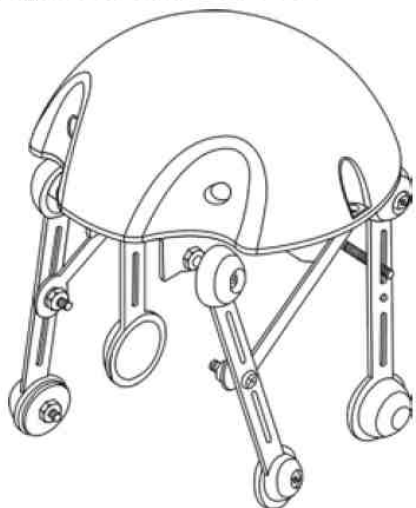


Výukový robotický systém SW-007

SKY WALKER

Návod k sestavení: Model SW-007

Objednací číslo: **19 16 66**



© AREXX Engineering 2007

Obsah

1. Popis produktu Sky Walker
2. Technika letování
 - 2.1 Potřebné nástroje a provozní prostředky
 - 2.2 Technika letování
 - 2.3 Lokalizace a oprava chyb při letování
3. Elektronika
 - 3.1 Seznam elektronických součástí stavebnice Sky Walker
 - 3.2 Letování jednotlivých součástí
 - 3.3 Testování elektronického obvodu
 - 3.4 Tabulka pro lokalizaci chyb
4. Informace o elektronických součástkách
5. Elektronický obvod
 - 5.1 Blokové schéma
 - 5.2 Popis funkcí elektronického obvodu
6. Mechanická část
 - 6.1 Seznam mechanických součástí stavebnice Sky Walker
 - 6.2 Návod k sestavení mechanických dílů
7. Testování a dokončení montáže Sky Walker
 - 7.1 Testování funkčnosti
 - 7.2 Dokončení montáže
8. Princip fungování mechanických částí
- A. Dodatek A

Sky Walker a AREXX jsou registrované ochranné známky firmy AREXX Engineering.

Na tento návod se vztahuje autorské právo. Jeho obsah nesmí být kopírován nebo přejímán bez písemného souhlasu evropského dovozce: AREXX Engineering – Zwolle (NL).

Výrobce ani dodavatel nenesou odpovědnost za důsledky neodborné manipulace, chyb při sestavení nebo obsluze tohoto výrobku plynoucí z nerespektování tohoto návodu k sestavení.

Obsah tohoto návodu k použití může být měněn bez předchozího upozornění.

1. Popis produktu Sky Walker

Sky Walker je elektronický robot se dvěma integrovanými senzory, jež reagují na zvuky a intenzitu světla. Jestliže senzory robota Sky Walker zaznamenají nějaký zvuk (např. tlesknutí rukama) nebo změnu intenzity světla, rozběhne se robot na několik sekund dopředu.

Už samotné sledování chování robota je velká zábava. Jeho konstrukce je navíc velmi zajímavá a legrační. Kromě toho se při jeho sestavování hravou formou naučíme spoustu novinek ze světa techniky.

Specifikace

Napájení	1,5 V (1x baterie AA) (není součástí stavebnice)
Odběr proudu (pohyb)	cca 400 mA
Odběr proudu (klid)	cca 130 mA
Výška	135 mm
Průměr	105 mm





- Jakmile otevřete plastický sáček se součástkami, ztrácíte právo výrobek vrátit.
- Předtím, než začnete robota sestavovat, pozorně si přečtěte návod k použití.
- Buďte opatrní při používání nástrojů.
- Robota nesestavujte za přítomnosti malých dětí. Děti by se mohly poranit o nástroje nebo by si mohly vložit do úst drobné součástky.
- Dbejte na správnou polaritu baterií.
- Postarejte se o to, aby baterie ani svorky baterií nenavlhly nebo se nenamočily. Jestliže se Sky Walker namočí, vyjměte z něho baterie a všechny části co nejpečlivěji vysušte.
- Jestliže robota více než týden nepoužíváte, vyjměte z něho baterie.

2. Technika letování

Před osazením a přiletováním elektronických součástek si přečtěte následující rady:

Předtím, než začnete letovat, přečtěte si všechny pokyny až do konce. Pracujte přesně v uvedeném pořadí. Na vady způsobené nedodržáním návodu k sestavení se nevztahuje záruka.

2.1 Potřebné nástroje a provozní prostředky

Páječka



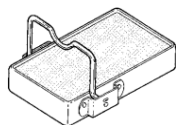
Pájecí drát pro elektroniku



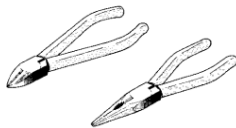
K letování použijte páječku o výkonu 20 až 30 wattů. Páječka o vyšším výkonu či pájecí pistole by mohla poškodit citlivé elektronické součástky a měděné tištěné spoje na desce. Při použití příliš slabé páječky je letování zdoluhavé. K páječce často patří kovový stojánek a houbička pro očištění pájecího hrotu.

Použijte tenký pájecí drát pro elektroniku o průměru 1 mm nebo menším. Tato cínová pájka obsahuje speciální tavící přísadu pro elektronické součástky. Jiné tavící přísady nejsou vhodné.

Odkládací stojánek pro páječku (s čistící houbičkou)



Kleště štípačky a ploché kleště



Bezpečně odkládání horké páječky (s navlhčenou čistící houbičkou).

Pro miniaturní součástky (150 mm).

Odsávací lanko pro odletování

Sada šroubováků



Pro opravu chyb při letování.

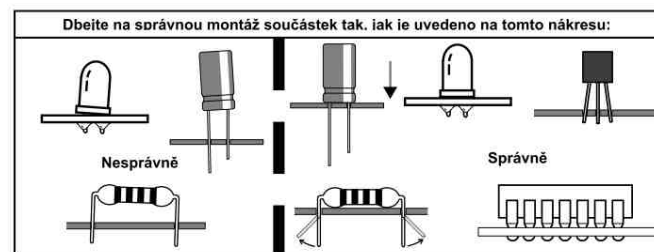
Používejte šroubováky na elektroniku ve správné velikosti.

2.2 Technika letování

Používejte námi doporučenou cínovou pájku, jež obsahuje speciální tavící přísadu pro elektronické součástky. Jiné tavící přísady nejsou vhodné.



<p>1. Nejprve (na několik sekund) nahřejte letovací plošku na desce tištěných spojů a na tyčinku součástky.</p>	<p>2. Nyní naneste trochu, ale ne příliš mnoho cínové pájky na letovací plošku a na tyčinku, zatímco je zahříváte páječkou.</p>	<p>3. Pájecí drát dejte stranou a nechte cín zcela roztavit.</p>
<p>4. Páječku nyní odložte a nechte vše v klidu vychladnout, až cín ztuhne, aniž byste se při tom dotýkali součástky nebo desky tištěných spojů.</p>	<p>5. Přebytečný konec odstříhnete hned nad kapkou cínu. Cín by měl zcela pokrývat tyčinku i měděnou letovací plošku.</p>	<p>Výsledkem je plynule tvarovaná kapka, která dobře drží jak na letovací plošce, tak na tyčince. Kapka cínu je hladká a vypadá jako vyleštěná.</p>



2.3 Lokalizace a oprava chyb při letování

<p>Studená deska</p> <p>Cín obklopuje tyčinku součástky, ale nedrží na letovací plošce.</p>	<p>Příliš málo cínu</p> <p>Cín se nemohl dostatečně rozprostřít.</p>
<p>Studená součástka</p> <p>Cín drží na letovací plošce, ale nedrží na tyčince součástky.</p>	<p>Slitý spoj</p> <p>Dvě letovací plošky jsou navzájem propojené můstkem z cínu.</p>
<p>Tyčinka</p> <p>Dvě letovací plošky jsou navzájem spojené drátkem.</p>	<p>Správně spájený spoj</p> <p>Kapka cínu je hladká a vypadá jako vyleštěná.</p>

Vodivé dráhy jsou tvořeny mědí, letovací plošky a součástky jsou elektricky propojené. Na letovacích ploškách je měď překrytá cínovou pájkou. Zelená izolační ochranná vrstva chrání měděnou dráhu před zkraty a oxidací (tvorbou rzi). Pokud při letování zahřejete měď příliš, mohou se letovací plošky a měděné dráhy odloučit od desky tištěných spojů. Při opravě je většinou nutné odstranit část vrstvy laku, aniž by při tom došlo k poškrábání měděné dráhy. K opravě se nejlépe hodí nůž se zaobleným ostřím (např. skalpel) nebo štetec ze skelných vláken.

