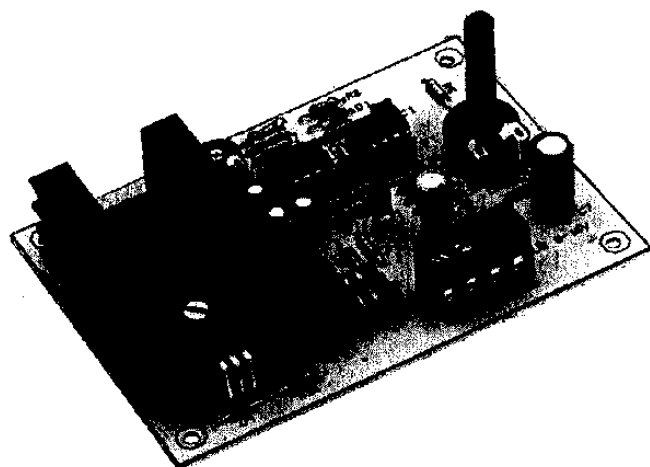
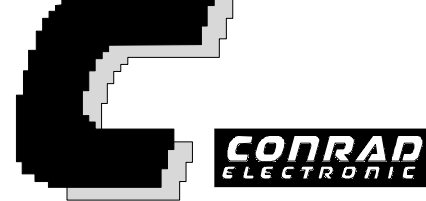


Obvod pro nastavení otáček stejnosměrných motorů

Objednací číslo: 19 64 60



Tento obvod slouží k plynulému nastavování jasu žárovky nebo otáček malé vrtačky a jiných stejnosměrných motorků. Rozsah nastavení je 0 až 100%.

Obvod je vybaven proudovým omezovačem, který slouží jako protizkratová ochrana v případě zablokování motorku.

Technické údaje

Napájecí napětí.....: 9...16 V
Výstupní proud.....: max. 5 A, 80 VA
Rozměry.....: 100 × 70 mm

Upozornění!

Před tím než začnete se stavbou a než uvedete přístroj do provozu, přečtěte si v klidu tento návod celý až do konce (Především odstavec o možných chybách a jejich odstranění!). Přečtěte si přirozeně také bezpečnostní pokyny. Potom budete vědět co musíte dodržovat a omezovat, aby jste zamezily chybám, které často vzniknou při příliš uspěchané práci.

Pájení a prodrátování provádějte absolutně čistě a odborně, nepoužívejte žádný kyselinu obsahující cín, pájedlo atd.. Přesvědčete se, že nevznikl žádný studený spoj. Neboť každé nečisté pájení nebo špatné pájecí místo, pohyblivý kontakt nebo špatná konstrukce znamenají nepříjemnou a čas vyžadující chybu. To vše při možnosti poškození součástek, což bývá někdy řetězová reakce a znamená úplné zničení obvodu.

Nezapomeňte, že stovebnice, která byla pájená kyselým címem, pájedlem atd., nebude v našem servisu opravena.

Při stavbě elektronického obvodu jsou předpokládány základní znalosti o zacházení se součástkami, obvody a znalost pájení s páječkou.

Všeobecné pokyny ke stavbě obvodu:

Možnost, že po sestavení obvodu něco nefunguje lze silně omezit odbornou a čistou prací. Před tím než pokračujete v práci, zkontrolujte dvakrát každý krok a každé místo. Držte se pokynů v návodu! Nic nedělejte jinak než je tam popsáno! Každý krok si odškrtněte v návodu dvakrát, jednou při pájení, po druhé při kontrole. Při práci nespěchejte. Bastlení není žádná akorát práce, protože čas s ním spojený je třikrát menší než čas hledání chyby.

Velmi častá příčina chyb je špatné osazení součástkami, např. opačně zapájené součástky jako diody, IO a elektrolytické kondenzátory. Dodržujte také barevné značení rezistorů, některé mají snadno zaměnitelné barvy.

se zvýšenou pozorností. Dbejte také na hodnoty kondenzátorů, např. 10 =100 pF (ne 10 nF). Platí dvakrát měř, jednou řež. Dbejte na to aby jste všechny nožičky IO opravdu strčili do zdířek. Snadno se totiž stane, že se při zastrkávání jedna nožička ohne. IO obvod musí pod slabým tlakem sám lehce spadnout do dírek. Neděláte-li to tak, je velmi pravděpodobné, že dojde k ohnutí nebo zlomení některé nožičky.

Je-li všechno v pořádku, je nutno hledat chybu jinde. Např. studený spoj. Tito nepříjemní průvodci bastlířova života, vystoupí na povrch tehdy, není-li pájené místo dobře prohráno a cín nemá dostatečný kontakt s vodiči. Vyskytnou se i tehdy, bylo-li při chladnutí cínu s drátkem ve špatný čas pohnuto. Tyto chyby lze rozpoznat podle matného vzhledu vrchní plošky pájení. Jediná pomoc je, pájené místo znova propájet.

U 90% reklamovaných modulů se jedná o chyby v pájení, studené spoje, špatný cín, atd..

Pro pájení proto používejte pouze elektrotechnický cín s označením SN 60 Pb (60% a 40% olova). Tento pájecí cín má uvnitř jádro z kalafuny, která slouží jako čistící prostředek a během pájení ochraňuje pájku před oxidací. Další pájecí prostředky jako pájivý olej, pasta nebo kapalina nesmějí být v žádném případě použity. Tyto látky mohou zničit jak desku tak i elektronické součástky. Kromě toho vedou elektrický proud a mohou způsobit bludné proudy a zkratky.

Je-li až potud vše v pořádku, ale obvod přes to nefunguje, pak je pravděpodobně vadná nějaká součástka. Jste-li elektronik začátečník, bylo by nejlepší aby jste se poradil s někým kdo elektronice trochu rozumí a má eventuelně nějaké měřící přístroje.

Nemáte-li tuto možnost, pošlete vadný výrobek dobře zabalený, s dobře popsanou chybou a s příslušným návodem ke stavbě do našeho servisu (Pouze přesný popis chyby umožňuje její opravu!). Přesný popis chyby je důležitý, protože chyba může být jak ve Vašem přístroji tak i ve vnějších obvodech!

Pokyny

Tato stavebnice byla, před tím než šla do výroby mnohokrát jako prototyp postavena a odzkoušena. Teprve poté co bylo dosaženo optimální kvality, byla vyráběna sériově.

