Hrací kostka

Informace

Pájecí stavebnice hrací kostky, která při stisknutí tlačítka generuje náhodné číslo. To je zobrazeno pomocí 7 LED, které jsou ve stejném rozložení, jako na běžné hrací kostce.

K montáži použijeme pájecí stanici nebo páječku, kterou budeme tavit cín při teplotách 250-350 °C. Proto je velmi důležité dbát zvýšené opatrnosti, abyste se nespálili.

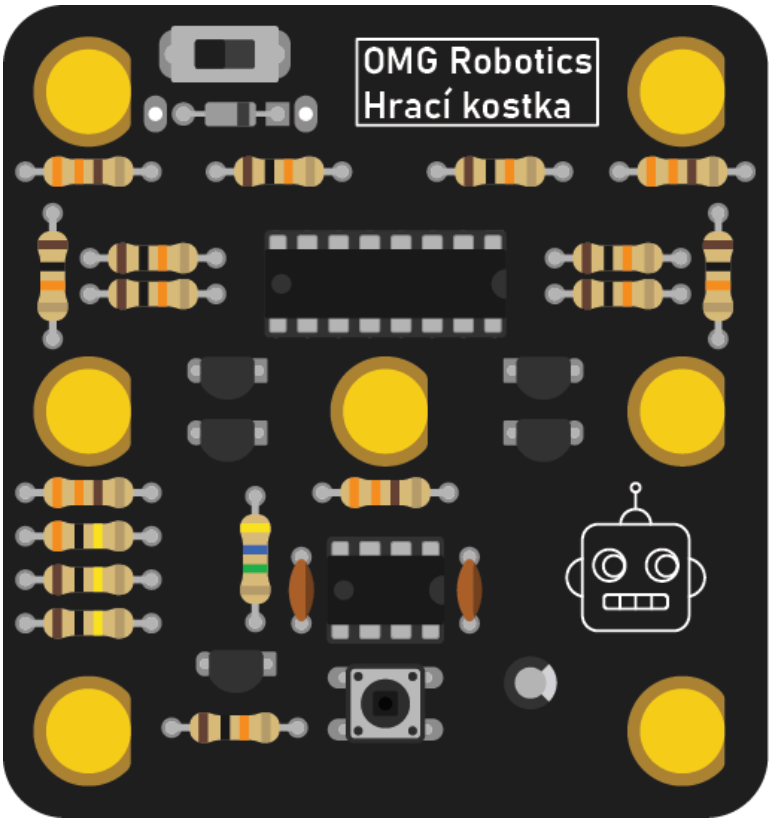
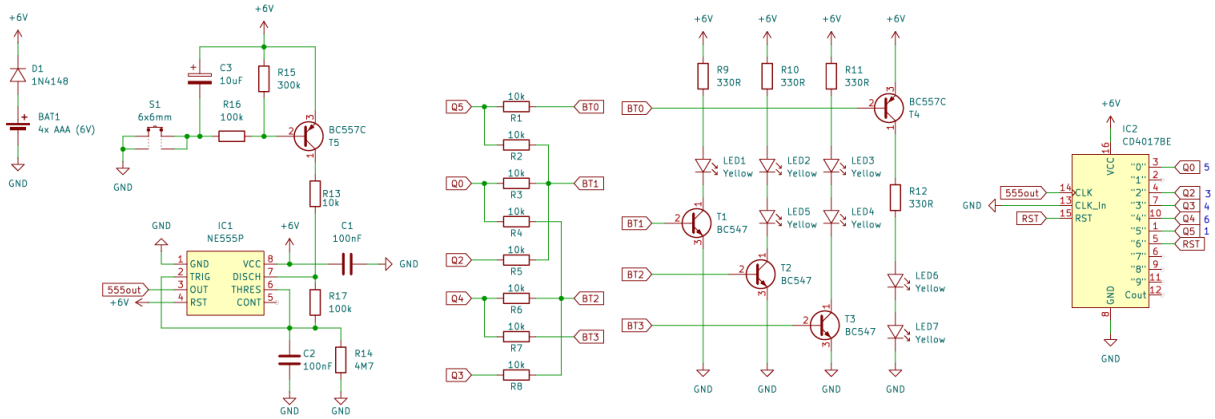


Schéma zapojení



Seznam součástek

Před zahájením práce se ujistěte, že máte k dispozici správný počet dílů podle níže uvedené tabulky.

Označení	Název	Info	Ks
R1-R8, R13	Rezistor	10k	9
R9-R12	Rezistor	330R	4
R14	Rezistor	4M7	1
R15	Rezistor	300k	1
R16-R17	Rezistor	100k	2
C1-C2	Kondenzátor	100nF	2
C3	Kondenzátor	10uF	1
T1-T3	Tranzistor	BC547	3
T4-T5	Tranzistor	BC557C	2
LED1-LED7	THT LED	-	7
S1	Tlačítko	-	1
S2	Vypínač	-	1
IC1	Dekadický dekodér	NE555	1
IC2	Čítač	CD4017BE	1
DIL8	Patice	-	1
DIL16	Patice	-	1
BAT1	Držák baterií	-	1
D1	Dioda	-	1
DPS	Deska plošných spojů	Hrací kostka	1



