

## Modul generátoru zvuku parní lokomotivy

Obj. č. 19 07 13



### Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup modulu generátoru zvuku parní lokomotivy.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

Ponechte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

### Účel použití

Zařízení je modul určený pro použití v železničním modelářství. Modul dokáže generovat zvuk parní lokomotivy. Jakékoliv jiné, než uvedené použití je v přímém rozporu s tímto návodem a účelem použití.

### Popis modulu

Modul generuje zvuk parní lokomotivy. Provozní napětí modulu je v rozmezí 12 – 18 V. Zvuk parní lokomotivy se mění v závislosti na výši provozního napětí. Modul obsahuje miniaturizovaný reproduktor s impedancí 8 Ω. Sestavený produkt splňuje evropské směrnice EC 89/336 / EHS na úseku elektromagnetické kompatibility (EMC) a bezpečnosti CE.

### Zapojení obvodu

Zvuk parní lokomotivy, který dokáže modul generovat, je naprosto fascinující. Zvuková stupnice modulu je pak velmi široká. Modul může vydávat vysoký tón sirény a stejně tak i zvuky blízké lidskému hlasu. Díky modulu tak můžete vybavit svou železnici realistickým zvukem parní lokomotivy s detailními efekty jako je odpouštění páry a podobně. V celkovém efektu je pak na železnici velmi zábavné sledovat zvukové efekty společně se světelnými. Obvod je sestaven tak, aby vydával zvuk

parní lokomotivy a unikající páry, zároveň pak aby určité zvuky byly generovány v určitých intervalech a s prodlevou. Zvláštní požadavek je pak kladen na celý proces a jeho vzájemnou časovou synchronizaci. Se zvyšující se rychlostí a výkonem musí i výsledný zvukový efekt nabývat na rychlosti. Obvod je proto navržen přesně tak, aby splňoval tyto požadavky.

Jako hlavní generátor zvuku páry je tranzistor a operační zesilovač (T6 / IC3). Uslyšíte-li pak výsledný zvuk, budete se pak domnívat, že od lokomotivy skutečně musí stoupat oblaka páry! Objem výstupu zvuku je možné regulovat pomocí tranzistorů T3 a T4. Nepravdivost vypouštění páry pak řídí generátor impulsů (IC2), který z obdélníkových impulsů generuje proměnlivou rychlost. V závislosti na rychlosti se potom tento cyklus může opakovat až do nekonečna. Generátor pulsů tak zajišťuje uzavřenou fázovou smyčku (PLL Phase Locked Loop), která je kalibrována na určitou rychlost (rozjždění nebo zastavování lokomotivy). Rychlost pak zajišťuje externí RC člen pomocí proměnlivého odporu v obvodu, kdy na tyto změny reaguje IC obvod (obdélníkové, pulzní sekvence). Stejně jako u většiny IC obvodů, pak dochází vždy k využívání pouze určité části oscilačního obvodu. Část 12-V STABI napájí celý obvod, LED indikace zajišťuje světelný efekt při generaci pulsů a opticky tak zobrazuje rychlost pulsů. Funkce tranzistoru T6 pak napomáhá vytvářet zvuk páry (reverzace polarity trasy báze / emitor). Modul IC3 zvuk upravuje a poskytuje mu vysokou-impedanční výstup, který zesiluje tranzistor T5. V části obvodu R potom zvuk setrvává po celou dobu, kdy je obvod napájen. Signál se dále obvodem přenáší do kolektoru tranzistoru T5 (bod S) a na výstup tranzistorů T3 / T4 a poté do reproduktoru. Zvuk se pak formuje díky IC2, který v terminálu 5 (bod O) generuje obdélníkový signál. Tranzistor T1 (oddělovací) a T2 (tvarování zvuku) provádí výstup signálu do slyšitelného zvuku. Signály z obou tranzistorů se pak mísí a poskytují výstup do reproduktoru. Náboj RC členu pak dále zpracovává fotorezistor FW s elektrolytickým kondenzátorem C3. S rostoucím osvětlením se snižuje odpor a zvyšuje frekvence a zároveň i řídicí napětí FS. Usměrňovač D3 – D6 propouští řídicí napětí LD1, u které fotorezistor upravuje vodivost. Aby mohl být obvod napájen střídavým napětím, je v obvodu další usměrňovač (D1 / D2 a D7 / D8), který zajišťuje napájení IC1. Nalezneme zde také generátor pulsů IC2 (R2 a Zenerova dioda R10) a dělič R11 / C9. Obvod je napájen zdrojem 12 – 20 V AC nebo 15 – 20 V DC (ve schématu vstup UB). Pro hlavní „rychlost“ se pak použije napětí 15 V (v obvodu terminál FS). Pomocí potenciometru P1 můžete nastavit chování obvodu při „zastavení vlaku“ (řídicí napětí 0 V). Tím provedete úpravu vypouštění páry. Zenerova dioda D9 potom řídí celkový objem výstupu zvuku: čím vyšší je napětí, tím objemnější je zvuk. Potenciometrem P2 pak upravujete zbarvení tónu. Díky sestavenému modulu tak můžete získat jedinečný zvuk parní lokomotivy!