Aby bylo jisté, že přístroj bude funkční je vlastní stavba rozdělena do dvou částí:

Část I : Montáž součástek na desku

Část II: Testování funkčnosti

Při zapajování součástek dbejte na to, aby byly k desce připájeny co nejtěsněji (není-li uvedeno výslovně jinak). Všechny přečnávající dráty musejí být těsně u desky odštíhnuty.

Protože se u některých součástek jedná o velmi malé nebo velmi blízké pájecí plošky (nebezpečí přemostění), je nutno být při pájení velmi opatrný. Pečlivá a čistá práce může ušetřit dlouhý čas hledání chyb. Pájení proveďte pečlivě podle následujícího postupu.

Záruka:

Na tento přístroj dáváme záruku 1 rok. Záruka zahrnuje bezplatné odstranění závady, která vznikla prokazatelně použitím nekvalitního materiálu nebo chybou ve výrobě.

Protože nemáme žádný vliv na správnou a přiměřeně odbornou stavbu přístroje, můžeme u stavebnic ze srozumitelných důvodů dávat pouze záruku na úplnost a bezvadnou jakost součástek.

Garantujeme pouze jmenovité hodnoty, odpovídající funkci součástek v nezamontovaném stavu a dodržení technických parametrů obvodu při dodržení postupu pájení, odborném vypracování a dodržení předepsaného uvedení do provozu.

Další nároky jsou vyloučeny.

Nepřejímáme ani ručení, ani odpovědnost za škody vzniklé v souvislosti s tímto výrobkem. Vyhrazueme si opravu, vylepšení, náhradu součástek nebo nárok na vrácení nákupní ceny.

Podle následujících kritérií nebude provedena oprava, resp. vypovídá záruka:

- Když byl k pájení použit kyselinu obsahující cín, pájedlo nebo kyselinu obsahující rozpouštědlo, atd.
- Když byla stavebnice neodborně spájena a postavena.

To samé platí i

- při změnách nebo pokusech o opravu přístroje
- při svévolných změnách obvodu
- při nepředpokládaném, neodborném umístění dílů, volném prodrátování dílů jako vypínač, potenciometr, zdířky, a pod.
- při použití jiných, ne originálně ke kompletu příslušejících součástek
- při zničení vodivých cest na spoji, nebo při jiném poškození plošného spoje
- při špatném rozmístění součástek a pro z toho vzniklé škody
- při přetížení stavebnice
- při škodách vzniklých zásahem cizích osob
- při škodách vzniklých nedodržením stavebního návodu a schématu
- při připojení špatného napětí nebo druhu proudu
- při špatné polarizaci stavebnice
- při špatné obsluze nebo při škodách vzniklých neodborným zacházením nebo omylem
- při poruchách, které vznikly přemostěním pojistek nebo použitím špatné pojistky

Ve všech těchto případech bude následovat zaslání výrobku zpět na Vaši adresu na Vaše náklady.

Bezpečnostní pokyny

Stavební díly, které nefungují by měly být zaslány do opravy s přesným popisem chyby (Údaje o tom co nefunguje! Neboť jen tak bude možno chybu odstranit!) a s příslušným návodem ke stavbě, samozřejmě také s krytem. Časově náročné montáže a demontáže krytů si musíme ze srozumitelných důvodů přídavně účtovat. Stavebnice, u kterých bylo započato se stavbou, není již možné vyměnit za nové. Při instalaci a při zacházení se síťovým napětím je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy.

Přístroje, které budou provozovány na napětí vyšší než 35 V smějí být připojeny pouze odborníkem.

V každém případě je nutno zkontrolovat, zda je stavebnice vhodná pro dané použití, resp. jestli tak může být použita.

Uvedení do provozu je dovoleno pouze tehdy, je-li obvod absolutně bezpečně uzavřen v krytu.

Je-li nutná nějaká práce nebo měření na otevřeném přístroji, musí být použito oddělovací transformátor nebo musí být přístroj napájen z vhodného síťového napáječe, který odpovídá bezpečnostním normám.

Všechny práce na propojování dráty smějí být prováděny pouze na přístroji bez napětí.

Návod k pájení:

Jestliže nemáte praxi v pájení, přečtěte si nejprve prosím tento návod k pájení. Tím se naučíte pájet s elektrickou páječkou.

1. Při pájení elektronických obvodů nepoužívejte nikdy pájecí kapalinu nebo pájedlo. Tyto obsahují kyselinu, která může zničit elektronické součástky a desku plošných spojů.
2. Jako materiál k pájení může být použit pouze elektrotechnický cín SN 60 Pb (to znamená 60% cínu, 40% olova) s jádrem vyplněným kalafunou, která zároveň slouží jako rozpouštědlo nečistot a oxidů.

3. K pájení použijte malou elektrickou páječku s výkonem 75 W. Pájecí špička musí být čistá od sazí, aby bylo možno dobře odvádět teplo. To znamená, že teplo od pájecí špičky musí být převedeno na místo pájení.
4. Pájení by mělo být provedeno naráz, protože příliš dlouhým pájením by mohlo dojít ke zničení součástek. Také může dojít k odchlípnutí cestiček na kuprexitové desce.
5. Při pájení musí být na pájecí špičce a plošce dostatek cínu, aby bylo vytvořeno vodivé spojení mezi cestičkou na desce a přiváděným drátkem. Zároveň však nesmí být cínu příliš mnoho. Jakmile cín začne téci, oddalte cínový drát od místa pájení. Potom ještě okamžik počkejte, aby se pájený spoj dobře prohrál a potom oddalte páječku pryč.
6. Nezapomeňte, že s právě pájenou součástkou nesmíte poté co byla páječka oddálena ještě cca. 5 sekund pohnout. Jen tak zůstane stříbrně lesklá bezvadná ploška.
7. Předpokladem pro vytvoření bezvadné pájecí plošky a dobrého pájení je čistá, neoxidovaná pájecí špička. Se špinavou pájecí špičkou není možné čistě pájet. Po každém pájení očistěte špičku v kalafuně, vlhkou houbou nebo silikonovým kartáčkem.
8. Po pájení odstříhnete přímo nad pájecími ploškami kleštičkami vyčnívající dráty.
9. Při pájení polovodičových součástek, LED diod a IO nezapomeňte, že nesmíte překročit dobu pájení 5 sekund. To by mohlo tyto součástky zničit. Zároveň je nutné u těchto součástek dodržet správnou polaritu.
10. Po osazení desky zkontrolujte každou součástku, zda je správně připájena a polarizována. Zkontrolujte také, zda nejsou nedopatřením cínem přemostěny některé plošky. To nemusí vést pouze k chybě funkce, ale ke zničení drahých součástek.
11. Nezapomeňte, že nesprávná místa připájení, špatné přívody, chyby obsluhy a špatné osazení leží mimo oblast našeho vlivu.

