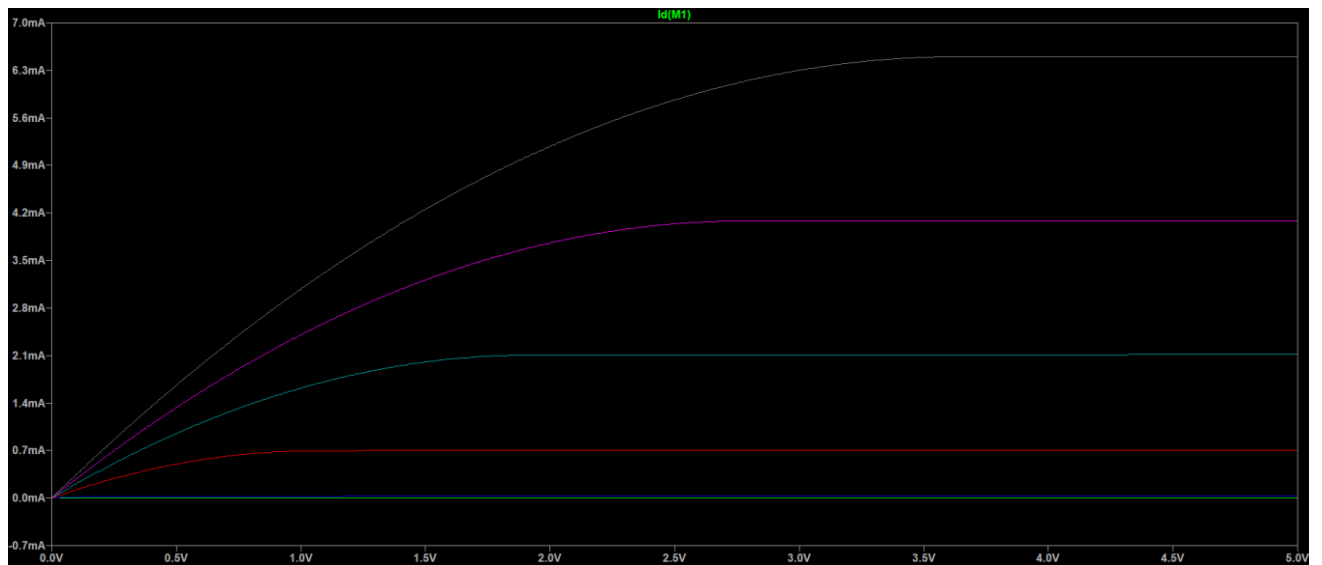
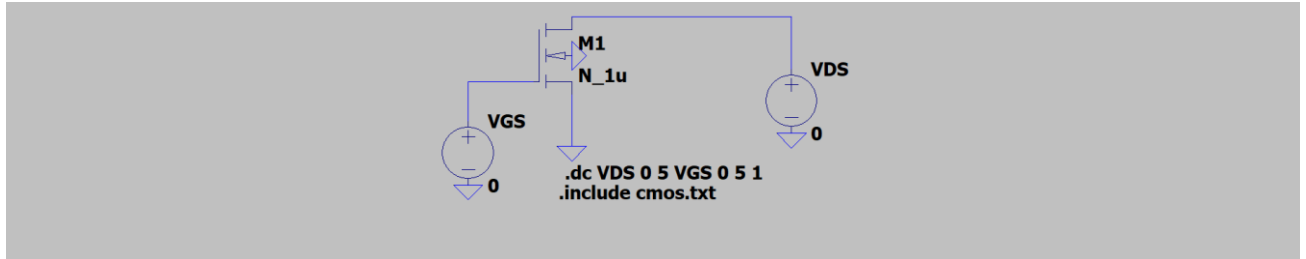


