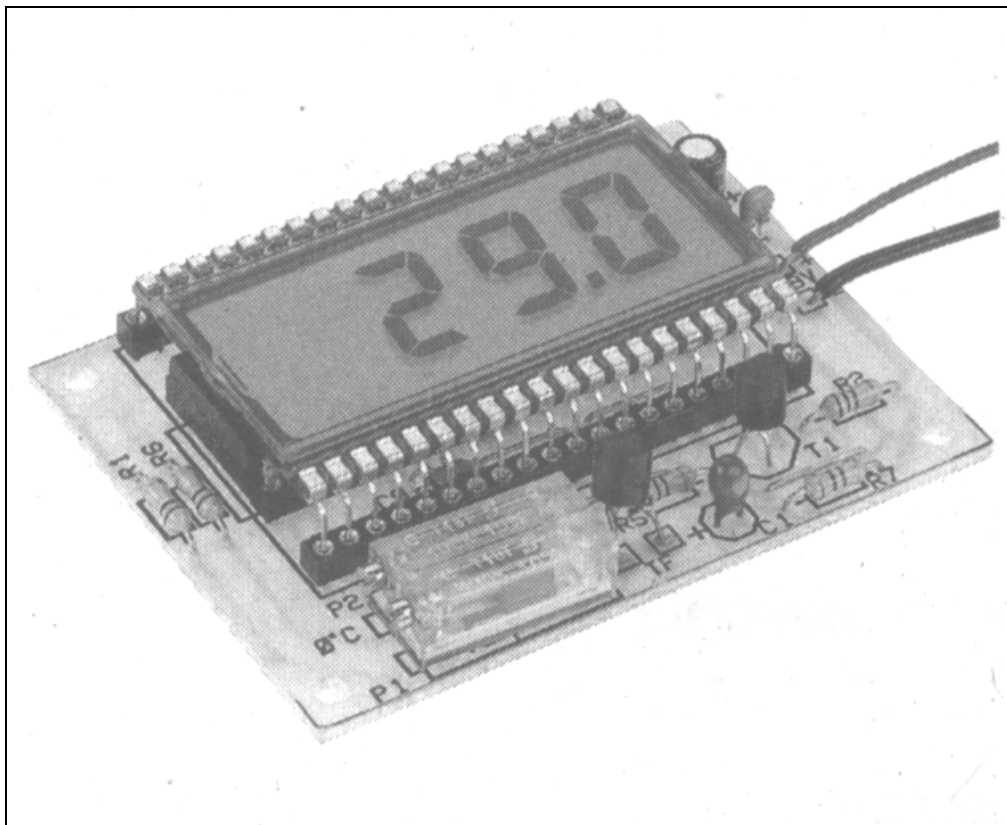
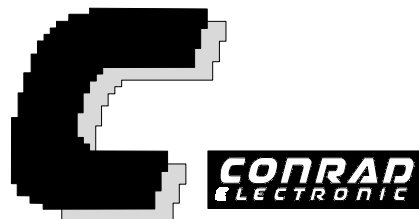


LCD-Teploměr

Objednací číslo: 11 54 52



Pozor! Důležité! Čtěte!

Záruka se nevztahuje na škody vzniklé nedodržováním 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

	stránka
Doporučené použití výrobku	2
Bezpečnostní pokyny	2
Popis výrobku	3
Popis obvodu	3
Technické údaje	5
Všeobecné pokyny ke stavbě obvodu:	6
Návod k pájení:	6
Stavební část I:	7

Montáž součástek na desku	7
Schéma zapojení:	11
Plánek rozmístění součástek:	12
Stavební část II:	
Připojení napájení / oživení přístroje	13
Poruchy:	14
Záruka:	14

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 stavebnice 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.
- Provozní poloha přístroje je libovolná.
- Při instalaci stavebnice je nutné dbát na dostatečný průřez přírodních vodičů!
- Přípustná teplota okolí (pokojová teplota) nesmí během provozu překročit 40°C, resp. poklesnout pod 0°C.
- Přístroj je určen pro použití v suchých a čistých prostorách.
- Při kondenzaci vody v přístroji musí být vyčkáno určitou aklimatizační dobu (cca. 2 hodiny).
- Chraňte tuto stavebnici před vlhkostí, stříkající vodou a nadměrnými účinky tepla!
- Přístroj nesmí být použit ve spojení s lehce těkavými 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.
- Přístroj nepoužívejte v nebezpečných prostorách nebo za nepříznivých podmínek, tam kde se vyskytují nebo mohou vyskytnout hořlavé plyny, výpary nebo prach. V zájmu své bezpečnosti omezte nepodmíněně navlhnutí nebo styk přístroje.
- V případě, že je nutné přístroj opravit, mohou být vadné součástky vyměněny pouze originálními součástkami! Použití podobných součástek může vézt k věcným i osobním škodám!
- Oprava přístroje může být provedena pouze odborníkem!