Popis obvodu:

Před tím než začnete se stavbou je tu malé upozornění: Tato stovebnice je pouze obvodem pro nastavování otáček a ne regulátorem otáček. Při nastavování zadáváte zvolenou hodnotu (např. počet otáček) a necháte obvod aby sám otáčky nastavil. Zpětná kontrolu zda nastavená hodnota je skutečně dosažena není uplatněna. U regulátoru je tomu zcela naopak, protože neustále porovnává nastavenou hodnotu se skutečnou a snaží se vyrovnat jejich rozdíl. Cílem je nulový rozdíl mezi nastavenou a skutečnou hodnotou.

U elektrospotřebičů jako jsou např. elektromotory nebo žárovky lze přiváděný výkon regulovat pomocí velikosti napájecího napětí. I v případě, že takovéto proměnné napětí berete ze síťového rozvodu (nastavitelné pomocí regulátoru) vyvstanou na povrch často následující problémy: při snížení napájecího napětí je jeho nepotřebná část spotřebována ve ztrátách. Tyto ztráty jsou ve formě tepla a ohřívají chladič regulátoru. Tento postup je podobný jako když regulujete teplotu ve svém domově otevíráním a zavíráním oken.

Elegantnější a odbornější metoda řízení výkonu elektrospotřebičů na stejnosměrné napětí je šířkově impulsní modulace. Při tomto způsobu regulace je napájení v rychlém sledu střídavě připojováno a odpojováno. Poměrem doby připojení a odpojení je regulován příkon spotřebiče. Regulace výkonu se tedy neděje změnou napětí (napětí má neustále plnou hodnotu), ale procentuální změnou doby zapnutí. Maximální výkon je při 100% době zapnutí, minimální při 0% době zapnutí. Mezi těmito dvěma mezemi leží oblast regulace.

Pravoúhlý signál s proměnnou střídou lze získat různými způsoby, jako příklad uvedme monostabilní klopný obvod. My jsme se, ale vydali jinou cestou, která vychází z úzkého propojení analogové a digitální techniky. Základem zapojení je obvod časovače NE555. Pracuje jako astabilní multivibrátor s kmitočtem cca. 3 kHz (obdelníkový signál na výstupu Q - Pin 3, pro který v našem zapojení nemáme žádné využití). Kmitání obvodu je způsobeno nabíjením a vybíjením kondenzátoru C1, jenž se nabíjí a vybíjí v rozsahu 33...66% napájecího napětí (trojúhelníkový průběh).

Tento trojúhelníkový signál je přes rezistor R3 přiváděn na vstup operačního zesilovače (pin 6 IO2). Jeho druhý vstup (pin 5) dostává přes potenciometr P1 a rezistor R6 nastavitelné stejnosměrné napětí. Prohlédnete-li si dělič R4/P1/R5 rozpoznáte, že potenciometrem lze nastavit úroveň napětí mezi 1/4 a 3/4 napájecího napětí +U_v (vychází to z poměru rezistorů 1:2:1). Máme tedy meze 25...75% +U_v, které spolehlivě pokryjí rozsah trojúhelníkového signálu 33...66%.

Výstup operačního zesilovače (pin 7) jde na plus pól napájení vždy, je-li na jeho minus vstupu hodnota napětí ležící pod porovnávací úrovní. Podle nastavení této hodnoty vznikají více nebo méně široké výstupní impulsy. V rozsahu jsou dokonce zahrnuty obě extrémní hodnoty: je-li potenciometr na svém horním okraji, je napětí na plus svorce vždy větší (cca. 0,75% +U_v) než maximum trojúhelníku, které dosahuje pouze 66% +U_v, v tomto případě je tedy výstup trvale zapnut (100% střída).

Nastavením potenciometru do spodní polohy (cca. 25% +U_v) se již nebude trojúhelník s touto úrovní vůbec potkávat (vrací se z 33% zpět nahoru), výstup operačního zesilovače bude trvale na zemi (střída 0%). Z tohoto popisu je zřejmé, že poměr regulace 0...100% nezávisí na velikosti napájecího napětí. Střída závisí pouze na zapojení multivibrátoru (nabíjení kondenzátoru v rozsahu 1/3...2/3) a na poměrech v odporovém děliči s potenciometrem.

Výstupní pravoúhlý signál má amplitudu téměř +U_v a řídí obvod tvořený sériovým zapojením R10, D2, R11 a R12, D3, R13. Jde-li střed na plus, je vodivá dolní polovina (s odporem R12...) a tranzistor T2 je sepnut. Je-li výstup operačního zesilovače na zemi vodí naopak horní polovina (tvořená R11...) a sepne tranzistor T1. Obě diody slouží v tomto obvodu k zlepšení strmosti řídicích signálů tranzistorů a zabezpečují tím okamžité sepnutí obou tranzistorů (T1 a T2).

Tím je zajištěno optimální řízení MOSFET tranzistoru T3, který je v našem obvodu použit jako výkonový spínač. V sepnutém stavu má odpor pouze 0,14 Ω (a pracuje tedy téměř beze ztrát. Připojením kladného napětí na jeho Gate se stává vodivým, je-li na Gate připojeno napětí blízké 0 V, je tranzistor uzavřen. Jak již bylo popsáno, na výstupu operačního zesilovače (pin 7) je proměnný obdelníkový signál, který přes pomocný obvod přímo řídí tranzistory (T1 a T2). Inverzní chování tranzistorů není pro správnou funkci obvodu důležité, protože se v celém rozsahu regulace 0...100% nemění. Vyplývá z toho, že při kladném nastavení potenciometru na kladné svorce operačního zesilovače je tranzistor T3 trvale vypnut, je-li potenciometr v dolní poloze, je výstup operačního zesilovače připojen na zem a tranzistor T3 je 100% času sepnut.

