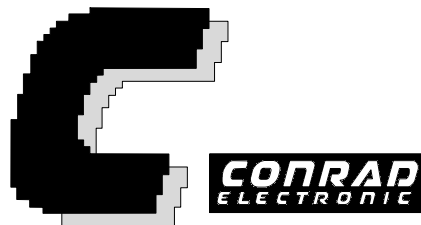


# Teploměr s displejem LED

Objednací číslo: 19 21 39



## Důležité! Neodkladně přečíst!

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

## Obsah

	stránka
Provozní podmínky .....	1
Přiměřené použití .....	2
Bezpečnostní upozornění .....	2
Popis výrobku .....	3
Popis zapojení .....	3
Technické údaje .....	4
Všeobecná upozornění ke stavbě a zapojení.....	5
Návod k letování.....	6
1. Stavební stupeň I:.....	6
Schéma zapojení.....	9
Schéma osazení součástkami .....	9
2. Stavební stupeň II:.....	10
Test k vyhledávání závad .....	10
Nastavení .....	11
Závady.....	11
Záruka .....	12

## Upozornění

Ten, kdo zhotovil stavebnici nebo modul rozšířením, příp. ji zabudováním zprovoznil, je podle DIN VDE 0869 výrobce. Při dalším předávání přístroje je povinen současně dodat i veškerou průvodní dokumentaci se svým jménem a adresou.

Přístroje, které jsou zhotovené ze stavebnic, jsou posuzovány z bezpečnostního hlediska stejně jako jiné průmyslové výrobky.

## Provozní podmínky

- Moduly smějí být napájeny pouze předepsaným napětím.

- U přístrojů s provozním napětím větším než 35 V smí konečnou instalaci provádět pouze elektrikář při dodržování příslušných norem.
- Provozní poloha přístroje je libovolná.
- Povolená okolní teplota (teplota místnosti) nesmí během provozu překročit teplotní rozmezí 0°C až 40°C.
- Přístroj je určen pro použití v suchých a čistých místnostech.
- Při vzniku kondenzační vody je třeba před zapnutím počkat, až se přístroj aklimatizuje, nejméně po dobu 2 hodin.
- Přístroj nesmí být používán venku, příp. ve vlhkých prostorech!
- Doporučuje se, má-li být modul vystavován silným otřesům či vibracím, vhodně ho uložit. Přitom však pamatujte na to, že součástky na destičce se ohřívají a tím, v případě použití hořlavého materiálu coby obkladového materiálu, může vzniknout nebezpečí požáru.
- Nestavte modul do blízkosti květinových váz, koupacích van, umyvadel a všech tekutin.
- Modul chraňte před vlhkostí, stříkající vodou a vysokými teplotami!
- Modul nesmí přijít do styku s lehce vznětlivými a hořlavými kapalinami!
- Moduly a díly nepatří do dětských rukou!
- Moduly mohou být uvedeny do provozu pouze pod dohledem vyškoleného dospělého nebo elektrikáře!
- V průmyslových zařízeních je třeba dodržovat příslušné preventivní protiúrazové předpisy pro elektrická zařízení a provozní prostředky.
- Ve školách, školících zařízeních, zájmových a svépomocných dílnách je provozování modulů možné pouze pod dohledem proškoleného zodpovědného personálu.

- Neprovozujte modul tam, kde jsou nebo mohou vzniknout hořlavé plyny, výpary nebo výbušný prach.
- V případě potřeby opravy je třeba nahrazovat vadné součástky pouze originálními součástkami! Použití součástek s hodnotami mimo toleranci může vést k osobním i hmotným škodám!
- Opravy na přístroji smí provádět pouze opravář!
- Přístroj po použití vždy odpojte od zdroje napětí!
- Vniknutím kapaliny do přístroje může dojít k jeho poškození. Nateče-li jakákoliv tekutina do přístroje, popř. ho postříká, potom přístroj musí být přezkoušen opravářem.

## Přiměřené použití

Přístroj je určen pro měření teploty jedním vnějším čidlem v rozsahu od  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $+150^{\circ}\text{C}$ .

Jiné použití, než zde uvedené není povoleno!

## Bezpečnostní upozornění

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

- Před otevíráním přístroje je třeba vytáhnout zástrčku ze síťové zásuvky nebo jinak zajistit, aby byl přístroj bez napětí.
- Stavební díly, moduly a přístroje smějí být zprovozněny pouze tehdy, když jsou před tím zajištěny před dotykem zabudováním do krytů. Při stavbě musí být bez napětí.
- Náradí se smí na přístroje, součástky nebo moduly používat pouze tehdy, je-li jisté, že jsou odpojené od zdrojů napětí a že elektrické náboje, které jsou uloženy v dílech nacházejících se v přístroji, byly před tím vybity.
- Napájecí kabel nebo vedení, kterými jsou propojeny přístroj, součástka nebo modul, musí být občas zkontrolovány, nejsou-li proraženy či nemají-li jinak poškozenou izolaci. Při zjištění poškození přírodního kabelu se musí zařízení bezodkladně uvést mimo provoz, dokud není poškozený kabel vyměněn.
- Při montáži součástek nebo modulů je bezpodmínečně třeba stále dodržovat popis

příslušné montáže a dbát na striktní dodržování hodnot příslušných elektrických veličin.

