

## Audio modul, realistický zvuk torpédoborce: „Clear ship to fight“

### Napájení 6 – 12 V DC



### Obj. č. 19 09 00

#### Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup audio modulu pro modely torpédoborce.

Tento návod k obsluze je nedílnou součástí tohoto 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.

Ponechejte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst.



#### Audio modul – generátor realistického zvuku torpédoborce

Tento elektronický, audio modul generuje akustický signál „Clear ship to fight“. Zvuk (výška a sekvence tónu) je individuálně nastavitelný. Tato sada obohatí váš model lodi o realistický zvuk.

#### Popis obvodu

Celý obvod je multivibrátor (astabilní flip-flop) s aktivními prvky – tranzistory T1 a T2 (typu BC 307 PNP). Pomocí potenciometru (VR2) je možné nastavit frekvenci (výšku tónu). Tónová sekvence se nastavuje potenciometrem VR1 a doba tónu se upravuje pomocí konstantního časovače (R6, C6). Tranzistory T3 a T4 tvoří „zesilovač“, ve kterém tranzistor T3 (typ BC 307 PNP) funguje jako ovladač a tranzistor T4 (typ BD 421 B) tvoří konečnou fázi zvuku.

### Důležitá bezpečnostní opatření

Předtím, než začnete tento obvod sestavovat, seznámte se podrobně se všemi pokyny uvedeným v tomto návodu k obsluze. Zvláštní pozornost věnujte zejména části uvedení do provozu a části „Řešení potíží“. Stejně tak dbejte všech aktuálně platných bezpečnostních předpisů a norem. Jedině tak se vyhnete určitým rizikům, potížím a chybám od samotného začátku sestavování obvodu, jejichž další odstraňování pak představuje vynaložení vysokého úsilí.

Při pájení udržujte hrot páječky a všechny vodiče v místě pájení naprosto čistě.

K pájení nikdy nepoužívejte kyselé pájky ani pájecí tuky. Zabraňte tvorbě tzv. „studených spojů“. Znečištěný pájecí hrot a místo v obvodu znamená vytvoření nekvalitního a nevodivého spoje, jehož oprava pak představuje určité časové nároky. Zároveň v takových případech většinou dochází k řetězení vad a mnohdy i zničení celého obvodu. U modulů, které byly pájeny s použitím kyselých pájek nebo různých pájecích tuků a jiných nevhodných prostředků, si výrobce vyhrazuje právo neprovádět žádné opravy. Při sestavování a pájení elektronických obvodů je nezbytné mít alespoň základní znalosti pro manipulaci s elektronickými součástkami, pájením a elektronickými obvody.

#### Obecné pokyny k sestavování obvodu

Možnost, že po sestavení bude obvod nefunkční můžete výrazně eliminovat precizním pracovním postupem. Předtím, než přejdete v sestavování k dalšímu kroku, přezkontrolujte raději hned 2x každý nově vytvořený spoj. Zhotovený spoj musí být dobře vodivý. Dbejte vždy uvedeného pracovního postupu! V žádném případě neměňte pracovní postup a dbejte na to, abyste nevynechali při pájení ani jediný krok. První kontrolní krok při sestavování musí proběhnout před samotným pájením. Druhý kontrolní krok proveďte ihned po provedení spoje, kdy přezkontrolujete jeho kvalitu a vodivost.

Při sestavování obvodu nijak nespěchejte. Pájení tohoto elektronického obvodu není žádnou zakázkovou výrobou. Uvědomte si to, že čas věnovaný pečlivému sestavení je vždy nejméně 3x kratší, než čas, který zbytečně strávíte při odstraňování problémů s nefunkčností obvodu.

Velmi častou příčinou chyb je nesprávné umístění resp. použití některé součástky do jiného místa v obvodu (například IC, diody nebo elektrolytické kondenzátory). Vysokou pozornost věnujte barevným proužkům na rezistorech. Některé barvy na rezistorech přitom můžete velmi snadno zaměnit. Stejně tak se dobře přesvědčte o použití správných hodnot u kondenzátorů, například  $n10 = \text{hodnota } 100 \text{ pF (nejedná se o } 10 \text{ nF)}$ . Doporučujeme proto raději dvou až třináásobnou kontrolu těchto komponentů. Při instalaci a pájení integrovaných obvodů (IC Integrated Circuit) se ujistěte o tom, že všechny jejich piny jsou řádně vsazené do otvoru na desce spojů. Tím, že jeden z vývodů IC nepatrně ohnete, zajistíte správnou pozici IC před jeho pájením. Pro vsazení IC do desky použijte jen velmi malý tlak. Pokud se vám nepodaří IC správně instalovat do příslušných otvorů, bude zřejmě některý jeho vývod ohnutý.

