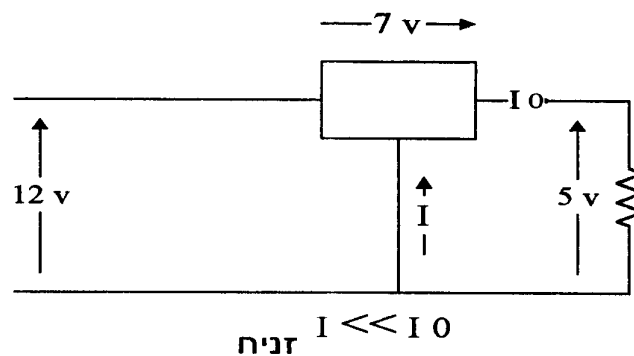
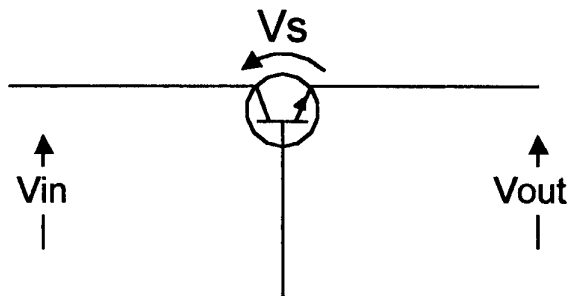


הקדמה

הקורס דן במערכות שמסוגלות לקבל מתח DC ולתת תפוקה DC. כמוכן שזהו מקרה פרטי של ממירים בהם הכניסה והיציאה הינם DC. הבעיות המרכזיות בממירים הללו הם: מחיר, גודל, נצילות. כאשר השאיפה היא שהאלמנטים הללו יהיו קטנים, זולים, ובעלי נצילות גבוהה. הבעיה של נצילות מורכבת יותר, משום שפרט לנצילות הגבוהה שדרושה מן האלמנט, ישנה בעיה של פיזור חום, דבר שלפעמים מסובך מאד, מייקר ומגדיל את האלמנט. תחום זה של החשמל נקרא Power electronics (אלקטרוניקת הספק). בד"כ כשמדובר על אלקטרוניקת הספק אנו מדברים בתדרים מאוד גבוהים. נניח ולפנינו הבעיה הבאה, ברצוננו להמיר מתח של 12V למתח של 5V.



דרך קלאסית לעשות זאת היא ע"י אלמנט טורי (טרנזיסטור).



מכיוון שבמוצא יש 5V, ודרך ההתקן זורם זרם ז"א שהספק הפיזור על ההתקן

$$P_d = (V_{in} - V_o)I_o$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_{in}} = \frac{V_o \cdot I_o}{V_{in} \cdot I_o} = \frac{V_o}{V_{in}} \approx \frac{5}{12} \approx 45\%$$

לכן אנו רואים, כי נצילות ההספק במערכות מסוג זה נמוכה מאוד. אם ננסה לקרב את V_o ל V_{in} זה ישנה את הדרישה ל V_o יותר קטן (משום שזה מייצב). לכן במיצבים ליניאריים ישנה בעיה של נצילות נמוכה.

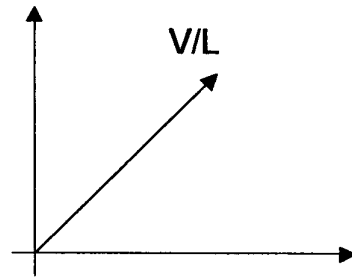
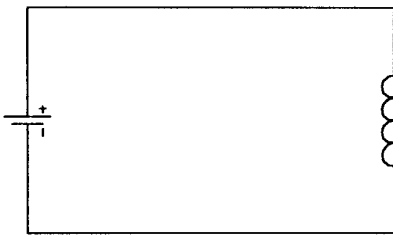
בעיה נוספת בממירים מהסוג הקלאסי היא, שלא ניתן לקבל במוצא מתח יותר גבוה מאשר המתח בכניסה.

ממיר (Pulse Width Modulation) PWM מבוא

מבוא

תכונות של הסליל

1. אם נחבר את הסליל למקור מתח DC, הזרם בסליל יעלה ליניארית



משום ש

$$V = L \frac{dI}{dt}$$

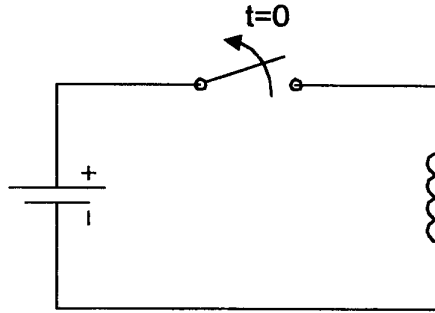
$$V = \text{const}$$

ולכן

$$I = \frac{V}{L} t$$

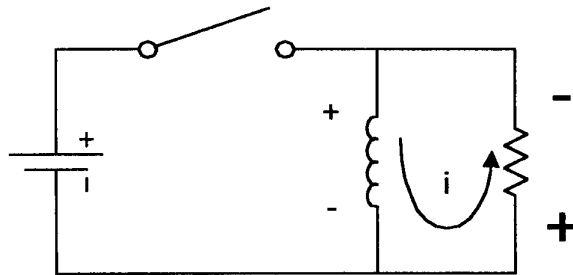
המתח יעלה עד שהסוללה תתרוקן או שהסליל יישרף, כתוצאה מהתנגדות החוטים והסליל ומהזרם הגדול שיזרום.

