



## Detektor lži

Obj. č.: 19 00 55, stavebnica

Obj. č.: 11 72 93, stavebný prvok

**Dôležité! Bezpodmienečne prečítať!**

**Pri škodách, ktoré nastanú nedodržaním návodu na obsluhu, zaniká nárok na záruku. Za následné škody, ktoré takto vzniknú, nepreberáme žiadnu zodpovednosť.**

### Upozornenie (stavebnica)

Ten, kto zostaví a oživí stavebnicu alebo stavebný prvok rozšírením resp. osadením do puzdra, sa pokladá podľa DIN VDE 0869 za výrobcu a má za povinnosť pri šírení zariadenia dodať všetky sprievodné dokumenty spolu so zariadením tak, ako to vyplýva z názvu a popisu. Zariadenia, ktoré sú zostavované zo stavebných prvkov sa z bezpečnostného hľadiska pokladajú za priemyselný produkt.

### Upozornenie (zostavený stavebný prvok)

Toto zariadenie opustilo výrobný závod z bezpečnostného hľadiska bezchybnom stave. Pre zachovanie tohto stavu a pre zaistenie bezpečnej prevádzky je užívateľ povinný dodržať bezpečnostné pokyny a výstrahy, ktoré sú popísané v tomto návode.

### Prevádzkové podmienky

- Prevádzka stavebnice môže nasledovať len na predpísanom prevádzkovom napätí.
- Pri zariadeniach s prevádzkovým napätím  $\geq 35$  Volt môže byť koncová montáž vykonávaná výlučne odborníkom pri dodržaní VDE ustanovení.
- Poloha zariadenia pri prevádzke môže byť ľubovoľná.
- Povolená teplota okolia (teplota miestnosti) nemôže byť počas prevádzky nižšia ako  $0^{\circ}\text{C}$  a vyššia ako  $40^{\circ}\text{C}$ .
- Zariadenie je určené na prevádzku v suchých a čistých miestnostiach.
- Pri tvorení kondenzovanej vody je potrebné vyčkať čas aklimatizácie až do 2 hodín.
- Nie je povolená prevádzka na voľnom priestranstve resp. vo vlhkých miestnostiach.

- Pre prípad, keď zariadenie má byť vystavené silným otrasom alebo vibráciám, sa odporúča tieto riadne vyčalúniť. Dbajte pritom bezpodmienečne na to, že sa súčiastky na plošnom spoji môžu zohriať a tým vzniká nebezpečie vzniku požiaru, v prípade že sa použije horľavý materiál čalúnenia.
- Zariadenie je potrebné držať mimo dosahu kvetinových váz, kúpeľňových vaní, umývadiel a všetkých druhov kvapalín.
- Chráňte stavebný prvok pred vlhkosťou, striekajúcou vodou a pôsobením tepla.
- Zariadenie nesmie byť použité v spojení s ľahko vznetlivými a horľavými kvapalinami.
- Stavebné prvky a súčiastky nepatria do rúk deťom.
- Stavebné prvky môžu byť uvedené do prevádzky len pod dohľadom odbornej dospelaj osoby alebo odborníka.
- V priemyselných zariadeniach treba dbať na predpisy úrazovej ochrany Združenia Priemyselnej Úrazovej Ochrany pre elektrické zariadenia a prevádzkových prostriedkov.
- Na školách, záujmových a svojpomocných dielniach je potrebné prevádzkovať stavebné prvky len pod dohľadom zaškoleného personálu.
- Neprevádzkujte stavebný prvok v prostredí, v ktorom sa nachádzajú, prípadne by mohli byť horľavé plyny, pary alebo prach.
- V prípade, že by zariadenie bolo potrebné opravovať, môžu byť použité len originálne náhradné diely! Použitie odlišných náhradných dielov môže viesť k materiálным škodám a zraneniam osôb.
- Opravu zariadenia môže prevádzať len odborník.
- Po použití zariadenia je potrebné ho odpojiť od napájacieho napätia.
- Pokiaľ vnikne akákoľvek kvapalina do zariadenia, môže sa tým poškodiť. Ak by sa vyliala akákoľvek kvapalina nad stavebným prvkom, zariadenie je potrebné nechať prešetriť kvalifikovaným odborníkom.

## Použitie v súlade s určením

Zariadenie je určené výlučne na hracie a zábavné účely. Iné použitie ako je určené nie je dovolené.

## Bezpečnostné pokyny

Pri zaobchádzaní s produktmi, ktoré prichádzajú do styku s elektrickým napätím, je nutné dodržiavať VDE predpisy, najmä VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 a VDE 0860.

- Pred otvorením zariadenia vždy je potrebné vytiahnuť sieťovú zástrčku, a presvedčiť sa, či zariadenie je bez napätia.
- Súčiastky, stavebné prvky alebo zariadenia môžu byť uvedené do prevádzky, keď sa predtým umiestnili do puzdra, ktoré bezpečne chráni pred nebezpečným dotykcom. Počas montáže musí byť zariadenie bez napätia.
- Nástroje sa môžu použiť na zariadení, súčiastkach alebo stavebných prvkoch len vtedy, keď je zaistené, že zariadenie je odpojené od napájacieho napätia a elektrické náboje, ktoré mohli byť na súčiastkach zariadenia boli predtým vybité.
- Vedenie pod napätím alebo kábel, ktorým je stavebný prvok napájaný, je potrebné preskúšať z hľadiska izolačných chýb alebo miesta zlomu. Pri odhalení chyby na napájacom vedení sa zariadenie musí odstaviť, až kým sa poškodené vedenie nevymení.
- Pri použití súčiastok alebo stavebných častí je potrebné striktne dbať na dodržiavanie príslušného popisu smerných dát pre elektrické veličiny.
- Ak z daného popisu pre iného ako priemyselného koncového užívateľa nevyplýva jednoznačne, že aké elektrické hodnoty platia pre danú súčiastku alebo stavebný prvok, ako treba previesť externé zapojenie, alebo aké externé súčiastky prídavné zariadenia môžu byť napojené, aké

hodnoty napájania môžu mať tieto externé komponenty, tak je potrebné vždy vyhľadať odborníka pre odbornú radu.

