

SÚŤAŽ MLADÝCH ELEKTRONIKOV 2021 - praktická časť 1

Stereo rytmický zvukový indikátor

Meno a priezvisko súťažiaceho:

Súťažné číslo:

Popis funkcie zariadenia:

Zariadenie slúži ako zmenšený model farebného efektu určeného pre osvetľovanie spoločenských podujatí- diskoték. Použitie mikrofónov ako zdroja zvuku a možnosti napájania cez USB port umožňuje ľahký transport zariadenia. Indikátor je navrhnutý na obojstrannom plošnom spoji tvaru kruhu s priemerom 100mm a obsahuje prakticky dva identické kanály, preto popíšem funkciu len jedného z nich.

Zvuk zachytený mikrofónom napájaným cez rezistor R1 je cez väzobný kondenzátor C1, ktorý slúži v kombinácii s R2 aj ako horná priepusť prvého rádu nastavená na frekvenciu 160Hz, privedený na vstup operačného zosilňovača zapojeného ako neinvertujúci zosilňovač s premenlivým ziskom pomocou trimra P1. Zisk sa dá regulovať od hraničnej hodnoty danej rezistormi R10, R9, R14 na hodnotu 22 až po takmer 4500. Výstup z operačného zosilňovača je privedený na kombináciu R19 C3 zapojených ako dolná priepusť prvého rádu na frekvencii 340Hz. Použitím dvoch už spomenutých filtrov získavame šírku pásma od 160Hz do 340Hz. Čo zaisťuje spracovanie hudobných signálov udávajúcich rytmus a pritom bezpečné odstránenie nežiaduceho rušenia. Takto upravený a zosilnený signál putuje priamo na vstup binárneho čítača IC3 typu CMOS. Ten detekuje vstupné impulzy s amplitúdou väčšou než cca 2,1V ako logickú jednotku a inkrementuje stav počítadla. Pri dovŕšení 16-tich impulzov, binárne číslo 1111 sa následným impulzom resetuje a začína počítať odznovu. Binárne vývody b0 až b3 sú privedené na bázy jednotlivých tranzistorov. Pri postupnom zvyšovaní hodnoty čítača, čítač tak otvára jednotlivé tranzistory v binárnom poradí od 0000 do 1111, tento efekt imituje rytmické blikanie LED diód spínaných tranzistormi. Pre zachovanie rovnakej svietivosti diód má každá dióda svoj predradný rezistor. Prúd jednou LED je nastavený na 20mA. Celkový odber neprekročí 450mA pri napájacom napätí 5V. Preto je zapojenie vhodné na napájanie aj z mikro USB portu. Sekundárne napájanie je možné cez svorky VCC a GND umiestnené na 12tej hodine plošného spoja, kvôli zámene polarita napájacieho napätia je vstup ošetrený diódou D1. Kvôli dynamickému prúdovému odberu sú na doske umiestnené viaceré blokovacie kondenzátory, pri operačných zosilňovačoch C7 a C8 v prevedení SMD.

Doska umožňuje pripojenie iného spínacieho prvku s väčším výkonom, či už výkonovú LED diódu alebo priamo žiarovku na sieť. Kvôli jednoduchej implementácii výkonovej časti sú v strede kruhu vyvedené svorky na ktorých, sa objavujú logické hodnoty z čítača pre obidva kanály a spoločná zem. Do týchto svoriek si môže užívateľ napojiť prakticky ľubovoľnú vhodne prispôbenú výkonovú časť a využiť tak analógové a tvarovacie obvody z dosky pre svoje vlastné pokusy.

Zariadenie uvedieme do prevádzky pripojením na zdroj napájania. Trimrami P1 a P2 nastavíme vhodnú úroveň vybudenia -blikania LED diód.

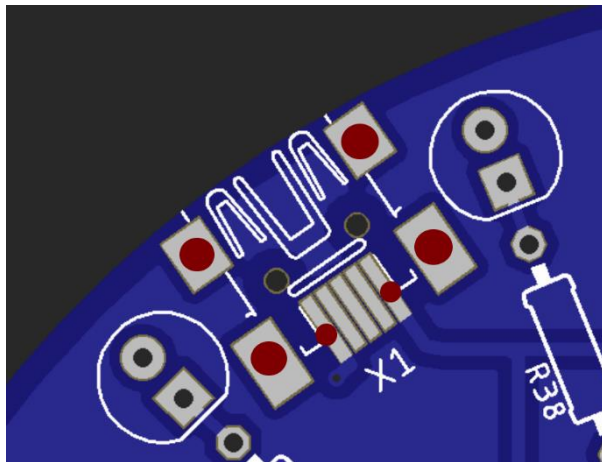
Súťažné úlohy:

V rámci praktickej časti máte splniť nižšie uvedené súťažné úlohy, pred začiatkom si skontroluj obsah svojho balíčku so súčiastkami (príloha 2), prípadné nezrovnalosti prosím nahláste členom OHK. Nezrovnalosti zistené neskôr budú vyhodnotené ako vami stratená súčiastka. Taktiež nezabudnite uviesť svoje meno a priezvisko na titulnú stranu tohoto dokumentu.

