

משרד החינוך
המינהל למדע ולטכנולוגיה
הפיקוח על מגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים
ומגמת מערכות בקרה ואנרגיה

מגמת מערכות בקרה ואנרגיה

תכנית לימודים במקצוע

מעבדת מכונות והינע

סמל מקצוע 33.915

כיתה י"ג

אב תשס"ו (אוגוסט 2006)

תכנית הלימודים במקצוע
מעבדת מכונות והינע – 84 שעות

כיתה י"ג

על התלמיד לבצע 10 ניסויים מתוך 16 הניסויים המפורטים, ולפחות ניסוי אחד בכל נושא.

1. מכונה לזרם ישר – גנרטור

1.1 גנרטור בעירור נפרד

- 1.1.1 מדידת אופיין של הכא"מ (אופיין ריקם) בתלות בזרם העירור $E=f(I_e)_{n=\text{constant}}$ (במהירות קבועה וללא העמסה), בעליית הזרם ובירידת הזרם.
- 1.1.2 מדידת אופיין של הכא"מ בתלות במהירות הגנרטור (אופיין ריקם) $E=f(n)_{i=\text{constant}}$ (בזרם עירור קבוע וללא העמסה). בעליית המהירות ובירידת המהירות.
- 1.1.3 מדידת אופיין של מתח העוגן בתלות בזרם העוגן $U=f(I_a)_{i=\text{constant}, n=\text{constant}}$ (בזרם עירור קבוע ובמהירות קבועה).

1.2 גנרטור בעירור מקבילי

- 1.2.1 מדידת אופיין של מתח הדקי העוגן בתלות בזרם העוגן $U=f(I_a)_{n=\text{constant}}$ (עד למצב קצר).
- 1.2.2 מדידת אופיין הויסות של הגנרטור, תלות זרם העירור בזרם העוגן $I_e=f(I_a)_{U=\text{constant}, n=\text{constant}}$ (במהירות קבועה ובמתח הדקי עוגן קבוע).

2. מכונה לזרם ישר – מנוע

2.1 מנוע בעירור זר - בריקם - השפעת שינוי מתח העוגן על מהירות המנוע

- 2.1.1 מדידת אופיין של מהירות המנוע בתלות במתח ההזנה $n=f(u)$ (ללא העמסה מכנית של המנוע).

2.2 מנוע בעירור זר - בריקם - השפעת שינוי זרם העירור על מהירות המנוע

- 2.2.1 מדידת אופיין של תלות מהירות המנוע בזרם העירור $n=f(I_e)_{U=\text{constant}}$ (ללא העמסה מכנית של המנוע ובמתח הזנה קבוע).

2.3 מנוע בעירור מקבילי – בהעמסה (אופייני עבודה)

- 2.3.1 מדידת אופיין של מהירות הסיבוב של המנוע בתלות בהספק על הגל (ההספק המכני הנמסר על-ידי המנוע). $n = f(p)_{U=\text{constant}}$ (במתח הזנה קבוע).
- 2.3.2 מדידת אופיין של זרם העוגן בתלות בספק על הגל (ההספק המכני הנמסר על-ידי המנוע) $I_a = f(p)_{U=\text{constant}}$ (במתח הזנה קבוע).
- 2.3.3 מדידת אופיין של נצילות המנוע בתלות בהספק על הגל (ההספק המכני הנמסר על-ידי המנוע). $\eta = f(p)_{U=\text{constant}}$ (במתח הזנה קבוע).
- 2.3.4 מדידת אופיין של תלות המומנט בהספק על הגל (ההספק המכני הנמסר על-ידי המנוע). $M = f(p)_{U=\text{constant}}$ (במתח הזנה קבוע).

2.4 מנוע בעירור טורי – בהעמסה (אופייני עבודה)

- 2.4.1 מדידת אופיין של מהירות הסיבוב של המנוע בתלות בזרם העומס $n = f(I_a)_{U=\text{constant}}$ (במתח הזנה קבוע).
- 2.4.2 מדידת אופיין של מומנט שמפתח המנוע בתלות בהספק על הגל $M = f(p)_{U=\text{constant}}$ (במתח הזנה קבוע).
- 2.4.3 מדידת אופיין של נצילות המנוע בתלות בהספק על הגל $\eta = f(p)_{U=\text{constant}}$ (במתח הזנה קבוע).

3.3 שני הספק חד-מופעי

3.1 ניסוי ריקם

- 3.1.1 מדידת התנגדות סלילי השנאי בראשוני ובמשני.
- 3.1.2 מדידת מתחים בראשוני ובמשני. חישוב יחס ההשנאה, זרם הריקם (חישוב חלקו באחוזים מהזרם הנומינלי) והפסדי הברזל (חישוב חלקם באחוזים מההספק הנקוב).
- 3.1.3 סרטוט הדיאגרמה הפאזורית בריקם של המתחים והזרמים מתוך המדידות.
- 3.1.4 סרטוט סכמת תמורה של שנאי אידיאלי כחוליה מסוג T. חישוב פרמטרי השנאי בריקם והוספתם לסכמה.