- Pokud nebude pro uživatele z následujícího popisu jednoznačné, jaké hodnoty elektrických veličin jsou přípustné pro použité stavební díly nebo moduly, jak provést vnější zapojení nebo které vnější stavební díly nebo přídavné přístroje smějí být připojeny a jaké parametry smějí mít tyto vnější komponenty, musí se nejdříve poradit s odborníkem (např. opravářem).
- Před uvedením přístroje do provozu je třeba vždy zvážit, jsou-li zařízení nebo moduly opravdu vhodné pro nasazení, pro které mají být použity! V případě jakýchkoliv pochybností je nutné obrátit se na odborníka, prodejce nebo výrobce příslušného modulu!
- Prosíme, pamatujte, že chybné ovládání a sestavení stavebnice je mimo oblast naší působnosti. Proto nemůžeme za škody takto vzniklé převzít žádné ručení.
- Postavenou nefunkční stavebnici nám pošlete zpět s přesným popisem okolností vzniku závady (co, proč nefunguje atd., protože jen přesný popis závady umožňuje úplné opravení) a s příslušným schématem zapojení. Pošlete samotnou stavebnici bez krytu. Časově náročné rozmontování a opětovnou montáž krytu bychom si museli z pochopitelných důvodů vyúčtovat. Postavené stavebnice není možné vyměňovat. Při instalaci je třeba při styku s elektrickým napětím dodržovat příslušné předpisy.
- Přístroje, které pracují s napětím větším než 35 V, smí zapojovat pouze vyškolená osoba (elektrikář).
- V každém případě je třeba zvážit, je-li vhodné stavebnici použít pro uvažovaný účel a na uvažovaném místě.
- Uvedení do provozu je možné zásadně až po zabudování rozvodů do takového krytu, který zamezí dotknutí se částí pod napětím.

- Pokud jsou nutná měření pod napětím při otevřeném krytu, je nutné z bezpečnostních důvodů připojit napájení přes oddělovací transformátor nebo vhodný, schválený síťový adaptér či napájecí zdroj (který odpovídá bezpečnostním předpisům).
- Veškerá zapojování je možné provádět pouze bez napětí.

## Popis výrobku

Elektronický teploměr s 13-mm červeným displejem LED. Tento teploměr může být použit všude tam, kde mají být přesně měřeny teploty od  $-50^{\circ}\text{C}$  do  $+150^{\circ}\text{C}$ .

Použití se týká měření teplot v místnostech, venkovních teplot, průběhu topení a také v autech, karavanech, lodích, obytných vozech, víkendových objektech, laboratořích, klimatizacích, průmyslu, řemeslnické výrobě a tak dále. Teplotní čidlo je KTY 10.

**Tento výrobek byl přezkoušen podle EMVG (směrnice EG 89/336/EWG - Elektromagnetická kompatibilita) a je označen zkušebním označením CE.**

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

## Popis zapojení

Elektronický teploměr není v zásadě ničím jiným, než digitálním voltmetrem (DVM), který měří proměnlivé napětí na odporovém děliči. Zde použitý obvod ICL 7107, je řídicí integrovaný obvod pro automatické DVM se samočinným vyrovnáváním nuly a budičem displeje.

Modulu stačí jednoduché nestabilizované napájecí napětí, které pochází například ze síťového adaptéru; napěťový regulátor IC3 z něho udělá 5-ti-V pevné napětí pro IC1. Potřebné pomocné doplňkové záporné napětí si vyrobíme za pomoci oscilátoru a budiče CMOS z IC 2: přes C2 a D2 se nabije elektrolyt C1 asi na  $-4\text{ V}$ ; toto napětí upraví a stabilizuje IC1.

K řízení displeje LED má IC1 pro každý segment samostatný budič s výstupem s konstantním proudem. Takto tedy odpadnou předřadníky

segmentů k omezování proudu a tím tedy bude dosaženo stejné svítivosti nezávislé na změnách vnějšího napájecího napětí. Také místo nejvyšší hodnoty (zcela vlevo) může být přirozeně osazeno normálním sedmi-segmentovým zobrazovačem, i když zde budou aktivní nanejvýš dva segmenty (buď „1“ [od  $100^{\circ}\text{C}$ ] nebo záporné znaménko [pod  $0^{\circ}\text{C}$ ]).

Napájení měřicího signálu pro ICL 7107 se provádí přes vývod 30 (záporný pól) a 31 (kladný pól); kondenzátor C7 zde slouží ke uzemnění případně se vyskytujících složek střídavého napětí (např. rušivých špiček).

