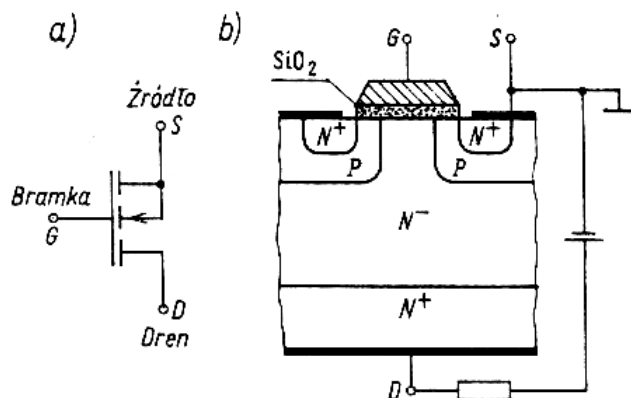
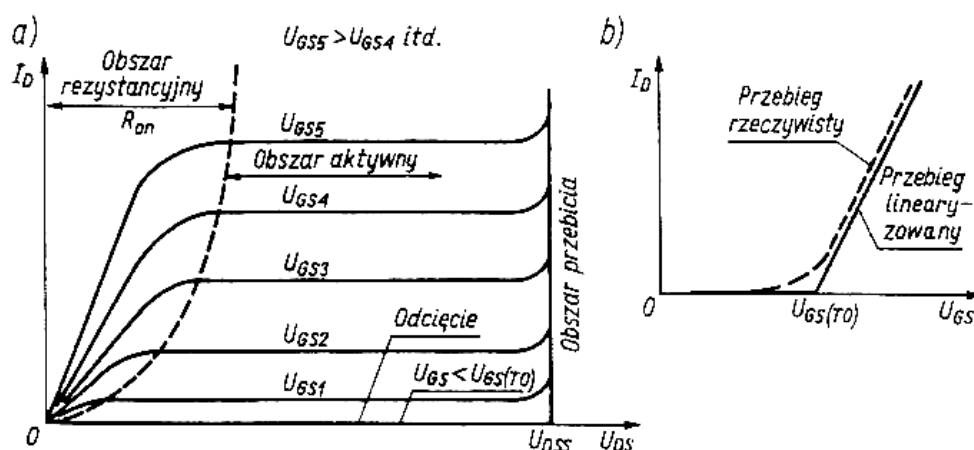


### Tranzystory unipolarne (MOSFET) jako klucze.

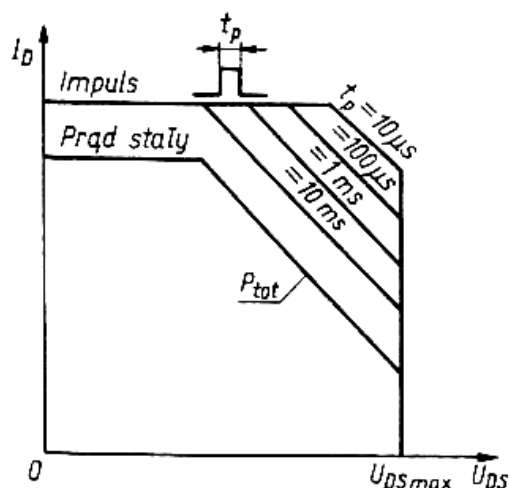
Unipolarne (polowe) tranzystory mocy MOSFET są przyrządami półprzewodnikowymi o sterowaniu napięciowym ( Rys. 1, Rys. 2, Rys. 3, Rys. 4), w których prąd drenu reguluje się za pomocą sygnału napięciowego bramki o wartości do kilku voltów, co zapewnia kompatybilność ze wszystkimi układami MOS, zwłaszcza CMOS.



Rys. 1. Unipolarny tranzystor mocy MOSFET: a) symbol graficzny tranzystora o wzbogaconym kanale typu N; b) struktura DMOS pojedynczego segmentu



Rys. 2. Charakterystyki napięciowo – prądowe unipolarnego tranzystora mocy MOSFET o wzbogaconym kanale typu N: a)charakterystyki wyjściowe  $I_D=f(U_{DS})$ ; b) charakterystyka  $I_D=f(U_{GS})$ .