**Upozornění!** Předtím, než začnete sestavovat obvod, pečlivě si přečtěte následující pokyny k montáži a věnujte pozornost i části „Řešení problémů“. Předjedete tím možným chybám v zapojení, které pak mohou přinést výrazné komplikace při jejich odstraňování. Dbejte na pečlivé provádění spojů. Při pájení používejte speciální pájku (mikro pájku), určenou pro pájení elektronických komponentů a zároveň i vhodnou pájecí pastu. Uvědomte si, že zhotovení nekvalitních spojů může přinést celou řadu budoucích závad a případně i nevratné poškození některých komponentů. Pájecí technika vyžaduje určité zkušenosti. V případě, že doposud nemáte žádné zkušenosti s pájením a elektronickými obvody, obraťte se s žádostí o radu na zkušenějšího odborníka. Při sestavování obvodu postupujte vždy přesně krok po kroku. Ujistěte se raději 2x o správnosti svého postupu, předtím než jej provedete. Většina závad má původ v chybném zapojení a kvalitě zhotovených spojů. Dbejte zejména na správné zapojení diod a elektrolytických kondenzátorů do obvodu. Všimněte si proto vždy příslušných značek a symbolů na součástce. Zároveň nepřehlédněte hodnoty u kondenzátorů, například 10 nebo 100 pF (piko faradů) a nF (nano faradů). U integrovaných modulů dbejte správného zapojení jednotlivých vývodů a dbejte na to, aby při zapojování nedošlo k jejich poškození nebo ulomení. Při umístování IC (integrovaný obvod) do základní desky nevyvíjejte větší mechanický tlak. Další důležitou zásadou při pájení je především eliminace tzv. studených spojů. Spojování částí obvodu a jednotlivých komponent v obvodu musí vždy probíhat za určité teploty. V opačném případě vznikají spoje, které mají rozdílný přechodový odpor a tím i rozdílnou vodivost. Celkově 90 % chyb a závad se u pájených obvodů vyskytuje pouze díky nedostatečně kvalitnímu provedení pájených spojů. Kvalitní spoj má vždy výrazně hladký a lesklý povrch. Naproti tomu nekvalitní a „studený spoj“ je viditelně tmavší a matný. Pro pájení elektronického obvodu proto doporučujeme použití cínu s označením „SN 60“ (obsah 60 % cínu a 40 % olova). Tato pájka zároveň obsahuje pryskyřici, která slouží jako tavidlo a ochrana spoje před oxidací během pájení. Jiná tavidla

mohou způsobit nežádoucí chemickou reakci a tím následně i poškození elektronických součástek, případně omezit vodivost spoje nebo způsobit vznik svodových a zkratových proudů. Vyzkoušejte si proto nejprve pájení jiných elektronických součástek, případně vyhledejte na internetu kurz pájení, kterým se obeznámíte se základními zásadami a technikami pájení.

Sestavený obvod byl při jeho sestavování ve výrobě několikrát úspěšně otestován. Správným sestavením je tak zaručena provozní spolehlivost a bezpečnost obvodu. Uvedení obvodu do provozu je tak rozdělena do dvou hlavních částí: montáž komponentů a test funkce obvodu. Při pájení součástek zamezte vytvoření mezer mezi součástkou a místem připojení v obvodu. Přečnávající konce vodičů na spodní straně desky (strana spojů) zkrátte. V některých místech obvodu je nezbytné vytvořit velmi přesné a malé spoje a proto tato místa vyžadují použití speciálních pájecích zařízení.