- Vniknutím jakékoliv kapaliny může být přístroj zničen. Natekla-li do přístroje nějaká kapalina, měl by být potom znovu překontrolován odborníkem. Není-li přístroj delší dobu používán, je nutno jej odpojit ze síťové zásuvky. Po použití přístroj vždy vypněte a vyjměte ven nabitě akumulátory!

Doporučené použití výrobku

Tento přístroj je určen pro měření teplot pomocí externího čidla. Jeho měřicí rozsah je -50 až +150°C.

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 nástrojů na stavebních částech, skupinách nebo přístrojích je dovoleno jen tehdy, je-li přístroj bezpečně oddělen od napětí, a když jsou všechny případné kapacitory v přístroji vybity.
- Kabele 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.
- U přístrojů, které budou provozovány na napětí vyšší než 35 V smí být konečná montáž prováděna pouze odborníkem.
- Ke stavebnici lze připojovat pouze spotřebiče do celkového výkonu 500 W. Tato hodnota nesmí být nikdy překročena!
- 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 zmíněno 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

Elektronický teploměr s 13 mm vysokým LCD displejem, který je určen pro měření teplot od -50°C do $+150^{\circ}\text{C}$. Vyznačuje se především svojí vysokou přesností. Díky použití vysoceintegrovaného obvodu a dvou drátových potenciometrů lze tento teploměr velice přesně zkalibrovat.

Jeho použití se neomezuje pouze na měření pokojové a venkovní teploty. Lze jej použít také pro měření teploty vody v ústředním topení, jako automobilový teploměr, resp. teploměr do karavanu a obytného přírvesu. Balení obsahuje teplotní čidlo KTY 10. Přívodní vodiče k tomuto čidlu mohou být až 10 m dlouhé.

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

Tento náš teploměr se hodí nejen k měření vyšších teplot, ale i pro měření normálních pokojových teplot. Teploměr využívá fyzikálního jevu, který způsobuje, že polovodičový senzor má svoji vodivost závislou na teplotě.

Tento jev se uplatňuje i tam, kde ho nepotřebujeme, např. u každé běžné diody. S každým Faradem (ne stupněm Farada a při měření teplotních rozdílů ani stupně Celsia) se snižuje propustné napětí o cca. 2 mV.

Toto zvyšování vodivosti při stoupající teplotě je základní vlastností teplotního čidla nazývaného PTC teplotní senzor. Některé materiály mají opačnou závislost, tj. se stoupající teplotou jejich vodivost klesá. To jsou tak zvané NTC senzory.

Bohužel není teplotní závislost těchto senzorů příliš lineární. To má za důsledek nelineární (nepravidelně rozdělenou) stupnici. Bylo zapotřebí hodně práce než mohl být vyvinut senzor s lineární teplotní závislostí.

K jednomu s prvních lineárních senzorů, které byly vyvinuty, patří i náš populární senzor KTY 10. Jeho přesnost je pro běžné provozní přístroje více než dostačující. Není potřeba provádět žádnou linearizaci.

Přesto Vás musíme upozornit na jednu věc, aby se předešlo eventuálnímu nedorozumění: Chcete-li totiž využít celý maximální rozsah, projevuje se v tomto jednoduchém a levném zapojení nezanedbatelná měřicí chyba. Podle přesnosti kalibrace hotového přístroje je tato nepřesnost asi 10 krát vyšší než při pouhém měření napětí (pomocí DVM).

Protože však při měření teploty málokoho zajímají desetiny stupně, je jeho přesnost pro běžné účely postačující. Relativní změny teploty můžete naproti tomu měřit s dobrým rozlišením a krátkou dobou ustálení.

Konstrukce obvodu:

Aby bylo možno změny odporu teplotního senzoru co možná nejjednodušeji změřit a přepočítat ji na teplotu, byl při stavbě obvodu použit jeden trik: Senzor tvoří společně s rezistorem R7 napěťový dělič. Dělicí poměr tohoto děliče je tedy napěťově závislý. Teplotně závislý úbytek je měřen pomocí modulu digitálního voltmetru. Přitom vzniká jeden problém ,který se u normálních digitálních voltmetrů (DVM) nevyskytuje:

Elektronický teploměr by se měl chovat podobně jako normální teploměr, tj. záporné teploty by měly být zobrazovány se záporným znaménkem. To je problematické, protože teplotní senzor nemá při teplotě 0°C odpor 0 Ω . To znamená, že musíme stupnici přístroje realizovat posunutou o určitou hodnotu.

