GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 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 שש 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. חוברת הנוסחאות המצורפת לשאלון זה.

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. נתון מנוע DC בעירור זר בעל הנתונים הבאים:

מתח נקוב - $240\,\text{V}$, $R_a = 0.5\,\Omega$

זרם נקוב $60\,\text{A}$

מהירות נקובה 1500 סל"ד

הפסדים מכניים נקובים $500\,\text{W}$

הפסדי ליבה זניחים.

עבור מצב עבודה נקוב:

א. חשבו את המומנט על ציר המנוע.

(10 נקודות)

ב. חשבו את נצילות המנוע.

(7 נקודות)

ג. הסבירו כיצד משפיעה עלייה משמעותית בעומס המכני של המנוע על זרם העוגן ומהירות הסיבוב?

(8 נקודות)

2. נתון גנרטור סינכרוני בעל 6 קטבים, עם סטטור מחובר בכוכב.

הנתונים הנקובים שלו:

$X_s = 18\,\Omega$, $R_a = 0.4\,\Omega$

מתח קו $11\,\text{kV}$

הספק $25\,\text{MVA}$

גורם הספק 0.85 מפגר

הפסדים מכניים $300\,\text{kW}$

הפסדי ליבה $200\,\text{kW}$.

עבור מצב עבודה נקוב, חשבו את:

א. הכא"מ של הגנרטור.

(12 נקודות)

ב. הפסדי הנחושת.

(5 נקודות)

ג. נצילות הגנרטור.

(8 נקודות)

3. מנוע השראה תלת פאזי, שסליליו מחוברים במשולש, בעל 4 קטבים מוזן מווסת מהירות. בתחילה, הממיר מספק מתח למנוע של $380\,\text{V}$ בתדר של $50\,\text{Hz}$ וגורם החליקה הוא 0.03. לאחר מכן הממיר מוריד את התדר ל- $30\,\text{Hz}$, גורם החליקה בתדר החדש הוא 0.05. הממיר שומר על יחס מתח/תדר קבוע.

א. חשבו את מהירות המנוע כאשר הממיר מזין את המנוע בתדר של $30\,\text{Hz}$.

(7 נקודות)

ב. חשבו את מתח המוצא של הממיר בתדר $30\,\text{Hz}$.

(7 נקודות)

ג. חשבו את תדר הרוטור עבור מתח המוצא ב- $50\,\text{Hz}$ ו- $30\,\text{Hz}$.

(6 נקודות)

ד. הסבירו את עקרון הפעולה והמבנה העקרוני של ווסת המהירות (איזה מרכיבים עיקריים יש לו).

(5 נקודות)

4. נתון גנרטור DC (עירור מקבילי) בעל מתח נקוב $220\,\text{V}$, הספק נקוב $50\,\text{kW}$, ומהירות נקובה 1200 סל"ד.

מפל מתח נקוב על המברשות $2\,\text{V}$, $R_a = 0.15\,\Omega$, $R_f = 110\,\Omega$, הפסדים מכניים נקובים $500\,\text{W}$, הפסדי ברזל נקובים $600\,\text{W}$.

עבור מצב עבודה נקוב, חשבו את:

א. הכא"מ הנקוב של הגנרטור.

(10 נקודות)

ב. סך הפסדי ההספק של הגנרטור.

(8 נקודות)

ג. נצילות הגנרטור.

(7 נקודות)

5. נתון שנאי חד פאזי בעל הספק נקוב של $1000\,\text{VA}$, מתחים נקובים $110\,\text{V}/220\,\text{V}$.

באיור מתואר מעגל תמורה של השנאי:

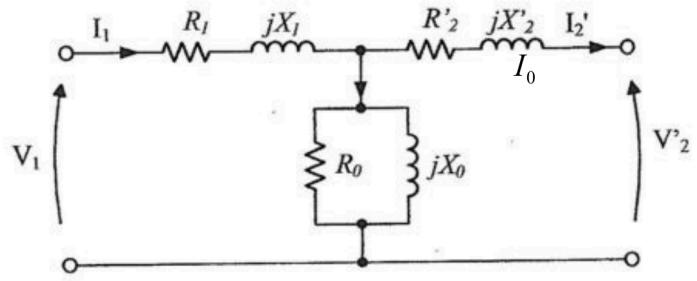
נתוני מעגל התמורה הם:

$$U_1 = 220\,\text{V}\ ,\ R_1 = 0.1\,\Omega\ ,\ jX_1 = 0.4\,\Omega\ ,\ R_0 = 10\,\text{k}\Omega\ ,\ jX_0 = 5\,\text{k}\Omega\ ,$$
$$R'_2 = 0.1\,\Omega\ ,\ jX'_2 = 0.8\,\Omega$$

חיברו בצדו המשני של השנאי, עומס שצורך זרם של $15\,\text{A}$ בגורם הספק 0.8 מפגר.

$I_0 = 0.5\angle -78.46^\circ\,\text{A}$.

עבור העומס הנתון, חשבו את:



א. הזרם בצד הראשוני של השנאי.

(12 נקודות)

ב. מתח המוצא של השנאי.

(13 נקודות)

6. נתון מנוע השראה תלת פאזי מחובר במשולש, בעל 6 קטבים (3 זוגות קטבים). למנוע נתונים נקובים הבאים:

הספק $10\,\text{kW}$, נצילות 90% , גורם הספק 0.85 , גורם חליקה 0.03 , מתח הזנה $400\,\text{V}$ (מתח קו), תדר הזנה $50\,\text{Hz}$, הפסדים מכניים $200\,\text{W}$, הפסדי ברזל זניחים.

עבור מצב עבודה נקוב, חשבו את:

א. מהירות המנוע.

(6 נקודות)

ב. זרם המנוע.

(6 נקודות)

ג. הפסדי נחושת ברוטור.

(7 נקודות)

ד. מומנט על ציר המנוע.

(6 נקודות)

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