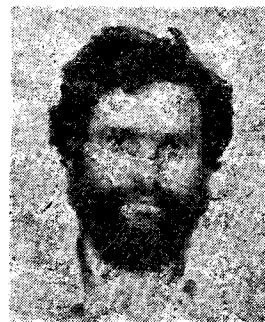


Ellenütemű meghajtó fokozat, mint szinteltoló MOS integrált áramkörökben

NEMES MIHÁLY:

BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk bemutatja, hogyan lehet a meghajtó fokozat szinteltoló tulajdonságát kihasználni kapuk dinamikus tulajdonságainak befolyásolására.

1. Bevezetés

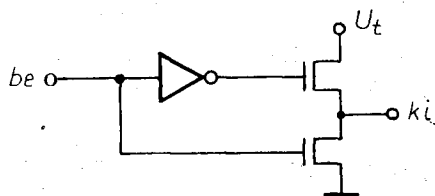
Az ellenütemű meghajtó fokozatot (1. ábra) MOS integrált áramkörökben nagy kapacitású pontok megfelelően nagy sebességű meghajtására használják. Az alábbiakban rámutatunk, hogy ennek a fokozatnak a szinteltoló tulajdonságát is előnyösen ki lehet használni az áramkörtervezésben.

2. A MOS digitális IC-ben alkalmazott kapuk méretezése

A 2. ábrán látható inverter példáján érdemes itt röviden összefoglalni a tranzisztorok méreteinek megválasztását befolyásoló szempontokat.

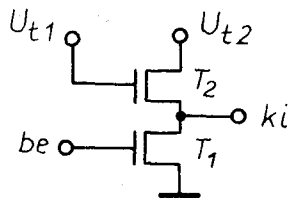
Ha a bemenetre logikai 1-nek megfelelő feszültséget kapcsolunk, a kimeneten a következő kapu bemeneti tranzisztorának küszöbfeszültségénél kisebb feszültségnek kell kialakulnia. Ebből a feltételből a $z = W_1/L_1 : W_2/L_2$ terhelési arány minimális értéke meghatározható. Természetesen figyelembe kell venni a következő tényezőket:

- A geometriai méreteknél van egy adott szórása.



H 181-1

1. ábra. Az ellenütemű meghajtó fokozat felépítése



H 181-2

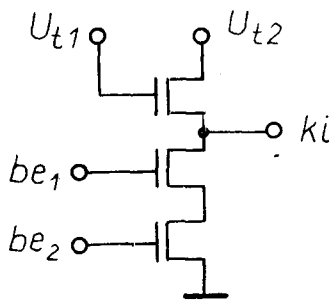
2. ábra. MOS-inverter

Beérkezett: 1985. XII. 10 (t)

NEMES MIHÁLY

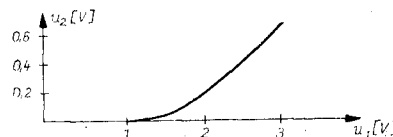
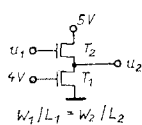
A BME Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Szakán 1974-ben végzett. Kétéves ösz-

töndíjas státus után tanársegédként dolgozik tovább a HEI Áramkörök Osztályán. Ipari gyakorlatát a MEV-nél töltötte 1982-ben.



H 181-3

3. ábra. MOS NAND-kapu



H 181-4

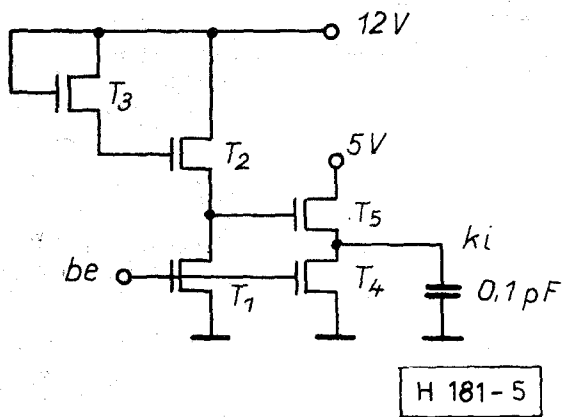
4. ábra. A szinteltoló tulajdonság szemléltetése

- Az oldaldiffúzió miatt a tényleges csatornahossz a gate hosszánál kisebb.
- Az oldaldiffúzió mértékének is van bizonyos szórása.
- A tranzisztorok küszöbfeszültségének szórása nem zérus.
- A tápfeszültségre is véges tűrés-tartományt írhatunk elő.

A fent megfogalmazott feltételnek a legrosszabb paraméter-kombinációnál is teljesülnie kell.

z megválasztásával a kapu ki- és bekapcsolási tranziensének sebessége közötti arányt is rögzítjük; természetesen a kimeneti jel felfutása mindig lassúbb a lefutásnál. Adott terhelő kapacitás adott sebességű meghajtásához meg tudjuk választani az inverter áramát, tehát a tranzisztorok méreteit. Ha megnöveljük a kapu áramát, akkor a bemenő kapacitása is nő.