Jako první je třeba při odstraňování závad vyhledávat tzv. studené spoje. K vytvoření studeného spoje dochází při nedostatečném ohřevu místa pájení, vodiče a pájky popřípadě ve chvíli, kdy je do roztavené pájky připojený vodič v okamžiku tuhnutí pájky. Tyto nekvalitní spoje jsou dobře patrné již na první pohled. Povrch pájky studeného spoje je typicky matný, zatímco kvalitní spoj má pájku na svém povrchu zcela lesklou a hladkou. Jediným řešením jak odstranit studený spoj je provést jeho opětovné pájení. Až u 90 % reklamovaných modulů byly zaznamenány chyby v pájení – studené spoje, které svědčí o nekvalitním vyhotovení spoje a nesprávném postupu při pájení.

Pro pájení používejte pouze speciální elektronickou pájku s označením Sn60Pb (60 % cínu a 40 % olova). Tato pájka již v sobě má kalafunu, která slouží jako tavidlo a ochranu povrchu pájky před oxidací během samotného procesu pájení.

Nikdy k pájení nepoužívejte jiná tavidla jako jsou pájecí pasta, tuk nebo různé pájecí roztoky, neboť tyto prostředky jsou kyselé. Tyto látky mohou způsobit nevratné poškození desky spojů a jednotlivých elektronických komponentů, popřípadě mohou vést elektrickou energii s následným svodovým proudem a zkratem v různých částech obvodu.

Pakliže však provedete řádné pájení všech komponentů na desce a obvod přesto nefunguje, jedná se pravděpodobně o vadu na některé součástce. Jestliže však doposud nemáte sami dostatek zkušeností s pájením elektronických obvodů, konzultujte vami sestavený modul se zkušeným elektrotechnikem. Pokud ale nemáte možnost obrátit se na zkušeného odborníka ve vašem okolí, zašlete sestavený obvod zpět výrobci s podrobným popisem závady. Jedině přesný popis závady nám pak pomůže k rychlejšímu vyhledání a odstranění závady u modulu, vzhledem k tomu, že samotný obvod může být funkční a může se jednat například o poruchu napájecího zdroje nebo závadu na externí kabeláži.

**Poznámka:** Tento elektronický modul byl před jeho uvedením do prodeje ve výrobně několikrát úspěšně testován. Pouze v případě, že bylo během samotného testování dosaženo optimální kvality z hlediska funkce a spolehlivosti, může výrobce poskytnout tento modul do prodeje koncovým zákazníkům.

Pro dosažení potřebné spolehlivosti během sestavování obvodu, je celý proces rozdělený do 2 kroků:

1. **Sestavení:** Montáž (pájení) elektronických komponentů na desce spojů.
2. **Závěr:** Zkouška funkce celého obvodu.

Během pájení všech komponentů se ujistěte, že všechny součástky na desce jsou dostatečně pevně uchyceny resp. připájeny. Všechny přečnickující konce vodičů a vývodů na straně spojů vždy zkratujte. Vzhledem k tomu, že celý modul je skutečně malý a mezi jednotlivými elektronickými součástkami je mnohdy velmi málo místa, hrozí zde možnost nežádoucího přemostění a zkratů v určitých místech obvodu. K pájení proto používejte pouze vhodnou páječku s velmi tenkým hrotem. Sestavování a pájení obvodu provádějte vždy s maximální pečlivostí.

## Montáž

### Pokyny pro správné pájení

V případě, že doposud nemáte žádné zkušenosti s pájením, seznámte se podrobně s následujícími pokyny. Správného pájení dosáhnete pouze tím, že budete dodržovat následující zásady.

