

SÚŤAŽ MLADÝCH ELEKTRONIKOV 2023

Elektronická hracia kocka

Meno a priezvisko súťažiaceho:

Súťažné číslo:

Popis funkcie zariadenia:

Zapojenie generuje čísla v pseudonáhodnom poradí, ktoré následne interpretuje v ľudske čitateľnej podobe pomocou rozsvietenia určitého počtu LED diód, ktoré zároveň svojim rozložením imitujú hraciu kocku. Kocka sa uvedie do chodu stlačením tlačidla S1, postupným spomaľovaním losovania s akustickou indikáciou sa kocka nakoniec zastaví na vylosovanom čísle a po uplynutí približne 1,5 sekundy sa sama vypne, spotreba vypnutej kocky je takmer nemerateľná (0,8 μ A). Spotreba kocky pri losovaní je 50mA. Napájanie tvorí 9V batéria v puzdre.

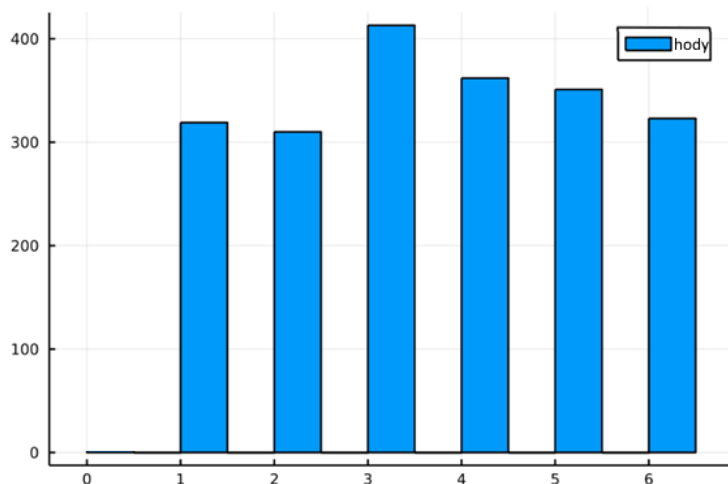
Po stlačení tlačidla sa paralelne aktivujú dva časovače, tvorené tranzistormi T1 a T2, ktoré sú otvorené nábojom uchovaným v kondenzátore C1 a C2 | C3 pre druhý časovač. Prvý časovač slúži na zapnutie a následné vypnutie kocky po dolosovaní a druhý aktivuje obvod NE555 zapojený ako VCO- voltage controlled oscillator, ktorý generuje postupne spomaľujúce impulzy, ktoré sa po uzavretí druhého časovača úplne zastavia. Na výstup obvodu NE555 je zapojený bzučiak, ktorý generuje tón postupne spomaľujúceho losovania, paralelne na výstup je zapojený aj dekadický čítač, ktorý pri každom impulznej inkrementuje svoju hodnotu a pri čísle 6 zresetuje svoj stav. Čísla zobrazené na kocke od 1 do 6 v skutočnosti zodpovedajú číslam 0 až 5 čítača.

Výstup čítača je ďalej spracovaný jednoduchou diódovou OR logikou na požadovaný grafický tvar. Následne je každá dvojica potrebných diód, respektíve jedna dióda potrebná pre nepárne čísla, spínaná tranzistorom. Kvôli rovnomernému jasú všetkých diód má každá dióda svoj vlastný predradný rezistor.

Meranie náhodnosti:

Na funkčnom prototypu bolo vykonané meranie pomocou automatického spúšťania s konštantnou dĺžkou impulzu riadenou PC a monitorovania pomocou web kamery, nafotené vzorky boli spracované softwarom pre spracovanie obrazu a vyhodnotené

Na grafe vedľa je rozloženie pravdepodobnosti vylosovaných čísel pri **2150** hodoch.



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 a bude vám odpísaný určitý počet bodov za stratu. Taktiež nezabudnite uviesť svoje meno a priezvisko na titulnú stranu tohoto dokumentu.

1. Úloha Oprava dosky



Na spodnej strane dosky plošného spoja A je chyba – nevodivý spoj. Nájdi ju a esteticky vhodným spôsobom ju oprav, pozor oprava má viacero možností a len jedna je správna-pomôž si priloženou schémou (príloha 1).

2. Úloha Osadenie SMD komponentov



Osad' všetky SMD komponenty na dosky, pozor rezistor R5 je veľmi blízko rezistora R3, nesmú sa spojiť!

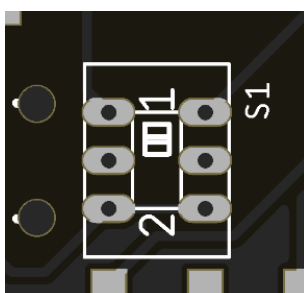
3. Úloha Osadenie tranzistorov T1 a T2 na doske A

Tranzistorom sa pri procese vývoja priradilo omylom zlé puzdro, osad' ich správne! Pomôž si schémou a multimetrom alebo online katalógom pre zistenie správnych vývodov tranzistora.

