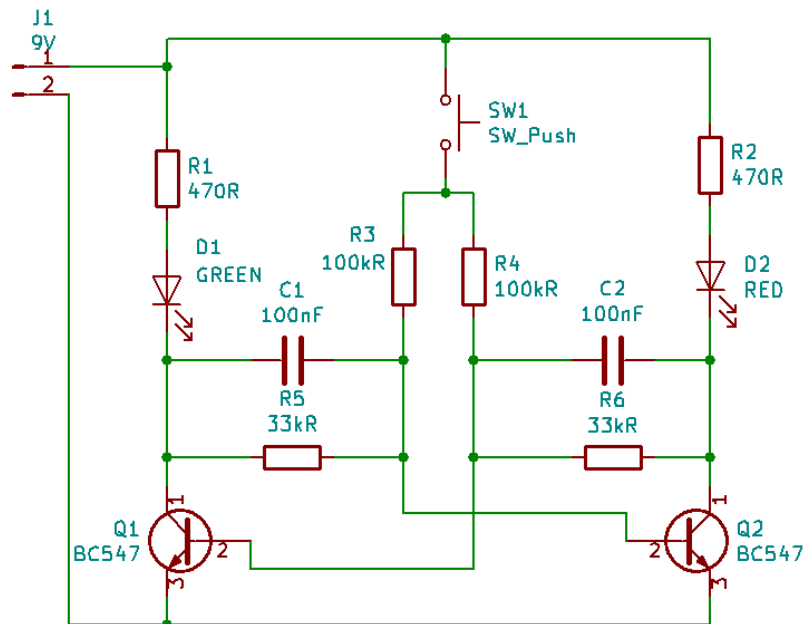


Rozhodovač (Astabilný multivibračný obvod využitím tranzistorov)

Rozhodovač je zariadenie slúžiace na náhodný výber podobne ako je to pri hode mincou. Pracuje na princípe astabilného multivibračného obvodu s využitím tranzistorov, schému zapojenia možno vidieť na obr. 1.



Obr. 1: Schéma zapojenia rozhodovača

Po pripojení zdroja, v našom prípade 9V batérie, môžeme predpokladať, že jeden z tranzistorov bude zapnutý a druhý vypnutý, čo by zodpovedalo napríklad stavu Q_1 ON a Q_2 OFF. Doba ON, respektíve OFF, času tranzistorov závisí od časovej konštanty RC , konkrétne R_4C_2 pre Q_1 a R_3C_1 pre Q_2 .

$$T_1 = 0,693 * R_4 * C_2 \quad (1.0)$$

$$T_2 = 0,693 * R_3 * C_1 \quad (1.1)$$

$$T = T_1 + T_2 = (0,693 * R_4 * C_2) + (0,693 * R_3 * C_1) = \frac{1}{f} \quad (1.2)$$

Keďže je na začiatku tranzistor Q_1 v stave ON, tak sa začne kondenzátor C_2 nabíjať na hodnotu napájacieho napätia cez odpor R_4 . Keď je kondenzátor C_1 úplne vybitý, tak sa začne cez odpor R_3 nabíjať v opačnej polarite. Po jeho dostatočnom nabití sa zopne báza tranzistora Q_2 a kondenzátor C_2 sa začne vybíjať. Napätie opačnej polarity privedené na bázu tranzistora Q_1 spôsobí jeho vypnutie. Keď je kondenzátor C_2 plne vybitý začne sa opäť nabíjať napätím opačnej polarity cez

odpor R_4 . Po jeho dostatočnom nabití sa otvorí tranzistor Q_1 a kondenzátor C_1 sa začne vybíjať, čo spôsobí uzatvorenie tranzistora Q_2 .

Aby sme zabezpečili nemožnosť podvádzania, zvolíme frekvenciu preklápania z tab. 1 tak, aby perióda bola menšia než 0,1 sekundy.

Tab. 1: Prehľad frekvencií preklápania v závislosti od odporu rezistorov a kapacity kondenzátorov

