GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2025 מועד ב'
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. חוברת נוסחאות מה"ט המצורפת לשאלון הבחינה 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. $E_a \approx 9159\,\text{V}$ לפאזה (כ- $15.86\,\text{kV}$ שלוב), בזווית 7.93° מעל מתח המוצא

ב. $I_f \approx 92\,\text{A}$

ג. $beta \approx 96.3\%$

שאלה 2

א. $E_a = 370\,\text{V}$, $P_{em} = 55.5\,\text{kW}$

ב. $P_{const} = 1.5\,\text{kW}$ (לפי מאזן ההספקים)

ג. $n_0 \approx 1622$ סל"ד ($\omega_0 \approx 169.8\,\text{rad/s}$)

ד. המכונה עוברת לפעולת גנרטור ($E_a > V_a$), הזרם מתהפך ואנרגיה מוחזרת לרשת, והמומנט המתפתח בולם

שאלה 3

א. $I_a = 150\,\text{A}$, $E_a = 270\,\text{V}$

ב. $beta \approx 86.7\%$

ג. $E = 243\,\text{V}$, $I_a = 135\,\text{A}$, $U = 216\,\text{V}$

ד. הקומוטטור הופך את כיוון הזרם בכל ליפוף עוגן כל חצי סיבוב, כך שהמומנט נשאר באותו כיוון והסיבוב רציף

שאלה 4

א. $n_s = 2250$ סל"ד, $n = 2205$ סל"ד

ב. $T_n = 120.2\,\text{Nm}$, $T = 84.1\,\text{Nm}$, $P_{mech} \approx 19.4\,\text{kW}$

ג. $P_{ag} \approx 19.82\,\text{kW}$, $P_{cu2} \approx 396\,\text{W}$

ד. כדי לשמור על שטף מגנטי קבוע (יחס V/f קבוע): מתח גבוה מדי ביחס לתדר גורם לרוויה ולחימום, מתח נמוך מדי מקטין את המומנט

שאלה 5

א. $n_s = 1500$ סל"ד, $n = 1440$ סל"ד

ב. $\bar{Z} = 10.52\angle 28.34^\circ\,\Omega$, $I_1 \approx 21.95\,\text{A}$

ג. $P_o \approx 11.2\,\text{kW}$ ($\approx 11216\,\text{W}$)

שאלה 6

א. $R_{eq} \approx 0.097\,\Omega$, $X_{eq} \approx 0.375\,\Omega$, $R_C = 484\,\Omega$, $X_M \approx 98.8\,\Omega$ (משוקפים לצד הראשוני)

ב. $P_{cu} = 200\,\mathrm{W}$, $P_{Fe} = 100\,\mathrm{W}$, $beta \approx 96.4\%$

ג. בעומס השראי מפל המתח גדול יותר (הזרם המפגר נופל בעיקר על ההיגב, בפאזה עם המתח); בעומס התנגדותי המפל קטן יותר

שאלה 7

א. $E_0 \approx 62.83\,\mathrm{V}$

ב. $I_{a\,br} \approx 20.94\,\mathrm{A}$, $T_{br} \approx 8.38\,\mathrm{Nm}$ (מומנט בולם)

ג. אחרי הניתוק המכונה ממשיכה להסתובב ופועלת כגנרטור על נגד הבלימה; הזרם מתהפך ויוצר מומנט נגדי, והאנרגיה הקינטית מתבזבזת כחום בנגד

שאלה 8

א. $D = 1$

ב. $P_{out} \approx 6283\,\mathrm{W}$, $P_{in} \approx 6981\,\mathrm{W}$, $I_a \approx 17.45\,\mathrm{A}$

ג. $V_a = 300\,\mathrm{V}$, $I_a = 17.45\,\mathrm{A}$, $E \approx 291.3\,\mathrm{V}$

ד. הגדלת זרם העירור מגדילה את השטף ומקטינה את המהירות; הקטנתו (החלשת שדה) מגדילה את המהירות

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