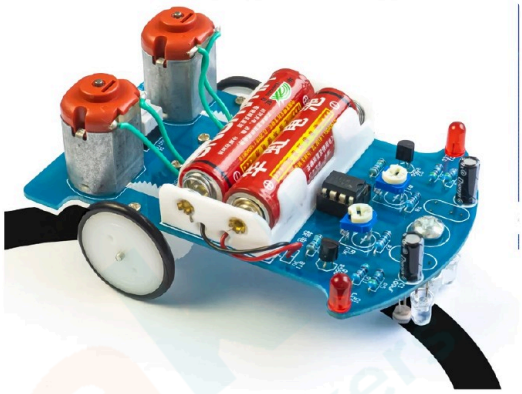
Robot sledující čáru D2-5

Pájecí stavebnice vozítka se dvěma motory, komparátorem LM393 a optickými snímači

Ze stavebnice si sestavíš malé vozítko, které samo jede po černé čáře na bílém podkladu, ať je čára jakkoli zakřivená. Pod předkem má dva optické snímače. Každý tvoří LED, která svítí na podložku, a fotorezistor, který měří odražené světlo. Podle nich elektronika řídí dva motory. Cvičnou dráhu najdeš v balení, další si můžeš vylepit černou izolepou širokou 1,5–2 cm.

Vedle pájení si vyzkoušíš i mechaniku: osy, převody se šnekem a uložení kol. Stavebnice obsahuje jen vývodové (THT) součástky. Počítej zhruba se 2 hodinami práce.



Hotové vozítko na dráze

Co budeš potřebovat

- mikropájku (ideálně s regulací teploty, cca 320–350 °C)
- pájecí cín s tavidlem (průměr 0,5–0,8 mm)
- štípačky a nůž nebo odizolovací kleště
- malý křížový šroubovák a malé kleště
- 2 tužkové baterie AA (nejsou součástí balení)
- hodí se multimetr a pinzeta

Bezpečnost

- Stavebnice je určena pro osoby starší 14 let. Není hračka.
- Hrot pájky má přes 300 °C. Odkládej ji do stojánku a pracuj na nehořlavé podložce.
- Pájej ve větrané místnosti a po práci si umyj ruce.
- Při zkracování vývodů je přidrž prstem, odstřižené kousky odlétají.
- Drobné díly (šroubky, podložky, ozubená kola) uchovávej mimo dosah malých dětí.
- Do ozubených kol při jízdě nesahej a nedávej do nich vlasy.

Jak vozítko funguje

Bílá podložka odráží světlo dobře, černá čára špatně. Pod předkem vozítka jsou dva **snímače**: LED D4 a D5 svítí na podložku a **fotorezistory** R13 a R14 měří odražené světlo. Nad bílou plochou má fotorezistor malý odpor, nad černou velký. Dvojitý komparátor **LM393** porovnává napětí z obou snímačů a přes tranzistory **8550** (Q1, Q2) spíná motory M1 a M2. Když jeden snímač najede na černou čáru, motor na té straně zpomalí nebo se zastaví a zhasne červená LED na té straně (D1, D2). Vozítko tím zatočí zpět k čáře. Trimry R1 a R2 nastavují citlivost obou snímačů.

Technické parametry

Napájení	3 V, 2× baterie AA
Snímače	2× LED + fotorezistor CDS5
Řízení	komparátor LM393, tranzistory 8550
Pohon	2 motory, převod šnekem
Dráha	černá čára šířky 15–20 mm
Rozměry	deska 105 × 73 mm, hotové vozítko cca 105 × 73 × 55 mm

Jak poznat rezistory

Hodnota	Proužky (5 proužků, 1 %)
10 Ω	hnědá – černá – černá – zlatá – hnědá
51 Ω	zelená – hnědá – černá – zlatá – hnědá
1 kΩ	hnědá – černá – černá – hnědá – hnědá

V případě nejistoty rezistor změř multimetrem.

