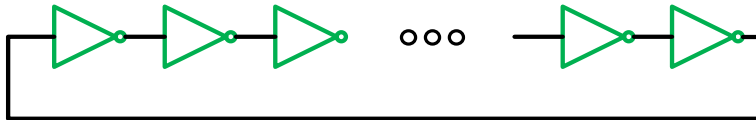


Электроникийн улсын XXII олимпиад

МУИС-МТЭС дэвшүүлэх бодлого

Тоон электроник

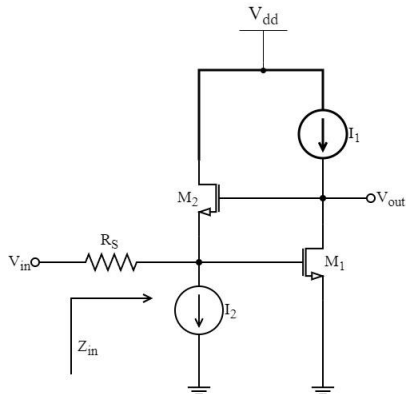
1. Сондгой тооны N инвертерүүдээс бүрдсэн цагираг осциллятор(ring oscillator)-ыг $\tau = 3ps$ байх 65нм технологи ашиглан хэрэгжүүлсэн бол давтамжийг ойролцоогоор тодорхойл. Инвертерийн LogicalEffort=1, ElectricalEffort=1, ParasiticDelay=1.



2. $Y = \overline{(A + B)CD + E}$ илэрхийллийг статик CMOS логик ашиглан хий. Транзисторуудын хувьд $\mu_n/\mu_p = 2, V_{THn} = |V_{THp}|, W_n = 1, W_p = 2$ гэж үз.

Аналог электроник

1. Хэлхээний оролтын импедансыг ол. $\lambda = \gamma = 0$



2. Ерөнхий эмиттертэй өсгөгчийн хувьд C_{C1}, C_{C2} болон C_E конденсаторуудын тохиромжтой утгуудыг тооцоол. C_E конденсаторын нөлөө нь нэвтрүүлэх доод давтамж ω_L -ийн 80%, C_{C1}, C_{C2} тус бүр 10% бүрдүүлэхээр сонго.

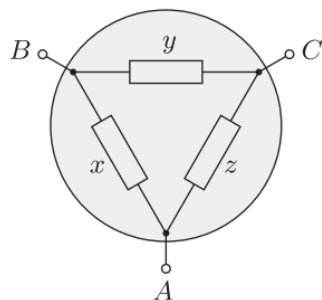
$$R_B = 100 \text{ k}\Omega; R_C = 8 \text{ k}\Omega; R_L = 5 \text{ k}\Omega; R_{sig} = 5 \text{ k}\Omega; \beta = 100;$$
$$g_m = 40 \text{ mA/V}; r_\pi = 2.5 \text{ k}\Omega; f_L = 100 \text{ Hz}$$

Цахилгаан хэлхээ

1. Зурагт үзүүлсэн 'дотоод бүтэц нь харагддаг' (transparent) хар хайрцгийн гурван хос терминалын хооронд хэмжсэн эсэргүүцлүүд нь дараах байдалтай байна:

$$AB: 1 \Omega, \quad BC: 2 \Omega, \quad AC: 3 \Omega.$$

x, y, z эсэргүүцлүүдийн утгуудыг ол.



2. Усан доорх судалгааны төхөөрөмжийн хүчилтөрөгчийн нөөц нь тус бүр нь даралт мэдрэгчтэй дөрвөн тусдаа савнаас бүрдэнэ. Сав бүрийн мэдрэгч нь: 0 бар \rightarrow 0 V, 500 бар \rightarrow 5 V гэсэн гаралтын хамааралтай. Бүх савны нийт даралтад пропорциональ буюу 0 бар \rightarrow 1.5 V, 2000 бар \rightarrow 3 V байхаар гаралтын хүчдэл үүсгэх хэлхээ зохионо уу.