GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2025 מועד א'
סמל השאלון: 97161
קובץ: תשובות סופיות

מכונות חשמל והנע

הנדסת חשמל · הנדסאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שמונה שאלות. יש לענות על חמש שאלות בלבד, ערך כל שאלה 20 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!

תשובות סופיות

שאלה 1

א. $beta \approx 86.5\%$

ב. $E_n = 247.5\,\mathrm{V}$

ג. $U = 244.5\,\mathrm{V}$

ד. מגדילים את זרם העירור (או את המהירות) כשהעומס גדל, כך ש- E גדל ומפצה על מפל המתח $I_a R_a$ (ועל תגובת העוגן).

שאלה 2

א. $\bar{E}_A \approx 9791\angle 11.6^\circ\,\mathrm{V}$ (פאזי)

ב. $beta \approx 96.8\%$

ג. $\bar{V}_\phi$ אופקי; $\bar{I}_A$ מפגר ב- 36.87°; מקצה $\bar{V}_\phi$ מוסיפים $\bar{I}_A R_A$ במקביל ל- $\bar{I}_A$ ו- $j\bar{I}_A X_s$ בניצב לו; $\bar{E}_A$ מקדים את $\bar{V}_\phi$ ב- $\delta \approx 11.6^\circ$.

שאלה 3

א. $\cos\varphi = 0.85$: $U_2 \approx 94\,\mathrm{V}$; $\cos\varphi = 1$: $U_2 \approx 114.9\,\mathrm{V}$

ב. $\cos\varphi = 0.85$: $beta \approx 93.3\%$; $\cos\varphi = 1$: $beta \approx 94.3\%$

ג. Yd5: כוכב המתחים הראשוני (A_1, B_1, C_1) ומשולש המשני, כשמתח המשני מפגר ב- 150° אחרי המתח הראשוני המתאים (מחוג השעון על 5).

שאלה 4

א. $s_n \approx 0.0367$

ב. $U_{25} = 200\,\mathrm{V}$

ג. $s \approx 0.0667$, $T \approx 211\,\mathrm{N\cdot m}$

ד. בתדר נמוך המתח קטן מאוד, ומפל המתח על R_1 (שאינו תלוי בתדר) הופך משמעותי; השטף המגנטי קטן ולכן המומנט (והמומנט המרבי) יורד. מתקנים בהגברת מתח בתדרים נמוכים.

שאלה 5

א. $E_a = 228\,\mathrm{V}$

ב. $T_n \approx 63.7\,\mathrm{N\cdot m}$

ג. $n \approx 1326\,\mathrm{rpm}$

ד. שינוי מתח העוגן, שינוי זרם העירור (החלשת שדה), הוספת נגד טורי במעגל העוגן.

שאלה 6

א. מווסת מתח חילופין (מתנע רך): בכל פאזה זוג תיריסטורים במקביל הפוך; שינוי זווית ההצתה משנה את המתח האפקטיבי על המנוע, וכך מתניעים בהדרגה עם זרם התנעה מוגבל.

ב. $T_n \approx 98.1\,\mathrm{N\cdot m}$

ג. $I_L \approx 27.7\,\mathrm{A}$ (זרם קו); זרם בסליל הסטטור $\approx 16.0\,\mathrm{A}$

ד. $s \approx 0.0267$

שאלה 7

א. $T_M \approx 37.08\,\mathrm{N\cdot m}$, $n_M \approx 682.1\,\mathrm{rpm}$

ב. $P_{cu2} \approx 263.7\,\mathrm{W}$

ג. $beta \approx 79.0\%$

שאלה 8

א. $I_a = 6.25\,\mathrm{A}$

ב. $T \approx 23.9\,\mathrm{N\cdot m}$, $E = 198.75\,\mathrm{V}$

ג. המנוע מנותק מהמקור, זרם העוגן דועך דרך D_1 והמומנט המניע נעלם; העומס והחיכוך מאטים את המנוע עד לעצירה מלאה, בקצב שתלוי במומנט האינרציה.

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