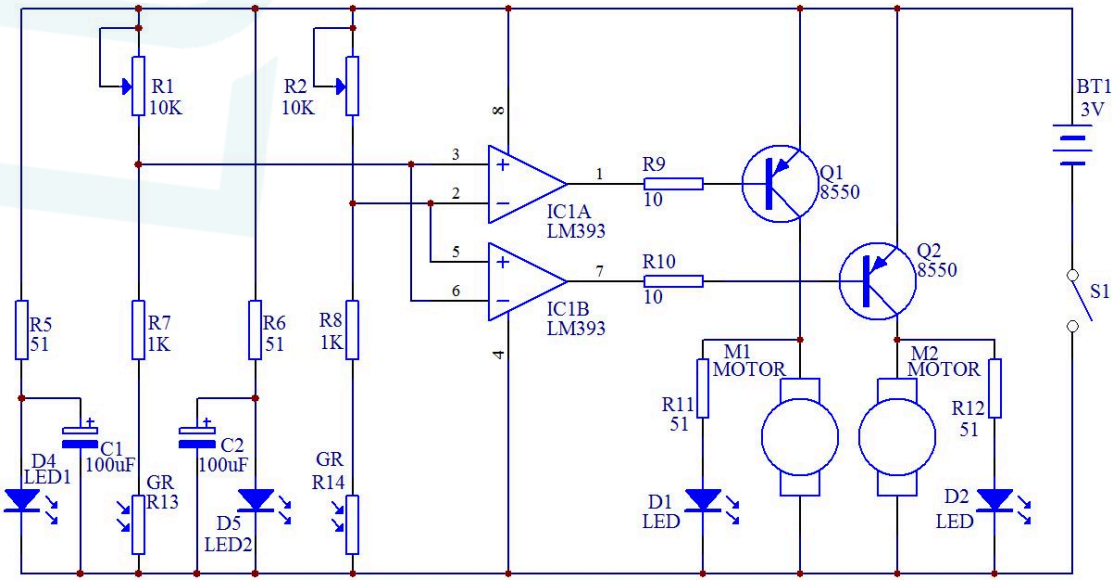
Seznam součástek

Součástka	Hodnota / typ	Pozice	Ks
rezistor	10 Ω	R9, R10	2
rezistor	51 Ω	R5, R6, R11, R12	4
rezistor	1 kΩ	R7, R8	2
trimr	10 kΩ (103)	R1, R2	2
fotorezistor	CDS5	R13, R14	2
elektrolyt. kondenzátor	100 µF	C1, C2	2
LED 5 mm červená	červené pouzdro	D1, D2	2
LED 5 mm červená	bílé pouzdro	D4, D5	2
tranzistor PNP	8550	Q1, Q2	2
komparátor	LM393	IC1	1
patice	DIP-8	IC1	1
vypínač s aretací	6 × 6 mm	S1	1

Mechanické díly	Rozměr	Ks
stejnosměrný motor	JD3-100	2
kolo		2
osa	Ø 2 × 30 mm	2
podložka	Ø 2 mm	6
trojcestné pouzdro	Ø 2,5 mm	4
ozubené kolo	Ø 22 mm	2
šnek na motor	Ø 5 mm	2
šroubek	Ø 2,2 × 8 mm	4
šroubek motoru	Ø 1,7 × 4 mm	4
šroub, matice, klobouková matice	M5 × 20	1 sada
propojovací vodič		2
držák baterií se samolepkou	2× AA	1

Dále balení obsahuje desku plošných spojů a tištěnou cvičnou dráhu (čára šířky 15 mm). Chybí ti nějaký díl? Ozvi se nám přes laskakit.cz.

Schéma zapojení



Vlevo snímače (LED D4, D5 a fotorezistory R13, R14 s trimry R1, R2), uprostřed komparátor LM393, vpravo spínání motorů M1, M2 tranzistory Q1, Q2 s kontrolkami D1, D2 a napájení BT1 s vypínačem S1.

Jak správně pájet

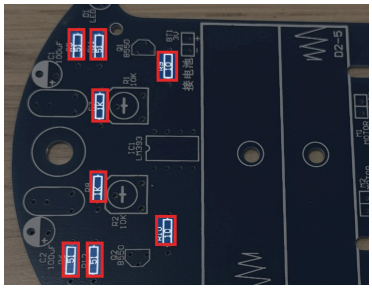


1. nahřej plošku i vývod | 2. přidej cín | 3. odtáhni cín, pak hrot | 4. hotovo | správný spoj | moc cínu | málo cínu | studený spoj | přehřátý | cínový můstek

Správný spoj je lesklý a má tvar malé kuželky. Hrot drž na spoji jen 2–3 sekundy. Osazuj od nejnižších součástek k nejvyšším. Červené rámečky na fotkách ukazují, kam součástky z daného kroku patří. Přední strana desky je ta s potiskem pro baterie a motory.