Polarita měřicího napětí je v obecně libovolná, ale zde ji musíme respektovat, neboť pouze tak se při záporných teplotách zobrazí také záporné znaménko, které vzniká dále popsaným posunutím potenciálu:

U běžných digitálních voltmetrů jsou společně propojeny srovnávací úroveň (common, vývod 32), záporná reference (- ref., vývod 35) a uzemňovací strana vstupního signálu (In Lo, vývod 30). Polarita na vstupu 31 potom určuje znaménko údaje; to je kladné, když výstup 31 má oproti 30 kladný potenciál, v opačném případě je záporné.

Jelikož zde odebíráme měřicí napětí od děliče napětí R7 / KTY 10, je k dispozici pouze kladné měřicí napětí. Na vstupu 30 zvedneme uměle nulový bod pomocí P2 (oproti napětí na 32 a 35).

Všechno, co nyní leží pod umělým vztažným potenciálem na vývodu 30, hodnotí IO jako záporný signál a zobrazí záporné znaménko. Kladné a záporné měřené hodnoty vzniknou tím, že se změny napětí na teplotním čidle nyní odehrávají pod a nad vztažným potenciálem. Vůči vývodům 32 a 35 je však napětí na vývodu 31 stále jenom kladné. Jak vidíte, je všechno jen věc způsobu posouzení. Vlastní cejchování stupnice provedeme nastavením P1, který vytvoří přesné referenční napětí na vývodu 36.

Přes dobrou linearitu zůstane v měřicí charakteristice zbytková chyba, která spolu s tolerancí předřadníku R7 dá chybu trochu víc než 2% (v na hranicích rozsahu). To je - měřeno při celkové spotřebě - opravdu dobrá přesnost,

zejména když chyba měření ve střední části rozsahu se vrací zpět skoro až na nulu (podle nastavení P1).

Tyto úvahy jsou rozhodující pro to, že u kritických komponentů voltmetru (kondenzátory pro naladění nuly a integrátor) nepotřebují při výběru žádné přehnané úsilí (standardní typy dostačují). Odchytky od jmenovitých hodnot spadají pod systémové chyby. Oproti tomu R5 a R7 mají být odpory s kovovým filmem a P1 a P2 víceotáčkové potenciometry.

U diod a elektrolytů dbejte na správnou polaritu; (strana s katodou má černý kroužek) u usměrňovací diody D2 směřuje pryč od IC1, u D2 pryč od C2 a u D3 k IC1 / IC3. Jinak než obvykle je u elektrolytu C1 zapojen na kostru kladný pól (vyhlazuje záporné pomocné napětí). Pro IC1 a IC3 připravte vhodné patice, její označovací zářezy jsou shodné s IO, které do nich přijdou; také pro displej je určena 40-ti pólová patice.

Většina IO má vývody vyhnuté do stran, aby nemohly po automatickém osazení vypadnout; lehkým tlakem proti rovné podložce můžete však vývody opět srovnat.

Po osazení a zrakové kontrole možných chybných pájecích míst můžete provést dva přibližné testy funkčnosti: Napojte vlevo dole napětí asi 7...8 V a změřte na pravém vývodu IC3, zda tam je asi +5 V (proti kostře). Na anodě D2 (vlevo) musí být napětí asi -4 V (proti kostře). Je-li všechno v pořádku, pak se na displeji zobrazí náhodné hodnoty.

Kvůli posunutému nulovému bodu není možné provést základní nastavení při krátkém spojení vstupu, nýbrž pouze při „skutečné“ nule stupňů Celsia. Ty si můžete sám zcela lehce vyrobit tím, že do sklenice s vodou tak dlouho přidáváte led (rozdobené kostky), dokud i po delším míchání nebude tát.

V nasyceném roztoku led / voda roztoku je totiž přesně 0°C, poněvadž přívod tepla (z okolí) nevede ke zvýšení teploty, nýbrž nejprve bude použit k tání plovoucího ledu a teprve potom teplota vody stoupne.

Tedy zasuňte čidlo do nějaké úzké trubičky a tu zasuňte do ledového roztoku; nulový bod nastavte trimrem P2. Potom přesuňte čidlo do místa, kde je (kladná) teplota, např. vedle velkého teploměru a

trimrem P1 nastavte tuto referenci. Čím přesnější je odběrová hodnota a odchylka, tím menší je chyba; v ideálním případě bude nula (ale pouze při této teplotě!).

## Technické údaje

Provozní napětí ..... : 7...18 V=

Příkon proudu..... : asi 200 mA

Rozsah měření..... : -50,0 až + 150,0°C

Rozlišení ..... : 0,1°C

Displej ..... : 3 1/2 místný, 13-mm displej  
LED, červený, se záporným  
znaménkem

Rozměry..... : 85 × 63 mm

## Pozor!

Než začnete se stavbou, před zprovozněním stovebnice nebo přístroje si nejprve pročtete v klidu celý tento návod až do konce (zvláště odstavec o možných chybách a jejich odstraňování a samozřejmě bezpečnostní upozornění).

