

## Pozor! Důležité! Čtěte!

Záruka se nevztahuje na škody vzniklé nedodržením tohoto návodu k použití. Za případné další škody, které z toho mohou vyplynout nepřijímáme žádnou odpovědnost. Prosím přečtěte si tento návod důkladně ještě před uvedením přístroje do provozu.

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| Doporučené použití .....                                 | 2  |
| Bezpečnostní pokyny .....                                | 2  |
| Popis výrobku .....                                      | 3  |
| Popis obvodu .....                                       | 3  |
| Technické údaje .....                                    | 5  |
| Všeobecné pokyny ke stavbě obvodu: .....                 | 5  |
| Návod k pájení:.....                                     | 6  |
| 1. Stavební část I: Montáž součástek na desku .....      | 6  |
| Schéma zapojení:.....                                    | 10 |
| Plánek rozmístění součástek:.....                        | 11 |
| 2. Stavební část II: Připojení / uvedení do provozu .... | 12 |
| Seznam možných chyb při ožívování .....                  | 12 |
| Poruchy:.....  | 13 |
| Záruka:.....   | 13 |

## Pokyny

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, svoji adresu se svým jménem.

Přístroje, které jsou sestaveny svépomocí musejí po technické a bezpečnostní stránce odpovídat stejným normám jako produkty vyrobené elektrotechnickými závody.

- Tato stavěbnice může být použita jen pro napětí pro ní určenou.
- U přístrojů, které budou provozovány na napětí vyšší než 35 V smí být konečná montáž prováděna pouze odborníkem.
- Ke stavěbnici lze připojovat spotřebiče do celkového výkonu 500 W. Tato hodnota nesmí být nikdy překročena!

- Provozní poloha přístroje je libovolná.
- Při instalaci stavěbnice je nutné dbát na dostatečný průřez přívodních vodičů!
- Přípustná teplota okolí (pokojeová 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 stavěbnici před vlhkostí, stříkající vodou a nadměrnými účinky tepla!

- Příklad nesmí být použit ve spojení s lepicí tekutinami a hořlavými kapalinami!
- Tato stavebnice a její části nepatří do rukou dětem!
- Stavebnice smí být uvedena do provozu pouze pod dohledem dospělého nebo odborníka!
- 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.
- Příklad 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 vést k věcným i osobním škodám!
- Oprava přístroje může být provedena pouze odborníkem!
- Vniknutím jakékoliv kapaliny může být přístroj zničen. Natekla-li do přístroje nějaká kapalina, měl by být potom znovu přezkontrolován odborníkem. Není-li přístroj delší dobu používán, je nutno jej odpojit ze síťové zásuvky. Po použití přístroj vždy vypněte a vyjměte ven nabitý akumulátor!

## Doporučené použití

Tento přístroj slouží ke zpoždovanému zapínání a vypínání elektrických spotřebičů s parametry popsanými v tomto návodu.

Použití přístroje za jiným účelem, než zde bylo popsáno není přípustné!

## 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 přístroje 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 součástí nebo dílů musí být striktně dodržena jejich předepsaná jmenovitá hodnota.
- Není-li z přiloženého seznamu součástí 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.
- 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 přidavně 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 nutné měření na otevřeném přístroji, musí být použito oddělovací transformátor nebo jak bude

zmiňeno 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.

## Popis výrobku

Tato stavebnice umožňuje zpozdít zapínání a vypínání připojených elektrických spotřebičů. Podle polohy nastavovacího přepínače je buď zpožděno sepnutí nebo odpadnutí relé. Čas zpoždění sepnutí nebo rozepnutí lze plynule nastavit potenciometrem v rozsahu od 0,3 s do 100 s (tato hodnota může být zvětšena výměnou elektrolytického kondenzátoru). Obvod je vhodný jako schodišťový automat (automatické vypnutí osvětlení po určité době), zapínání reprosoustavy a pro zapínání a vypínání přístrojů, u kterých požadujeme zpoždění zapnutí nebo vypnutí (např. alarm, poplašné zařízení, atd.).

**Tento výrobek byl přezkoušen podle EU normy 89/336/EWG (EMVG ze dne 9.11.1992, elektromagnetická kompatibilita) a odpovídá všem jejím podmínkám.**

## Popis obvodu

Jedno lidové pořekadlo: „Kdo pozdě chodí, sám sobě škodí!“. Přesto se někdy, že se člověk opozdí, aniž by sám chtěl. Ale existují i případy, kdy chceme, aby bylo něco opožděné.