Paralelně ke spotřebiči +M/-M je zapojena ještě dioda D5, která vyzkratovává indukční špičky vzniklé při spínání. Ochraňuje tak MOSFET tranzistor před přepětím, které vzniká při vypínání induktivních zátěží (např. stejnosměrných elektromotorů). Protože dioda spíná stejný proud jako tranzistor, musí být výkonová (propustný proud 5 A).

Oba rezistory R17 a R18 v obvodu zátěže vyvolávají na první pohled zmatek: Nepřidává toto uspořádání do obvodu další přídavný odpor? Není tím ovlivněn nízký odpor FETu? V principu lze na obě otázky odpovědět "ano", ale samozřejmě , že má toto uspořádání svůj význam. Ochraňuje tranzistor T3 a připojený spotřebič před přetížením (např. při zablokování zapnutého motoru).

Při proudovém zatížení 5 A je úbytek napětí na R17/R18 přesně 0,4 V (výsledný odpor zapojení 0,075 (× 5 A = 375 mV). Při odpovídajícím nastavení potenciometru P2 to vede u spodního operačního zesilovače k tomu, že jeho výstup (pin 1) přepne na plus. Tím je vyřazen P1 z provozu, protože plus svorka horního zesilovače je trvale připojena na plus úroveň, na jeho výstupu je také trvale plus. Z předchozího popisu víte, že tím je vypnut tranzistor MOSFET. Zkratový proud obvodem protéká pouze krátkou dobu

Elektrolytický kondenzátor C6 slouží společně s rezistorem R16 k tomu, aby vyrovnal krátké špičky na proudovém senzoru (obou odporech) a nedocházelo k mylnému vypnutí obvodu. Nastavitelné napětí na spodním operačním zesilovači je diodou D6 omezeno na hodnotu 0,6 V, na výstupu se tedy nemohou objevovat náhodné špičky.

Rezistor R7 slouží k omezení zákrmitů v okamžiku přepínání, které je způsobeno vazbou mezi vstupem a výstupem. Elektrolytický kondenzátor C3 vyhlazuje změny stejnosměrné napěťové úrovně a zamezuje zpětnovazebnímu chování obvodu.

Aby nebyl napájecí zdroj přílišně zatěžován strmými hranami napětí s vysokými proudovými špičkami, je chráněn elektrolytickým kondenzátorem C7. Řídící část obvodu je připojena k výkonové části přes vazební rezistor R14 a je chráněna blokovacími kondenzátory C4/C5.

Stavba

Desku nejprve osadte šesti malosignálovými diodami. Nezapomeňte přitom, že D2, D3 a D4 jsou Zenerovy diody (D4 je na 12 V), všechny diody je nutno správně polarizovat. D1 a D2 jsou běžného typu, také ty je nutno správně připájet.

V dalším kroku připájejte rezistory, nejprve si je však rozřídte podle hodnot. Pozor na snadnou záměnu barevného kódování (např. 10 Ω a 100 Ω). Pro pozdější snadnou kontrolu je vhodné také rezistory připájet se shodnou orientací (toleranční proužky směřují napravo nebo dolů). Později Vám to ulehčí práci při kontrole.

Máte-li všechny tyto součástky osazeny a drátky odstříhnuty, můžete připájet obě patice a oba potenciometry. Integrované obvody budou zasunuty do patic zcela nakonec. Značka na patici musí ukazovat správným směrem. Pro jistotu věnujte před další prací zvýšenou pozornost a desku z obou stran zkontrolujte. Ze strany součástek zda jsou všechny na svém místě a ze strany plošných spojů zda někde není kapka cínu nebo zkrat.

Nyní přijde řada na dva výkonové rezistory R17 a R18 a na výkonovou diodu D5. Všechny tři součástky musejí být pečlivě připájeny (pozor na dostatečné prohřátí pájeného místa), tak aby nevznikly studené spoje. Nezapomeňte, že tímto místem poteče maximální zatěžovací proud 5 A, a proto je nutno zamezit každému nežádoucímu úbytku napětí.

U elektrolytických kondenzátorů je nutno dbát na jejich správnou polaritu. Při jejich správné orientaci Vám pomůže kromě znaménka minus na pouzdře také délka vývodů. Plus pól má delší přívodní drát. Potom připájejte tři keramické kondenzátory (C1 a C2, oba vypadají stejně) a svorkovnici.

Do chladiče je nutno vyvrtat jednu díru o průměru 3,2 mm, aby jej bylo možno upevnit na MOSFET tranzistor. Při jeho zapajování si dejte pozor na to aby nevznikl zkrat mezi jeho vývody.

Uvedení do provozu

Při ožívání musíte potenciometrem omezit proud. Nejprve jej otočte na levý doraz, potom vyzkratujte drátovou propojkou svorky +M/-M a potom jej otočte na pravý doraz (maximum). Při zapnutém napájení změřte napětí na R17/R18 a otáčejte potenciometrem P2 tak, aby jste nastavili přesně 380 mV. Tím nastavíte maximální přípustný proud do zátěže na 5 A. Samozřejmě, že můžete nastavit i nižší hodnotu (např. 225 mV pro $I_{ma} \times 3$ A).

Je zřejmé, že MOSFET tranzistor musí během této kalibrace odvézt cca. 80 W ztrátového výkonu. Tuto hodnotu vydrží, ale nelze jej jí zatěžovat dlouhodobě. Celý proces kalibrace by proto měl trvat co možná nejkratší čas (několik sekund). To lze snadno stihnout, když si celý postup nejprve nezávazně (naprázdno, bez napětí) vyzkoušíte.

Stavební část I: Montáž součástek na desku



1.1 Rezistory

Nejprve podle vzdálenosti dírek ohněte přívodní dráty rezistorů do pravého úhlu. Potom odpory zasuněte do příslušných dírek (podle plánu rozložení součástek). Aby součástky při otočení desky nevypadly, ohněte jejich vývody na druhé straně desky v úhlu cca. 45° od sebe. Potom desku obraťte a odpory ze strany plošných spojů pečlivě připájejte.

Nakonec odstříhnete přebývající dráty vývodů těsně u pájivých plošek.

V této stavebnici jsou použity dva různé typy odporů. Nejčastěji jsou používány vrstevné uhlíkové odpory s tolerancí 5%. To, že se jedná právě o tyto odpory je vyznačeno zlatým tolerančním proužkem.