Res.	Capacitor Values								
	1nF	2.2nF	4.7nF	10nF	22nF	47nF	100nF	220nF	470nF
1.0kΩ	714.3kHz	324.6kHz	151.9kHz	71.4kHz	32.5kHz	15.2kHz	7.1kHz	3.2kHz	1.5kHz
2.2kΩ	324.7kHz	147.6kHz	69.1kHz	32.5kHz	14.7kHz	6.9kHz	3.2kHz	1.5kHz	691Hz
4.7kΩ	151.9kHz	69.1kHz	32.3kHz	15.2kHz	6.9kHz	3.2kHz	1.5kHz	691Hz	323Hz
10kΩ	71.4kHz	32.5kHz	15.2kHz	7.1kHz	3.2kHz	1.5kHz	714Hz	325Hz	152Hz
22kΩ	32.5kHz	14.7kHz	6.9kHz	3.2kHz	1.5kHz	691Hz	325Hz	147Hz	69.1Hz
47kΩ	15.2kHz	6.9kHz	3.2kHz	1.5kHz	691Hz	323Hz	152Hz	69.1Hz	32.5Hz
100kΩ	7.1kHz	3.2kHz	1.5kHz	714Hz	325Hz	152Hz	714Hz	32.5Hz	15.2Hz
220kΩ	3.2kHz	1.5kHz	691Hz	325Hz	147Hz	69.1Hz	32.5Hz	15.2Hz	6.9Hz
470kΩ	1.5kHz	691Hz	323Hz	152Hz	69.1Hz	32.5Hz	15.2Hz	6.6Hz	3.2Hz
1MΩ	714Hz	325Hz	152Hz	71.4Hz	32.5Hz	15.2Hz	6.9Hz	3.2Hz	1.5Hz

Pre dané zapojenie boli zvolené hodnoty rezistorov R_3 a R_4 rovné 100kΩ a kondenzátory C_1 a C_2 mali hodnotu 100nF, čím sme získali periódu približne 0,014 sekundy.

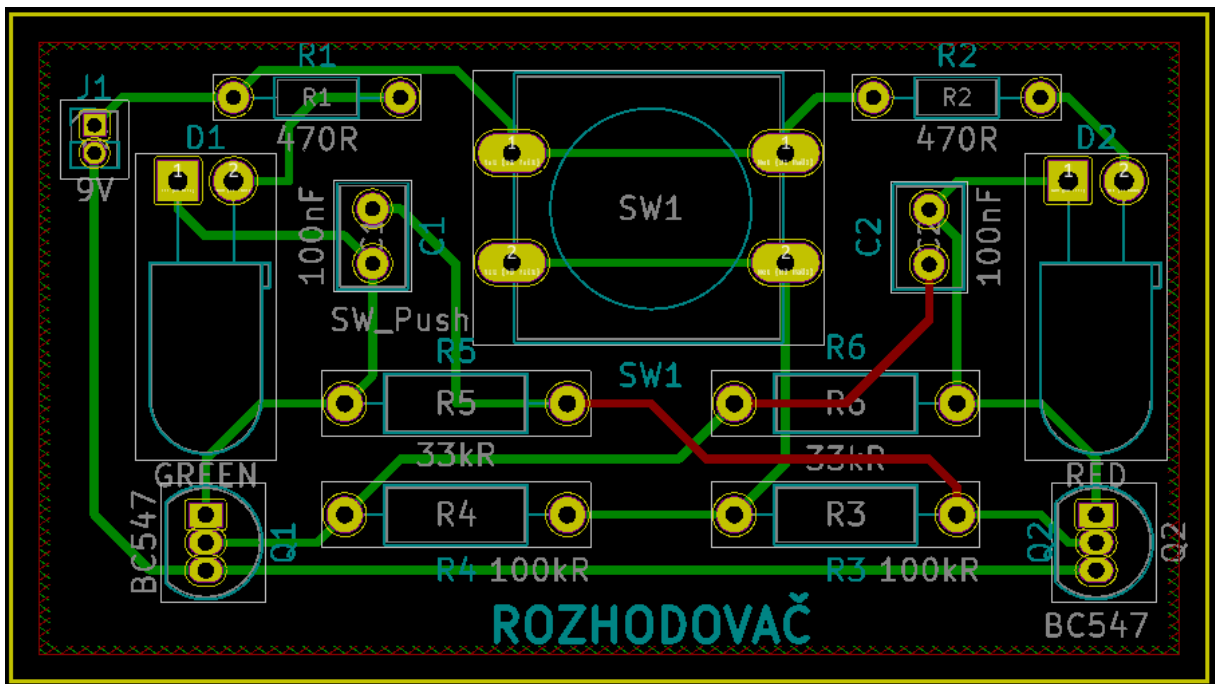
$$T = T_1 + T_2 = (0,693 * 100(k\Omega) * 100(nF)) + (0,693 * 100(k\Omega) * 100(nF)) \quad (1.2)$$