Pro ilustraci se řekněme dva případy z denního života: Při domácí výrobě desek s plošnými spoji je potřeba desku osvětlovat přesně určený čas UV zářením. V tomto případě má zůstat lampa po zapnutí určitý čas zapnuta a pak se má sama vypnout. V tomto případě tedy potřebujeme zpožděné vypnutí.

U HiFi soustav (a ne jenom u těch, které mají předimenzovaný zesilovač), dochází při zapnutí k silnému lupnutí v reproduktorech. To je zaviněno nabíjecími procesy v zesilovači. Tento jev lze jednoduše omezit tím, že reproduktory připojíme o něco později. v tomto případě jde o zpoždění sepnutí relé. Po sepnutí zůstane relé sepnuť až do vypnutí.

Obvod z této stavebnice Vám bude užitečný v obou těchto případech. Přepínačem lze zvolit jeden ze dvou režimů: zpožděné vypnutí nebo zpožděné zapnutí relé.

Pro elektronickou realizaci tohoto jsou potřeba dvě věci: za prvé nějaký prvek, který nám bude určovat čas (dobu zpoždění), a za druhé nějaký prvek, kterým spínaný spotřebič zapneme (většinou je to relé).

ve všech případech, kdy není vyžadováno naprosto přesné zpoždění, můžeme nechat stranou obvody s krystalovými oscilátory. K našemu účelu postačí obyčejný RC článek. Nabíjení kondenzátoru nám potom určí čas zpoždění obvodu.

Je-li na vybitý kondenzátor připojeno přes rezistor R konstantní napětí, potom teče do kondenzátoru nabíjecí proud. Napětí na kondenzátoru stoupá s časem exponenciálně. Tím se rozumí, že zpočátku stoupá napětí kondenzátoru velmi rychle a potom se růst napětí neustále zpomaluje, až se zastaví.

Napětí na kondenzátoru se s přibývajícím časem neustále blíží k hodnotě nabíjecího napětí. Když řekneme, že se mění po exponenciále, máme na mysli mocninu čísla  $e$  ( $e=2,71828 \dots$  základ přirozeného logaritmu).

Také v opačném případě, při vybíjení hraje tato funkce určující roli. Nejprve klesá napětí na kondenzátoru velmi rychle, potom pomaleji a pomaleji, až do nulového napětí na kondenzátoru.

Jako spínací obvod je ve stavebnici použit komparátor z operačního zesilovače LM 311. Ten neustále porovnává napětí na kondenzátoru s pevně nastaveným referenčním napětím.

V našem případě se RC článek určující čas skládá z potenciometru P1 v sérii s odporem R3 a elektrolytickým kondenzátorem C2. Odporový dělič R1/R2 určuje referenční napětí pro komparátor. Při napájecím napětí 12 V je referenční napětí 6,9 V (Rozdělení napětí 11,5 V na C1 je v poměru R2 ku (R1 + R2) = 0,6 ).

Hodnota charakterizující RC článek se nazývá časová konstanta ( $\tau$  - řecké písmeno Tau) a udává směrnicí nárůstu napětí na kondenzátoru.

Příklad: Při hodnotách součástek C2 = 100  $\mu\text{F}$  ( $100 \cdot 10^{-6}$ ) a R3 = 2,7 k $\Omega$  ( $=2,7 \cdot 10^3 \Omega$ ), P1 v minimální poloze je časová konstanta (resp. její minimální hodnota)  $270 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 0,27 \text{ s}$ . V tomto konkrétním případě dosáhne napětí na kondenzátoru za 0,27 s hodnotu 63% nabíjecího napětí.

Je-li potenciometr P1 v maximální poloze, zvýší se celkový odpor na 1,002 M $\Omega$  ( $=10^6$ ), a tím se zvýší časová konstanta asi na 100 s. Samozřejmě, že tato hodnota je z důvodu tolerancí součástek pouze orientační. To však na principu nic nemění. Mnohem důležitější je, aby napětí na kondenzátoru stoupalo v rozmezí  $1 \dots 2 \tau$  stoupalo ještě dosti rychle. Komparátor musí mít v každém jasno, která hodnota na jeho vstupu je větší. Nesmí dojít k nerozhodnému stavu.

