

Přizpůsobte snímač převodníku nebo převodník snímači

K návrhu nového systému s analogovou částí a s převodníkem můžeme přistupovat tak, že zjistíme požadované rozlišení a použijeme takový analogově-digitální převodník, který poskytuje dostačující rozlišení. Pro dosažení požadované přesnosti nebo rozlišení přidáme do systému potřebné zesilující moduly tak, aby analogový rozsah pokrýval dynamický rozsah analogově-digitálního převodníku.

Je ale také jiná možnost. Použijeme 24bitový převodník, abychom vyloučili zesilující moduly s jejich odchylkami, kolísáním a šumem, které se vyskytují u systémů s 12 až 16 bity. K jednoduššímu řešení vede 24bitový převodník. Mimo to můžeme dosáhnout lepšího výkonu za stejnou nebo i lepší cenu.

Svůj návrh můžete dokončit, i když využijete pouze část rozsahu 24bitového analogově-digitálního převodníku. Některé bity můžete zanedbat a přesto dosáhnete stejných nebo lepších parametrů rozlišení a přesnosti než s 12 nebo 16bitovým systémem. 24bitový převodník má 4 096krát vyšší zisk než 12bitový analogově-digitální převodník spolu s dalším zesilovačem s programovatelným ziskem (PGA). Vnitřní zesilovač PGA v delta-sigma převodníku může zvýšit zisk o násobek 64 až 128 (závisí na typu prvku).

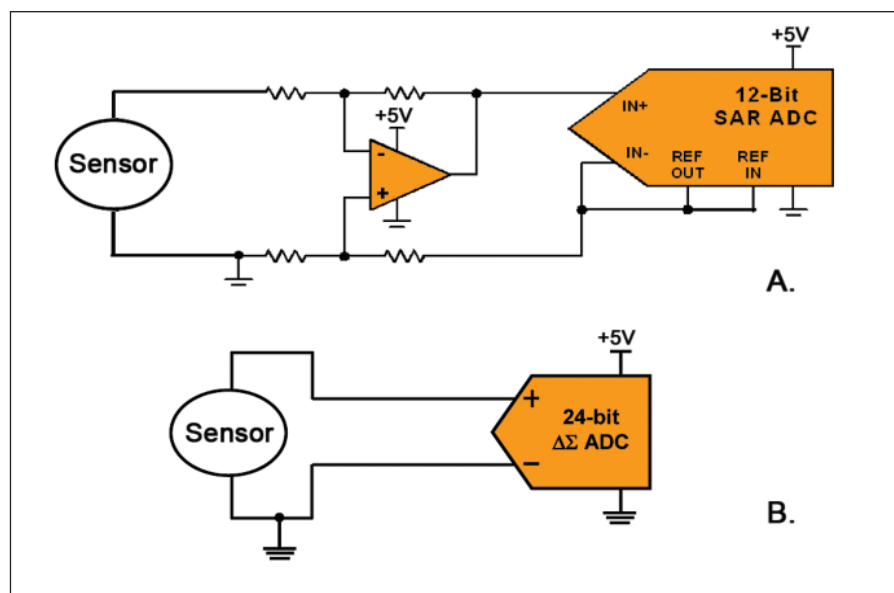
Jako první krok postupu návrhu často studujete snímač, který hodláte použít, a pak zjistíte jeho výstupní rozsah. Pak přizpůsobíte výstupní rozsah snímače vstupu analogově-digitálního převodníku. Při tomto postupu je třeba použít jednotku pro analogové zesílení, aby byla zajištěna spolupráce mezi snímačem a analogově-digitálním převodníkem. Další možností je naslepo najít analogově-digitální převodník, který bude vyhovovat výstupnímu rozsahu vašeho snímače. Buďte opatrní při obou těchto strategiích. Snažte se více dbát na šum systému, přičemž dosahované rozlišení a přesnost jsou důležitými technickými údaji.

Jestliže máte například pro 12bitový systém rozsah 5 V při analogovém zisku 250 V/V, nejméně významný bit systému (LSB) odpovídá $5 \text{ V} / 250 = 20 \text{ mV}$ neboli 4,88 mV. Obr. 1.A ukazuje tento typ systému.

Nyní připojte signál snímače k 24bitovému převodníku bez zesílení (Obr. 1.B). Můžeme si to dovolit, protože velikost nejméně významného bitu 24bitového

Bonnie C. Baker,
Texas Instruments

zvolíte pouze část rozsahu převodníku, můžete se soustředit na vhodnou oblast signálové charakteristiky. Máte-li 24bitový analogově-digitální převodník, který má efektivní rozlišení 23 bitů, je to, jako



Obr. 1. A) 12-bitový analogově-digitální převodník s postupnou aproximací (SAR) (A) a snímač připojený k převodníku prostřednictvím zesilovače. Obr. 1. B) 24bitový převodník delta-sigma (B) a snímač připojený přímo k převodníku.

systému odpovídá analogovému zisku 4 096. Když použijete tuto strategii návrhu, odečítáte vlivy posunu analogové úrovně tím, že použijete diferenciální vstup analogově-digitálního převodníku. To vám umožňuje přivést napětí na invertující vstup analogově-digitálního převodníku při současném přivedení výstupu vašeho snímače na neinvertující vstup převodníku. Ačkoliv je využit celý rozsah 24 bitů analogově-digitálního převodníku, výstup vašeho snímače může pokrýt pouze část výstupních kódů analogově-digitálního převodníku. Tím, že

byste měli 2048 jednotlivých 12bitových převodníků rozložených na celý rozsah převodníku.

V člancích, které budou následovat, se podíváme na způsob využití této myšlenky u dynamometru a snímače teploty. V obou případech porovnáme výkon a cenu systému. Výhodnocením několika různých typů pomalých obvodů provedeme porovnání mezi 12bitovou aplikací a 24bitovou implementací a ukážeme si výhody tohoto nového způsobu návrhu.

www.ti.com