R1-R8, R13

Rezistor

9 ks

10k



R9-R12

Rezistor

4 ks

330R



R14

Rezistor

1 ks

4M7



R15

Rezistor

1 ks

300k

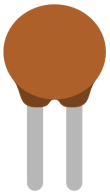


R16-R17

Rezistor

2 ks

100k

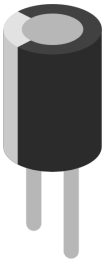


C1-C2

Kondenzátor

2 ks

100nF



C3

Kondenzátor

1 ks

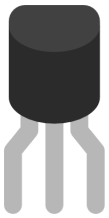
10uF



D1

Dioda

1 ks

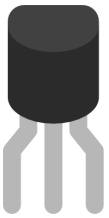


T1-T3

Tranzistor

3 ks

BC547

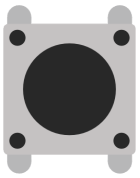


T4-T5

Tranzistor

2 ks

BC557C



S1

Tlačítko

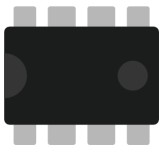
1 ks



S2

Vypínač

1 ks



IC1

Dekodér

1 ks



IC2

Čítač

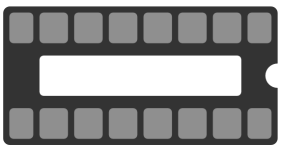
1 ks



DIL8

Patice

1 ks



DIL16

Patice

1 ks



LED1-LED7

THT LED

7 ks



BAT1

Držák baterií

1 ks

OMGROBOTICS

Osazování

Rezistory

Jako první součástky na desku plošných spojů osadíme rezistory **R1-R17**. Při osazování nehraje roli natočení součástky, v obou směrech bude fungovat stejně.