- Pred uvedením zariadenia do prevádzky je nutná úplná kontrola, či dané zariadenie alebo stavebný prvok principiálne má byť použiteľný, či je vhodný pre daný účel! V prípade pochybností je bezpodmienečne nevyhnutný dotaz od odborníkov, expertov alebo od výrobcu použitej stavebnej časti!
- Rešpektujte prosím, že chyby v obsluhu a v zapájaní nemôžeme ovplyvniť. Pochopiteľne v žiadnom prípade nemôžeme preberať zodpovednosť za škody, ktoré takýmto spôsobom vzniknú.
- Stavebné časti v prípade nefunkčnosti je potrebné zaslať späť s presným popisom chyby (s údajom toho, čo nefunguje... pretože len dôkladný popis chyby umožňuje jednoznačnú opravu!) spolu s príslušným návodom a zároveň bez puzdra. Časovo náročnú montáž a demontáž puzdra musíme z pochopiteľných dôvodov dodatočne vyúčtovať. Už zostavené stavebné časti sú vylúčené z výmeny. Pri inštaláciách a zaobchádzaní so sieťovým napätím je bezpodmienečne potrebné dbať na VDE predpisy.
- Zariadenia, ktoré sú napájané napätím  $\geq 35$  V, môžu byť napojené len odborníkom.
- V každom prípade je potrebné preveriť, či stavebný prvok je vhodný resp. použiteľný pre daný účel a miesto.
- Uvedenie do prevádzky môže nastať len vtedy, keď zapojenie je úplne chránené pred dotykom, umiestnené v puzdre.
- Pokiaľ sú merania pri otvorenom puzdre nevyhnutné, tak je potrebné z bezpečnostných dôvodov zapojiť oddeľujúci transformátor, alebo, ako už bolo spomínané, napätie privádzať cez vhodný napájač (ktorý zodpovedá bezpečnostným predpisom).

## Popis produktu

Tento detektor lži zisťuje zmeny odporu pokožky (vlhkosti pokožky) a zobrazuje aj najmenšie zmeny odporu pomocou LED diódy. Lož má za následok emocionálne zmeny v tele a tým nastáva zmena odporu pokožky. S týmto stavebným prvkom je možno vykonať veľa zaujímavých hier a experimentov.

**Tento druh tovaru bol preskúšaný podľa (ES- smernice 89/336/EWG/o elektromagnetickej zhode), a bol mu udelený zodpovedajúci CE znak. Každá zmena zapojenia resp. iné použitie inej stavebnej časti ako bolo určené, má za následok neúčinnosť povolenia!**

## Popis zapojenia

Ozajstný detektor lži reaguje na určité prúdy mozgu, ktoré prúdia vtedy, keď je vyslovená lož. V tomto prípade je potrebné dávať si veľmi pozor, aby sme sa nezasekli počas rozprávania od brucha príhody vzdialenej od pravdy. Úplne to však nie je v tomto prípade tak vážne. To aby Ste tým na party alebo v okruhu priateľov odhalili údajných klamárov, je vedľajší účinok, ktorý viacmenej prispieva k zábave. My vlastne nemeríme prúdy mozgu, ale len jednoducho odpor pokožky, ktorý sa mení pri klamstve „potením“. Zapojenie pozostáva z trojstupňového tranzistorového zosilňovača, ktorého tri stupne sú spojené priamou väzbou. Tým sa rozumie to, že predchádzajúci tranzistor k následnému je priamo spojený vodivo, jedná sa v tomto prípade o jednosmerný zosilňovač. Naproti tomu kondenzátormi („kapacitne“) viazaný zosilňovač striedavého napätia nemá priame vodivé spojenie medzi jednotlivými stupňami. Posledný tranzistor T3 má v kolektorovej vetve svietiacu diódu, ktorá má odhaliť klamára. Keď tento tranzistor dostane básový prúd od svojho „predchodcu“ T2, stane sa vodivým a zopne LED. Pred druhý tranzistor je zapojený ďalší zosilňujúci tranzistor T1, ktorý napája básovým prúdom tranzistor T2. A tento vstupný tranzistor T1 dostane vždy len vtedy básový prúd, keď kontakty senzoru sú vodivo spojené. Na to stačí aj veľký odpor suchej pokožky. Ak sú dokonca končeky prstov vlhké, klesne odpor o niekoľko k $\Omega$ , potom môže tvoriť aj niekoľko osôb reťaz chytením sa za ruky, aby aktivovali svietiacu diódu. Potenciometer na vstupe slúži

