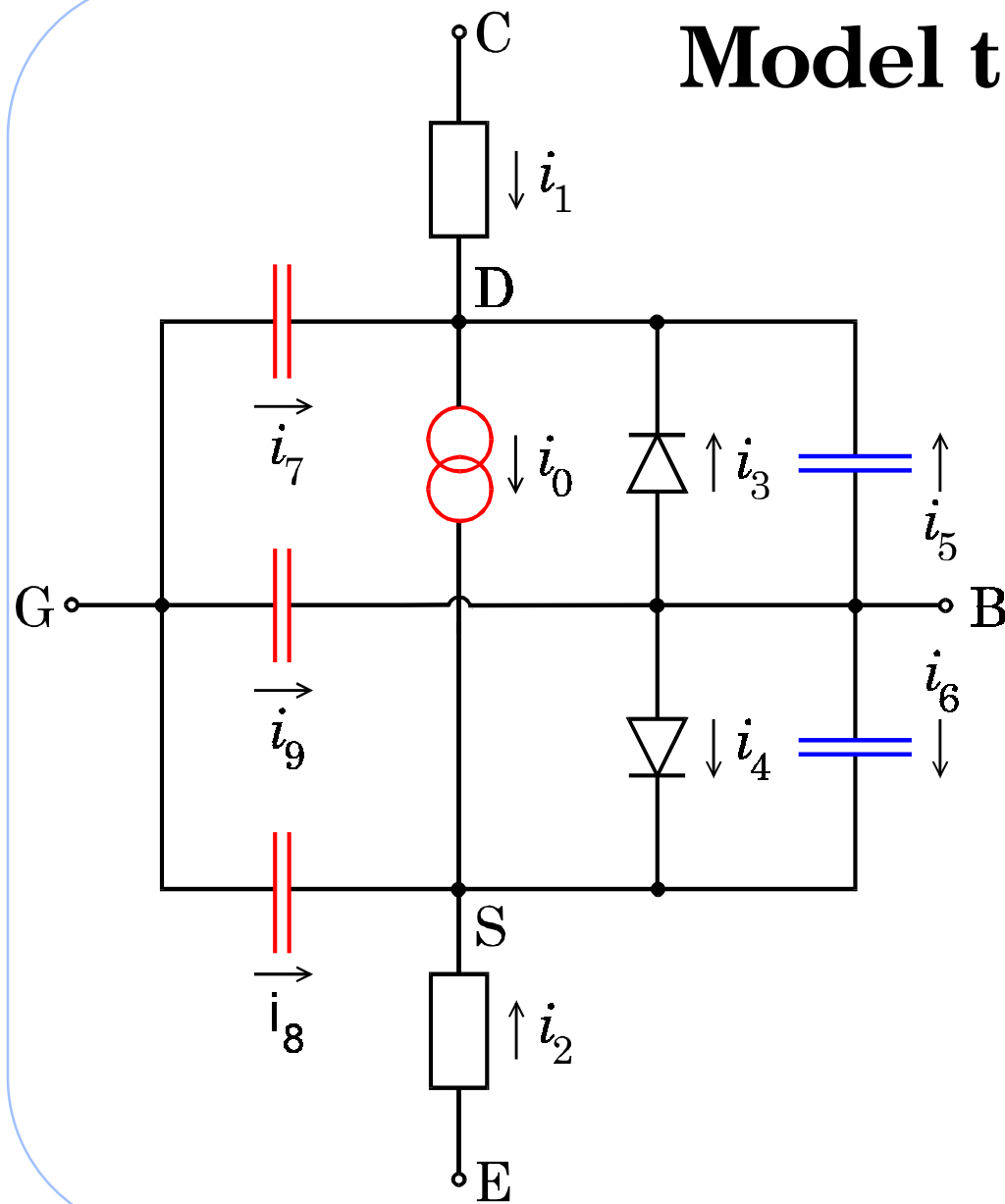