R1-R8, R13
10k



R9-R12
330R



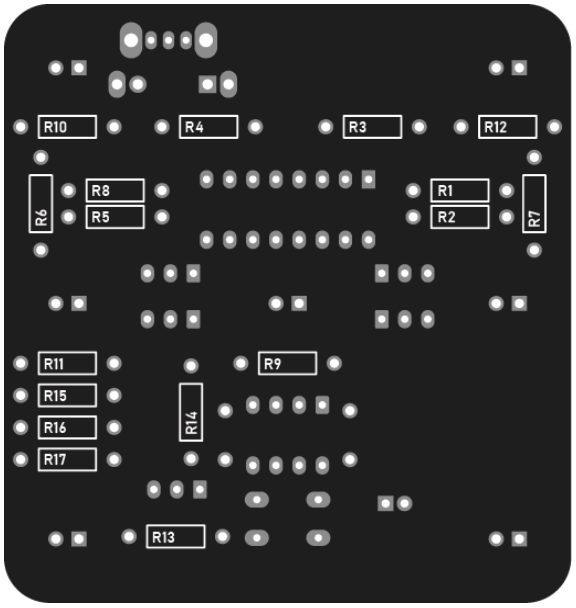
R14
4M7

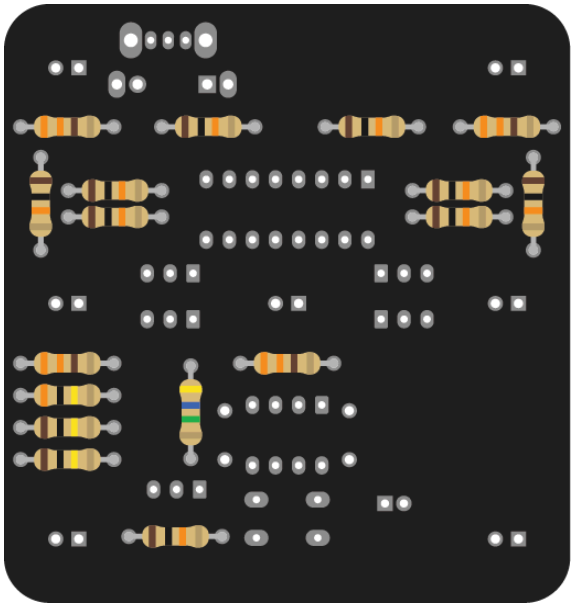


R15
300k



R16-R17
100k





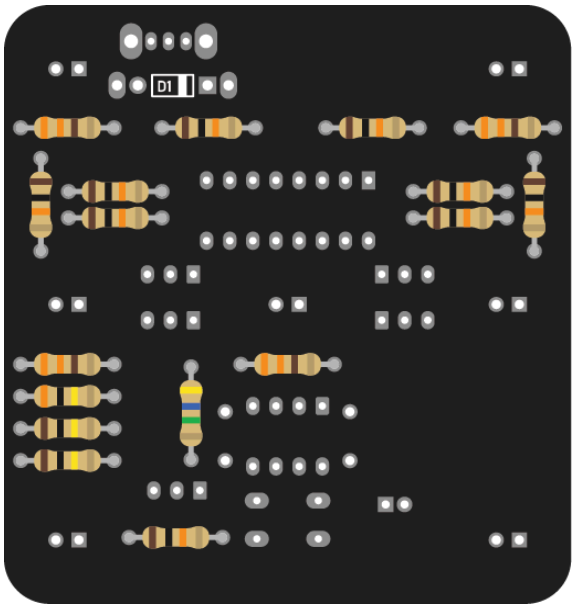
OMGROBOTICS

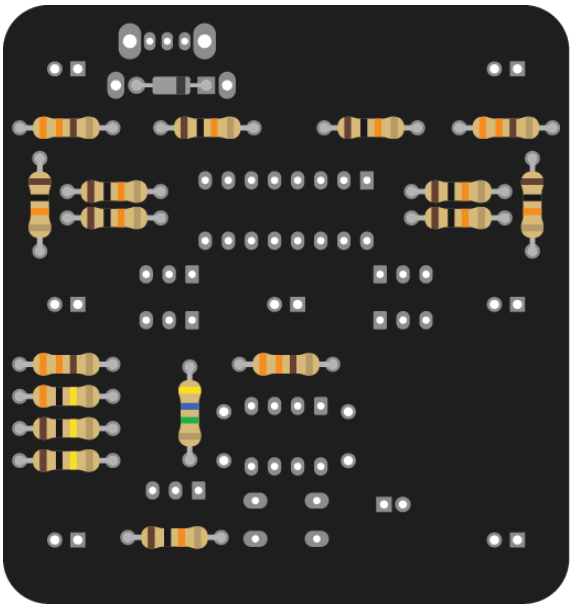
Usměrňovací dioda

Při montáži **D1** si dávejte pozor, abyste diodu umístili správně, tak aby byla dodržena **polarita diody**. Dioda má na jedné straně proužek, který můžete vidět i na desce.



D1



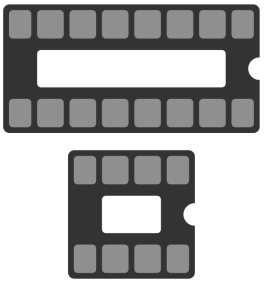


OMGROBOTICS

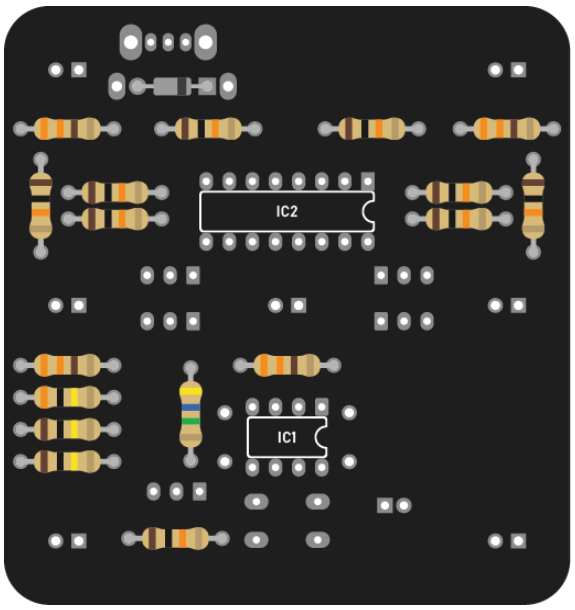
Patice pro integrovaný obvod

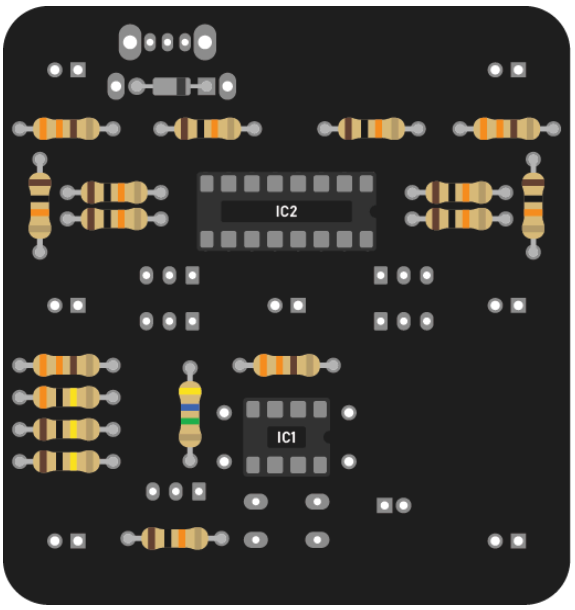
Integrované obvody **IC1-IC2** jsou citlivé součástky a můžou se velmi rychle zničit, proto se používají patice **DIL8, DIL16**, do které se součástky následně upevní. Při jejich montáži se podíváme na **zářez**, který najdeme na jedné její straně. Ten nám určí směr, kterým patici usadíme.

Samotný integrovaný obvod zatím do patice nevkládáme!