1. Při pájení elektronických obvodů nikdy nepoužívejte různé pájecí roztoky ani tuky. Tyto prostředky obsahují kyseliny které mohou způsobit nevratné poškození jednotlivých součástek a vodivých tras.
2. K pájení používejte výhradně pájku s označením Sn60Pb (obsah 60 % cínu a 40 % olova) s tavidlem, které slouží zároveň k ochraně samotného spoje před oxidací.
3. Používejte pouze páječku s výkonem do max. 30 W topného výkonu. Pájecí hrot udržujte neustále čistý bez zbytků pájky tak, aby mohlo docházet k potřebnému přenosu tepla pájky do pájeného místa.
4. Samotné pájení by mělo proběhnout celkem rychle. Příliš dlouhá doba pájení představuje riziko nevratného poškození elektronických součástek nebo vodivých drah na desce spojů.
5. Při pájení přidržujte dobře pocínovaný hrot páječky v pájeném místě spolu s vodičem nebo vývodem elektronické součástky. Za současného ohřevu místa dodávejte do spoje dostatečné množství pájky. Po roztavení pájky v místě spoje páječku ze spoje odstraňte. Používejte přitom jen skutečně potřebné množství pájky.
6. Po dokončení pájení spoje se ujistěte o tom, že je pájený komponent pevně připájený a nijak se na desce nepohybuje. Vyčkejte proto alespoň 5 sekund od zhotovení spoje a poté vyzkoušejte jeho pevnost. Správně provedený spoj má charakteristicky jasně lesklý povrch.
7. Předpokladem správného pájení je dokonale čistý a neoxidovaný pájecí hrot. Nečistoty na pájecím hrotu znemožňují nanesení pájky do místa spoje a dostatečný přenos tepla. Po zhotovení spoje proto vždy odstraňte přebytečnou pájku a nečistoty z pájecího hrotu s pomocí navlhčené houbičky nebo silikonového kartáče.
8. U každého spoje odstraňte s použitím vhodných bočních kleští přečnickující konce vodičů nebo vývodů součástek.
9. Při pájení polovodičů (zejména LED a IC) dbejte na to, aby nedošlo k překročení max. doby pro pájení 5 sekund. V opačném případě může snadno dojít k nevratnému zničení této elektronické součástky. Při montáži těchto komponentů navíc dbejte jejich umístění v obvodu vždy do správné polohy a se správnou polaritou. Jejich přepólování představuje nesprávnou funkci obvodu a případně i jejich úplné zničení.
10. Při pájení přezkontrolujte řádně každý krok a ujistěte se o správné pozici součástky v obvodu. Zvýšenou pozornost věnujte zbytkům pájky, které mohou způsobovat přemostění a zkrat v různých částech obvodu.
11. Vezměte na vědomí, že na nesprávně zhotovený spoj, nevhodný postup při pájení a jiné chyby při sestavování obvodu se nevztahuje žádná záruka výrobce tohoto modulu.

## Pájení součástek

### Rezistory

Při pájení rezistorů ohněte jejich vývody do pravého úhlu a teprve poté je vsadte do příslušného místa v obvodu (v souladu se zapojovacím schématem). Poté ohněte jejich vývody do úhlu 45 ° na straně spojů tak, aby před samotným připájením nemohlo dojít k uvolnění rezistoru při otáčení desky spojů.

**Barevné značení rezistorů** (barva proužků na těle rezistoru)

- R1 = 10 kΩ hnědá, černá, oranžová
- R2 = 47 kΩ žlutá, fialová, oranžová
- R3 = 56 kΩ zelená, modrá, oranžová
- R4 = 10 kΩ hnědá, černá, oranžová
- R5 = 56 kΩ zelená, modrá, oranžová
- R6 = 4,7 kΩ žlutá, fialová, červená
- R7 = 470 Ω žlutá, fialová, hnědá

Správně připájený rezistor.



### Diody

Zajistěte správné vložení diody do obvodu a na desku spojů. Katoda je na diodě označena barevným proužkem. Oba vývody diody ohněte a řádně připájejte do desky. Přečnickující vývody pak odstříhnete.

Diody a její značení.



### Kondenzátory

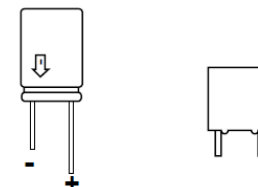
Dbejte na správné vložení elektrolytických kondenzátorů do obvodu. Jejich vývody nepatrně ohněte, vložte do místa v obvodu a poté řádně zapájejte. Elektrolytické kondenzátory jsou polarizované a proto je důležité provést jejich montáž do obvodu vždy se správnou polaritou. Záporný pól na kondenzátoru je většinou označený příslušným symbolem pro polaritu „-“.

**Upozornění!** V závislosti na konkrétním výrobci však mají elektrolytické kondenzátory různé označení pro polaritu vývodů!