Dále je dobré vědět, že měřicí rozsah DVM modulu ICL 7106 je od 0 do 2 V (přesně do 1,999 V). Vezmeme-li ještě v úvahu ohraničení napájecím napětím (+Uv a GND), pak jsou pro nás 2 V horní hranicí měřeného napětí. Měřené napětí U_{in} je přivedeno na Pin 30 a 31 (InLo a InHi), jako vztažné napětí je použito referenční napětí na vývodech Pin 35 a 36 (Ref.Lo a Ref.Hi). Výsledek měření je získán porovnáním napětí U_{in} s napětím U_{ref}.

Jako společná vztažná hodnota slouží vývod Common (Pin 32), který však v tomto zapojení není připojen na minus pól napájení (GND). Com a Ref.Lo společně vytvářejí plovoucí vztažnou hodnotu, která je asi 2 V pod úrovní napájecího napětí +Uv.

O cca. 0,5 V výše leží vztažná hodnota InLo pro vlastní měření. To je virtuální nula, kterou lze nastavit pomocí potenciometru P2. Od této hodnoty se může vstupní napětí InHi pohybovat 1,5 V směrem nahoru a 0,5 V dolů. Z toho je vidět, že hodnota měřeného napětí U_{in} = 0,5 V (napětí mezi Pin 31 a 30) má za následek nulovou naměřenou hodnotu (0,00). Referenční napětí (mezi Piny 36 a 35) totiž sahá svojí spodní hranicí o 0,5 V níže.

Vedle toho generuje automaticky náš IO ještě dvakrát až třikrát za sekundu kalibrovací impuls, který však v našem zapojení není využit. Vlastní měření (porovnávání U_{in} a U_{ref}) probíhá na integračním principu vstupního napětí.

Všechny měřicí větve obvodu jsou zapojeny paralelně (R7 + KTY, R1 + P1, R6 + P2) a jsou jedním pólem připojeny k napájení (+Uv). Z tohoto důvodu není měření závislé na kolísání napájecího napětí a obvod měří přesně i při vybitých bateriích. Spodní hranice napětí, při které ještě přístroj funguje je cca. 6 V.

LCD displej z tekutých krystalů je řízen pomocí příslušných obdelníkových signálů. Tento signál je vytvářen uvnitř IO. K řízení displeje je nutno přivést na displej dva signály s opačnou fází, jeden je připojen na společnou elektrodu a jeden na vybraný segment. Desetinou tečku je potřeba zapojit trvale, podle zvoleného měřicího rozsahu. Její řízení je svěřeno unipolárnímu tranzistoru T1.

Stavba obvodu

Některé cestičky na desce s plošnými spoji jsou velice úzké, protože bylo potřeba udělat velké množství propojek. Proto postupujte při pájení velmi opatrně, aby, nedošlo ke zbytečnému poškození spoje nebo k prozkrtování dvou vodičů. Osazování desky začněte pěti drátovými propojkami (jako drátky použijte odstřížky z vývodů rezistorů).

Při stavbě vstupního děliče se vyplatí použít přesné rezistory s kovovým filmem, které mají výrazně nižší tepelnou závislost než uhlíkové rezistory. Drátové potenciometry mají obvykle dobré teplotní vlastnosti.

Jako C1 je z důvodu šetření plochou použit malý tantalový kondenzátor. U filtrovacích kondenzátorů C7 a C8 nezáleží na přesné hodnotě, ale měli by být minimálně na 16 V. Pozor na jejich správnou polaritu! Střídavé napětí na kondenzátoru C1 je přípustné pokud je výrazně nižší než přípustné pracovní napětí.

Patice pro IO musíte rozříznout na dvě části, protože uvnitř ní jsou umístěny také nějaké součástky. Ty po připájení ohnete až k desce aby nepřekážely integrovanému obvodu.

Také obě 20-pólové patice pro displej připájejte ještě před tím než do patice vložíte IO. Po tomto pájení se vyplatí desku zkontrolovat na správnost a dobrou kvalitu pájení. Pozdější hledání chyb by bylo náročnější.

Teprve, když si budete jisti, že na desce není žádná chyba, vložte IO do patice. Nejprve srovnejte jeho nožičky (pomocí plochých kleští), aby se při zasouvání do patice žádná neohnula. Zvláštní pozornost věnujte nožičkám displeje, protože ty jsou velmi měkké a lze je snadno ohnout. Každou nožičku přesně vyrovnejte a potom displej opatrně zasuňte do patice.

Při zapojování displeje s tekutými krystaly dejte pozor také na jeho správnou orientaci! Na levém rohu displeje je vidět zatavený otvor ve skle, kterým byl displej naplněn. Tato strana musí ukazovat směrem k R1, resp. k R6. Všechny nožičky displeje musí být přesně nad otvory patice ještě před tím než vyvinete tlak na jeho zasunutí.

Budete-li chtít displej někdy z patice vyndat, udělejte si dřevěný klínek, ten pak zasuňte mezi displej a patici. Tím displej uvolníte, aniž by se poškodila nějaká nožička.