Zoznam súčiastok

Tab. 2: Zoznam súčiastok

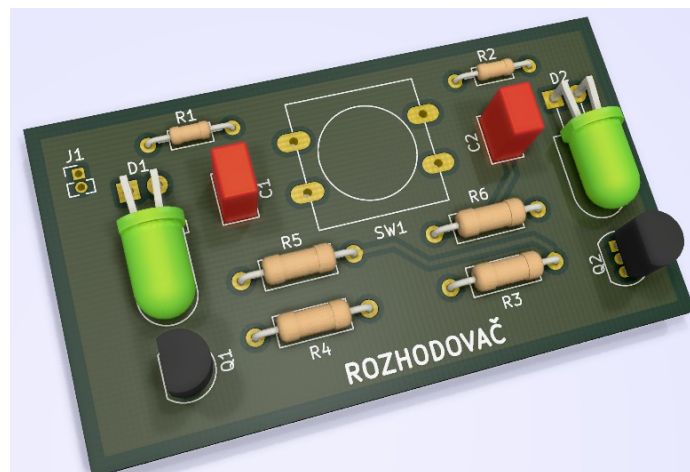
Počet	Označenie	Popis	Hodnota	Objednávkové č.
1	J1	Konektor	-	-
2	R1, R2	Rezistor	470Ω	MBA02040C4700FCT00
2	R3, R4	Rezistor	100kΩ	MF0207FTE-100K
2	R5, R6	Rezistor	33kΩ	MF0207FTE-33K
2	C1, C2	Kapacitor	100nF	C320C104K5R5TA
2	Q1, Q2	Tranzistor	BC547	BC547-CDI
1	D1	LED dióda	GREEN	L-53GD
1	D2	LED dióda	RED	L-53ID
1	SW1	Spínač	-	B3F-4000

Návrh plošného spoja



Obr. 2: Návrh plošného spoja

3D model plošného spoja



Obr. 3: 3D model plošného spoja

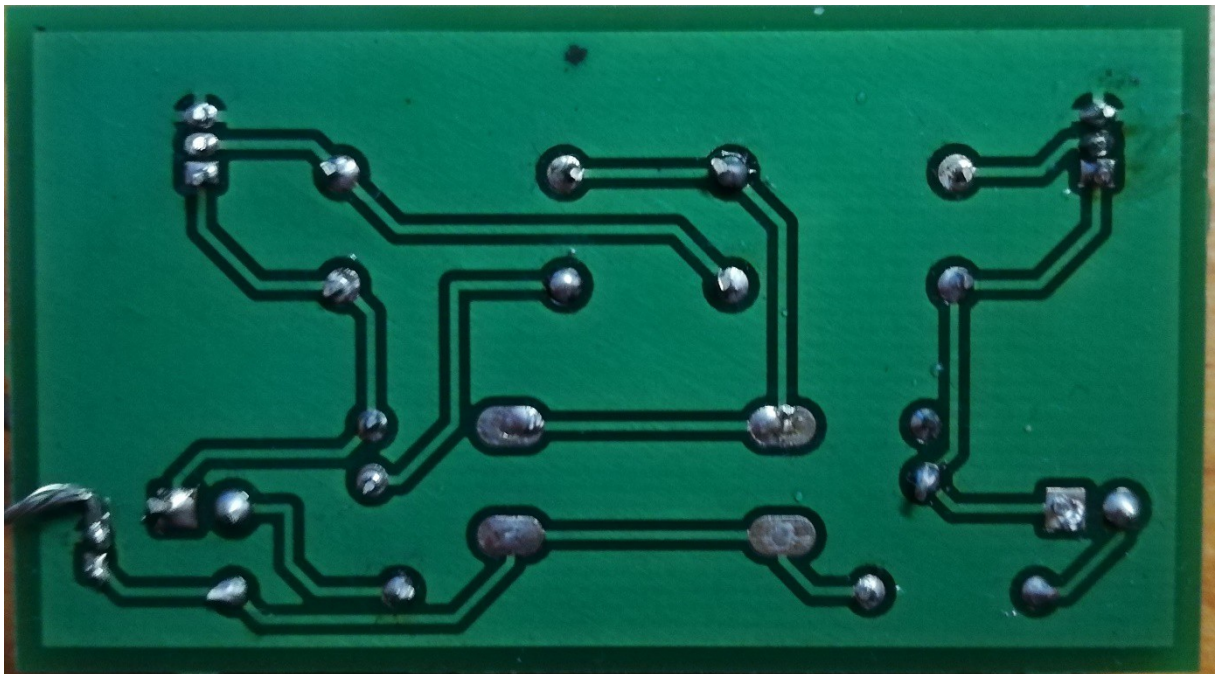
Osadený plošný spoj



Obr. 4: Osadený plošný spoj



Obr. 5: Osadený plošný spoj - vrchná strana



Obr. 6: Osadený plošný spoj - spodná strana

Záver

Nami navrhnutý plošný spoj sa nám podarilo osadiť a po následnom doladení nedostatkov aj oživiť. Medzi chyby, ktoré pri návrhu vznikli možno zaradiť nepozornosť pri voľbe puzdra pre obe LED diódy, čo zapríčinilo, že nekorešpondovalo puzdro so schémou a tak po premeraní museli byť obe LED diódy prepájkované. Ďalším nedostatkom bola voľba dierok s malým priemerom pre napájanie, čo následne skomplikovalo osádzanie konektora.