DIL8, DIL16

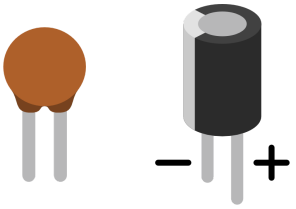




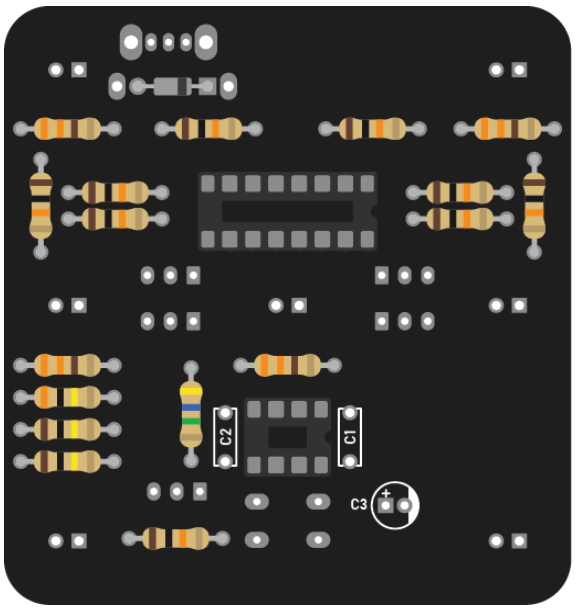
Kondenzátory

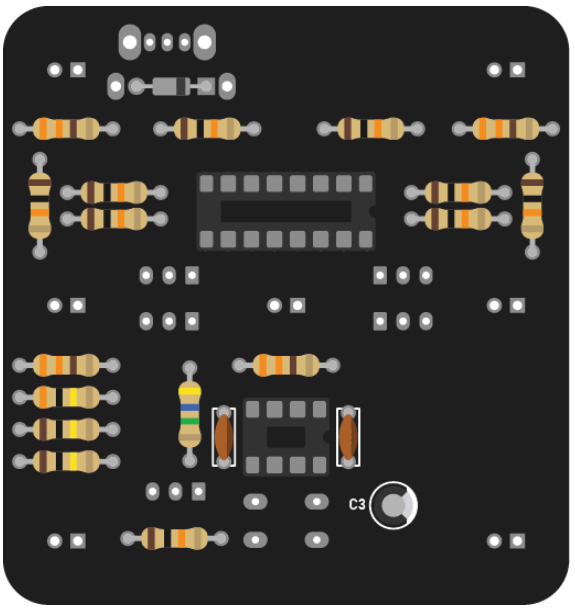
Kondenzátory **C1-C2** jsou keramické a nezáleží na tom, jak je otočíme.

Kondenzátor **C3** je elektrolytický. V jeho případě **musíme dbát na jeho natočení**. Správnou orientaci poznáte podle **proužků** jak na desce, tak na samotném kondenzátoru.



C1-C2 **C3**

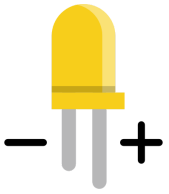




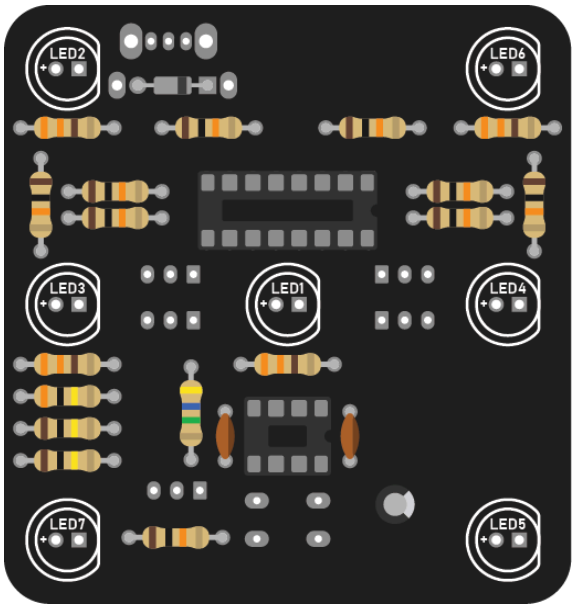
LED

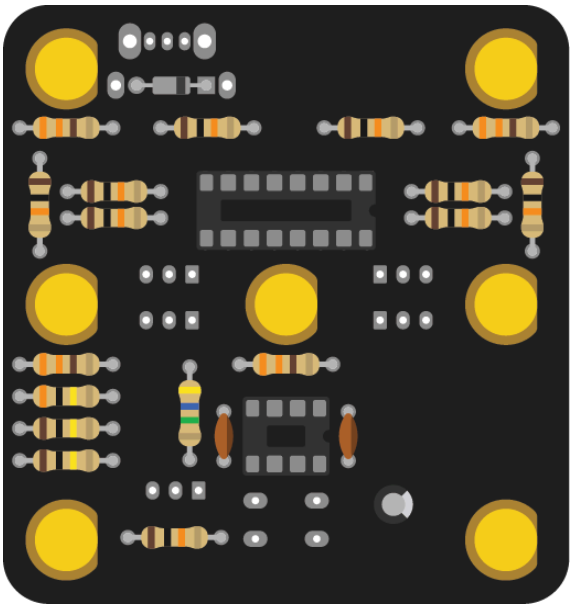
Nyní osadíme THT diody **LED1-LED7**. Při montáži si dávejte pozor, abyste diodu umístili správně a byla tak dodržena polarita.

Krátká noha na diodě je mínus, dlouhá noha plus. Dlouhou nohu tedy dáme do kulaté díry se znaménkem plus.



LED1-LED7





Tranzistory

Tranzistor **T1-T5** je velmi citlivý na poškození teplem, proto budeme pájet vývody jeden po druhém a dělat větší přestávky mezi pájením.

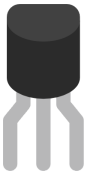
Polarita tranzistoru je na desce znázorněna **obloučkem**. Ten musí odpovídat tvaru tranzistoru.

