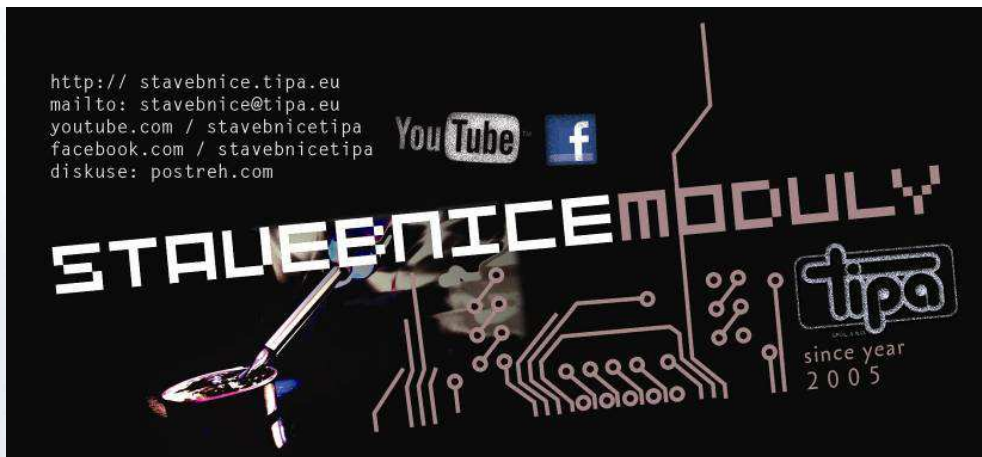




# Jednoduchý digitální teploměr

**PT027**

Napájecí napětí: 7-15 V | Proudový odběr: max. 120 mA | Rozsah měření teploty: -50 – 125°C | Kalibrované digitální čidlo DALLAS | Rozměry DPS: 52 x 51 mm | © Típa 07.2014



Vedoucí projektu: Richard Vacula, Vývojář: Jiří Sliž, jiri.sliz@centrum.cz | poslední revize 07.2014

## ÚVOD

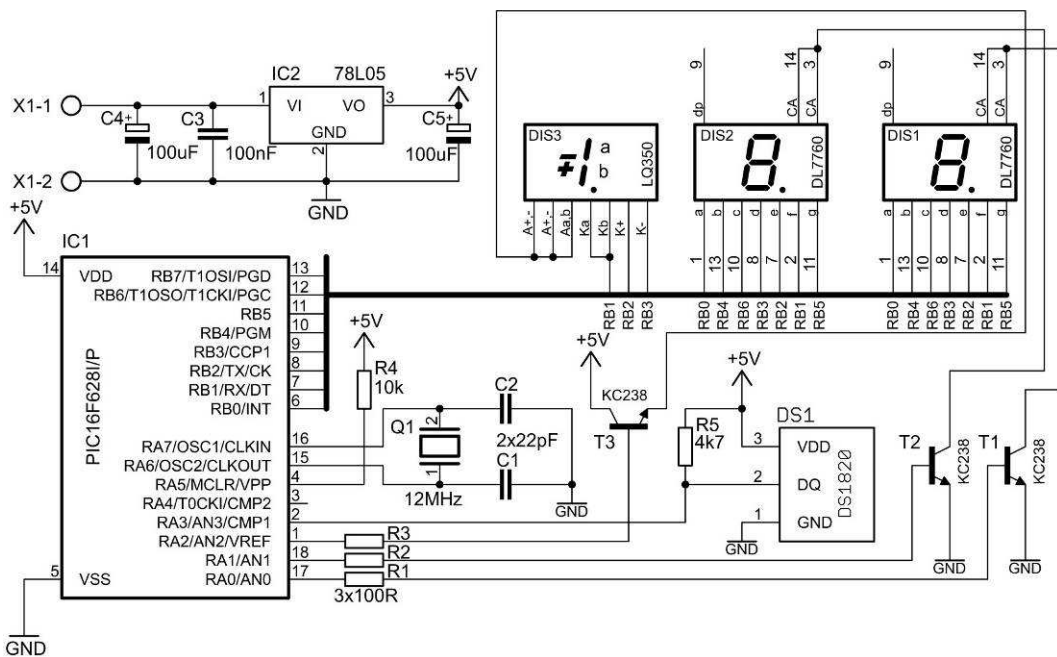
Zakoupili jste si stavebnici teploměru s digitálním teplotním čidlem DS18B20. Teploměr je schopen měřit od -50 do 125 °C s přesností na 1°C. Se stavebnicí je rovněž dodáváno kouřové plexisklo s vygravírovaným logem Típa, které zlepšuje čitelnost displejů i celkový vzhled zařízení. Stavebnice se tak může stát vhodným doplňkem třeba vašeho tvůrčího prostředí.

