

# Mluvicí teploměr

**Pavel Lajšner, Radek Václavík**

**V PE 11/2005 jsme čtenáře seznámili s řešením univerzálního akustického výstupu k meteostanici. Ve volném pokračování tohoto článku vám nyní předkládáme aplikaci mluvicího teploměru využívající stejný princip generování akustického signálu.**

Vzhledem k tomu, že meteostanici si mnoho zájemců nepostavilo, rozhodli jsme se akustický modul mírně modifikovat a výsledkem je mluvicí teploměr. Jádrem zapojení s mikroprocesorem a pamětí flash zůstává stejné, přibyl teploměrný obvod DS18S20 na svorkách P1 až P3. Tato součástka patří mezi obvody se sběrnicí „1 wire“ a integruje v sobě přesné teploměrné čidlo a digitální obvody potřebné pro komunikaci. Dokáže měřit teploty v rozsahu -55 až +100 °C s rozlišením až 0,5 °C. Velkou výhodou DS18S20 je, že nevyžaduje žádnou kalibraci.

Podrobné zapojení mluvicího teploměru je na obr. 1. Teplotní čidlo je zapojené v režimu „parasitic power“, kdy si potřebnou energii získá pouze z datového vodiče. Změny doznal i firmware v procesoru, který byl doplněn o rutiny komunikující s čidlem. Výsledek je poté předán k „přemluvení“ hlavnímu audioprogramu. Další měření je možné při opětovném vypnutí/zapnutí přístroje nebo po stisku tlačítka JP1.

Menší omezení spočívá v napájení teplotního čidla, které vyžaduje mi-

nimálně 3 V. Z tohoto důvodu je nutné zařízení napájet ze dvou článků 1,5 V. Maximální napájecí napětí je dáno použitou pamětí a je 3,6 V. Při napájení z jiného zdroje než z baterií je nutné použít odpovídající stabilizátor.

Audiosesilovač tvoří pouze emitorový sledovač s jedním npn tranzistorem. Vzhledem k nízkému napájecímu napětí nemá zapojení nadbytek akustického výkonu, ale s dobrým reproduktorem je hlasitost dostačující. Výhodou celého zapojení je jednoduchost. Teploměr tvoří pouze tři integrované obvody a jeho stavbu tak lze doporučit i začátečníkům.

Součástky Q1 a D2 se nemusí použít, pokud se nebude používat funkce PTT. Stejně tak není nutné osadit R2 a D1, pokud jste si sehnali již naprogramované obvody.

Stavba skýtá jeden zádrhel spojený s programováním mikroprocesoru. Celá konstrukce je založena na přítomnosti bootloaderu v mikroprocesoru. Bootloader není součástí mikroprocesoru zakoupeného v obchodě a k jeho naprogramování je

potřeba například kit Janus [9]. Jakmile je bootloader uvnitř, probíhá další programování již prostřednictvím počítače PC a mikroprocesor je zapájen na desce.

V době psaní tohoto článku jednáme s výrobcí elektronických stavebnic, zda by mohli připravit sadu součástek včetně naprogramovaného mikroprocesoru a paměti. O výsledku jednání se dočtete na konci tohoto článku. Zdrojové kódy je možné najít na [8].

*Jaký je tedy přesný postup při stavbě teploměru?*

- Do zakoupeného mikroprocesoru MC68HC908QT4 naprogramujeme soubor „**hc08sprg-qy4-TRI1. abs.s19**“, což je bootloader. K tomu potřebujeme například kit Janus a software od [www.pemicro.com](http://www.pemicro.com).

- Mikroprocesor zapájíme do desky, osadíme zbytek součástek.

- Připojíme počítač PC, spustíme program „**hc08sprg.exe 1:S Voice3-cz-temp. abs.s19**“, kde „1“ značí číslo sériového portu počítače a „Voice3-cz-temp. abs.s19“ je řídicí software pro český mluvicí teploměr. Připojíme napájení k desce teploměru a je-li vše v pořádku, budeme programem vyzváni k potvrzení programování tlačítkem Y. Odpojíme napájení.

