



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

חוברת ניסויים במעבדה כיתות יב'

מערכות הספק – מעגלי פיקוד וממסרים

ניסוי 1: הפעלת מנוע תלת מופעי בשתי מגמות סיבוב, בשילוב עם מפסקי גבול. ההפעלה באמצעות לחצנים כפולים והמעבר מכיוון סיבוב אחד לכיוון הסיבוב השני הוא דרך מצב מנוחה. (ביצוע באמצעות צב"ד ממשי)

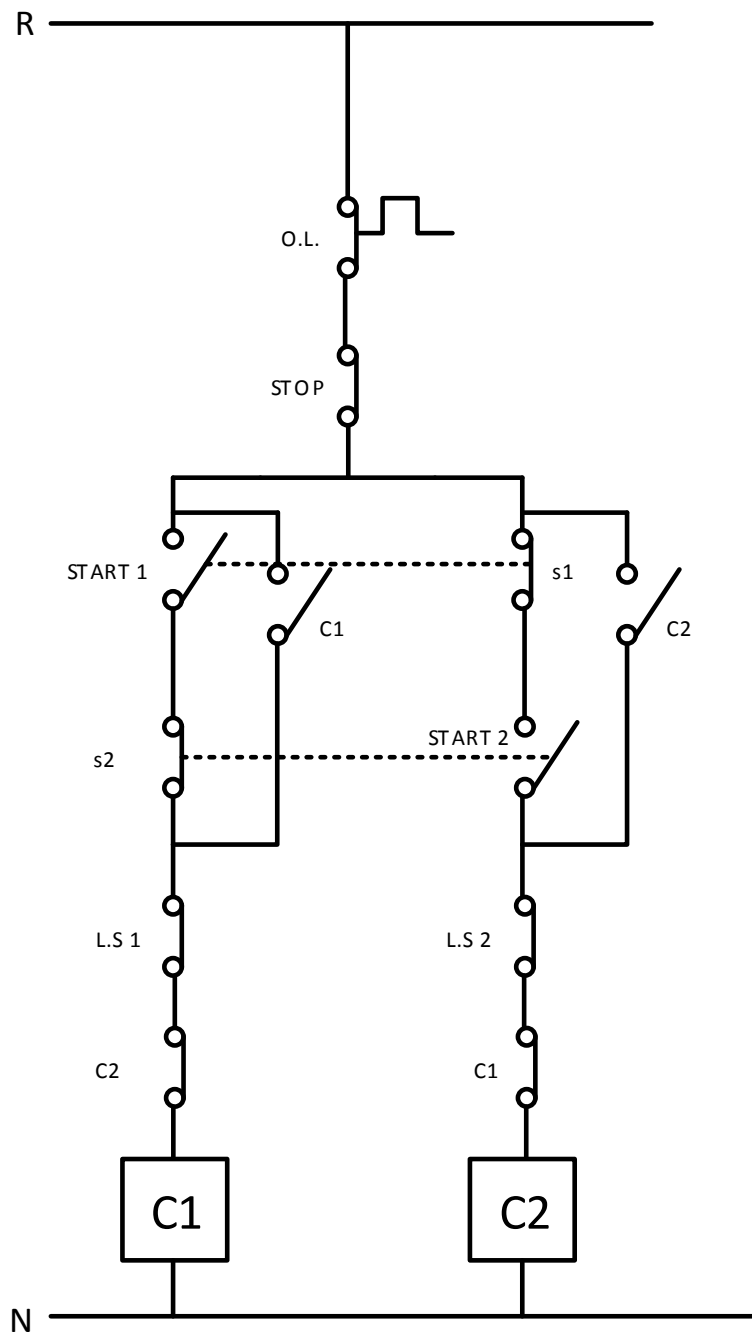
עליך לבצע את המטלות הבאות :

1. לשרטט תרשים מעשי רב קווי של מעגל הכוח.
2. לרשום את הציווד והאביזרים השונים הנדרשים לביצוע הניסוי ולהסביר את מעגל הפיקוד של הניסוי.
3. להרכיב את מעגל הניסוי על גבי עמדות פיקוד המכילות את תעלות החיווט והאביזרים. המעגל יכלול אביזרי מיתוג, אביזרי הגנה ואביזרי בקרה.
4. לבצע בדיקת רציפות במעגל המורכב לפני חיבורו למקור הזינה.
5. להפעיל את המעגל המותקן ולאחר תקלות במעגל באמצעות ביצוע מדידות מתאימות.
6. להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, תוצאות המדידה והסקת מסקנות.
7. לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

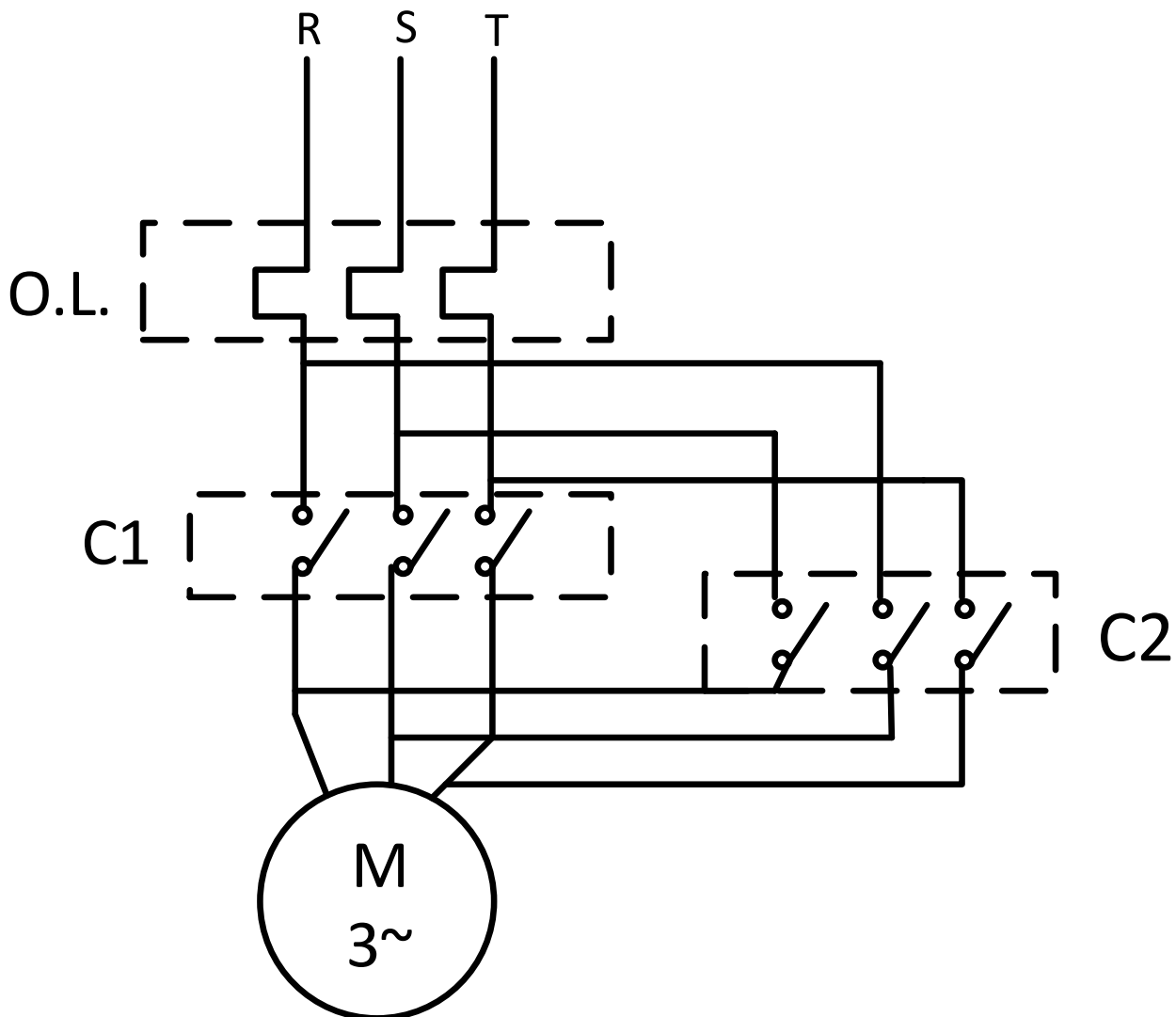
מעגל פיקוד :





