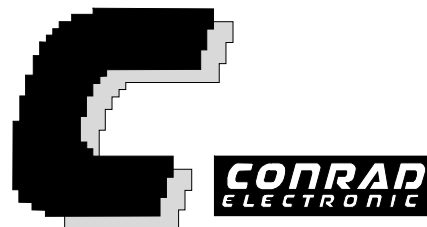


# Předzesilovač s kondenzátorovým mikrofonem

Objednací číslo: 19 53 75



## Důležité! Neodkladně přečíst!

Při škodách vzniklých nedodržením tohoto návodu k použití zaniká nárok na záruku. Za následné škody tímto vzniklé neručíme.

## Obsah

PROVOZNÍ PODMÍNKY .....	2
PŘIMĚŘENÉ POUŽITÍ.....	2
BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ .....	2
POPIS VÝROBKU .....	3
POPIS ZAPOJENÍ .....	3
TECHNICKÉ ÚDAJE.....	5
VŠEOBECNÁ UPOZORNĚNÍ KE STAVBĚ ZAPOJENÍ .....	6
NÁVOD K LETOVÁNÍ .....	7
1. STAVEBNÍ STUPEŇ I:.....	7
SCHÉMA ZAPOJENÍ .....	10
SCHÉMA OSAZENÍ .....	11
2. STAVEBNÍ STUPEŇ II:.....	11
TEST K VYHLEDÁVÁNÍ ZÁVAD.....	12
ZÁVADY .....	12
ZÁRUKA .....	13

## Upozornění

Ten, kdo zhotovil stavebnici nebo modul rozšířením, příp. ji zabudováním zprovoznil, je podle DIN VDE 0869 výrobce.

Při dalším předávání přístroje je povinen současně dodat i veškerou průvodní dokumentaci

se svým jménem a adresou. Přístroje, které jsou zhotovené ze stavebnic, jsou posuzovány z technicko-bezpečnostního hlediska stejně jako jiné průmyslové výrobky.

## Provozní podmínky

- Moduly směji být napájeny pouze předepsaným napětím.
- U přístrojů s provozním napětím větším než 35 V smí konečnou instalaci provádět pouze elektrikář při dodržování příslušných norem.
- Provozní poloha přístroje je libovolná.
- Povolená okolní teplota (teplota místnosti) nesmí během provozu překročit teplotní rozmezí 0°C až 40°C.
- Přístroj je určen pro použití v suchých a čistých místnostech.
- Při vzniku kondenzační vody je třeba před zapnutím počkat, až se přístroj aklimatizuje, nejméně po dobu 2 hodin.
- Přístroj neodkládejte poblíž váz s květinami, koupacích van, dřezů, tekutin atd.
- Modul chraňte před vlhkostí, stříkající vodou a vysokými teplotami!
- Moduly a díly nepatří do dětských rukou!
- Moduly mohou být uvedeny do provozu pouze pod dohledem vyškoleného dospělého nebo elektrikáře!
- V průmyslových zařízeních je třeba dodržovat příslušné preventivní protiprázové předpisy pro elektrická zařízení a provozní prostředky.
- Ve školách, školících zařízeních, zájmových a svépomocných dílnách je provozování modulů možné pouze pod dohledem proškoleného zodpovědného personálu.
- Neprovazujte modul tam, kde jsou nebo mohou vzniknout hořlavé plyny, výpary nebo výbušný prach.
- V případě potřeby opravy je třeba nahrazovat vadné součástky pouze originálními součástkami! Použití součástek s hodnotami mimo toleranci může vést k osobním i hmotným škodám!
- Opravy na přístroji smí provádět pouze opravář!
- Pokud se dostane do přístroje nějaká kapalina, může ho poškodit. nestalo. Pokud do přístroje

vnikne jakákoliv tekutina, případně dojde k jeho políti, pak musí být překontrolován opravářem.

## Přiměřené použití

Přístroj je určen k zesílení signálu z mikrofonu na nf. (nízkofrekvenční) napětí maximálně 500 mV.

Jiné než uvedené použití není dovoleno!

## Bezpečnostní upozornění

Při zacházení s výrobky, ve kterých se vyskytuje elektrické napětí, je nutné dodržovat platné předpisy a normy.

- Před otevíráním přístroje je třeba vytáhnout zástrčku ze síťové zásuvky nebo jinak zajistit, aby byl přístroj bez napětí.
- Stavební díly, moduly a přístroje směji být zprovozněny pouze tehdy, když jsou před tím zajištěny před dotykem zabudováním do krytů. Při stavbě musí být moduly bez napětí.
- Náradí se smí na přístroje, stavební díly nebo moduly používat pouze tehdy, je-li jisté, že jsou odpojené od zdrojů napětí a že elektrické náboje, které jsou uloženy v dílech nacházejících se v přístroji, byly před tím vybity.
- Napájecí kabel nebo vedení, kterými jsou přístroj, stavební díl nebo modul propojeny, musí být občas zkontrolovány, nejsou-li proraženy či nemají jinak poškozenou izolaci. Při zjištění poškození přívodního kabelu se musí zařízení bezodkladně uvést mimo provoz, dokud poškozený kabel nebude vyměněn.
- Při montáži součástek nebo modulů je bezpodmínečné nutné stále dodržovat popis příslušné montáže a dbát na striktní dodržování hodnot příslušných elektrických veličin.
- Pokud uživateli nebude z následujícího popisu zcela jasné, jaké hodnoty elektrických veličin jsou přípustné pro použité stavební díly nebo moduly, jak provést vnější zapojení nebo které vnější stavební díly nebo přídavné přístroje směji být připojeny a jaké parametry směji mít tyto vnější komponenty, musí se poradit s odborníkem (např. opravářem).