Pro označení polarity na kondenzátorech je proto vždy rozhodující značení na pouzdře kondenzátoru příslušného výrobce. Někteří výrobci na kondenzátoru označují kladný pól „+“ a jiní pouze záporný pól „-“.

- C 1 = 100 mF
- C 2 = 10 mF
- C 3 = 4,7 mF
- C 4 = 47 mF
- C 5 = 4 nF = 4700 pF = 472
- C 6 = 0,22 mF = 220 nF = 224

Elektrolytický kondenzátor.



## Potenciometry

Tato součástka se skládá ze dvou odporových drah, umístěných v otvoru a vývodů na druhé straně vodivé dráhy.

VR 1 = 250 kΩ

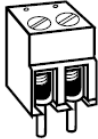
VR 2 = 100 kΩ



Potenciometr / Trimr.

## Konektor do DPS

Vložte vývody konektoru do odpovídajících otvorů na desce a řádně je připájejte na straně spojů. Vzhledem k větším rozměrům této součástky a jejím vývodům je nezbytné spoj pájet o něco déle. Tyto konektory slouží pro připojení napájecího zdroje a reproduktoru.



Šroubovací konektor.

## Tranzistory

Při montáži tranzistorů věnujte zvýšenou pozornost jejich tvaru. Strana s ploškou musí být do obvodu instalována vždy v souladu se zapojovacím schématem. Jednotlivé vývody na tranzistoru nesmí být zapojovány křížmo. V opačném případě může dojít k jejich kontaktu a zkratu celého obvodu. Tranzistor instalujte do výšky alespoň 5 mm nad úroveň desky spojů. Pájení tranzistorů proveďte pouze po nezbytně dlouhou dobu. Při delším pájení a působení tepla páječky může dojít k nevratnému zničení tranzistoru.

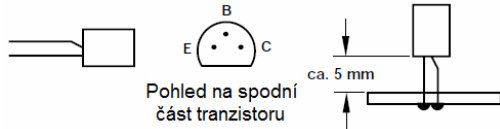
T 1 = BC 307, BC 308 nebo BC 309 A, B nebo C nebo BC 557, 558 nebo BC 559 A, B nebo C

T 2 = BC 307, BC 308 nebo BC 309 A, B nebo C nebo BC 557, 558 nebo BC 559 A, B nebo C

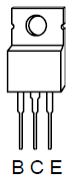
T 3 = BC 307, BC 308 nebo BC 309 A, B nebo C nebo BC 557, 558 nebo BC 559 A, B nebo C

T 4 = BD 241 A, B nebo C (označení musí směřovat k rezistoru R6)

Tranzistor a značení jeho vývodů.

