GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 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 תשע 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. חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

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. $P_{loss} = 450\,\mathrm{W}$

ב. $E = 285\,\mathrm{V}$

ג. $beta = 90\%$

ד. $n_0 \approx 315.8$ סל"ד

שאלה 2

א. $R_a \approx 3.47\,\Omega$, $X_s \approx 15.32\,\Omega$

ב. $\bar{V}$ על הציר הממשי, $\bar{I}$ מפגר ב- 36.86° , $\bar{I}R_a = 24.32\angle -36.86^\circ\,\mathrm{V}$ במקביל ל- $\bar{I}$, $jX_s\bar{I} = 107.2\angle 53.14^\circ\,\mathrm{V}$ ניצב ל- $\bar{I}$, וסכומם $\bar{E} = 410\angle 10^\circ\,\mathrm{V}$.

ג. $\bar{I} \approx 7.84\angle -40.39^\circ\,\mathrm{A}$

שאלה 3

א. $n = 1760.4$ סל"ד

ב. $P_{out} \approx 10.54\,\mathrm{kW}$

ג. $beta \approx 83.7\%$

שאלה 4

א. הווסת מתחיל בתדר נמוך מאוד, כך שהשדה המסתובב איטי והרוטור המעורר ננעל עליו בסינכרון; אחר כך התדר (והמתח, ביחס V/f קבוע) מועלה בהדרגה והרוטור מאיץ איתו עד המהירות הרצויה.

ב. סדר הפאזות במוצא הווסת אל המנוע הפוך: שתי פאזות הוחלפו בחיבור בין הווסת למנוע, או שהווסת מוגדר (פקודה/פרמטר) לכיוון סיבוב הפוך.

ג. $0 < n < 4500$ סל"ד

שאלה 5

א. $I_1 \approx 5.28\,\mathrm{A}$ (מפגר ב- 42.45° אחרי $\bar{V}_1$)

ב. $V_2 \approx 223\,\mathrm{V}$

ג. $beta \approx 84.7\%$

שאלה 6

א. $s_m \approx 0.0832$

ב. $n_{load} \approx 74.96$ סל"ד

שאלה 7

א. לא. הזרם הממוצע נקבע ע"י מחזור העבודה D (ו- E , V , R_a); תדר המיתוג משפיע רק על אדוות הזרם.

ב. E - הכא"מ המושרה בעוגן ($E = k\Phi\omega$, יחסי למהירות); R_a - התנגדות ליפוף העוגן (והמברשות); L_a - השראות ליפוף העוגן.

ג. $D \approx 0.278$ (27.8%)

שאלה 8

א. $U_{k1} \approx 22\%$ (21.97%)

ב. $S_1 = 163.33\,\text{kVA}$, $S_3 \approx 797.4\,\text{kVA}$ (ושנאי 2: $239.2\,\text{kVA}$)

ג. לא. שנאי 3 מועמס ב-159.5% ושנאי 2 ב-119.6% מהספקם הנקוב, ושנאי 1 רק ב-32.7%, בגלל מתחי קצר שונים מאוד.

שאלה 9

א. $R_a = 0.8\,\Omega$

ב. $P_{Cu} = 500\,\text{W}$

ג. $beta \approx 90.9\%$

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