## ZAPOJENÍ

Napájecí napětí je pomocí stabilizátoru IC2 s filtračními kondenzátory C3 a C4 a kondenzátorem proti rozkmitu C5 stabilizováno na potřebných 5V

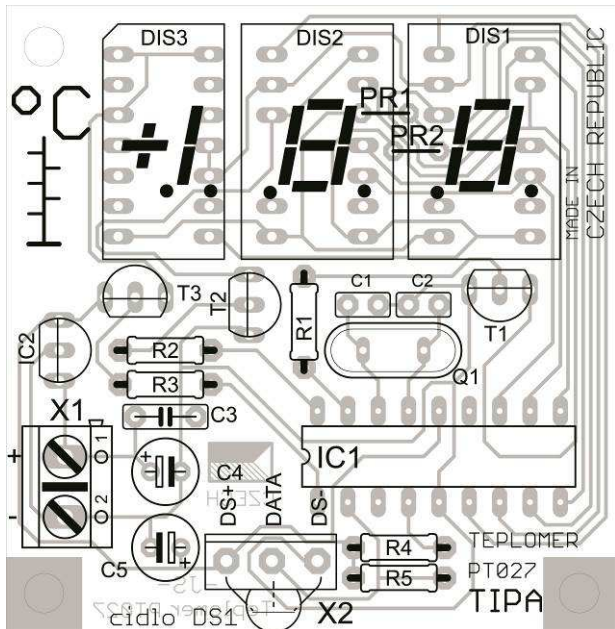
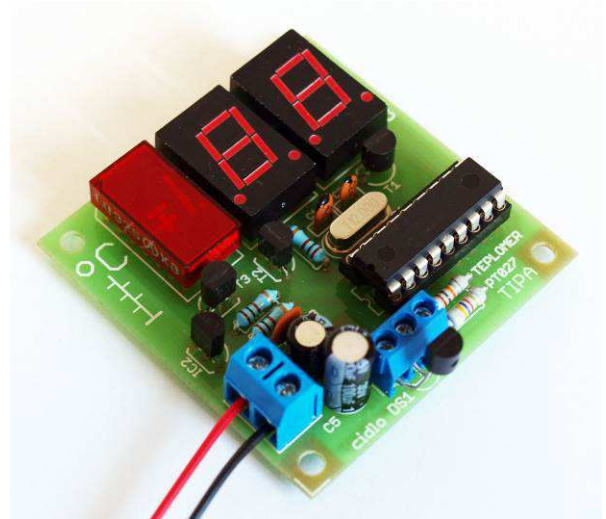
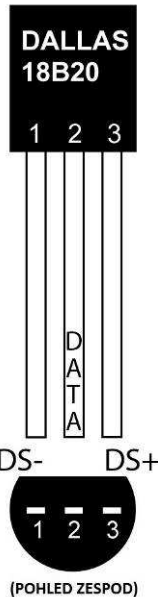
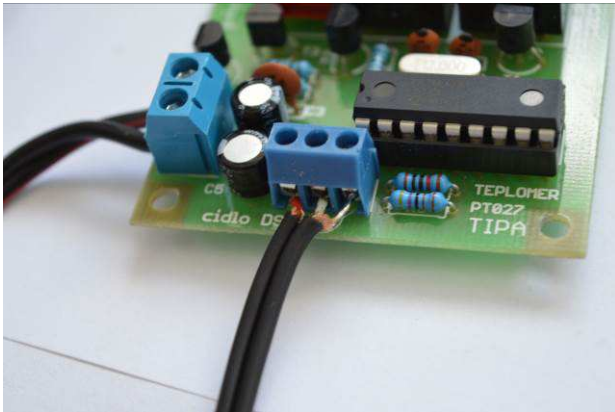
pro napájení mikroprocesoru, displejů a teplotního čidla. Jedná se o klasické zapojení lineárního stabilizátoru. Celé zařízení ovládá mikro počítač PIC16F628 (IC1). K němu jsou multiplexně připojeny displeje DIS1, DIS2 a DIS3. Někteří z Vás možná ještě netuší, jak multiplex funguje, pokusíme se jej tedy laicky přiblížit. Multiplex je založen na tom, že v jednu chvíli svítí vždy jen jedno číslo (v tomto případě jedno ze tří). Pokud máme teplotu 28°C, tak jako první zobrazíme číslo

