GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2025 מועד א'
סמל השאלון: 97112
קובץ: תשובות סופיות

מערכות בקרה, רכיבים ומתמירים

הנדסת אלקטרוניקה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: 17 שאלות בשאלון. השאלון מחולק לשני חלקים. חלק א' - שאלות סגורות. יש לענות על שמונה שאלות בלבד, מתוך השאלות 1-11. ערך כל שאלה חמש נקודות, סה"כ 40 נקודות. חלק ב' - שאלות פתוחות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד, מתוך השאלות 12-17. ערך כל שאלה 15 נקודות, סה"כ 60 נקודות. סה"כ: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). דפי נוסחאות יצורפו לשאלון הבחינה.

ד. הוראות מיוחדות: פתרונות לתרגילי חישוב יש להציג בסדר הזה: הסבר מילולי של פעולת החישוב, כתיבת הנוסחה המתאימה, הצבה (כל הערכים ביחידות המתאימות), כתיבת התוצאה עד שלוש ספרות משמעותיות אחרי הנקודה העשרונית, בציון יחידות המידה המתאימות ושימוש בכופלים הנדסיים או חזקות של 10. הוראות כלליות: 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 תבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא תבדקנה תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות בעט בלבד, בכתב יד ברור. אין להשתמש בנוזל תיקון. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. אין למספר את עמודי מחברת הבחינה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 7. אם לדעתכם חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה, נמקו את בחירתכם.

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. מאפשרת שמירה על מפלס קבוע למרות שינויים חיצוניים.

שאלה 2

ג. $C(s) = \frac{1}{s} \cdot \frac{13}{s \cdot (s+2)}$

שאלה 3

ד. $\frac{1}{s^2+3 \cdot s+5}$

שאלה 4

ג. $h = 0.55$

שאלה 5

ד. $P(5) = 22.26\,\%$

שאלה 6

ב. תהליך המדידה ממוקם בתחילת מערכת הבקרה, ומספק נתונים מדויקים להשוואה עם ערך הייחוס.

שאלה 7

ב. שסתום הבקרה שולט על זרימת החומר בתהליך, ומסווג לפי מבנה הגוף, סוג המפעיל או ייעודו.

שאלה 8

ג. מתח הזנה - קובע את התאמת הבקר למערכת החשמל ומאפשר את פעולתו התקינה.

שאלה 9

א. פער בין ערך הסף להפעלה לערך הסף לכיבוי, שנועד למנוע הפעלות וכיבויים תכופים מדי.

שאלה 10

ד. כוח הוא מסה כפול תאוצה, ומשקל הוא מקרה פרטי של כוח שבו התאוצה היא תאוצת הכובד.

שאלה 11

ג. לאפשר תקשורת אחידה וברורה בין אנשי מקצוע לגבי מיקום ותפקוד רכיבים במערכת

שאלה 12

א. $G(s) = \frac{25}{s^2+4s+25}$

ב. $\omega_n = 5\,\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$, $\zeta = 0.4$

ג. $\omega_d \approx 4.58\,\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$

שאלה 13

א. $G(s)\cdot H(s) = \frac{2s+1}{s(s+5)(s^2+5s+7)} = \frac{2s+1}{s^4+10s^3+32s^2+35s}$

ב. מערכת מסוג 1

ג. $K_p = \infty$, $K_v = \frac{1}{35} \approx 0.0286\,\text{sec}^{-1}$, $K_a = 0$

ד. $e_{ss} = 0$

שאלה 14

א. $G(s)H(s) = \frac{k(s+1)}{s(s+2)(s+5)} = \frac{k(s+1)}{s^3+7s^2+10s}$; בחוג סגור: $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{k(s+1)}{s^3+7s^2+(10+k)s+k}$

ב. $k > 0$

ג. המערכת יציבה, כי $k = 50$ נמצא בתחום $k > 0$

שאלה 15

א. $R = 250\,\Omega$

ב. $V_{out} = 0\,\text{V}$; בטווח 4 - $20\,\text{mA}$ זו תקלה ודאית, בטווח 0 - $20\,\text{mA}$ אי אפשר להבחין בין תקלה לערך אפס

ג. כי אפס חי של $4\,\text{mA}$ מאפשר לזהות מיד ניתוק או תקלה ($0\,\text{mA}$ אינו ערך תקין)

שאלה 16

א. מוחלט - ביחס לריק מוחלט; יחסי - ביחס ללחץ האטמוספרי; הפרשי - ההפרש בין לחצים בשתי נקודות

ב. $P_{abs} \approx 551.2\,\text{kPa}$

ג. $\Delta P \approx 0.4\,\text{bar}$

שאלה 17

א. המשתנה המבקר: ספיקת המים הנכנסים דרך השסתום (q); המשתנה המבוקר: גובה מפלס המים (L_C)

ב. $V_m = 1\,\mathrm{V}$

ג. (1) השגיאה e קטנה - הופכת לשלילית (גודלה המוחלט גדל)

(2) V_m יקטן

(3) L_C יישאר גדול מ- $2\,\mathrm{m}$ (שגיאת מצב מתמיד של בקר יחסי)

ד. משוב חיובי (הבקר לא שונה, ולכן הוא מגביר סטייה במקום לתקן אותה)

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