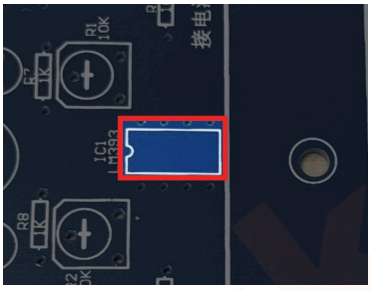
Osazení desky

1 Rezistory



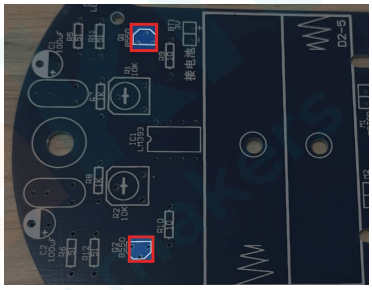
51 Ω do R5, R6, R11 a R12, 1 kΩ do R7 a R8, 10 Ω do R9 a R10. Polaritu nemají, osaď je z přední strany těsně k desce.

2 Patice



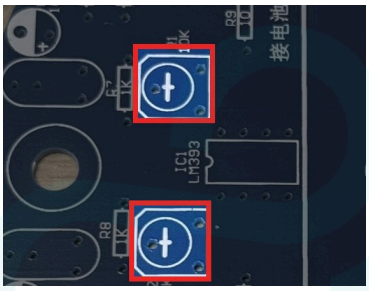
Patici DIP-8 do IC1, výřezem na stranu výřezu v potisku. Čip LM393 zatím nevkládej, usnadní to oživení.

3 Tranzistory



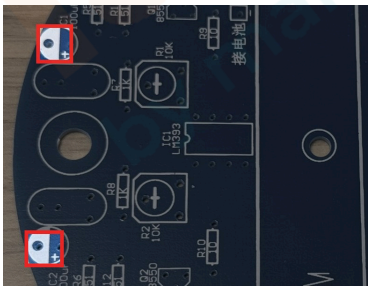
8550 do Q1 a Q2. Zaoblená strana pouzdra musí odpovídat zaoblení v potisku.

4 Trimry



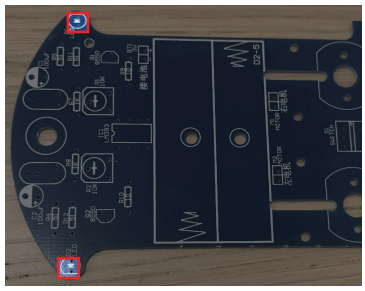
Trimry 10 kΩ (103) do R1 a R2. Natoč je podle obrysu, jinak do otvorů nepasují.

5 Elektrolyty



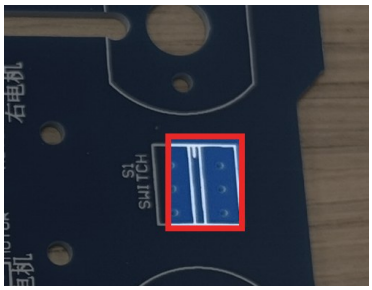
100 µF do C1 a C2. Delší vývod (+) do otvoru se značkou „+“, proužek na pouzdře (−) na stranu bílé půlky v potisku.

6 Červené LED



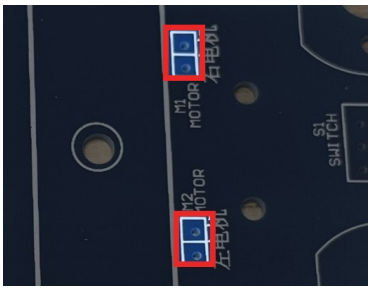
LED v červeném pouzdře do D1 a D2 z přední strany. Delší vývod (+) do čtvercové plošky.