- Před uvedením přístroje do provozu je třeba vždy zvážit, jsou-li zařízení nebo moduly opravdu vhodné pro zamýšlené použití! V případě jakýchkoliv pochybností je nutné obrátit se na odborníka, prodejce nebo výrobce příslušného modulu!
- Prosíme, pamatujte, že chybné ovládání a sestavení stavebnice je mimo oblast naší působnosti. Z pochopitelných důvodů proto nemůžeme za škody takto vzniklé převzít žádné ručení.
- Postavenou nefunkční stavebnici nám pošlete zpět s přesným popisem okolností vzniku závady (co, proč nefunguje, atd., protože jen přesný popis závady umožňuje úplné opravení) a s příslušným schématem zapojení. Pošlete samotnou stavebnici bez krytu, protože časově náročné rozmontování a opětovnou montáž krytu bychom si museli z pochopitelných důvodů vyúčtovat. Postavené stavebnice není možné vyměňovat. Při instalaci je třeba při styku s elektrickým napětím dodržovat příslušné předpisy.
- Přístroje, které pracují s napětím větším  $\geq 35$  V, smí zapojovat pouze vyškolená osoba (elektrikář).
- V každém případě je třeba zvážit, je-li vhodné použít stavebnici pro uvažovaný účel a na uvažovaném místě.
- Uvedení do provozu je možné zásadně až po zabudování rozvodů do takového krytu, který zamezí dotknutí se částí pod napětím.
- Pokud jsou nutná měření pod napětím při otevřeném krytu, je nutné z bezpečnostních důvodů připojit napájení přes oddělovací transformátor nebo vhodný, schválený síťový adaptér či napájecí zdroj (který odpovídá bezpečnostním předpisům).
- Veškerá zapojování je možné provádět pouze bez napětí.

## Popis výrobku

Tento malý monofonní mikrofonní zesilovač je díky své kompaktnosti použitelný univerzálně. Zapojení

disponuje napájením pro mikrofon. Kompletní je s kondenzátorovým mikrofonem EM3.

**Tento výrobek byl přezkoušen a schválen podle EMVG (směrnice EG 89/336/EWG - Elektromagnetická kompatibilita) a byl označen schvalovací značkou CE.**

**Každá změna v zapojení, příp. použití jiných než udaných stavebních dílů ruší platnost tohoto schválení!**

## Popis zapojení

Aby mohl být nf. signál dále zpracováván například v mixážním pultu či ve výkonovém zesilovači, musí mít dostatečně vysokou úroveň. Aby bylo možné při zpracování se signálem vůbec něco dělat, musí mít dostatečnou úroveň.. Signál přichází z různých zdrojů, např. od elektronické kytary, z výstupu magnetofonu nebo právě od mikrofonu.

Tomu odpovídající jsou přirozeně také rozdílná signálová napětí, která nám tyto zdroje nabízejí. Mohou mít pouhé mikrovolty a to je právě o něco víc, než vůbec nic. K tomu potom, aby tón byl opět tím, čím původně byl, je zapotřebí cílené zesílení. Tento zesilovač jsme vyvinuli právě proto, abyste toto mohli flexibilně provádět.

Zesilovač má celou řadu předností, které na desce plošných spojů nejsou na první pohled viditelné: Může být použit pro různé druhy signálových zdrojů, to znamená, že mohou být připojeny signály nejen s nízkou, ale i s vysokohmovou impedancí; mimoto je zapojení velmi stabilní (konstantní zesílení) vůči výkyvům napájecího napětí nebo teplotním změnám; a za třetí, nejen že si vystačí jen s několika součástkami, nýbrž vystačí i s menším napájecím proudem než je jedna miliampéra.

Při pohledu na schéma zapojení zjistíte, že se jedná o dvoustupňový zesilovač (dva tranzistory). Že jsou oba přímo spojené (jednosměrně), při bližším pohledu zjistíme, že T2 dostane vše co k „elektrickému životu“ potřebuje od svého základního stupně T1, přesněji řečeno, od jeho pracovního odporu v kolektorovém okruhu (R2). A co T1 potřebuje, to jsou tři věci: Za prvé správné bázové napětí, za druhé odpovídající bázový proud

a za třetí střídavé napětí, které má za povinnost zesílit.

Jak se ale zachová T1 v tomto případě? Také on chce „žít“ podle základního pravidla „Tři věci potřebuje tranzistor“! Připadá-li vám tato koncepce neznámá, pak možná postrádáte obligátní napěťový dělič k výrobě bázevého předpětí: bez předpětí ale neproudí bázevý proud, a bez něho nejde absolutně vůbec nic! Záhada (existuje-li vůbec nějaká) může být rychle odhalena.

T1 obdrží bázevé předpětí od T2 a to právě od jeho emitorového odporu R6. Poznáváte osudovou nerozlučnost obou polovodičů: Jeden od toho druhého získává základní existenční potřeby.

Není těžké dokázat, že tato forma dodávky předpětí přes R4 vytvoří zápornou zpětnou vazbu. Vystoupí-li totiž bázevé napětí na T1 „vysoko“ (vzestup řídicího signálu), protéká více kolektorového proudu skrz R2 (zvýší se úbytek napětí), T2 proto bude mít snížené bázevé napětí, takže v jeho výstupním kolektorovém okruhu protéká méně proudu. Tím se sníží také napětí na výstupním odporu R6, ze kterého je T1 napájen. A toto snížení působí proti původnímu stoupání řídicího signálu, čímž je pojem „záporná zpětná vazba“ názorně doložen.

Přirozeně není zpětná vazba tak silná, že by došlo k úplnému potlačení signálu. Proč ale vůbec „záporná“ a ne kladná? Důvod je zřetelný teprve na druhý pohled. Představme si na chvíli, že oba tranzistory zapojíme za sebou, bez záporné zpětné vazby tak, že každý má stejnosměrné zesílení  $B = 250$ . Dostaneme celkové zesílení zhruba celkem  $250 \times 250 = 62500!$

Nebyla by to nádhera mít takový super zesilovač? Nebyla, neboť síla je ve skromnosti! Za prvé by takové zesílení bylo v nejvyšší míře nejisté a ovlivnitelné již těmi nejmenšími teplotními změnami jako např. dotekem teplé ruky. A za druhé by již signály kolem  $100 \mu\text{V}$  způsobily plné vybuzení (a přebuzení), a to sice bez jakékoliv šance tento stav regulovat.

