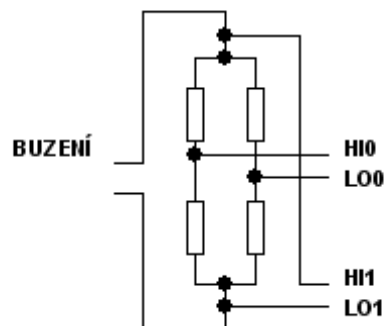


## Připojení čidel k AD24USB

Většina čidel fyzikálních veličin neposkytuje na svém výstupu prosté napětí ale potřebuje pro svoji funkci další pomocné obvody. Podpora pro tyto obvody je zabudována přímo v měřicím modulu AD24USB, pro jejich plné využití je tak třeba jen příslušná svorkovnice. Dále jsou popsány základní možnosti pro měření s jednotlivými druhy čidel.

1. **Termočlánky:** pro měření teploty s termočlánky je nutná svorkovnice, jejíž teplota je známa pro kompenzaci teploty studeného konce. Vzhledem k malému výst. napětí termočlánek – typická citlivost desítky  $\mu\text{V}/\text{st. C}$ , je rovněž nutno použít měřidlo s vysokou citlivostí, malým ofsetem a šumem. Tyto požadavky dokonale splňuje AD24USB – má zvláštní vstup pro teplotní čidlo, díky galvanickému oddělení a integračnímu principu převodu umožňuje snadné měření malých napětí i v zarušeném prostředí, ofset modulu je pod  $1\ \mu\text{V}$ , šum je u SE verze se 16 vstupy pod  $150\ \text{nV}\sqrt{\text{s}}$ , u diferenciální verze při střídavé modulaci je šum pod  $40\ \text{nV}\sqrt{\text{s}}$  při 3 převodech/s - blíže viz dokument **SumAD24USB.pdf**. Teplotní kompenzace a linearizace se provádí programově v programu AD24control, který dovoluje i zadání vlastního linearizačního polynomu.

2. **Odporové můstky** – typickým představitelem je tenzometrický můstek, vyžadují budící napětí a diferenciální vstup měřící výstupní napětí. Připojení můstku k AD24USB ukazuje obr. 1.

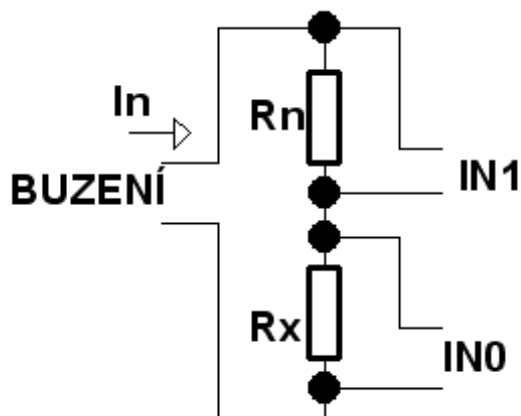


Obr. 1

Jako buzení se nejčastěji používá stejnosměrné napětí o velikosti několika voltů. Toto řešení se však nehodí pro přesnější měření, protože výstupní napětí má při typické citlivosti tenzometrických můstků okolo  $2\ \text{mV}/\text{V}$  jen  $10\ \text{mV}$  při napájení  $5\ \text{V}$ . Měření takto malých stejnosměrných napětí je zatíženo chybami způsobenými parazitními termoelektrickými napětími a šumem vstupních obvodů AD převodníku. Pro eliminaci těchto chyb je AD24USB vybaven komutačním obvodem

umožňujícím měnit polaritu budicího napětí. Díky komutaci budicího napětí a následného odměru a odečtení výstupních hodnot pro obě polarity budicího napětí dochází k úplné eliminaci parazitních napětí i ofsetu karty a k významnému snížení šumu. Lze dosáhnout šumu na úrovni 15 nVšš při rychlosti 1 měření/sec viz dokument **SumAD24USB.pdf**. Pro dosažení vysoké přesnosti je měřeno i budicí napětí pomocí vstupu IN1 a následně vyhodnocován poměr budicího a výstupního napětí. AD24USB disponuje i zvláštním vstupem pro teplotní čidlo, takže dovoluje realizovat i teplotní kompenzaci měřícího můstku.

3. **Měření odporu** – nejčastějším příkladem použití jsou odporová čidla teploty jako např. Pt100. AD24USB používá pro měření odporu poměrovou metodu viz obr.2., volitelně opět s komutací budicího proudu pro eliminaci parazitních termoelektrických napětí, ofsetu AD převodníku a výrazné snížení šumu. Díky komutaci lze použít menší hodnotu proudu a tím výrazně snížit chybu měření způsobenou vlastním ohřevem čidla teploty.



Obr. 2

Pro hodnotu odporu  $R_x$  platí:  $R_x = R_n \cdot U_x / U_n$  (1)

Ze vztahu je patrné, že velikost proudu vůbec neovlivňuje změřenou velikost odporu, přesnost měření je dána pouze přesností normálového odporu a přesností měření poměru dvou napětí. Pokud je normálový odpor volen tak, aby nebylo nutno přepínat rozsah měření napětí, na absolutní přesnosti napěťového rozsahu vůbec nezáleží, jediným důležitým parametrem zůstává linearita AD převodu. I když ve vztahu (1) měřící proud vůbec nevystupuje, jeho velikost nemůže být libovolná, neboť jeho velikost přímo určuje velikost napěťového úbytku na odporech. Díky střídavému buzení postačí napětí v desítkách mV a tak např. proud 200 uA způsobí výkonovou ztrátu na Pt100 při odporu 100 Ohm pouhých 4 uW a teoretické rozlišení teploty dané šumem AD převodníku je v

řádu desetitisícin stupně C.

**Závěr:** Modul AD24USB je díky svému 24 bitovému AD převodníku a možnosti střídavé modulace vstupu nebo budícího výstupu ideální pro nejpřesnější měření s různými čidly. Díky rychlému ustálení vstupu i při modulaci je vhodný i do multiplexovaných systémů pro měření na více čidlech.

Pozn. AD24USB poskytuje buď proudový nebo napětový výstup, jeho přesnou velikost konzultujte s výrobcem.