Nacházejí-li se oba přepínače S1 a S2 v poloze nakreslené na schématu, nabíjí se připojením napětí +Uv kondenzátor C2 (přes odpory P1 a R2). Po dosažení horní hranice (63% = nastavených 6,9 V) se komparátor přeploží. Na výstupu bude nulové napětí, protože hlídané napětí je přivedeno na invertující vstup (-IN) a je větší než napětí na neinvertujícím vstupu (+IN). Tento jev tedy určuje dobu celkového zpoždění obvodu. Doba zpoždění lze nastavit pomocí potenciometru P1.

Jsou-li však přepínače S1 a S2 v opačné poloze, než jak je zakresleno, přeploží komparátor na nulové napětí okamžitě po připojení napájení a přeploží se zpět, až když dosáhne napětí na kondenzátoru jeho rozhodovací úrovně. Doba zpoždění je opět přibližně  $\tau$ .

Odpor R4 ve zpětné vazbě představuje jakési propojení mezi vstupem a výstupem. To znamená, že napětí na výstupu je vysokohmově přivedeno na vstup +IN na posílnění přepínání.

Po celou dobu, co je na výstupu IO1 nulové napětí, je sepnuto relé, které spíná připojený elektrospotřebič (např. lampu). Paralelně k němu je zapojena indikační LED dioda, která opticky indikuje stav relé. Omezovací dioda D2 je tam kvůli přepětím vznikajícím při spínání relé.

Aby bylo omezeno zpětné působení relé, je výkonová část obvodu oddělena od řídicí části elektrolytickým kondenzátorem C1.

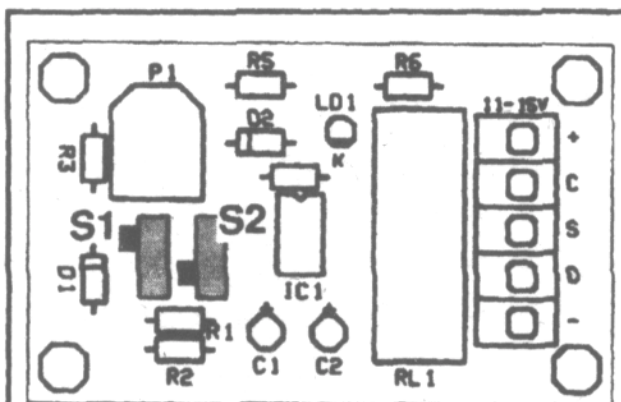
K výkladu obvodu je nutno doplnit ještě jeden detail, který by Vás mohl jinak mýlit. Ačkoliv je vstupní odpor operačního zesilovače velmi vysoký, musí být odpor napěťového děliče R1/R2 relativně velmi malý. Musí ním totiž protékat mnohonásobně vyšší proud než proud do operačního zesilovače.

Popsané zařízení by mělo ještě jednu vadu. Po připojení napětí kdy se počítá doba zpoždění, je elektrolytický kondenzátor nabíjen. To je v pořádku, avšak před opětovným zapnutím musí být kondenzátor nejprve zcela vybit. Zbytkové napětí na kondenzátoru by totiž ovlivňovalo dobu zpoždění. Rychlé vybití kondenzátoru zajišťuje dioda D1, která ho po odpojení napájecího napětí vybije přes odpory R1 a R2 do země. Jak je vidět, vybití kondenzátoru bude tím rychlejší, čím menší bude hodnota odporu R1 a R2.

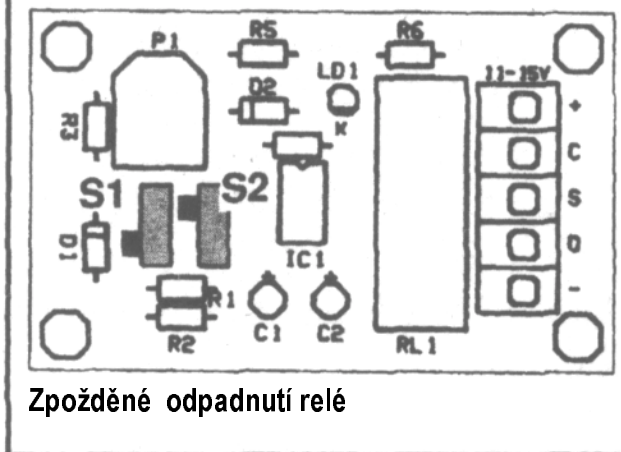
Také v tomto případě totiž platí úvahy o časové konstantě, nastíněné na začátku. Vybíjecí časová konstanta je  $(R1 + R2) * C2 = 550 \Omega * 100 * 10^{-6} \text{ F}$  a její hodnota je přibližně 55 ms. Po této době je tedy obvod připraven k dalšímu použití.