	<p>Je-li vodivá dráha přerušena nebo byla zničena letovací ploška,</p>
	<p>opatrně z měděné dráhy seškrábejte ochrannou vrstvu laku pomocí nože (např. skalpelu) a drátek ohněte tímto směrem.</p>
	<p>Pomocí kousku drátku přemostíte přerušenu vodivou dráhu.</p>

3. Elektronika

Součástka	Montáž	Symbol osazení	Symbol ve schématu
<p>Regulační odpor (potenciometr)</p>			
<p>Odpor</p>			
<p>Kondenzátor</p>			
<p>Elektrolytický kondenzátor (ELKO)</p>			
<p>Tranzistor</p>		<p>Kontakty (B a E jsou jenom příklady) se mohou lišit podle typu</p>	<p>Typ PNP</p> <p>Typ NPN</p>
Součástka	Montáž	Symbol osazení	Symbol ve schématu
<p>PHTR</p> <p>Transparentní nebo černá</p>			
<p>Vypínač</p>			

Mikrofon Náhled spodní strany GND je spojen s kovovým pláštěm		 ECM	
Žárovka červená			
Připojovací kolík 		 Motor (přip. kolík) SW (přip. kolík)	Bez symbolu
Motor 			
Baterie 			

3.1 Seznam elektronických součástek stavebnice

Odpor 0.25 wattů, 5 %	Popisek	Počet
... 15 Ω R13	(hnědá, zelená, černá, zlatá)	1 ks
... 1 kΩ R1, R3, R7, R8	(hnědá, černá, červená, zlatá)	4 ks
... 3.9 kΩ R2, R4, R12	(oranžová, bílá, červená, zlatá)	3 ks
... 27 kΩ R11	(červená, fialová, oranžová, zlatá)	1 ks
... 47 kΩ R10	(žlutá, fialová, oranžová, zlatá)	2 ks
... 100 kΩ R5, R6	(hnědá, černá, žlutá, zlatá)	2 ks
... 2.2 MΩ R9	(červená, červená, zelená, zelená)	1 ks

Nastavitelný odpor	Popisek	Počet
... 100kΩ VR1, VR2	(104)	2 ks

Keramické kondenzátory	Popisek	Počet
... 22 nF C3, C4	(223)	2 ks
... 1 nF C6 (* je už naleťovaný na motoru)	(103)	1 ks

Elektrolytické kondenzátory	Popisek	Počet
... 3.3 μF C1, C5	(3.3 μF/50V)	2 ks
... 100 μF C2	(100 μF/16V)	1 ks

Polovodiče	Popisek	Anzahl:
... A1015 nebo A733 TR1, TR5	(2SA1015 nebo 2SA733)	2 ks
... C1815 nebo C945 TR2, TR3, TR4	(2SC1815 nebo 2SC945)	3 ks
... D2001 nebo D734 TR6	(2SD2001/2SD2120 nebo 2SD734)	1 ks
... PHTR PHTR	(SFH309)	1 ks

Různé	Popisek	Počet
... PCB	AREXX Sky Walker (arexx)	1 ks
... Mikrofon	ECM (Elektrostatický mikrofon pro montáž na desku)	1 ks
... Vypínač	SW (Posuvný spínač, zapojený)	1 ks
... Připojovací tyč	SW, Motor (1 mm Typ)	4 ks
... Motor	M (1.5 Volt DC Motor)	1 ks
... Kabel motoru	S kontakty na obou stranách (modrý, oranžový)	2 ks
... Držák baterie	VCC (1 St. AA Typ)	1 ks
... Žárovka	Žárovka 1. Žárovka 2 (červený)	2 ks
... Černý kabel	Černý drát pro připojení žárovky (kabel cca 8 cm)	1 ks
... Hadička	Černá a bílá (cca 5 cm)	1 ks/barva

Letování spojů

Odstraňte z drátu izolaci. Jednotlivé měděné drátky sviňte k sobě. Drátek obalte cinem. (Drátek zahřejte, a když je horký, přidejte trochu cinové pájky.)

Odletování Jestliže jste při letování udělali chybu, můžete ji napravit pomocí odsávacího lanka.

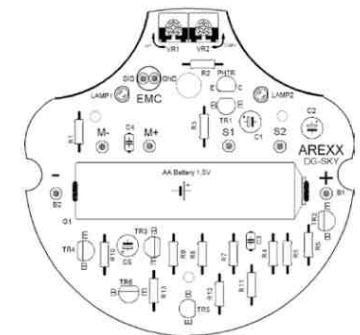
Položte odsávací lanko nad spájený spoj. Zahřejte odsávací lanko i spájený spoj. Jakmile do sebe odsávací lanko vsálo cínovou pájku, páječku i lanko odstraňte.

3.2 Pájecí práce

Popisky na desce tištěných spojů a seznam součástek přesně udávají, jak je třeba součástky osadit. Chcete-li si jejich umístění prohlédnout pečlivěji, máte k dispozici schéma osazení.

Při osazování desky tištěných spojů začínejte pokud možno s nižšími součástkami. Těmi jsou za normálních okolností odpory. Po připájení odstráňte konce tyčinek, abyste měli dostatek místa k práci.

Správná poloha a správná polarita integrovaných spínacích obvodů, elektrolytických kondenzátorů, diod, tranzistorů, LED diod a PHTR je velmi důležitá, jinak nebude robot správně fungovat, nebo dokonce může dojít k jeho poškození.



- 1) Začněte s odpory.
- 2) Poté na desku tištěných spojů přileťujte potenciometry.
- 3) Následně přileťujte 4 spojovací tyče.
- 4) A v dalším kroku umístěte všechny keramické kondenzátory.

V následujících krocích přileťujte citlivé součástky. Před osazováním zvolte správný typ a správnou orientaci součástek. Při pájení nepřehřívejte součástky páječkou.

- 5) Začněte elektrolytickými kondenzátory a dejte pozor na správnou polaritu, resp. značení plus/minus.
- 6) Nyní osadte tranzistory. Vždy vyberte správný typ a dbejte na správnou polaritu.
- 7) Nyní přileťujte mikrofon a dávejte při tom pozor na správnou polaritu!
- 8) Na závěr přileťujte PHTR, přičemž je bezpodmínečně nutné zachovat správnou polaritu! Nakonec se letují žárovky a držák baterie. Žárovky se přileťují pomocí tyčinky dlouhé 25 mm.

**** Důležité upozornění týkající se žárovek**
Je velmi důležité ochránit připojovací tyčinky žárovek 20 mm dlouhým ochranným pouzdem, aby nedocházelo ke zkratům.

Příprava žárovek (pouze když jsou drátky od žárovek příliš krátké)

1) Odstříhnete 25 mm kabelu a 5 mm od konce odizolujete (viz výše).

2) Kabel přiletujete k žárovce.

3) Ostříhnete dva kousky bílé hadičky dlouhé 20 mm

4) Hadičku nasuňte na kabel, aby nedošlo ke zkratu mezi kovovými drátky.