Vrstevné uhlíkové rezistory mají obvykle čtyři barevné kroužky. Při čtení hodnoty rezistoru postupujte takto: Vezměte rezistor tak aby se zlatý proužek tolerance nacházel na pravé straně. Hodnotu odporu potom čtete zleva doprava.

R1 = 4,7k žlutá, fialová, červená

R2 = 22k červená, červená, oranžová

(jeho hodnota může být podle přání snížena až na 2,2k)

R3 = 10k hnědá, černá, oranžová

R4 = 4,7k žlutá, fialová, červená

R5 = 4,7k žlutá, fialová, červená

R6 = 10 k hnědá, černá, oranžová

R7 = 470k žlutá, fialová, žlutá

R8 = 1k hnědá, černá, červená

R9 = 15k hnědá, zelená, oranžová

R10 = 6,8k modrá, šedá, červená

R11 = 3,9k oranžová, bílá, červená

R12 = 3,9k oranžová, bílá, červená

R13 = 6,8k modrá, šedá, červená

R14 = 100R hnědá, černá, hnědá

R15 = 10R hnědá, černá, černá

R16 = 4,7k žlutá, fialová, červená

R17 = 0,15R hnědá, zelená, stříbrná (4 W)

R18 = 0,15R hnědá, zelená, stříbrná (4 W)

1.2 Diody

V tomto pracovním kroku bude deska osazena diodami. Přívodní dráty ohněte do pravého úhlu podle vzdálenosti dírek. Potom diody zasuněte do příslušných dírek (podle plánu rozložení součástek). Při tom dbejte se zvýšenou pozorností na správnou polaritu diod. Správná polarita je označena na plánu rozmístění součástek (poloha katodového kroužku).

Aby součástky při otočení desky nevypadly, ohněte jejich vývody na druhé straně o cca. 45° od sebe. Potom desku obraťte a diody pečlivě na straně plošných spojů připájejte. Diody pájejte pokud možno co nejkratší dobu. Nakonec odstříhnete přebývající dráty těsně u pájivých plošek.

D1 = 1 N 4148

Si univerzální dioda

D2 = ZPD 3V9

3,9 V Zenerova dioda

D3 = ZPD 3V9

3,9 V Zenerova dioda

D4 = ZPD 12V

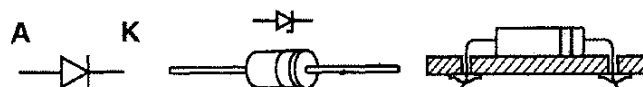
12 V Zenerova dioda

D5 = 1 N 6401

Si výkonová dioda

D6 = 1 N 4148

Si univerzální dioda



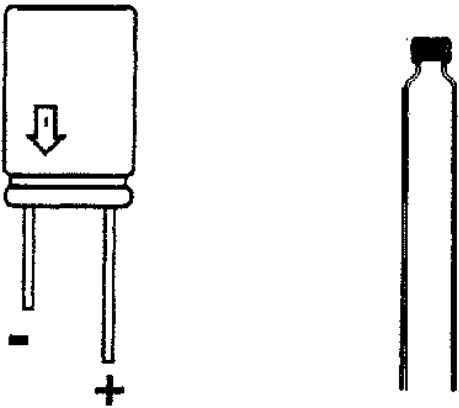
1.3 Kondenzátory

Kondenzátory zasuněte do odpovídajících otvorů podle plánu rozmístění součástek, drátky ohněte trochu od sebe a nakonec je připájejte cínem k plošnému spoji. U elektrolytických kondenzátorů dodržujte jejich správnou polaritu (+/-).

⚠ Upozornění!

Elektrolytické kondenzátory mají v závislosti na výrobci různé značení polarity. Někteří výrobci označují „+“ jiní „-“. Vždy je směrodatný údaj, který je na kondenzátoru vytisknut výrobcem.

C1 = 0,01 uF = 10 nF =103	keramický kondenzátor
C2 = 0,01 uF = 10 nF =103	keramický kondenzátor
C3 = 1 uF	elektrolytický kondenzátor
C4 = 0,1 uF = 100 nF =104	keramický kondenzátor
C5 = 100 uF	elektrolytický kondenzátor
C6 = 1 uF	elektrolytický kondenzátor
C7 = 220 uF	elektrolytický kondenzátor
C8 = 4,7 uF	elektrolytický kondenzátor



1.4 Patice integrovaného obvodu

Patice IO zasuněte opatrně do příslušných dírek a zapájejte je ze strany plošných spojů.

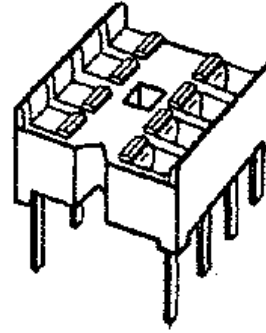


Pozor!

Patice má na spodní straně vroubek nebo jinou značku. Tato značka souhlasí se směrem IO. Proto musí být patice umístěna tak, jak je zobrazeno na plánu rozmístění součástek.

Aby při otočení desky plošných spojů patice nevypadla ven, ohněte trochu její vývody vyčnívající na druhé straně desky. Potom desku otočte a patici zapájejte.

2 × 8-pólová IO patice



1.5 Tranzistory

Nyní bude deska osazena a opájena tranzistory.

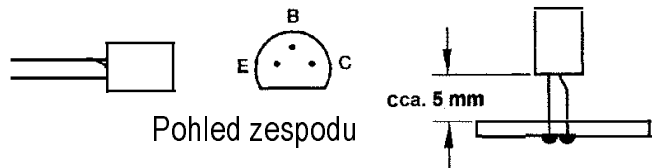
Dodržte prosím jejich správnou polohu! Nasměrování plošky tranzistoru, resp. jeho obrysu musí souhlasit s nasměrováním tranzistoru podle plánu rozložení součástek. Orientujte se podle zkosené strany tranzistoru.

V žádném případě nepřekrucujte přívodní drátky tranzistoru. Tranzistor by měl být umístěn nad deskou cca. 5 mm.

Dodržujte krátkou dobu pájení, aby nebyl tranzistor zničen nadměrným teplem.

T1 = BC 557, BC 558 nebo BC 559 A, B nebo C
nízkovýkonový tranzistor

T2 = BC 547, BC 548 nebo BC 549 A, B nebo C
nízkovýkonový tranzistor



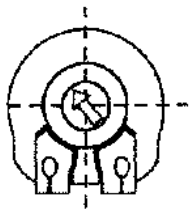
1.6 Potenciometrické trimry

Nyní zapájejte oba dva otočné trimry. Orientujte je podle polohy nožiček.