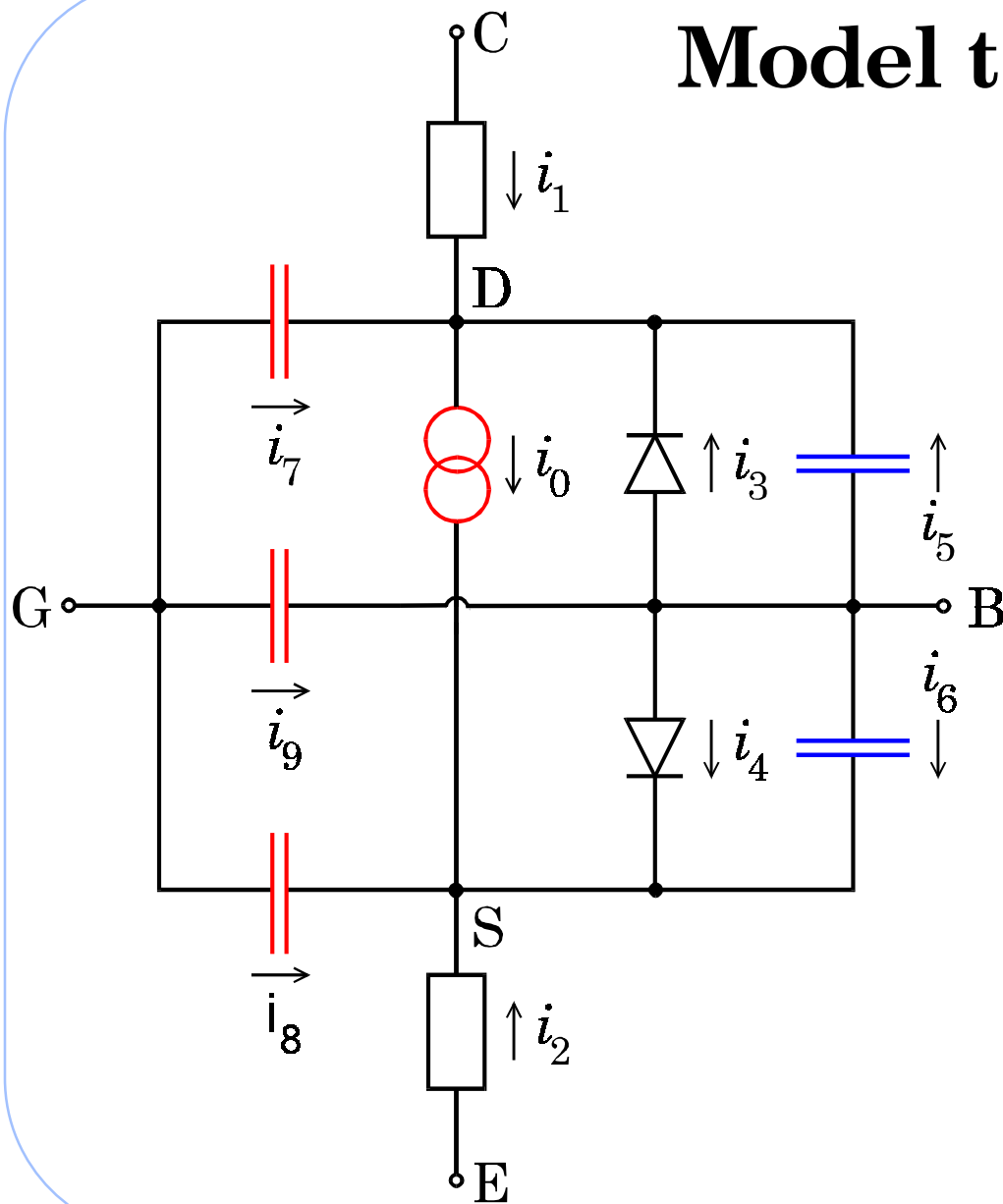