k prispôsobeniu citlivosti. Pri klamstve že sa až trámy ohýnajú, je potrebné potenciometer otočiť na ľavú stranu, aby bolo zariadenie menej citlivé, pravý doraz spôsobí najvyššiu citlivosť. Môžete si predstaviť, akú citlivosť má toto zapojenie: Keď použité tranzistory majú citlivosť cca. 250, potom sa zosilnenie znásobí s T2 a T3 na viac ako 60 000. Pre aktivizovanie svetelnej diódy, je potrebné okolo 5... 10 mA; ktoré dodáva pár tranzistoru T2/T3, akonáhle sa do báze T2 privedie cca. 5...10  $\mu$ A. Ak potenciometer je v polohe pravý doraz (najvyššia citlivosť), stačí na vstupe odpor okolo 5...10 M $\Omega$ , aby sa dosiahlo potrebné predpätie 0.7 V pre plné otvorenie T1. Inak povedané: nie je potrebné mať vlhké prsty, aby sa vstupné kontakty premostili, pretože ten je o faktor 1000 nižšie, ako je potrebné pre spustenie zapojenia! V praxi je potrebné potenciometer zodpovedajúco pootočiť späť, pre vytvorenie predstavy o zmenách odporu pokožky! Kondenzátor zapojený paralelne do vetvy báza/ emitor T1 zamedzuje, aby vstup vysoko impedančný vstup „prijal“ rušivé signály. Stavbu začnite osadením štyroch odporov, ktoré identifikujete podľa zoznamu súčiastok. Po osadení nepatrne ohnite nožičky od seba, aby pri otočení plošného spoja opäť nevypadli. Prispájajte vodiče a odstrihnite ich jednostrannými štiepacími kliešťami. Kondenzátor nemá žiadnu predpísanú polohu, aj jeho nožičky sa po prestrčení rozopnú, zaletujú a skrátia. Pri potenciometri sa odporúča spočiatku spájkovanie jednej jedinej nožičky, pre zarovnanie súčiastky pred konečnou montážou. Svetelná dióda má jednu nožičku kratšiu, ktorá označuje stranu katódy, zodpovedá to čiare krížom v pláne zapojenia a bielu polu v pláne osadenia. Dbajte prosím na správnu polaritu, pretože inak sa nikdy potom LED nerozsvieti, aj keď sa z luhaniny majú až trámy ohýnať! To isté nastane, keď tranzistory sú nesprávne prispájkované, pretože ich nožičky boli priam umelecky ohnuté. Súčiastky musíte len nasadiť do otvorov tak, ako boli vyňaté z držiaka – potom sa nemôže nič pokaziť! Po priletovaní spojky batérie skontrolujte zostavu kvôli eventuálnym chybám spájkovania alebo uloženiam súčiastok. Potom napojte 9 V blokovoú batériu a otestujte zapojenie. Nezávisle od nastavenia potenciometra musí pri dotyku vstupných kontaktov nastať spustenie svetelnej diódy. V okruhu priateľov môžete vyskúšať, koľko ľudí tvoriacich reťaz, už nedokáže spustiť LED.

## Technické údaje

**Vstup** ..... : **Kontakty senzoru**  
**Výstup** ..... : **Svietiaca dióda**  
**Spúšťanie**..... : **od 1M $\Omega$  prechodový odpor**  
**Prevádzkové napätie** . : **4,5...9 V=**  
**Odber prúdu** ..... : **cca. 10 mA**  
**Rozmery** ..... : **40 x 25 mm**

## Pozor!

Predtým ako začnete so stavbou podľa schémy, prečítajte si tento návod na stavbu v klude až do konca, predtým ako stavebný prvok alebo zariadenie uvediete do prevádzky (najmä úryvok o možných chybách a ich odstraňovaní!) a samozrejme bezpečnostné pokyny. Potom viete vopred, o čo sa jedná, na čo musíte dbať a akých chýb sa máte vyvarovať, ktoré niekedy sa dajú len s veľkým úsilím odstrániť! Spájkovanie a vodivé spoje prevedte absolútne čisto a svedomito, nepoužívajte kyselinotvorný spájkovací cín, spájkovací tuk a i. Presvedčite sa, či nie sú po spájkovaní studené spoje. Pretože nečisté spájkované miesto alebo spájkovanie, znamená poškodený kontakt alebo zlé zostavenie znamenajú úmorné a časovo náročné hľadanie chýb a podľa okolností aj poškodenie súčiastky, čo má spravidla za následok reťazovú reakciu a poškodí sa celý stavebný prvok. Dbajte aj na to, že tie stavebné prvky, ktoré boli spájkované kyselinotvornou spájkou, alebo spájkovacím tukom a i., nebudú nami opravované. Pri stavbe elektronických zapojení sa predpokladajú základné znalosti o nakladaní so súčiastkami, spájkovaní a zaobchádzaní s elektronickými resp. elektrickými súčiastkami.

