

שיעור 7

מטרה

התלמיד\סטודנט ילמד ויישם שיטות תבנין ונורטון.

מושגים עיקריים

- שיטת תבנין
- שיטת נורטון

חומר נלמד

שיטת תבנין

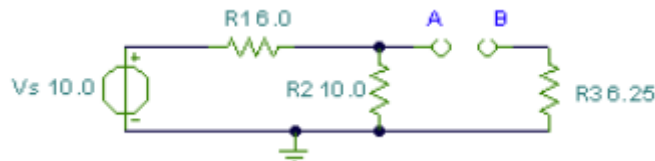
מאפשרת החלפת מעגל מורכב במעגל פשוט אשר שקול אליו הוא מכיל מקור מתח ונגד בטור אליו.

ניתן להשתמש בשיטה בעזרת 2 צעדים:

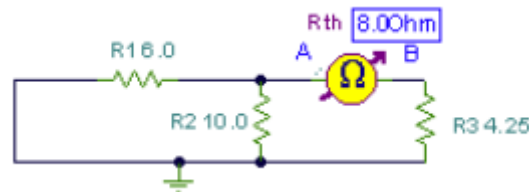
- חישוב R_{th} מקור מתח כקצר וחישוב ההתנגדות בין שני ההדקים.
- חישוב V_{th} חישוב המתח בין שני ההדקים.

דוג':

נבצע שיטת תבנין עבור המעגל הבא:

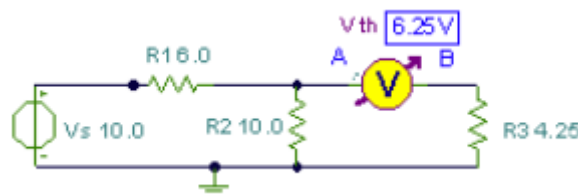


שלב 1: נקצר את מקור המתח Vs ונמדוד את ההתנגדות בין ההדקים:



$$R_{th} = R_3 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = 4.25 + \frac{1}{\frac{1}{6} + \frac{1}{10}} = 4.25 + \frac{30}{5+3} = 8 \text{ Ohm}$$

שלב 2: מדידת מתח בין ההדקים:



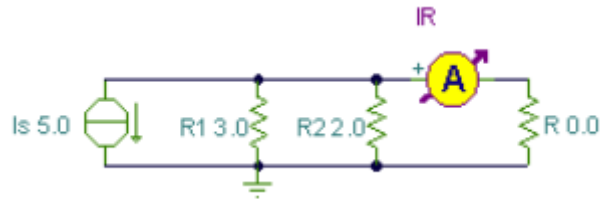
$$V_T = V_S \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 10 \frac{10}{10 + 6} = 6.25 \text{ V}$$

תרגול

ניסוי 1:

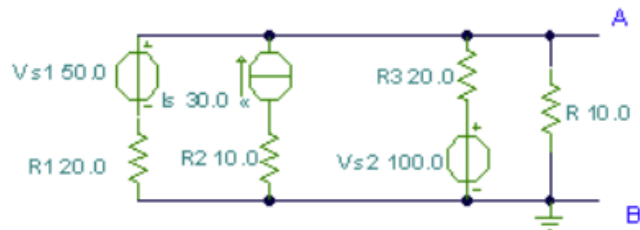
במעגל הבא מצאו את הזרם הזורם בנגד R כאשר הערך שלו:

1. 0Ω
2. 1.8Ω
3. 3.8Ω
4. 2.8Ω



ניסוי 2:

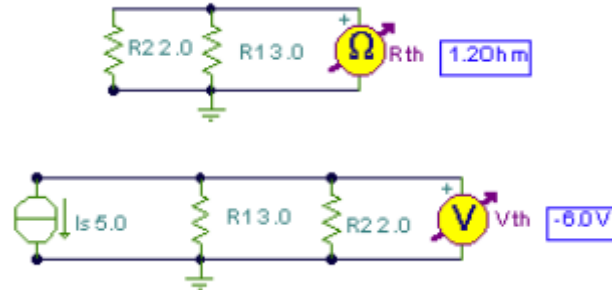
מצאו את מעגל התבניתן השקול למעגל הבא:



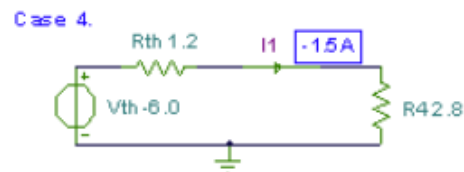
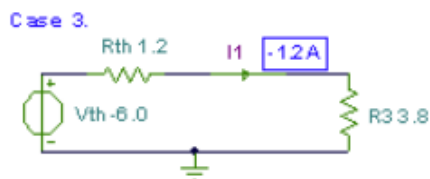
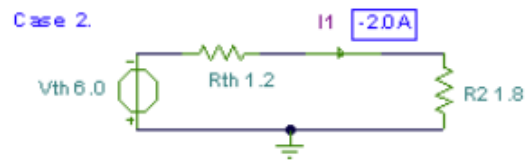
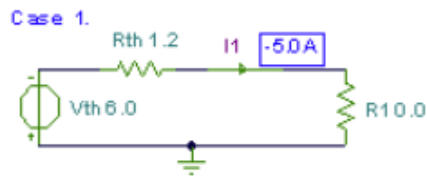
פתרונות

ניסוי 1:

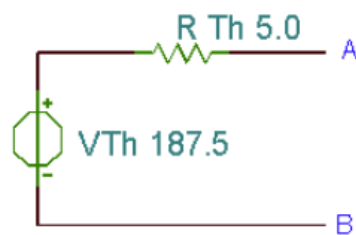
ראשית נמצא את מעגל התבנית:



וכעת נוכל לבחון את ארבעת המקרים:



ניסוי 2:



שיטת נורטון

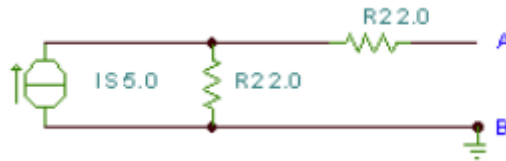
מאפשרת החלפת מעגל מורכב במעגל פשוט אשר שקול אליו הוא מכיל מקור זרם ונגד במקביל אליו.

ניתן להשתמש בשיטה בעזרת 2 צעדים:

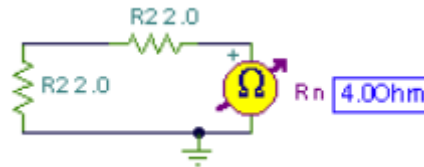
1. חישוב R_n מקור זרם כנתק וחישוב ההתנגדות בין שני ההדקים.
2. חישוב I_n חישוב זרם הקצר בין שני ההדקים.

לדוג':

נבצע שיטת נורטון עבור המעגל הבא:

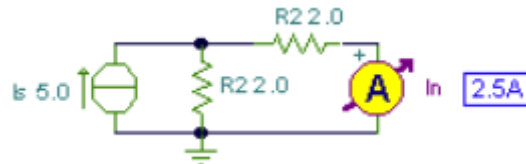


שלב 1: ננתק מקורות זרם ונחשב את ההתנגדות בין ההדקים:



$$R_N = R_2 + R_2 = 4 \text{ ohm.}$$

שלב 2: נמצא את זרם הקצר הזורם בין ההדקים:



$$I_N = I_s \frac{R_2}{R_2 + R_2} = \frac{I_s}{2} = 2.5 \text{ A}$$

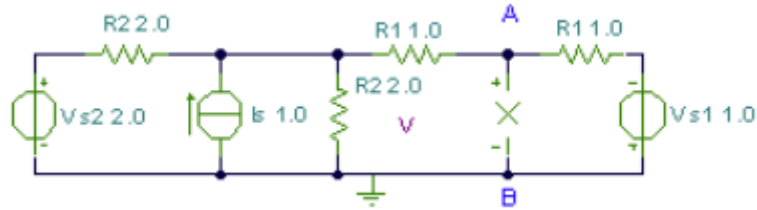
מעגל נורטון השקול:



תרגול

ניסוי 1:

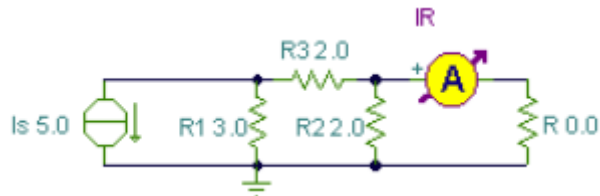
מצאו את מעגל הנורטון השקול למעגל הבא:



ניסוי 2:

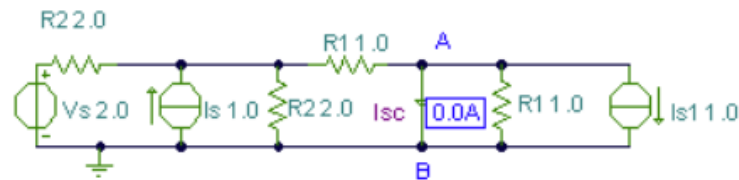
במעגל הבא מצאו את הזרם הזורם בנגד R כאשר הערך שלו:

- 0 Ω .5
- 1.8 Ω .6
- 3.8 Ω .7
- 1.43 Ω .8



פתרונות

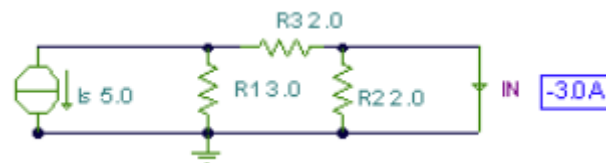
ניסוי 1:



במקרה זה זרם הקצר הזורם בין A ל-B שווה ל-0A, לכן המעגל נורטון השקול למעגל זה הוא נגד 0.75Ω בלבד.

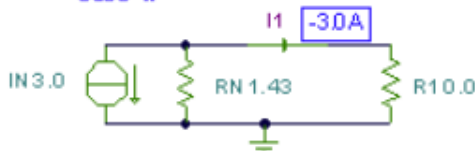
ניסוי 2:

ראשית נמצא את מעגל הנורטון:

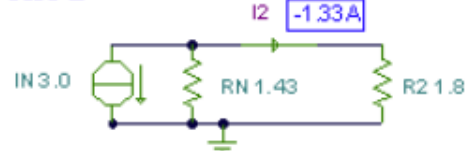


וכעת נוכל לבחון את ארבעת המקרים:

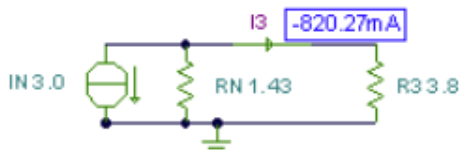
Case 1.



Case 2.



Case 3.



Case 4.