## Pokyny k pájení

1. Při vytváření spoje vždy používejte pájecí pastu nebo jinou vhodnou látku. Tyto pájecí prostředky obsahují látky nezbytné pro zhotovení dostatečně kvalitního spoje a jeho ochranu.
2. Pro pájení použijte pájku SN 60 Pb s obsahem pryskyřice.
3. Používejte páječku s max. výkonem 30 W. Pájecí hrot udržujte vždy čistý. Jedině tak zajistíte zhotovení kvalitního spoje.
4. Samotné zhotovení spoje musí být vždy dostatečně rychlé. V opačném případě může dojít k nevratnému zničení pájené součástky v důsledku vysokých teplot.
5. Před samotným provedením spoje musí být spojované části a pájka zahřáté na stejnou teplotu. Zahřívajte proto spoje (součástky a obvodu) a přitom přidávejte malé množství pájky. Jakmile pájka dostatečně přilne k pájeným spojům, odstraňte páječku ze spoje.
6. Po zhotovení spoje se přesvědčte o jeho dostatečné pevnosti. Předtím však vyčkejte alespoň 5 sekund.
7. Základním předpokladem dobrého spoje, je dokonale čistý a nezoxidovaný pájecí hrot. Po každém pájení proto zbaďte pájecí hrot zbytků pájky. Použijte proto například navlhčenou houbu.
8. Po připájení součástky použijte vhodné kleště, kterými zkrátíte přečnávající konce vodičů,
9. Při pájení některých komponentů nepřekračujte maximální dobu pro pájení. Například při pájení LED nebo IC je to doba maximálně 5 sekund. V opačném případě dojde k nevratnému zničení součástky. Zároveň při pájení těchto komponent dbejte správné polaritě.
10. Po připájení se znovu přesvědčte o správném umístění (a zejména polaritě) všech součástek. Ověřte také to, zda v některých místech obvodu nedošlo k nežádoucímu přemostění (zkratování) tras. V takovém případě dojde ke zkratu v obvodu a poruše nebo zničení součástek.
11. Výrobce neodpovídá za škody způsobené nesprávnou montáží komponent a nevhodným provozem a údržbou modulu.

## Montáž součástek

### Rezistor

Dbejte na optimální ohyb vývodů rezistoru do pravého úhlu. Aby samotný rezistor nebyl v přímém kontaktu s deskou spojů, můžete jej podložit tenkým, kovovým předmětem, například pinzetou. Přečnávající konce vývodů na straně spojů zkrátte pomocí kleští nebo speciálních nůžek.

Modul se osazuje uhlíkovými rezistory, které mají toleranci 5 %. Zlatý proužek označuje příslušnou mez tolerance. Uhlíkové rezistory mají zpravidla 4 barevné proužky, podle kterých je možné určit jejich hodnotu. Uchopte rezistor tak, aby zlatý proužek (tolerance) byl na pravé straně a poté jednoduše odečtete hodnotu samotného rezistoru podle následující tabulky.



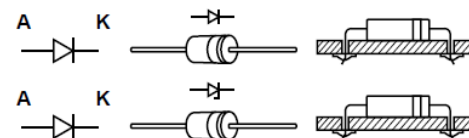
Označení rezistoru	Odpor (Ω / kΩ / MΩ)	První proužek	Druhý proužek	Třetí proužek
R1	470	Žlutá	Fialový	Hnědý
R2	270	Červený	Fialový	Hnědý
R3	4,7 k	Žlutý	Fialový	Červený
R4	56 k	Zelený	Modrý	Oranžový
R5	10 k	Hnědý	Černý	Oranžový
R6	4,7	Žlutý	Fialový	Červený
R7	1 k	Hnědý	Černý	Červený
R8	10 k	Hnědý	Černý	Oranžový
R9	2,2 k	Červený	Červený	Červený
R10	1 k	Hnědý	Černý	Červený
R11	120 k	Hnědý	Červený	Hnědý
R12	1 k	Hnědý	Černý	Červený
R13	1 M	Hnědý	Černý	Zelený
R14	47 k	Žlutý	Fialový	Oranžový
R15	47 k	Žlutý	Fialový	Oranžový
R16	1 M	Hnědý	Černý	zelený

### Diody

Při montáži diody do základní desky si počínejte obzvláště opatrně, aby nedošlo k ulomení jejích vývodů. Vývody vložte přesně do označených otvorů a dbejte přitom na správnou polaritu. Delší vývod diody je katoda. Jako prevenci proti uvolnění diody i ostatních komponent, můžete před samotným připájením součástky, ohnout konce vývodů do pravého úhlu a tedy souběžně s horizontální úrovní desky spojů. Před samotným připájením součástky pak zkrátte výrazně přečnávající konce vývodů.

