

Laserová show

Pavel Hořínek

Pomocí laserové show lze vytvářet nespočet světelných efektů, od jednoho bodu, kružnice, elipsy až po různé mnohoúhelníky, které se zobrazují na zdech místnosti. Druh těchto světelných efektů patří neodmyslitelně ke každé diskotéce. Při provozování tohoto zařízení buďte velmi opatrní, přímým osvětlením oka můžete poškodit oční sítnici!

Popis zařízení

Základem je laserová dioda, která svítí na dvě zrcátka, která jsou umístěna na hřídelích dvou stejnosměrných motorků. Zrcátka nezávisle rotují oběma směry a různou rychlostí. Tato zrcátka jsou přilepena na hřídelích motorků vychýleně od kolmé osy, aby mohla vytvářet světelné efekty. Motor-

ky jsou řízeny regulačními můstků a ty jsou ovládány řídicí logikou.

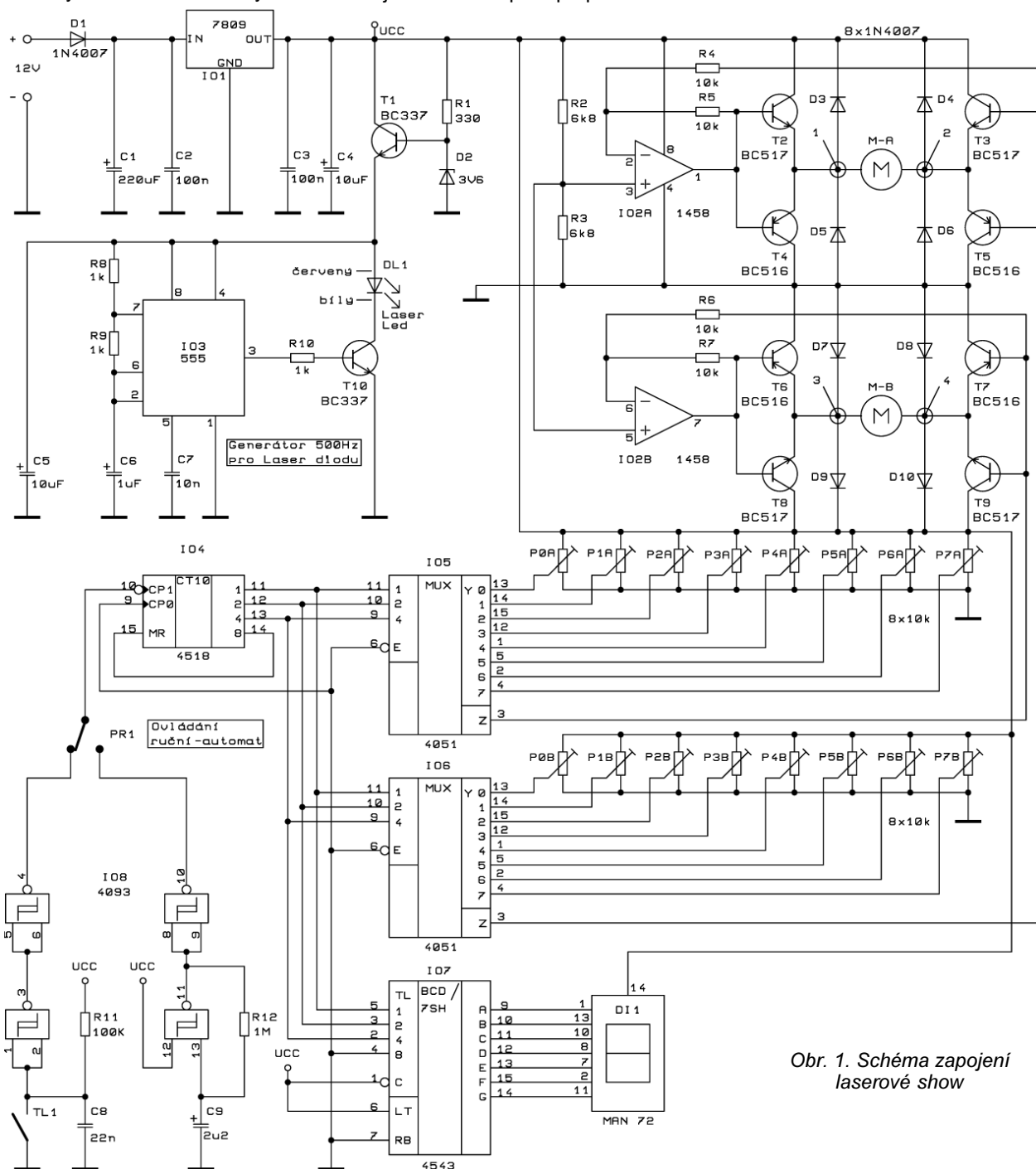
Popis zapojení

Laserová show je napájena napětím 12 V. Odběr proudu je asi 100 mA. Napájecí napětí se přivádí přes konektor K1 na diodu D1, tato dioda slouží jako ochrana proti přepólování na-