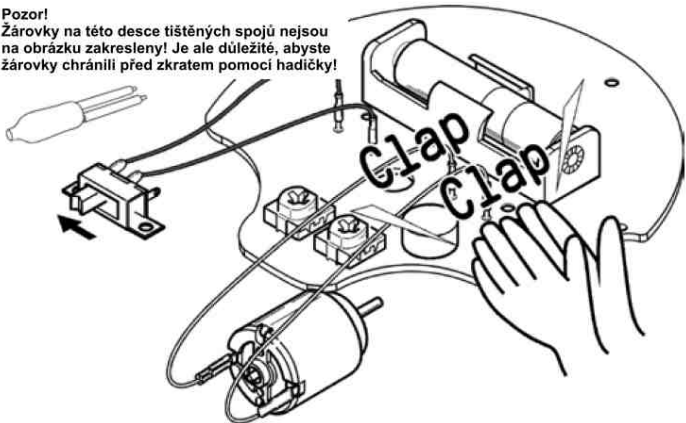
Poslední součástíou je držák baterie. Také v tomto případě je polarita extrémně důležitá (to znamená červený kladný pól a černý záporný pól). Držák baterie se připevňuje k desce tištěných spojů oboustrannou lepicí páskou.

Žárovky ohněte v 15 mm, resp. 10 mm délky, jak vidíte na obrázku.

3.3 Testování elektronického obvodu

Předtím, než začnete s mechanickou částí, měli byste zvlášť otestovat, zda elektronika funguje správně.

Pozor!
Žárovky na této desce tištěných spojů nejsou na obrázku zakresleny! Je ale důležité, abyste žárovky chránili před zkratem pomocí hadičky!



1 PŘÍPRAVA

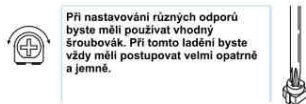
Zapojte všechny dráty podle schématu k černému kabelu spínače na S1 a S2 a oranžový a modrý kabel motoru na M+ a M-.

Po zapojení všech kabelů vložte baterii do držáku baterie. Dejte pozor na správnou polaritu baterie.

Záporný pól baterie musí nasedat na pružinku držáku baterie.

Dbejte na správnou polaritu baterie!

Otočte regulační odpor do střední polohy.



Při nastavování různých odporů byste měli používat vhodný šroubovák. Při tomto ladění byste vždy měli postupovat velmi opatrně a jemně.

2 TESTOVÁNÍ

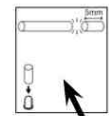
*) Zapněte robota. Žárovky se nyní rozsvítí.

- 1) Tleskněte rukama.
- 2) Motor by měl na několik sekund naběhnout a pak se zastavit.
- 3) Zakryjte rukou světelné čidlo.
- 4) Motor by měl na několik sekund naběhnout a pak se zastavit.

Pozor!

Citlivost mikrofону upravte pomocí VR1.

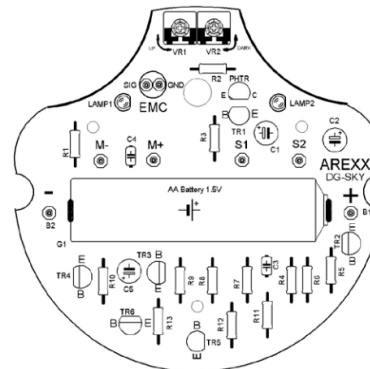
Citlivost světelného čidla upravte pomocí VR2.



Odstříhnete asi 5 mm hadičky. Přetáhněte hadičku přes světelné čidlo (viz náčrt).

3.4 Tabulka pro lokalizaci poruch

Problém	Kontrolní kroky
Žárovky nesvítí	Zkontrolujte upevnění baterie. Zkontrolujte orientaci (polaritu) baterie a držáku na baterie. Zkontrolujte baterii (není vybitá?).
Žárovky svítí, ale Sky Walker nereaguje na zvuky.	Zkontrolujte citlivost mikrofónu. Zkontrolujte součástky a jejich spájení v obvodu mikrofónu: ECM, R1, VR1, R8, C4, TR3, TR4, TR5 a TR6.
Žárovky svítí, ale Sky Walker nereaguje výkyvy intenzity světla.	Zkontrolujte citlivost světelného čidla. Zkontrolujte orientaci (polaritu) PHTR. Zkontrolujte C1, R2, VR2, TR1, TR8, R4-R7 a C3.
Tranzistory se zahřívají.	Zkontrolujte typ tranzistoru, jeho orientaci a kontakty.



Vyskytnou-li se jakékoliv problémy, VŽDY nejdříve zkontrolujte baterii, zda je plně nabitá. Teprve poté kontrolujte zapojení. Pouze při správně provedeném zapojení může elektrický proud volně protékat. Pokuste se zjistit, zda problém spočívá v elektrické, nebo mechanické části. Při vyhledávání chyb postupujte podle této tabulky krok za krokem. Zkontrolujte všechny elektronické součástky. Zkontrolujte také typ součástky, její správné umístění a polaritu! Zkontrolujte všechny pájené spoje a dráty na desce tištěných spojů. Není-li možné problém odstranit, nejlépe uděláte, když robota rozeberete a začnete stavět znovu od začátku. Dodržujte při tom co nejpřesnější pokyny uvedené v tomto návodu.

4. Informace o elektronických součástkách

Žárovka

Předmět, který se standardně vyskytuje v každé domácnosti. Z důvodu nízkého napětí používáme žárovky s jedním žhavicím vláknem, jež přeměňuje elektrickou energii ve velké množství tepla a malé množství světla. Účinnost je nízká, protože teplo znamená ztrátu energie, již bychom vlastně rádi zabránili. Proto upřednostňujeme používání LED diod, které mají vyšší účinnost.

V elektrotechnice se používají následující základní pojmy:

Pojem	Symbol	Veličina
Proud	I	ampér (A)
Napětí	U	volt (V)
Odpor	R	ohm (Ω)
Výkon	P	watt (W)

Vztahy mezi těmito veličinami popisuje Ohmův zákon:

Napětí = proud krát odpor.

Pro výpočet proudu platí: $I = U : R$

Pro výpočet odporu platí: $R = U : I$

Pro výpočet napětí platí: $U = I \times R$

Výkon je roven napětí násobenému proudem.

Odpor



Odpor omezuje proud v elektronických obvodech. Dokáže také snížit napětí. Jestliže si proud představíme jako vodu proudící zahradní hadicí, odpor můžeme přirovnat k místu, kde hadici stlačíme. Důsledkem je to, že voda z hadice netryská tak vysoko a tak prudce.

Hodnota odporu se udává pomocí barevného kódu. První a druhý prstenek udává číslo a třetí prstenek mocninu deseti, kterou je třeba toto číslo vynásobit. Čtvrtý prstenek popisuje přesnost odporu, tedy možnou odchylku od této hodnoty v procentech.



Barva	Číselná hodnota	Násobek
Černá	0	1
Hnědá	1	10
Červená	2	100
Oranžová	3	1 000
Žlutá	4	10 000
Zelená	5	100 000
Modrá	6	1 milion
Fialová	7	10 milionů
Šedá	8	100 milionů
Bílá	9	1 000 milionů
Zlatá	x	přesnost 0,1 z 5 %
Stříbrná	x	přesnost 0,01 z 10 %

Příklad: Odpor s barevnými prstenci hnědá (1), černá (0), oranžová (tisíc) a zlatá má hodnotu 10 000 Ω a přesnost 5 %.

Odporový regulátor (potenciometr, POTI)



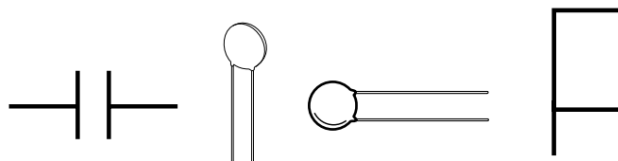
Vedle pevných odporů existují také odporové regulátory, jež se nazývají také potenciometry.

Odporové regulátory existují v různých provedeních. Znáмым příkladem je ovládač hlasitosti u rádia.

U tohoto robota se regulátor osazuje přímo na desku tištěných spojů. Jeho hodnota je 100 k Ω .

Tento potenciometr se používá k regulaci intenzity světla, a tedy i k nastavení citlivosti integrovaného oka z LED.

Kondenzátor



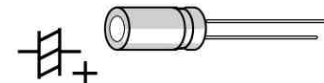
Kondenzátory dokážou uložit menší elektrický náboj, který pak v případě potřeby bez větších ztrát zase uvolní.