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

מעגל כוח :





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

מערכות הספק – מעגלי פיקוד וממסרים

ניסוי 2: הפעלת מגווע תלת מופעי. התנגעת המגווע בשיטת כוכב משולש. המעבר מחיבור כוכב למשולש יעשה באופן אוטומטי. (ביצוע באמצעות צב"ד ממשי)

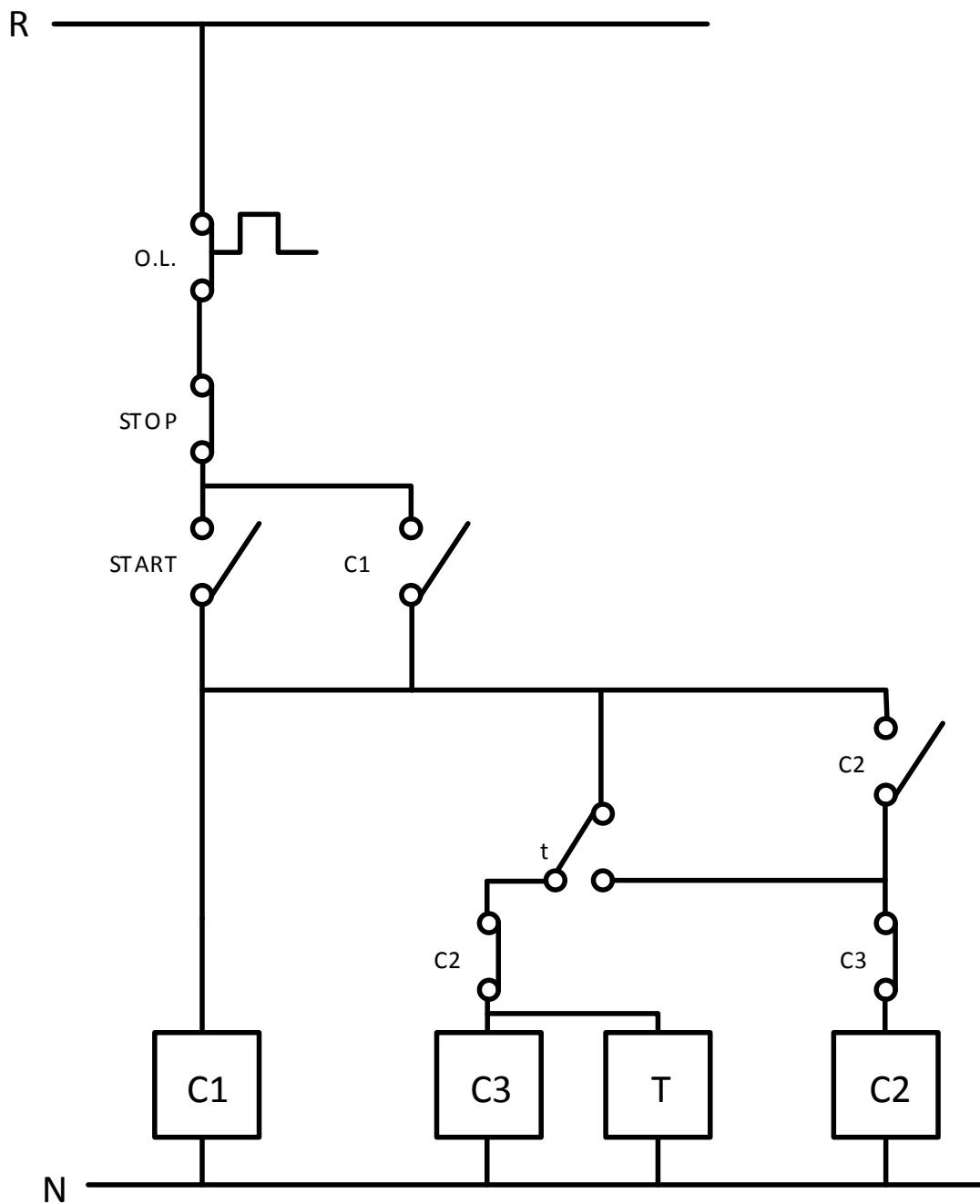
עליך לבצע את המטלות הבאות :

1. לשרטט תרשים מעשי רב קווי של מעגל הכוח.
2. לרשום את הציוד והאביזרים השונים הנדרשים לביצוע הניסוי ולהסביר את מעגל הפיקוד של הניסוי.
3. להרכיב את מעגל הניסוי על גבי עמדות פיקוד המכילות את תעלות החיווט והאביזרים. המעגל יכלול אביזרי מיתוג, אביזרי הגנה ואביזרי בקרה.
4. לבצע בדיקת רציפות במעגל המורכב לפני חיבורו למקור הזינה.
5. להפעיל את המעגל המותקן ולאחר תקלות במעגל באמצעות ביצוע מדידות מתאימות.
6. להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, תוצאות המדידה והסקת מסקנות.
7. לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

