

CIRCUITE LOGICE CU TMOS

I. OBIECTIVE

- a) Determinarea experimentală a unor funcții logice pentru circuite cu tranzistoare MOS

II. COMPONENTE ȘI APARATURĂ

Folosim montajul experimental echipat cu tranzistoare MOS cu canal n, de tip IRFZ24N și rezistențe. Deoarece aplicăm și măsurăm tensiuni variabile și tensiuni continue, avem nevoie de o sursă de tensiune continuă stabilizată, un generator de semnale, un osciloscop cu 2 canale și un voltmetru de c.c.

III. EXERCITII PREGĂTITOARE

P1. Inversorul logic cu tranzistor MOS

Pentru toate experimentele se consideră convenția logică pozitivă - nivelul ridicat al tensiunii: "1" logic, nivelul scăzut al tensiunii: "0" logic.

Pentru tranzistorul MOS cu canal n de tip IRFZ24N, care este valoarea tensiunii de prag, V_p , și a parametrului β , conform foii de catalog?

P1.1. Funcția logică

- Determinați funcția logică realizată de circuitul din Fig. 1.

P1.2. CSTV

- Cum arată CSTV $v_Y(v_A)$ pentru circuitul din Fig. 1?

P2. Circuitul logic ȘI-NU

- Care este tabelul de funcționare electrică pentru circuitul din Fig. 2? Tensiunile v_A și v_B iau valori în $\{0V, 5V\}$. În ce stare (blocare/conducție extremă) se află T_A și T_B pentru fiecare combinație de valori a v_A și v_B ?
- Care este tabelul de adevăr pentru circuitul din Fig. 2?

P3. Circuitul logic ȘI

- Care este tabelul de funcționare electrică pentru circuitul din Fig. 3? Tensiunile v_A și v_B iau valori în $\{0V, 5V\}$. În ce stare (blocare/conducție extremă) se află T_A, T_B, T_C , pentru fiecare combinație de valori a v_A și v_B ?
- Care este tabelul de adevăr pentru circuitul din Fig. 3?

P4. Circuitul logic SAU-NU

- Care este tabelul de funcționare electrică pentru circuitul din Fig. 4? Tensiunile v_A și v_B iau valori în $\{0V, 5V\}$. În ce stare (blocare/conducție extremă) se află T_A și T_B pentru fiecare combinație de valori a v_A și v_B ?
- Care este tabelul de adevăr pentru circuitul din Fig. 4?

P5. Circuitul logic SAU

- Care este tabelul de funcționare electrică pentru circuitul din Fig. 5? Tensiunile v_A și v_B iau valori în $\{0V, 5V\}$. În ce stare (blocare/conducție extremă) se află T_A, T_B, T_C pentru fiecare combinație de valori a v_A și v_B ?
- Care este tabelul de adevăr pentru circuitul din Fig. 5?

IV. EXPERIMENTARE ȘI REZULTATE

1. Inversorul logic cu tranzistor MOS

1.1. Funcția logică

Experimentare

Se construiește circuitul din Fig. 1.

- La intrarea A se aplică semnal TTL cu frecvență de 100 Hz de la generatorul de semnale.
- Cu osciloscopul calibrat, în modul de lucru Y-t se vizualizează $v_A(t)$ și $v_Y(t)$.

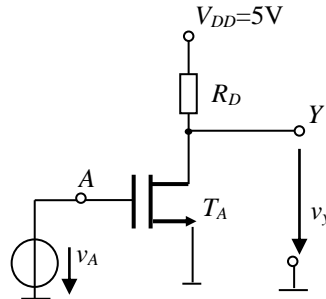


Fig. 1. Inversorul logic cu tranzistor MOS

Rezultate

- $v_A(t)$, $v_Y(t)$.
- Tabel de adevăr în care A, Y sunt variabilele logice de intrare, respectiv de ieșire.
- Circuitul îndeplinește funcția logică.....