#### Použití typy diod a jejich označení:

D1 = 1N 4002 křemíková, výkonová  
D2 = 1N 4002 křemíková, výkonová  
D3 = 1N 4148 křemíková, univerzální  
D4 = 1N 4148 křemíková, univerzální  
D5 = 1N 4148 křemíková, univerzální  
D6 = 1N 4148 křemíková, univerzální  
D7 = 1N 4002 křemíková, výkonová  
D8 = 1N 4002 křemíková, výkonová  
D9 = ZPD 3V3 = Zenerova stabilizační dioda 3,3 V  
D10 = ZPD 8V2 = Zenerova stabilizační dioda 8,2 V



## Kondenzátory

Při vkládání a pájení elektrolytických kondenzátorů dbejte jejich polaritu. Na pouzdře kondenzátoru naleznete označení záporné elektrody symbolem „-“. Někteří výrobci kondenzátorů však označují pouze kladnou elektrodu. Elektrody kondenzátorů ohýbejte pouze mírně a poté vložte do otvorů v desce.

- C1 = 22  $\mu$ F, 35 / 40 V elektrolytický (elyt)
- C2 = 220  $\mu$ F, 35 / 40 V elyt
- C3 = 47  $\mu$ F\*, elyt
- C4 = 47  $\mu$ F, elyt
- C5 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF, foliový kondenzátor
- C6 = 10  $\mu$ F, elyt
- C7 = 10  $\mu$ F, elyt
- C8 = 22  $\mu$ F, elyt
- C9 = 47  $\mu$ F, elyt
- C10 = 10  $\mu$ F, elyt
- C11 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF, foliový kondenzátor

\* - v závislosti na výrobních hodnotách a toleranci může dojít k tomu, že při generaci zvuku páry nemusí dojít k dosažení optimálního výkonu. V takovém případě vyzkoušejte vyměnit kondenzátor C3 za kondenzátor nižší hodnoty (22  $\mu$ F nebo 10  $\mu$ F).

## Integrované obvody (IC)

Při vkládání a pájení IC do základní desky musí být vždy zachována přesná poloha (polarita). Všimněte si viditelného označení na přední straně IC. Jedná se o označení pinu 1. Díky označení prvního vývodu je pak jednoduché rozpoznat označení i ostatních vývodů a tedy i přesné polohy pro umístění IC do desky. Po vložení vývodů IC do desky můžete znovu vytvořit mírný ohyb na straně spojů. Poté IC připejete do obvodu.

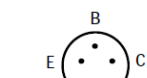


## Tranzistory

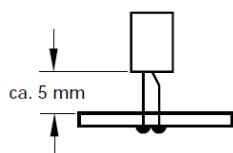
Při vkládání a pájení tranzistorů do desky dbejte označení (symbolu) pro polohu tranzistoru. Pro výchozí orientaci tranzistoru použijte malou plošku na jeho pouzdře. Vzhledem k tomu, že se tranzistor během provozu mírně zahřívá, připejete jej tak, aby zůstal alespoň 5 mm od povrchu desky spojů. Tím bude zajištěna jeho dostatečná ventilace. Při extrémním přehřátí může dojít ke zničení tranzistoru.

- T1 = BC 307, 308, 309, 557, 558, 559 = A, B nebo C (nízko-výkonové tranzistory)
- T2 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549 = A, B nebo C (nízko-výkonové tranzistory)
- T3 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549 = A, B nebo C (nízko-výkonové tranzistory)
- T4 = BC 307, 308, 309, 557, 558, 559 = A, B nebo C (nízko-výkonové tranzistory)
- T5 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549 = A, B nebo C (nízko-výkonové tranzistory)
- T6 = BC 237, 238, 239, 547, 548, 549 = A, B nebo C (nízko-výkonové tranzistory)

Pohled z boku



Pohled na spodní část tranzistoru



## Potenciometr

Pečlivě připejete oba vývody potenciometru.