Budete-li se při stavbě držet pokynu v tomto návode, neměly by být s funkcí obvodu žádné problémy. Kritické je pouze dodržení polaritý elektrolytických kondenzátorů a polaritý diody (poloha jejího katodového proužku). V případě LED diody je katoda označena kratším vývodem (musí ukazovat směrem k C2). Vroubek IO musí ukazovat směrem k R4.

Místo malých posuvných přepínačů můžete použít také zastrkávací propojky. U nich platí stejně jako u přepínačů toto: je jedno v které poloze se přepínače nacházejí, vždy musejí být v navzájem opačné poloze.



**Zpožděné sepnutí relé**



**Zpožděné odpadnutí relé**

Po ukončení osazování a zapojování součástek desku zkontrolujte na případné chyby. Potom již můžete připojit napájecí napětí, které je u tohoto obvodu je 11 .. 15 V. Podle kontrolní LED a stavu relé poznáte, zda obvod funguje.

Nezapomeňte, že časy delší než 10 sekund se někdy mohou zdát jako věčnost. Při testování proto dejte potenciometr do blízkosti levého dorazu. Tím vlastní testování urychlíte.

## **Technické údaje**

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Napájecí napětí</b> | : 11 ... 15 V=  |
| <b>Spotřeba</b>        | : 20 mA (klidový proud), 75 mA (sepnuto relé, rozsvícena LED) |
| <b>Spínaný výkon</b>   | : 1 × Um / 8 A, 500 W, max. 35 V                              |
| <b>Zpoždovací doba</b> | : cca. 0,3 ... 100 s  |
| <b>Rozměry</b>         | : 65 × 40 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.. Přesvědčte 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 stavebnice, která byla pájená kyselým cínem, 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 zářek. Stačilo 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 prohřáto 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 měřicí 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:

### **1. Část I : Montáž součástek na desku**

### **2. 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 odstříhnuty.

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.

## 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, nezoxidovaná 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 vézt 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.

## 1. Stavební část I: Montáž součástek na desku

### 1.1 Rezistory

Nejprve podle vzdálenosti dírek ohněte přívodní dráty rezistorů do pravého úhlu. Potom odpory zasuňte 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 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 = | 220 R | červená,  | červená,  | hnědá   |
| R2 = | 330 R | oranžová, | oranžová, | hnědá   |
| R3 = | 2 k 7 | červená,  | fialová,  | červená |
| R4 = | 10 M  | hnědá,    | černá,    | modrá   |
| R5 = | 22 R  | červená,  | červená,  | černá   |
| R6 = | 470 R | žlutá,    | fialová,  | hnědá   |



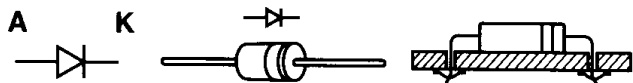
### 1.2 Diody

V tomto pracovním kroku bude deska osazena diodami. Přívodní dráty ohněte do pravého úhlu podle vzdálenosti dírek. Potom diody zasuňte do příslušných dírek (podle plánu rozložení součástek).

Aby součástky při otočení desky nevypadaly, ohněte jejich vývody na druhé straně o cca. 45° od sebe. Potom desku obraťte a diody pečlivě na straně plošných spojů připájejte. Nakonec odstříhnete přebývající dráty těsně u pájivých plošek. Diody pájejte pokud možno co nejkratší dobu. Jako každá polovodičová součástka by mohli být nadměrným teplem poškozeni.

D1 = 1 N 4148 univerzální Si dioda

D2 = 1 N 4148 univerzální Si dioda



### 1.3 Kondenzátory

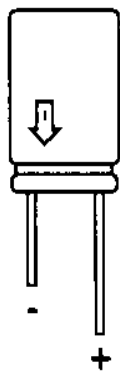
Kondenzátory zasuněte do odpovídajících označených otvorů, ohněte drátky trochu od sebe a připájejte je cínem k plošnému spoji. U elektrolytických kondenzátorů dodržujte jejich správnou polaritu (+/-).