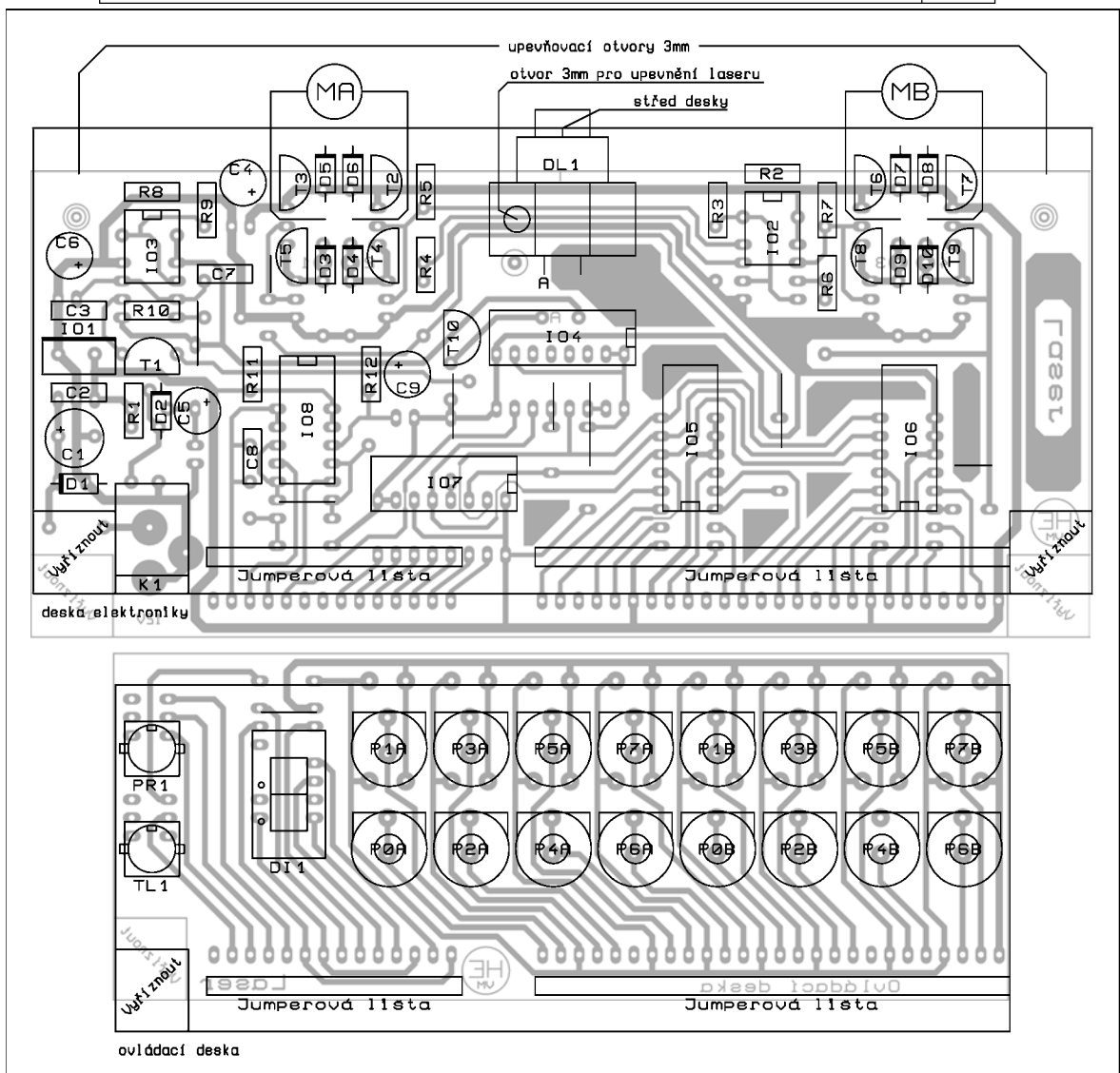
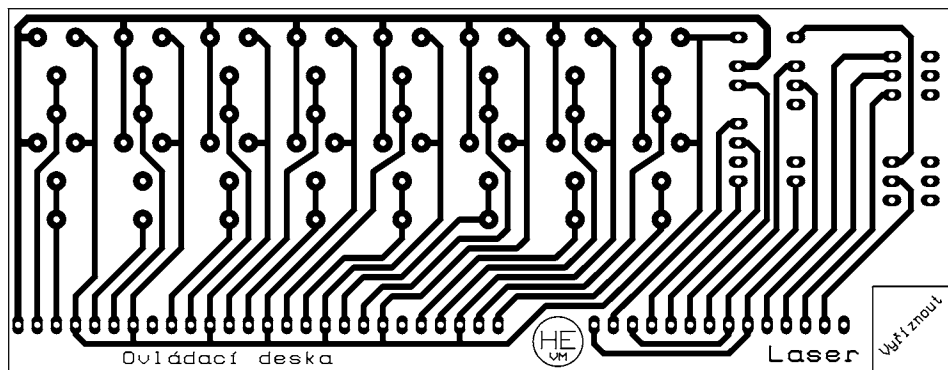
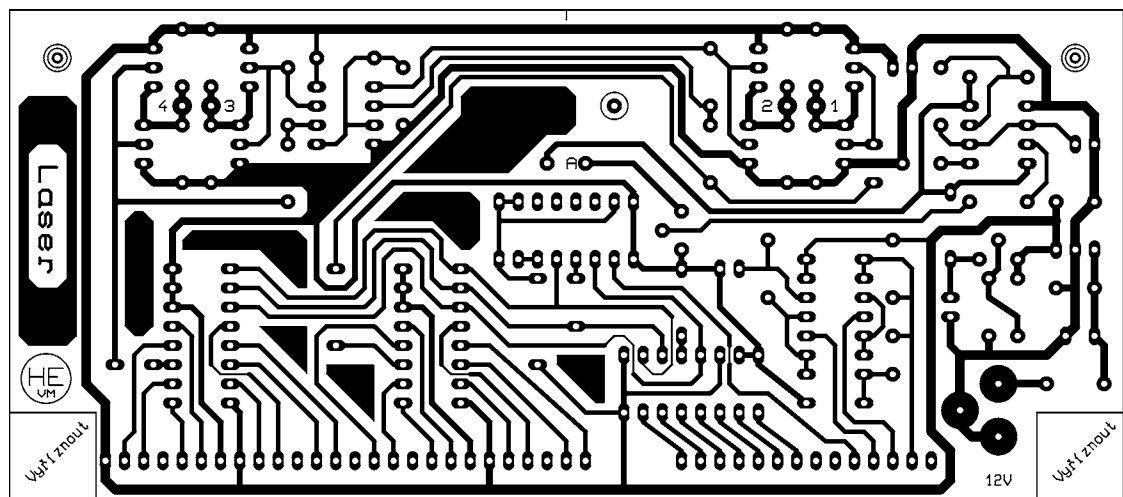
pájecího napětí. Za diodou následuje stabilizátor IO1 9 V, ten napájí celé zařízení mimo laserové diody. Laserová dioda je zapojena v kolektoru tranzistoru T10 a ten je zapojen k výstupu generátoru IO3. Důvod, proč je laserová dioda tímto způsobem napájena, je prostý, tyto diody nejsou konstruovány pro trvalý provoz a brzy by se zničily, proto je dioda napájena modulovaným napětím 3 V o frekvenci asi 500 Hz.