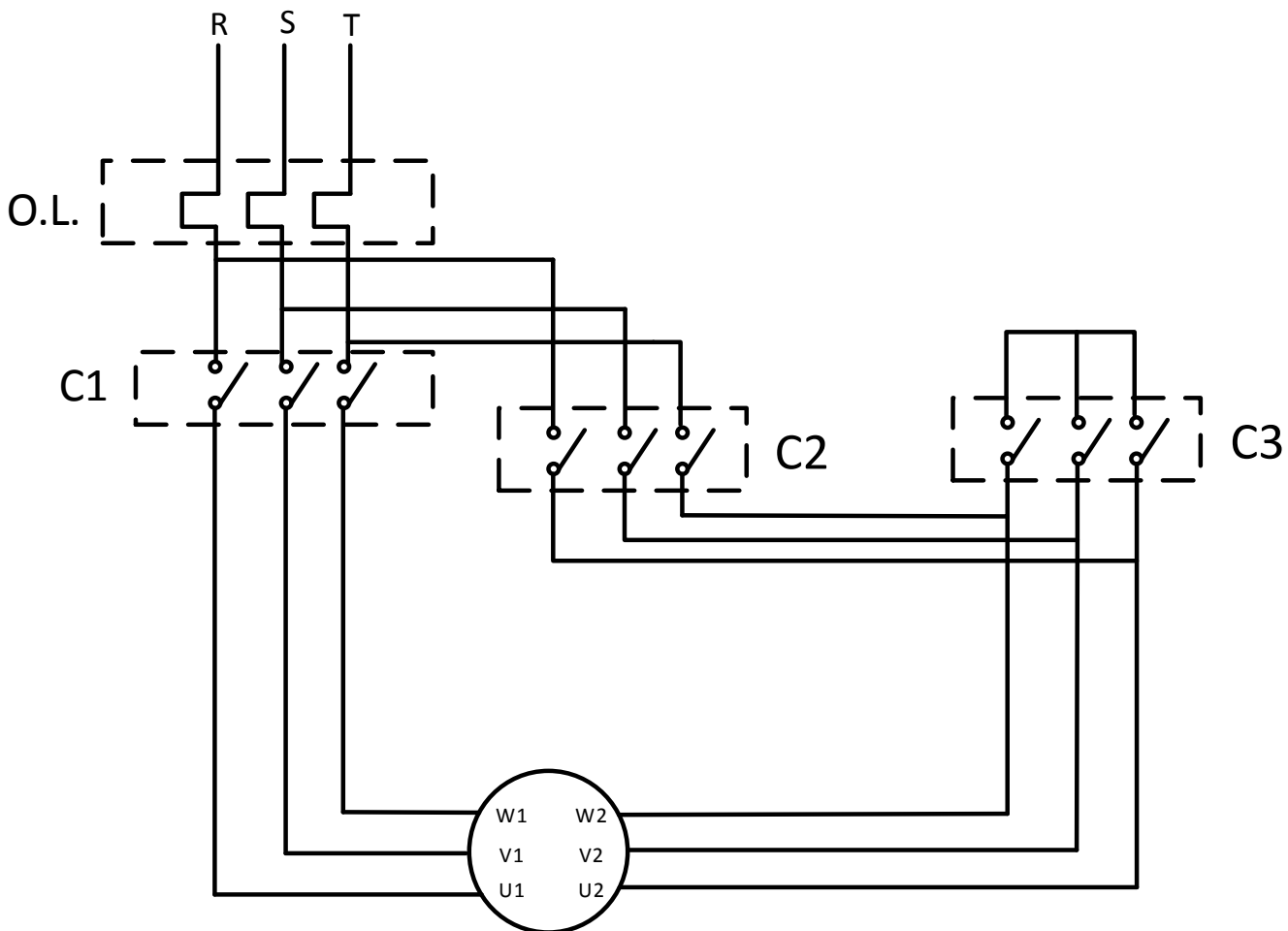
מעגל פיקוד :





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

מעגל כוח :





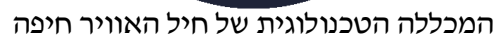
המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

מערכות הספק – מעגלי פיקוד וממסרים

ניסוי 3: הפעלת מגוון תלת מופעי בשתי מהירויות, עם מעבר אוטומטי מן המהירות הנמוכה למהירות הגבוהה (לאחר זמן קצוב). המנוע יהיה מסוג ליפופים נפרדים או ליפופים משולבים (דלגדר).
(ביצוע באמצעות צב"ד ממשי)

עליך לבצע את המטלות הבאות :

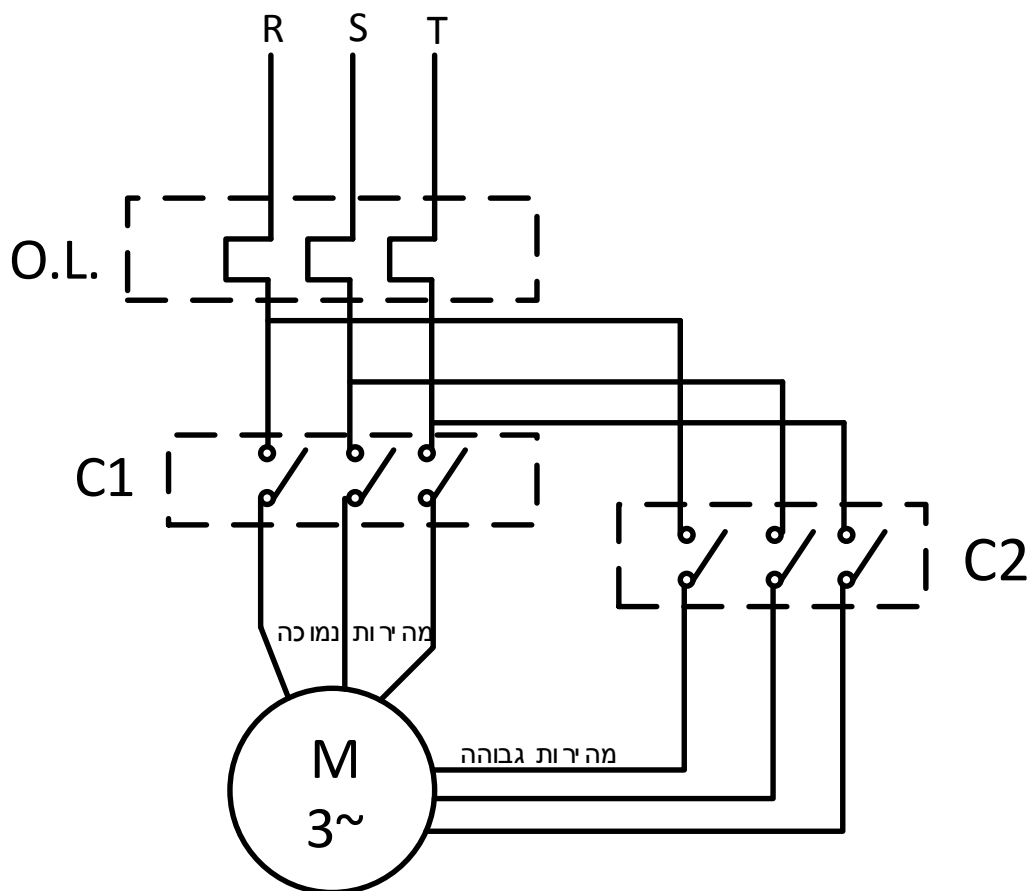
1. לשרטט תרשים מעשי רב קווי של מעגל הכוח.
2. לרשום את הציווד והאביזרים השונים הנדרשים לביצוע הניסוי ולהסביר את מעגל הפיקוד של הניסוי.
3. להרכיב את מעגל הניסוי על גבי עמדות פיקוד המכילות את תעלות החיווט והאביזרים. המעגל יכול אביזרי מיתוג, אביזרי הגנה ואביזרי בקרה.
4. לבצע בדיקת רציפות במעגל המורכב לפני חיבורו למקור הזינה.
5. להפעיל את המעגל המותקן ולאחר תקלות במעגל באמצעות ביצוע מדידות מתאימות.
6. להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, תוצאות המדידה והסקת מסקנות.
7. לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

מעגל כוח :





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

בקרה ומערכות ממוחשבות

ניסוי 4: הפעלה עוקבת של שלושה מפעילים ורכיב מנייה (ביצוע באמצעות בקר מתוכנת ורכיבים ממשיים)

תאור המערכת:

המערכת כוללת שלושה פסי הרכבה (מסועים) הפועלים ברצף. על הפסים מותקן חיישן אופטי המאפשר מנייה של הקופסאות. בכל מסוע מותקנים חיישני מגע (סוף מסלול) ומפסקי בטיחות. המסועים יופעלו בעזרת מנועים חד פאזיים ותלת פאזיים. יש אפשרות לשנות את כיוון תנועת המסוע. במקביל למערכת הפיקוד המופעלת ע"י הבקר תותקן מערכת ידנית המבוססת על מגעונים.

