

Analogový vs digitální signál

Analogový signál

- přirozeně vytvořený
- spojitý jak v čase tak v amplitudě

Digitální signál

- umělé vytvořený
- diskrétní jak v čase tak v amplitudě
 - čas - milisekundy, amplituda - napětí
- diskrétní
 - měřený jen v některých časových okamžicích
 - nikoli neustále
- je tvořen řadou čísel



Co to vlastně je?

- Elektronická součástka, která umí převést spojitý signál na digitální.
- používá se několik typu převodníků pro různé účely

Proč?

- Pro zpracovávání a použití přirozených signálů v číslicové technice.

Princip přenosu

- Analogový signál se převádí na digitální signál v 3 krocích

1. Vzorkování

- rozdělením vodorovné osy rovnoměrnými vertikálními úseky
- tam kde se vodorovná osa protíná se svislou odebereme vzorek
- vzdálenost vzorků - přesnost - se liší vzorkovací frekvencí
 - jak často tam jsou ty svislé osy

2. Kvantování

- přidají se pevně dané kvantizační hladiny a mezi nimi rozhodující hladiny
- přiřazuje hodnoty úrovním které jsme schopni detekovat
 - třeba max 1000, víc se nedá
- podle rozhodujících hladin se hodnota zaokrouhlí nahoru nebo dolů
 - vznik kvantizačního šumu
 - odchylka mezi skutečnou hodnotou a digitální hodnotou
 - závisí na počtu kvantizačních hladin

3. Kódování

- hladiny jsou pak převedené na binární číslo
- s tím už umí pracovat číslicové stroje (PC, ...)

S dvojitou integrací

- použití kondenzátorů
- Má 2 fáze
 - Integrace vstupu (měření)
 - Kondenzátor se nabíjí napětím přímo z analogového signálu - U_{in}
 - nabíjí se impulzama - po nějakou dobu T
 - Dezintegrace
 - vybití kontenzátoru opačným napětím - U_{ref}
 - měří se čas návratu do nuly
- čím menší napětí U_{in} tím rychleji se vrátí na nulu - viz obrázek
- pomalý ale velice přesný



A/D převodníky

- Charakteristika, použití, přesnost a princip převodu
- Analogový vs. digitální signál
- Popis a funkce převodníků
 - Paralelní
 - Přírůstkový
 - S vratným čítačem
 - S postupnou aproximací
 - S dvojitou integrací
 - Sigma-delta

FLASH / přímý / komparační / paralelní

- nejčastěji 8bitový - používají se (2-8bitové)
 - 255 komparátorů
 - počet komparátorů - $2^8 - 1 = 255$
 - 10 bitový by potřeboval 1023 komparátorů
- paralelní převodník
 - analogový signál převede na všechny komparátory zároveň
 - prostě všechno se vyhodnocuje najednou - paralelně
- najrychlejší v jednom časovém okamžiku
- používá několik komparátorů - potovnává 2 napětí
- pro ušetření komarátorů - kaskadové zapojení (4bit a 4bit)
 - z 255 komparátorů klesneme na 30!
 - první 4bit převede horní bity - MSB
 - druhý 4bit převede dolní bity - LSB - vstupem jsou horní bity - MSB
- trochu delší doba převodu - vyšší přesnost a rozlišení



Přírůstkový

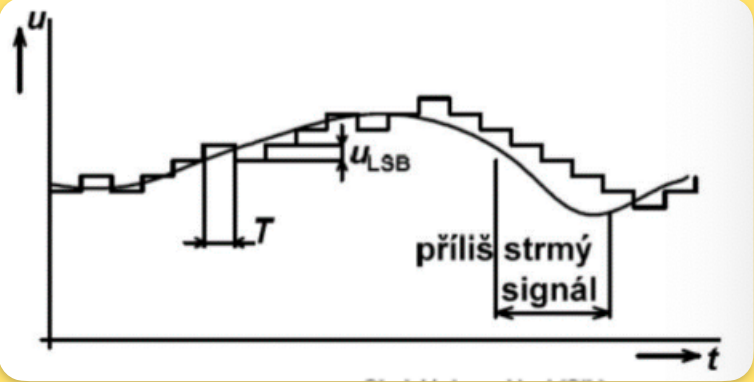
- přidává / odečítá malé hodnoty, tím se snaží dosáhnout skutečný signál
- pamatuje si poslední stav a jen se snižuje nebo roste podle vstupu
- neustále porovnává svůj výstup s analogovým signálem
 - pomocí D/A převodník





S vratným čítačem

- zvyšuje hodnotu dokud není výstupní signál \geq vstup
- je trochu pomalý - vždy se nuluje po dosažení hodnoty
 - trvá mu dlouho se dopočítat do aktuálního vstupního napětí
 - v tom čase se analogový signál může strmě změnit a vzniká chyba



S postupnou aproximací

- postupně zkouší od MSB bitu do LSB - začne od největší 10000...
 - když je vstup větší ponechá 1 na začátku a jde na další bit
 - když je vstup menší - změní se na 0 a na další bit napíše 1
 - a tak stále dokola až dojde do LSB bitu a má nejpřesnější možnou hodnotu
- rychlý, přesný
- potřebuje velmi přesný DA převodník

