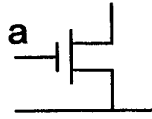
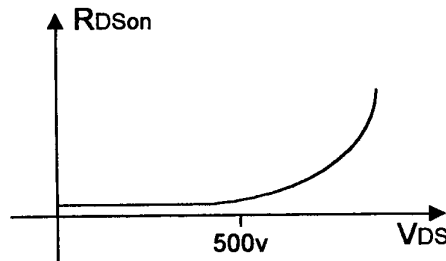


# Drivers

נתייחס למתג מסוג Mosfet



בהתקן הזה ישנה את ההתנגדות הבאה

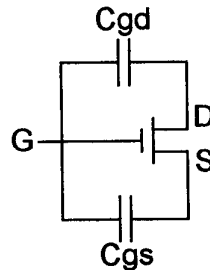


ההתנגדות מתפלת כך

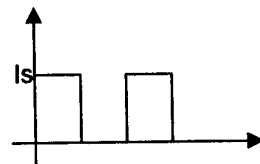
$10m\Omega$	60v
$0.2\Omega$	500v

ע"מ להפעיל את ה MOSFET אין צורך בזרם כניסה, אבל צריך להפעיל מתחים (פולסים) בנקודה (a) (כלומר ב gate). הפולסים צריכים להיות בערך 10v-15v כאשר  $V_T$  הוא בסדר גודל של 3-4v. (ישנה משפחה של טרנזיסטורים Logic Level שעבורם  $V_T$  הוא בסדר גודל של 1-2v).

ההגבלה בטרנזיסטור MOSFET היא קיבולים פנימיים שקיימים בטרנזיסטור.



כדי למתג את הטרנזיסטורים צריך לטעון ופרוק את הקבלים, ע"מ לעשות זאת עלינו להזרים זרם ב gate, גודל הזרם תלוי בגודל הקיבולים ובתדר שאנו עובדים בו. הדרישה עבור הזרם היא שהוא יעלה באופן חד ולא באופן מתון (משום שזה לא טוב למיתוג)



$$\frac{dv}{dt} = \frac{I}{C}$$

כאשר הזרם דרך הסליל מתחיל לזרום המתח ב D יורד. כדי להעלות רמה של מתח מאפס ל  $V_{GS}$  צריכים כמות מטען

$$Q = C_{gs} \cdot V_{gs}$$

עבור CGS

ועבור CG1 מתח התחלתי של

$$V_d(0) = V_+$$

בהולכה

$$V_g = V_{gs}$$

$$V_d = 0$$

ולכן

$$Q = C_{gd}(V_+ + V_{gs})$$

כלומר

$$\sum Q = C_{gs} \cdot V_{gs} + C_{gd} \cdot (V_+ + V_{gs})$$

בגלל ש CG1 יותר גדול ניתן להזניח את Cgs ומכאן ש

$$Q = C_{gd} \cdot (V_+ + V_{gs})$$

ולכן הקיבול האקוויולנטי הוא :

$$\frac{Q}{V_{gs}} = C_q = C_{gd} + \frac{V_+ + V_{gs}}{V_{gs}} = C_{gd} \left( 1 + \frac{V_+}{V_{gs}} \right)$$

יסדר גודל של הקיבולים הוא :

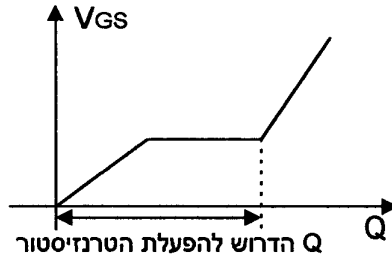
$$C_{gd} \approx 200 pF$$

$$C_{gs} = 1 nF$$

כאשר מתחילים לטעון את הקבלים המתח עולה ליניארית לפי

$$C = \frac{Q}{V}$$

אבל בשלב מסוים המתח ב drain מתחיל לרדת למרות הזרקה הזרם, אנו רואים קיבול אינסופי בכניסה (C = ∞) ולכן Vgs אינו משתנה עד ש Vds=0 ובשלב זה רואים שוב 2 קבלים בכניסה, ומכאן שהמתח יעלה ליניארית



