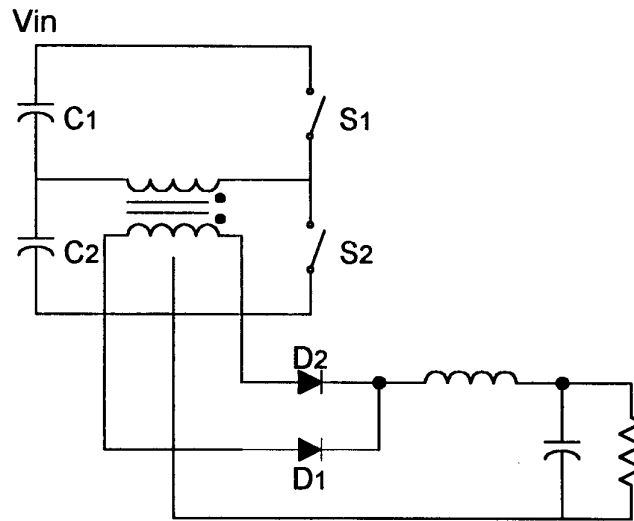
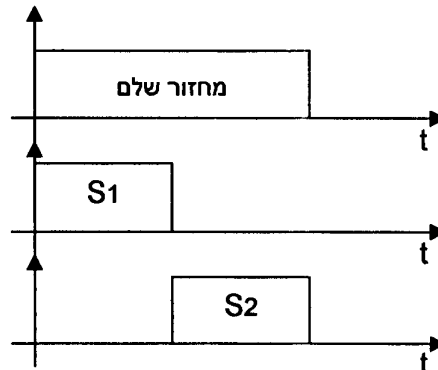


# Half Bridge

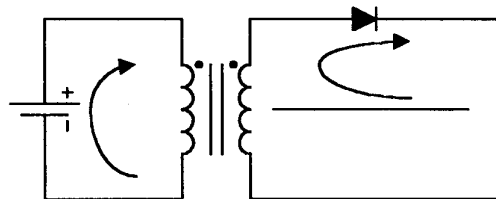
המבנה של ממיר זה הוא :



שני הקבלים מהווים מחלק מתח, והמתגים עובדים לסירוגין (כל פעם מתג אחר) מחזור שלם הוא כאשר כל אחד מן המפסקים נפתח ונסגר

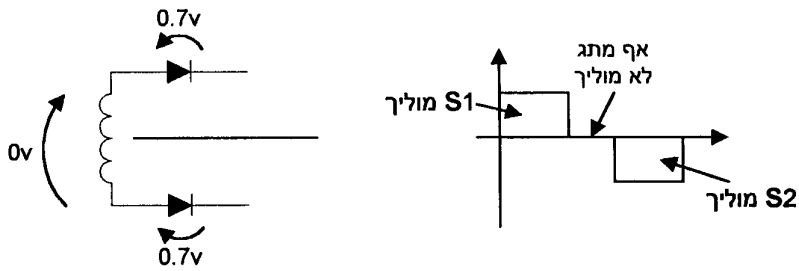


כאשר S1 פועל הדיודה D1 פתוחה ומופיע פולס חיובי בכניסה. כאשר S2 פועל הדיודה D2 פתוחה ולכן גם מופיע פולס חיובי בכניסה. אם S1 סגור אזי המעגל נראה כך :

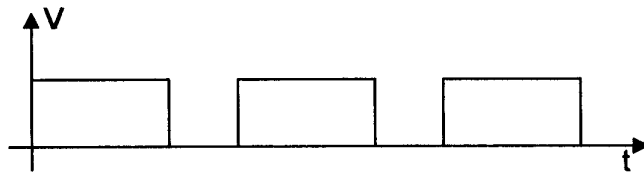


צריך לזכור כי בשנאי אם הזרם נכנס בראשוני לנקודה אז במשני הזרם יוצא מן הנקודה כי זרמים אלה מבטלים אחד את השני מבחינת מגנט, ואילו בסליל אם הזרם נכנס לנקודה בראשוני אזי גם במשני הזרם יכנס. אם התדר בכניסה הוא  $f_s$ , תדר המוצא הוא  $2f_s$  וזאת משום שזהו בעצם מיישר חצי גשר.