P1 = 10k (nastavení otáček)

P2 = 1k (proudový omezovač)

1 × osička pro potenciometr P2



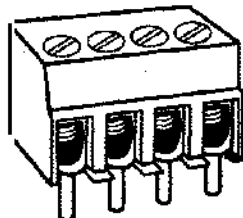
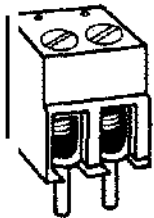
1.7 Připájení výstupních svorek

Obě 2-pólové svorky spojte dohromady, tak aby jste dostali jednu 4-pólovou svorkovnici.

Nyní svorkovnici zasuňte do příslušných dírek v desce plošných spojů. Nakonec ji ze strany plošných spojů pečlivě připájejte.

Protože pájecí plošky výstupních svorek mají větší rozměry, musí být pájené místo delší dobu ohříváno, aby se cín dobře roztavil a vytvořil kvalitní spoj.

2 × výstupní svorkovnice



1.8 MOSFET tranzistor

Nyní bude deska osazena a opájena tranzistorem T3. Nejprve musíte vyvrtat do jeho chladiče otvor o průměru 3,2 mm. Poloha otvoru musí souhlasit s polohou otvoru pro šroub v desce s plošnými spoji. Potom prostrčte nožičky tranzistoru skrz desku (až po místo kde jsou tenčí) a tranzistor T3 pevně přišroubujte společně s chladičem k desce. Nakonec nožičky připájejte cínem k plošnému spoji a celou operaci zkontrolujte, zda je montáž dobře provedena.

T3 = RFP 15 N 05 = BUZ 71 N-kanálový výkonový MOSFET

1 × chladič

1 × šroub M3

1 × matka M3



1.9 Integrované obvody (IO)

Nakonec zasuňte integrované obvody se správnou orientací do příslušných patič.

! Pozor!

Integrované obvody jsou velmi citlivé vůči špatné polaritě, resp. zapojení. Dodržte tedy prosím správné označení na konci IO (vrubek nebo bod).

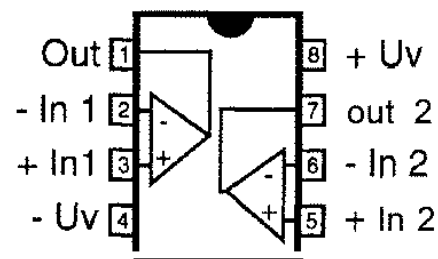
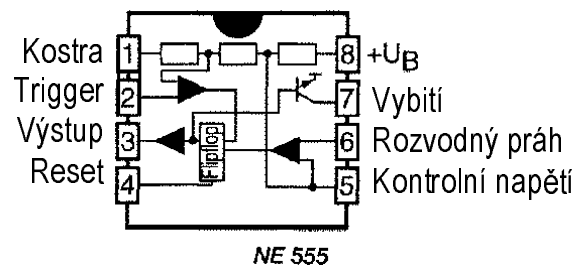
Všeobecně lze říci, že integrované obvody se nesmějí zasouvat do patice je-li obvod pod napětím.

IO1 = NEE 555, CA 555, TBD 555 nebo LM 555 časovač

(vrubek nebo značka musí ukazovat směrem k P1)

IO2 = CA 3240 dva operační zesilovače CMOS

(vrubek nebo značka musí ukazovat směrem k IO1)



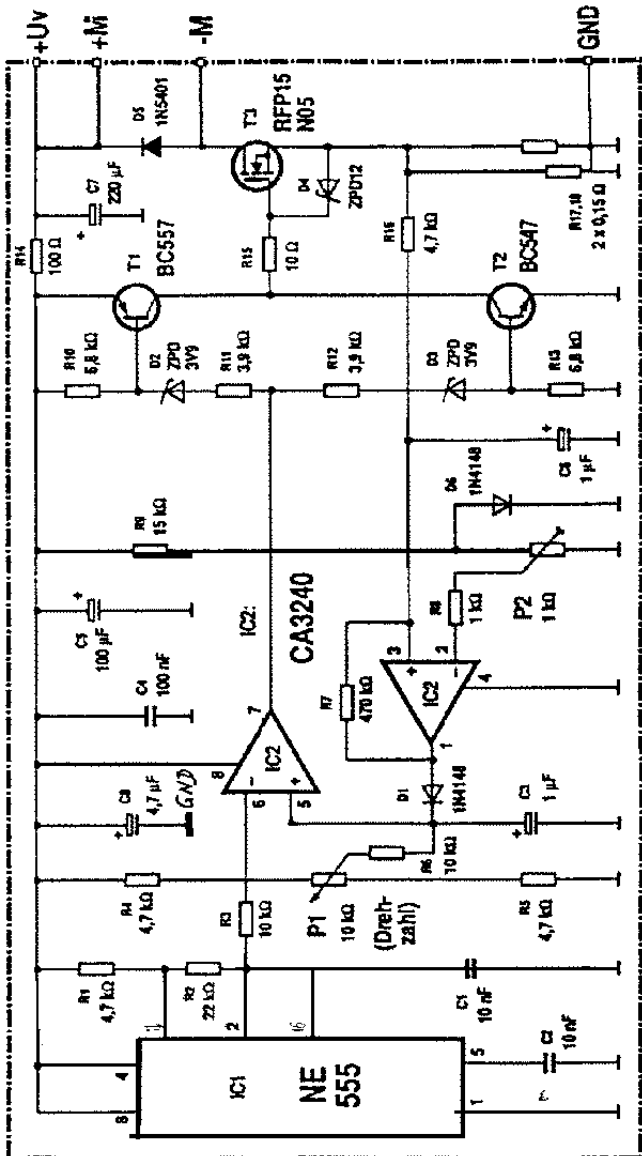
1.10 Závěrečná kontrola

Před uvedením obvodu do provozu zkontrolujte ještě jednou správnost zapojení a správnou polaritu součástek. Zkontrolujte stranu plošných spojů, zda nedošlo natečením cínu k přemostění některých plošek. To by znamenalo zkrat a případné zničení součástek.