Tranzistory **T1-T3** jsou jiného typu, než **T4-T5**. Proto zkontrolujte, jaký typ pájíte na jaké místo.



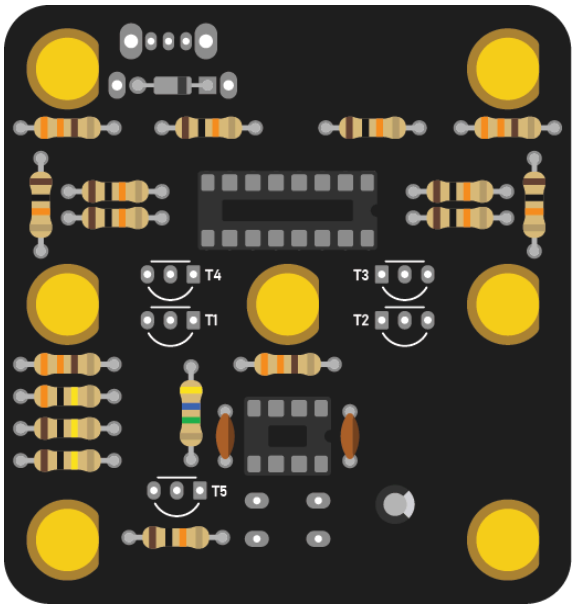
T1-T3

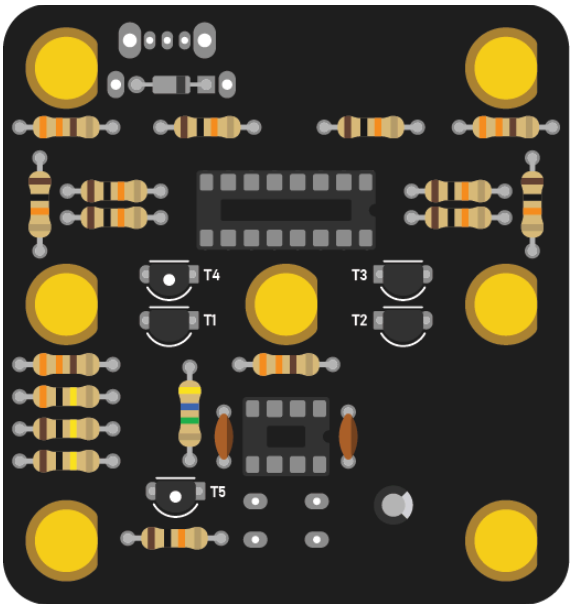
BC547



T4-T5

BC557C



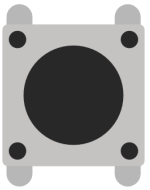


Tečka u tranzistorů **T4-T5** je pouze ilustrační pro viditelné rozlišení na obrázku.

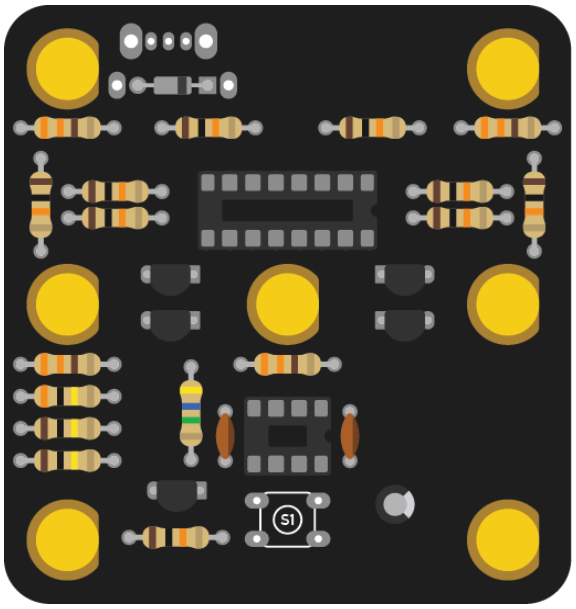
OMGROBOTICS

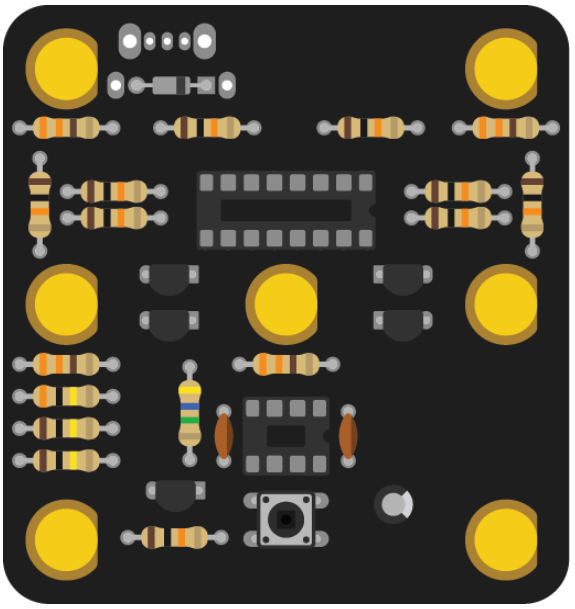
Tlačítko

Tlačítko **S1** osazujeme podle výkresu na desce plošných spojů, otočení tlačítka nemá vliv na jeho funkčnost.



