GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2025 מועד ב'
סמל השאלון: 97163
קובץ: תשובות סופיות

# 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. 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.** $I_{ph} \approx 64.0\,\text{A}$

**ב.** $E_A \approx 13051\,\text{V}$ לפאזה (כ- $22.6\,\text{kV}$ שלוב)

**ג.** $beta \approx 97.0\%$

### שאלה 2

**א.** $V_{avg} \approx 155.3\,\text{V}$

**ב.** $beta \approx 96.3\%$

**ג.** המיישר הופך לחד-דרכי מבוקר: מתח רק בחצי המחזור השני (דרך $D_2$ ו- $T_2$), מ- $t = 13.33\,\text{ms}$ עד $t = 20\,\text{ms}$ בכל מחזור; בשאר הזמן המתח אפס. הממוצע יורד ל- $77.65\,\text{V}$.

### שאלה 3

**א.** $I_a \approx 27.2\,\text{A}$

**ב.** $E_a \approx 236.4\,\text{V}$

**ג.** המברשות מעבירות זרם מהמעגל החיצוני הנייח אל ליפופי העוגן המסתובבים, דרך מגע חשמלי מחליק ורציף עם הקומוטטור; יחד עם הקומוטטור הן הופכות את כיוון הזרם בכל ליפוף בזמן הנכון כדי שהמומנט יהיה בכיוון קבוע.

### שאלה 4

**א.** $R_a \approx 0.44\,\Omega$

**ב.** $I_f \approx 3.40\,\text{A}$

**ג.** התנגדות הליפוף $R_a$, ההיגב הסינכרוני $X_s$, גודל זרם העומס וגורם ההספק של העומס (מפגר מגדיל את המפל, מקדים מקטין ואף הופך אותו).

### שאלה 5

**א.** $s_{max} \approx 0.141$

**ב.** $n \approx 1472.6$ סל"ד

**ג.** ברגע ההתנעה הרוטור עומד ($s = 1$), המתח המושרה ברוטור מקסימלי ואין "כא"מ נגדי" שמגביל את הזרם; הזרם מוגבל רק בעכבת הפיזור הקטנה, ולכן הוא קופץ לכ-5 עד 7 (ואף 8) פעמים הזרם הנומינלי, ויורד ככל שהמהירות עולה.

**שאלה 6**

**א.** $S = 6000\,\text{VA}\ ,\ P = 4500\,\text{W}\ ,\ Q \approx 3969\,\text{VAR}$

**ב.** $\Delta\bar{V} \approx 31.6\angle 30.16^\circ\,\text{V}$

**ג.** **ברוויה השטף כמעט אינו גדל עוד עם זרם המגנוט, ולכן כדי לקבל את השטף הנדרש זרם המגנוט גדל מאוד ומתעוות (לא סינוסי, עשיר בהרמוניות); ההפסדים והחימום גדלים והיעילות יורדת.**

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