3.2 ניסוי בקצר

- 3.2.1 מדידת מתח הקצר (בערך מוחלט, מרכיב היגבי ומרכיב פעיל), חישוב חלקם של המתחים באחוזים מהמתח הנומינלי. מדידת הספק הקצר (הפסדי נחשת), חישוב חלקו של הספק הקצר באחוזים מתוך ההספק הנומינלי של השנאי.
- 3.2.2 סרטוט הדיאגרמה הפאזורית של המתחים והזרמים של שנאי בקצר.
- 3.2.3 סרטוט סכמת תמורה של שנאי אידיאלי כחוליה מסוג T. חישוב פרמטרי השנאי בקצר והוספתם לסכמה.

3.3 שניא בהעמסה

- 3.3.1 חיבור מתח נקוב לראשוני של השנאי. מדידה של מתח, זרמים והספקים עבור עומסים התנגדותיים שונים המחוברים למשני.
- 3.3.2 מדידת אופיין מתח המשני בתלות בזרם המשני $U_2=f(I_2)$. מדידת אופיין מפל המתח במוצא בתלות בזרם המוצא $\Delta U_2=f(I_2)$.
- 3.3.3 מציאת נקודת עבודה של השנאי בה הנצילות מרבית.
- 3.3.4 סרטוט סכמת תמורה של שנאי אידיאלי כחוליה מסוג T. חישוב פרמטרי השנאי בהעמסה והוספתם לסכמה.

3.4 חיבור שנאים במקביל

- 3.4.1 בדיקת קוטביות המתחים של השנאים ומדידת זרמי הריקים של השנאים.
- 3.4.2 חיבור השנאים במקביל ומדידה הזרם בכל אחד מהשנאים. מדידת זרם האיזון והמתח במשני. חישוב העומס הכולל המותר.
- 3.4.3 מדידת אופיין של תלות הזרמים במשני של שני השנאים בתלות הזרם הכולל בראשוני.

3.5 שניא זרם

- 3.5.1 מדידת זרם באמצעות שנאי זרם.
- 3.5.2 חישוב שגיאת המדידה של השנאי.

4. שניא תלת-מופעי

4.1 מדידת מתחים בסוגי חיבורים שונים

- 4.1.1 מדידת מתחי המופע והמתחים השלובים בראשוני ובמשני עבור החיבורים הבאים: כוכב/כוכב, כוכב/משולש, משולש/משולש, משולש/משולש/משולש.
- 4.1.2 חישוב יחס ההשנאה בין המתחים המופעים והשלובים בכל אחד מהחיבורים שבסעיף 4.1.1.

4.2 שניא בהעמסה

- 4.2.1 חיבור מתח נקוב לראשוני של השנאי. מדידה של מתח, זרמים והספקים עבור עומסים התנגדותיים שונים המחוברים למשני.
- 4.2.2 חישוב מפל המתח במשני (חלקו באחוזים מהמתח הנקוב).
- 4.2.3 חישוב נצילות השנאי ומציאת נקודת העבודה בה נצילות השנאי מרבית.
- 4.2.4 מדידת אופיין מתח המשני בתלות בזרם המשני $U_2=f(I_2)$.

- 5. מנוע השראה חד-מופעי ותלת מופעי**
- 5.1 מנוע תלת מופעי בריקם (רוטור מלופף)**
- 5.1.1 מדידת התנגדות הסלילים של המנוע.
- 5.1.2 מדידת זרם הריקם ומציאת חלקו באחוזים מהזרם הנומינלי. מדידת הפסדי ריקם (הפסדי ברזל) וחישוב חלקם באחוזים מההספק הנקוב.
- 5.1.3 סרטוט הדיאגרמה הפאזורית של המתחים והזרמים של המנוע בריקם.
- 5.2 מנוע תלת-מופעי בהעמסה**
- 5.2.1 מדידה של זרם, מתח וההספק החשמלי בהעמסה נקובה. מדידה של מהירות המנוע והספק מכני על הגל.
- 5.2.2 מדידת האופיינים הבאים: תלות מהירות המנוע בהספק המכני (חשמלי?)
 $\eta = f(P_2)$, תלות החליקה בהספק המכני $s = f(P_2)$, תלות הנצילות בהספק המכני $\eta = f(P_2)$, גורם ההספק בתלות בהספק המכני $\cos(\phi) = f(P_2)$.
- 5.3 מנוע תלת-מופעי בקצר (רוטור בלום)**
- 5.3.1 מדידה של מתח הקצר (ערך מוחלט, ערך פעיל וערך היגבי). חישוב מתח הקצר באחוזים מתוך המתח הנקוב.
- 5.3.2 מדידת הספק הקצר (הפסדי נחושת). חישוב הספק הקצר באחוזים מההספק הנקוב של המנוע.
- 5.3.3 סרטוט הדיאגרמה הפאזורית של המתחים והזרמים בקצר.
- 5.4 מנוע חד-מופעי**
- 5.4.1 מדידת זרם ההתנעה של המנוע בריקם ובעומסים שונים.
- 5.4.2 הפעלת המנוע בעומס משתנה ומדידת מתח, זרם, הספק חשמלי ומהירות סיבוב. חישוב מקדם ההספק.
- 5.4.3 מדידת האופיינים הבאים עבור עומסים שונים: תלות הזרם בהספק החשמלי, תלות מהירות הסיבוב בהספק החשמלי ותלות מקדם הספק בהספק החשמלי.