GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 מועד א'
סמל השאלון: 97163
שם התלמיד/ה: _____

מכונות חשמל והנע לטכנאים

הנדסת חשמל · טכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שבע שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד, ערך כל שאלה 25 נקודות. סה"כ: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר. 3. שני ספרי לימוד. אין להעביר חומר עזר, ספרים ומחשבונים בין הנבחנים.

ד. הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות בעט בלבד, בכתב יד ברור. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 4. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק. 5. אין לאחד סעיפים! לכל סעיף שבשאלה יש לתת תשובה נפרדת. 6. תשובה מלאה לסעיף שאלה הכרוך בחישובים היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו ייעשה החישוב, הערכים מוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. 7. כל מספר המוצב בביטוי מתמטי חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או של נתון המופיע בגוף השאלה. 8. אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את הצבת הערכים בביטוי המתמטי. 9. תשובה שאינה מנומקת או שאין דרך הפתרון מוצגת בה, לא תזכה בניקוד כלל. 10. אם להערכתכם חסר נתון או יש נתון שגוי בשאלה, עליכם לציין זאת במפורש במחברת הבחינה ולבחור ערך מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. חובה להסביר ולנמק את הבחירה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. מנוע DC עם עירור זר על בעל הספק נקוב של $5000\,\text{W}$ ונצילות נקובה 85% . מתח הזנה הנקוב של המנוע שווה ל- $220\,\text{V}$. יש להתחשב רק בהפסדי נחושת של המנוע, שאר ההפסדים זניחים.
חשבו את:

א. הפסדי הספק של המנוע.

(9 נקודות)

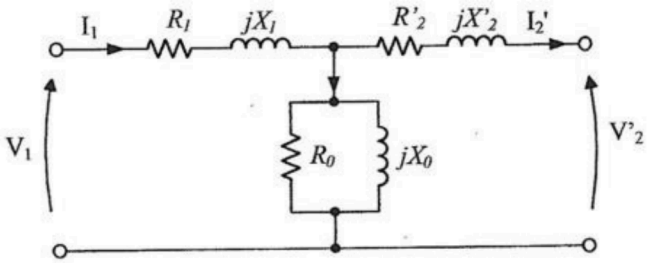
ב. התנגדות העוגן R_a .

(10 נקודות)

ג. תסבירו למה משתמשים במברשות במנוע DC?

(6 נקודות)

2. באיור לשאלה 2 מתואר מעגל התמורה של שנאי חד פאזי $400/200\,\text{V}$:
$X_0 = 800\,\Omega$, $R_0 = 6\,\text{k}\Omega$, $X_2' = 1.2\,\Omega$, $X_1 = 1\,\Omega$, $R_2' = 0.5\,\Omega$, $R_1 = 1\,\Omega$
בצידו המשני של השנאי מחובר עומס הצורך $30\,\text{A}$ בגורם הספק $\cos\varphi = 0.85$ השראי.
מתח ההזנה בראשוני הוא $400\,\text{V}$.



א. חשבו את הזרם בצד הראשוני של השנאי עבור עומס זה.

(12 נקודות)

ב. חשבו את מתח המוצא של השנאי עבור העומס הזה.
הבהרה: הכוונה היא לא למתח נומינלי אלא בנקודת העבודה של העומס.

(13 נקודות)

3. מנוע DC עם עירור זר על בעל הספק נקוב של $2000\,\text{W}$ ונצילות נקובה 88% .
מתח הזנה של המנוע שווה ל- $240\,\text{V}$. התנגדות העוגן $R_a = 0.5\,\Omega$.
המנוע עמוס במומנט נקוב. עבור מצב עבודה זה, חשבו את:

א. הספק כניסה של המנוע.

(7 נקודות)

ב. זרם שצורך המנוע.

(7 נקודות)

ג. הפסדי נחושת.

(11 נקודות)

4. נתונים שלושה שנאים תלת פאזיים בעלי אותה קבוצת חיבורים מחוברים במקביל.