Tedy to vede při rozumném dimenzování k rozumnému omezení zesilovače, které pomůže v první řadě teplotní stabilitě. Oba výstupní odpory

R5 a R6 přesně splňují tento požadavek stejnosměrnou zápornou zpětnou vazbou, která se díky C5 paralelnímu k R6 neuplatní pro střídavé napětí.

Vstupní signálové napájení se uskuteční přes (dostatečně velký) kondenzátor, aby starostlivě nastavené vztahy stejnosměrného napětí nebyly rušeny. Výstup není připojen přes C2 přímo ke kolektoru T2, nýbrž přes potenciometr; tím je nastavitelná amplituda (není to žádná regulace, nýbrž nastavení, oproti k napájení od T2, které působí v uzavřeném regulačním cyklu!).

Oba „hlídači správného chování“ C4 a C6 nabízejí ideální možnost odvést přímo na kostru příliš vysoké a šum způsobující rušící frekvence a nerušit napájecí napětí. Kondenzátor C3 nakonec podobným principem „vyčistí“ napájecí napětí, ve kterém odstraní vyskytující se „trávu“; míněno je tím rušení napájecího napětí, které je na osciloskopu viditelné jako „lučina“. Vznešeně vyjádřeno to znamená: „C3 odděluje napájecí napětí“.

Čekáte-li netrpělivě na zbytek zapojení, který modulu dal nakonec jméno (předzesilovač mikrofonu!), pak ještě malý okamžik zůstaňte v klidu: Až k tomuto bodu platí vše, co bylo řečeno (v tomto případě přirozeně natištěno!), pro všechny druhy signálu. To znamená, že s tímto zapojením můžete v podstatě zesílit všechno, co se (napěťově) pohybuje, dokonce až do několika stovek kHz (pak byste museli ovšem C4 a C6 dát pryč).

Rozšířením odporem R1 vznikne mikrofonní zesilovač, a právě pro kondenzátorový mikrofon.

Ty potřebují pro plnění své funkce pracovní napětí  $1...2 \text{ V}$  při příkonu asi  $0,1...0,5 \text{ mA}$ . Některé modely mikrofonů mají dokonce zabudovaný předzesilovač FET, který potom pracuje jako předzesilovač našeho předzesilovače.

## Montáž

Při montáži se přidržujte schématu osazení a stavebního stupně I. Pečlivá práce je zde velmi důležitá, abyste při uvedení do provozu nezažili nějaké nemilé překvapení.

Začněte s nejnižšími součástkami, v tomto případě s odpory. Potom následují malé keramické kondenzátory a také elektrolytické kondenzátory, při kterých se musí dbát na polaritu. Potom do desky připejete ještě potenciometr a čtyři letovací kolíky. Polovodiče přijdou až nakonec proto, protože jsou tepelně citlivější, než pasivní součástky s hrubými vývody.

Montáž potom dokončíte připojením pouzdra mikrofonu (součást dodávky stavebnice). Jak už je zvykem, potřebuje kondenzátorový mikrofon své vlastní napájení proudem; to je vyvedeno jako zvláštní přívod (červený drát); odstínění přijde na připojovací bod desky „-“ (kostra) a (bílé) vnitřní vedení na bod „NF“.

Chcete-li použít kondenzátorový mikrofon pouze se dvěma vývody, (a jen u tohoto typu!) připojte červený vodič na vstup označený na desce „+“ a stínění nechejte na kostře. V tomto případě musíte dodatečně přiletovat můstek od bodu „+“ k bodu „NF“. Když použijete „normální“ (dynamický) mikrofon, vedte stínění na kostru a vnitřní vedení na „NF“; bod „+“ zůstane potom volný a v tomto případě na bod „+“ nesmí být žádný můstek přiletován.

## Zprovoznění

K prvnímu přezkoušení funkce připněte (pólově správně) napětí asi 9...12 V na oba vnější letovací kolíky (na pájecí straně označené „+“ a „-“). K tomu se hodí baterie 9 V. Na výstup (oba vnitřní letovací kolíky) nyní můžete připevnit vysokohomová sluchátka nebo výkonový zesilovač (např. přes vstup pro magnetofon na rádiu).

Uvedete-li potenciometr P1 na maximum (levý doraz) a do mikrofonu fouknete, potom byste se ve sluchátkách nebo reproduktoru měli neomylně uslyšet. Když ne, pak jste udělali něco špatně a měli byste zapojení ještě jednou pečlivě přezkontrolovat. Nebo jste použili prázdnou baterii, případně jste provedli někde nesprávnou polarizaci. Či jste zapoměli zapnout zesilovač? Nebo neudělali jste chybu při letování?

Jestliže všechno funguje, můžete zesilovač použít pro požadovaný účel. Možnost použití v mixážním pulstu jsme již zmínili, ale je tu přirozeně ještě nespočetně jiných možností jeho využití. Jeden

naš laboratorní vzorek například dostal čestný úkol fungovat jako předsunuté naslouchací místo poplachového zařízení: Připojen je přes dvoupólový odstíněný kabel a nyní ozve-li při zapnutí ústředně na hlídaném místě nějaký hluk, kde být nemá, spustí se poplach!

## Technické údaje

Provozní napětí: ..... : asi 9 ... 12 V=

Zesílení napětí: ..... : 46 dB (při 1 kHz)

Průběh frekvence: ..... : 10 Hz...40 kHz (-3 dB)

Vstupní odpor: ..... : samostatně přizpůsobivý

Výstupní odpor: ..... : asi 47 k $\Omega$

Max. výstupní napětí: . : asi 500 mV

Příkon: ..... : asi 700  $\mu$ A

Rozměry: ..... : 58 x 32 mm

## Pozor!

Než začnete se stavbou, před zprovozněním stavebnice nebo přístroje si nejprve pročtete v klidu celý tento návod až do konce (zvlášť odstavec o možných chybách a jejich odstraňování a samozřejmě bezpečnostní upozornění). Dozvíte se, čeho se vyvarovat, čímž předejdete chybám, které se potom odstraňují mnohdy jen s velkým úsilím!