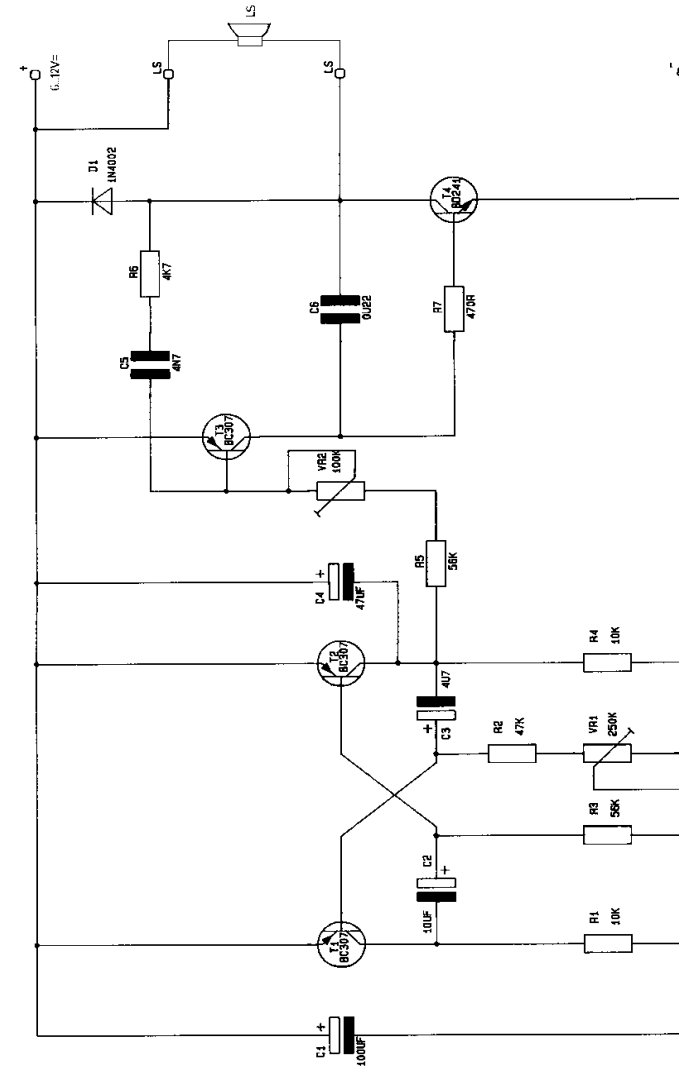


B = báze  
C = kolektor  
E = emitor

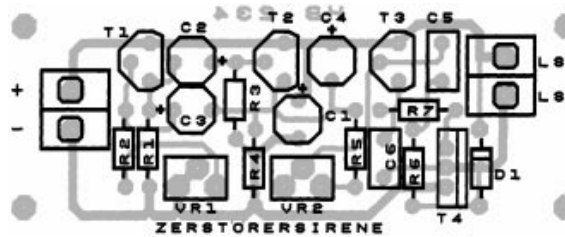


Před uvedením modulu do provozu znovu řádně přezkontrolujte zapojení jednotlivých elektronických komponentů a jejich polaritu v obvodu. Zároveň přezkontrolujte na straně spojů a vodivých drah, zda nedošlo při pájení k vytvoření nežádoucích přemostění, které představují riziko zkratu v obvodu. Zbytky pájky mohou způsobit nevratné poškození elektronických součástek popřípadě i zničení celého obvodu. Zajistěte dostatečné ohnutí a zapájení konců vodičů, vývodů a elektrod všech komponentů. Většina reklamací u těchto modulů mají za příčinu nekvalitně zhotovené spoje (studené spoje, použití nevhodné pájky nebo pájecí technologie).

## Zapojovací schéma obvodu



## Umístění komponentů na desce spojů



## Test funkce / Uvedení do provozu

Po sestavení obvodu a řádném překontrolování zapojení všech elektronických součástek a vodičů můžete uvést modul do provozu. Tento modul můžete napájet pouze ze zdroje stabilizovaného DC napětí (nebo například akumulátorů) s požadovanými výstupními hodnotami napětí a proudu. K napájení tohoto modulu nikdy nepoužívejte nabíječky autobaterií nebo transformátory, určené k napájení modelů vlaků a jiných elektronických obvodů. Tyto zdroje nejsou vhodné pro napájení tohoto audio zdroje a mohou způsobit jeho nevratné poškození.

Šroubové konektory označené „L“ slouží pro připojení reproduktorů s impedancí 8 W a části trimrů se středovým vývodem. K modulu připojte pouze zdroj DC napětí se zachováním správné polarizace. K napájení tohoto audio modulu použijte zdroj s napětím v rozsahu 6 – 12 V DC. Zdroj připojte do svorek označených „+“ a „-“. Použijte proto pouze certifikovaný napájecí zdroj, který splňuje bezpečnostní požadavky VDE. Po připojení modulu ke zdroji napětí budete mít k dispozici zvuk z reproduktoru, který můžete pomocí trimrů dále upravovat. Pakliže není možné zvuk pomocí trimrů VR1 a VR2 měnit, okamžitě odpojte celý obvod od zdroje a překontrolujte správnost zapojení všech komponentů u celého modulu. Ujistěte se zejména o tom, že jsou do obvodu správně připojeny všechny rezistory s příslušnou hodnotou. Zejména rezistory R2 a R6 mají podobné barevné označení a může tak snadno dojít k jejich záměně. Překontrolujte znovu celý obvod v souladu s pokyny uvedenými v části „Montáž“ a „Pájení součástek“ a zapojovacím schématem.

## Řešení problémů

Při vyhledávání a odstraňování závad v obvodu postupujte podle následujících kroků.

### Je dioda do obvodu správně připojena?

Ujistěte se o správné poloze diody v obvodu. Proužek na diodě označuje její katodu. Tento proužek na diodě D1 musí směřovat ke svorkám pro připojení reproduktoru.

### Jsou elektrolytické kondenzátory do obvodu správně připojeni?

Všimněte si označení pro polaritu „+“ a „-“ na pouzdře kondenzátoru. Ujistěte se o tom, že obě elektrody kondenzátoru odpovídají polaritě v obvodu. Uvědomte si přitom, že označení elektrod na kondenzátoru se může lišit v závislosti na konkrétním typu a výrobci kondenzátoru.