4. Úloha Osadenie všetkých THT komponentov

Osad' zvyšné súčiastky, **okrem spínača S1**, na ich pozície podľa zoznamu súčiastok (príloha 2). Neponáhľaj sa, hodnotí sa kvalita aj celkový vzhľad spájkovania.

5. Úloha osadenie spínača S1



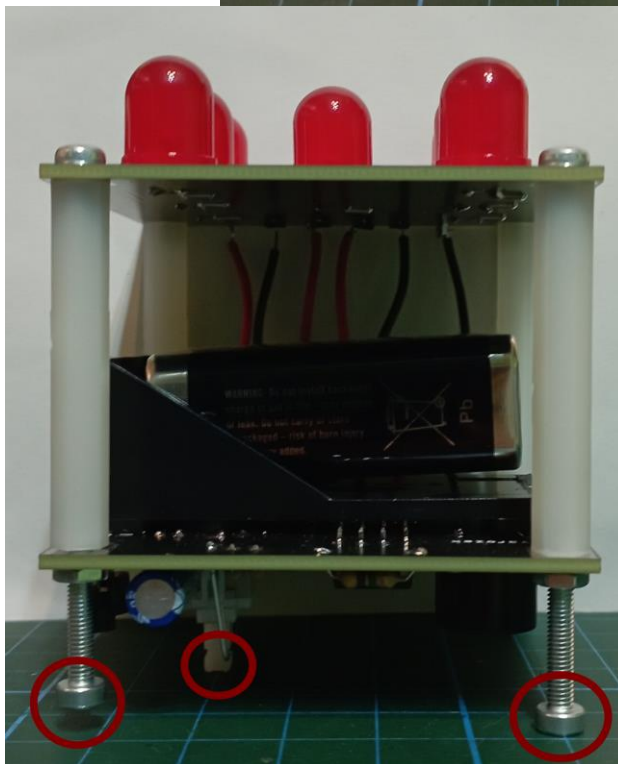
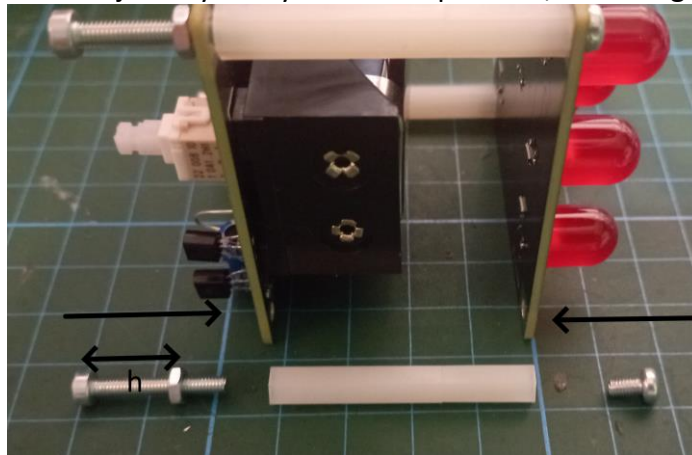
Spínač S1 je dvojitý spínač typu NO, bol v schéme chybné zakreslený a dokonca aj zamenený za iný typ. Tvojou úlohou je vhodne osadiť tento spínač na dosku do ktorej nepasuje – uprav mu vývody a vhodne ho otoč. Pomôž si schémou, spínač musí, po stlačení, pre správne fungovanie kocky pripojiť vývod 1 a vývod 4 na mínusový pól batérie. Pričom po rozpojení, vývody 1 a 4 nesmú ostať spojené medzi sebou.

6. Úloha držiak na batériu

Dvoma skrutkami M3x5mm priskrutkuj držiak pre batériu na zadnú stranu dosky A, vodiče držiaka prevleč dierami v doske na vrchnú stranu kocky v správnom poradí a prispájaj ich na určené miesto na doske, dbaj aby boli vývody čo najkratšie a zvyšné vodiče si odlož pre úlohu č.8.

7. Úloha mechanická montáž kocky

Pomocou dostupného spojovacieho materiálu poskladaj dosky kocky k sebe podľa priložených fotografií. Veľkosť „h“ nastav tak, aby kocka stála vodorovne a zároveň sa po zatlačení zobrazovacej strany kocky aktivoval spínač S1, vid'. fotografie.



Zadanie pokračuje na ďalšej strane!