K napájení generátoru je použit další stabilizátor 3 V, který je složený z tranzistoru T1, diody D2 a rezistoru R1.

Další částí zapojení jsou dva regulační můstky pro ovládání ss motorků. Jsou osazeny dvojitým operačním zesilovačem IO2 a tranzistory T2 až T9, diody D3 až D10 jsou ochrany tranzistorů. Ovládací logika je sestavena z několika obvodů. Přepínačem Pr1 se volí ruční nebo automatické přepínání nastaveného efektu. Pokud je



Obr. 1. Schéma zapojení laserové show



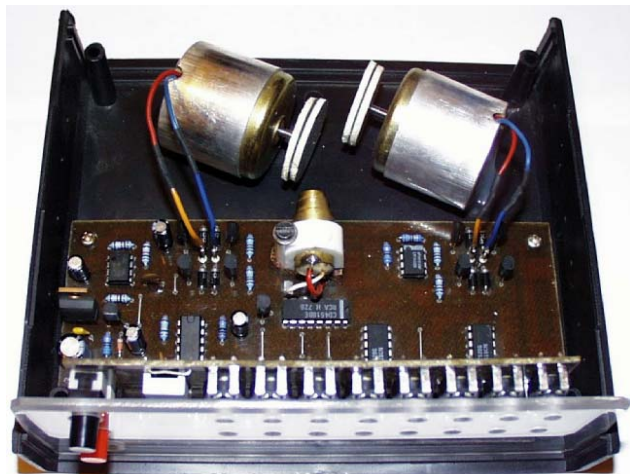
Obr. 2. Desky s plošnými spoji laserové show

přepínač v poloze ruční ovládání, tak se pomocí tlačítka, rezistoru R11, kondenzátoru C8 a jedné poloviny IO8 vytvářejí taktovací impulsy, které se přivádějí na čítač IO4. Když je přepínač v poloze automat, pak se taktovací impulsy přivádějí z generátoru, který je tvořen druhou polovinou IO8, rezistorem R12 a kondenzátorem C9. Čítač potom ovládá dva multiplexery IO5, IO6 a dekodér IO7. K dekodéru je připojen displej DI1, který zobrazuje číslo sepnutého kanálu multiplexerů. Do vstupů multiplexerů jsou připojeny běžce odporových trimrů P0A až P7A a P0B až P7B. Těmito trimry se nastavuje směr a rychlost otáčení obou motorků. Z výstupů multiplexerů jsou ovládány regulační můstky motorků M-A a M-B.

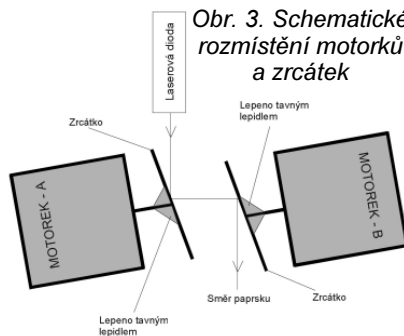
Osazení a nastavení

Celé zařízení je postaveno na dvou deskách s plošnými spoji. Na jedné desce jsou umístěny ovládací, indikační a nastavovací prvky, na druhé desce je umístěna ostatní elektronika. Obě desky převrtejte vrtáčkem 1 mm v místech pro osazení „jumperové“ lišty a vyřízněte vyznačené rohy na deskách. Dále vyvrtejte otvor 3 mm pro upevňovací šroub laserové diody, jak je vyznačeno na desce. Pro napájecí konektor také upravte otvory na 2 mm. Osadte desky součástkami a drátovými propojkami. Při osazování dávejte pozor na správnou polaritu elektrolytických kondenzátorů, diod a orientaci IO a tranzistorů. U laserové diody je červený vývod anoda. K pájení použijte raději mikropáječku, protože většina IO je CMOS. V místech, kde se připojují motorky připájejte pájecí špičky, usnadníte si tím propojování a montáž zařízení do krabičky.