Model tranzistoru MOSFE

Model tranzistoru MOSFE

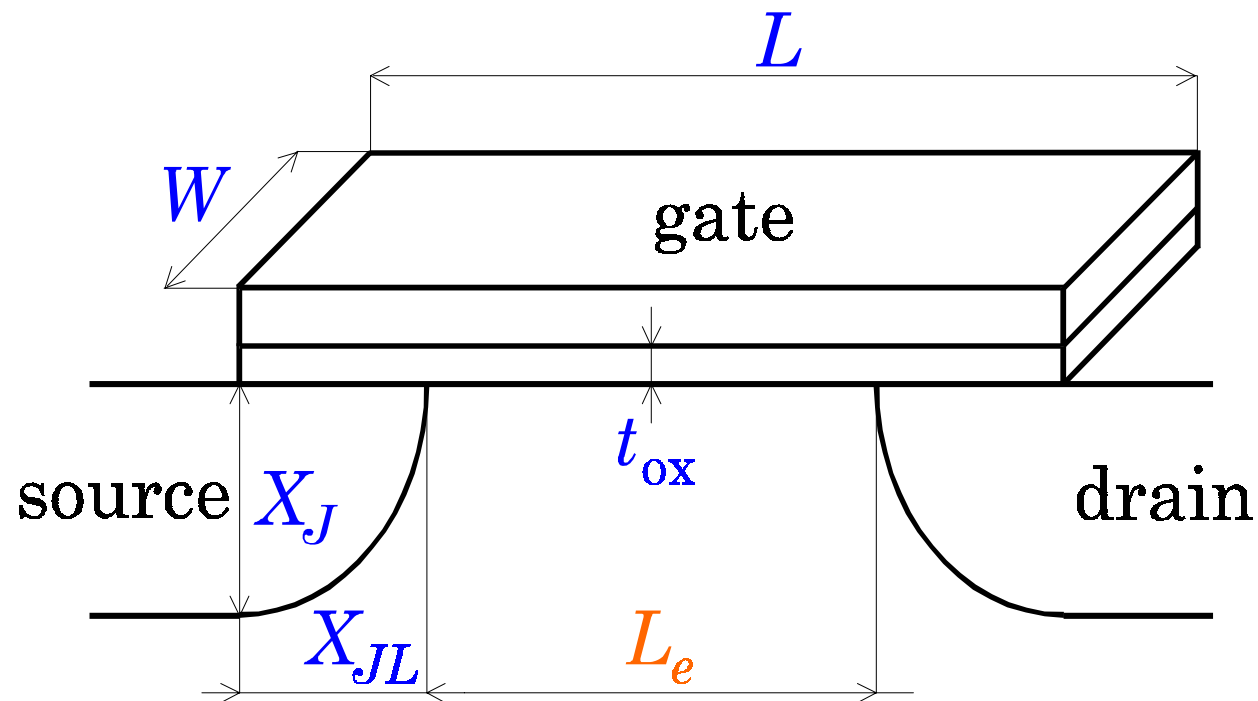


Model tranzistoru MOSFE



- Parametr přenosové vodivosti
 K_P
- Prahové napětí při nulových předpětích
 V_{TO}
- Parametr výstupní vodivosti
 κ
- Povrchový potenciál
 φ

- v modelu MOSFET se kromě **elektrických** parametrů vyskytují i parametry **neelektrické**, např. rozměrové:



- v modelu MOSFET se vyskytuje **dvojznačnost** definic některých parametrů z hlediska zadávání hodnoty **na plochu**, např.

$$R_D = R_{SH} N_{RD}, \quad R_S = R_{SH} N_{RS}$$

- v modelu MOSFET se vyskytuje **dvojznačnost** definic některých parametrů z hlediska zadávání hodnoty **na plochu**, např.

$$R_D = R_{SH} N_{RD}, \quad R_S = R_{SH} N_{RS}$$

- v modelu MOSFET se vyskytuje **dvojznačnost** definic některých parametrů i z hlediska možnosti vypočítat **elektrické parametry z technologických**, např.