Letování a propojování provádějte čistě a pečlivě, nepoužívejte pájecí cín s obsahem kyseliny nebo letovací tuk apod. Neboť studené (nekvalitní) nebo nesprávně letované spoje, hýbající se kontakty nebo špatné umístění součástek znamená obtížné a časově náročné hledání chyb a může být příčinou možného zničení součástek, což vede často k řetězové reakci a zničení celé stavebnice.

Nezapomeňte, že sestavení provedené pomocí letování agresivním cínem nebo letovacím tukem nebudeme opravovat.

Při stavbě elektronických obvodů se předpokládají základní znalosti o zacházení se součástkami, letování a zacházení s elektronickými, příp. elektrickými součástkami.

## Všeobecná upozornění ke stavbě zapojení

Možnost, že po sestavení nebude něco fungovat, je možné silně omezit pečlivou a čistou montáží. Každý krok, každé letované místo před dalším pokračováním raději dvakrát překontrolujte! Držte se návodu ke stavbě! Nedělejte kroky jinak, než jak jsou popsány a nic nepřeskakujte! Každý krok si projděte dvakrát: jednou při stavbě a jednou při kontrole.

Nespěchejte, stavba elektronických výrobků není žádná práce v úkolu; při hledání chyby ztratíte mnohem více času, než překontrolováním každého kroku hned po jeho provedení.

Časté příčiny nefungování jsou chyby při stavbě, např. špatně umístěné integrované obvody (IO), diody, elektrolytické kondenzátory (elektrolyty). Věnujte také pozornost značení odporů (rezistorů), mnohé mají lehce zaměnitelná barevná označení.

Dávejte také pozor na správné hodnoty kondenzátorů: např.  $n10 = 100 \text{ pF}$  (ne  $10 \text{ nF}$ ). Zde pomůže dvojnásobná nebo trojnásobná kontrola. Také dávejte pozor, jestli jsou v patici zastrčeny opravdu všechny nožičky IO (= integrovaný obvod), velice snadno se nějaká odehne. Jen malý tlak na IO a ten musí skoro sám zaskočit do patice. Pokud tomu tak není, je velmi pravděpodobné, že se nějaká nožička odehnula.

Pokud až do této chvíle vše souhlasí, pak jako další možná příčina nefungování může být v nějakém studeném spoji. Tento nepříjemný průvodce života konstruktéra je způsoben buďto nedokonalým prohrátím spoje tak, že vodič nemá dobrý kontakt s cínem nebo ochlazením spoje právě v okamžiku pohybu spojovaných částí vůči sobě. Taková místa se projevují většinou matným povrchem cínu. Jediná pomoc je opětovné propájení spoje.

U 90-ti % reklamovaných stavebnic se jedná o špatné letování, studený spoj, špatný cín a pod. Takováto zpětně zasláná „mistrovská díla“ nepoukazují na odborně prováděné letování.

Používejte proto při letování pouze elektronický letovací cín označený „Sn 60 Pb“ (60 % cínu a 40 % olova). Tento cín má dutinu s kalafunou,

kteří slouží jako prostředek k ochraně pájeného místa proti oxidaci. Jiné ochranné prostředky jako letovací pasta nebo letovací voda, nesmějí být v žádném případě použity, neboť obsahují kyseliny. Tyto prostředky mohou poškodit plošný spoj nebo elektronické stavební díly, mimoto jsou vodivé a tím mohou způsobovat povrchové proudy nebo zkratky.

Je-li až doposud všechno v pořádku a zařízení přesto nefunguje, bude příčina zřejmě ve vadné součástce. Pokud jste začátečník, je v tomto případě nejlepší dát modul překontrolovat, popř. přeměřit někomu zkušenějšímu, kdo vlastní měřicí přístroj.

Pokud tuto možnost nemáte, pošlete nefungující stavebnici dobře zabalenou, s přesným popisem problému a příslušným návodem ke stavbě do našeho servisního oddělení (jen přesný popis závady umožní její úplné odstranění). Přesný popis problému je důležitý, neboť problém může být i ve vašem síťovém zdroji nebo vašich připojených zařízeních.

### Upozornění

Dříve, než šla tato stavebnice do výroby, byla mnohokrát jako prototyp postavena a přezkoušena. Teprve až bylo s jistotou dosaženo optimální kvality a provozní bezpečnosti, byla uvolněna pro sériovou výrobu.

Abyste dosáhli při stavbě zařízení jisté provozní spolehlivosti, je celý postup stavby rozdělen do dvou stupňů:

- 1. stavební stupeň I: montáž součástek na plošný spoj**
- 2. stavební stupeň II: přezkoušení funkčnosti**

Dávejte při letování součástek pozor, aby byly součástky (pokud není uvedeno jinak) naletovány na plošný spoj bezprostředně, tj. bez mezer. Všechny přečnívající dráty musí být přímo nad místem letování odstříženy.

Protože se u této stavebnice jedná z části o velmi malá, popř. blízká letovací místa (nebezpečí přemostění, zkratování), smí být letována pouze páječkou s malým letovacím hrotem. Letování a osazování provádějte pečlivě.

# Návod k letování

Nejste-li ještě zkušení v letování, pak než uchopíte páječku do ruky, nejprve si přečte následující návod. Neboť zručnosti při pájení je třeba se naučit.