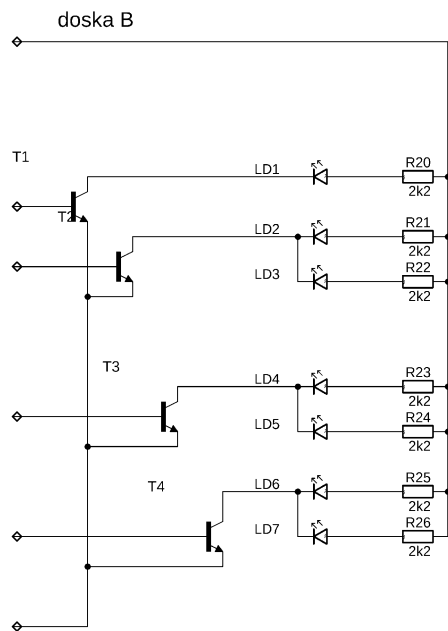
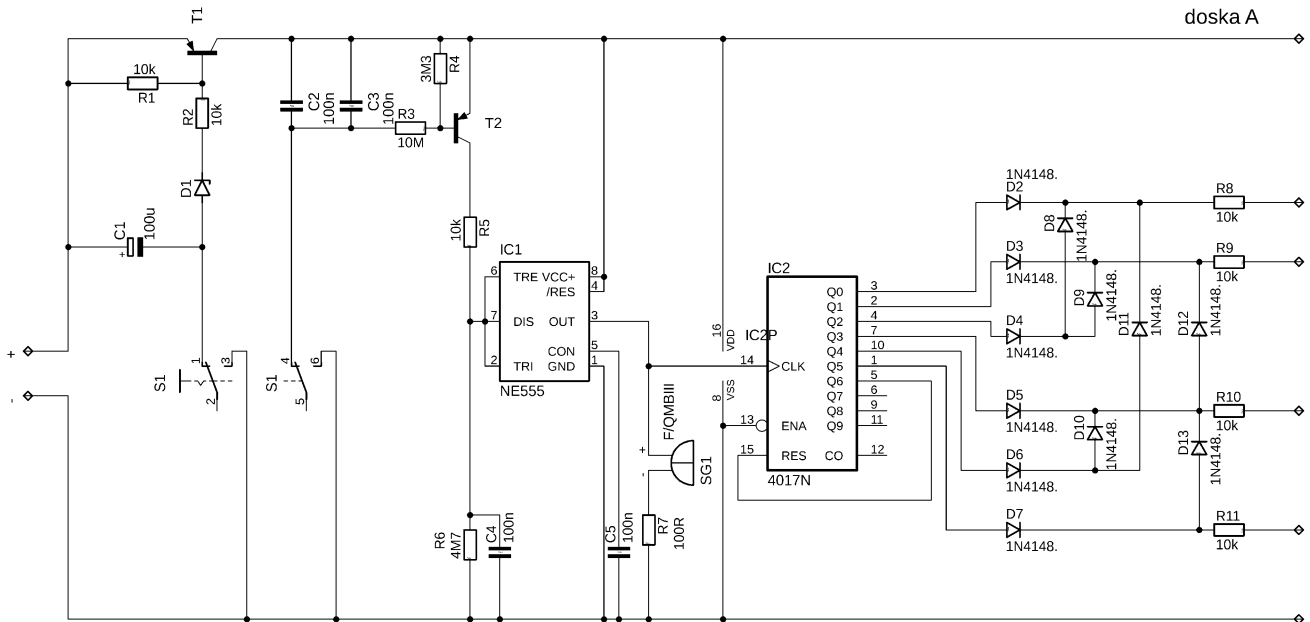
8. Prepojenie dosiek

Vodičmi, ktoré ti ostali po skrátaní vývodov batériového puzdra prepoj jednotlivé dosky medzi sebou, každá doska má na jednej hrane 6 padov, ktoré treba prepojiť s padmi na druhej doske. Postupuj opatrne, vodiče sú dosť krátke, môžeš si pomôcť nožičkou z rezistora.

Prepojenie dosky plošných spojov je naschvál nelogicky usporiadané. Máš dve možnosti:

- a) Odvodíš si pospájanie sám podľa dosky plošných spojov a schémy, možnosť chyby v schéme vyhradená :-) a dostaneš od nás **10bodov** v hodnotení navyše.
- b) Počkáš na druhý súťažný deň, keď dostanete tabuľku so správnym poradím prepojení.

Príloha 1 – Schéma zapojenia



Príloha 2 -Zoznam súčiastok

Pre dosku A				
Názov	Hodnota	Puzdro	Počet ks	Poznámka
R1,R2,R5,R8,R9,R10,R11	10k	1206 SMD	7	
R3	10M	0207 THT	1	
R4	3M3	0207 THT	1	
R6	4M7	0207 THT	1	
R7	100R	0207 THT	1	
C1	220uF	THT	1	
C2,C3,C4,C5	100nF	1206 SMD	4	
S1			1	Spínač
T1,T2	BC556A	TO-92 THT	2	
IC1	NE555	DIP8 THT	1	
IC2	CD4017	DIP14 THT	1	
SG1			1	piezomenič
D1	Prepojka	THT	1	Osadiť drátovú prepojku
D2-D13	1n4148	Mini-melf SMD	12	Pozor! Radi sa strácajú :-)

Pre dosku B				
Názov	Hodnota	Puzdro	Počet ks	Poznámka
T1,T2,T3,T4	BC846	Sot-23 SMD	4	
R20-R26	2k2	1206 SMD	7	
LD1-LD7	LED červená	10mm THT	7	

Spojovací materiál				
Názov	Hodnota	dĺžka	Počet ks	Poznámka
Doska A		60x60mm	1	Plošný spoj
Doska B		60x60mm	1	Plošný spoj
Skrutka TX10	M3	5mm	6	
Skrutka TX10	M3	20mm	4	
Matica	M3		4	
Dištančný stĺpik		40mm	4	polyamid