#### 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 = 100  $\mu$ F Elektrolytický kondenzátor

C2 = 100  $\mu$ F Elektrolytický kondenzátor

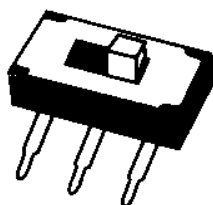


### 1.4 Posuvné přepínače

Na desku budou připájeny miniaturní posuvné přepínače. Zasuňte je do příslušných dírek a potom je ze strany plošných spojů připájejte.

S1 = miniaturní posuvný přepínač

S2 = miniaturní posuvný přepínač



### 1.5 Patice integrovaného obvodu

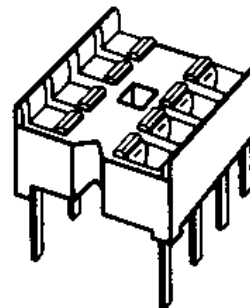
Patice IO zasuněte opatrně do příslušných dírek a zapájejte ji ze strany plošných spojů.

#### 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 na druhé straně desky. Potom desku otočte a patice zapájejte.

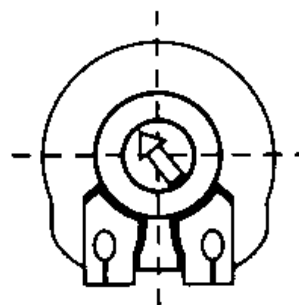
1 x 8 - pólová patice



### 1.6 Potenciometrický trimr

Nyní zapájejte do desky odporový trimr.

P1 = 1 m

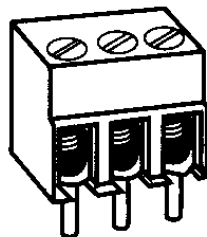
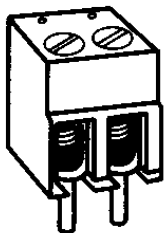


### 1.7 Připájení výstupních svorek

Dirky, do kterých budou zapájeny výstupní svorky jsou opatřeny okulacovou hranou. Všechny výstupní svorky zasuněte do příslušných dírek v desce plošných spojů. Nakonec svorky 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.

1 x přípojovací svorka 2-pólová RM 5 mm  
1 x přípojovací svorka 3-pólová RM 5 mm



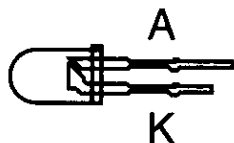
### 1.8 Svítivá dioda (LED)

Nyní Připájejte LED diodu. Diodu zasuňte do dírek se správnou polaritou. Sploštělá strana, resp. kratší drátek označuje katodu. Pozorujete-li diodu proti světlu, je katoda umístěna na větší elektrodě uvnitř LED (na kratším vývodu).

Chcete-li diodu umístit na čelním panelu, připojte ji pomocí vhodného vodiče.

Diodu opatrně zasuňte do odpovídajících dírek. Nejprve připájejte pouze jeden vývod diody, aby mohla být dioda ještě zafixována na přesném místě. Je-li dioda správně umístěna, můžete připájet i druhou nožičku.

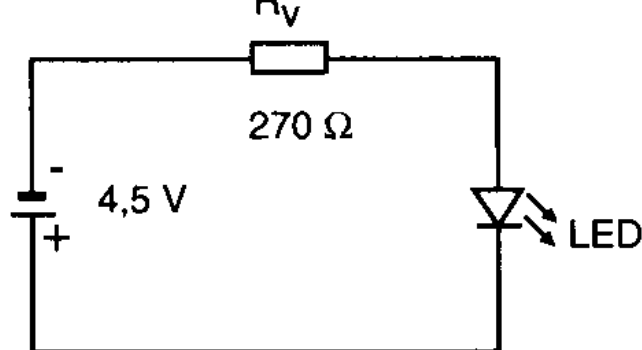
LD1 = červená  $\varnothing$  3 mm



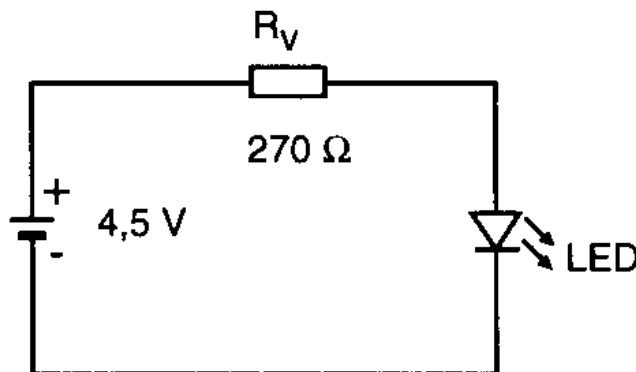
Chybí-li zřetelné označení polarit LED nebo máte-li o její polaritě pochybnosti (různí výrobci používají různé značení), můžete její polaritu zjistit pokusně. Postupujte takto:

Připojte LED diodu přes rezistor 270 R (u LOW CURRENT LED 4 k 7) na zdroj napětí cca. 5 V (4,5 V nebo 9 V baterie).