- P1 = 2,5 k $\Omega$
- P2 = 10 k $\Omega$

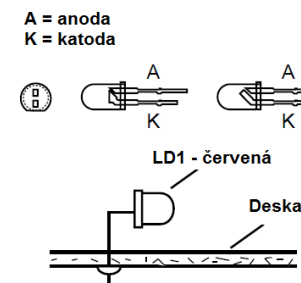


## Vodiče / kontakty

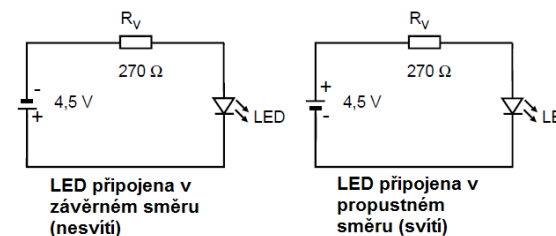
Při pájení pevně uchopte konce vývodů / elektrod / vodičů. Použijte k tomu například vhodnou pinzetu. Proveďte pečlivé připejení konců na straně spojů.

## LED

Připejete LED do obvodu. Kratší elektrody LED jsou katody. Podíváte-li se na diodu přes světlo, rozpoznáte katodu uvnitř pouzdra velmi snadno. Katoda má v pouzdře patrnou větší plošku. Na desce spojů je otvor pro anodu označen „A“. Připejete nejprve jednu elektrodu diody a poté při pájení druhé upravte přesnou polohu LED v základní desce. Po připejení LED poté elektrody mírně ohněte (kolmo k desce spojů).

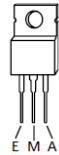


V případě chybějícího označení LED, nebo pokud si nejste jisti jak správně rozpoznat jednotlivé vývody diody, postupujte následovně: Připojte LED přes malý odpor (cca 270  $\Omega$ , u LED určených pro velmi malý proud pak 4,7 k $\Omega$ ) ke zdroji 5 V (můžete použít baterii 4,5 V). Bude-li LED svítit, označte si vývod připojený k zápornému „-“ pólu baterie jako katodu. Druhý vývod (připojený ke kladnému pólu baterie) je pak anoda. Pokud LED nesvítí, vyměřte (přepólujte) oba vývody LED a označte si katodu a anodu diody.



## Regulátor napětí

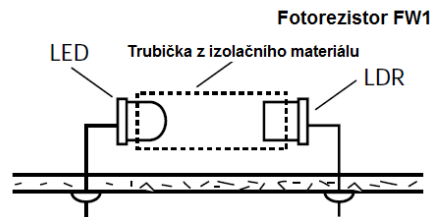
Při vkládání a pájení regulátoru napětí do obvodu dbejte jeho umístění do přesné polohy. Všimněte si označení vývodu 1! Popis vývodů naleznete na zadní straně součástky. Na desce spojů je otvor pro vývod 1 označen dvojí čarou. Zabraňte deformaci nebo ohnutí vývodů regulátoru. Ponechte mezi regulátorem a deskou dostatečně volný prostor (alespoň 5 mm). Zabráníte tím jeho přehřátí a nevratnému zničení. Označení IC 1 musí směřovat k C5.



Regulátor napětí 12 V  
IC1 7812

## Fotorezistor

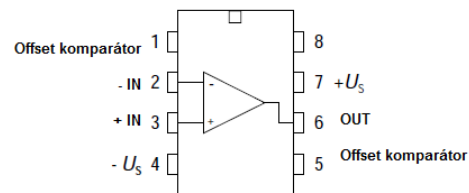
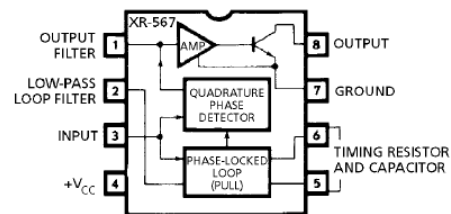
Připájejte fotorezistor do obvodu a poté opatrně ohněte jeho elektrody do pravého úhlu.