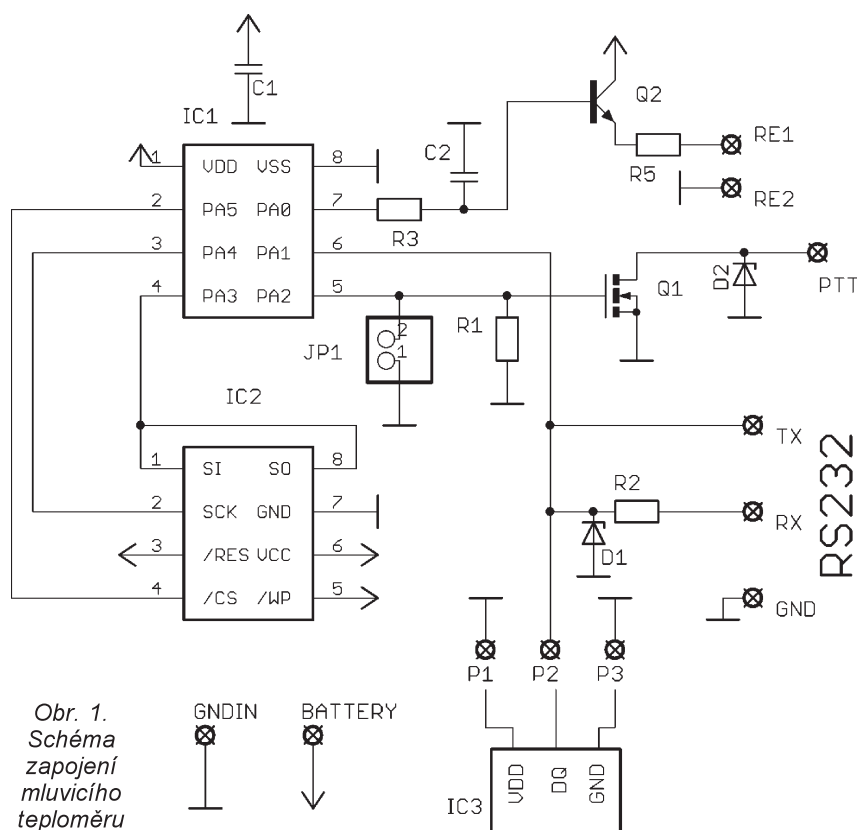
- Spustíme program „**Voice3prg.exe 1:S flash10.mot**“, kde opět „1“ značí číslo portu a „**FLASH10.MOT**“ jsou akustická data pro češtinu.

- Zkratujeme jumper JP1 (tím aktivujeme programovací režim) a připojíme napájení k desce teploměru. Programujeme podobně jako v předminulém odstavci, ale trvá to asi 15 minut. Přenášíme totiž 512 kB dat rychlostí 19 200 Bd. Po ukončení programování odpojíme napájení.

- Rozpojíme jumper JP1 a teploměr je připraven k používání.

## Literatura

- [1] Lajšner, P.; Václavík, R.: Domácí meteostanice. PE 9/2000, s. 6 až 10.
- [2] Lajšner, P.; Václavík, R.: Displej k domácí meteostanici. PE 10/2000.
- [3] Lajšner, P.; Václavík, R.: Hlasový výstup k domácí meteostanici. PE 2/2001.
- [4] Internetové stránky autorů <http://www.qsl.net/ok2xdx> a <http://www.qsl.net/ok2ucx>
- [5] Internetová stránka Freescale <http://www.freescale.com>
- [6] Aplikační poznámka Freescale AN2295 <http://www.freescale.com>
- [7] Internetová stránka ON Semiconductor <http://www.onsemi.com>
- [8] PE, <http://www.aradio.cz>
- [9] [www.betacontrol.cz](http://www.betacontrol.cz)