1. Při letování elektronických spojů zásadně nepoužívejte letovací vodu nebo letovací tuk. Neboť tyto obsahují kyseliny, které poškozují součástky a vodiče plošných spojů.
2. K letování používejte pouze elektronický cín Sn 60 Pb (to znamená 60 % cínu, 40 % olova) s dutinou s kalafunou, která slouží jako tavidlo.
3. Používejte jen malou páječku max. do 30 W tepelného výkonu. Letovací hrot má být čistý, aby teplo mohlo být dobře předáváno. To znamená, že na letované místo musí být z páječky teplo dobře přenáшено.
4. Samo letování má být provedeno rychle, neboť dlouhé letování může poškodit součástku. Také může vést k poškození letovacích oček nebo odlepení vodivých cest.
5. Při pájení držte dobře pocínovaný letovací hrot na místě pájení tak, aby se současně dotýkal vývodů součástky i vodivé cesty. Současně přidejte trochu cínu (ne příliš), který se roztaví. Jakmile začne cín téci, oddalte ho od místa pájení. Potom okamžik počkejte, dokud vzniklý spoj nedojde a oddalte páječku od letovaného místa.
6. Dbejte na to, aby se právě připájená součástka po oddálení páječky nepohnula min. po dobu 5-ti vteřin. Po letování má zůstat bezvadné stříbřitě lesklé letovací místo.
7. Předpokladem pro bezvadné letování je čistý, neoxidující hrot páječky. Neboť špinavým hrotem je zcela nemožné čistě pájet. Proto z něj po každém letování odstraňte vlhkým hadříkem nebo silikonovou stěrkou přebytečný cín.
8. Po přiletování se přebývajících částí drátů přímo nad pájecím místem ustříhnou stranovými kleštěmi.
9. Při letování polovodičů, svítivých diod a IO je třeba dávat zvlášť pozor na to, aby doba

letování nepřesáhla 5 vteřin, protože jinak by se součástka mohla poškodit. U těchto součástek je rovněž třeba dávat pozor na správnou polaritu.

10. Po osazení zkontrolujte pečlivě ještě jednou každý spoj, jsou-li všechny součástky správně rozmístěny a polarizovány. Zkontrolujte také, nejsou-li letovací očka nebo vodivé cesty omylem přemostěny cínem.

To by mohlo zapříčinit nejen k nefunkčnosti zařízení, ale především zničení drahých součástek.

11. Nezapomínejte, že nesprávně provedené letování, chybná propojení, chybné osazení součástkami a zacházení s nimi nespádá do oblasti naší působnosti.

## 1. Stavební stupeň I:

### Montáž součástek na desku

#### 1.1 Odporů (rezistory)

Nejprve přivodní drátky odporů podle rastru pravoúhle ohněte a zastrčte do připravených otvorů (podle potisku na desce). Aby součástka při otočení desky kvůli letování nevypadla, ohněte přívody odporů od sebe asi o 45° a tyto potom pečlivě připájejte s vodící cestou na zadní straně desky. Přechňující drátky na spodní straně desky odstříhnete.

Odporů použité v této stavebnici jsou uhlíkové odporů. Mají toleranci 5 % a jsou označeny zlatým tolerančním proužkem. Uhlíkové odporů (rezistory) mají obvykle 4 barevné proužky. Při odečítání jejich barevného kódu se musí odpor držet tak, aby byl toleranční zlatý proužek vpravo. Barevné proužky se pak odečítají zleva doprava!

R 1 = 10 k	hnědý	černý	oranžový
R 2 = 47 k	žlutý	fialový	oranžový
R 3 = 5,6 k	zelený	modrý	červený
R 4 = 10 k	hnědý	černý	oranžový
R 5 = 3,9 k	oranžový	bílý	červený
R 6 = 2,2 k	červený	červený	červený



## 1.2 Kondenzátory

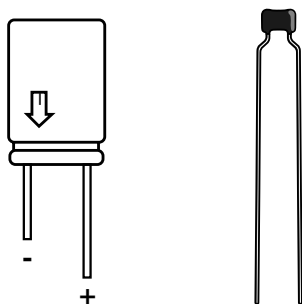
Kondenzátory nastrčte do odpovídajících označených otvorů, drátky trochu odehněte a zapájejte je čistě s vodící cestou.

U elektrolytických kondenzátorů (elektrolytů) je třeba dbát na správnou polaritu (+ -).

### Pozor!

Různí výrobci elektrolytických kondenzátorů používají různá označení polarity. Někteří ji značí jako „+“ a jiní jako „-“. Rozhodující je udání polarity, které na kondenzátor vytiskl výrobce.

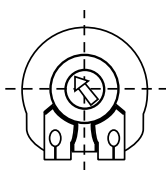
- C 1 = 2,2  $\mu$ F elektrolytický kondenzátor
- C 2 = 2,2  $\mu$ F nebo 4,7  $\mu$ F elektrolytický kondenzátor
- C 3 = 1000 pF = 1 nF keramický kondenzátor
- C 4 = 10 pF; keramický kondenzátor
- C 5 = 2,2  $\mu$ F elektrolytický kondenzátor
- C 6 = 10 pF keramický kondenzátor



## 1.3 Odporový trimr

Nyní přiletujte odporový trimr.

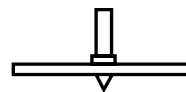
P1 = 5 k



## 1.4 Letovací kolíky

Nyní za pomoci plochých kleští vmáčkněte letovací kolíky do otvorů desky ze strany součástek. Hned potom letovací kolíky na straně spojů připájejte.

4 x letovací kolík



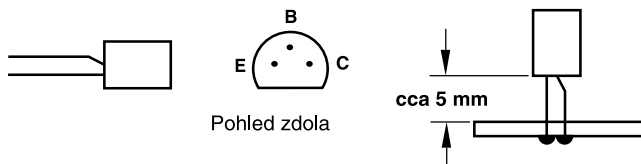
## 1.5 Trazistory

V tomto pracovním bodu přiložte tranzistory podle potisku a přiletujte je na straně spojů.

Přitom dbejte na jejich správné umístění: Obrys tranzistorového pouzdra musí souhlasit s obrysem obtisku součástky. Řiďte se při tom zploštěnou stranou tranzistoru. Připojovací nožky se v žádném případě nesmí křížit a mimoto součástka musí mít od desky asi pětimilimetrový odstup. Zde zvláště dbejte na krátkou dobu letování, abyste tranzistor teplem nezničili.