A NOR-kapuk tranzisztorainak méreteit ugyanúgy kell megválasztani, mint az inverterét. A NAND-kapunál (3. ábra) a lehúzó tranzisztorok



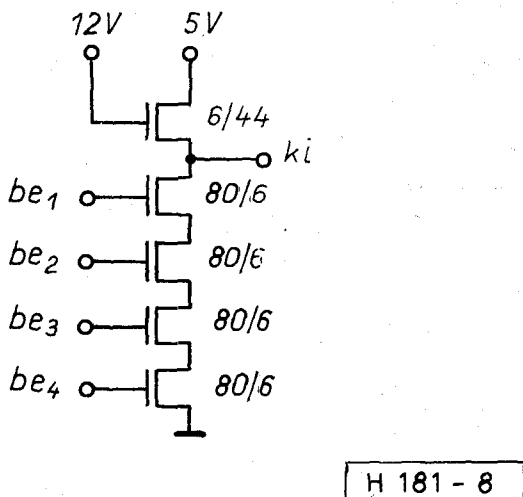
5. ábra. Utánhúzásos terhelés alkalmazása

sorba kapcsolódnak, ezért szélesebbnek kell lenniük az inverter lehúzó tranzisztoránál (n bemenetű kapunál kb. n -szeres szélességet kell választani). Ezáltal a kapu helyfoglalása és bemenő kapacitása is nagyobb lesz.

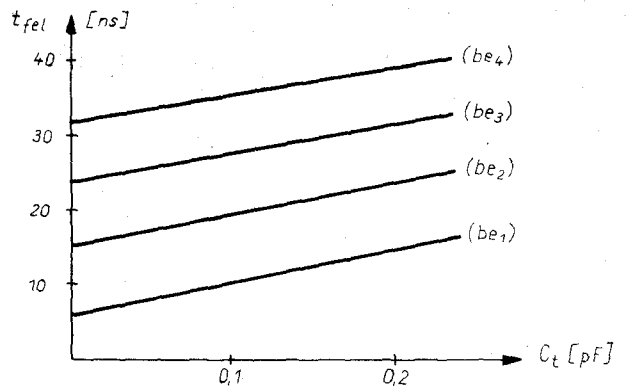
3. Az ellenütemű meghajtó fokozat szinteltoló tulajdonsága

Az ellenütemű fokozatnak ezt a tulajdonságát legkönnyebben egy konkrét példán lehet szemléltetni. A 4. ábrán látható áramkör alsó bemenetére 4 V-ot kapcsolva és 1 V-os küszöbfeszültséggel számolva az ábrán feltüntetett átviteli karakterisztikát kapjuk a felső bemenet és a kimenet között. Látható, hogy az u_1 feszültség igen nagy értékeket vehet fel anélkül, hogy a kimeneti jel elérné a küszöbfeszültséget. Ha tehát egy meghajtó fokozatot kapcsolunk egy inverterhez (1. ábra), akkor az inverter kimeneti feszültségére bekapcsolt állapotban lényegesen nagyobb tartományt engedhetünk meg, mint a meghajtó fokozat nélkül. Ezáltal a tervezésben több szabadsági fokunk lesz, amit pl. a következőkben felsorolt esetekben tudunk hasznosítani.

a) Impulzusformálás. A fel- és lefutás tranziens sebességének aránya széles tartományban vál-

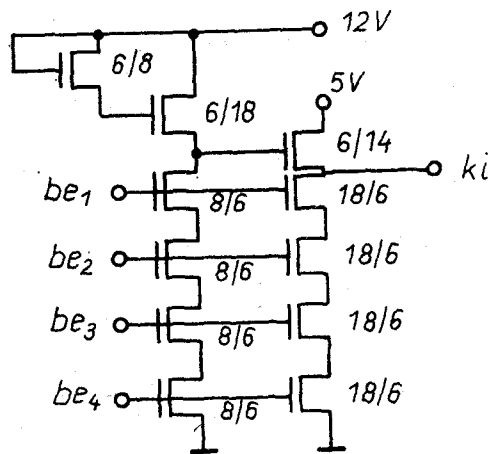


6. ábra. 4 bemenetű NAND kapu



H 181-7

7. ábra. A 4 bemenetű NAND kapu felfutási késleltetési



H 181-8

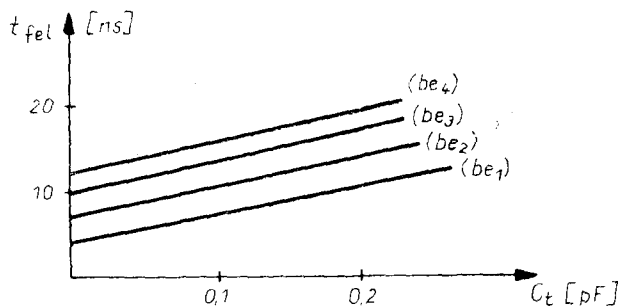
8. ábra. Egy más felépítésű NAND kapu

toztható. Az 5. ábrán egy meghajtó fokozattal kiegészített inverter, az 1. táblázatban pedig a tranzisztorok méretei és a késleltetési idők láthatók. (Az áramkörök analízise az ANAL-20 program segítségével történt.)