2. נניח ונחבר את המעגל הבא, ובזמן $T=0$ נפתח את המתג.



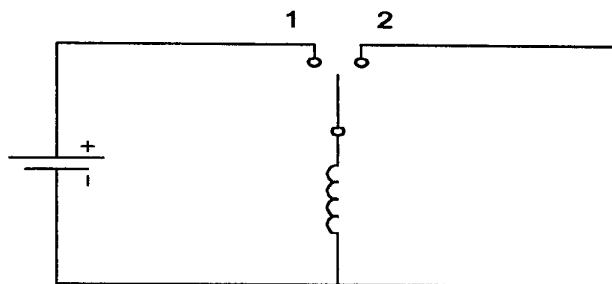
במתג יופיע ניצוץ, משום שניתוק המעגל באפס זמן יצור שינוי אינסופי בזרם ולכן יופיע מתח אינסופי, שיגרום לניצוץ.
 השאלה היא מהו כיוון המתח שיופיע על הסליל, בעקבות פתיחת המתג ?

ברגע פתיחת המתג הזרם בסליל ירצה להמשיך לזרום באותו כיוון שזרם לפני פתיחת המתג, לכן ע"מ לדעת באיזה כיוון יופיע המתח נחבר נגד דמיוני במקביל לסליל כמתואר באיור.

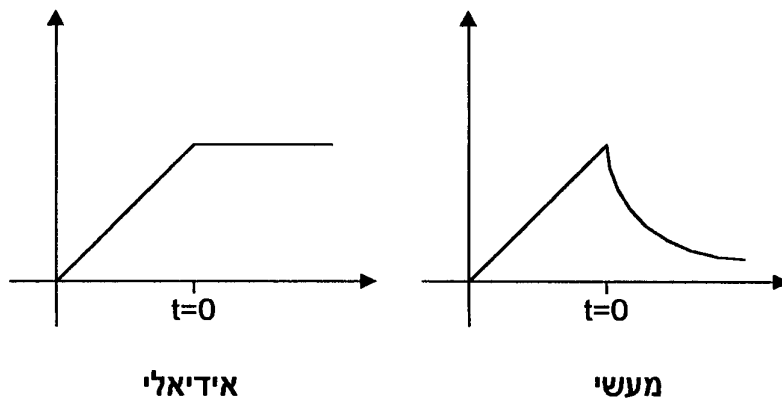


לאחר פתיחת המתג, הקוטביות של הסליל תהיה בהתאם לקוטביות הנגד.

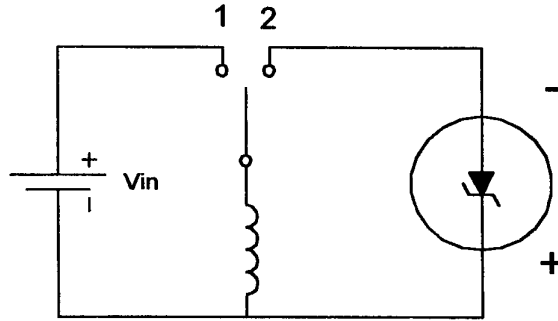
3. נניח כעת שנחבר את המעגל הבא, ובזמן $T=0$ נעביר את המתג מ-1 ל-2.



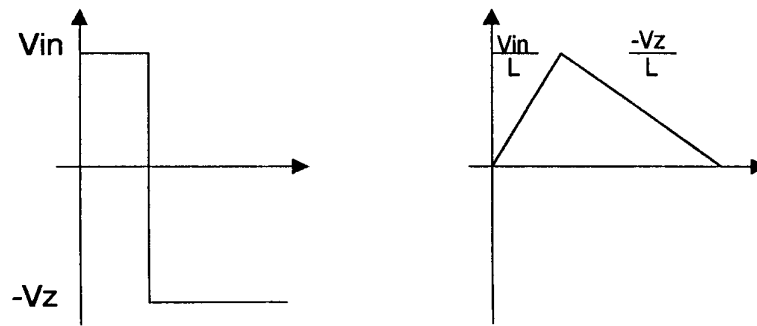
- א. אם המעגל אידיאלי שינוי מצב המפסק לא ישנה את הזרם בסליל, משום שהזרם ימשיך לזרום דרך הקצר ולא יהיה שינוי בזרם.
 ב. במציאות המצב שונה, משום שישנה התנגדות ולכן הזרם ירד בצורה אקספוננציאלית.



4. נחבר כעת את המעגל הבא :



בזמן שהמתג ב (1) הזרם עולה ליניארית, כשהמתג עובר ל (2) המתח על הסליל הופך ל $-V_z$ ולכן הזרם יורד ליניארית.



מסקנות

1. מתח קבוע גורם לעליית זרם קבועה .
2. זרם על הסליל נקבע ע"י המתח המושרה על הסליל.
3. הזרם בסליל שואף תמיד לזרום (אין קפיצות זרם)
4. יתכנו קפיצות מתח בסליל.