Další jejich vlastností je separace stejnosměrného napětí a současně vedení střídavého napětí. Pro kondenzátory se používá symbol C. Hodnota kondenzátoru se také nazývá kapacita a udává se ve faradech. Protože je kapacita elektronických součástek obvykle nízká, používá se v praxi následující kódování:

Zkratka	Význam	Hodnota
1 μ F	1 mikrofarad	0,000001 faradů
1 nF	1 nanofarad	0,000000001 faradů
1 pF	1 pikofarad	0,000000000001 faradů

Pro hodnoty kondenzátorů se užívají různé systémy kódování. Na kondenzátorech Mylar je navíc natištěno číslo.

Elektrolytický kondenzátor (ELKO)



Elektrolytický kondenzátor je polarizovaný (tedy na orientaci citlivý) kondenzátor. Proto výrobci opatřují tento typ kondenzátorů označením kladného a záporného pólu. Většinou je na elektrolytickém kondenzátoru vedle záporného pólu vyraženo znaménko „-“. Kromě toho je přípojovací drátek (tyčinka) kladného pólu o něco delší než u záporného pólu.

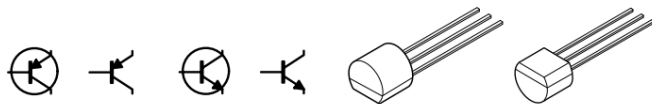
Dioda



Dioda vede elektrický proud pouze jedním směrem (od anody ke katodě).

Tok proudu v opačném směru je zablokovaný.

Tranzistor



Tranzistor je polovodič, který se používá k zesilování nebo ke spínání. Tranzistor má tři elektrody: báze, emitor a kolektor. Tyto elektrody jsou často označeny počátečními písmeny B, E a C. Tranzistory se vyrábějí v různých provedení. Dvě hlavní skupiny tvoří tranzistory PNP a NPN. U tranzistorů PNP je proud veden přesně obráceně než u tranzistorů NPN.

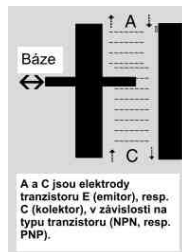
Tranzistor si můžeme představit jako vodní propust (báze) v proudě vody tekoucím mezi kolektorem (A) a emitorem (C).

Voda proudí

- u tranzistoru NPN od kolektoru k emitoru nebo
- u tranzistoru PNP od emituru ke kolektoru.

Pomocí vodní propusti, kterou v našem příkladu představuje báze, můžeme proud vody regulovat.

Jestliže si nyní představíme ovládání proudu vody vodní propustí, je naše znázornění funkce tranzistoru dokonalé.



Pomocí malíčkého proudu nebo napětí na bázi lze ovládat velký proud nebo napětí mezi kolektorem a emitorem. Jistě si dokážete představit, že tranzistor také dokáže vypnout proud nebo napětí tím, že otevře nebo uzavře propust, tedy bázi.

Baterie



Další informace najdete v dodatku A.

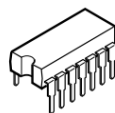
Baterii jsme již zmínili. Typ baterie, který se používá v robotu Sky Walker, dodává napětí o velikosti 1,5 V, což definuje rozdíl potenciálů mezi kladným pólem a záporným pólem baterie. Jestliže srovnáme elektřinu s vodou, mohli bychom napětí přirovnat k tlaku vody. Jakmile připojíme baterii do uzavřeného obvodu, začnou elektrony protékat směrem od záporného pólu ke kladnému pólu, a vyvolají tak v tomto elektrickém obvodu tok proudu (I). Síla tohoto toku proudu se měří v ampérech.

Elektrický výkon (P, měřeno ve wattch), se vypočítá vynásobením napětí a proudu: $P = U \times I$
 Jestliže se robot Sky Walker pohybuje, činí proud asi 200 mA (0,2 A). Napětí baterie je 1,5 V.

$$P = U \times I \quad P = 1,5 \text{ V} \times 0,2 \text{ A}$$

Elektrický výkon robota Sky Walker tedy činí 0,3 wattů = 300 mW

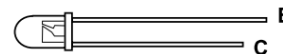
IC = Integrated Circuit (integrováný obvod)



„Integrated Circuit“ znamená doslova „integrováný obvod“. Jedná se o obvod, který je složen z většího počtu tranzistorů, odporů a někdy také kondenzátorů. Existují různé typy integrovaných obvodů. Často tvoří jednotlivé prvky zapojení, jako je např. zesilovač, někdy dokonce téměř celý výrobek jako například rádio.

Tento prvek je v elektronice natolik důležitý, že ho zde zmiňujeme dokonce i přesto, že součástí našeho robota Sky Walker není.

Fototranzistor – PHTR



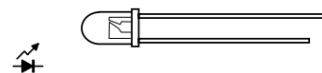
Fototranzistor dokáže zaznamenat změnu intenzity světla. Funguje stejně jako normální tranzistor, ale bez elektrody „báze“. Báze je v tomto případě tvořena fotocitlivým materiálem. Jakmile na tranzistor dopadá světlo, vede proud. Velikost proudu závisí na množství světla.

Mikrofon



Mikrofon známe asi nejlépe z televize, ale jak přesně funguje, to se většinou neví. Mikrofon přeměňuje zvukové vlny v elektrický signál. Tento elektrický signál je zpracován elektronikou (např. zesilovačem). U robota Sky Walker zaznamenává mikrofon zvuky v podobě tlesknutí. To je pro robota Sky Walker signál, aby se dal do pohybu.

LED = Light Emitting Diode



Název „Light Emitting Diode“ znamená „svítivá dioda“. Tato dioda má stejné vlastnosti jako normální dioda, ale navíc se rozsvítí, jakmile součástkou prochází proud. LED existují v různých barvách a často se používají jako kontrolky.

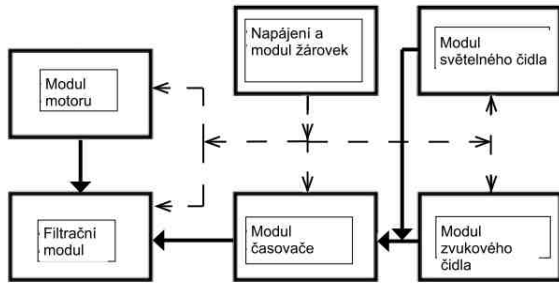
Motor

Motor přeměňuje elektrickou energii v energii pohybovou. Odborný název pro pohybovou energii je energie kinetická.



5. Elektronický obvod

5.1 Blokové schéma



Pro zjednodušení zobrazení celkového zapojení používáme bloková schémata. V blokovém schématu je jednoduše a přehledně znázorněno, jak funguje elektronický obvod robota. Tak můžete rychle zjistit, k čemu slouží nejdůležitější prvky.

Nejprve si popíšeme funkční prvky. Jednotlivým obvodům se ještě budeme věnovat podrobněji:

Modul zvukového čidla

Modul mikrofonu registruje zvuky z blízkosti robota.

Modul světelného čidla

Modul modulu světelného čidla registruje změny intenzity světla z blízkosti robota.

Napájení a modul žárovek napájí všechny elektronické součástky energií. Žárovky jsou kontrolkami zapnutí/vypnutí modulu časového spínače.

Modul časového spínače

RC síť, jež stanovuje časový interval pohybu.

Filtrační modul

Odstraňuje rušivé signály motoru na přívodu napájení.

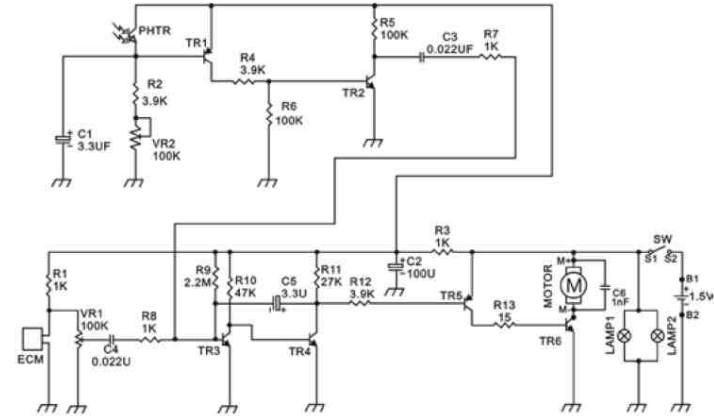
Modul motoru

Zapíná a vypíná motor.