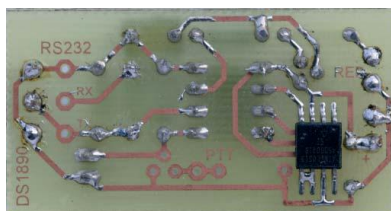
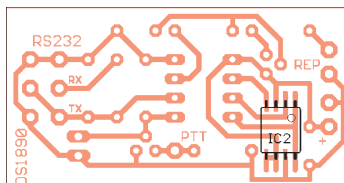
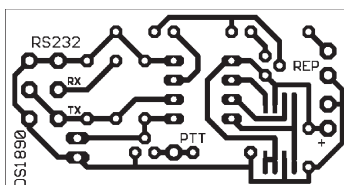
Obr. 1.  
Schéma  
zapojení  
mluvicího  
teploměru

## Seznam součástek

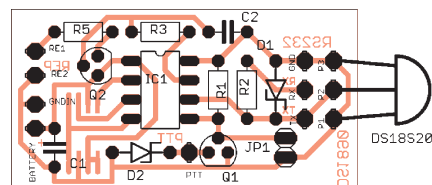
|     |                              |
|-----|------------------------------|
| R1  | 330 kΩ                       |
| R2  | 4,7 kΩ                       |
| R3  | 180 Ω                        |
| R5  | 0 Ω                          |
| C1  | 100 nF                       |
| C2  | 150 nF                       |
| D1  | 4V2, ON Semiconductor        |
| D2  | 5V1, ON Semiconductor        |
| IC1 | MC68HC908QT4 DIP8, Freescale |
| IC2 | AT45DB041 SO8, Atmel         |
| IC3 | DS18S20 TO-92, Maxim         |
| Q1  | BS170, ON Semiconductor      |
| Q2  | BC547, ON Semiconductor      |

## Závěr

Popsané konstrukce ukazují, jak lze pomocí nových polovodičových součástek postavit hlasový výstup mnohem jednodušeji než před pár lety. Původní zapojení potřebovalo ke stejné funkci 4 integrované obvody v pouzdře DIL16 a paměť v pouzdře PLCC32. Navíc nebylo možné konfigurovat z počítače a jeho spotřeba byla velká.



Modul je koncipován univerzálně tak, aby si jej uživatel mohl ušít na míru své aplikaci. Můžete si také postavit mluvicí voltmetr, mluvicí alarm, mluvicí ovládání, mluvicí meteorolog, mluvicí zdroj, mluvicí svítilnu,



Obr. 2. Deska s plošnými spoji

mluvící nabíječku, mluvicí regulátor, mluvicí plašič myši či mluvicího robota.

μP Nitron (MC68HC908QT4) je typickým představitelem jednoduchého a levného 8bitového mikroprocesoru s velkým výkonem. Proč používat složité mikroprocesory se spoustou nožiček a zbytečně platit za nevyužité periférie...? V jednoduchosti je krása.

**Stavebnici si můžete objednat na [www.flajzar.cz](http://www.flajzar.cz)**

## Elektronická anodová baterie

Sběratelé a milovníci starých elektronických zařízení a přístrojů potřebují k provozu svých „pokladů“ anodovou baterii nebo její elektronickou náhradu.

Jedním z často provozovaných přístrojů jsou staré radiopřijímače pro dlouhé a střední vlny, které potřebují anodovou baterii s napětím 90 V. Jestliže se použije obvyklý spínací zdroj s provozním kmitočtem 30 až 50 kHz, je nutné zajistit, aby se do přijímače nedostaly harmonické spínací frekvence. To však není tak jednoduché. Aby se předešlo problému rušení příjmu, je v následujícím zapojení použito nízkého pracovního kmitočtu 50 Hz. Harmonické v oblasti přes 200 kHz jsou přitom zane-

batelné. Navíc je možné použít jednoduchý síťový transformátor, takže odpadá vinutí cívek a vysokofrekvenčního transformátoru.

Při 50 Hz je rovněž buzení tranzistorů MOSFET bez problémů, neboť kapacity řídicích elektrod mohou být nabíjeny a vybity dostatečně rychle standardními logickými obvody CMOS. Rovněž není zapotřebí rychlých vysokonapětových diod, osvědčené diody 1N4007 jsou dostatečně rychlé.