T1 = BC 547, 548 nebo 549 A, B nebo C či BC 414 malovýkonový tranzistor

T2 = BC 547, 548 nebo 549 A, B nebo C či BC 414 malovýkonový tranzistor



## 1.6 Pouzdro mikrofonu

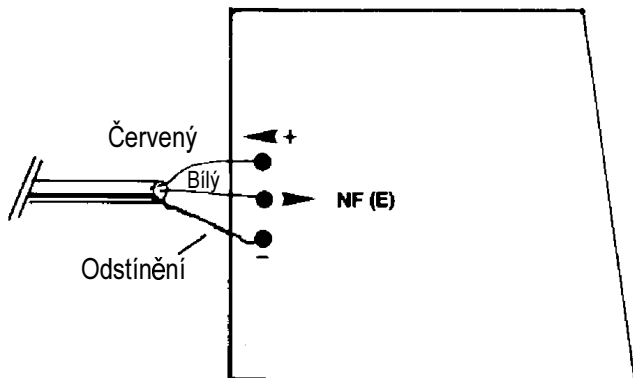
Nakonec do desky přiletujte správně polarizované pouzdro kondenzátorového mikrofonu.

1 x pouzdro kondenzátorového mikrofonu



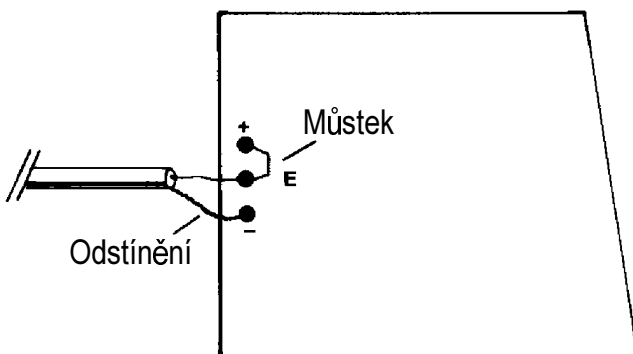
### Schéma připojení 1:

připojení mikrofonu se třemi vývody



### Schéma připojení 2:

U jednoho mikrofonu se dvěma připojovacími kabely (odstínění a vnitřní vedení) musí být nasazen můstek podle schématu připojení:



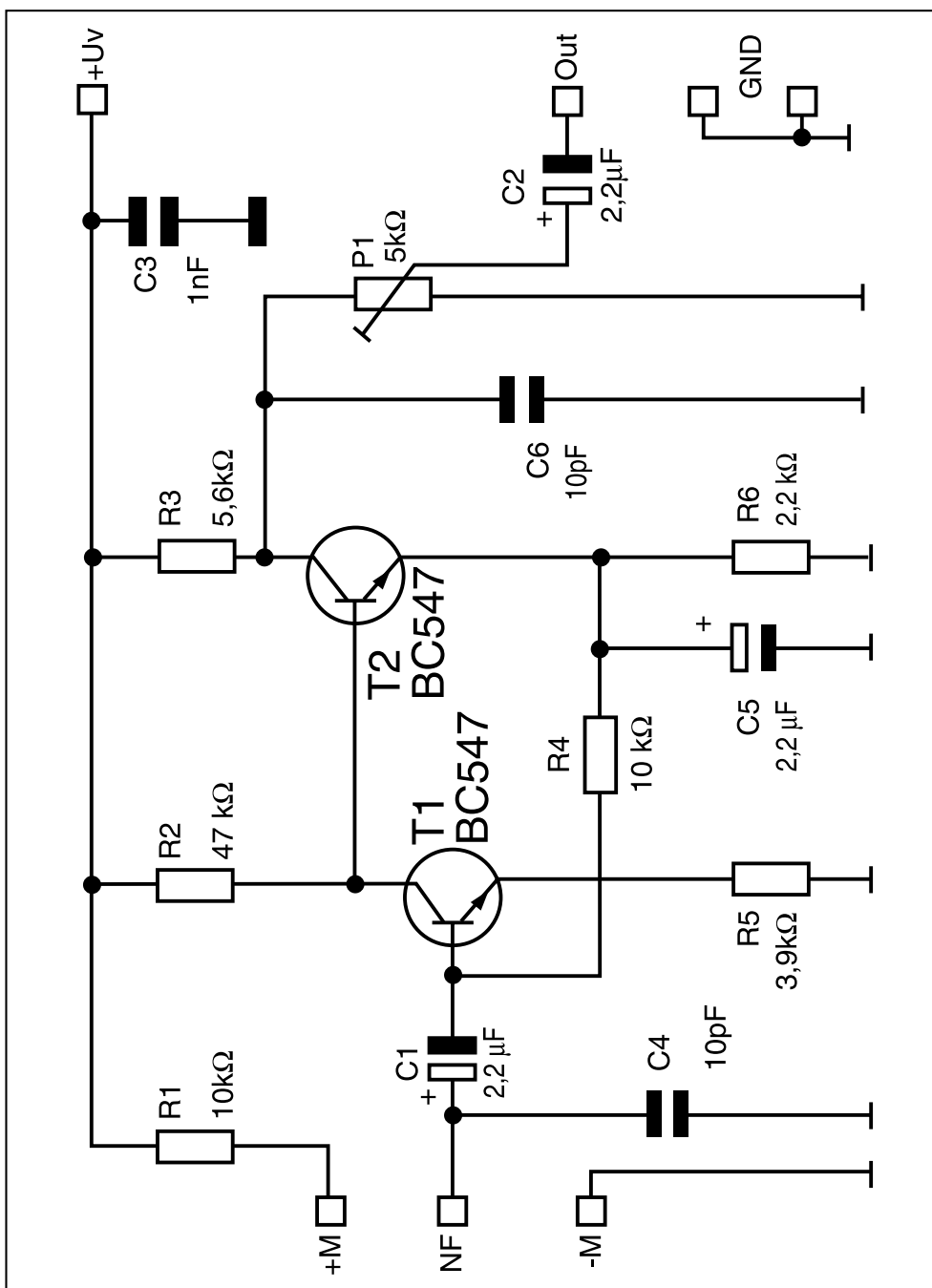
## 1.7 Závěrečná kontrola

Ještě jednou před zprovozněním překontrolujte zapojení, jestli jsou všechny součástky správně otočeny a připájeny. Na pájecí straně (strana spojů) zkontrolujte, zda přemostěním při pájení či zbytky cínu na desce nemůže dojít ke zkratům a ke zničení součástek.