Dozvíte se, čeho se vyvarovat, čímž předejdete chybám, které se potom odstraňují mnohdy jen s velkým úsilím!

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

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

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

## Všeobecná upozornění ke stavbě a zapojení

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

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

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

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

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

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

Používejte proto při letování pouze elektronický letovací cín označený „Sn 60 Pb“ (60 % cínu a 40 % olova). Tento cín má dutinu s kalafunou, která slouží jako prostředek k ochraně pájeného místa proti oxidaci. Jiné ochranné prostředky jako

letovací pasta nebo letovací voda, nesmějí být v žádném případě použity, neboť obsahují kyseliny. Tyto prostředky mohou poškodit plošný spoj nebo elektronické stavební díly, mimoto jsou vodivé a tím mohou způsobovat povrchové proudy nebo zkrat.

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

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

## Upozornění

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

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

### 1. Stavební stupeň I: montáž součástek na plošný spoj

### 2. Stavební stupeň II: přezkoušení funkčnosti

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

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

# Návod k letování

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

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

10. Po osazení zkontrolujte pečlivě ještě jednou každé zapojení, jsou-li všechny součástky správně rozmístěny a polarizovány (otočeny). Zkontrolujte také, nejsou-li letovací očka nebo vodivé cesty omylem přemostěny cínem. To by vedlo nejen k nefunkčnosti zařízení, ale především ke zničení drahých součástek.

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

## 1. Stavební stupeň I:

### Montáž součástek na desku

#### 1.1 Odporů (rezistory)

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

Přebývajících drátů na spodní straně desky odstříhnete.

Nezapomeňte laskavě, že zapojení je osazeno dvěma různými druhy odporů.

Všeobecně používané odporů jsou uhlíkové odporů. Mají toleranci 5 % a jsou označeny zlatým tolerančním kroužkem.

Uhlíkové odporů (rezistory) mají obvykle 4 barevné kroužky.

Odporů s kovovým filmem mají toleranci pouze 1 %. Ta je označena jedním hnědým „tolerančním kroužkem“, který je trochu širší než zbývajících čtyř barevné kroužky. Tím by se nemělo dojít k záměně s normálním hodnotovým kroužkem znamenajícím „1“.

Při odečítání jejich barevného kódu se musí odpor držet tak, aby byl toleranční zlatý kroužek vpravo. Barevné kroužky se pak odečítají zleva doprava!

R1 = 100 k	hnědý	černý	žlutý	
R2 = 100 k	hnědý	černý	černý	oranžový (kovový film)
R3 = 470 k	žlutý	fialový	žlutý	
R4 = 680 R	modrý	šedý	hnědý	
R5 = 1 M	hnědý	černý	černý	Žlutý (kovový film)
R6 = 100 k	hnědý	černý	černý	oranžový (kovový film)
R7 = 5,6 k	zelený	modrý	černý	hnědý (kovový film)

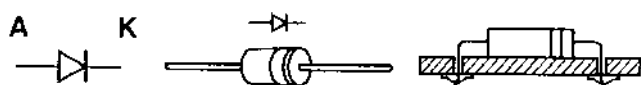


## 1.2 Diody

Nyní pravouhle ohněte podle rastru a nastrčte do určených otvorů přívody diod (podle potisku na desce). Při tom bezpodmínečně dbejte na to, aby diody byly správně otočeny (poloha katodové čárky).

Aby součástka při otočení desky kvůli letování nevypadla, ohněte vývody od sebe asi o 45° a pak součástku kvalitně přiletujte k desce. Potom přečnávající vývody na spodní straně desky odstříhnete.

D 1 = 1 N 4148	univerzální křemíková dioda
D 2 = 1 N 4148	univerzální křemíková dioda
D 3 = 1 N 4001, 4002 nebo 4003	výkonová křemíková dioda



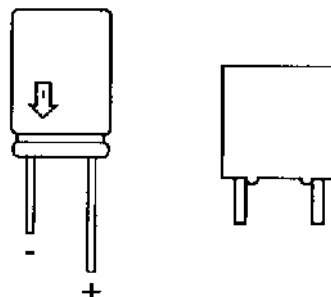
## 1.3 Kondenzátory

Kondenzátory nastrčte do odpovídajících označených otvorů, drátky trochu odehněte a zapájejte je čistě s vodící cestou. U elektrolytických kondenzátorů (elektrolytů) je třeba dbát správné polaritě (+ /-).