Teplotní senzor můžete připájet přím na desku plošných spojů. Můžete jej připájet také pomocí libovolně dlouhého kabelu. Jeho délka může být i několik metrů. Nemusí mít žádné stínění. U kabelů s délkou větší než 5 m však doporučujeme použít dvoužilový kabel se stíněním. Jeho stínění připojte na minus pól napájení (GND). Polarita senzoru je libovolná.

Několik poznámek na závěr

Před tím než začneme obvod kalibrovat, vrátíme se ještě krátce k některým chybám, které jsou způsobeny mylnou představou o funkci a neznalostí problému.

Nejčastější příčinou všech chyb je senzor sám, protože nelze vyrobit materiál se zcela lineární charakteristikou, která je potřebná k přesnému měření. Záleží na tom jaké materiály byly při výrobě senzoru smíchány. Normální polovodič totiž má průběh závislosti vodivosti na teplotě exponenciální. Tento průběh byl u KTY vyrovnán, ale přesto je exponenciální průběh trochu znát. Tato nelinearita se projevuje především v případě velkého měřicího rozsahu. V našem případě je rozsah 200 K (Kelvin) od -50°C do $+150^{\circ}\text{C}$.

Při kalibraci zadáme dva pevné body, jejich volba nám zároveň určuje chybu měření způsobenou nelinearitou (viz. minulý odstavec). Začneme s nulou, která je po elektrické stránce pouze virtuální, ale v přírodě je to přesně určený pevný bod. Nikde jinde nám příroda nenabízí žádný podobný teplotní etalon (normál) než právě bod 0°C . Tohoto bodu lze velmi snadně dosáhnout aniž by bylo nutno senzor zmrazovat.

Nulový bod určuje teplota skupenské změny vody (kapalina - pevná látka) při normálním tlaku na úrovni mořské hladiny. Jak jistě víte z fyziky, má voda s kousky ledu právě tuto teplotu (01°C). Do sklenice studené vody vhodte několik kostek ledu. Podle toho jak teplá voda je a jaká je teplota okolního prostředí, budou kostky ledu tát, až do doby, kdy se ustálí teplotní rovnováha. A to je právě při teplotě 0°C .

Máte-li senzor připájen na kabelu a je-li vodotěsně uzavřen v plastickém sáčku, můžete jej do této sklenice ponořit. Potom malou chvíli vyčkejte, než se teplota senzoru dostane na stejnou teplotu jako voda ve sklenici (0°C). Potom pomocí potenciometru P2 nastavte na displeji hodnotu 00.0 (teploměr vynulujte). Podle okamžitého tlaku vzduchu a nadmořské výšky je přístroj nastaven pouze s určitou přesností!

Nakonec je ke kalibraci použit ještě druhý potenciometr P1. Tato kalibrace se provádí při jiné známé teplotě. P1 určuje strmost charakteristiky aniž by bylo nutno na jejím průběhu něco měnit. Jako druhou hodnotu můžete vzít např. Teplotu 25°C . Tím se chyba měření rapidně sníží. Při 80°C je hodnota odporu teplotního senzoru $2,90\text{ k}\Omega$, ačkoliv měla být pouze $2,76\text{ k}\Omega$, to představuje relativní chybu 5% (absolutní chyba může být až 10 K).

Nastavíte-li P1 více nahoru (na teplotu větší než 100°C), rozdělí se chyba na obě strany ($\pm$). Po celou dobu co se bude měřená teplota pohybovat v okolí této nastavené teploty se nemusíme o chybu měření zajímat.

Technické údaje

Napájecí napětí	: 9 - 12 V (9 V baterie)
Příkon	: cca. 1 mA
Měřicí rozsah teploty	: -50°C až $+150^{\circ}\text{C}$
Rozlišení	: $0,1^{\circ}\text{C}$
Rozměry	: 70 x 51 x 15 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 pájena 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 zdírek. Snadno se totiž stane, že se při zastrkávání jedna nožička ohne. IO obvod musí pod slabým tlakem sám lehce spadnout do dírek. Neděláte-li to tak, je velmi pravděpodobné, že dojde k ohnutí nebo zlomení některé nožičky.

Je-li všechno v pořádku, je nutno hledat chybu jinde. Např. studený spoj. Tito nepříjemní průvodci bastlířova života, vystoupí na povrch tehdy, není-li pájené místo dobře 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 zkraty.

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:

Část I : Montáž součástek na desku

Část II: Testování funkčnosti

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

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 náraz, protože příliš dlouhým pájením by mohlo dojít ke zničení součástek. Také může dojít k odchlípnutí cestiček na kupřevitové 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, nezoxdovaná pájecí špička. Se špinavou pájecí špičkou není možné čistě pájet. Po každém pájení očistěte špičku v kalafuně, vlhkou houbou nebo silikonovým kartáčkem.
8. Po pájení odstříhnete přímo nad pájecími ploškami kleštičkami vyčnívající dráty.
9. Při pájení polovodičových součástek, LED diod a IO nezapomeňte, že nesmíte překročit dobu pájení 5 sekund. To by mohlo tyto součástky zničit. Zároveň je nutné u těchto součástek dodržet správnou polaritu.
10. Po osazení desky zkontrolujte každou součástku, zda je správně připájena a polarizována. Zkontrolujte také, zda nejsou nedopatřením cínem přemostěny některé plošky. To nemusí vést 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.