1.2. CSTV

Experimentare

Se folosește circuitul din Fig. 1.

- $v_A(t) = 5 \sin 2\pi 100 t$ [V] [Hz] de la generatorul de semnale.
- Se vizualizează CSTV $v_Y(v_A)$ cu osciloscopul în modul de lucru Y-X.

Rezultate

- Reprezentarea grafică a CSTV $v_Y(v_A)$. Care este tensiunea de prag a tranzistorului, conform CSTV de pe osciloscop?

2. Circuitul logic ȘI-NU

Experimentare

Se construiește circuitul din Fig. 2.

- Tensiunile v_A și v_B iau valori din mulțimea $\{0V, 5V\}$ în toate combinațiile posibile.
- v_Y se măsoară cu voltmetrul de c.c. pentru toate combinațiile de valori pe care le iau cele două tensiuni de intrare.

Rezultate

- Tabel cu v_A , v_B , v_Y , pentru cele 4 combinații posibile de valori ale v_A și v_B din mulțimea $\{0V; 5V\}$.
- Tabel de adevăr cu A, B variabile logice de intrare și Y variabilă logică de ieșire.
- Se obține aceeași funcție logică ca la P2?

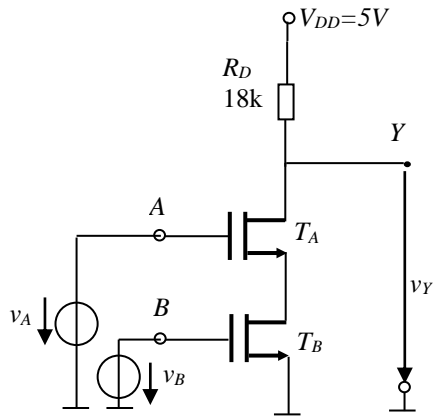


Fig. 2. Circuitul logic ȘI-NU

3. Circuitul logic ȘI

Experimentare

Se construiește circuitul din Fig. 3.

- Tensiunile v_A și v_B iau valori din mulțimea $\{0V, 5V\}$ în toate combinațiile posibile.
- v_Y se măsoară cu voltmetrul de c.c. pentru toate combinațiile de valori pe care le iau cele două tensiuni de intrare.

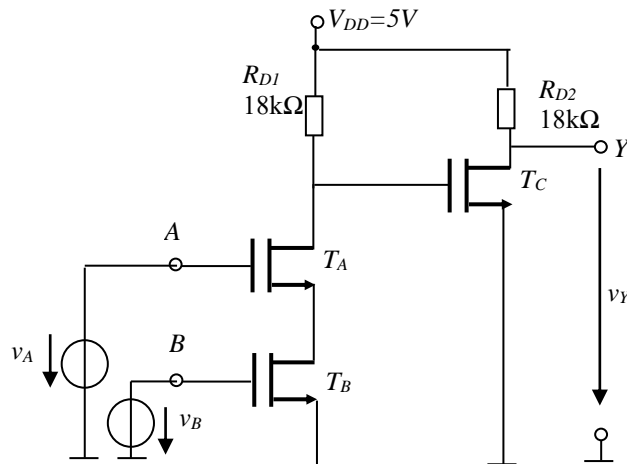


Fig. 3. Circuitul logic ȘI

Rezultate

- Tabel cu v_A , v_B , v_Y , pentru cele 4 combinații posibile de valori ale v_A și v_B din mulțimea $\{0V; 5V\}$.
- Tabel de adevăr cu A, B variabile logice de intrare și Y variabilă logică de ieșire.
- Se obține aceeași funcție logică ca la P3?

4. Circuitul logic SAU-NU

Experimentare

Se construiește circuitul din Fig. 4.

- Tensiunile v_A și v_B iau valori din mulțimea $\{0V, 5V\}$ în toate combinațiile posibile.
- v_Y se măsoară cu voltmetrul de c.c. pentru toate combinațiile de valori pe care le iau cele două tensiuni de intrare.