נתוני השנאים הם:

שנאי 1: $S_{1n} = 200\,\text{kVA}$, $U_k = 4\%$

שנאי 2: $S_{2n} = 150\,\text{kVA}$, $U_k = 4\%$

שנאי 3: $S_{3n} = 500\,\text{kVA}$, $U_k = 5\%$

א. חשבו את חלוקת ההספקים בין שלושת השנאים כאשר הם מזינים עומס בעל הספק של $850\,\text{kVA}$.

(10 נקודות)

ב. האם מצב חלוקת ההספקים תקין? נמקו.

(7 נקודות)

ג. תסבירו מה הם התנאים לחיבור שנאים במקביל?

(8 נקודות)

5. נתון גנרטור סינכרוני עם סטטור מחובר בכוכב, בעל נתונים הבאים:

הספק נקוב $50\,\text{kVA}$, תדר $50\,\text{Hz}$, $R_a = 0.1\,\Omega$, $X_s = 4\,\Omega$, מתח נקוב $400\,\text{V}$ (מתח שלוב), כא"מ פאזי נקוב $300\angle 2^\circ\,\text{V}$,

הפסדי ברזל+מכניים במצב עבודה נקוב $1\,\text{kW}$.

בתנאים הנקובים, הגנרטור מזין עומס השראי עם $\cos\varphi = 0.8$.

במצב עבודה נקוב, חשבו את:

א. הספק אקטיבי וריאקטיבי של הגנרטור.

(9 נקודות)

ב. זרם פאזי.

(7 נקודות)

ג. נצילות של הגנרטור.

(9 נקודות)

6. נתון מנוע השראה תלת פאזי. נתוני המנוע:

הספק נקוב $10\,\text{kW}$, מתח נקוב (שלוב) $400\,\text{V}$, מהירות נקובה $1450\,\text{rpm}$, נצילות נקובה 90% .

גורם הספק של המנוע 0.85 .

במצב עבודה נקוב, חשבו את:

א. הספק כניסה של המנוע.

(6 נקודות)

ב. זרם שצורך המנוע.

(7 נקודות)

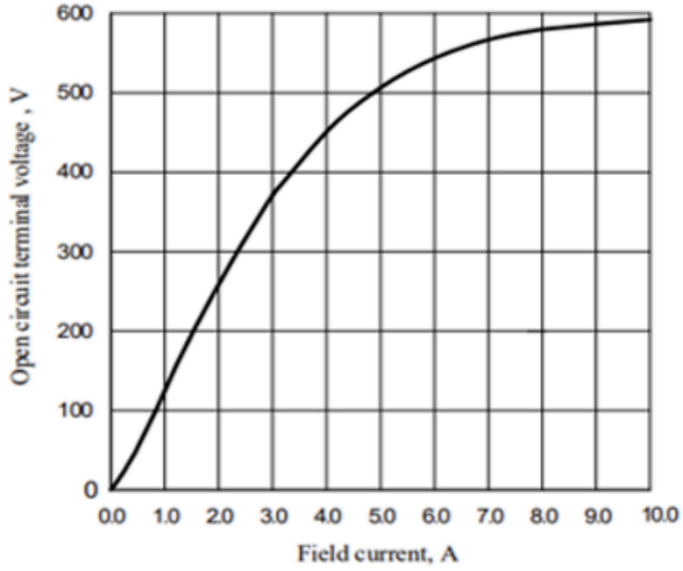
ג. הספק מדומה וריאקטיבי של המנוע.

(12 נקודות)

7. גנרטור סינכרוני עם סטטור מחובר בכוכב בעל נתונים הבאים:

מתח נקוב $500\,\text{V}$, $X_s = 0.5\,\Omega$, $R_a = 0.05\,\Omega$

באיור לשאלה 7 מוצג אופיין המבטא את התלות בין מתח המוצא של הגנרטור בריקם לבין זרם העירור.



א. חשבו את זרם העירור לקבלת מתח $500\,\text{V}$ בעבודת הגנרטור ללא עומס.

(12 נקודות)

ב. הגנרטור מספק זרם לצרכנים בגודל של $300\,\text{A}$ בגורם הספק 0.8 מפגר.

חשבו את הכא"מ של הגנרטור במצב עבודה זה.

(13 נקודות)

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il