## Všeobecné pokyny zapojenia k zostaveniu

Pravdepodobnosť, že po zostavení niečo nebude fungovať, sa dá drasticky minimalizovať svedomitou a čistou stavbou. Skontrolujte každý krok, každé spájkované miesto dvakrát, predtým ako postupujete ďalej! Držte sa návodu na stavbu! Nerobte popísaný krok inak a nič nepreskakujte! Odfajkúvajte každý krok dvakrát: raz pre stavbu, raz pre preverenie. Doprajte si v každom prípade čas: kútenie nie je úkolová práca, pretože tu vynaložený čas je trojnásobne menší ako ten na hľadanie chyby. Častá príčina nefunkčnosti je chyba v osadení, napr. nesprávne osadená súčiastka ako IO, diódy a elity. Dbajte bezpodmienečne na farebné krúžky odporov, pretože niektoré majú ľahko zameniteľné farebné krúžky. Dbajte aj na hodnoty kondenzátorov napr.  $n 10 = 100 \text{ pF}$  (a nie  $10 \text{ nF}$ ). Proti tomu pomôže trojnásobné preverovanie. Dbajte aj na to, aby všetky nožičky IO boli ozaj zasunuté v objímke. Stáva sa veľmi ľahko, že sa niečo pri zasunutí ohne. Jedno malé stlačenie, a IO musí skoro samo skočiť do objímky. Ak by tak nebolo, je veľmi pravdepodobné, že sa ohla jedna nožička. Ak je všetko v poriadku, potom nasledujúcu príčinu treba hľadať v studenom spoji. Tento nepríjemný sprievodca kutilského života sa stáva vtedy, ak buď miesto spájkovania nebolo riadne ohriate, tým cín nemá riadny kontakt s vodičom, alebo pri ochladení sa spoj pohol práve v momente tuhnutia. Chyby tohto druhu je možné spoznať najčastejšie podľa matného výzoru povrchu miesta spájkovania. Jedinou pomocou je, miesto spájkovania opäť respájkovať. Pri 90 % reklamovaných stavebných prvkov sa jedná o chybu pri spájkovaní, studené spoje, nesprávna pájka atď.. Preto väčšina vrátených „majstrovských diel“ svedčila o neodbornom spájkovaní. Pri spájkovaní preto používajte len cín s popisom „SN 60 Pb“ (60 % cín a 40 % olovo). Tento cín na spájkovanie má v jadre kolofóniu, ktorá slúži ako tavidlo, pre ochranu miesta spájkovania pred oxidáciou. Iné tavidlo ako napr. spájkovací tuk, spájkovacia pasta alebo spájkovacia voda nemôžu byť použité, pretože sú kyselinotvorné. Tieto prostriedky môžu poškodiť súčiastky, okrem toho vedú elektrický prúd a spôsobujú tým blúdivé prúdy a skraty. Ak je doposiaľ všetko v poriadku a nefunguje to napriek tomu, potom je pravdepodobne vadná niektorá súčiastka. Keď ste začiatočník v oblasti elektroniky, je v tomto prípade najlepšie, ak prizvete na radu známeho, ktorý je v elektronike trochu zbehlý a prípadne má potrebné meracie prístroje. Ak by ste nemali túto možnosť, tak pošlite stavebný prvok dobre zabalený a s presným popisom chyby, ako aj s príslušným návodom na náš servisný oddiel (len presný údaj o chybe umožňuje jednoznačnú opravu!). Presný popis chyby je dôležitý, pretože chyba môže byť aj vo vašom napájacom diele alebo vo vašom vonkajšom zapojení.

## Pokyn

Tento stavebný prvok, predtým ako bol zavedený do výroby, bol už veľakrát postavený a testovaný ako prototyp. Až keď sa dosiahne optimálna kvalita v ohľade funkcie a prevádzkovej bezpečnosti, sa môže uvoľniť pre sériovú výrobu. Pre dosiahnutie funkčnej bezpečnosti pri stavbe zariadenia, bola celá stavba rozdelená do dvoch stavebných stupňov:

### 1. Pracovný stupeň I : Montáž súčiastok na plošný spoj

### 2. Pracovný stupeň II: Test funkčnosti

Dbajte pri prispájkovaní súčiastok na to, aby sa tieto (pokiaľ nie je inak poznamenané) bez odstupe prispájkovali k plošnému spoju. Všetky prečnievajúce prípojné vodiče sa odstrihnú priamo nad miestom spájkovania. Pretože v tomto stavebnom prvku sa z časti jedná o malé, resp. tesne vedľa seba ležiace miesta spájkovania (nebezpečenstvo premostenia pri spájkovaní), môže sa spájkovať len spájkovačkou s malým hrotom. Spájkovanie a stavbu preveďte starostlivo.

## Pokyny ku spájkovaniu

Keď v spájkovaní nemáte prax, prečítajte tento návod na spájkovanie, predtým ako uchoptíte spájkovačku. Pretože aj spájkovanie sa treba naučiť.