S1





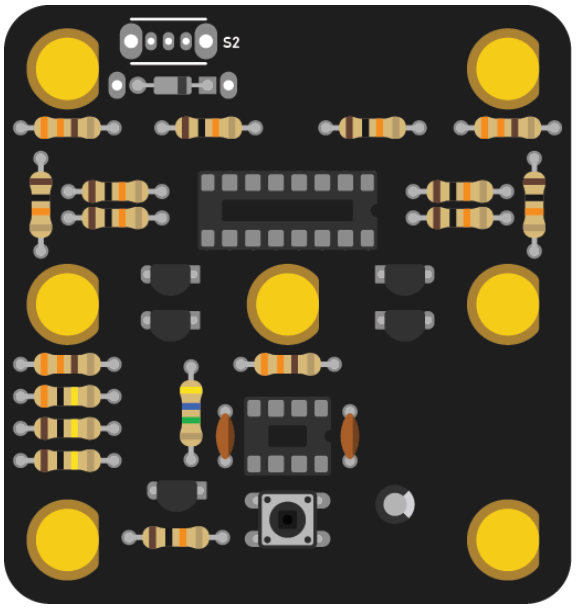
OMGROBOTICS

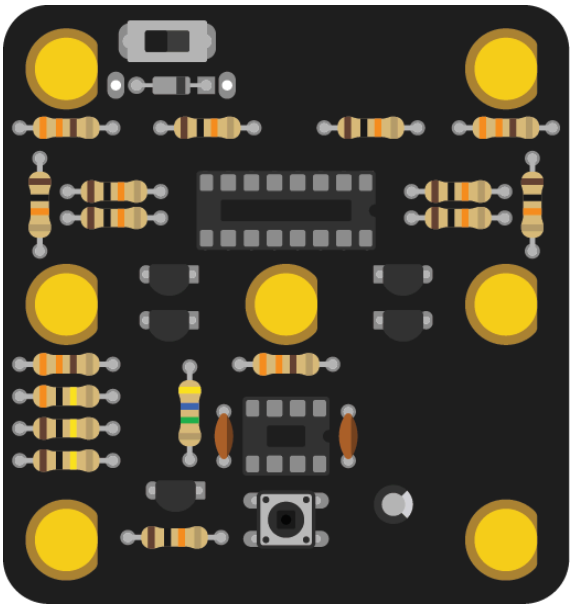
Vypínač

Dále zapájíme vypínač **S2**. Ten také nemá definovanou polaritu, tudíž jej můžeme zapájet v kterémkoliv směru.



S2





OMGROBOTICS

Držák baterií

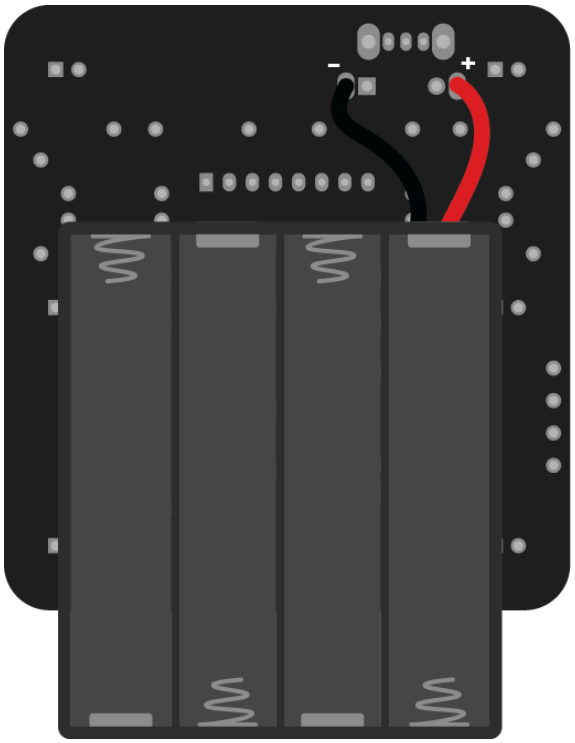
Držák baterií **BAT1** se montuje ze zadní strany desky. Při pájení dávejte zvláštní pozor na okolní součástky, abyste je nepoškodili. Červený kabel připájíme k díře, která je označena znaménkem plus.

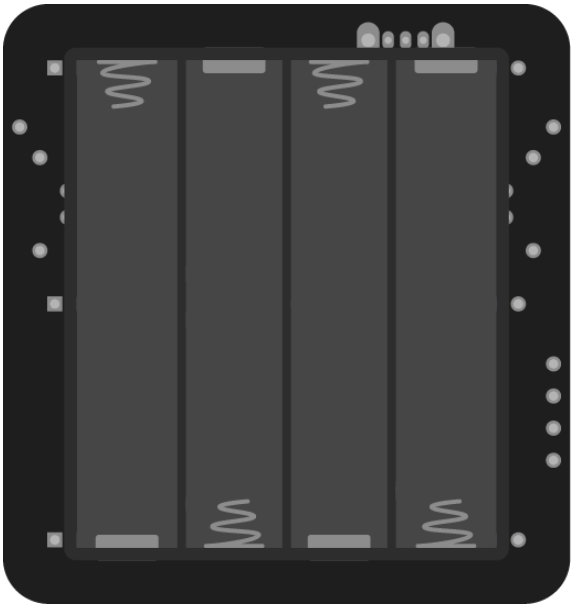
Držák baterií lze připevnit na spodní stranu desky plošných spojů pomocí oboustranné lepicí pásky nebo tavné pistole.