7 Vypínač



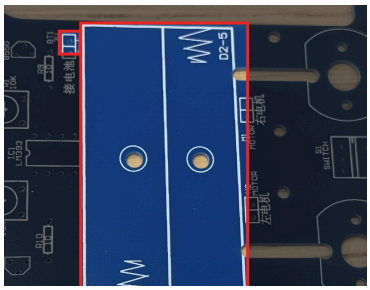
Vypínač S1 zasuň do šesti otvorů, přitlač k desce a připájej.

8 Vodiče k motorům



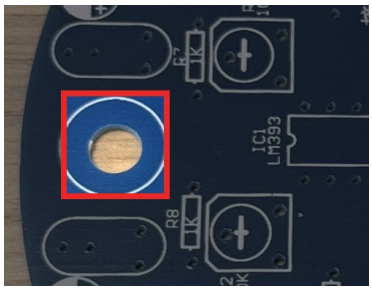
Oba propojovací vodiče přestřihni napůl, konce odizoluj a pocínuj. Jeden konec každého ze 4 vodičů připájej do plošek M1 (pravý motor) a M2 (levý motor).

9 Držák baterií



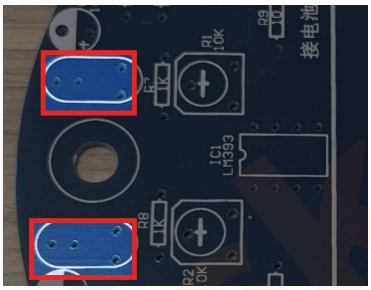
Červený vodič držáku připájej do plošky „+“ u BT1, černý do „−“. Vodiče spolu zakruť. Držák nalep na obrys v potisku na přední straně.

10 Opěrka vpředu



Z přední strany prostrč otvorem šroub M5 × 20 a zespodu ho dotáhni maticí M5. Na konec našroubuj kloboukovou matici, ta tvoří kluznou opěrku.

11 Snímače zespodu

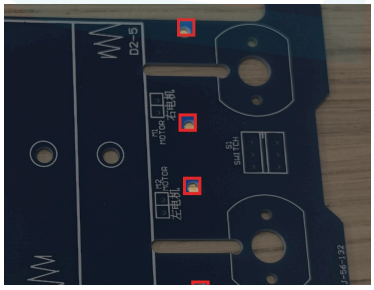


Otoč desku. LED v bílém pouzdře do D4 a D5 (delší vývod do čtvercové plošky) a fotorezistory do R13 a R14. Jejich konce mají být asi 5 mm nad spodkem kloboukové matice, tedy asi 5 mm nad podložkou.

Test snímačů: Vlož 2 baterie AA a zapni S1. Obě LED v bílém pouzdře (D4, D5) se musí rozsvítit. Pokud nesvítí, LED je otočená nebo má studený spoj. Pak S1 vypni.

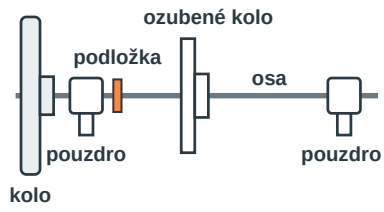
Mechanika

12 Podložky ložisek



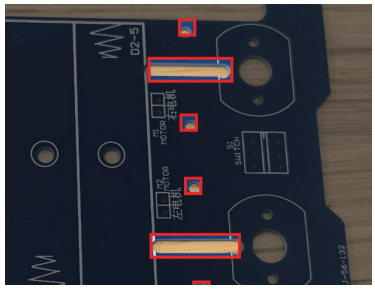
Šroubek Ø 2,2 × 8 zasuň z přední strany do otvoru, zespodu na něj nasaď podložku. Podložku přidrž kleštěmi a šroubek zašroubuj, až podložka dosedne k desce. Stejně osaď všechny 4 otvory.

13 Sestava kola



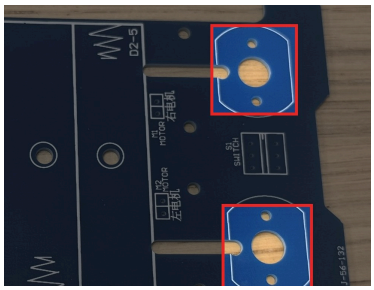
Osu prostrč kolem ze strany s vystouplým nábojem. Pak nasaď pouzdro, podložku, ozubené kolo doprostřed osy a na konec druhé pouzdro. Kolo se musí volně točit.