Koncový stupeň s řízením motoru dodává proud pro pohyb vpřed a motor dodává mechanickou energii potřebnou pro pohyb.

Pomocí schématu zapojení si vysvětlíme, jak elektronický obvod funguje. V blokovém schématu můžete vidět, jakou funkci jednotlivé moduly mají. Nyní si tyto moduly popíšeme jednotlivě, takže se seznámíme s funkcí každé jednotlivé součástky.

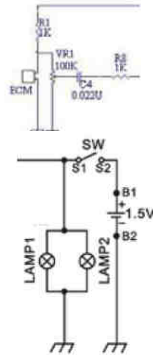
5.2 Popis funkcí elektronického obvodu



Uvedené schéma zapojení popisuje celý elektronický obvod. V následující kapitole si popíšeme každý modul jednotlivě.

Modul zvukového čidla

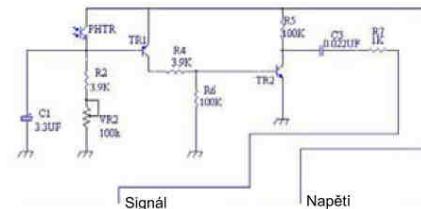
V tomto elektronickém obvodu se používá elektronický kondenzátorový mikrofon. Tento typ mikrofonu je velmi citlivý. Zvláštní vlastností tohoto mikrofonu je fakt, že využívá napětí. Toto provozní napětí je k mikrofonu přiváděno přes odpor R1 z baterie. Regulační odpor VR1 mu dodává citlivost, díky čemuž lze zpracovat například zvuk tlesnutí.



Napájení a modul žárovek

Tento jednoduchý úsek je velmi důležitý. Ze schématu zapojení můžete vyčíst, že je napájení propojeno se všemi ostatními moduly. 1,5V baterie LR6 dodává energii pro elektroniku a motor. Provozní napětí 1,5 V je příliš nízké pro napájení LED diody, takže jsme nuceni používat miniaturní žárovky. Jedinou úlohou těchto svítidel je, že slouží jako kontrolky zapnutí/vypnutí robota Sky Walker. Žárovky tedy používáme jako indikátory připravenosti robota k provozu.

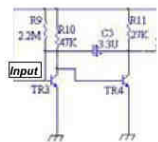
Modul světelného čidla



Při dostatku světla je fototranzistor PHTR vypnutý a blokuje proud. TR1 a TR2 jsou pak zablockované a napětí na uzlovém bodu R5 a C3 je přibližně stejně vysoké jako napětí v baterii. Bude-li na fototranzistor dopadat málo nebo nedostatek světla, povede PHTR proud. Tím se sepnou TR1 a povede proud. Tím se sepnou také TR2 a rovněž povede proud. Napětí na uzlovém bodu R5 a C3 poklesne a v C3 vznikne krátký impuls.

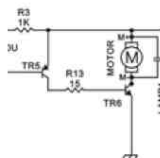
Modul časového spínače

Tranzistory TR3 a TR4 fungují jako časový spínač, který reaguje na pulz. Je-li k bázi TR3 přivedeno kladné napětí, vede TR3 proud. TR4, který je za normálních okolností zablokovaný, rovněž povede proud, a výstup tohoto bloku bude nízký (0 voltů). Kladná smyčka zpětné vazby vede impuls přes C5 zpět na bázi TR3 a zajistí, aby výstup zůstal ještě po několik sekund na nízké úrovni. Elektrolytický kondenzátor C5 je zodpovědný za zpoždění (efekt časovače) při přepínání z H na L. Trvá několik sekund, než se hodnoty na výstupu znovu zvýší.



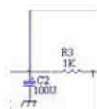
Modul motoru

Časovač nedokáže řídit motor přímo. Rozvod motoru zesiluje proud a zásobuje motor dostatečně silným proudem, který teče ve správném směru. Jestliže je hodnota na výstupu časovače vysoká (standard), jsou TR5 a TR6 zablokované a motor se netočí. Jakmile hodnota na výstupu časovače poklesne, tranzistory TR5 a TR6 se zapnou a prochází jimi proud. Motor se začne točit.



Filtrační modul

Filtr odstraňuje rušivé impulzy, které vyvolává motor, z napájení zesilovačů. Motor tyto rušivé impulzy přenáší na napětí v baterii. RC filtr odstraňuje impulzy, takže mohou být citlivé elektronické součástky napájeny čistým, hladkým napětím bez podílu střídavého napětí.



6. Mechanika

Upozornění: Je bezpodmínečně nutné, abyste si přečetli tuto kapitolu!

Důsledně dodržujte postup a pořadí úkonů uvedené v tomto návodu. Tak se vyhnete chybám při montáži. Ten, kdo bude postupovat přesně podle tohoto návodu, zvládne sestavit perfektně fungujícího robota, jakého můžete vidět na obalu stavebnice, hned napoprvé.

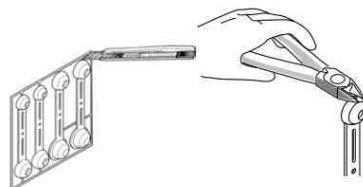
Jednotlivé díly vylamujte z plata až v okamžiku, kdy je budete potřebovat. Nepoužívejte násilí. Pracujte v klidu a před zahájením práce si přečtěte celý tento návod.



Vyřezávání nebo vylamování součástek

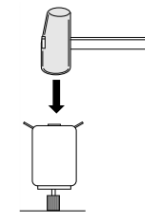
Při vyřezávání nebo vylamování součástek používejte ostrý nožik, kleště štípačky nebo nůžky. Součástku odřízněte nebo odlomte opatrně a pokud možno přesně podél jejího okraje.

Nevyřezávejte součástky, které zatím ještě nepotřebujete.

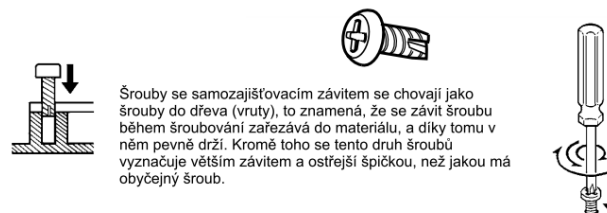


Montáž osy

Při montáži os (např. osy motoru) musíme postupovat velmi opatrně. Nejprve se pokuste zatlačit osu rukou. Pouze v případě, že se to nepodaří, můžete použít malé plastové kladívko. Klepejte velmi opatrně a úderu ztlumte dřevěným špalíčkem vloženým mezi kladívko a předmět, aby nedošlo k poškození.



Samozajišťovací šrouby

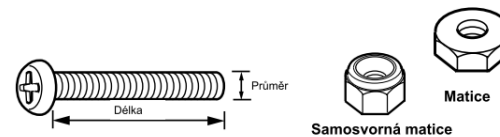


Šrouby se samozajišťovacím závitem mají také na špičce zářez, který usnadňuje zařezávání. Optimální způsob použití takovýchto šroubů je tento:

- 1 Zašroubování šroubu
- 2 Mírné povolání šroubu
- 3 Následné opětovné dotažení šroubu

Pokud budete šrouby příliš často povolovat a znovu dotahovat, uvolní se materiál v jejich okolí a šroub už nebude správně držet.

Čepy a matice



U pohyblivých se a vibrujících zařízení musí být čepy a matice velmi pevně utažené.

