

MOSFET – Základní prvek CMOS

MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) je tranzistor řízený elektrickým polem. V technologii CMOS tvoří základní spínací prvek, který díky své konstrukci umožňuje minimální spotřebu energie a extrémní miniaturizaci.

1. Proč právě MOSFET v CMOS?

Technologie CMOS (Complementary MOS) využívá doplňkovosti dvou typů MOSFETů: **NMOS** a **PMOS**. Hlavním důvodem jejich dominance je:

- **Vysoký vstupní odpor:** Brána (Gate) je izolovaná vrstvou oxidu, takže do ní neteče téměř žádný proud.
- **Dva stavy:** MOSFET funguje jako téměř dokonalý spínač (buď vede, nebo izoluje).
- **Nízké tepelné ztráty:** V klidovém stavu CMOS obvodem neprotéká proud, což brání přehřívání čipů s miliardami tranzistorů.

2. Struktura MOSFETu

Každý MOSFET se skládá ze čtyř klíčových částí:

1. ****Source (S) - Zdroj:**** Místo, kudy nosiče náboje vstupují do kanálu.
2. ****Drain (D) - Odvod:**** Místo, kudy nosiče náboje kanál opouštějí.
3. ****Gate (G) - Brána:**** Řídicí elektroda.
4. ****Dielektrikum (Oxid):**** Extrémně tenká izolační vrstva pod bránou (obvykle SiO_2).

3. Jak MOSFET tvoří logiku CMOS

V CMOS architektuře pracují MOSFETy vždy v párech. Tento princip „protikladů“ zajišťuje, že napájecí napětí nikdy není přímo spojeno se zemí.

NMOS (Negative-channel)

- **Vodiče:** Elektronů.
- **Aktivace:** Sepne, když je na Gate **vysoké napětí** (Logická 1).
- **Role:** V CMOS „stahuje“ výstup k zemi (Pull-down).

PMOS (Positive-channel)

- **Vodiče:** „Díry“ (absence elektronů).
- **Aktivace:** Sepne, když je na Gate **nízké napětí** (Logická 0).
- **Role:** V CMOS „vytahuje“ výstup k napájení (Pull-up).

4. Cesta k miniaturizaci: Od planárních k FinFET

S postupným zmenšováním procesorů (pod 20 nm) začaly klasické „ploché“ (planární) MOSFETy vykazovat chyby, zejména svodové proudy. Proto byl vyvinut:

- **FinFET (3D tranzistor):** Kanál tranzistoru už není plochý, ale vystupuje nad povrch jako „ploutev“ (fin). Brána pak obklopuje kanál ze tří stran, což umožňuje mnohem lepší kontrolu nad tokem elektronů a další zmenšování (7 nm, 5 nm a méně).

[Image comparing planar MOSFET vs FinFET structure]

5. Shrnutí vlastností

Vlastnost	Význam pro CMOS
Řízení napětím	Minimální energetická náročnost na ovládání.
Izolovaná brána	Zamezuje nechtěným zkratům uvnitř čipu.
Škálovatelnost	Možnost vyrábět tranzistory o velikosti několika nanometrů.

Související články:

- [Technologie CMOS \(architektura\)](#)
- [Polovodiče a P-N přechod](#)
- [Digitální logika a hradla](#)

Tagy: hw electronics mosfet cmos transistor semiconductor

From:

<https://www.serviceit.cz/> - IT ENCYKLOPEDIE

Permanent link:

<https://www.serviceit.cz/doku.php?id=it:hw:mosfet>

Last update: **2026/01/02 18:48**