### Jsou potenciometry/trimry do obvodu připojeny správně?

### Jsou do obvodu správně připojeny tranzistory?

Popis (typové označení) na tranzistoru T4 musí v obvodu směřovat k rezistoru R6.

### Nedošlo k vytvoření vodivých mostů a zkratů vodivých drah na straně spojů?

Ujistěte se o tom, že se nikde v obvodu nevyskytují zbytky pájky, které tvoří nežádoucí a vodivé přemostění jednotlivých tras a komponentů. Pečlivě proto překontrolujte celý obvod a zvláštní pozornost věnujte zejména straně spojů.

Pro snazší detekci zkratů ve vodivých drahách obvodu a jednotlivých součástek, přidržte desku spojů proti světlu a věnujte pozornost celému obvodu na straně spojů.

## Zaznamenali jste viditelně nekvalitní „studený“ spoj?

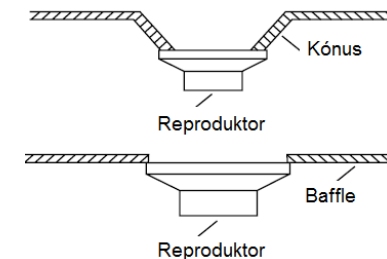
Proveďte pečlivou kontrolu všech spojů na desce. Použijte k tomu pinzetu a nepatrným tahem vyzkoušejte, zda jsou všechny komponenty na desce pevně připájeny. Po zaznamenání nekvalitního spoje proveďte jeho nové pájení.

Vysokou pozornost věnujte jednotlivým součástkám a ujistěte se o tom, že jsou všechny řádně připájené. Někdy se může stát, že zcela opomenete některou součástku připájet do obvodu. Při pájení nikdy nepoužívejte žádné pájecí roztoky, tuky ani jiná tavidla s nevhodnou pájkou. Tyto prostředky jsou vodivé a mohou pak způsobit generování svodových proudů a následný zkrat v obvodu.

Pakliže jste provedli řádné připájení všech součástek do obvodu v souladu se všemi předchozími pokyny a zapojovacím schématem a odstranili případné chyby, musí celý obvod správně fungovat.

## Závěrečné úpravy

Pomocí vhodného šroubováku upravte zvuk prostřednictvím obou trimrů. Na trimru VR1 upravte samotnou rozteč zvuku (pitch). Trimrem VR2 pak nastavte požadovanou sekvenci tónů.



Po sestavení tohoto modulu a předání třetí stranám se stáváte jeho výrobcem v souladu s VDE 0869/81 a jste tak povinni k tomuto výrobku doložit všechny potřebné dokumenty s označením vaší identity. U modulů, k jejichž pájení bylo použito pájecích tuků, maziv, kyselých pájek a podobně si výrobce vyhrazuje právo tyto moduly neopravovat ani neprovádět výměnu poškozených komponentů.

Tento elektronický modul byl před uvedením do prodeje opakovaně úspěšně testován.

Jeho funkce a spolehlivost je zaručena pouze při optimální kvalitě zpracování.

Výrobce nenesе žádnou odpovědnost za škody způsobené zásahem třetích osob, poškození modulu v důsledku nedodržení všech pokynů uvedených v návodu k obsluze a nerespektování zapojovacího schéma, připojení k nevhodnému zdroji napájení, přepólování, nevhodné obsluze nebo poškození modulu v důsledku nedbalosti nebo jeho použití k jiným, než uvedeným účelům. V takových případech dochází k automatickému zániku záruky. Všechna práva vyhrazena. Reprodukce tohoto návodu (kopírování, video záznam nebo záznam v elektronických systémech) je možná pouze se souhlasem společnosti Conrad Electronic GmbH. Tento produkt byl vyroben v souladu se směrnici ES 89/336 (EMC z 9. 11. 1992 – Elektromagnetická kompatibilita) a splňuje všechny aktuálně platné bezpečnostní předpisy a normy. Instalaci a použití síťového zdroje 230 V s vhodným transformátorem smí provádět výhradně kvalifikovaný odborník. Tento modul nesmí být za provozu vystaven působení vibrací.

## Technické údaje

Kategorie	audio modul
Zvuk	realistický zvuk sirény torpédoborce
Zdroj napájení	6 – 12 V DC
Spotřeba proudu	200 – 600 mA
Rozměry	80 x 32 mm
Hmotnost	cca 17 g