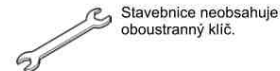
Jako ochranu před jejich povoláním můžete po dotažení na místo kontaktu šroubu s maticí nanést trochu laku na nehty. Bude-li třeba, můžete i poté šroub znovu snadno povolit. Nepoužívejte druhy lepidel, jako je např. Locktite. Tím by se šroub nadobro slepil a už by se nedal nikdy povolit.

Typ čepu se uvádí společně s jeho tloušťkou a délkou. Čep s označením M3x20 je například 3 mm tlustý a 20 mm dlouhý. U matic se uvádí pouze průměr. Například matice M3 se hodí pro použití s 3 mm čepem.

Utahování čepů a matic



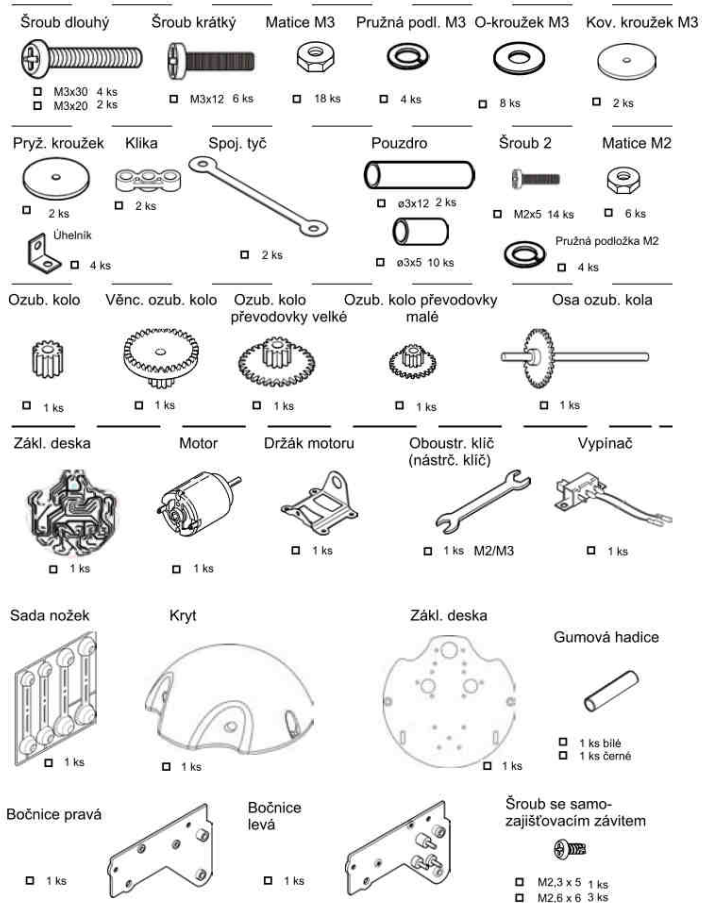
Oboustranný klíč



Abyste mohli čep a matici skutečně pevně utáhnout, použijte kleště nebo oboustranný klíč (viz nákres).

6.1 Seznam mechanických součástek stavby Sky Walker

Předtím, než montáž zahájíte, zkontrolujte si podle seznamu součástek, zda máte vše potřebné!

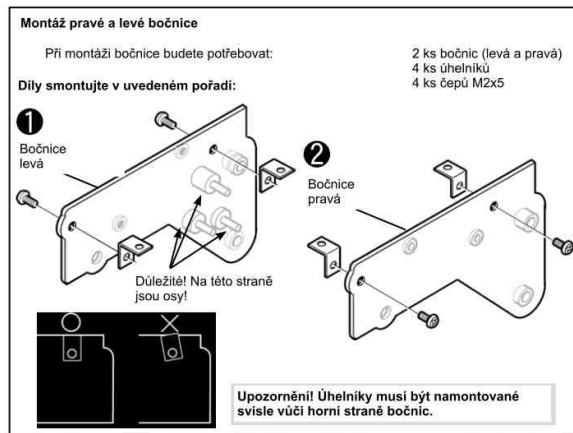
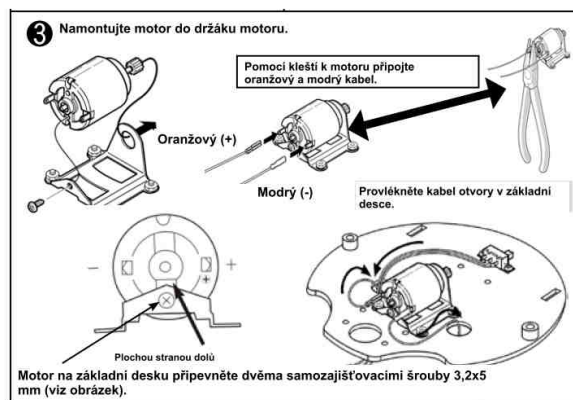
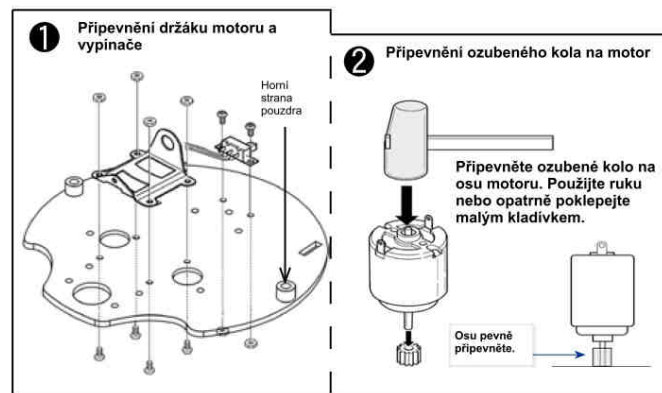


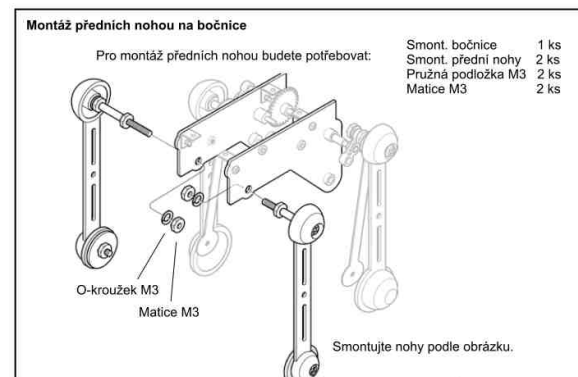
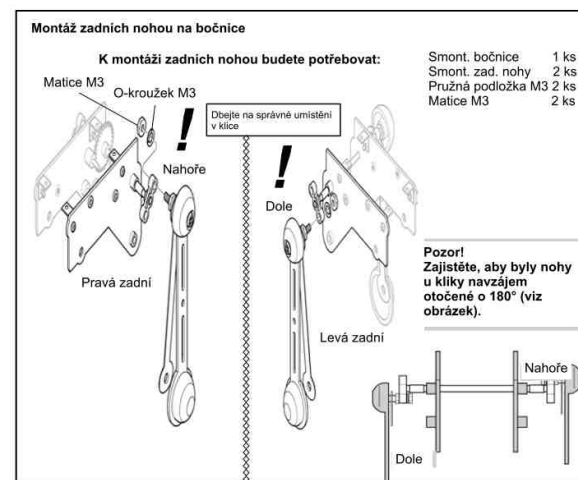
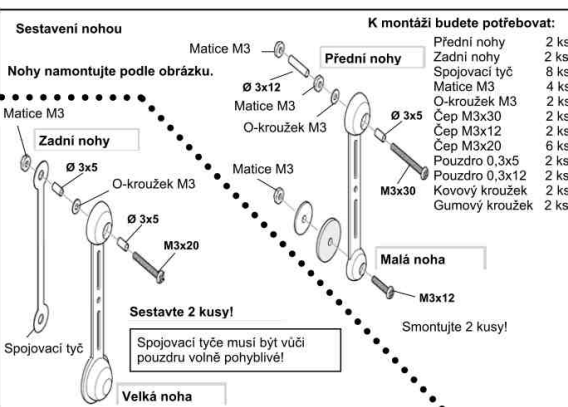
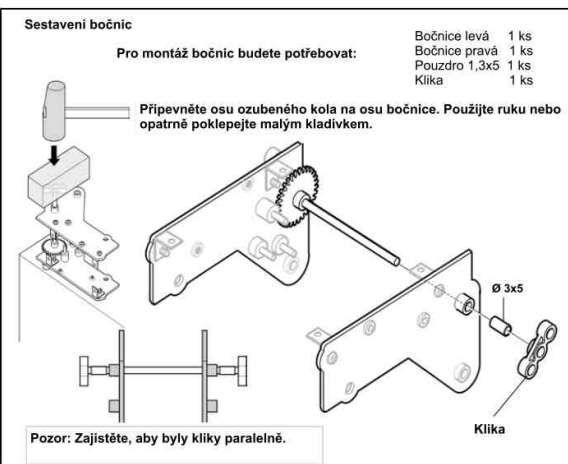
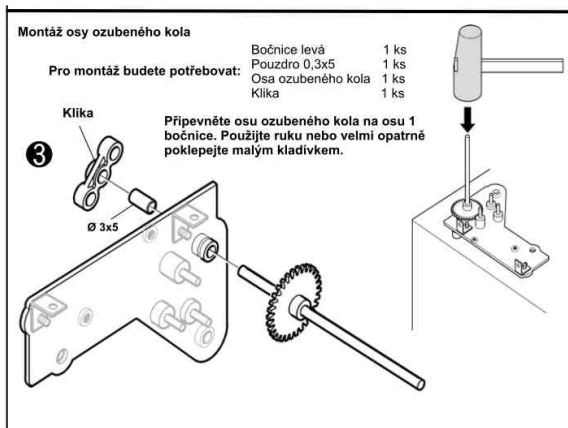
6.2 Návod k sestavení mechanických dílů