Svítlí-li LED dioda, pak je její katoda na minus pólu. Není-li tomu tak, je dioda polarizována závěrně (katoda na plus) a musí být tudíž otočena (přepólována).



LED je zapojena v závěrném směru a nemůže proto svítit (katoda je zapojena na „+“)

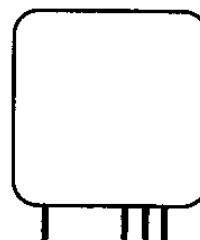


LED je zapojena v propustném směru a svítí (katoda je připojena na „-“)

### 1.9 Relé

Desku osadte 12 V relé. Jeho vývody z druhé strany pečlivě připájejte.

RL1 = relé 12 V 1 X U



### 1.10 Integrovaný obvod (IO)

Nakonec zasuňte se správným směrem integrovaný obvod do patice.

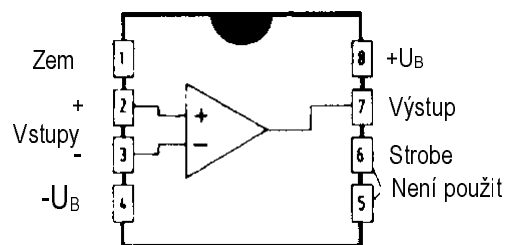
#### Pozor!

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

Integrované obvody nesmějí být do patice zasouvány ve stavu pod napětím.



IC1 = LM 511 - Operační zesilovač  
(vrábek nebo značka musí ukazovat směrem  
k R4)