Zapojení podle výše uvedeného konceptu je na obr. 1. Dva invertní obvody IO1 tvoří oscilátor, zbývající čtyři budič dvou malých výkonových tranzistorů MOSFET. V kolektorech obou tranzistorů T1 a T2 je zapojen běžný síťový transformátor Tr, avšak „opačně“ (původní sekundární vinutí 2 x 9 V dávající 170 mA je zde zapojeno jako primární).

Nahoru transformované střídavé napětí je usměrněno můstkem s diodami

D4 až D6 a vyfiltrováno kondenzátory s poměrně velkými kapacitami C6 a C7. Pro jednoduchost nebylo použito stabilizace a pouze dva výkonové rezistory R8 a R9 omezují výstupní napětí pro případ, že není připojena zátěž (navíc slouží k vybití elektrolytických kondenzátorů).

Výstupní napětí (na svorkách 0 a +90 V) je galvanicky odděleno od napětí vstupního. Měníč je napájen pěti v sérii zapojenými akumulátory NIMH s napětím 1,2 V. Tyto články mohou současně sloužit jako „žhavicí baterie“. Napětím 6 V lze při potřebě žhavit i elektronky řady E.

Z měniče lze odebrat i napětí +12 V, vznikající usměrněním primárního napětí diodami D2 a D3. Tyto diody současně ochraňují navíc oba tranzistory před přepětím (T1 a T2 jsou vybaveny uvnitř na obr. 1. nezakreslenými ochrannými diodami mezi d a s).

Na vstupu měniče je zapojena jednoduchá ochrana IO1 proti velkému napětí (Zenerova dioda D1 a rezistor R5).

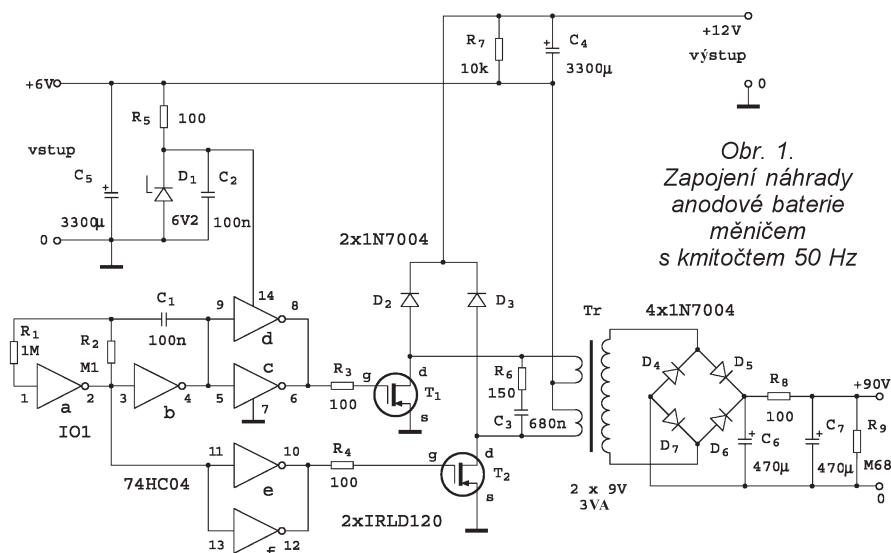
Vzhledem k tomu, že výstupní napětí není stabilizováno, je závislé na zátěži. Napětí naprázdno je 115 V a 11,5 V (odběr měniče 48 mA), se zátěží 16,5 kΩ poklesne vysoké napětí na 74 V a se zátěží 120 Ω je na výstupu +12 V pouze 8,9 V (celkový odběr 277 mA).

Vzorek byl postaven na oboustranné desce s plošnými spoji 110 x 55 mm. Doporučuje se vestavění do krabičky z ocelového plechu, zaručující dostatečné stínění a zmenšení brumové složky výstupního napětí.

Použitím jiného transformátoru lze získat jiné výstupní napětí a výkon.

JOM

*Elektronische Anodenbatterie. Elektor 2/2005, s. 74 až 76.*



Obr. 1. Zapojení náhrady anodové baterie měničem s kmitočtem 50 Hz