1. Pri spájkovaní elektronických zapojení zásadne nepoužívajte vodu na spájkovanie alebo masť na spájkovanie. Tieto obsahujú kyselinu, ktorá poškodzuje súčiastky a vodivé prepojenia.
2. Ako spájkovací materiál sa môže použiť len elektronický cín SN 60 Pb (t.z. 60 % cín a 40 % olovo) s jadrom z kolofónie, ktorá zároveň slúži ako tavidlo.
3. Používajte malú spájkovačku s max. 30 Watt ohrevného výkonu. Hrot by mal byť bez opalkov, aby sa teplo mohlo dobre odvádzať. To znamená: teplo zo spájkovačky musí byť vedené na miesto spájkovania.
4. Samotné spájkovanie sa má prevádzať plynulo, pretože príliš dlhým spájkovaním sa môžu poškodiť súčiastky. Takisto to môže viesť k uvoľneniu očka na spájkovanie alebo medených vodiacich dráh.
5. Pre spájkovanie je potrebné udržiavať dobre pocínovaný hrot spájkovačky a tak ho priložiť na miesto spájkovania tak, aby boli súčasne dotknuté prívodný vodič súčiastky a vodiaca dráha. Súčasne sa privedie spájkovací cín (nie priveľa) tak, aby sa súčasne ohrieval. Akonáhle sa cín začne topiť, oddialte ho od miesta spájkovania. Potom počkajte krátky okamih, aby sa zvyšný cín dobre splynul a potom oddialte spájkovačku od miesta spájkovania.
6. Dbajte na to, aby práve spájkovaná súčiastka, po tom, ako oddialite spájkovačku, cca. 5 sek. nebola hýbaná. Zanecháte potom strieborne lesknúce sa bezchybné miesto spájkovania.
7. Predpokladom pre bezchybné miesto spájkovania a dobré spájkovanie je čistý, nie oxidovaný hrot spájkovačky. Pretože so špinavým hrotom je úplne nemožné čisto spájkovať. Preto po každom spájkovaní odstráňte prebytočný cín a špinu vlhkou špongiou alebo silikonovým škrabákom.
8. Po spájkovaní budú prípojné vodiče priamo ponad miestom spájkovania odrezané bočnými štiepacími kliešťami.
9. Pri spájkovaní polovodičov, LED a IO je potrebné zvlášť dbať na to, aby čas spájkovania cca. 5 sek. nebol prekročený, pretože môže tým byť poškodená súčiastka. Takisto treba dbať pri týchto súčiastkach na správnu polaritu.
10. Po osadení zásadne prekontrolujte každé zapojenie ešte raz, či všetky súčiastky sú správne osadené a pólované. Preverte aj, či náhodou nedopatrením neboli premostené vodiace dráhy cínom. To môže viesť nielen ku chybnéj funkčnosti, ale aj k poškodeniu súčiastky.
11. Uvedomte si prosím, že neodborné spájkovanie, nesprávne zapojenie, nesprávne pripojenie, chybná manipulácia a nesprávne osadenie sú mimo oblasti našej pôsobnosti.

## 1. Pracovný stupeň I :

### Montáž súčiastok na plošný spoj

#### 1.1 Odpor

Najprv sa ohnú prípojné vodiče odporov do pravého uhla a tie sa zasunú do príslušných otvorov (podľa plánu osadenia). Preto aby súčiastky nevypadli pri otočení z plošného spoja, ohnite prívody odporov cca. 45° od seba a prispájkujte tieto na druhej strane plošného spoja. Následne treba prečnievajúce prívody odrezáť. V stavebnici použité odpory sú odpory s uhlíkovou odporovou vrstvou. Tieto majú toleranciu 5% a sú označené „krúžkom tolerancie“ zlatej farby. Uhlíkové odpory bežne majú 4 farebné krúžkovanie. Pre odčítanie farebného kódu je potrebné odpor držať tak, aby tolerančný krúžok zlatej farby sa nachádzal na pravej strane tela odporu. Farebné krúžky sa potom odčítavajú zľava napravo!



- R1 = 100 k hnedá, čierna, žltá
- R2 = 10 k hnedá, čierna, oranžová
- R3 = 10 k hnedá, čierna, oranžová
- R4 = 220 R červená, červená, hnedá

## 1.2 Kondenzátor

Zasuňte kondenzátor do označených otvorov, ohnite vodiče trochu od seba a tie čisto prispájajte k vodiacim dráham.  $C1 = 22 \text{ nF} = 22 \text{ nS} = 0,022 \mu\text{F} = 223$  Keramický kondenzátor



## 1.3 Trimrový potenciometer

Prispájajte trimrový potenciometer do zapojenia. P 1 = M



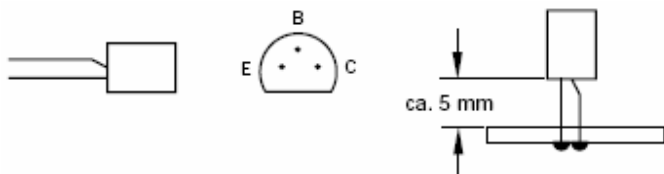
## 1.4 Tranzistory

V tomto pracovnom stupni sa tranzistory nasadia podľa plánu osadenia a prispájajú na strane plošného spoja. Dbajte pritom na polohu: kontúry puzdra tranzistorov musia súhlasiť s plánom osadenia. Pritom sa orientujte sploštenou stranou puzdra tranzistora. Prívodné nožičky sa pritom v žiadnom prípade nemôžu prekrižovať, okrem toho by mali byť elementy prispájkované cca. s 5 mm odstupom od plošného spoja. Dbajte na krátky čas spájkovania, aby sa tranzistory prehriatím nepoškodili.

T1 = BC 237, 547, 548, 549 A, B alebo C tranzistor malého výkonu

T2 = BC 237, 547, 548, 549 A, B alebo C tranzistor malého výkonu

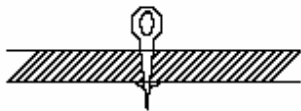
T3 = BC 237, 547, 548, 549 A, B alebo C tranzistor malého výkonu



Náhľad zospodu

## 1.5 Spájkovacie hroty

Pritlačte hrot spájkovačky pomocou plochých klieští zo strany osadenia do príslušných otvorov (pozdĺžny smer plošného spoja). Následne budú hroty vodivej strany prespájkované.