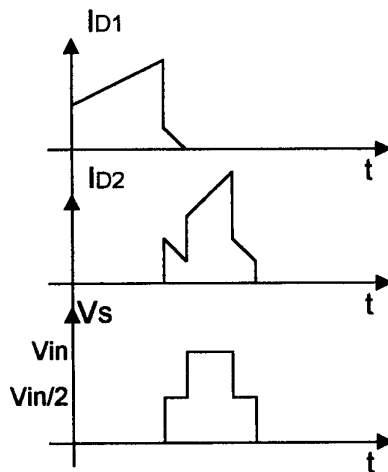
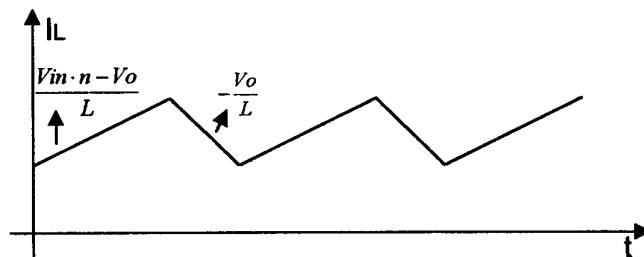
נניח כי במקרה מסוים אף אחד מן המתגים אינו מוליך, אבל ישנו זרם דרך הסליל במוצא ולכן 2 הדיודות מוליכות, ולכן על גבי המשני ישנו קצור משום שהמצב המתואר נראה כך :



בגלל שמתח S2 מופיע הפוך (כלומר מיושר) אזי המתח על השנאי הוא :

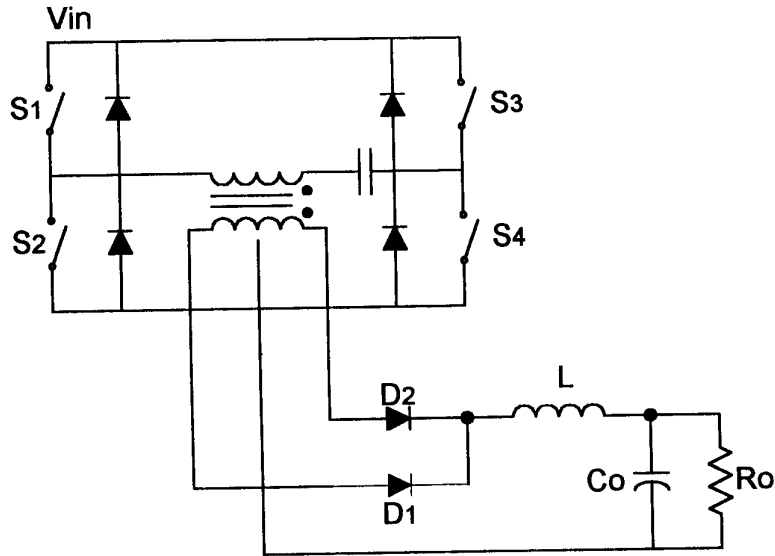


והזרם בסליל

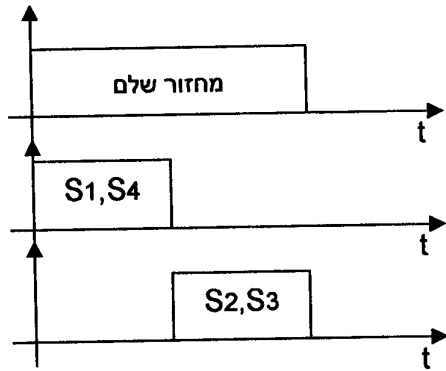


# Full Bridge

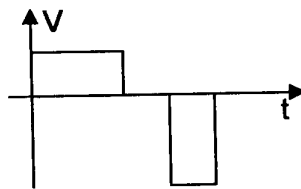
# גשר מלא



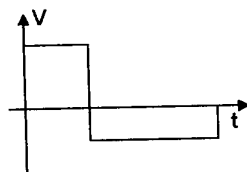
המתגים  $S_1, S_4$  פועלים ביחד ו-  $S_2, S_3$  פועלים ביחד