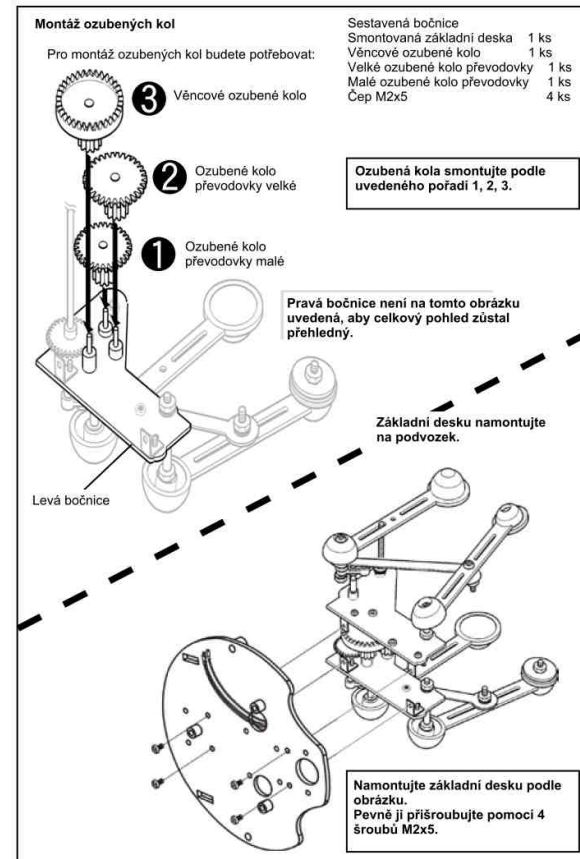
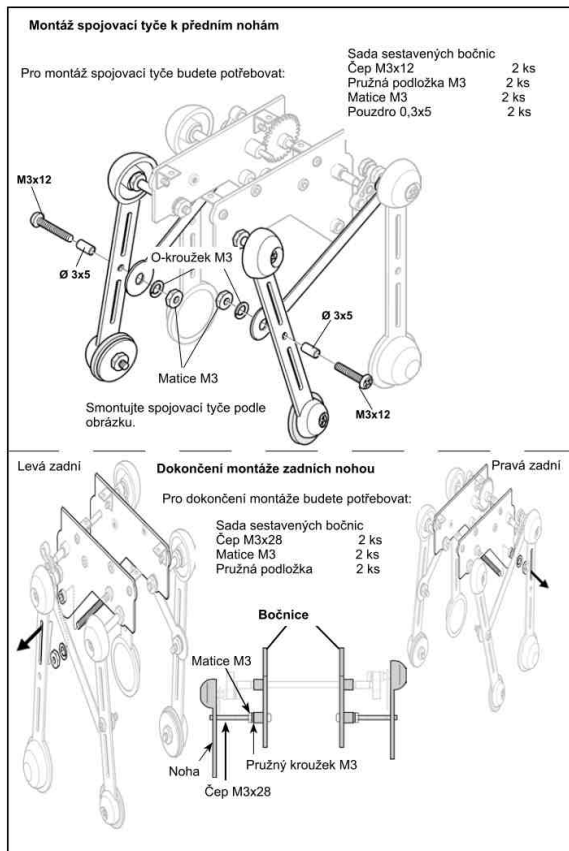
Pro montáž motoru budete potřebovat:

Motor	1 ks	Samozajišťov. šroub M2,3x5	1 ks
Ozubené kolo pro motor	1 ks	Šroub M2	6 ks
Vypínač	1 ks	Matice M2	6 ks
Základní deska	1 ks	Pružná podložka M2	4 ks
Držák motoru	1 ks		

Před každou fází montáže si nejdříve připravte potřebné součástky a zkontrolujte si je podle seznamu součástek!







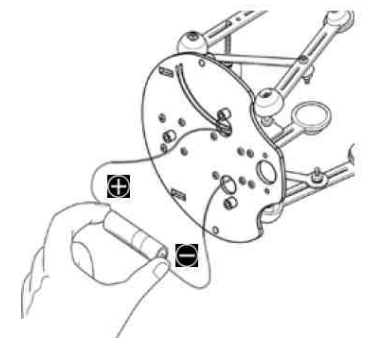
7. Testování a dokončení montáže Sky Walker

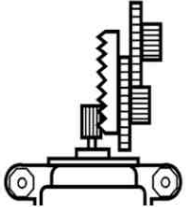
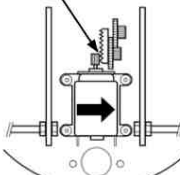
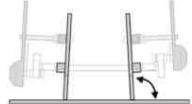
7.1 Test funkčnosti

Toto je jednoduchý test, jakým můžete zkontrolovat, zda se nohy správně pohybují.

Připojte baterii přímo k modrému a oranžovému kabelu motoru, jak je uvedeno na nákrese. U tohoto kroku je velmi důležitá správná polarita!

Jestliže se nohy nepohybují správně, proveďte kontrolu podle níže uvedené tabulky!



Problém	Příčina	Řešení
<p>Motor se točí, ale ozubená kola se nepohybují.</p> <p>Pozor! Pro hladký chod je velmi důležitá správná orientace a správně nastavená převodovka!</p> <p>Převodovka se bude snáze pohybovat při nanesení trochu mazacího tuku (na plastové díly) na ozubená kola.</p>	<p>Ozubená kola možná nejsou namontována správně.</p> 	<p>Namontujte ozubená kola znovu.</p> <p>Povolte samozajišťovací šrouby na motoru a motor posuňte doprava.</p> 
<p>Nohy se nepohybují.</p> <p>Zadní nohy zanechávají stopy.</p>	<p>Nohy jsou nesprávně namontovány.</p> <p>Rohy byly namontovány nepřesně.</p> <p>Viz výše.</p>	<p>Nohy namontujte znovu.</p>  <p>Zajistěte, aby byly rohy namontovány přesně svisle!</p>

7.2 Dokončení montáže

Pro dokončení montáže budete potřebovat:

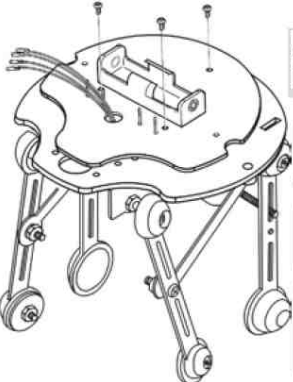
Odmontovaný podvozek
Smontovaná deska tištěných spojů 1 ks
Čep M2,6x6 se samozajišťovacím závitem 3 ks

Provlékněte 4 kabely skrz otvory a desku tištěných spojů pevně přišroubujte pomocí 3 samořezných šroubů.