Rezultate

- Tabel cu v_A , v_B , v_Y , pentru cele 4 combinații posibile de valori ale v_A și v_B din mulțimea $\{0V; 5V\}$.

- Tabel de adevăr cu A, B variabile logice de intrare și Y variabilă logică de ieșire.
- Se obține aceeași funcție logică ca la P4?

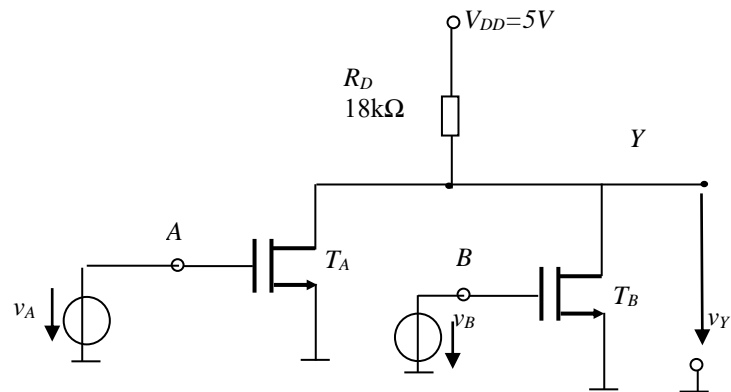


Fig. 4. Circuitul logic SAU-NU

5. Circuitul logic SAU

Experimentare

Se construiește circuitul din Fig. 5.

- Tensiunile v_A și v_B iau valori din mulțimea $\{0V, 5V\}$ în toate combinațiile posibile.
- v_Y se măsoară cu voltmetrul de c.c. pentru toate combinațiile de valori pe care le iau cele două tensiuni de intrare.

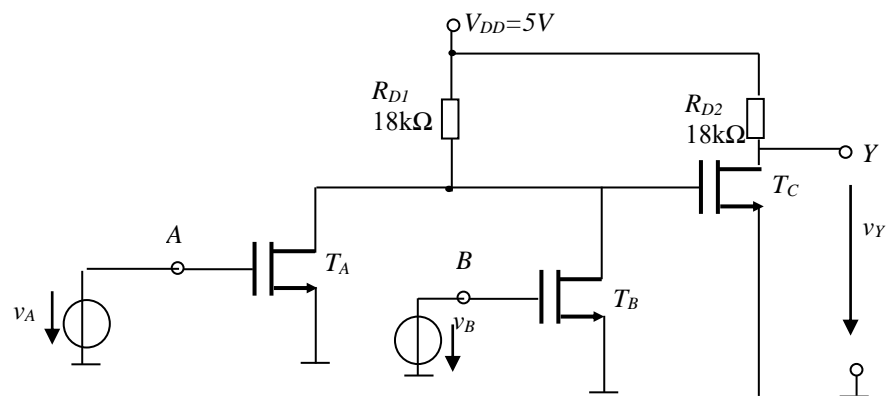


Fig. 5. Circuitul logic SAU

Rezultate

- Tabel cu v_A , v_B , v_Y , pentru cele 4 combinații posibile de valori ale v_A și v_B din mulțimea $\{0V; 5V\}$.
- Tabel de adevăr cu A, B variabile logice de intrare și Y variabilă logică de ieșire.
- Se obține aceeași funcție logică ca la P5?

BIBLIOGRAFIE

1. Oltean, G., Dispozitive si circuite electronice. Dispozitive electronice, Risoprint, Cluj-Napoca, ISBN 973-656-433-9, 316 pag, 2003, *retipărită în 2004*
2. <http://www.bel.utcluj.ro/dce/didactic/de/>
3. Miron, C., Introducere în circuitele electronice, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1983.
4. Dascălu, D., Dispozitive și circuite electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982