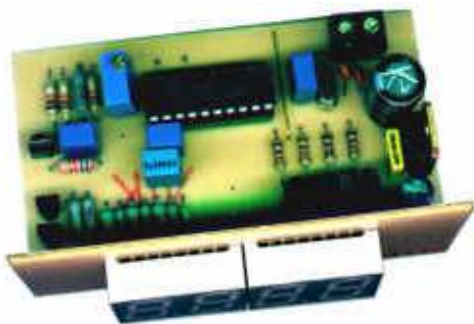


J-242 DIGITÁLNÍ TEPLOMĚR –30...300°C



Teploměr slouží k měření teploty v rozmezí $-30...+300^{\circ}\text{C}$. Výsledek měření je zobrazován na čtyřmístném displeji LED. Čidlem teploty je polovodičový prvek KTY 84-150, jehož rezistence při 25°C je $1\text{k}\Omega$.

Hlavním prvkem zařízení je mikroprocesor AT89C2051 firmy ATMEL s vnitřní pamětí FLASH. Je vyroben dle vzoru

mikrokontroléru 8051, obsahuje 15 univerzálních digitálních vstupů/výstupů, 2kB paměti ROM, 128B paměti RAM, 2 16-ti bitové čítače/timery. Pracovní kmitočet je $12\text{Mhz}/1\mu\text{S}$.

Mikroprocesor AT89C2051 obsahuje také ve své struktuře komparátor. Napětí na jeho invertujícím je nastaveno děličem R, R3, P1. Čidlo teploty je zapojeno do neinvertujícího vstupu komparátoru. Dělič společně s čidlem jsou napájeny z téhož zdroje, což má tu výhodu, že změna jeho napětí nemá vliv na přesnost měření. Samotná měřící metoda je založena na principu měření času nabíjeného kondenzátoru přes teplotní čidlo. Tato doba je závislá na samotné rezistenci čidla. KTY84 má kladný teplotní součinitel. To znamená, že se vzrůstající teplotou jeho odpor roste. Měření je započato v době vybití kondenzátorů C1 a C2 přes tranzistor T1. V tomto okamžiku má T1 velice malou rezistenci a kondenzátory se náležitě vybíjí. Současně se začne odměřovat čas až do doby, kdy napětí, vzrůstající na nabitém kondenzátoru překročí práh přepnutí komparátoru, ten změní svůj stav a odměřený čas zůstane zapamatován. Jestliže známe dobu nabíjení, programově vypočítáme měřenou teplotu. Jelikož charakteristika čidla není ideálně rovná, program procesoru upravuje její charakteristiku. Za účelem získání co nejpřesnějších údajů, mikroprocesor opakuje měření několikrát za sekundu. Na displeji je pak zobrazována střední hodnota ze všech měření. Kondenzátor C4 zabezpečuje restart procesoru po zapojení napájecího napětí. Anody zobrazovače jsou zapojeny multiplexně přes tranzistory T4...T7. Segmenty jsou řízeny z portu P1 a částečně i P3. Protože

v mikroprocesoru AT89C2051 je možno jen port P1 více zatížit, jsou pro řízení segmentů připojených do portu 3 použity tranzistory T2a T3. Montáž zahájíme tradičním způsobem, vletováním svorek (jedna na každé desce), nejnižších součástek (rezistory), dále pak polovodičových součástek. Pod mikroprocesor použijeme patici DIL20. Obě desky tištěných spojů vzájemně spojíme do pravého úhlu sletováním odpovídajících míst. Stabilizátor je třeba vybavit nevelkým chladičem. Čidlo KTY84-150 nejlépe umístíme do kousku měděné trubičky tak, aby se jí žádný z vývodů nedotýkal a zalijeme ji tmelem. Přívody k čidlu volíme z teplotně odolného materiálu (silikonové vodiče) a pro jeho připojení nepoužíváme cín vzhledem k teplotě, v jaké bude pracovat. Důležitá je polarita čidla. Katoda je označena zeleně. Po kontrole správnosti montáže připojíme napájecí napětí. Je možno použít libovolný zdroj s napětím $9...12\text{V}$ (může být i nestabilizovaný) a proudem okolo 200mA . Dobře sestavený modul by měl ihned zobrazit teplotu. Nyní můžeme přistoupit k cejchování teploty. Jestliže teploměr bude pracovat v rozsahu do 100°C , stačí nastavit teplotu $36,6^{\circ}\text{C}$ a to tak, že čidlo umístíme pod paži a po několika minutách jemně nastavíme potenciometrem P1 na zobrazovači tuto teplotu. Pro použití ve vyšších teplotách než 100°C umístíme čidlo do vařící vody (100°C) a na displeji nastavíme tuto teplotu P1.