					1. táblázat	
w_1/L_1	w_2/L_1	w_3/L_1	w_4/L_1	w_5/L_1	Felfutási késl. [ns]	Lefutási késl. [ns]
6/6	6/28	6/8	6/6	6/6	2,5	2,5
12/6	6/28	6/8	6/6	6/6	2,7	2,1
6/10	6/28	6/8	6/6	6/6	1,9	2,8

Impulzusformálásra nagy sebességű áramkörökben lehet szükség, ahol az adott technológia által megengedett legnagyobb működési frekvenciát szeretnénk megközelíteni.

b) NAND-kapu kialakítása. A 6. ábrán egy 4 bemenetű, linearizált terhelésű NAND-kapu látható. A 7. ábra a felfutási késleltetést mutatja a terhelő kapacitás függvényében. A kapu bemenő kapacitása 0,11—0,23 pF (a többi bemeneti jeltől függően), teljes gate-felülete 2184 μm^2 , fogyasztása bekapcsolt állapotban 0,7 mW. A 8. ábrán látható NAND-kapu fel-



H 181-9

9. ábra. A 8. ábrán látható kapu felfutási késleltetései

futási késleltetéseit a 9. ábra mutatja. A kapu bemenő kapacitása 0,07—0,15 pF, teljes gate-felülete 840 μm^2 , bekapcsolt állapotban a fogyasztása 1,1 mW. Természetesen nemcsak NAND-kapu, hanem tranzisztorok soros és párhuzamos kapcsolásával kialakított komplex kapu létrehozására is alkalmas ez a módszer.

4. Az ellenütemű fokozat alkalmazásának korlátai

- Fogyasztás-növekedés. Ha a meghajtó fokozat felső tranzisztorának gate-feszültségét nagy értékűre választjuk, megnő a fokozat fogyasztása. (A szinteltoló-tulajdonságot éppen azzal tudjuk kihasználni, hogy ez a feszültség a küszöbfeszültséget meghaladhatja).
- NOR-kapu, vagy komplex kapu kialakításánál nem célszerű utánhúzásos terhelést alkalmazni, mert amikor a párhuzamos ágak valamelyikét kikapcsoljuk, a kimenet a küszöbfeszültség fölé mehet az utánhúzásos terhelés által okozott dinamikus hiszterézis miatt (ld. [1]).

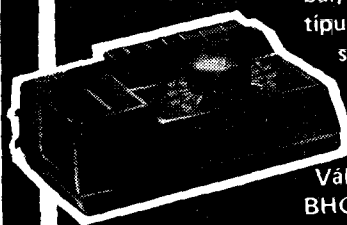
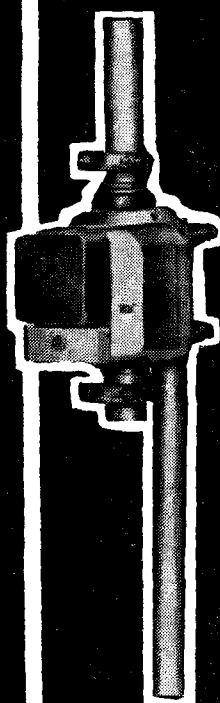
IRODALOM

- [1] *Nemes Mihály*: MOS integrált áramkörökben alkalmazott utánhúzásos terhelés dinamikus tulajdonságai, *Híradástechnika*, XXXIV. évf. 1983. 8—9. szám.



RO 280
RO 600

ANTENNAFORGATÓ BERENDEZÉSEK



A RO . . . típusú antennaforgató berendezéscsalád, árbocon elhelyezett televízió- és rádióantennák, távvezérelt, vízszintes síkú forgatását teszi lehetővé. A berendezés, két fő egységből áll: a távvezérlő- és visszajelző elektronikából, valamint az árbocon szerelt elektromechanikus forgatóműből.

A forgatómű és a távvezérlő egymástól kb. 30 m távolságra is elhelyezhető, így a felhasználó, tv-készülék, illetve a rádiókészülék mellől állíthatja be az optimális antennaállást vagyis a legjobb vételt. Az antenna forgása irányát a vezérlőn elhelyezett LED-diódák jelzik, melyek a beállás után kialszanak. A vezérlés a forgatógombbal, illetve a RO 600-típusnál, programozással lehetséges.

Beszerezhető:

az Iparcikk

Kiskereskedelmi

Vállalatnál, valamint a BHG-Coopinvest Híradástechnikai szaküzletében (Bp. XI. Fehérvári út 31.)

BHG
Híradástechnikai
Vállalat