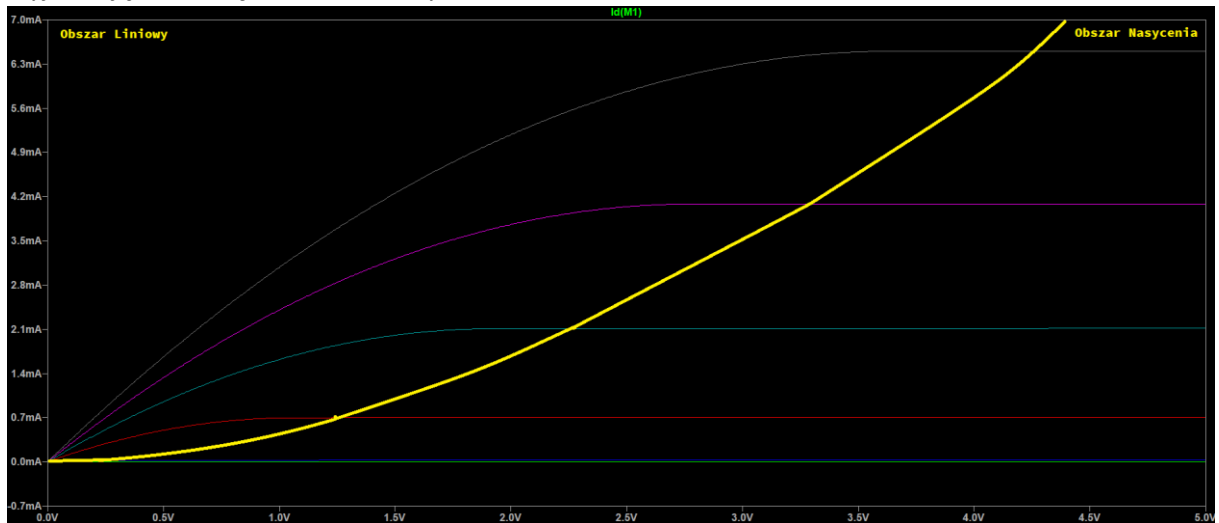
Laboratorium podstaw techniki cyfrowej		Czas zajęć	czwartek 18:30
Zadanie nr 1	Temat: Przykład dokumentacji transkodera	Data oddania opracowania:	17.10.2020
Imię i Nazwisko:	Seweryn Wasilewski	Nr Albumu:	160128

Wykonanie zadania



Protokół:

1. Na otrzymanych wynikach symulacji zaznaczyć obszary liniowy oraz nasycenia tranzystora nMOS. W oparciu o wiedzę z podstaw elektroniki podać i omówić stosowne wzory wyjaśniające zasadę działania tranzystora nMOS.



- **Obszar odcięcia:** Tranzystor jest w stanie odcięcia, gdy $V_{GS} < V_{th}$, gdzie V_{th} to napięcie progowe. W tym obszarze $I_D = 0$, ponieważ tranzystor nie przewodzi.
- **Obszar liniowy:** Tranzystor działa w obszarze liniowym, gdy $V_{GS} > V_{th}$ oraz $V_{DS} < V_{GS} - V_{th}$. W tym obszarze prąd drenu I_D opisuje się równaniem:

$$I_D = k \left((V_{GS} - V_{th})V_{DS} - \frac{V_{DS}^2}{2} \right)$$

,gdzie k jest stałą zależną od właściwości tranzystora (przewodnictwo kanału).

- **Obszar nasycenia:** Tranzystor działa w obszarze nasycenia, gdy $V_{GS} > V_{th}$ oraz $V_{DS} \geq V_{GS} - V_{th}$. W tym obszarze prąd drenu I_D jest mniej zależny od V_{DS} i wyraża się wzorem:

$$I_D = \frac{k}{2} (V_{GS} - V_{th})^2$$

Wzór ten pokazuje, że prąd drenu zależy przede wszystkim od napięcia bramka-źródło V_{GS} , a nie od napięcia dren-źródło V_{DS}

2. Co zawiera plik cmos.txt ? Jaką funkcję pełni ten plik podczas symulacji?

Plik cmos.txt zawiera modele tranzystorów MOSFET (NMOS i PMOS), opisujące ich parametry fizyczne i elektryczne, potrzebne do symulacji układów CMOS. Używany jest przez symulator, aby dokładnie odwzorować zachowanie tranzystorów w różnych warunkach pracy.

3. Co oznacza ostatnia liczba w zapisie: .model N_50n nmos level = 54 oraz .MODEL P_1u PMOS LEVEL = 3 ?

Ostatnia liczba w zapisie .model określa typ modelu tranzystora MOSFET. Level = 54 oznacza zaawansowany model BSIM4 dla tranzystorów o krótkich kanałach, a Level = 3 to prostszy model SPICE dla starszych technologii o dłuższych kanałach.

4. Co oznaczają w pliku bibliotecznym BSIM cmos.txt parametry VT0 oraz TOX ?

VT0 to napięcie progowe tranzystora, czyli minimalne napięcie, przy którym tranzystor zaczyna przewodzić. TOX to grubość warstwy tlenku, która wpływa na parametry elektryczne tranzystora, takie jak napięcie progowe i pojemności.