תאור המשימה

בניסוי זה מופעלים שלושה מסועים בזה אחר זה: סיום תנועת המסוע הראשון (הפעלת חיישן סוף מסלול) גורמת להפעלת המסוע השני וסיום פעולת המסוע השני גורמת להפעלת המסוע השלישי. בין הפעלת מסוע אחד למשנהו קיימת השהיית זמן. על המסוע השלישי מותקן חיישן אופטי המפעיל את מונה קופסאות השימורים. במערכת יותקנו גם נוריות לחיווי תקלה שתפקידן להעיד על תקינות פעולת כל מרכיבי המערכת. בכל מסוע מותקן מפסק בטיחות.

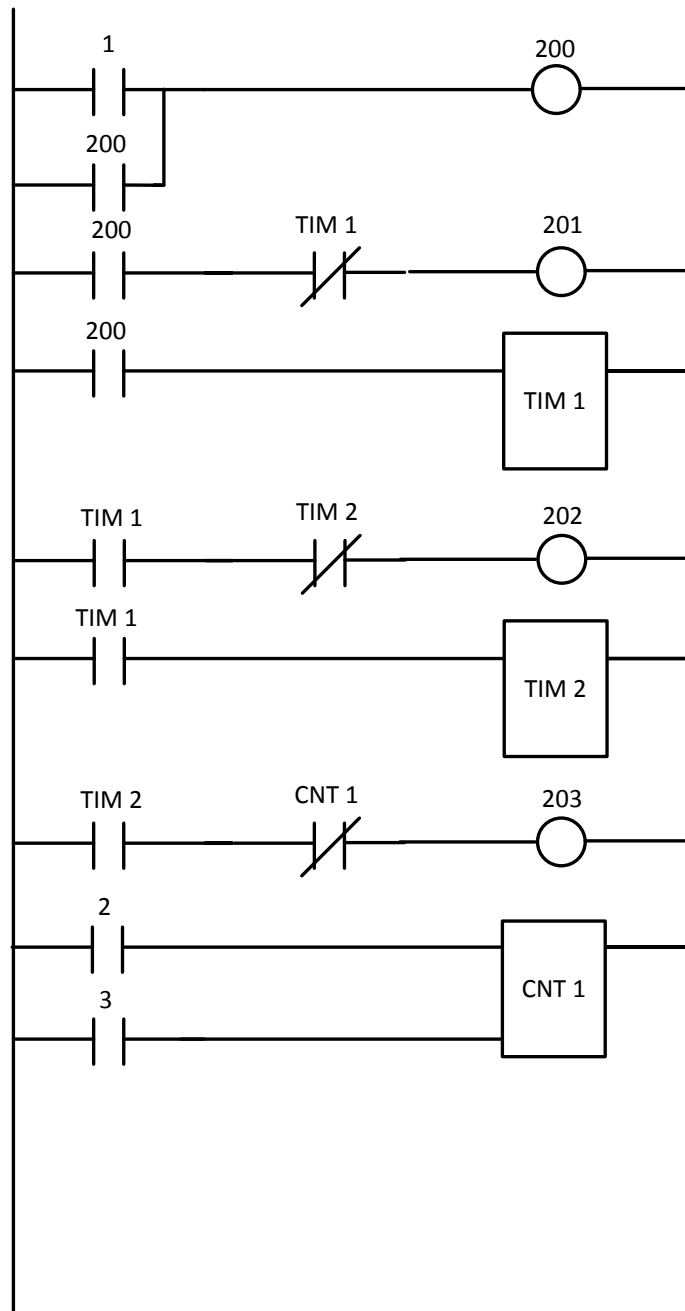
עליך לבצע את המטלות הבאות:

1. לשרטט תרשים מלבני עבור המטלה הנדרשת.
2. לתכנן דיאגרמת סולם המתאימה לדרישות ההפעלה.
3. להרכיב את מעגל הניסוי על גבי לוח התקנות הכולל את הבקר והאביזרים הנוספים.
4. לבצע בדיקת רציפות במעגל המורכב לפני חיבורו למקור הזינה.
5. להפעיל את המעגל המותקן ולאחר תקלות במעגל המותקן באמצעות ביצוע מדידות מתאימות.
6. להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, דיאגרמת סולם של הבקר תוצאות המדידה, והסקת מסקנות.
7. לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

דיאגרמת סולם :





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

פקודות :

LD 1 .1
OR 200 .2
OUT 200 .3
LD 200 .4
ANDNOT TIM 1 .5
OUT 201 .6
LD 200 .7
TIM 1 .8
LD TIM 1 .9
ANDNNOT TIM 2 .10
OUT 202 .11
LD TIM 13 .12
TIM 2 .13
LD TIM 2 .14
ANDNOT CNT 1 .15
OUT 203 .16
LD 2 .17
LD 3 .18
1 CNT .19
END .20



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

בקרה ומערכות ממוחשבות

ניסוי 5: תכנון תהליך של מערכת לייצור משקאות – בשליטה ידנית (לחצני הפעלה והפסקה)
(ביצוע באמצעות בקר מתוכנת ורכיבים ממשיים)

תאור המערכת:

המערכת כוללת שני מיכלים המזרימים את תכולתם למיכל ייצור, ע"י הפעלת ברזים חשמליים. הערבוב במיכל הייצור נעשה באמצעות מנוע חשמלי. שני גופי חימום טבולים בנוזל המיכל. אפשר להזרים את הנוזל המוכן לשלב הבא בייצור ע"י ברז חשמלי. במערכת מותקנים מצופים, חיישני טמפרטורה וחיישני זרימה. בלוח הבקרה מותקנות נוריות חיווי שתפקידן להעיד על מצב התהליך ולהתריע על תקלות במערכת.

תאור המשימה

הברזים החשמליים של שני המיכלים מאפשר מעבר נוזלים מהמיכלים למיכל הערבוב. לחיצה על הלחצנים המתאימים של המפעיל תקבע כמה זמן הן יפעלו. לחיצה נוספת של המפעיל, לאחר המילוי, תגרום להפעלה של מערכת הערבול ואחד מגופי החימום למשך זמן קצוב (הנקבע ע"י המפעיל).
בכל אחד מהשלבים תדלק נורה לחיווי מצב פעולה.
במערכת יותקנו גם נוריות לחיווי תקלה שתפקידן להעיד על תקינות פעולה של הברזים, מנוע הערבוב וגופי החימום שהופעלו.