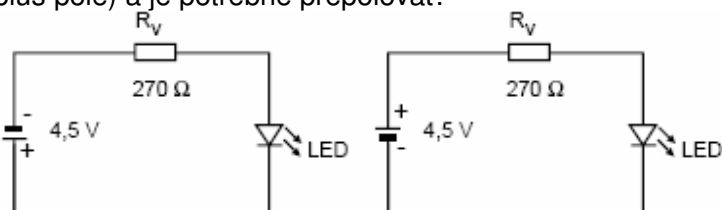


2x spájkovací hrot

## 1.6 Svetelná dióda (LED)

Teraz prispájajte 3 mm LED o správnej polarite do zapojenia. Kratšia nožička označuje katódu. Ak pozorujete svetelnú diódu proti svetlu, tak spoznáte katódu podľa väčšej elektródy vo vnútri LED. V popise osadenia polohu katódy znázorňuje sploštená strana obrysu puzdra svetelnej

diódy. Prispájkujte následne prírodné vodiče diódy, aby sa tieto mohli presne usporiadať. Ak sa to udialo, tak prispájkuje druhý spoj. LD1 = červená  $\varnothing$  3 mm  
 Pokiaľ by chýbalo jednoznačné označenie LED alebo máte pochybnosti o polarite (pretože rôzni výrobcovia používajú rôzne rozlišovacie znaky), tak sa to môže zistiť skúšaním. Preto postupujte nasledovne: Pripojte LED cez odpor cca. 270 R (pri Low-Current-LED 4 k 7) na prevádzkové napätie cca. 5 V (4,5 V alebo 9 V batériu). Pokiaľ svieti pritom LED, tak „katóda“ je pripojená správne na mínus pól. Pokiaľ nesvieti LED, tak je táto pripojená v závernom smere (katóda je na plus pôle) a je potrebné prepólovať.



## 1.7 Póly batérie

Prispájkujte pól batérie v správnej polarite na „+“ a „-“ označených otvorov. Červený vodič pripája zodpovedá plus pólu, čierny vodič mínus pólu!