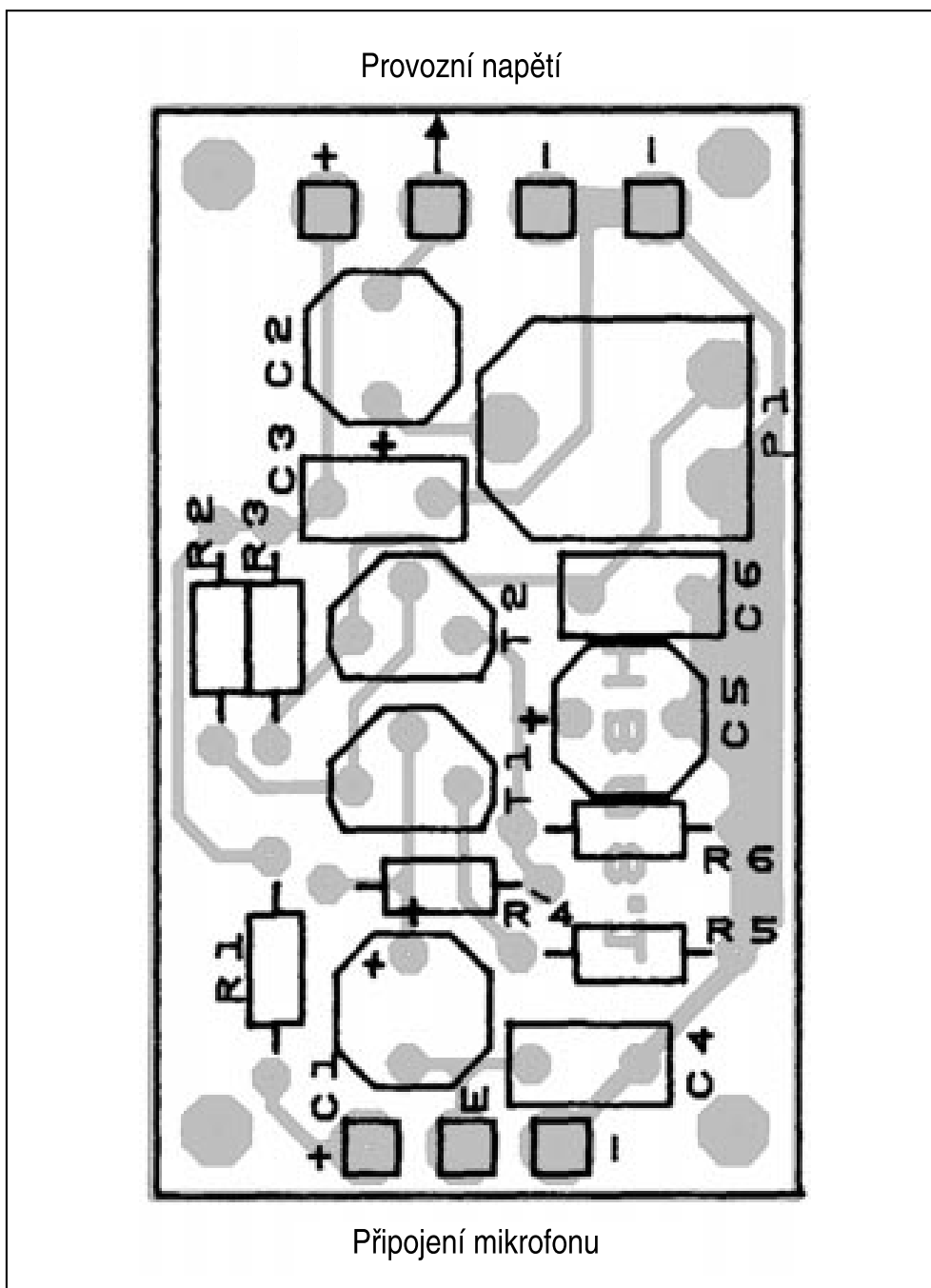
Dále překontrolujte, jestli odstřižené zbytky drátků nezůstaly ležet na nebo pod deskou, neboť i tyto by mohly zapříčinit zkrat.

Většina zaslaných reklamovaných stovebnic byla kvůli nesprávně provedenému pájení (studené spoje, pájecí můstky, nesprávný nebo nevhodný pájecí cín atd.) zase vrácena zpět.

# Schéma zapojení



## Schéma osazení součástkami



## 2. Stavební stupeň II:

### Připojení / Uvedení do provozu

2.1. Po osazení desky, zkontrolování a vyloučení případných chyb (špatně pájená letovací místa, cínové můstky), může být proveden první funkční test.

**Pamatujte, že tato stavebnice smí být napájena pouze vyhlazeným stejnosměrným napětím ze síťového zdroje nebo baterií / akumulátoru. Tento zdroj napětí musí dodávat i potřebný proud.**

Nabíječky nebo transformátory k železničním modelům a pod. jsou zde jako zdroj napětí nepoužitelné a vedou k poškození součástek, popř. k nefunkčnosti celé stavebnice.

### Nebezpečí ohrožení života!

**Používáte-li síťový zdroj jako zdroj napětí, potom musí zásadně odpovídat platným normám!**

2.2 Na kolíky označené „+“ a „-“ připojte správně polarizované napájecí napětí (stejnosměrné), které se pohybuje mezi 9 - 12 V.