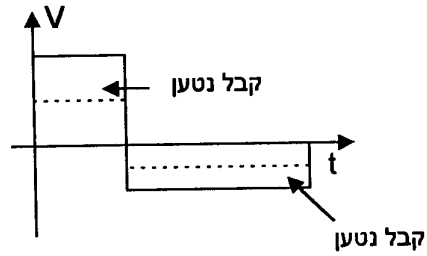
ומכאן שהמתח על השנאי יהיה



השנאי הינו שנאי מעשי כלומר שנאי אידיאלי + השראת מגנוט, תפקידו של הקבל C הוא למנוע אי סימטרייה של זרימת זרם. אם ב  $T_{on}$  הקבל נטען ומקטין את המתח על השנאי, אז ב- $T_{off}$  הקבל נפרק ומגדיל את המתח על השנאי, כך שבסה"כ המתח על השנאי יתאזן (דבר זה נחוץ לפעולה תקינה של השנאי כלומר  $v \cdot sec$  בצד אחד יהיה שווה ל  $v \cdot sec$  בצד השני). כלומר אם המתח היה צריך להיראות כך :



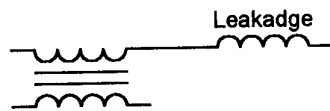
אזי לאחר הכנסת הקבל המתח יראה כך:



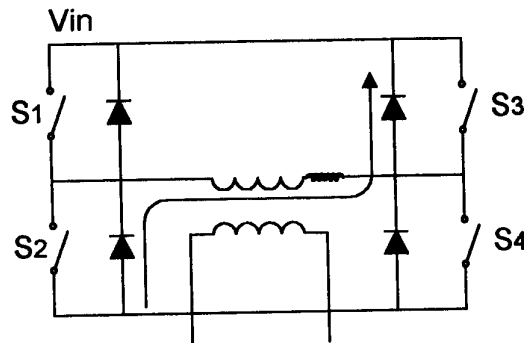
גם בחצי גשר הקבלים משמשים לאותה מטרה.

תפקיד הדיודות

בכל שנאי בגלל חוסר צימוד בין הראשוני למשני ישנה השראות פיזור leakage



דבר הגורם לכך שאם מפסיקים את כל המתגים אזי הזרם רוצה לזרום ב Leakage ולכן המתח עולה ויכול לפרוץ את הטרנזיסטורים (מתגים) ולכן שמים את הדיודות ע"מ להגן על המתגים



רואים שהזרם מוחזר לספק דרך הדיודות ובכך מונע את הפריצה של המתגים

## טופולגיות Buck

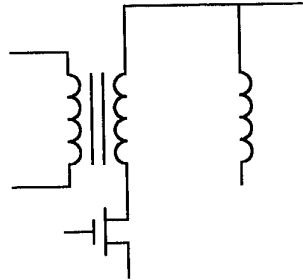
ישנם שלושה טופולוגיות המבוססות על ממיר Buck

1. Forward

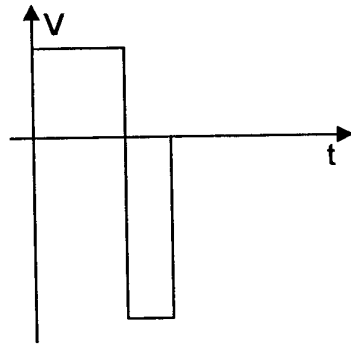
2. h.Bridge

3. F.Bridge

הטופולוגיות שונות זו מזו בהספק שניתן להעביר דרך הממיר. נניח כי לפנינו ממיר Forward.



בטרנזיסטור אין בזבז משום שכאשר יש מתח המתג פתוח. אם  $D \rightarrow 1$  אזי המתח על המתג יהיה



כלומר יש לנו מתח גבוה מאד על המתג דבר שעלול לפרוץ אותו לכן ה Forward מוגבל להספקים של עד 300w בהספקים שגדולים מ 300w משתמשים ב H.B או F.B הזרם ב HB גדול פי 2 מהזרם ב F.B (משום שנופל מתח  $V_{in}/2$  על הסליל), עבור אותה דרגת הספק. ומשום שבכל מתג הזרם גדול פי 2

$$P_{QF.B} = 4P_{QH.B}$$

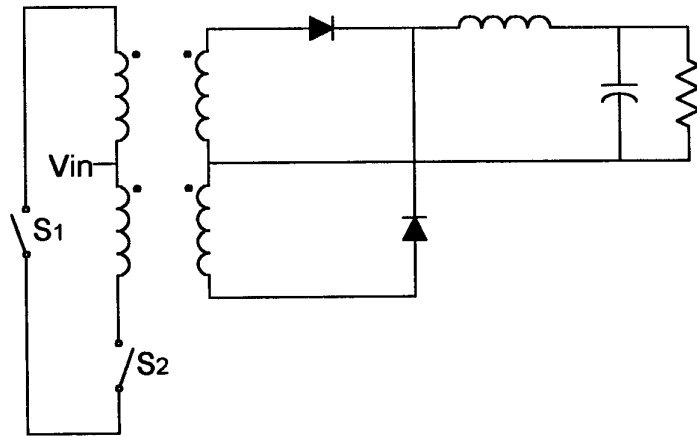
אבל ב H.B זרם כל פעם דרך טרנזיסטור אחד וב F.B דרך שניים לכן

$$P_{HB} = 2P_{FB}$$

ומכאן שבגשר מלא ישנם פחות הפסדים ולכן בהספקים גדולים נעדיף להשתמש ב F.B.