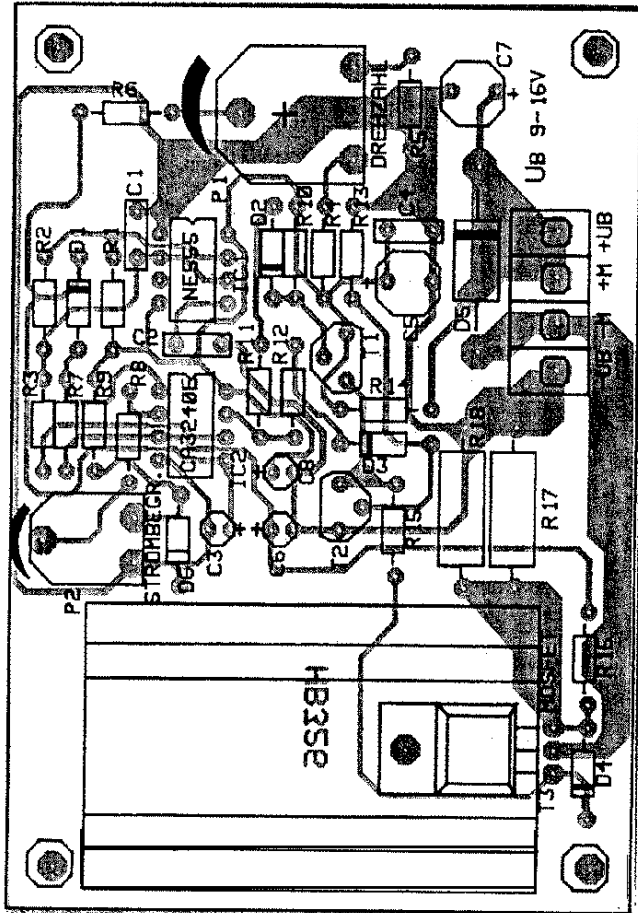
Dále zkontrolujte, zda odštířené konce drátků neleží na desce a něco nezkratují.

Většina reklamovaných stavebnic má závadu pouze ve špatném připojení (studené spoje, přemostění cínem, použití špatného cínu, atd.) součástek.

Schéma zapojení:



Planek rozmístění součástek:



Stavební část II: Připojení napájení / oživení přístroje

2.1 Po tom co je deska osazena všemi součástkami a zkontrolována na případné chyby (studené spoje, přemostění), může být proveden test funkčnosti.

Nezapomeňte, že stavebnice může být napájena jenom vyfiltrovaným, stabilizovaným napětím ze síťového napáječe, akumulátoru nebo z baterie. Tento zdroj musí schopen dodávat obvodu potřebný proud. Nabíječky automobilových akumulátorů a transformátory pro pohon dětské železnice nejsou v tomto případě vhodné a jejich použití může vést k poškození některých částí obvodu, nebo obvod nemusí fungovat správně.

Ohrožení života:

Používáte-li k napájení síťový napáječ, pak musí tento odpovídat platným bezpečnostním normám !

2.2 Potenciometrem P2 otočte do střední polohy, potenciometr P1 natočte až na levý doraz.

2.3 Na svorky "-M" a "+M" připojte malý motorek na stejnosměrné napětí, resp. žárovku z automobilu (blinker nebo zpátečkové světlo).

2.4 Nyní připojte ke svorkám "+" a "-" napájecí napětí, které by mělo ležet mezi 9 - 16 V. Pozor na jeho správnou polaritu. Nesprávnou polarizací by mohly být zničeny některé součástky obvodu.

2.5 Potenciometrem P1 otáčejte pomalu doprava, motorek se začne pomalu otáčet, resp. žárovka se bude pomalu rozsvěcet. Potenciometrem P1 lze nyní nastavit požadované otáčky motoru, resp. jas žárovky.

2.6 Nastavení proudového omezovače provedete při připojeném spotřebiči potenciometrem P2 (směrem nalevo se proud snižuje).

2.7 Je-li až potud vše v pořádku a přístroj bezvadně funguje, můžete přeskočit následující seznam možných chyb.

2.8 Nelze-li požadované otáčky pomocí P1 nastavit, má-li motor pořád stejné otáčky nebo je-li zřetelná nějaká jiná závada, potom okamžitě vypněte napájecí napětí a celou desku kompletně prozkoušejte podle následujícího seznamu.

Každý prozkoušený krok odškrtněte

- Má napájecí napětí správnou polaritu?
- Je napájecí napětí připojeno ke správným svorkám?
- Je motor připojeno ke správným svorkám? Není náhodou vadný!
- Je napájecí napětí i při připojeném obvodu stále ještě mezi 9 až 16 V ?
- Napájecí napětí opět vypněte.

Jsou všechny vývody správně zapájeny? Zkontrolujte ještě jednou jejich správnou polohu podle plánu rozmístění součástek.

Jsou diody připájeny se správnou polaritou? Souhlasí jejich katodový proužek s polaritou na plánu rozmístění součástek?

Katodový kroužek diody D1 musí ukazovat od R7.

Katodový kroužek diody D2 musí ukazovat směrem k R11/R12.

Katodový kroužek diody D3 musí ukazovat směrem k C8.

Katodový kroužek diody D4 musí ukazovat pryč od R16.

Katodový kroužek diody D5 musí ukazovat směrem k C7.

Katodový kroužek diody D6 musí ukazovat směrem ke chladiči.

Jsou tranzistory T1 a T2 správně zapájeny? Nepřekrucují se jejich přívody? Jsou zapájeny správné typy tranzistorů? Souhlasí obrys tranzistoru s polohou a orientací na plánu rozmístění součástek?

Nebyly náhodou zaměněny oba potenciometry navzájem? Zkontrolujte to podle plánu osazení součástek na desku.

Je tranzistor T3 správně zapájeny? Orientujte se podle kovové strany tranzistoru. Na kovové straně je přimontován chladič. Popis typu tranzistoru musí být čitelný.

Jsou všechny elektrolytické kondenzátory zapájeny se správnou polaritou? Porovnejte polaritu udanou na pouzdru kondenzátoru s polaritou na plánu osazení součástkami. Nezapomeňte, že značení vývodů elektrolytických kondenzátorů je od výrobce k výrobcí různé.

Jsou integrované obvody správně zasunuty v patičkách?

Vroubek nebo značka IO1 musí ukazovat směrem k P1.

Vroubek nebo značka IO2 musí ukazovat směrem k IO1.