עליך לבצע את המטלות הבאות:

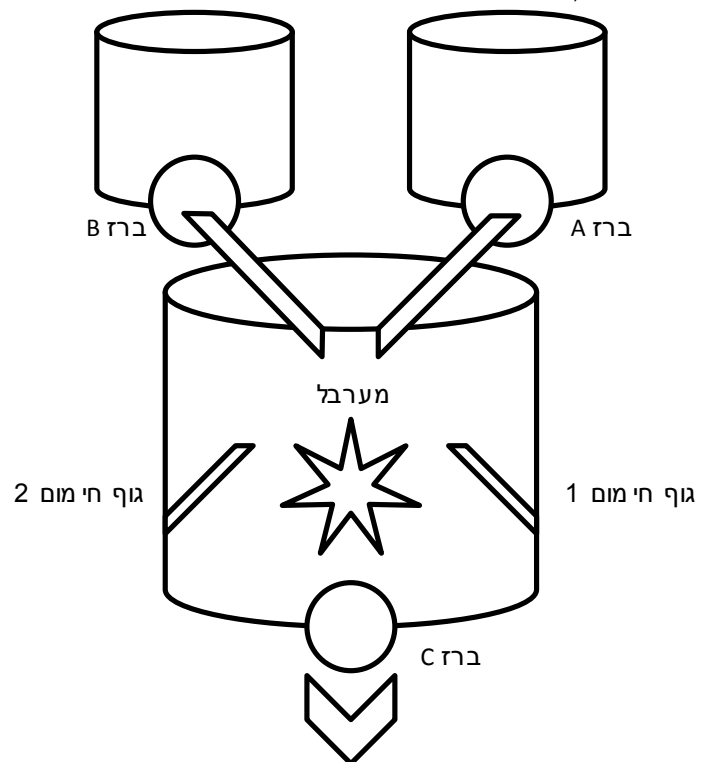
1. לשרטט תרשים מלבני עבור המטלה הנדרשת.
2. לתכנן דיאגרמת סולם המתאימה לדרישות ההפעלה.
3. להרכיב את מעגל הניסוי על גבי לוח התקנות הכולל את הבקר והאביזרים הנוספים.
4. לבצע בדיקת רציפות במעגל המורכב לפני חיבורו למקור הזינה.
5. להפעיל את המעגל המותקן ולאחר תקלות במעגל המותקן באמצעות ביצוע מדידות מתאימות.
6. להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, דיאגרמת סולם של הבקר, תוצאות המדידה, והסקת מסקנות.
7. לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.

ב ה צ ל ח ה !



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

שרטוט התהליך :



טבלת כניסות ויציאות :

יציאות		כניסות	
אינדקס	רכיב	אינדקס	רכיב
10.00	ברז A	0.00	start
10.01	נורה 1	0.01	stop
10.02	ברז B	0.02	O.L.
10.03	נורה 2	0.03	מפסק ערבול
10.04	נורה 3		
10.05	מערבל		
10.06	גוף חימום 1		
10.07	גוף חימום 2		
10.08	נורה 4 - מערבול עובד		
10.09	נורה 5 גוף חימום 1 עובד		
10.10	נורה 6 גוף חימום 2 עובד		
10.11	ברז C		
10.12	נורה 7 מעבר לשלב הבא		



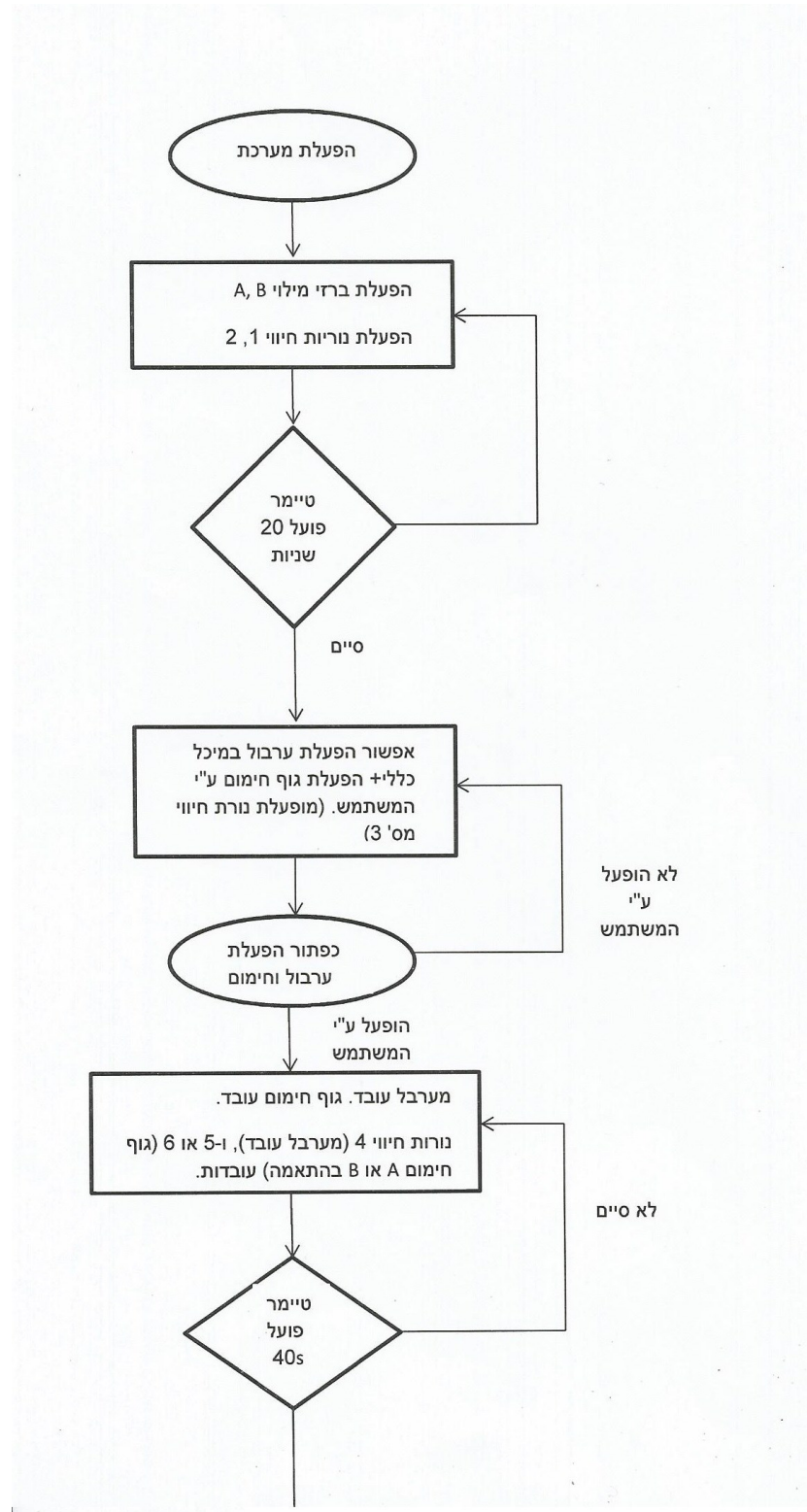
המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