14 Upevnění kol



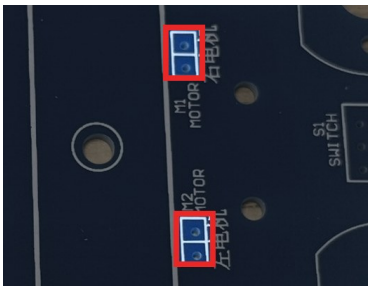
Kolo podrž, osu drž vodorovně a ozubené kolo zasuň do drážky v desce. Obě pouzdra nasaď na vyčnívající šroubky podložek a šroubky dotáhni. Stejně namontuj druhé kolo.

15 Motory



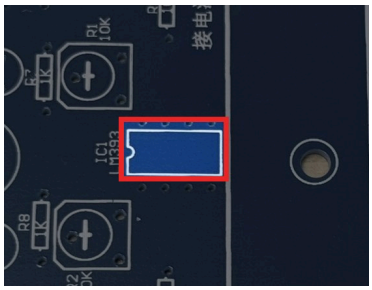
Na hřídel motoru nasaď šnek. Motor prostrč z přední strany otvorem, aby šnek zapadl do ozubeného kola, a zespodu ho přišroubuj dvěma šroubky Ø 1,7 × 4. Kontakty motoru mají směřovat dopředu.

16 Zapojení motorů



Volné konce vodičů z M1 připájej k pravému motoru, z M2 k levému. Pokud se motor později točí obráceně, jen prohoď jeho dva vodiče.

17 Test pohonu



Zapni S1 a v prázdné patici IC1 krátce propoj drátkem vývody 1, 7 a 4. Obě kola se musí točit dopředu a svítit D1, D2. Pokud ne, zkontroluj Q1, Q2 a R9, R10.

Vložení čipu: Vypni S1 a čip LM393 zasuň do patice výřezem na stranu výřezu patice. Hlídej, aby se žádná nožička neohnula pod čip.

Seřízení a jízda

1. Polož vozítko na cvičnou dráhu tak, aby černá čára vedla mezi oběma snímači.
2. Zapni S1. Na bílé ploše mají běžet oba motory a svítit obě červené LED.
3. Posuň vozítko rukou tak, aby levý snímač byl nad čarou. Levý motor se má zastavit a jeho LED zhasnout. Pokud ne, jemně pootoč trimrem toho snímače. Totéž zopakuj pro pravý snímač.
4. Pusť vozítko po dráze. Když z čáry sjíždí, doladuj trimry R1 a R2 po malých krocích.

Tipy

Vlastní dráhu vylep černou izolepou širokou 1,5–2 cm na bílý papír nebo světlou podlahu. Zatáčky dělej s větším poloměrem. Ostré slunce nebo silná lampa mohou snímače oslňovat, nejlépe jezdí při rovnoměrném osvětlení. Slabé baterie zpomalují motory a mění citlivost snímačů.

Když to nefunguje

Nic nesvítí: Zkontroluj baterie, polaritu vodičů držáku u BT1 a vypínač S1.

Motor se netočí ani při testu pohonu: Zkontroluj otočení tranzistoru Q1 nebo Q2, rezistory R9 a R10 (10 Ω) a vodiče k motoru. Ozubené kolo se šnekem nesmí drhnout.

Vozítko jede od čáry pryč: Motory jsou zapojené obráceně. Prohoď vodiče M1 a M2 mezi motory, nebo prohoď vodiče u obou motorů.

Vozítko jede, ale na čáru nereaguje: Seřiď trimry R1, R2. Zkontroluj výšku snímačů nad podložkou a orientaci čipu LM393.

Robot sledující čáru TJ-56-132 (D2-5), pájecí stavebnice · Určeno pro osoby starší 14 let, není hračka.
Výrobce: Chongqing Shengbaoxin Electronics Co., Ltd. (značka 56Electronics), No. 523 Shanghai Avenue, Wanzhou District, Chongqing, Čína
Dovozce: LaskaKit s.r.o., Jiráskova 2009, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, Česká republika · IČ: 17608007, DIČ: CZ17608007 · www.laskakit.cz
Návod zpracoval LaskaKit podle podkladů výrobce.
Elektronický odpad ani baterie neodhazuj do směsného odpadu. Odevzdej je na sběrném místě.