Stavební část I: Montáž součástek na desku

1.1 Rezistory

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

V této stavebnici jsou použity dva různé typy odporů.

Nejčastěji jsou používány vrstevné uhlíkové odpory s tolerancí 5%. To, že se jedná právě o tyto odpory je vyznačeno zlatým tolerančním proužkem. Vrstevné uhlíkové rezistory mají obvykle čtyři barevné kroužky.

Rezistory s kovovým filmem mají toleranci pouze 1%. To, že se jedná právě o tyto odpory je vyznačeno hnědým tolerančním proužkem, který je o něco širší než ostatní barevné proužky. To má zamezit jeho zaměnění z normální identifikační proužek (jednotkový).

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 = 100 k	hnědá, černá, žlutá
R2 = 1 M	hnědá, černá, zelená
R3 = 100 k	hnědá, černá, žlutá
R4 = 100 k	hnědá, černá, žlutá
R5 = 1 M	hnědá, černá, zelená, žlutá (s kovovým filmem)
R6 = 100 k	hnědá, černá, žlutá
R7 = 5 k 6	zelená, modrá, černá, hnědá (s kovovým filmem)



1.2 Drátové můstky (propojky)

Ze strany součástek zapájejte oba drátové můstky. Jako můstek použijte prosím odstřížené kousky s přívodů rezistorů.

Na plánu rozložení součástek je můstek znázorněn jako přímá čára mezi dvěma dírkami.

5 × drátový můstek



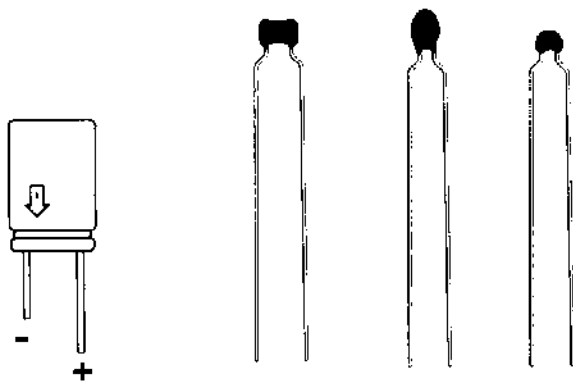
1.3 Kondenzátory

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

Upozornění!

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

C1 = 1 μ F	16 V	Tantalový kondenzátor
C2 =	100 pF	= 101 Keramický kondenzátor
C3 = 0,1 μ F	= 100 nF = 100 000 pF	= 104 Keramický kondenzátor
C4 = 0,22 μ F	= 220 nF = 220 000 pF	= 224 Keramický kondenzátor
C5 = 0,1 μ F	= 100 nF = 100 000 pF	= 104 Keramický kondenzátor
C6 = 0,1 μ F	= 100 nF = 100 000 pF	= 104 Keramický kondenzátor
C7 = 10 μ F	16 V	Miniaturní elektrolytický kondenzátor
C8 = 0,1 μ F	= 100 nF = 100 000 pF	= 104 Keramický kondenzátor
C9 = 0,1 μ F	= 100 nF = 100 000 pF	= 104 Keramický kondenzátor



1.4 Patice integrovaného obvodu

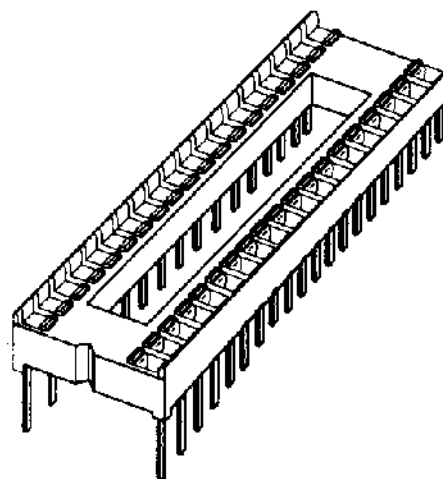
Patici IO zasuněte opatrně do příslušných dírek a zapájejte ji ze strany plošných spojů.

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 vyčnávající na druhé straně desky. Potom desku otočte a patici zapájejte.

1 × 40-pólová patice



1.5 Tranzistor

Nyní bude deska osazena a opájena tranzistorem. Dodržte prosím jeho správnou polohu! Nasměrování plošky tranzistoru, resp. jeho obrysu musí souhlasit s nasměrováním tranzistoru podle plánu rozložení součástek.