1. Úloha Oprava dosky

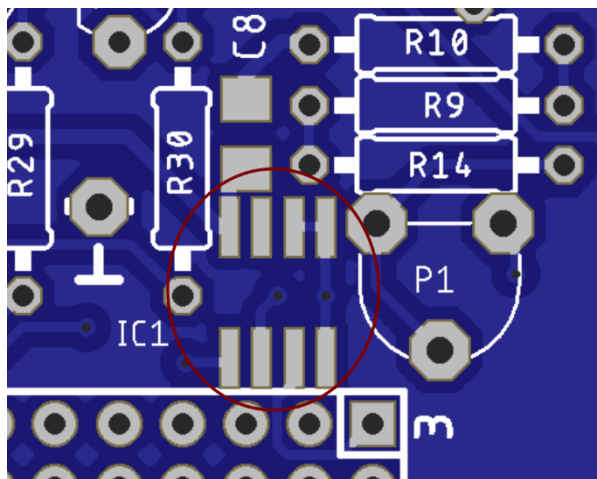
Na vrchnej strane dosky plošného spoja som spravil chybu – nevodivý spoj. Nájdi ho a esteticky vhodným spôsobom ho oprav.

2. Úloha Osadenie USB konektora



Indikátor je možné napájať aj z USB portu bežného PC (5V/500mA). Úlohou číslo dva bude správne prispájkovať Mini USB konektor X1. Za správne prispájkovaný konektor sa považuje vodivé spojenie konektora a padu v miestach označených bodkou.

3. Úloha Osadenie všetkých SMD komponentov



Doska indikátora obsahuje niekoľko SMD súčiastok, teraz je vhodný čas nato aby si ich naspájkoval na dosku. Problémom sú však integrované obvody IC1 a IC2 ktoré nemajú vyznačenú orientáciu na doske. Preto musíš podľa cestičiek na plošnom spoji a schémy (príloha 1) určiť ich správnu orientáciu sám. Postupuj s rozvahou máš len jeden pokus!

4. Úloha osadenie všetkých THT komponentov

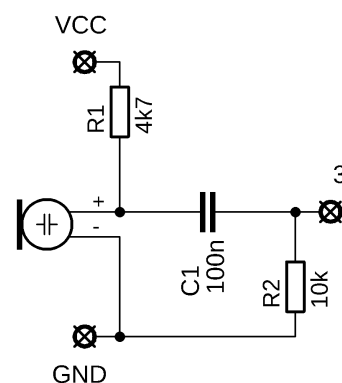
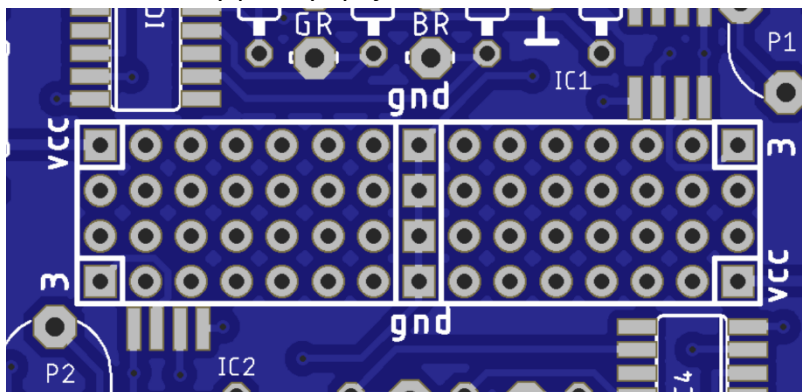
Osad' zvyšné súčiastky, **okrem LED diód**, na ich pozície podľa zoznamu súčiastok (príloha 2). Neponáhľaj sa, hodnotí sa kvalita aj celkový vzhľad spájkovania.

V balíčku ti **zostanú** LED diódy a pár súčiastok, ktoré využiješ v ďalších úlohách.

5. Úloha Osadenie LED diód v správnom poradí

Osad' všetky LED diódy v správnom farebnom poradí. Na doske však chýba ich označenie, správne poradie musíš určiť podľa cestičiek a ostatných komponentov zo schémy (príloha 1).