### Pozor!

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

C 1 = 10 $\mu$ F	elektrolytický kondenzátor
C 2 = 47 nF = 0,047 $\mu$ F = 473	foliový kondenzátor
C 3 = 100 pF = 0,10 = 111	foliový kondenzátor
C 4 = 0,1 $\mu$ F = 100 nF = 104	foliový kondenzátor
C 5 = 47 nF = 0,047 $\mu$ F = 473	foliový kondenzátor
C 6 = 0,22 $\mu$ F = 220 nF = 224	foliový kondenzátor
C 7 = 0,1 $\mu$ F = 100 nF = 104	foliový kondenzátor
C 8 = 47 $\mu$ F	elektrolytický kondenzátor
C 9 = 47 $\mu$ F	elektrolytický kondenzátor



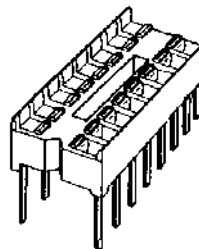
## 1.4 Patice IO

Patice pro IO (integrováný obvod) i patici pro displej LED nasadíte do odpovídajících pozic na straně součástek.

### Pozor!

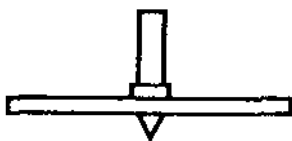
Dejte pozor na vrub nebo podobné označení na čelní straně patice. To je označení pro IO (připojení vývodu 1), který bude nasazen později. Patice musí být nasazena tak, aby toto označení souhlasilo s předtiskem pro součástku!

Aby nedošlo při otočení desky (pro připájení) k vypadnutí patice, ohněte dva naproti ležící vývody patice a potom všechny vývody přiletujte.



## 1.5 Letovací kolíky

Za pomoci plochých kleští vmáčkněte letovací kolíky do příslušně označených otvorů desky ze strany osazení. Hned potom letovací kolíky na straně spojů připájejte.

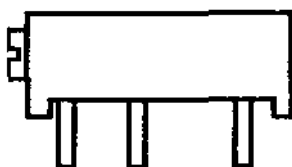


## 1.6 Víceotáčkový trimr

Nyní do zapojení přiletujte víceotáčkový trimr.

P1 = 100 k

P2 = 100 k



## 1.7 7-mi místný displej LED

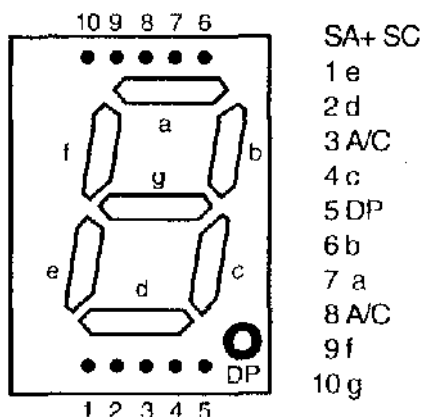
Displej LED vsadíte do 40-ti pólové patice. Přitom dbejte na to, aby desetinná místa byla vždy dole.

LD1 = D 350 PA, TDSR 5150, SL 1119, LTS 546 AP, OS-516 HWA nebo pod.

LD2 = D 350 PA, TDSR 5150, SL 1119, LTS 546 AP, OS-516 HWA nebo pod.

LD3 = D 350 PA, TDSR 5150, SL 1119, LTS 546 AP, OS-516 HWA nebo pod.

LD4 = D 350 PA, TDSR 5150, SL 1119, LTS 546 AP, OS-516 HWA nebo pod.



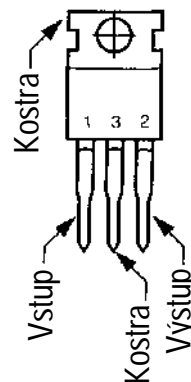
## 1.8 Stabilizátor napětí

Nyní do připravených otvorů zasuňte (po ohnutí vývodů) integrovaný stabilizátor napětí a vývody na vodící straně zaletujte.

Při tom dbejte na krátkou dobu letování, neboť teplem by mohlo dojít ke zničení stabilizátoru.

IC3 = 7805 TO-220

(popisek v tomto pohledu čitelný)



## 1.9 Integrované obvody (IO, IC)

Nakonec správně zasuňte integrované obvody do připravených patic.

### Pozor!

Integrované obvody jsou velmi choulostivé na nesprávnou polaritu! Proto dbejte na odpovídající označení na pouzdře IO (zářezy nebo body).

Součástka IC2 je zvláště citlivý IO CMOS, který může být zničen pouhým statickým napětím.