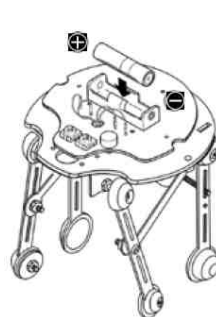
Připojte kabely (dle tabulky).

Barva drátu	Místo připojení
Modrá (Motor)	M1
Oranžová (Motor)	M2
Černá (Vypínač)	SW
Černá (Vypínač)	SW

Pro upevnění kabelů použijte kleště!

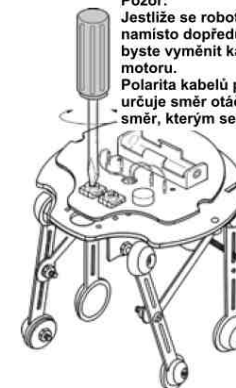


Montáž baterie



Baterii vložte správným způsobem, dle obrázku.

Ladění regulačního odporu



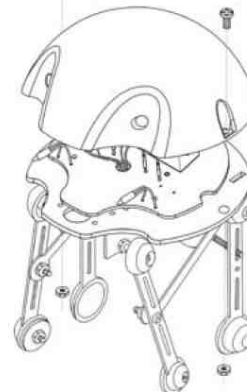
Pozor:
Jestliže se robot Sky Walker pohybuje namísto dopředu směrem dozadu, měli byste vyměnit kabely pro připojení motoru.
Polarita kabelů pro připojení motoru určuje směr otáčení motoru, a tedy i směr, kterým se bude pohybovat robot.

Regulační odpor nalaďte ve střední poloze.

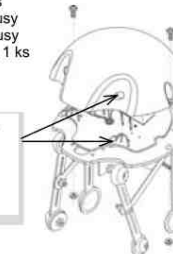
Montáž krytu

Pro montáž krytu budete potřebovat:

Kryt 1 ks
Šrouby M3 2 kusy
Maticy M3 2 kusy
Podvozek robota 1 ks



Nejprve opatrně zaveďte obě žárovky do otvorů v krytu robota Sky Walker!



Nakonec upevněte tento kryt. Předtím, než kryt definitivně upevníte, měli byste se přesvědčit, že se obě žárovky nacházejí v příslušných otvorech.

Kryt připevněte k podvozku pomocí šroubů M3 a matic.

8. Princip fungování mechanických částí

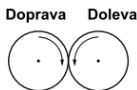
Mechanická část robota Sky Walker se v zásadě skládá ze dvou částí. První částí je převodovka, která přenáší výkon osy motoru na hnací nápravu. Druhá část přenáší otáčení hnací nápravy na pohyb kol.

1. Přenos mechanického výkonu

Ozubená kola, hnací řemen, tyče, klika, hřídel a řetězy mohou přenášet energii. 4 ozubená kola přenášejí točivý moment motoru z osy motoru na hnací nápravu. Tuto transmisí nazýváme ozubený převod. Síly se předávají prostřednictvím zubů ozubených kol. Při tom dochází současně ke třem jevům:

- Změna směru otáčení
- Snížení rychlosti otáčení
- Zvýšení krouticí síly

Motor robota Sky Walker má velkou rychlost otáčení, ale jen malý přenos síly. Ovšem klika vyžaduje nízkou rychlost otáčení a velký přenos síly.

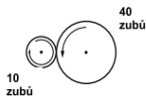


a) Změna směru otáčení

Změnou směru otáčení rozumíme skutečnost, že se první zub otáčí ve směru hodinových ručiček a druhý zub proti směru hodinových ručiček. Ozubená kola mění směr otáčení.

b) Snížení rychlosti otáčení

Změna rychlosti otáčení souvisí s počtem zubů ozubených kol. Jako příklad si uveďme převodovku s kolem o 10 zubech a dalším ozubeným kolem o 40 zubech. Poté, co se první kolo zcela otočilo, urazilo druhé ozubené kolo teprve čtvrtinu otáčky. Aby se druhé kolo otočilo o celou otáčku, musí se tedy první kolo otočit hned čtyřikrát. Tato funkce zároveň snižuje rychlost otáčení.



c) Přenos síly

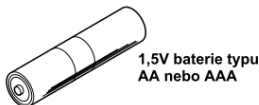
Přenos síly souvisí se změnou rychlosti. Čím nižší je rychlost otáčení, tím vyšší je hnací síla. Tento nárůst síly můžeme demonstrovat na obušku, který je na jednom konci tenký a na druhém konci tlustý. Představme si, že 2 lidé drží tento obušek každý na jednom konci a pokoušejí se jím otáčet. Ten, který drží silnější konec obušku, jím bude otáčet mnohem snáze než ten, který musí otáčet tenčím koncem.

Stejný efekt známe také z převodovky s ozubenými koly.

Síla na zubech ozubených kol roste směrem ke středu ozubeného kola. Protože je motor v robotu Sky Walker relativně slabý, zvyšujeme jeho výkon pomocí převodovky s ozubenými koly.

Dodatek A

Střídavé a stejnosměrné napětí

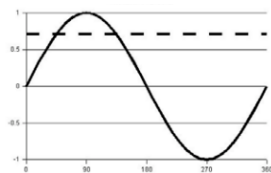


Výše v tomto návodu jsme již uvedli několik informací týkajících se baterií, ale k tomuto tématu je třeba ještě něco dodat. Provozní napětí baterie je značně nízké a v našem případě se jedná o bezpečné napětí. Naproti tomu v síťových zásuvkách v našich bytech je VELMI NEBEZPEČNÉ střídavé napětí 120 nebo 230 voltů (v závislosti na tom, ve které zemi se nacházíte). **Mělo by Vám být jasné, že ani Vy sami ani jiné osoby nikdy nesmějí přijít do kontaktu s tímto nebezpečným napětím.**

V tomto textu jsme uvedli dva nové pojmy: střídavé napětí a stejnosměrné napětí, resp. střídavý proud a stejnosměrný proud. Síťová zásuvka je zdrojem střídavého napětí a dodává střídavý proud. Polarita střídavého napětí se neustále střídá mezi kladným a záporným napětím. Zpravidla má takové napětí průběh sinusové křivky.

Sinusový průběh napětí:

Přerušovaná linie zobrazuje stejnosměrné napětí.



Zdroj stejnosměrného napětí dodává napětí o konstantní polaritě. Široká škála baterií dodává stejnosměrné napětí našim rozhlasovým přijímačům, MP3 přehrávačům, ale také velkým vozidlům. Provozním napětím je v takovém případě vždy stejnosměrné napětí.

Zkratky SI

V tomto návodu a v elektronice obecně se často používají zkratky SI. Ty definují mocninu jednotky, resp. kolik nul k danému číslu patří. Příklad: Kilo (k) znamená 1 000. To znamená, že 1 kg = 1 000 gramů.

Důležité zkratky SI jsou:

M = mega = 1 000 000

k = kilo = 1 000

m = mili = 0,001

μ = mikro = 0,000 001

n = nano = 0,000 000 001

p = piko = 0,000 000 000 001

Individualizace robota Sky Walker



Máte-li zájem, můžete si svého robota upravit podle vlastních představ.

Vystřihněte z papíru (nebo z barevné fólie) symboly a písmena a připevněte je pomocí průsvitné lepicí pásky nebo lepidla.

Tak si vyrobíte svého vlastního originálního robota Sky Walker. Můžete použít také speciální barvy na plast!

Bude Vás to bavit a svého robota tak můžete přizpůsobit svému vkusu!

Zde vyobrazeného robota Sky Walker ozdobil Mara z nizozemského Nimwegenu.

Příklad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

MIH/12/2013