Baterie zatím nevkládáme.



BAT1

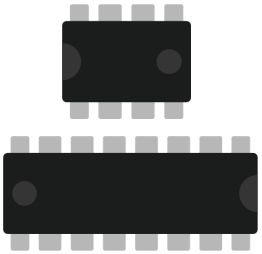




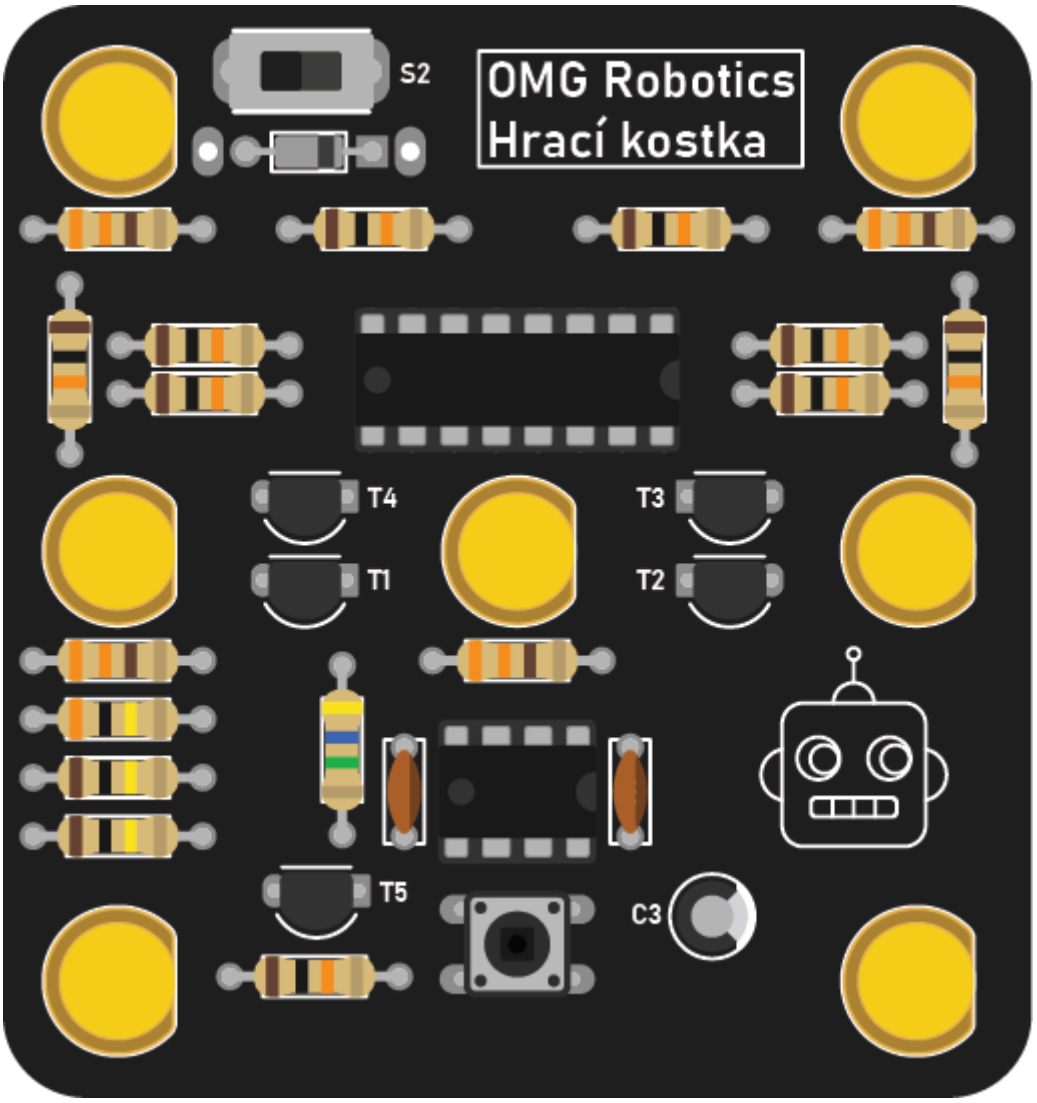
OMGROBOTICS

Integrované obvody

Nyní můžeme zapojit integrované obvody **IC1-IC2**. Stejně jako u pájení patice, i při zapojení integrovaných obvodů dbáme na natočení součástky. Pouzdro integrovaného spoje má **kulatý výřez na jedné straně**. Ten umístíme na stranu výřezu patice.