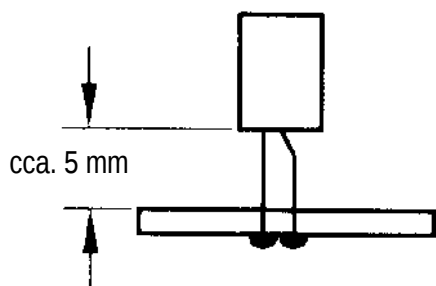
Orientujte se podle zkosené strany tranzistoru. V žádném případě nepřekrčujte přívodní drátky tranzistoru. Tranzistor by měl být umístěn nad deskou cca. 5 mm.

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

T1 = BF 245 Unipolární tranzistor



Pohled zespodu



1.6 Potenciometrické trimry

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

P1 = 100 k (nastavení teploty)

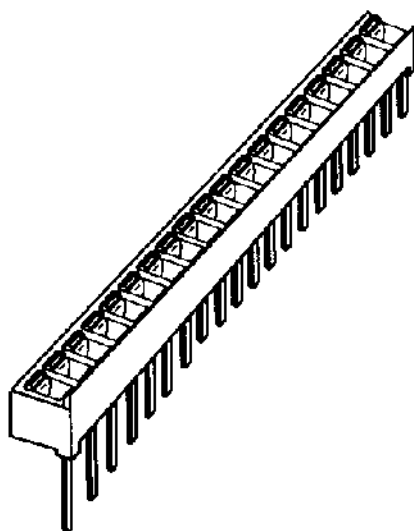
P2 = 100 k (nastavení nulové teploty)



1.7 Konektorové lišty

V tomto okamžiku připájejte na desku obě 20-pólové konektorové lišty. Zasuňte je příslušných otvorů a potom je ze strany spojů pečlivě připájejte. Lišty umístěte podle plánu rozmístění součástek

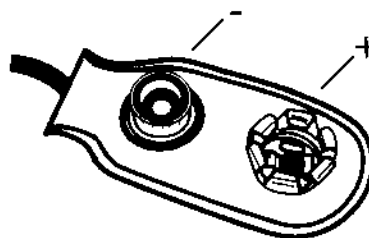
2 x 20-pólová konektorová lišta



1.8 Bateriový klip

Nyní můžete připojit clip baterie. Pozor na jeho správnou polaritu. Červený napájecí vodič připojte k plošce označené „+“ (plus pól) a černý k plošce „-“ (minus pól). Drátky prostrčte příslušnými dírkami v desce a potom je z druhé straně desky připojte.

1 x bateriový clip 9 V



1.9 Integrovaný obvod (IO)

Nakonec zasuňte integrovaný obvod se správnou orientací do příslušné patice.

Pod integrovaným obvodem se nacházejí některé součástky, které musejí být ještě před zasunutím integrovaného obvodu do patice pečlivě ohnuty.

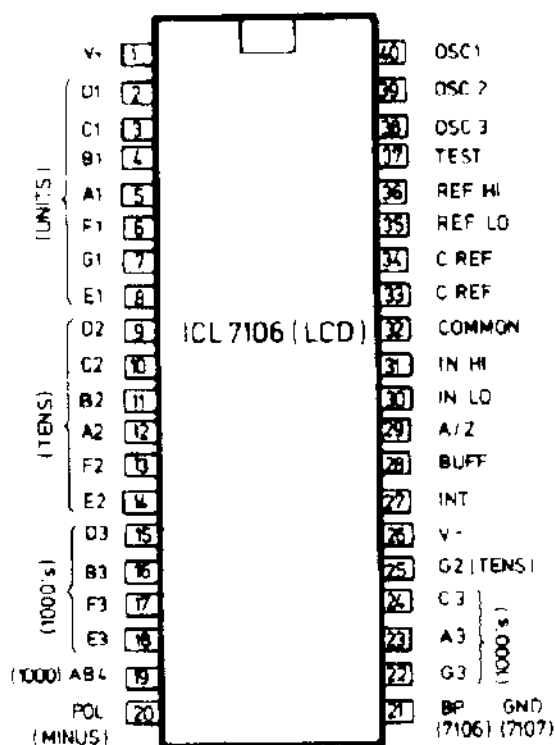
Teprve potom můžete IO zasunout do patice.

Pozor!