## Integrované obvody (IC)

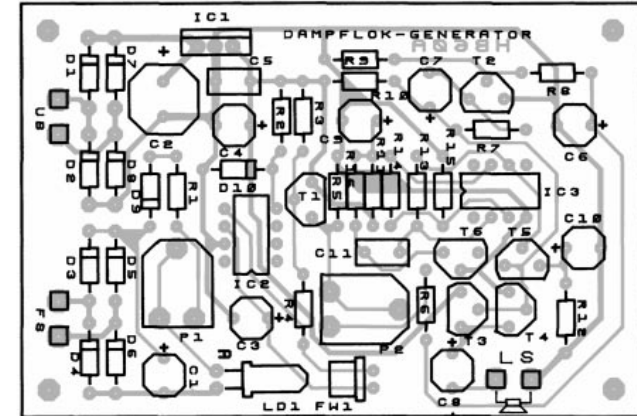
Při vkládání integrovaných obvodů do základní desky dbejte vždy zvýšené opatrnosti. IC musí být vždy umístěn do správné polohy. Jejich přepólování může znamenat okamžité zničení této součástky. Dbejte proto vždy příslušného označení vývodu 1, u něhož naleznete příslušný symbol / označení.

IC2 = NE 567 nebo XR 567, PLL dekodér tónu (symbol vývodu 1 u IC2 musí směřovat k C3).  
IC3 = LM 741, CA 741 nebo UA 741, operační zesilovač (symbol vývodu 1 u IC3 musí směřovat k rezistoru R15).



## Závěrečná kontrola

Po připájení všech součástek do desky proveďte pečlivou kontrolu správnosti jejich zapojení do obvodu. Dbejte na zapojení komponentů se správnou polaritou. Ověřte také to, zda není obvod v nežádoucích místech zkratován v důsledku přebytečného množství pájky.



## Test funkce obvodu

V případě, že vizuální kontrolou zapojení obvodu nebylo zjištěno žádných závad, můžete přejít k samotnému testování modulu. Při použití síťového adaptéru jako zdroje napájení modulu, zvolte pouze originální a certifikovaný výrobek. Pomocí malého, plochého šroubováku upravte polohu trimrů přibližně do středové úrovně. K pinům LS připojte malý reproduktor s impedancí 8 Ω. K vstupu UB připojte napájecí napětí (AC nebo DC). V případě připojení stejnosměrného (DC) napětí je potřeba vzít v úvahu jeho polaritu. Piny FS představují řídicí napětí DC nebo AC napětí v rozmezí 0 – 15 V (výchozí poloha 0 V). Pomalu zvyšuje napětí. Během toho uslyšíte typický zvuk parní lokomotivy a „unikající páry“. Se zvyšováním napětí bude zvuk nabývat na objemu. V případě, že tato část testování obvodu proběhla bez závad, přeskočte následný část „Řešení problémů“. Je však vysoce nepravděpodobné, že by z reproduktoru nevycházel žádný zvuk. Pakliže k tomu však dojde, odpojte modul od zdroje a znovu pečlivě zkontrolujte zapojení celého obvodu krok po kroku.

## Řešení problémů

Odpojte modul od zdroje napětí.

- Na výstupu regulátoru napětí se musí vyskytovat napětí 12 V.
- Pin 4 IC2 musí poskytovat přibližně 8 V.
- Při vyšším napětí musí svítit LED.
- Provozní napětí musí být neustále na hodnotě 15 V.
- Ověřte kvalitní spoje zejména u rezistorů a také u ostatních součástek.
- Zkontrolujte správnou polohu diod. Katody diod D1 – D8 musí být ve stejném směru. Katoda D9 musí směřovat k P1 a katoda D10 k T1.
- Ověřte dostatečně kvalitní spoje u potenciometrů.
- Zkontrolujte správné umístění tranzistorů. Jejich připojení do obvodu musí odpovídat tištěnému symbolu na desce.
- Ověřte správné zapojení elektrolytických kondenzátorů do obvodu. Při přepólování elektrolytických kondenzátorů hrozí, vyjma absence správné funkce obvodu, i jejich nevratné zničení.

- LED musí mít svou anodu připojenou do místa v obvodu označeném „A“.
- Integrované obvody (IC) musí být do obvodu vloženy do správné polohy. Na desce je dvojitou čarou označeno připojení vývodu 1 IC. Vývod IC2 musí směřovat k C3. Označení IC3 musí směřovat k C15. Zkontrolujte, zda jsou všechny vývody IC správně a pevně připojeny k základní desce.