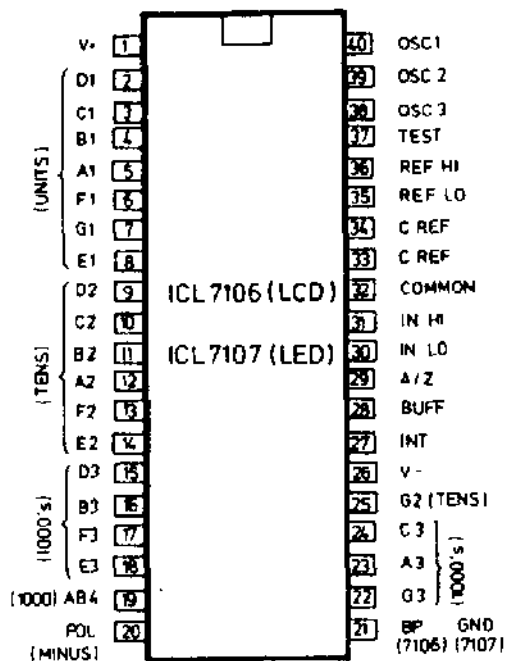
Součástky MOS proto smějí být uchopeny za pouzdro bez dotknutí se připojovacích nožiček.

Integrované obvody nesmějí být zásadně vyměňovány nebo do patice zasouvány pod napětím!

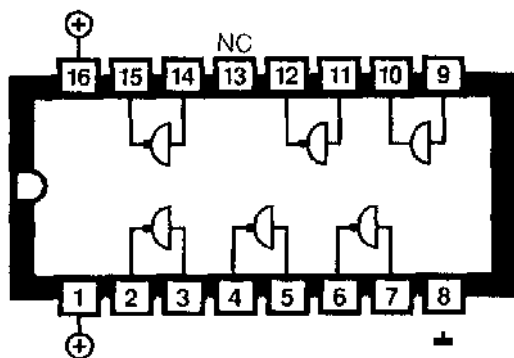


IC 1 = ICL 7107, značení (zářez nebo bod) musí směřovat k R 2

IC 2 = CD 4049, HCF 4049 nebo MC 14049, značení (zářez nebo bod) musí směřovat k D 2.



07 A/D převodník, 3 1/2 místný



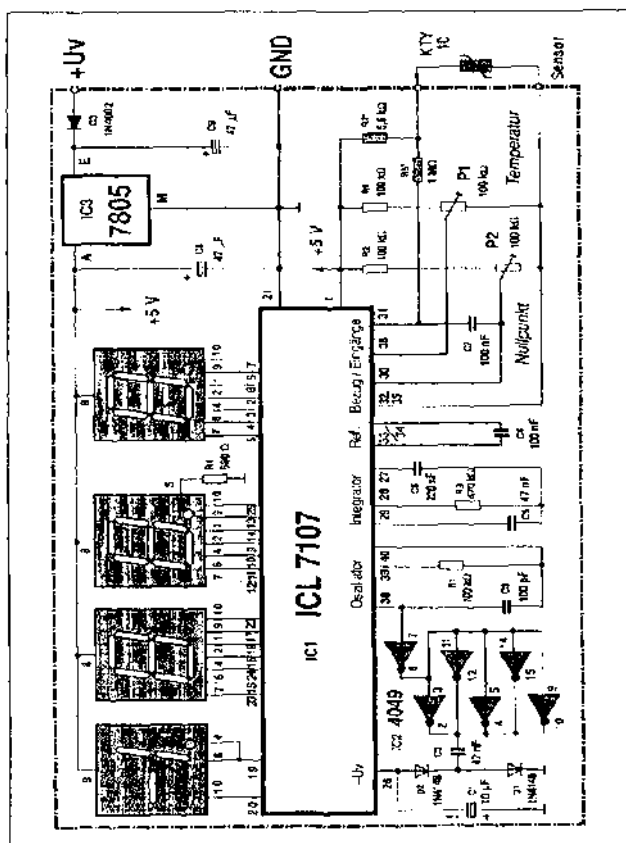
## 1.10 Konečná kontrola

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

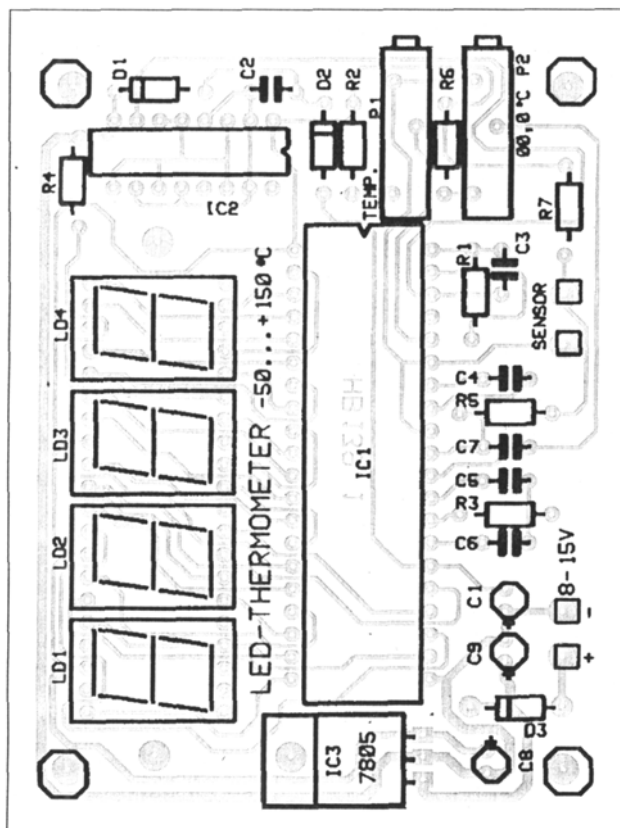
Dále překontrolujte, jestli odštířené zbytky drátků nezůstaly ležet na nebo pod deskou, neboť i tyto by mohly zapříčinit zkrat.