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

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

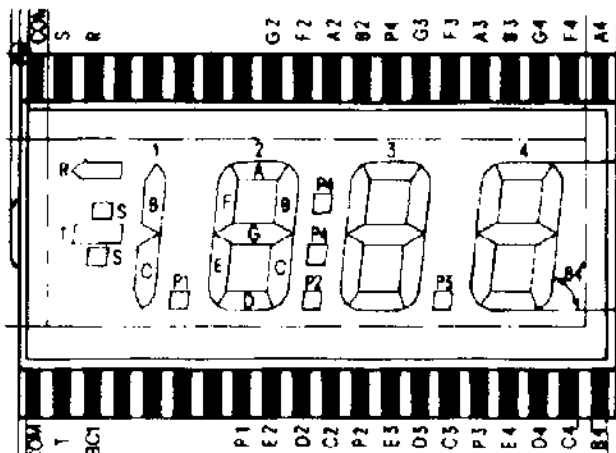
IO1 = ICL 7106 3 1/2 - místný DVM-IO s budičem LCD displeje (vrubek nebo značka musí ukazovat směrem k C8)



1.10 7-Segmentový LCD zobrazovač

7-segmentový LCD displej zasuňte do 20-pólové patice. Na levém okraji displeje je vidět zatavení vzniklé při plnění displeje tekutými krystaly. Tato strana musí ukazovat směrem k R1!

1 × SE 6902 3 1/2-místný LCD displej



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.

1.11 Teplotní čidlo

Na vývody teplotního čidla připájejte dva cca. 20 až 30 cm dlouhé izolované dráty. Druhé konce těchto drátů připájejte k pájecím ploškám označeným „TF“. Při tom není nutno dbát na jejich polaritu.

Toto prodloužení vývodů senzoru je potřebné pouze pro kalibraci obvodu.

Po kalibraci přístroje můžete tyto dráty odpájet a senzor připájet přímo na desku (v případě, že bude teploměr používán pro měření pokojové teploty).

Teplotní senzor může však být umístěn až několik metrů od vlastního přístroje. Pozor! Přístroj kalibrujte s připojeným měřicím vedením!

Pozor!

Přívodní kabel k teplotnímu čidlu smí být maximálně 10 m dlouhý!