- Jsou IO opravdu ve správných patičkách? Nejsou náhodou zaměněny? Zkontrolujte to podle plánu osazení součástek na desku.
- Jsou všechny nožičky IO opravdu v patičce? Snadno se totiž stane, že se nožička při zasouvání do patice ohne a je jinde mimo ni.
- Nenachází se na straně plošných spojů cínové přemostění plošek nebo zkrat? Porovnejte obrazec plošných spojů se schématem nebo s obrázkem rozložení součástek. Pozor! Nepřerušete omylem správnou cestičku! Aby jste mohli lépe zkontrolovat obrazec plošných spojů držte jej proti světlu a hledejte ze strany součástek.
- Není na desce studený spoj? Zkontrolujte pečlivě každou pájecí plošku! Pinzetou vyzkoušejte, zda se některé součástky nekývají. Je-li některá ploška podezřelá, pak ji raději znovu opatrně propájejte.
- Zkontrolujte, zda jsou všechna místa zapájena. Často se totiž stává, že je některá ploška přehlédnuta.
- Myslete na to, že deska pájená s pomocí rozpouštědel, pájecí kapaliny, oleje nebo podobných prostředků nemůže fungovat. Tyto prostředky jsou vodivé a způsobují svodové a zkratové proudy. Mimochodem, u obvodů, které byly pájeny kyselým cínem, pájedlem nebo podobnými prostředky vypovídá záruka, a takové obvody nebudou v našem servise opraveny nebo vyměněny.

2.9 Jsou-li tyto body provedeny a případná chyba odstraněna, zapojte desku opět podle bodu 2.5. Nebyla-li žádná součástka při chybě zničena, musí nyní obvod správně fungovat.

Předložený obvod může být po úspěšném testu zabudován do krytu a potom provozován tak jak byl zamýšlen.

Pozor! Nepřehlédněte!

Ten kdo sestavuje přístroje nebo různé stavební části rozšířením tohoto modulu, případně jeho zabudováním je podle zákona brán jako výrobce. Je proto povinen při předání výrobku dodat s ním také všechny doprovodné papíry, včetně své adresy a svého jména. Přístroje, které jsou sestaveny svépomocí musejí po technické a bezpečnostní stránce odpovídat stejným normám jako produkty vyrobené elektrotechnickými závody.

- Stavebnici lze provozovat pouze pod napětí, pro které byla konstruována.
- Provozní poloha přístroje je libovolná.
- Přípustná teplota okolí (pokojová teplota) nesmí během provozu překročit 40°C, resp. poklesnout pod 0°C.
- Přístroj je určen pro použití v suchých a čistých prostorách.
- Při kondenzaci vody v přístroji musí být vyčkáno určitou aklimatizační dobu (cca. 2 hodiny).
- Chraňte tuto stavebnici před vlhkostí, stříkající vodou a nadměrnými účinky tepla!
- Tato stavebnice a její části nepatří do rukou dětem!
- Používání přístroje ve volné přírodě, resp. Ve vlhkém prostředí je nepřipustné!
- Stavebnice smí být uvedena do provozu pouze pod dohledem dospělého nebo odborníka!
- Přístroj nesmí být použit ve spojení s lehce těkavými a hořlavými kapalinami!
- Při použití přístroje ve výrobních závodech musí být dodrženy bezpečnostní předpisy pro práci s elektrickým zařízením.
- Ve školách, vzdělávacích střediscích, hobby a privátních dílnách musí být zajištěn odborný dohled vyškoleným pracovníkem.
- Přístroj nepoužívejte v nebezpečných prostorách nebo za nepříznivých podmínek, tam kde se vyskytují nebo mohou vyskytnout hořlavé plyny, výpary nebo prach. V zájmu své bezpečnosti omezte nepodmíněně navlhnutí nebo styk přístroje .

- V případě, že je nutné přístroj opravit, mohou být vadné součástky vyměněny pouze originálními součástkami! Použití podobných součástek může vézt k věcným i osobním škodám!
- Oprava přístroje může být provedena pouze odborníkem!
- Po ukončení používání přístroj odpojte od napájení!

Poruchy:

Je-li zřejmé, že již není možný další bezpečný provoz, je nutno přístroj vyřadit z provozu a zajistit jej před nepovolaným použitím.

To nastane když:

- přístroj vykazuje viditelné poškození
- není-li přístroj funkční
- jsou-li některé části přístroje uvolněné nebo volné
- vykazují-li propojovací vodiče viditelné poškození

Bezpečnostní pokyny

Při zacházení s produkty, které přicházejí do styku s elektrickým napětím musejí být dodrženy platné bezpečnostní normy.

- Před otevřením přístroje vytáhněte síťovou šňůru ze zásuvky a přesvědčte se, že přístroj je bez napětí.
- Stavební části, skupiny nebo přístroje smějí být uvedeny do provozu teprve tehdy, jsou-li bezpečně zabudovány v nějakém ochranném krytu. Během stavby musejí být bez napětí.
- Použití nástrojů na stavebních částech, skupinách nebo přístrojích je dovoleno jen tehdy, je-li přístroj bezpečně oddělen od napětí, a když jsou všechny případné kapacitory v přístroji vybity.

- Kabely nebo vedení vedoucí elektrický proud, kterými jsou jednotlivé části pospojovány, musejí být zkontrolovány na porušení izolace. Při zjištění závady na izolaci musí být přístroj okamžitě vyřazen z provozu. a to do té doby, dokud nebude závada odstraněna výměnou vadného vodiče.

- Při výměně některých součástek nebo dílů musí být striktně dodržena jejich předepsaná jmenovitá hodnota.
- Není-li z příloženého seznamu součástek pro neodborného konečného uživatele zřejmé, které elektrické hodnoty platí pro kterou součástku a díl, jak provést výměnu, jak stavebnici zapojit nebo jaké hodnoty smějí mít připojené externí obvody, musí být vyhledán elektrotechnický odborník.
- Před uvedením do provozu je vždy nutné předem zkontrolovat, zda je přístroj nebo jeho část vhodná k tomu kterému konkrétnímu použití! Při pochybnostech je nutné se informovat u elektrotechnického odborníka nebo u výrobce!

Prosím, nezapomeňte, že chyby v obsluze nebo připojení leží mimo oblast našeho vlivu. Je samozřejmé, že za případné chyby, které takto vzniknou, nepřijímáme žádnou odpovědnost.

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