

Transistoren som switch 2.

Hvad er FET'en for en fætter?

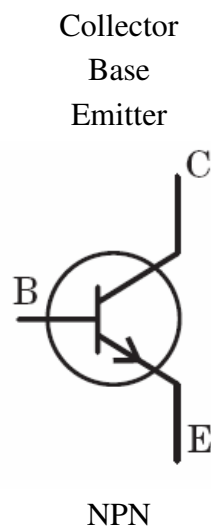
En bipolar transistor er en strømforstærker: En lille basisstrøm kan drive en stor collectorstrøm. FET'en kan man betragte som en "spænding til strøm"-omsætter: En spænding på Gate'en kan drive en strøm gennem Drain/Source-strækningen.

FET står for **Field Effect Transistor**, hvilket angiver at den styres af et elektrisk felt i modsætning til den bipolare transistor, der styres af en strøm.

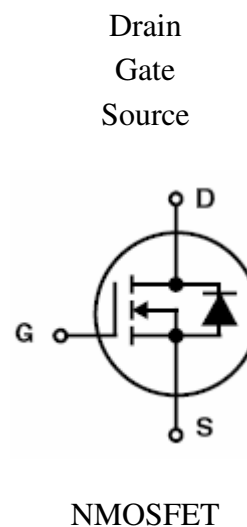
MOSFET er et akronym for **Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor**, som på dansk kaldes metal-oxid-halvleder-felteffekttransistor. Dette angiver opbygningen af transistoren.

Ligesom der findes NPN og PNP transistorer, findes der også NMOSFET og PMOSFET

Bipolar transistor



MOSFET



I det følgende behandles kun NMOSFET.

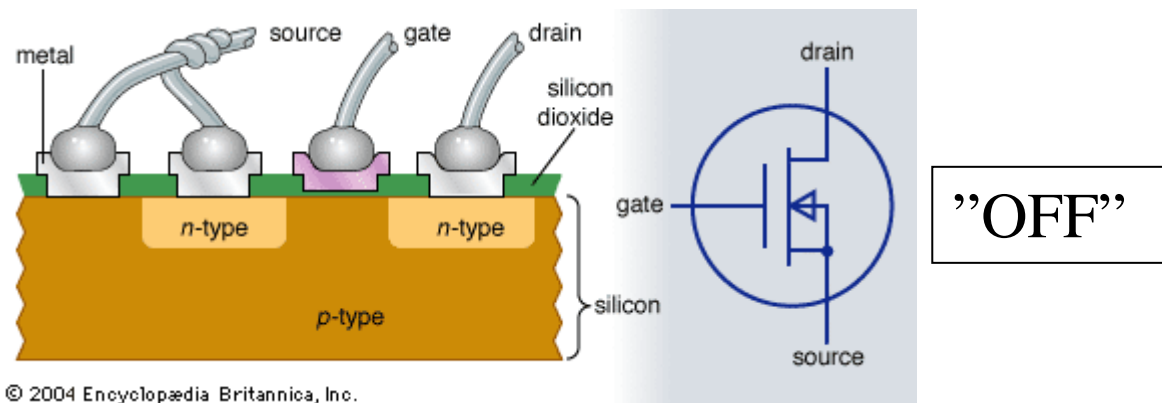
LOGIC LEVEL MOSFET (LL-MOSFET) er specielt interessante i vores tilfælde, da disse er beregnede til at kunne styres af digitalelektronik. F.eks. en microcontroller.

Hvorfor bruge MOSFETS?

Frem for bipolare transistorer har LL-MOSFET's bl.a. disse fordele:

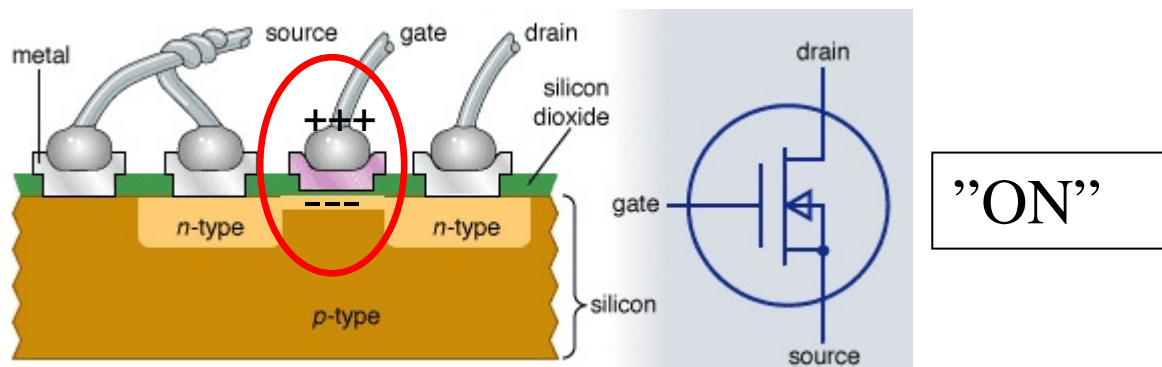
- Bruger meget lidt energi
- Kan lede store strømme uden opvarmning
- Kan drives direkte af digitalelektronik

Opbygning:



Inde i selve MOSFET'en er opbygningen som vist her. I denne figur leder MOSFET'en ikke. Den er "OFF" Dette ses ved at tilslutningerne for Drain og Source er isolerede fra hinanden.