10.13

נורה 8 סיום תהליך

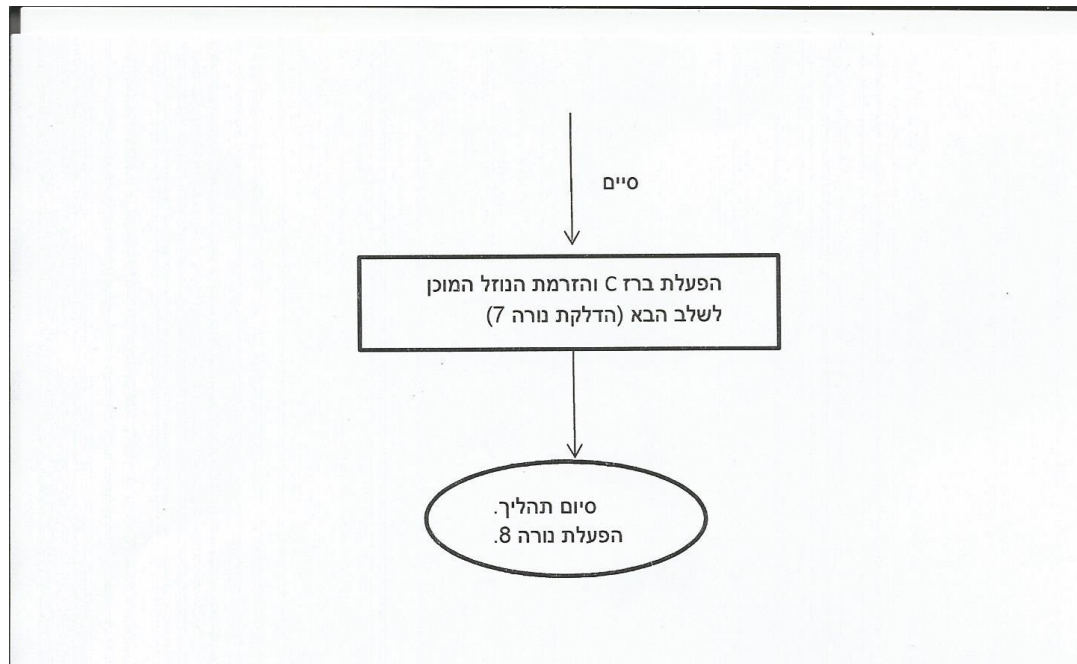


המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה





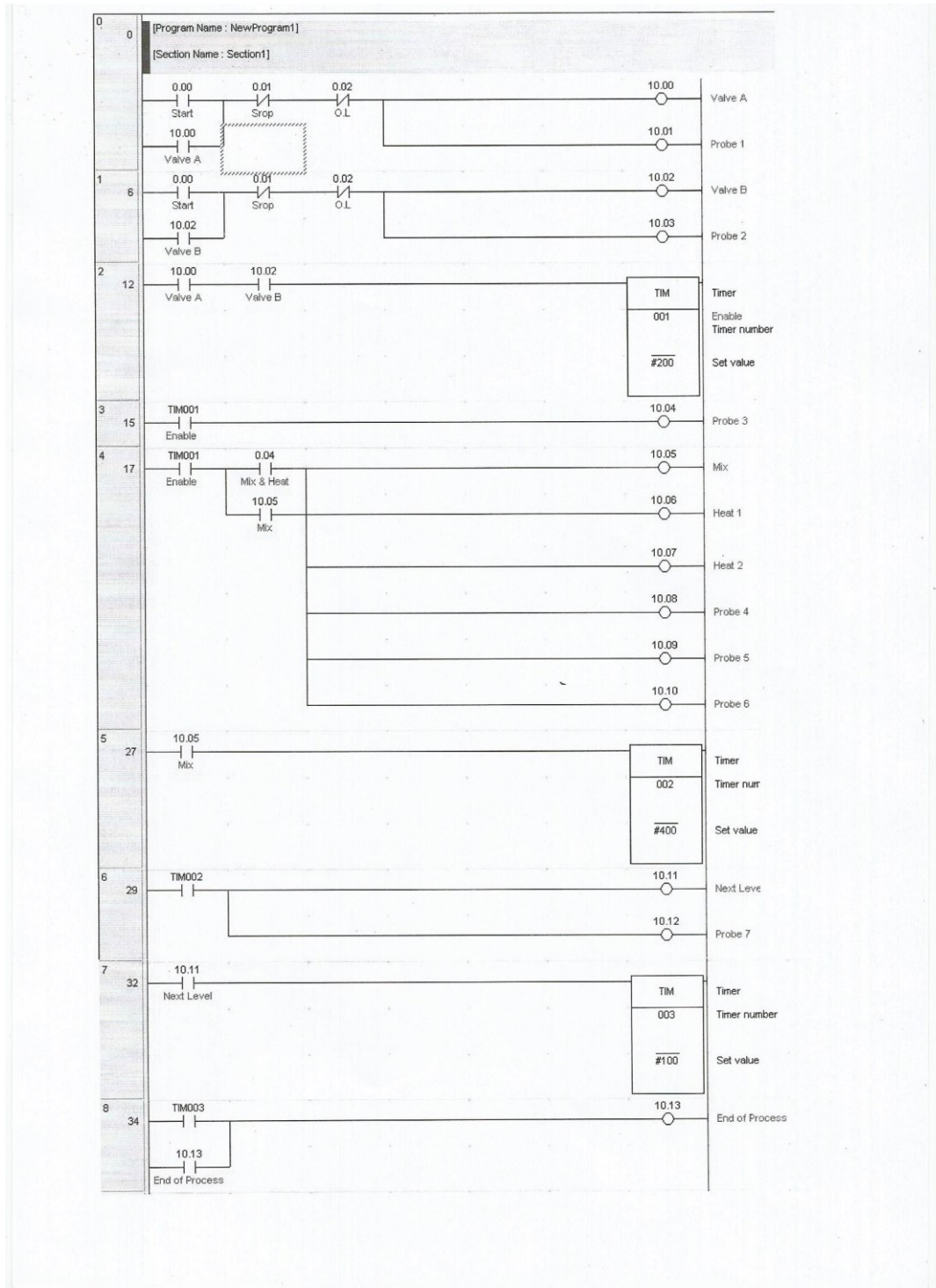
המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

דיאגרמת הסולם:





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

פקודות המעגל :

0		LD 0.00
	0	OR 10.02
		ANDNOT 0.01
		ANDNOT 0.02
		OUT 10.02
		OUT 10.03
1		LD 0.00
	6	OR 10.00
		ANDNOT 0.01
		ANDNOT 0.02
		OUT 10.00
		OUT 10.01
2		LD 10.00
	12	AND 10.02
		TIM 001 #200
3		LD TIM001
	15	OUT 10.04
4		LD TIM001
	17	LD 0.04
		OR 10.05
		ANDLD
		OUT 10.05
		OUT 10.06
		OUT 10.07
		OUT 10.08
		OUT 10.09
		OUT 10.10
5		LD 10.05
	27	TIM 002 #400
6		LD TIM002
	29	OUT 10.11
		OUT 10.12
7		LD 10.11
	32	TIM 003 #100
8		LD TIM003
	34	OR 10.13
		OUT 10.13



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

המרת אנרגיה

ניסוי 6: שנאי חד מופעי

(ביצוע באמצעות צב"ד ממשי)

בפעולה בריקם -עליך לבצע את המטלות הבאות :

1. למדוד את התנגדות הבידוד בין הסלילים ובין הסלילים לגוף השנאי באמצעות מד התנגדות בידוד.
2. למדוד הספק מתח וזרם במבוא של השנאי ומתח במוצא של השנאי בריקם.
3. על סמך תוצאות המדידה לקבוע את הפסדי הברזל של השנאי ואת יחס התמסורת של השנאי.

4. לחשב את הפרמטרים R_{fe} ו- X_{μ}

בפעולה בקצר -עליך לבצע את המטלות הבאות :

1. למדוד את התנגדות הבידוד בין הסלילים ובין הסלילים לגוף השנאי באמצעות מד התנגדות בידוד.
2. להרכיב את מעגל הניסוי ולהזין את השנאי במתח קצר נומינלי (לקבלת זרם קצר השווה לזרם הנומינלי).
3. למדוד הספק מתח וזרם במבוא של השנאי .
4. על סמך תוצאות המדידה לקבוע את הפסדי הנחושת של השנאי .