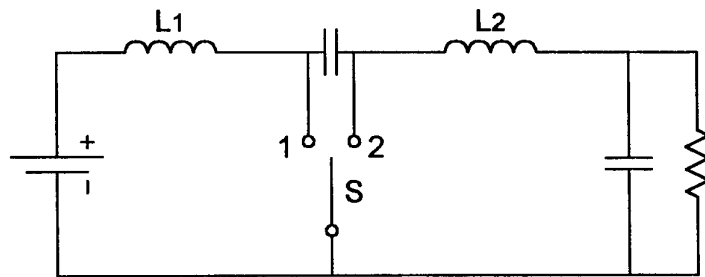
# טופולוגיית Push Pull

מעגל ה Push Pull נראה בצורה הבאה :



בממיר זה פעם S1 פועל ופעם S2 פועל ועי"י כך פעם חצי מעגל עליון פועל ופעם חצי מעגל תחתון. צריך לשים לב כי ה reset בשנאי נעשה ע"י כך שמזרימים את הזרם פעם בכיוון אחד ופעם בכיוון השני.

# טופולוגית Cuk



כאשר המתג במצב 1 אז \$L\_1\$ מקוצר לאדמה. כאשר המתג עובר למצב 2 הסליל מתחבר לקבל, דבר זה דומה ל Boost. אבל מבחינת המוצא המעגל הוא מעגל Buck גם בכניסה וגם במוצא הזרם רציף

## ניתוח המעגל

בכניסה המעגל הוא כמו Boost לכן

$$\frac{V_c}{V_{in}} = \frac{1}{D_{off}}$$

במוצא המעגל הוא כמו Buck לכן

$$\frac{V_o}{V_c} = -D_{on}$$

ומכאן

$$\frac{V_o}{V_{in}} = -\frac{D_{on}}{D_{off}}$$

## דרך נוספת לניתוח :

המתח הממוצע על הסליל הוא אפס לכן

$$V_a = V_{in}$$

$$V_b = V_o$$

וידוע כי

$$V_{in} = V_o + V_c$$

נציב

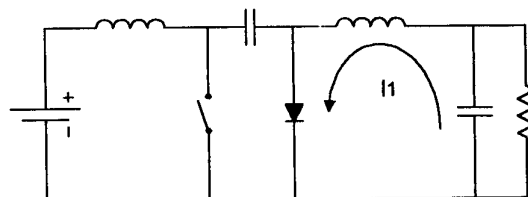
$$-(V_{in} - V_o)D_{on} = V_o$$

$$-V_{in} \cdot D_{on} + V_o \cdot D_{on} = V_o$$

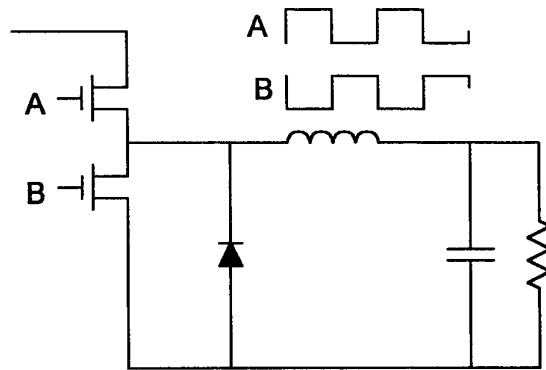
$$-V_{in} \cdot D_{on} = D_{off} \cdot V_o$$

$$\frac{V_o}{V_{in}} = -\frac{D_{on}}{D_{off}}$$

במציאות לא משתמשים במתג מתחלף אלא בדיודה בצורה הבאה



ובאופן זה כאשר המתג פתוח זורם זרם דרך הדיודה, לפעמים בכל זאת משתמשים במתג כפול שממומש ע"י 2 טרנזיסטורי Mos



הדיודה נועדה לתקופת הביניים כאשר 2 הטרנזיסטורים מוליכים.