2 na DIS2, poté číslo 8 na DIS1. Přepínání mezi jednotlivými displeji a vykreslování dotyčných čísel se však děje s takovou rychlostí, že to naše oko nedokáže postřehnout. Ono vykreslování vždy jen jedné číslice umožňují oddělené anody jednotlivých číslic. V praxi je z mikroprocesoru například vysláno číslo „3“ do všech displejů stejné segmenty každého displeje jsou vodivě propojeny, (ve schématu je pro zjednodušení použita sběrnice) ale logická 1 byla přivedena pouze na jednu z anod (DIS1, DIS2 nebo DIS3). A v tom spočívá celý multiplex. Podstatné je synchronizovat vysílání dat a přepínání jednotlivých číslic ve správný okamžik. O to se stará mikroprocesor. Anody displejů jsou spínány přes tranzistory T1, T2, T3. Na báze tranzistorů jsou připojeny předřadné odpory R1, R2 a R3. Na pin 2 mikroprocesoru je připojeno digitální čidlo DS18B20. Čidlo komunikuje po jedno-vodičové asynchronní sériové sběrnici 1-WIRE vyvinutou firmou Dallas. Díky této technologii stačí pro komunikaci s čidlem pouze 3 vodiče (napájení, zem a datový vodič). Rezistor R5 přivádí logickou 1 na datovém pinu čidla. Na piny 15 a 16 mikroprocesoru je připojen krystal Q1 a dva kondenzátory C1 a C2. Jedná se o klasické zapojení oscilátoru.



## KONSTRUKCE

Řiďte se pokyny uvedenými na závěracím obalu. Nejprve osadíte dvě propojky PR1 a PR2 pod displeje DIS1 a DIS2. Pak osazujete součástky podle velikosti od nejmenších. Začneme rezistory, pokračujeme kondenzátory svorkovnicemi, displeji. Z displejů nejprve osadíme na doraz a zapájíme dva osmičkové displeje. Teprve poté vložíme třetí displej s číslicí jedna a vyrovnáme jeho výšku podle ostatních displejů. Jako poslední pájíme krystal. Zde si musíme počínat co nejopatrněji. Zapájíme jeden vývod krystalu, počkáme alespoň 15 vteřin a poté teprve zapájíme druhý. Avšak samotné pájení vývodu by nemělo trvat déle než 2 vteřiny. **Pozor, IC1 PIC16F628 nepájíme, ten bude po osazení všech součástek vložen do patice. Také jej nevystavujte silnému elektromagnetickému poli, např. trafopájce.** Po správném osazení všech součástek připojíme napájecí vodiče do svorkovnice. Polarita je vyznačena na osazovací plátnu. Se stavebnicí je standardně dodávána stíněná dvojlinka o délce cca 25cm. Je to proto, aby teplo uvolněné ze stabilizátoru neovlivňovalo samotné měření teploty. Stabilizátor může dosáhnout teploty až 100°C, ale není nutné jej chladit. Dvojlinku tedy využijeme pro připojení čidla. Odizolujeme svrchní část dvojlinky. Opletení kolem červeného vodiče ustříháme, kolem bílého ho však ponecháme. Následně odizolujeme i vnitřní izolaci červeného a bílého vodiče. Červený vodič bude sloužit jako napájení čidla. Připojíme ho tedy na plošku DS+ a na příslušný vývod teplotního čidla. Bílý vodič bude sloužit k datovému přenosu. Připojíme ho tedy na plošku DATA a příslušný vývod teplotního čidla. Opletení kolem bílého vodiče slouží jako zem a zároveň stínění pro bílý datový vodič. Opletení připojíme na plošku DS- a příslušný vývod teplotního čidla. Připojení čidla můžete vidět na obrázku, stejně jako označení vývodů DS18B20. Po zapájení nanese se na kontakty čidla pomocí tavné pistole malé množství lepidla. Následně nasadíme na spojení čidla s dvojlinkou bužírku a pomocí páječky ji smrštneme. Dávejte pozor na neúmyslné přepólování čidla, může být zničeno. Při správném zapojení bude po připojení napájení teploměr ukazovat aktuální teplotu čidla. Bude-li čidlo připojeno chybně, nebo odpojeno, tak se na displejích zobrazí pomlčky. Se stavebnicí je rovněž dodáváno kroužkové plexisklo s logem Tipa. Po úplném sestavení a oživení ho připevníme pomocí dodávaných šroubků a maticek.



## SEZNAM SOUČÁSTEK

Označení	Hodnota	Označení	Hodnota	Označení	Hodnota
R1-R3	100R	C5	220uF/6.3V	T1-T3	BC547C
R4	10k	DIS1, DIS2	DL7760	X1	AK500/2
R5	4k7	DIS3	LQ350	X2	AK300/3
C1, C2	22p	IC1	PIC16F628	DS1	DS18B20
C3	100n	IC2	78L05	3x šroubek M3/20mm + 9x matice M3	
C4	4u7/25V	Q1	12MHz	Plexisklo + patice DIL18 + dvojlinka	