GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 מועד א'
סמל השאלון: 97160
קובץ: תשובות סופיות

תורת החשמל

הנדסת חשמל · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 8 שאלות. יש לענות על 5 שאלות. 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. נוסחאון בתורת החשמל שבהוצאת מה"ט: נוסחאון, שאין בו לא הערות או תוספות כלשהן, בין בכתב יד בין מודפסות. 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. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק. 6. אין לאחד סעיפים! לכל סעיף שבשאלה יש לתת תשובה נפרדת. 7. תשובה מלאה לסעיף שאלה הכרוך בחישובים היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו ייעשה החישוב, הערכים המוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. 8. כל מספר המוצב בביטוי מתמטי חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע בגוף השאלה. 9. אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את הצבת הערכים בביטוי המתמטי. 10. תשובה שאינה מנומקת או שאין דרך הפתרון מוצגת בה לא תזכה בניקוד כלל. 11. אם להערכתכם חסר נתון או קיים נתון שגוי בשאלה, עליכם לציין זאת במפורש במחברת הבחינה, ולבחור ערך מתאים שיאפשר לכם 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. $V_x = \frac{210}{17} \approx 12.35\,\text{V}$, $V_y = \frac{300}{17} \approx 17.65\,\text{V}$, $V_z = -\frac{60}{17} \approx -3.53\,\text{V}$

ב. V_{S1} : ספק. $P \approx 26.47\,\text{W}$, V_{S2} : צרכן. $P \approx 11.18\,\text{W}$

ג. $P_{I_S} = 2 \cdot 21.18 \approx 42.35\,\text{W}$, ספק.

שאלה 2

א. $R_{Th} = 20\,\Omega$, $V_{Th} = V_{ab} = -15\,\text{V}$ (מקור $15\,\text{V}$ שהדקו החיובי לכיוון b , בטור עם $20\,\Omega$).

ב. $R_L = 20(7+4\sqrt{3}) \approx 278.6\,\Omega$ או $R_L = 20(7-4\sqrt{3}) \approx 1.436\,\Omega$

ג. $0.75\,\text{A}$, מ- b אל a .

שאלה 3

א. $m = 20$ ענפים במקביל, $n = 10$ תאים בכל טור.

ב. $beta \approx 66.7\%$

ג. $U_L \approx 9.68\,\text{V}$, $P_L \approx 9.37\,\text{W}$

שאלה 4

א. $\bar{V}_{ab} \approx 55.15\angle 83.32^\circ\,\text{V}$

ב. $\bar{I}_{L2} \approx 1.108\angle -44.83^\circ\,\text{A}$

ג. $\bar{S}_{V_s} \approx 66.50\angle 114.83^\circ\,\text{VA} = -27.92 + j60.35\,\text{VA}$

שאלה 5

א. $\omega_0 \approx 3162\,\text{rad/s}$, כלומר $f_0 \approx 503.3\,\text{Hz}$ (תהודה טורית של L_2 - C_2).

ב. $\bar{I} = 1.25\angle 30^\circ\,\text{A}$ (ערך יעיל; ערך שיא $\approx 1.77\,\text{A}$)

ג. $\bar{I}_{LOAD} \approx 1.091\angle 8.12^\circ\,\text{A}$, $\bar{V}_{out} \approx 21.82\angle 8.12^\circ\,\text{V}$ (ערכים יעילים)

ד. $S \approx 54.78\,\text{VA}$, $P \approx 52.44\,\text{W}$, $Q \approx 15.83\,\text{VAR}$ (השראי), $\varphi \approx 16.80^\circ$, $\cos\varphi \approx 0.957$

שאלה 6

א. $I_L = \frac{10}{\sqrt{3}} \approx 5.77\,\text{A}$

ב. $V_L \approx 516.1\,\text{V}$

ג. $P = 4200\,\text{W}$, $Q = 3000\,\text{VAR}$, $S \approx 5161\,\text{VA}$

שאלה 7

א. $F = NI = 300U$ בטור עם $R_{m,fe} \approx 4.42 \cdot 10^5$ ושני $R_{m,g} \approx 7.96 \cdot 10^6\ \mathrm{A/Wb}$; סך הכול $R_m \approx 1.636 \cdot 10^7\ \mathrm{A/Wb}$

ב. $U \approx 17.45\,\mathrm{V}$ ($I \approx 3.49\,\mathrm{A}$)

ג. $L \approx 0.1376\,\mathrm{H}$

ד. $P \approx 5.61\,\mathrm{W}$ ($I \approx 1.06\,\mathrm{A}$)

שאלה 8

א. $C_X \approx 24\,\mathrm{pF}$ (שתי שכבות של $40\,\mathrm{pF}$ ו- $60\,\mathrm{pF}$ בטור)

ב. C_X : $60\,\mathrm{V}$, $1.44\,\mathrm{nC}$; C_1 : $10\,\mathrm{V}$, C_2 : $20\,\mathrm{V}$, C_3 : $30\,\mathrm{V}$, לכל אחד מהם $0.6\,\mathrm{nC}$

ג. $W \approx 61.2\,\mathrm{nJ}$

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