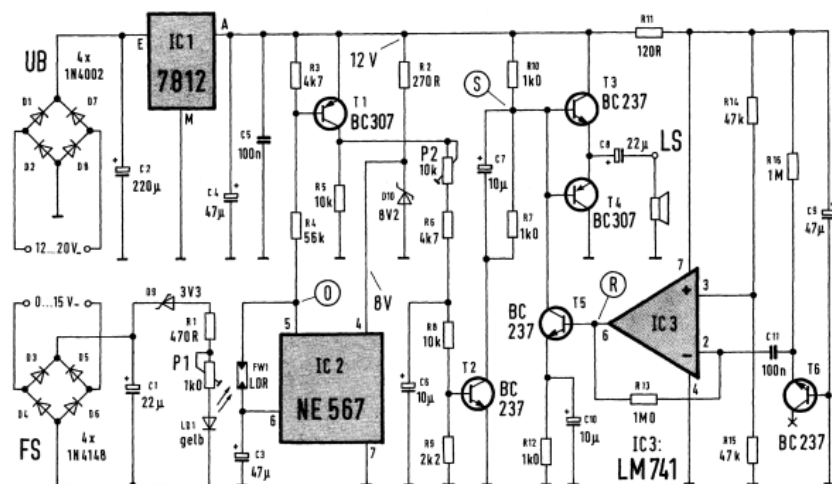
Pělivě zkontrolujte, zda nejsou jednotlivé spoje vzájemně propojené (přemostěné) a to i nepatrným množstvím pájky. V takovém případě dojde ke zkratování obvodu. Desku proto prohlédněte nejlépe proti světlu. Zkontrolujte obvod spoj po spoji. Pomocí malé pinzety vyzkoušejte pevnost připojení jednotlivých komponentů do desky. Na straně spojů také odstraňte přebytečné množství pájecí pasty. V opačném případě může pasta v některých místech obvodu vytvořit přemostění a tím i jeho zkratování. Použijte proto jemně navlhčený hadřík. Nepoužívejte v žádném případě agresivní a chemické látky, které mohou narušit strukturu desky spojů a tím i funkci celého obvodu. Po té, co odstraníte nalezené závady, připojte znovu obvod ke zdroji. Před uvedením modulu do provozu jej opatřete vhodným ochranným krytem. Zabráníte tím vniknutí cizích předmětů do obvodu a dotyku živých částí.

## Uvedení do provozu

Připojte model železnice ke zdroji (kontakty FS). Ke kontaktům „UB“ připojte napětí 15 – 20 V DC nebo 12 – 20 V AC. Díky maximálnímu řídicímu napětí a pomocí potenciometru P1 nastavte „rychlost zvuku“. Potenciometrem P2 pak upravte barvu tónu. Se snižujícím se napětím bude generována rychlost vypouštění páry. V případě, že lokomotiva zastaví, dojde k občasnému vypuštění páry. Dioda D9 určuje napětí při spuštění (rozjezdu). Čím menší je napětí, tím rychlejší je zvuk při rozjezdu. Modul umístěte do neprůhledného krytu. Zabráníte tím nežádoucímu pronikání okolního světla k obvodu a tím i negativnímu ovlivnění fotorezistoru na funkci celého obvodu. V případě, že po instalaci krytu bude patrný neustálý šum, bude nezbytné paralelní připojení rezistoru 100 k $\Omega$  (barvy proužků: hnědá, černá, žlutá) k fotorezistoru LDR (FW1).

V případě, že obvod správně nefunguje, odpojte jej od zdroje a zabraňte jeho dalšímu použití. Bezpečný provoz modulu nelze zaručit, pakliže je modul viditelně poškozen, byl vystaven silným otřesům nebo pádu.

## Zapojovací schéma



## Technické údaje

Napájení	12 – 18 V AC / DC
Řídicí napětí	0 – 15 V
Spotřeba proudu	max. 0,75 mA
Výstup	miniaturní reproduktor 8 $\Omega$
Rozměry	90 x 60 mm



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento modul používat a v tomto návodu nenaleznete potřebné informace, obraťte se na naši technickou podporu, nebo požádejte o radu zkušenějšího odborníka.

## Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vyhazovány do domovních odpadů. Likvidujte odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných předpisů.

**Šetřete životní prostředí! Přispějte tak k jeho ochraně!**

Překlad 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.

REI/2/2016