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

## Schéma zapojení



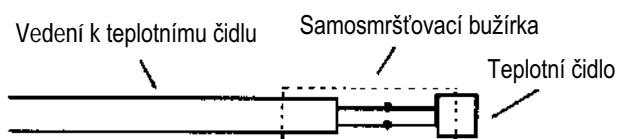
## Schéma osazení součástkami



## 2. Stavební stupeň II:

### Připojení / Uvedení do provozu

- 2.1. Po osazení desky, zkontrolování a vyloučení případných chyb (nesprávné pájecí body, cínové můstky), může být proveden první funkční test.
- 2.2. Oba trimry nastavte do střední pozice.
- 2.3. Pamatujte, že tato stavebnice smí být napájena pouze vyhlazeným stejnosměrným napětím ze síťového zdroje nebo baterií / akumulátoru. Tento zdroj napětí musí dodávat i potřebný proud. Nabíječky nebo transformátory k železničním modelům jsou zde jako zdroj napětí nepoužitelné a vedou k poškození stavebních dílů, popř. k nefunkčnosti celé stavebnice.
- 2.4. Nyní sletujte teplotní čidlo (KTY 10 = KTY 81 /220 B) s kouskem vedení na konektor a ten nasadte na pájecí hroty označené SENSOR (čidlo). Polarita čidla je libovolná. Aby bylo připojení čidla chráněno před vlhkostí, přetáhněte přes čidlo samosmršťovací bužírku.



- 2.5. Na pájecí místa označená „+“ a „-“ se připojí vyhlazené stejnosměrné napětí 7 - 18 V. Je třeba dbát, aby použitý síťový díl odpovídal příslušným platným normám.
- 2.6. Podle nastavení trimrů se zobrazí nějaká teplota.
- 2.7. Nerozsvítí-li se podle očekávání displej, popř. nedá-li se následující odchyška vyrovnat nebo je-li patrná jiná závada, potom ihned odpojte napájecí napětí a celý komplet přezkoušejte ještě jednou podle následujícího seznamu k vyhledávání závad.

## Test k vyhledávání závad

### Tyto testovací kroky si odškrtněte!

- Je napojeno správné provozní napětí?
  - Je provozní napětí správně polarizované?
  - Je 7-mi místný displej správně zasunut v patiči? Desetinná místa musí směřovat dolů (směrem k IC).
  - Jsou odpory připájeny správně podle hodnot? Ještě jednou podle tohoto návodu, kap. 1.1 překontrolujte jejich hodnoty.
  - Jsou diody správně polarizačně zapájeny? Souhlasí zcela katodové kroužky na diodách s potisky součástek na destičce? Katodový kroužek D1 musí směřovat od C2. Katodový kroužek D2 musí směřovat od IC1. Katodový kroužek D3 musí směřovat k IC3 / IC1.
  - Jsou elektrolyty správně polarizovány? Porovnejte ještě jednou symboly polarity na součástkách s potiskem na desce, popř. se schématem osazení v návodu.
- Přitom nezapomeňte, že elektrolyty mají polaritu značenou buď „+“ nebo „-“, podle výrobce!
- Jsou integrované obvody správně zasunuty v patiči? Zářez nebo bod IC1 musí směřovat k R2. Značení IC2 musí směřovat k D2.
  - Jsou opravdu všechny nožky IO v patiči? Lehce se stane, že se jedna nožička odehne nebo zůstane mimo patiči.
  - Nevyskytuje se na pájecí straně pájecí můstek nebo zkrat? Před přerušováním můstku (možného záměrného vodivého spojení) si porovnejte obraz spojů na desce a v návodu, abyste nepřerušili vodivou cestu, která vypadá eventuálně jako nechtěný pájecí můstek!
  - Pro lehčí rozeznání chybných propojení od správných uchopte desku proti světlu a na pájecí straně hledejte tyto nepříjemné průvodní jevy.

- ❑ Nevyskytuje se studený spoj? Přezkoušejte laskavě každé pájecí místo! Pinzetou vyzkoušejte, jestli se součástky nepohybují! Je-li vám nějaké pájecí místo podezřelé, pak ho pro jistotu znovu zapájejte!
- ❑ Také vyzkoušejte, jestli je každý pájecí bod zapájen; často se přihodí, že je nějaké pájecí místo při pájení přehlédnuto.
- ❑ Nezapomeňte také, že deska plošných spojů zapájená s pájecí vodou, pájecím tukem nebo podobným tavidlem či s nevhodným pájecím cínem nebude fungovat.

