,02 kg	
Tavidlo	0,005 kg	

Při kontrole se zaměříme na:

1. Osazení a pájení
2. Propojení a kontrola
3. Dodržování předpisů pro práci s nebezpečným napětím
4. Měření a vyplnění protokolu

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