דוגמא

נניח

$$\Delta Q = 10 nC$$

$$\Delta t = 100 nC$$

אזי

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = 100 mA$$

עבור טרנזיסטור גדול  $\Delta Q=400\text{nc}$  ולכן הזרם שצריך להזרים הוא

$$I = \frac{400}{100} = 4A$$

גודל הזרם הוא פונקציה של המטען הדרוש וזמן הטעינה, כדי לבצע מיתוג מהיר צריך להזריק במיתוג זרמים גדולים (בסדר גודל של אמפרים)

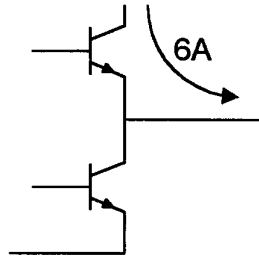
### מסקנה

למרות שטרנזיסטורי MOSFET אינם צריכים זרם לפעולה תקינה במצב הסטטי, במצב הדינמי הם זקוקים לזרם ע"מ לטעון ולפרוק את הקיבולים הפנימיים. ע"מ להזרים זרם גדול כנדרש עלינו לחבר מעגלי דחיפה (Drivers)

ישנם בקרים הכוללים בתוכם דוחפים אבל רק עד רמה מסוימת. ולכן עלינו ליצור יחידות נפרדות של דוחפים.

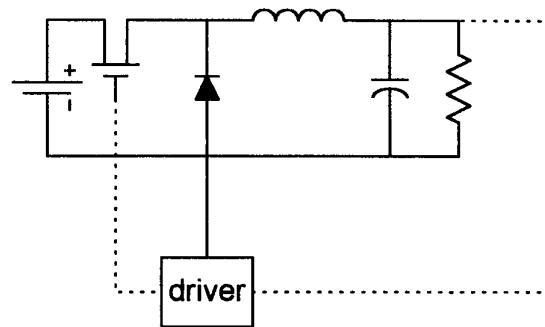
### Drivers 3710

דוחף שדומה ל TTL דרגת המוצא של ה driver היא :



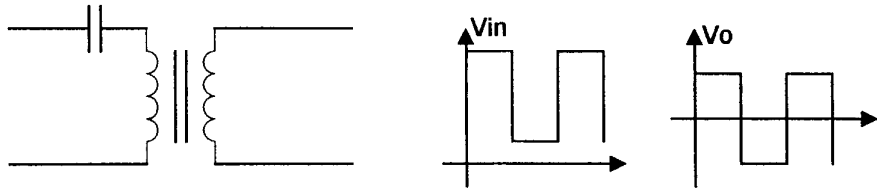
דרגת היציאה מסוגלת להוציא זרמים של עד 6A, דרגת הכניסה היא ספרתית. אבל ישנה בעיה בדוחף משום שלפעמים הטרנזיסטור לא מיוחס לאזמה לדוגמא במעגל

Buck-ה



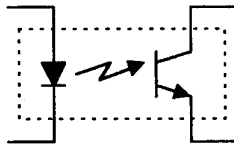
ע"מ שהמעגל יעבוד בכל זאת עלינו לבצע תרגום למתח ניתן לעשות זאת בעזרת שנאי או צימוד אופטי.

שנאי

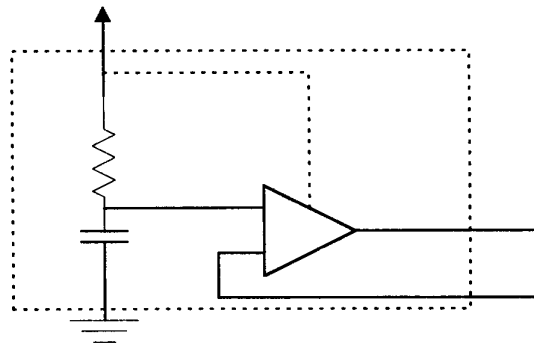


הבעיה היא ש U1 יכול להיות קטן ו V2 גדול ולכן לא נקבל מה שרצינו (נקבל מתחים של V2 גדולים מאד)

צימוד אופטי



בעזרת F.F



סיכום

גודל הזרם תלוי במהירות המיתוג  
הזרם הממוצע הדרוש תלוי במספר המיתוגים בשניה

$$I = \Delta Q \cdot f$$

את החישובים מבצעים בהנחה כי הזרם פחות או יותר קבוע.