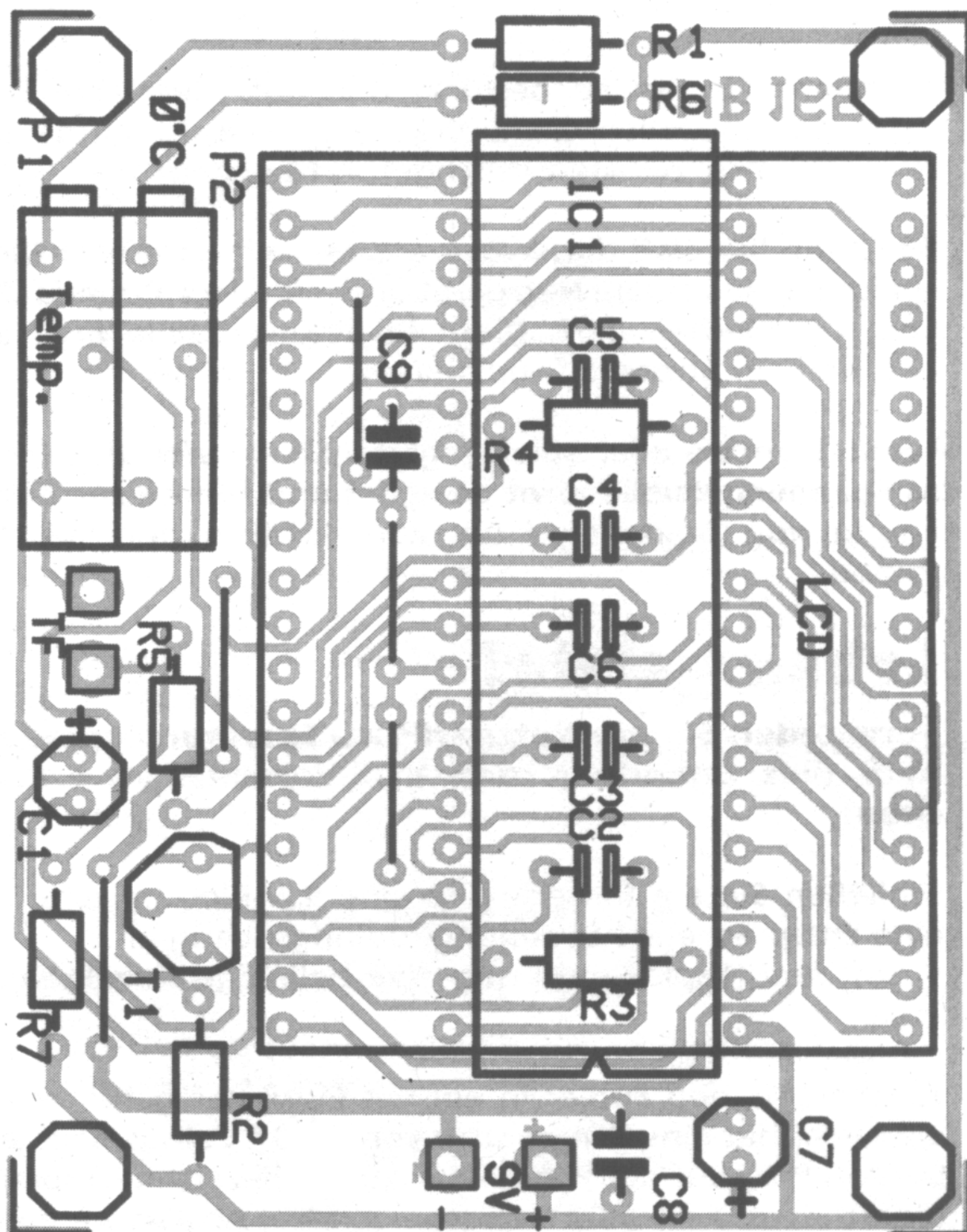
TF = teplotní senzor KTY 10



1.12 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.

Plánek rozmístění součástek:



Stavební část II:

Připojení napájení / oživení přístroje

- 2.1** Po tom co je deska osazena všemi součástkami a zkontrolována na případné chyby (studené spoje, přemostění), může být proveden test funkčnosti.
- 2.2** Nezapomeňte, že stavebnice může být napájena jenom vyfiltrovaným, stabilizovaným napětím ze síťového napáječe, akumulátoru nebo z baterie. Tento zdroj musí schopen dodávat obvodu potřebný proud. Nabíječky automobilových akumulátorů a transformátory pro pohon dětské železnice nejsou v tomto případě vhodné a jejich použití může vést k poškození některých částí obvodu, nebo obvod nemusí fungovat správně.

Ohrožení života:

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

- 2.3** K bateriovému clipu připojte 9 V blokovou baterii. Pozor na její správnou polaritu!
V tomto okamžiku se musí na displeji objevit libovolný údaj.
- 2.4** Teplotní senzor ponořte do sklenice s vodou a kousky ledu (voda musí mít teplotu 0°C). Potom otáčejte potenciometrem P2 (na desce je označen symbolem „0°C“) tak dlouho, až bude na displeji zobrazena hodnota 0.00. Nezapomeňte, že ponořené dráty musejí být dobře zaizolovány! V opačném případě by totiž bylo měření ovlivněno vodivostí vody!
- 2.5** Potom ponořte senzor do horké vody, u které přesně víte jaká je její teplota. Nejlepší je použít pro kalibraci nějaký přesný teploměr (např. Zavařovací). Čím vyšší bude teplota vody, tím nižší potom bude chyba měření.

Upozornění!

Nebezpečí opaření horkou vodou!

Nezapomeňte, že ponořené dráty musejí být dobře zaizolovány! V opačném případě by totiž bylo měření ovlivněno vodivostí vody!
Potenciometrem P1 nastavte na displeji hodnotu, která odpovídá horké teplotě vody.

- 2.6** Je-li až potud vše v pořádku a přístroj bezvadně funguje, můžete přeskočit následující seznam možných chyb.
- 2.7** Neobjevila-li se na displeji žádná hodnota, je-li zobrazená hodnota složena z nelogických symbolů

a číslic nebo je-li zřetelná nějaká jiná závada, potom okamžitě vypněte napájecí napětí a celou desku kompletně prozkoušejte podle následujícího seznamu.

Každý prozkoušený krok odškrtněte

- ☐ Má napájecí napětí správnou polaritu?
- ☐ Je napájecí napětí i při připojeném obvodu stále ještě mezi 6 až 12 V ?
- ☐ Napájecí napětí opět vypněte.
- ☐ Jsou všechny odpory správně zapájeny?
- ☐ Zkontrolujte ještě jednou jejich správnou polohu podle plánu rozmístění součástek.
- ☐ Je tranzistor T1 správně zapájen? Nepřekrucují se jejich přívody? Souhlasí obrys tranzistoru s polohou a orientací na plánu rozmístění součástek?
- ☐ Jsou všechny elektrolytické kondenzátory zapájeny se správnou polaritou?
- ☐ Porovnejte polaritu udanou na pouzdru kondenzátoru s polaritou na plánu osazení součástkami. Nezapomeňte, že značení vývodů elektrolytických kondenzátorů je od výrobce k výrobci různé.
- ☐ Je IO v patici správně orientován? Není náhodou otočen? Vroubek nebo značka IO1 musí ukazovat směrem k C8.
- ☐ Jsou všechny nožičky IO opravdu v patici?
- ☐ Snadno se totiž stane, že se nožička při zasouvání do patice ohne a je jde mimo ni.
- ☐ Jsou všechny nožičky LCD displeje opravdu v patici? Snadno se totiž stane, že se nožička při zasouvání do patice ohne a je jde mimo ni.
- ☐ Bylo zapájeno všech pět drátových propojek?
- ☐ Zkontrolujte jejich polohu na plánu rozmístění součástek.
- ☐ 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 cínem, 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 stavebnice 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. Vyhrazujeme 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