Tilfører man Gaten en positiv spænding i forhold til Source, tilføres der positive ladninger på Gate-tilslutningen. Dette resulterer i at der tiltrækkes negative ladninger i silicium-laget. Herved dannes en 'kanal' med samme polaritet (n-type) mellem Drain og Source. Elektroner kan nu frit vandre (= strøm) mellem disse tilslutninger. - MOSFET'en er "ON".



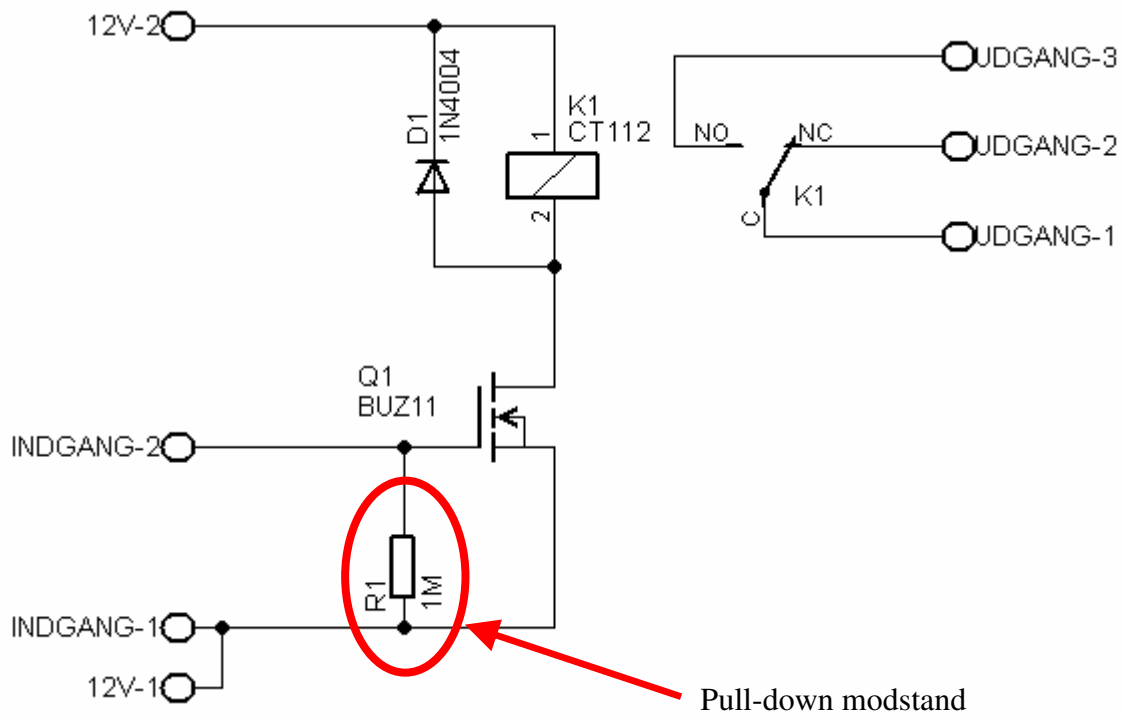
Den energi, der skal tilføres for at åbne kanalen, er meget lille i forhold til den energi der skal bruges at drive en basisstrøm i en bipolar transistor. Desuden bruges der kun energi i det meget korte øjeblik (nanosekunder) hvor kanalen åbnes.- I teorien! Men der er dog altid en 'lækstrøm'. Denne lækstrøm er i mikroampere-området.

Man kan betragte kanalen som en modstand:

Situation	R _{ds} (Modstand mellem Drain og Source)
OFF	MEGA-Ohm
ON	Milli-Ohm

Da der kræves meget lidt energi for at tænde en MOSFET, er det en god ide at montere en modstand mellem Gate og Source. Denne modstand sørger for at 'aflade' gaten, hvis forbindelsen til mikrocontrolleren afbrydes. Samtidig forhindrer denne modstand (pull-down modstand) at støjkluder kan tænde MOSFET'en. Denne modstand sættes ofte til 1 MOhm.

Diagram over MOSFET-trin der styrer et relæ.



Gary Madsen. Februar 2008