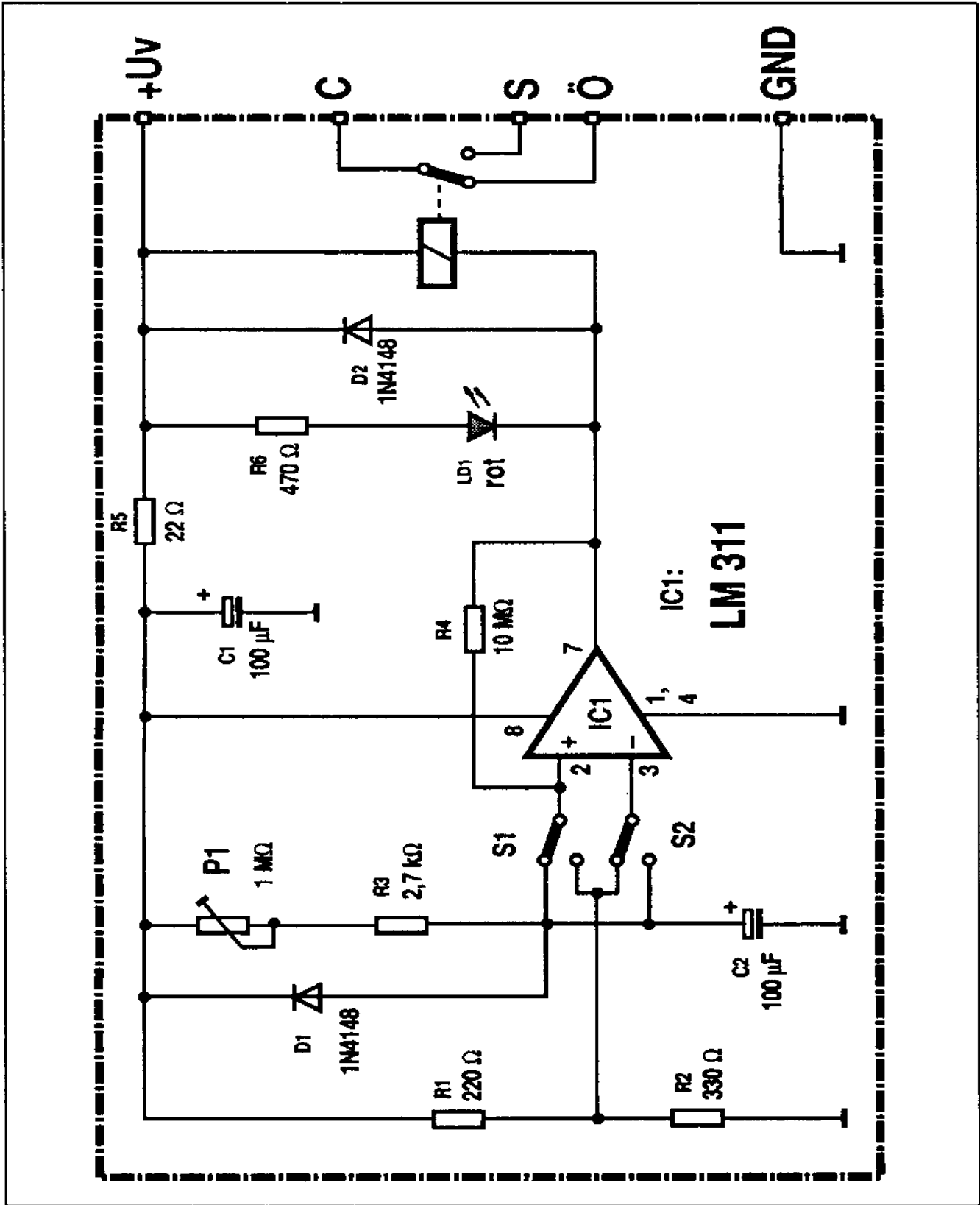


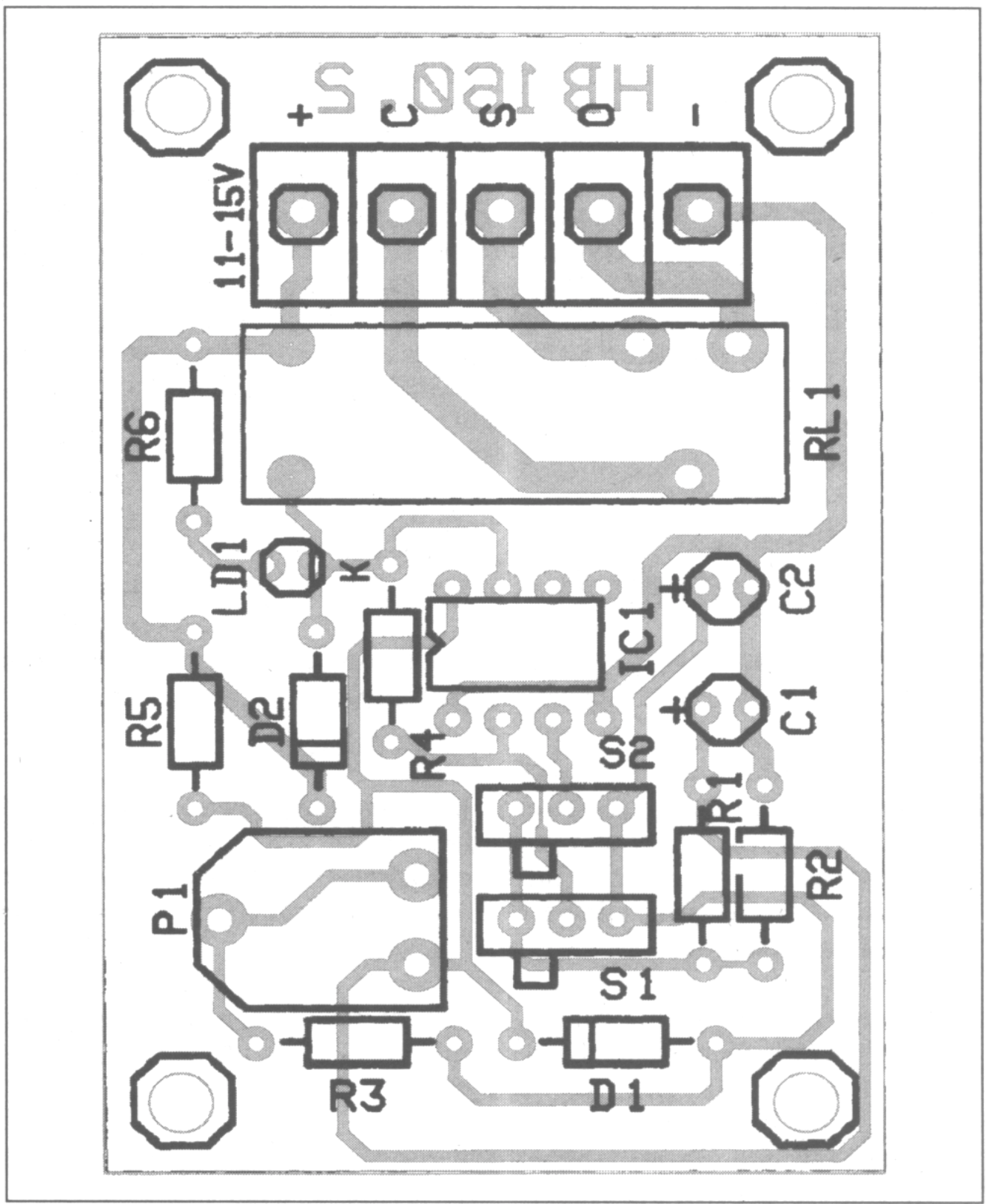
### 1.11 Závěrečná kontrola

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 odstřižené konce drátků neleží na desce a něco nezkratují.

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





## 2. Stavební část II.

### Připojení / uvedení do provozu

- 2.1 Po tom co je deska osazena a zkontrolována na případné chyby (studené spoje, přemostění), může být proveden test funkčnosti.
- 2.2 Nezapomeňte, že stavebnice může být napájena jenom vyfiltrovaným stabilizovaným napětím ze síťového napáječe, akumulátoru nebo baterie. Tento zdroj musí být také schopen dodávat obvodu potřebný proud. Nabíječky automobilových akumulátorů a transformátory dětské železnice nejsou v tomto případě vhodné a vedou k poškození některých částí obvodu, případně k jeho nefunkčnosti.

### Ohrožení života:

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

- 2.3 Potenciometrem otočte pomocí malého šroubováku do blízkosti levého dorazu. nezapomeňte na polohu obou posuvných přepínačů. Musejí být v navzájem opačných polohách.
- 2.4 Potom připojte napájení. Na svorku označenou “+“ připojte napětí mezi 11 až 15 V, na svorku “-“ připojte zem (minus pól).  
**Pozor na správnou polaritu! Opačnou polaritou může být obvod zničen!**
- 2.5 Po tom co připojíte napájení, musí relé sepnout nebo rozepnout zátěž s určitým zpožděním. Při tom záleží na poloze nastavovacích přepínačů. Současně se sepnutím relé musí svítit indikační LED.
- 2.6 Je-li až potud vše v pořádku a přístroj bezvadně funguje, můžete přeskocit následující seznam možných chyb.
- 2.7 Pokud relé nesehnulo tak, jak bylo očekáváno, nesvítili-li LED dioda nebo je-li zřetelná nějaká jiná závada, potom okamžitě vypněte napájecí napětí a celou desku kompletně prozkoušejte podle následujícího seznamu.