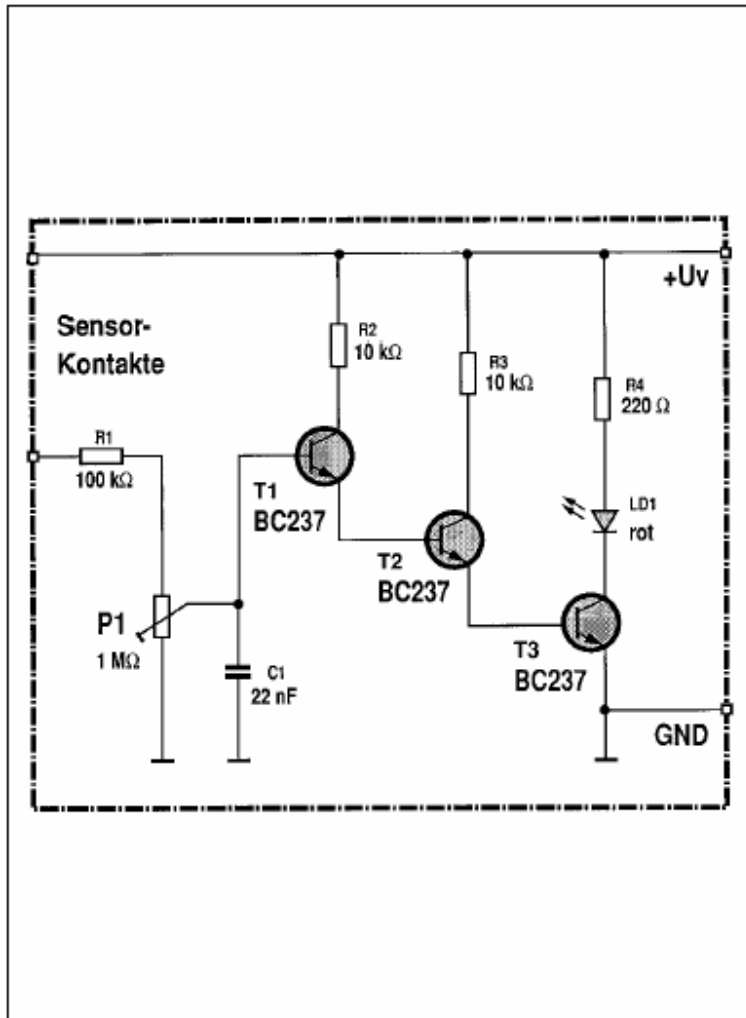
1 x batéria kontakty pripojenia 9 Volt

## 1.8 Následná kontrola

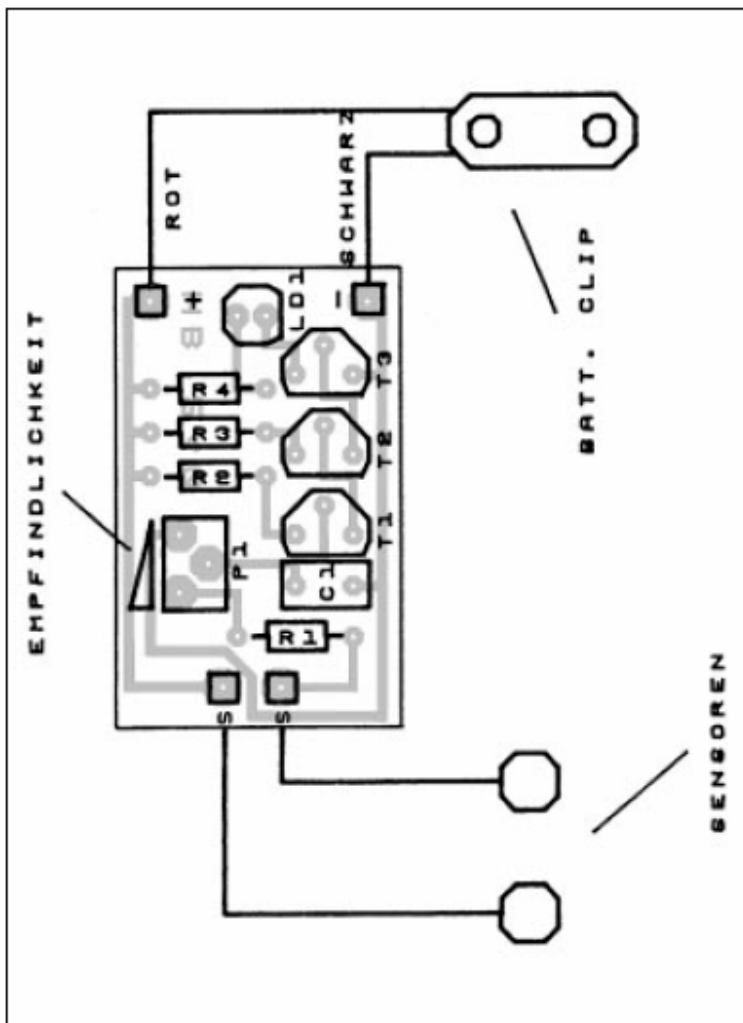
Skontrolujte pred uvedením zapojenia do prevádzky, či sú všetky súčiastky správne osadené a pólované. Pozerajte sa na strane spájkovania (strana vodivých prepojov), či zbytkami spájkovacieho cínu nie sú prepojené vodivé dráhy, pretože to môže viesť ku skratom a k poškodeniu súčiastok. Okrem toho je potrebné skontrolovať, či odrezané konce vodičov ležia na alebo pod plošným spojom, pretože tieto môžu takisto spôsobiť skraty. Väčšina na reklamáciu zaslaných stavebníc sa dá odvodiť zo zlého spájkovania (studené spoje, premostenia, nesprávny alebo nevhodný cín atď.).

## Schéma zapojenia





Plán osadenia



## 2. Pracovný stupeň II :

### Pripojenie / uvedenie do prevádzky

2.1 Potom ako je plošný spoj osadený a prekontrolovaný kvôli prípadným chybám (nesprávne miesta spájkovania, premostenia), môže byť začaté s testom funkčnosti.

**Dbajte na to, že táto stavebnica môže byť napájaná len odrušeným jednosmerným napätím zo sieťového napájача alebo z batérie /akumulátora. Tento zdroj napätia musí byť schopný dodávať potrebný prúd. Nabíjače autobaterií alebo transformátory pre hračky nie sú vhodné zdroje napätia a vedú k poškodeniu súčiastok resp. k nefunkčnosti stavebného prvku.**

### Životné nebezpečenstvo

**Pokiaľ používate sieťový zdroj ako zdroj napájacieho napätia, tak musí tento bezpodmienečne zodpovedať VDE predpisom!**

2.2 Teraz vyrobíme senzor. Ako senzor sa najlepšie osvedčili malé medené kotúče (napr. mince). Ako spoj senzorov ku prípojom (hroty na spájkovanie) na plošnom spoji je vhodný tenký flexibilný vodič o  $\varnothing$  od 0,1 alebo 0,25 mm a dĺžke od 5 do 10 cm. Konce vodičov sa cca. 3 mm odizolujú, prespájajú cínom a prispájajú na hroty s označením „SS“ ako aj na medené kotúče.

**2.3** Na kontakt batérie je pripojená 9 Volt batéria, alebo jednosmerné napätie, ktoré leží v rozmedzí medzi 4,5 a 9 V, o správnej polarite.

**2.4** Nastavte bežec trimrového potenciometra do strednej polohy.

**2.5** Spojte navzájom obe senzory, LED musí teraz svietiť.

**2.6** Pokiaľ je doteraz všetko v poriadku, tak preskočte nasledujúci kontrolný zoznam hľadania chýb.

**2.7** Pokiaľ by napriek očakávaniam sa LED nerozsvietila, alebo je vykazovaná chybná funkcia, tak okamžite odpojte prevádzkové napätie a preverte celý plošný spoj ešte raz podľa nasledovného kontrolného zoznamu hľadania chýb.