$$K_P = \mu_0 \frac{\varepsilon_{ox}}{t_{ox}}, \quad \varphi = 2v_T \ln \frac{N_{SUB}}{n_i}$$

$$V_{TO} = -T_{PG} \frac{E_g}{2} - v_T \ln \frac{N_{SUB}}{n_i} - qN_{SS} \frac{t_{ox}}{\varepsilon_{ox}} + \varphi + \gamma \sqrt{\varphi}$$

- prahové napětí tranzistoru MOSFET je výrazně závislé na napětí drain-source:

$$V_T = V_{TO} - \sigma v_{DS} + \gamma F_s (s_\phi - \sqrt{\phi}) + F_n (s_\phi^2 - \phi)$$

$$s_\phi = \begin{cases} \sqrt{\phi - v_{BS}} & \text{pro } v_{BS} < 0 \text{ (dioda bulk - source uzavírána)} \\ \frac{\sqrt{\phi}}{1 + \frac{v_{BS}}{2\phi}} & \text{pro } v_{BS} \geq 0 \text{ (dioda bulk - source otevírána)} \end{cases}$$

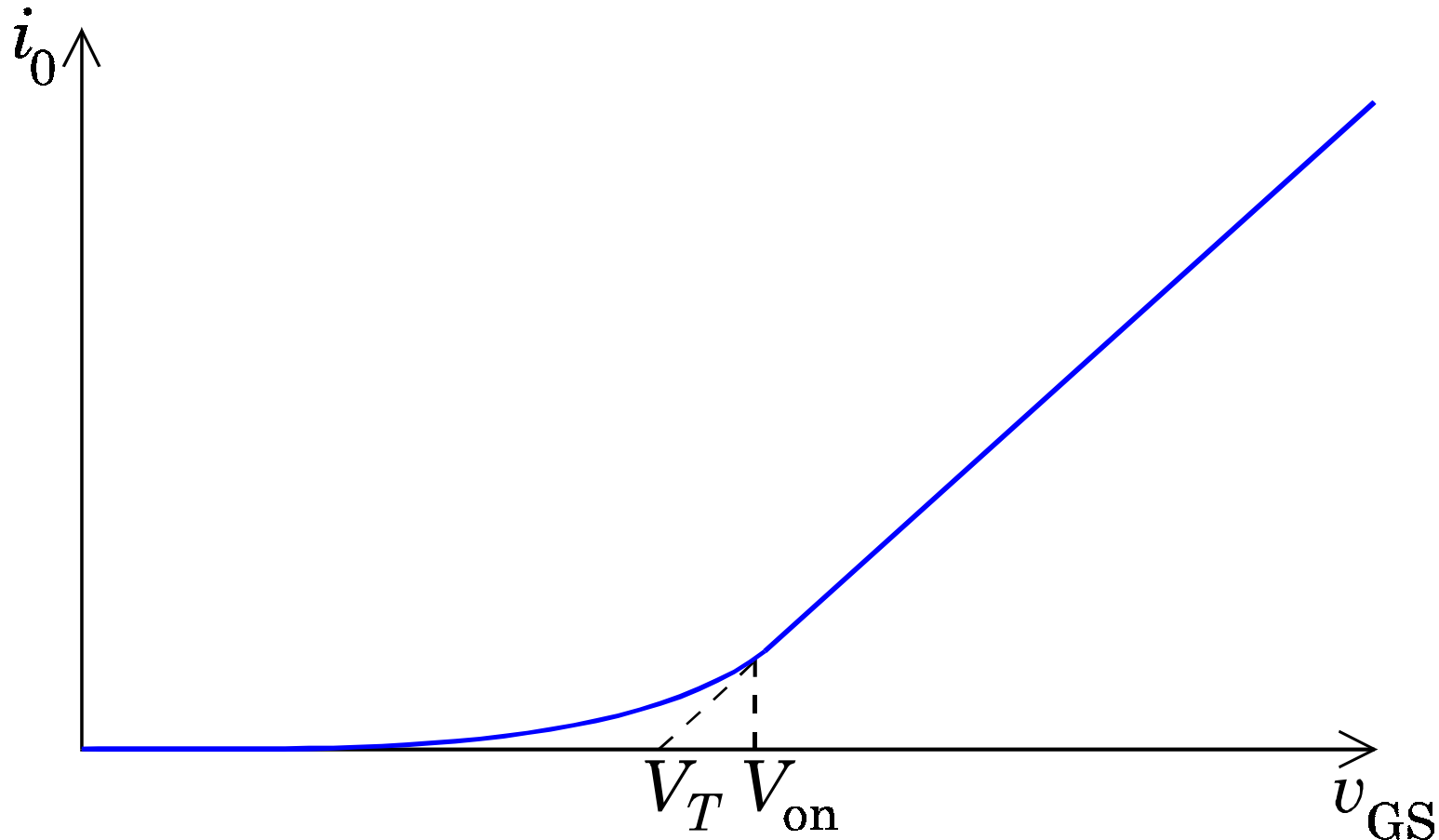
- prahové napětí tranzistoru MOSFET je výrazně závislé na napětí drain-source:

$$V_T = V_{TO} - \sigma v_{DS} + \gamma F_s (s_\phi - \sqrt{\phi}) + F_n (s_\phi^2 - \phi)$$

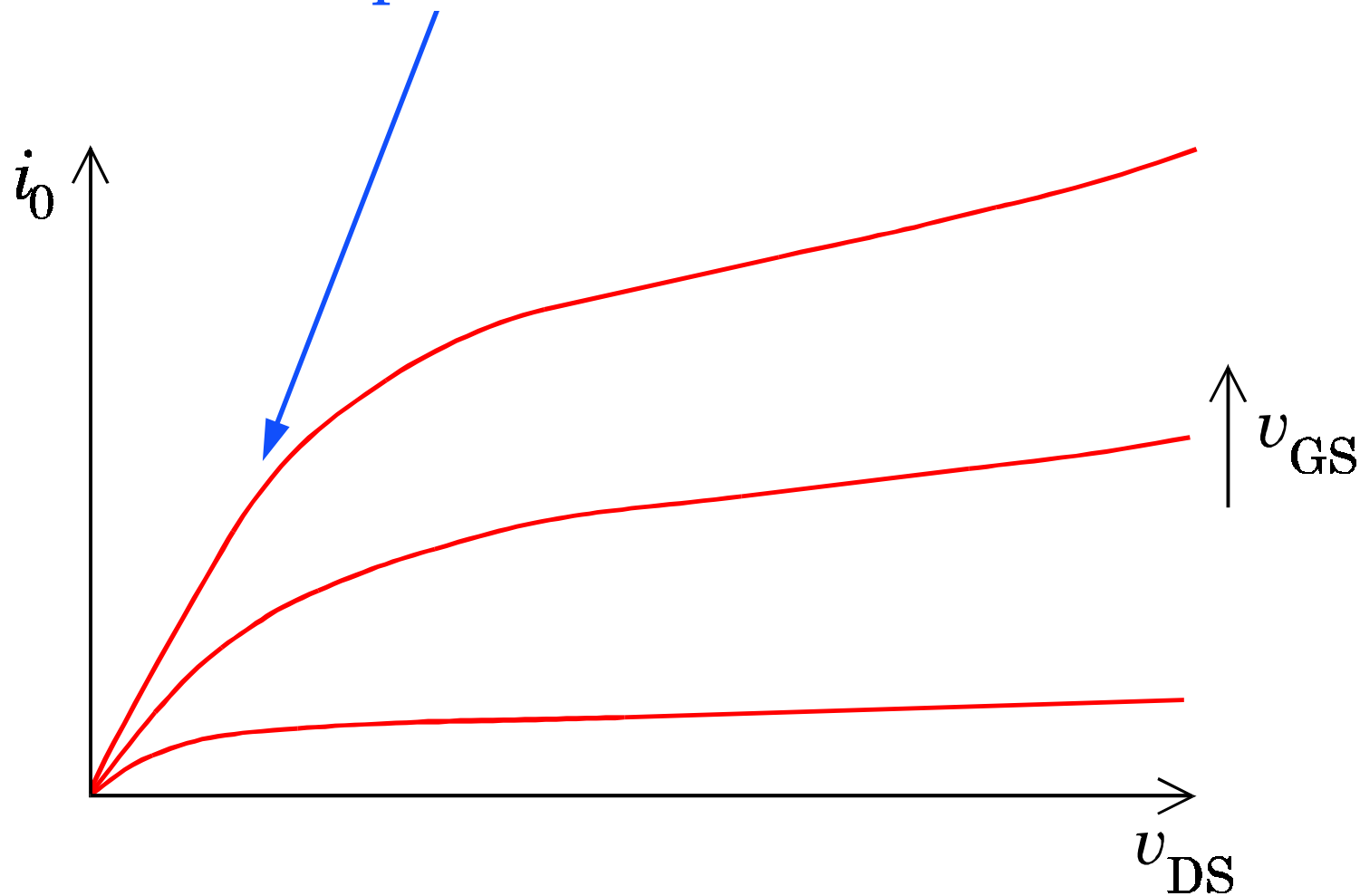
$$s_\phi = \begin{cases} \sqrt{\phi - v_{BS}} & \text{pro } v_{BS} < 0 \text{ (dioda bulk - source uzavírána)} \\ \frac{\sqrt{\phi}}{1 + \frac{v_{BS}}{2\phi}} & \text{pro } v_{BS} \geq 0 \text{ (dioda bulk - source otevírána)} \end{cases}$$