### Seznam možných chyb při ožívování

#### *Každý prozkoušený krok odškrtněte*

Má napájecí napětí správnou polaritu?

Je napájecí napětí i při připojení obvodu stále ještě mezi 6 až 18 V ?

Napájecí napětí opět vypněte.

Jsou všechny diody správně zapojeny?  
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 směrem k R3.

Katodový kroužek diody D2 musí ukazovat směrem k P1.

Je LED dioda zapájena se správnou polaritou?  
Pozorujete-li diodu proti světlu, je katoda umístěna na větší elektrodě uvnitř LED (na kratším vývodu). Na plánu rozmístění součástek je správná polarita označena tlustou čárkou.

Katoda LED LD1 musí ukazovat směrem ke kondenzátoru C2.

Jsou všechny elektrolytické kondenzátory zapojeny 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 výrobci různé.

Nenacházejí se náhodou oba nastavovací přepínače ve stejné poloze?

Pro správnou činnost obvodu musejí být oba přepínače v navzájem opačné poloze.

Je IO v patici správně orientován? Není náhodou otočen?

Jsou všechny nožičky IO opravdu v patici? Snadno se totiž stane, že se nožička při zasunování do patice ohne a je jde 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! Nepřerušte 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 címem, pájedlem nebo podobnými prostředky vypovídá záruka, a takové obvody nebudou v našem servise opraveny nebo vyměněny.

**2.7** 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.

## 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

## 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. Vyhraujeme 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.

## **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 1996 by CONRAD ELECTRONIC GmbH,  
92240 Hirschau