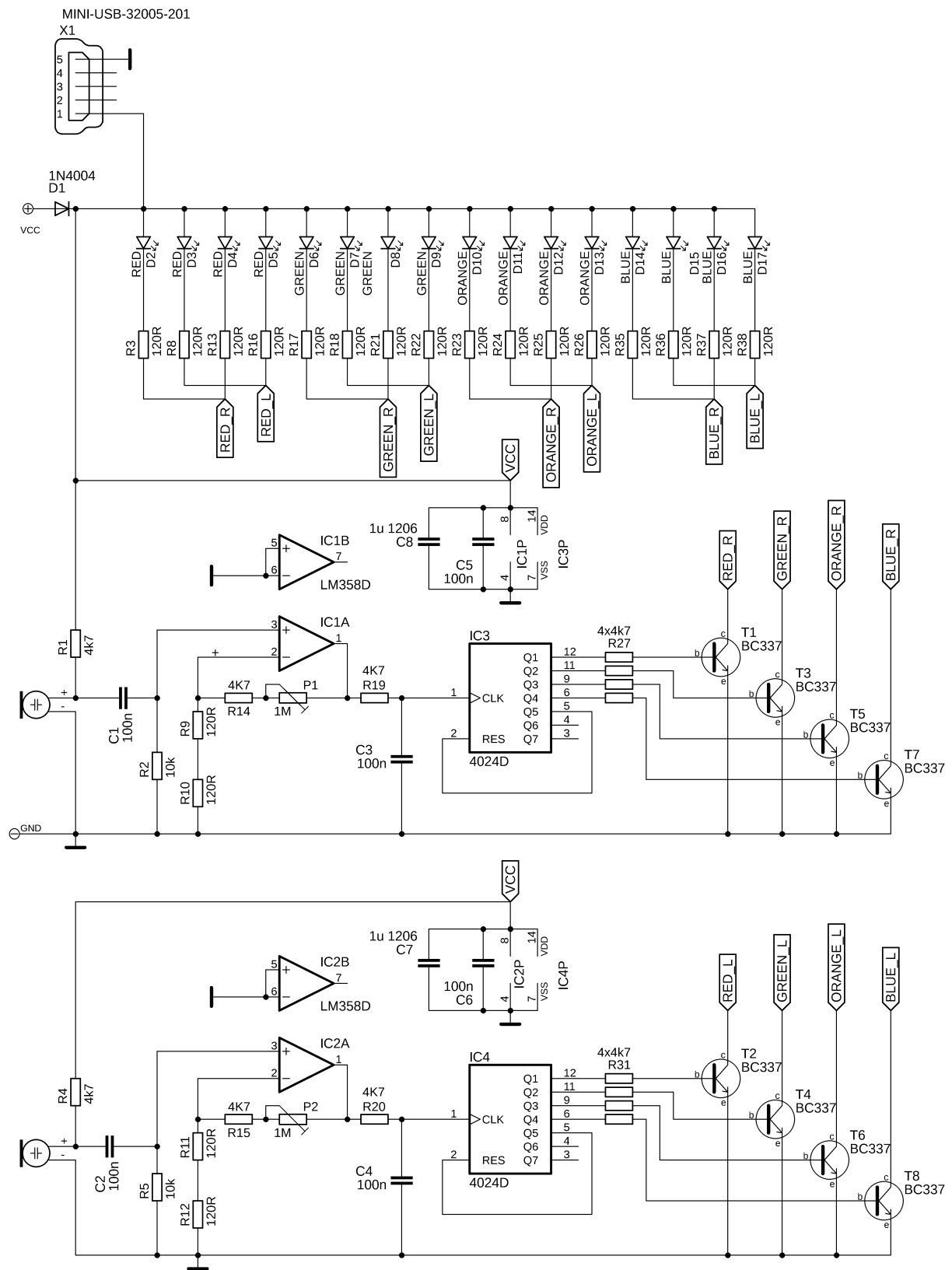
6. Úloha Univerzálny plošný spoj



Zdrojom zvuku pre rytmický indikátor je elektretový mikrofón, ten pre svoju správnu funkciu potrebuje napájanie cez R1. Kondenzátor C1 slúži ako väzobný aby sa napájacie napätie VCC nedostalo na vstupné obvody IC1 (pin 3). Rezistor R2 spolu s kondenzátorom C1 tvoria hornú priepusť ladenú na cca 160Hz kvôli zníženiu citlivosti indikátora na nechcené ruchy. Hodnota R2 preto nieje kritická!

Na kontaktnom poli v strede kruhu zapoj 2x priloženú schému, vyži však všetky súčiastky ktoré ti zostali v balíčku. Šetri miestom...

Príloha 1 – Schéma zapojenia



Príloha 2 -Zoznam súčiastok

Názov	Hodnota	Puzdro	Počet ks	Poznámka
R3,R8,R9,R10,R11,R12,R13, R16,R17,R18,R21,R22,R23,R24, R25,R26,R35,R36,R37,R38	120R	0207 THT	20	
R14,R15,R19,R20,R27,R28,R29, R30,R31,R32,R33,R34, +6ks	4k7	0207 THT	18	6ks pre úlohu na univerzálnom poli
C3,C4,C5,C6, +2ks	100nF	5mm THT	6	2ks pre úlohu na univerzálnom poli
C7,C8	1uF	1206 SMD	2	
D1	1N4007	DO41	1	
D2,D3,D4,D5	LED červená	5mm THT	4	
D6,D7,D8,D9	LED zelená	5mm THT	4	
D10,D11,D12,D13	LED oranžová	5mm THT	4	
D14,D15,D16,D17	LED modrá	5mm THT	4	
IC1,IC2	LM358D	SO-08 SMD	2	
IC3,IC4	4024D	SO-16 SMD	2	
P1,P2	1M trimer	PT6V THT	2	
T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8	BC337 NPN	TO-92 THT	8	
X1	USB mini	32005- 201 SMD	1	
Mikrofóny	electret	10mm THT	2	2ks pre úlohu na univerzálnom poli