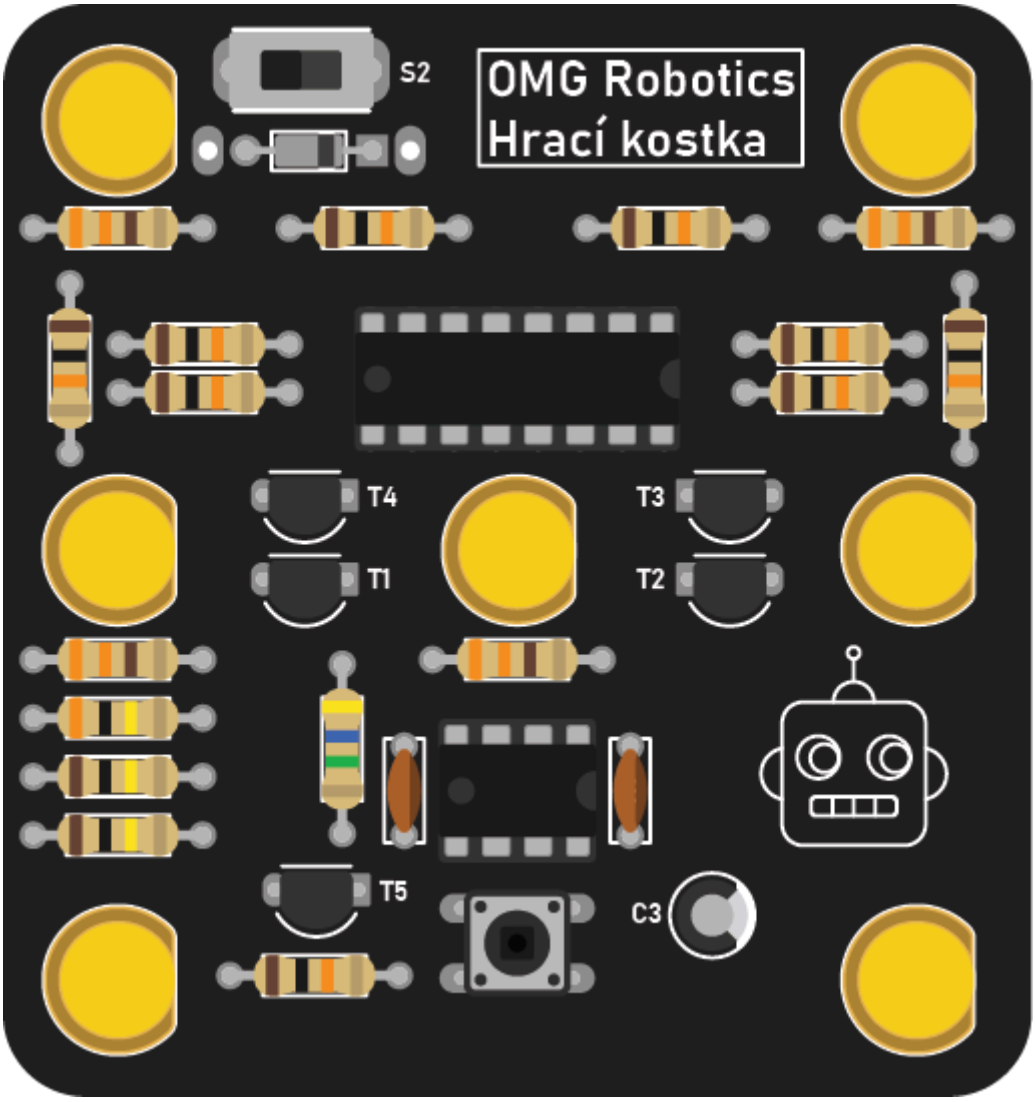


IC1-IC2



Testování

Teď nám již stačí zapojit baterie. Vypínačem kostku zapneme a tlačítkem generujeme číslo.



Tipy a triky

Oživení

Pokud jsme postupovali podle pokynů, kostka bude fungovat při prvním vložení baterií a zapnutí.

Možné problémy

- Zkratované, propojené spoje na desce plošných spojů. Dva sousední piny se spojily a vytvořily nežádoucí vodivé spojení.
- Studeňák, znamená to, že jsme spoje dostatečně nepropájeli.
- Nesprávná orientace součástek. Zkontrolujte natočení všech součástek podle postupu v příručce.
- Nesprávně namontované, špatně seřízené součásti. Může se stát, že jsme nesprávně osadili rezistory tam, kam nepatří.
- Poškozené součástky pájením. Postupně se snažíme vyloučit, která součástka může být poškozená.

Princip fungování

Nejdůležitější součástkou je **integrovaný obvod 74HC4017** s funkcí dekadického čítače. Toto zařízení má 10 výstupů (proto dekadický), na které sekvenčně (postupně) nastavuje logickou 1. Při prvním pulzu nastaví na výstup Q0 logickou 1 a zbylé výstupy mají logickou 0. Při dalším pulzu se logická 1 zapíše na výstup Q1 a na zbylé výstupy zapíše 0. Tento proces se opakuje s každým pulzem pořád dokola.

Tyto výstupy jsou napojeny na **tranzistory**, kterými se zapínají **LED**. Díky chytrému zapojení LED a tranzistorů se sepnutím jednoho pinu rozsvítí daný počet LED v požadovaném tvaru, tedy tvaru čísla na hrací kostce. Správnou kombinací se tak postupně rozsvěcují jednotlivá čísla hrací kostky.

Pulzy, kterými je dekadický čítač řízený, jsou generovány druhým **integrovaným obvodem NE555**. Frekvenci tohoto signálu je možné ovládat úrovní napětí na vstupním pinu. Postupným nabíjením kondenzátoru se tato úroveň mění a tím se frekvence postupně zpomaluje, až dokud nezastaví úplně. Zmáčknutím **tlačítka** aktivujeme nabíjení kondenzátoru.