Po osazení obě desky k sobě spájejte následujícím způsobem. „Jumperovou“ lištu rozdělte na dvě části (14 a 26 kontaktů), nasuňte ji zahnutými vývody do ovládací desky a zapájejte.



Obr. 3. Schematické rozmístění motorků a zrcátek



Desku s připájenou lištou nasuňte do druhé desky a také zapájejte, jak je vidět na fotografiích.

Po sestavení obou desek k sobě připevněte laserovou diodu k desce. K připevnění diody byla zvolena kabelová příchytka 12 mm, mezi příchytkou a deskou je vložen kousek papírového kartonu tl. 3 až 5 mm. Tím nastavíte výšku laserové diody tak, aby svítila na střed zrcátek. Před montáží desek do krabičky je dobré oživit celé zařízení a přezkontrolovat všechny funkce. Kompletně sestavené desky připevněte dvěma šroubky do plastové krabičky KP-7.

K montáži zrcátek na hřídelky motorků bylo použito tavné lepidlo a lepicí pistole. Označte si střed zrcátek, na tento střed naneste tavné lepidlo a hřídelku motorku vložte do lepidla na střed zrcátka a nechte lepidlo vychladnout. Poté oba motorky přilepte na dno krabičky tak, jak je vidět na fotografiích, opět bylo použito tavné lepidlo. Před přilepením motorků je vhodné umístění těchto motorků nejdříve vyzkoušet bez lepení a vhodná místa si označit a potom motorky přilepit. Vhodné umístění motorků nastavujte při rozsvícené laserové diodě. Potom do předního panelu krabičky vyvrtejte otvor pro průnik laserového paprsku (průměr otvoru už nechám na vás) nebo panel nahraďte čířým organickým sklem tl. 2 mm. Zadní panel je také nahrazen organickým sklem, proto že se na něm jednoduchým způsobem označují místa pro otvory na ovládací tlačítka a trimry.

Po mechanickém sestavení zařízení nastavte následujícím způsobem. Přepínač přepněte do polohy ručního ovládání, tlačítkem zvolte na displeji č. 0. Otáčením trimru P0A a P0B nastavte směr a rychlost motorků tak, až se vám bude světelný efekt líbit. Potom tlačítkem č. 1 zvolte trimry P1A a

P1B nastavte jiný světelný efekt. Tímto způsobem postupujte s nastavováním, až skončíte u č. 7. K napájení byl použit běžný nestabilizovaný adaptér 12 V/300 mA.

Závěrem

Závěrem bych chtěl upozornit na pečlivost při sestavování, zejména při umístění motorků se zrcátky. Na poloze motorků a vychýlení zrcátek závisí výsledný efekt obrazců.

Seznam součástek

R1	330 Ω
R2, R3	6,8 kΩ
R4, R5, R6, R7	10 kΩ
R8, R9, R10	1 kΩ
R11	100 kΩ
R12	1 MΩ
PoA až PoB	16 ks trimr 10 kΩ
C1	220 μF/25 V
C2, C3	100 nF, ker.
C4, C5	10 μF/50 V
C6	1 μF/50 V
C7	10 nF, ker.
C8	22 nF, ker.
C9	2,2 μF/50 V
D1 až D6	1N4002
D2	3,6 V/0,5 W
DL1	laserová dioda
DI1	(SA 03-11) MAN 72
T1, T10	BC337
T2, T3, T8, T9	BC517
T4, T5, T6, T7	BC516
IO1	7809
IO2	1458
IO3	555
IO4	4518
IO5, IO6	4051
IO7	4543
IO8	4093
Pr1 přepínač	P-B170G
T11 tlačítko	P-B170H
M-A, M-B motorek	6 V
K1 konektor napájecí	K375A
Krabička	KP-7
Kabelová příchytka	12 mm
Šroubek	M3 x 25 mm
Matice	M3
Podložka	3 mm
Jumperová lišta	1x 40 kontaktů
Zrcátka	25 mm, 2 ks
Laserovou show si lze jako stavebnici (bez síťového adaptéru) objednat za 980 Kč na adrese:	
Hobby Elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel./fax: 0619/522076, 0604/251381, e-mail: hobbyel@iol.cz.	