Tyto prostředky jsou vodivé a zapříčiňují tím povrchové proudy a zkraty. V takovém případě bude u stovebnice, která byla pájena cínem s obsahem kyseliny, pájecím tukem nebo podobnými tavidly, zrušena záruka nebo námi nebude opravena či součástky nebudou vyměněny.

- 2.8 Jsou-li tyto body prověřeny a eventuální chyby opraveny, pak desku plošných spojů opět připojte jak je popsáno pod 2.3. Nedošlo-li při případné chybě k poškození nějaké součástky, musí nyní modul fungovat.

Toto zapojení může být použito pro předpokládaný účel pouze po úspěšném absolvování funkčního testu, po zabudování do odpovídajícího krytu a při dodržování příslušných platných nařízení.

## Nastavení

- 2.9. Nyní provedeme nastavení modulu při 0°C a 100 °C.
- 2.10. K vyladění nulového bodu čidlo přidržte v ledové vodě a displej nastavte trimrem P 2 na „00.0“.  
K tomu naplňte sklenici s trochou vody rozdrčenými kousky ledu, aby výška ledu tvořila asi polovinu celkové výšky náplně. Potom vsuňte čidlo a několik minut čekejte a pak nastavte trimrem údaj na displeji přesně na „00.0“.
- 2.11. Pro vyladění teploty (100 °C nebo 36,9 °C) můžete volit ze dvou rozdílných způsobů:

1. Vyladění podle zdravotnického teploměru
2. Vyladění podle vařící vody

### Způsob 1:

Nejprve musíte obvyklým zdravotnickým teploměrem změřit svoji teplotu v ústech. Teplota zdravého člověka je sotva 36,9 °C. Po několika minutách teploměr z úst vyjměte a zobrazenou teplotu si přečtěte. Potom předem omyté teplotní čidlo zasuňte do úst a po několika minutách nastavte trimrem P1 měřenou teplotu na např. 36,9 °C.

### Způsob 2:

Využijeme skutečnosti, že vařící voda vykazuje teplotu 100°C, ta kolísá pouze bezvýznamně podle tlaku vzduchu (to není třeba zohledňovat). Čidlo vsuňte do hrnce s vařící se vodou (musí správně vřít), přitom dávejte pozor, aby se ani čidlo, ani připojovací kabel nedotknuly dna nebo stěn hrnce. Po několika minutách pomocí P1 nastavte na displeji „100.0“. Tím nastavení končí. Pro dosažení maximální přesnosti vyladění na 0°C a na 100 °C případně postup ještě jednou opakujte.

Kterou metodu nastavení použijete záleží na pozdějším použití. Mají-li například být měřeny převážně teploty v místnosti (pod 50°C), je způsob zdravotnického teploměru vhodnější, neboť tyto teploty jsou lépe pokryty. Budou-li častěji měřeny teploty přes 50°C (0...100°C) je třeba dát přednost způsobu s vařící vodou.

## Závady

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

K tomu doje, když:

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

V případě potřeby opravy je třeba nahrazovat vadné součástky pouze originálními součástkami! Použití součástek s hodnotami mimo toleranci může vést k osobním i hmotným škodám!

Opravy na přístroji smí provádět pouze opravář!

## Záruka

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

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

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

Další nároky jsou vyloučeny.

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

Oprava neproběhne, případně záruka se ztrácí při následujících okolnostech:

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

### Totéž platí:

- při změnách na přístroji a pokusech o opravu,
- při svévolné změně zapojení,
- při konstrukci nepředvídaných, nepřiměřených rozmístění stavebních dílů, při volném prodrátování součástek jako jsou potenciometry, přepínače, konektory apod.,
- při použití jiných, než součástek ke stavebnici náležejících,
- při poškození plošných spojů a letovacích míst,
- při špatném osazení a škodách tím vzniklých,
- přetížením modulu,

- při škodách zaviněných cizí osobou,
- při škodách zapříčiněných nedodržením návodu a popisu zapojení,
- při připojení nevhodného napětí nebo proudu,
- při přepólování modulu,
- při škodách nebo špatné funkci v důsledku nedbalého zacházení nebo zneužití,
- při škodách vzniklých přemostěním pojistek nebo použitím špatných pojistek.

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

Tento návod k obsluze je publikace Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Strasse 1, D-92240 Hirschau.

Všechna práva, také na překlady vyhrazena. Reprodukce všeho druhu, jako fotokopie, mikrofilm nebo zachycení v zařízeních pro zpracování dat je možné jen s písemným svolením vydavatele.

Kopie nebo výtah z publikace jsou zakázány.

Tento návod k obsluze odpovídá technickému stavu v době tisku. Změny v technice nebo vybavení vyhrazeny.

**Změny vyhrazeny!**