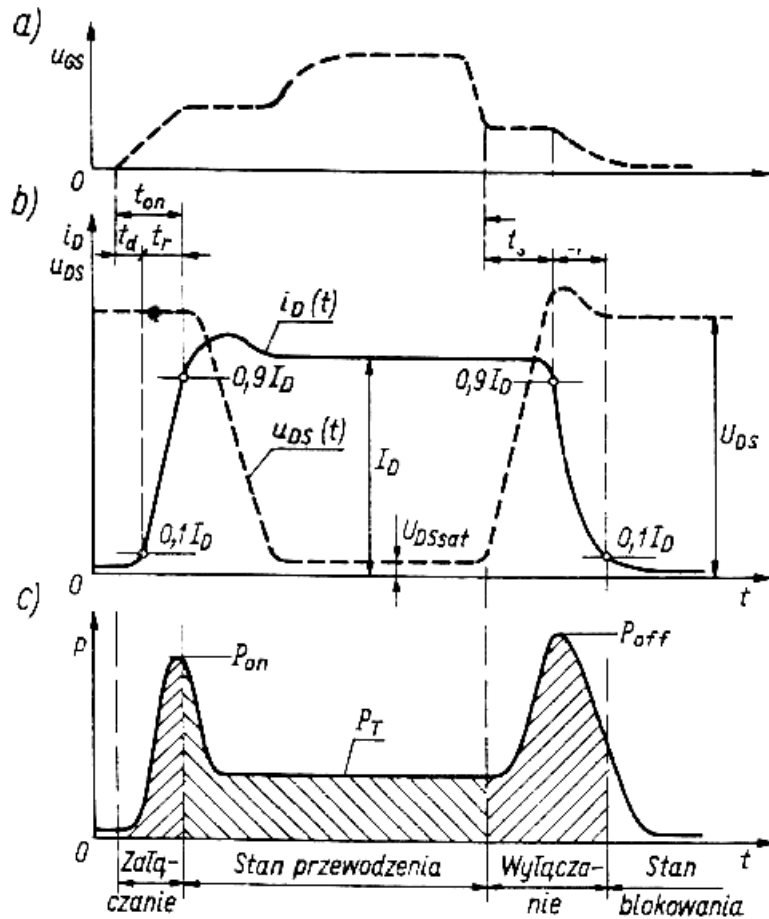


Rys. 3. Obszar bezpiecznej pracy unipolarnego tranzystora mocy MOSFET.

Moc niezbędna do sterowania jest znikomo mała, a obszar bezpiecznej pracy jest większy niż w porównywalnych tranzystorach bipolarnych. Krótsze są również czasy przełączania w stosunku do tranzystorów BJT.

MOSFET-y mają charakter rezystancyjny w stanie przewodzenia, która przy wzroście napięcia maksymalnego dren – źródło zwiększa się znacznie szybciej niż w tranzystorach bipolarnych. Z tego względu w tranzystorach o dopuszczalnym napięciu dren – źródło ok 1kV znamionowy prąd drenu nie przekracza 20 A. Przy napięciach niższych osiąga się  $I_D = 200 \div 300$  A. Graniczna częstotliwość łączy tranzystorów mocy MOSFET wynosi 200 kHz, ale już powyżej 20 kHz są one bardziej efektywne (mniejsze całkowite straty mocy) niż tranzystory bipolarne. Istnieje także konstrukcja tranzystorów MOSFET o przepływie prądu przewodnictwa w kierunku prostopadłym do powierzchni półprzewodnika o strukturze DMOS z kanałem P lub N.

Tranzystory unipolarne charakteryzują się dużą impedancją wejściową, a więc i dużym wzmocnieniem mocy. Są to również przyrządy o dużej stabilności temperaturowej i nie występuje w nich zjawisko drugiego przebiecia, charakterystyczne dla tranzystorów bipolarnych. Jednak po przekroczeniu granicznych dopuszczalnych temperatur półprzewodnika (ponad 150°C) w tranzystorach MOSFET pojawia się zjawisko zatrząskiwania się, związane z istnieniem wbudowanej bipolarnej struktury pasożytniczej. Zjawisko to może spowodować uszkodzenie przyrządu, gdy nie zostanie przerwany przepływ prądu zwarciovego.



Rys. 4. Unipolarny złączowy tranzystor mocy MOSFET; a) przebieg napięcia sterującego bramki  $u_{GS}(t)$ ; b) przebieg napięcia  $u_{DS}(t)$  i prądu  $i_D(t)$  z prezentacją czasów przełączania; c) straty mocy w różnych stanach pracy tranzystora MOSFET.