5. לחשב את הפרמטרים R_k ו- X_k

6. לחשב את גורם ההספק בקצר.

בסיום המדידות:

- להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, תוצאות המדידה , החישובים והסקת מסקנות.
- לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.

ב ה צ ל ח ה !



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

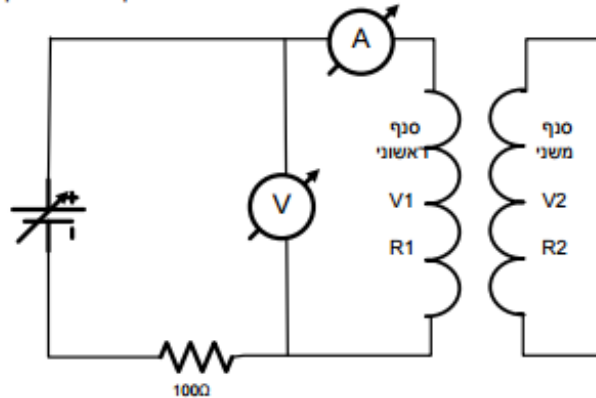
שנאי בריקס :

מטרות הניסוי:

- הכרה של שלט השנאי, הבנה של משמעות המידע הרשום בשלט.
- מדידה של התנגדות הבידוד בין הסלילים, ובין הסלילים לגוף, בעזרת מד התנגדות בידוד.
- מדידת הפרמטרים של השנאי בניסוי בריקס: P_0 , U_0 , I_0 , חילוץ: $\cos\phi_0$, R_{μ} , X_{μ} .
- מדידת הפרמטרים של השנאי בניסוי קצר תקני: P_k , U_k , I_k , חילוץ: $\cos\phi_k$, R_k , X_k .

מטלה:

- קרא את השלט של השנאי ורשום את מתח הכניסה ומתח המוצא ואת ההספק שלו. מצא מנתוני השנאי את יחס ההשנאה ואת הזרם הנומינלי.
- בנה את מעגל המדידה הראשון למדידת התנגדות הליפופים. בצע מדידות ורשום בטבלה. מהתוצאות חשב את התנגדות הליפופים. מדוד את התנגדות הבידוד של כל ליפוף כלפי הארקה במגר.

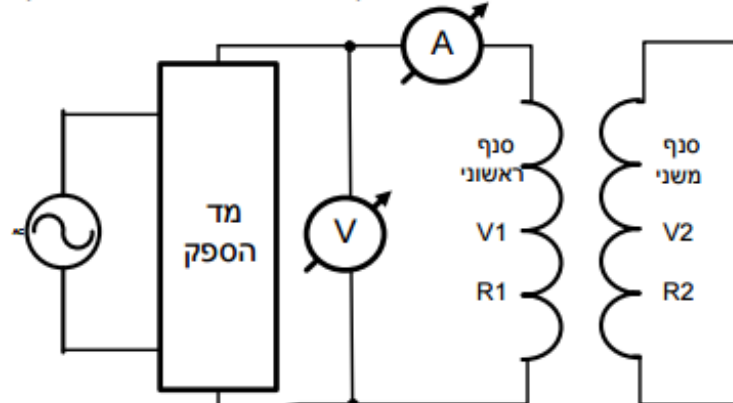


הוראות הפעלה:

- העלה את המתח של מקור המתח. בהדרגה, וקרא את מדידת הזרם. כאשר הזרם הוא 0.2A קרא את תוצאת מדידת המתח. ורשום אותה בטבלה. חשב את ההתנגדות של הליפוף הראשוני.
- חבר כעת את הליפוף המשני במקום הסנף הראשוני ובצע שוב את המדידה ורשום את התוצאה.

ליפוף	מתח V	זרם A	התנגדות מחושבת Ω
ראשוני			
משני			

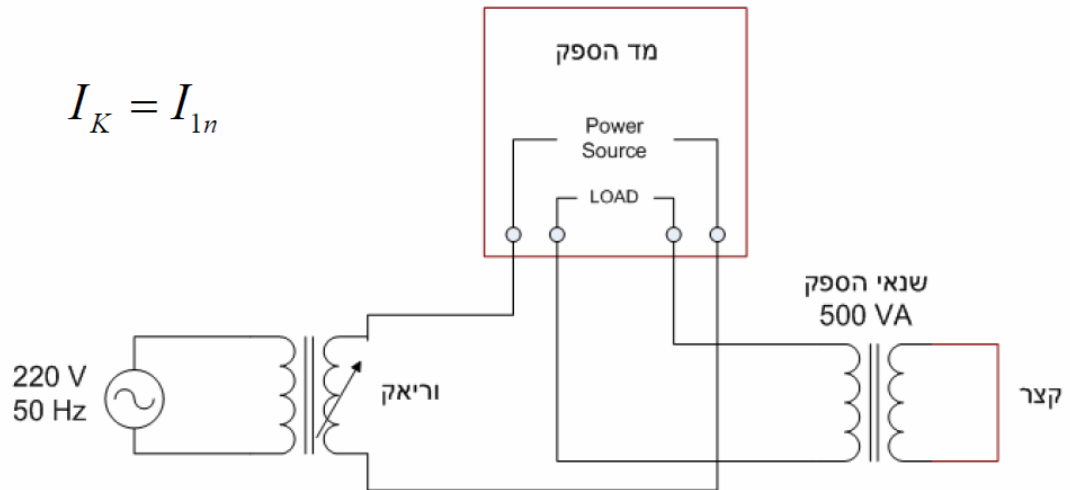
- בנה את מעגל המדידה הבא למדידות שנאי בריקס. בצע מדידות ורשום בטבלה להלן:





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

שנאי בקצר :



טבלה למילוי :

מס'	$I_k[A]$	$U_k[V]$	$P_k[W]$
1			
2			
3			
4			



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

המרת אנרגיה

ניסוי 7: מנוע השראתי תלת מופעי
(ביצוע באמצעות צב"ד ממשי)

עליך לבצע את המטלות הבאות :

בדיקה בריקם:

1. למדוד את התנגדות הבידוד בין הסלילים ובין הסלילים לגוף המנוע באמצעות מד התנגדות בידוד.
2. להרכיב את מעגל הניסוי ולמדוד הספק מתח וזרם בריקם.

3. לחשב את רכיבי מעגל התמורה: R_{fe} ו- X_{μ}

בקרת מהירות בריקם:

:

1. למדוד את מהירות המנוע בתלות המתח. לבנות אופיין מתאים.
2. למדוד את מהירות המנוע בתלות בתדירות. לבנות אופיין מתאים.
3. להסביר מהן השיטות המקובלות לצורך בקרת מהירות של מנוע השראה תלת מופעי.