## **Kontrolný zoznam hľadania chýb**

### **Odfajkúvajte každý skúšobný krok!**

- Je prevádzkové napätie správne polarizované?
- Je prevádzkové napätie pri zapnutom zariadení ešte v rozmedzí 4,5 - 9 Volt?
- Opäť vypnúť prevádzkové napätie.
- Sú odpory správne zapojené podľa hodnôt?
- Preverte hodnoty ešte raz podľa **1.1** stavebného návodu.
- Sú tranzistory naokolo správne prispájkované? Prekrižujú sa prípojné nožičky? Súhlasí potlač osadenia s obrysami tranzistorov?
- Je LED prispájkovaná v správnej polarite? Ak pozorujete svetelnú diódu proti svetlu, tak je možné rozpoznať katódu na väčšej elektróde vo vnútri LED. Na potlači osadenia je miesto katódy označené obrysom puzdra svetelnej diódy. Katóda Led LD1 musí ukazovať na spájací hrot „-“ .
- Majú senzory prípojného kábla elektricky dostatočný kontakt? Podmienené väčšou plochou musí byť o niečo dlhšie spájkované, aby sa tým vytvorilo čistejšie miesto spájkovania.
- Nachádza sa premostenie alebo skrat na strane spájkovania? Porovnajtie vodivé spoje, ktoré prípadne vyzerajú byť na prípadné premostenia, s obrazom vodivých dráh (raster) plánu osadenia so schémou zapojenia v návode, predtým ako prerušíte spoj vodivej dráhy (domnelé premostenie)!
- Pre ľahšie rozoznanie spojov vodivých dráh alebo zistenia prerušenia, podržte plošný spoj proti svetlu a hľadajte zo strany spojov tieto nepríjemné sprievodné javy.
- Nachádzajú sa studené spoje? Dôkladne preverte prosím každé miesto spájkovania! Preverte pomocou pinzety, či sa súčiastky hýbu! Pokiaľ je niektoré miesto spájkovania podozrivé, tak pre istotu prespájkujte miesto spájkovania ešte raz!
- Preverte tiež, či každý bod spájkovania je spájkované, stáva sa, že sa pri spájkovaní prehliadnu.
- Myslite na to, že vodou na spájkovanie, masťou na spájkovanie alebo nevhodným cínom spájkovaný plošný spoj nemôže fungovať. Tieto prostriedky sú vodivé a zapríčiňujú blúdivé prúdy a skraty. V ďalšom u tých stavebníc, ktoré boli spájkované kyselinotvornou spájkou , masťou alebo podobným tavidlom, zaniká záruka, resp. tieto stavebnice nebudú nami opravované alebo nahradené.

**2.8** Ak sú tieto body preverené a eventuálne chyby sú korigované, tak zapojte plošný spoj opäť podľa **2.2**. Ak sa prípadnou chybou nepoškodila žiadna súčiastka, tak zapojenie musí fungovať. Predložené zapojenie môže po úspešnom teste funkčnosti byť umiestnené do puzdra, a použité na určený účel.

## **Zladenie/uvadenie do prevádzky**

Senzory sa umiestňujú v odstupe asi 3 - 5 cm na dlani, alebo podržané v jednej ruke ľahkým stisnutím. Potom sa musí bežec trimru tak otočený (vľavo = necitlivé, vpravo = citlivé) až LED zhasne. Ak sa zmení odpor ruky, tak sa to signalizuje pomocou LED.

## Porucha

Ak predpokladáme, že ďalšia bezpečná prevádzka nie je možná, tak zariadenie vyradíte z prevádzky a zaistíte proti náhodnému uvedeniu do prevádzky.

### To nastane:

- keď zariadenie vykazuje viditeľné poškodenia
- keď zariadenie nie je schopné ďalšej funkcie
- keď časti zariadenia sú voľné alebo uvoľnené
- keď spojovacie vedenia vykazujú viditeľné poškodenia.

## Záruka

Na toto zariadenie zaistujeme 1 rok záruky. Záruka zahŕňa bezodplatné odstraňovanie chýb, ktoré sú preukázateľné na použitie nie bezchybného materiálu alebo chyby vo výrobe. Pretože nemáme vplyv na správne a odborné zostavenie, z pochopiteľných dôvodov pri stavebniciach preberáme záruku na úplnosť a bezchybnú kvalitu súčiastok. Zaručuje sa funkcia zodpovedajúca menovitým hodnotám súčiastok v nezastavanom stave a dodržanie technických dát zapojenia pri zodpovedajúcom postupe spájkovania, odborného spracovania a uvedením do prevádzky a prevádzkovania predpísaným spôsobom. Ďalej siahajúce nároky sú vylúčené. Nepreberáme žiadnu záruku ani akékoľvek ručenie za škody alebo následné škody spôsobené v súvislosti s týmto produktom. Vyhradujeme si právo na opravu, vylepšenie, dodávku náhradných dielov alebo navrátenie kúpnej ceny. Pri nasledovných kritériách nebude opravované resp. zaniká nárok na záruku:

- keď na spájkovanie bolo použité okrem iného cín s obsahom kyseliny, spájkovacia masť alebo kyselínovotorné tavidlo,
- keď stavebnica bola neodborne spájkovaná a zostavená.

### To isté platí aj keď

- pri zmenách a pokusoch o opravu
  - pri svojoľnej zmene zapojenia
  - pri takom neodbornom skladovaní súčiastok, voľnom spájaní súčiastok ako spínač, potenciometre, zástrčky atď., ktoré neboli v konštrukcii predpokladané
  - použitím iných, ako k originálnym stavebným prvkom patriacich súčiastok
  - pri poškodení vodivých spojov alebo spájkovacích očiek
  - pri nesprávnom osadení a z toho plynúcich škôd
  - preťaženie stavebného prvku
  - pri škodách spôsobených zákrokom cudzích osôb
  - pri škodách ktoré boli spôsobené nedodržaním návodu na obsluhu a plánu zapojenia
  - pri zapojení na nesprávne napätie alebo druh prúdu
  - pri nesprávnom pólovaní stavebného prvku
  - pri nesprávnej obsluhu alebo škodách spôsobené nedbalým obsluhovaním alebo zneužitím
  - pri škodách, ktoré sú spôsobené premostenými poistkami alebo použitím nesprávnych poistiek
- Vo všetkých týchto prípadoch nasleduje spätné odoslanie stavebného prvku na Vaše náklady.

<p>Tento návod na použitie je publikácia firmy Conrad Electronic, s.r.o., prevádzka Karpatská 5, 811 05 Bratislava a zodpovedá technickému stavu pri tlači. Zmeny v technickom stave vyhradené. Majetok firmy Conrad Electronic, s.r.o. Verzia 1/05</p>
---