## **Bezpodmínečně dodržujte správnou polaritu, jinak zničíte součástky.**

- 2.3 Dbejte na to, aby propojení od výstupu předzesilovače k zesilovači nebo podobnému bylo provedeno stíněným vedením. Stínění smí být připojeno ke kostře pouze na jedné straně.
- 2.4 Je-li až do této chvíle všechno v pořádku, pak následující test závad můžete přeskočit.
- 2.5 Když zapojení proti očekávání nefunguje nebo je zřejmá jiná závada, pak ihned vypněte napájení a ještě jednou kompletně zkontrolujte celou desku podle testu závad:

## **Test k vyhledávání závad**

### **Každý testovací krok si odškrtněte!**

- Před začátkem kontroly zapojení bezpodmínečně odpojte napájecí napětí.
- Je provozní napětí správně polarizované?
- Je provozní napětí při napojeném přístroji ještě v rozmezí 9 - 12 voltů?
- Napájecí napětí znovu přerušte.
- Jsou odpory připájeny správně podle hodnot? Ještě jednou podle tohoto návodu, kap. 1.1, překontrolujte jejich hodnoty.
- Jsou elektrolyty správně polarizovány? Porovnejte ještě jednou symboly polarity na součástkách s potiskem na desce, popř. se schématem osazení v návodu. Dávejte pozor, neboť elektrolyty mohou mít označenu polaritu buď pomocí „+“ nebo „-“, podle výrobce!
- Jsou tranzistory správně zapájeny? Nekříží se jejich připojovací nožky? Souhlasí potisk osazení úplně s obrysem tranzistoru?
- Je pouzdro mikrofону správně polarizované?
- Nevyskytuje se na pájecí straně pájecí můstek nebo zkrat?  
Před přerušováním můstku (možného záměrného vodivého spojení) si porovnejte obraz spojů na desce a v návodu, abyste nepřerušili vodivou cestu, která vypadá eventuálně jako nechtěný pájecí můstek!

Pro lehčí rozeznání chybných propojení od správných uchopte desku proti světlu a na pájecí straně hledejte tyto nepříjemné průvodní jevy.

- Nevyskytuje se studený spoj?  
Přezkoušejte laskavě každé pájecí místo! Pinzetou vyzkoušejte, jestli se stavební díly nepohybují! Je-li vám nějaké pájecí místo podezřelé, pak ho pro jistotu znovu zapájejte!
- Také vyzkoušejte, jestli je každý pájecí bod zapájen; často se přihodí, že je nějaké pájecí místo při pájení přehlédnuto.
- Nezapomeňte také, že deska plošných spojů zapájená s pájecí vodou, pájecím tukem nebo podobným tavidlem či s nevhodným pájecím cínem nebude fungovat. Tyto prostředky jsou vodivé a zapřičiňují tím povrchové proudy a zkraty.  
V takovém případě bude u stavebnice, která byla pájena cínem s obsahem kyseliny, pájecím tukem nebo podobnými tavidly, zrušena záruka nebo námi nebude opravena či stavební díly nebudou vyměněny.

- 2.6 Jsou-li tyto body prověřeny a eventuální chyby opraveny, pak desku plošných spojů opět připojte, jak je popsáno pod 2.2. Jestliže při případné chybě nedošlo ke zničení nějaké součástky, musí nyní modul fungovat.

Po úspěšném testu funkčnosti lze nyní modul zabudovat do krytu podle příslušných norem a být použit pro určený účel.

## **Závady**

Zjistí-li se, že provozování přístroje již není bezpečné, je třeba ho z provozu vyřadit a zabezpečit proti nepovolanému použití.

K tomu doje, když:

- přístroj vykazuje viditelná poškození,
- přístroj již nefunguje,
- jsou díly přístroje uvolněné či chybí,
- propojovací vedení vykazují viditelná poškození.

## Záruka

Na tento výrobek poskytujeme záruku 1 rok. Záruka zahrnuje bezplatné odstranění nedostatků u stavebnic zaslaných zpět, které jsou prokazatelně zapříčiněny použitím vadného materiálu nebo výrobní chybou.

Protože nemáme žádný vliv na kvalitu a provedení osazení, můžeme z pochopitelných důvodů převzít záruku pouze na úplnost dodávky a bezchybnost součástí.

Zaručována je funkce nezaletovaných součástí odpovídající jejich parametrům a technické údaje stavebnice při dodržení letovacího předpisu, odborném osazení a předepsaném uvedení do provozu.

Další nároky jsou vyloučeny.

Nepřebíráme žádnou odpovědnost ani záruku za škody a následné škody vzniklé v souvislosti s tímto výrobkem. Vyhraujeme si právo na opravy, vylepšení stavebnice, zaslání náhradních součástí a úpravu prodejní ceny.

Oprava neproběhne, případně záruka se ztrácí při následujících okolnostech:

- při letování agresivním cínem, letovacím tukem nebo při použití jiného kyselého roztoku,
- pokud byla stavebnice neodborně osazena nebo letována.

## Totéž platí:

- při změnách na přístroji a pokusech o opravu,
- při svévolné změně zapojení,
- při konstrukci nepředvídaných, nepřiměřených rozmístění stavebních dílů, při volném prodrátování součástí jako jsou potenciometry, přepínače, konektory apod.,
- při použití jiných, než součástí ke stavebnici náležejících,
- při poškození plošných spojů a letovacích míst,
- při špatném osazení a škodách tím vzniklých,
- přetížením modulu,
- při škodách zaviněných cizí osobou,
- při škodách zapříčiněných nedodržením návodu a popisu zapojení,
- při připojení nevhodného napětí nebo proudu,
- při přepólování modulu,
- při škodách nebo špatné funkci v důsledku nedbalého zacházení nebo zneužití,
- při škodách vzniklých přemostěním pojistek nebo použitím špatných pojistek.

Při zjištění jakékoliv z těchto okolností vám bude stavebnice poslána zpět na vaše náklady.

## Změny vyhrazeny!

Všechna práva, také na překlady vyhrazena. Reprodukce typu fotokopie, mikrofilm nebo zachycení v zařízeních pro zpracování dat je možno jen s písemným svolením CONRAD ELECTRONIC GmbH.

© Copyright 1999 by CONRAD ELECTRONIC GmbH, 92240 Hirschau