בסיום המדידות:

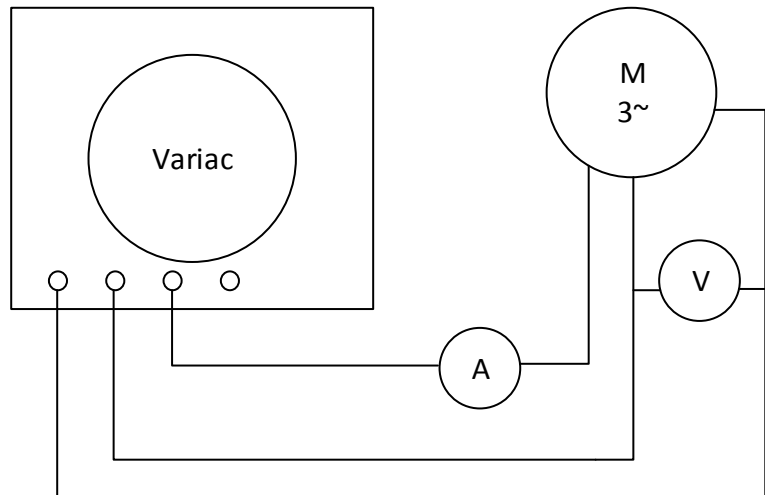
- להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, תוצאות המדידה, החישובים והסקת מסקנות.
- לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.

ב ה צ ל ח ה !

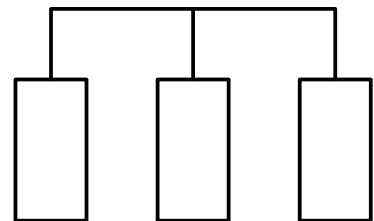


המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

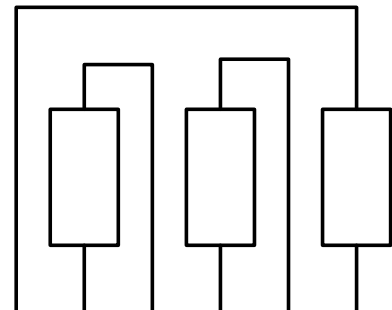
חיבור המנוע לשנאי העצמי, אמפרמטר וולטמטר :



חיבור סלילי המנוע בכוכב :



חיבור סלילי המנוע במשולש :





המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה

המרת אנרגיה

ניסוי 8: מחולל לזרם ישר בעירור נפרד
(ביצוע באמצעות צב"ד ממשי)

עליך לבצע את המטלות הבאות :

בדיקה בריקם:

1. למדוד את התנגדות הבידוד בין הסלילים ובין הסלילים לגוף המחולל באמצעות מד התנגדות בידוד.
2. להרכיב את מעגל הניסוי ולמדוד את מתח העוגן בתלות בזרם העירור בעליית זרם העירור ובירידת זרם העירור. (מהירות המחולל קבועה)
3. לבנות אופיין המתאר את תלות מתח המחולל בזרם עירור בהתאם למדידות שבוצעו בסעיפים 1-2 ו-3.

בדיקה בעומס:

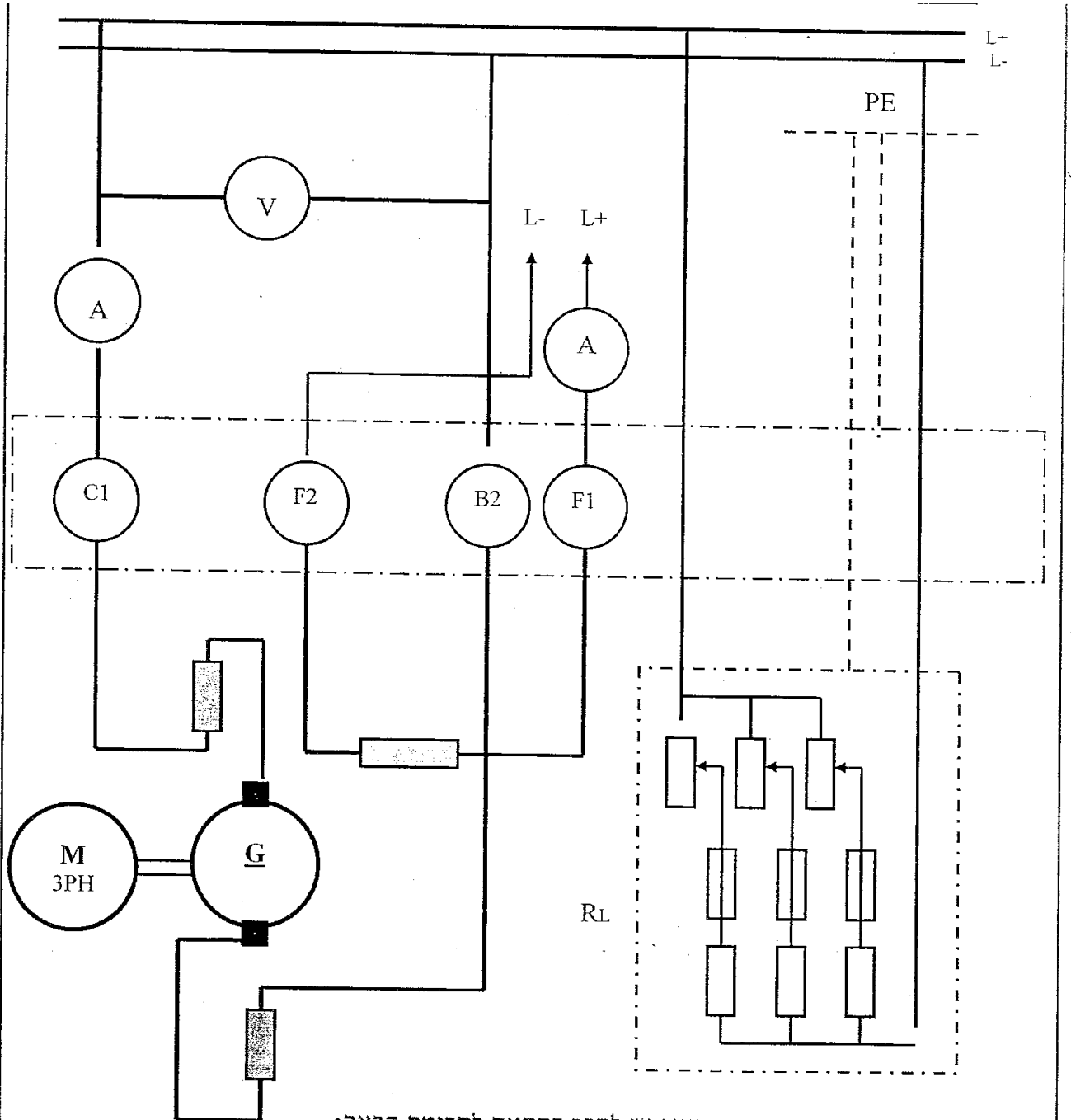
1. לאמת את התנאים להתעוררות של המחולל.
2. להרכיב את מעגל הניסוי ולמדוד את המתח והזרם בעוגן במס' מצבי העמסה. (כאשר זרם העירור ומהירות המחולל קבועים)
3. לחזור על סעיף 2 כאשר המחולל פועל במהירות שונה.
4. לבנות אופיין המתאר את תלות מתח המחולל בזרם העוגן בהתאם למדידות שבוצעו בסעיפים 2 ו-3.

- להכין דו"ח המסכם את הניסוי, הכולל: תרשים המעגל בניסוי, תוצאות המדידה, החישובים והסקת מסקנות.
- לענות על השאלות שתופנינה אליך על-ידי הבוחן והמתייחסות לניסוי שביצעת.

ב ה צ ל ח ה !



המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר חיפה



את המנוע המסובב את הגנרטור יש לחבר בהתאם לסכימה הבאה:
חיבור מנוע תלת פאזי עם רוטור כלוב.