

Analogově-digitální převodníky (ADC)

Analogově-digitální převodník (ADC nebo česky A/D převodník) je elektronické zařízení, které převádí spojitý (analogový) signál, jako je napětí nebo proud, na diskrétní (digitální) řadu čísel. Tato čísla pak může zpracovávat **procesor** nebo ukládat paměť.

1. Jak probíhá převod (Kvantování)

Proces převodu se skládá ze tří hlavních kroků:

- Vzorkování (Sampling):** ADC změří hodnotu analogového signálu v pravidelných časových intervalech. Četnost těchto měření se nazývá **vzorkovací frekvence** (jednotka Hz).
- Kvantování (Quantization):** Naměřená spojitá hodnota je přiřazena k nejbližšímu číselnému stupni podle rozlišení převodníku.
- Kódování:** Výsledná hodnota je převedena do binárního kódu (nuly a jedničky).

2. Klíčové parametry ADC

Výkon a kvalita převodníku jsou definovány dvěma hlavními faktory:

A. Rozlišení (Resolution)

Udává se v **bitech**. Určuje, na kolik úrovní je rozdělen měřený rozsah napětí.

- 8-bitový:** 256 úrovní (hrubé měření).
- 12-bitový:** 4 096 úrovní (běžné pro senzory).
- 24-bitový:** Přes 16 milionů úrovní (špičkové audio a vědecké přístroje).

B. Vzorkovací frekvence (Sampling Rate)

Určuje, jak často se vzorek odebírá. Podle **Nyquist-Shannonova teoremu** musí být frekvence alespoň dvakrát vyšší než nejvyšší frekvence v signálu, aby nedošlo ke zkreslení (**aliasing**).

- Příklad:** Pro audio CD je to 44,1 kHz (aby byl zachycen zvuk do 22 kHz).

3. Typy ADC architektur

Typ	Charakteristika	Použití
Flash ADC	Extrémně rychlý, ale drahý a energeticky náročný.	Osciloskopy, radarové systémy.

Typ	Charakteristika	Použití
SAR (Successive Approximation)	Dobrá rovnováha mezi rychlostí a přesností.	Obecné použití v mikrokontrolérech (Arduino).
Delta-Sigma (\$\Delta\Sigma\$)	Pomalý, ale extrémně vysoké rozlišení a přesnost.	Digitální audio, precizní teploměry.
Pipeline ADC	Vysoká rychlost i rozlišení díky rozdělení do fází.	Moderní komunikace (Wi-Fi, 5G).

4. Chyby při převodu

Žádný převodník není dokonalý. Mezi typické chyby patří:

- **Kvantizační šum:** Rozdíl mezi skutečnou analogovou hodnotou a nejbližším digitálním stupněm.
- **Jitter:** Nepřesnost v časování vzorkování (způsobuje zkreslení vysokých frekvencí).
- **Aliasing:** Vzniká, pokud je vzorkovací frekvence příliš nízká (vysokofrekvenční signál se „maskuje“ jako nízkofrekvenční).

5. Praktické příklady

- **Mobilní telefon:** ADC převádí elektrický signál z mikrofonu (hlas) na digitální data pro hovor.
- **Automobil:** Řídicí jednotka pomocí ADC čte data z lambda sondy nebo senzoru klepání motoru.
- **Digitální fotoaparát:** Každý pixel na čipu (transduktoru) má svůj ADC převodník, který měří intenzitu dopadajícího světla.

Související články:

- [Senzory a měření dat](#)
- [Transdukce: Převod energie](#)
- [DAC: Digitálně-analogové převodníky](#)

Tagy: hw electronics adc sampling quantization signal_processing

From:

<http://serviceit.cz/> - IT ENCYKLOPEDIE

Permanent link:

<http://serviceit.cz/doku.php?id=it:hw:adc>

Last update: **2026/01/02 13:25**