$$\sigma = \eta \frac{8,15 \times 10^{-22}}{\frac{\epsilon_{ox}}{t_{ox}} L_e^3 !}$$

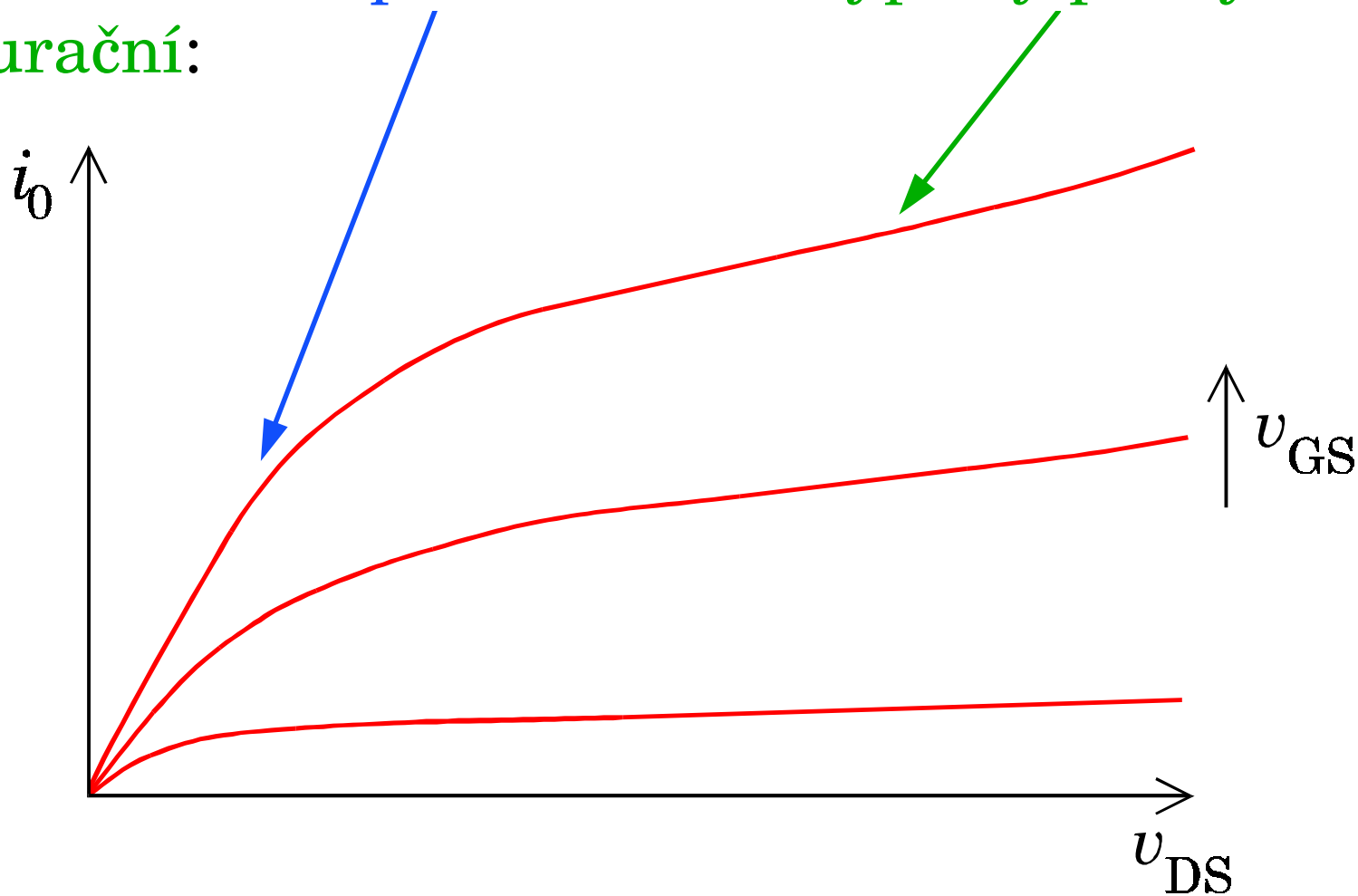
- model tranzistoru MOSFET obsahuje **podprahový** režim i pojem napětí, od něhož je transkonduktance považována za lineární:



- výstupní charakteristiky tranzistoru MOSFET obsahují **lineární odporovou část**



- výstupní charakteristiky tranzistoru MOSFET obsahují **lineární odporovou část** i **typický průhyb v části saturační**:



- bariérové kapacity tranzistoru MOSFET obsahují
zvláštní vztahy pro dno a boční stěny difúze:

$$c_{Db} = \begin{cases} \frac{C_{JD}}{\left(1 - \frac{v_{BD}}{\phi_J}\right)^m} & \text{pro } v_{BD} < X_{CJ}\phi_J, \\ \frac{C_{JD}}{(1 - X_{CJ})^m} + \frac{mC_{JD}}{(1 - X_{CJ})^{m+1}} \frac{v_{BD} - X_{CJ}\phi_J}{\phi_J} & \text{pro } v_{BD} \geq X_{CJ}\phi_J, \end{cases}$$

$$c_{Dp} = \begin{cases} \frac{C_{JDP}}{\left(1 - \frac{v_{BD}}{\phi_J}\right)^{m_P}} & \text{pro } v_{BD} < X_{CJ}\phi_J, \\ \frac{C_{JDP}}{(1 - X_{CJ})^{m_P}} + \frac{m_P C_{JDP}}{(1 - X_{CJ})^{m_P+1}} \frac{v_{BD} - X_{CJ}\phi_J}{\phi_J} & \text{pro } v_{BD} \geq X_{CJ}\phi_J \end{cases}$$

- Mayerův model hradlové kapacity MOSFET:

$$c_{\text{ox}} = \frac{\varepsilon_{\text{ox}}}{t_{\text{ox}}} L_e W$$

$$V_{\text{go}} = v_{\text{GS}} - V_{\text{on}}$$

- Mayerův model hradlové kapacity MOSFET:

$$c_{\text{ox}} = \frac{\epsilon_{\text{ox}}}{t_{\text{ox}}} L_e W$$

$$V_{\text{go}} = v_{\text{GS}} - V_{\text{on}}$$

