GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 מועד א'
סמל השאלון: 97003
קובץ: תשובות סופיות

מכטרוניקה

הנדסת מכונות · הנדסאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: חלק א' (80 נקודות) - שאלות פתוחות: יש לענות על ארבע מתוך שמונה שאלות, לפי הפירוט הבא: בנושא רכיבים ומתמרים (שאלות 1-3): יש לענות על שאלה אחת חובה. בנושא מערכות בקרה (שאלות 4-6): יש לענות על שאלה אחת חובה. בנושא בקרים מתוכנתים וממשק אדם מכונה (שאלות 7-8): יש לענות על שאלה אחת חובה. ושאלה אחת לבחירה חופשית מבין כלל הפרקים. ערך כל שאלה 20 נקודות. חלק ב' (20 נקודות) - שאלות נכון או לא נכון (שאלות 9-18): 10 שאלות חובה, ערך כל שאלה 2 נקודות. סך הכול 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון מדעי (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. שלושה ספרי לימוד. 3. קלסר. 4. כלי סרטוט.

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 הבחינה יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות תבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד ובכתב יד ברור. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת מספר הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו כדי שלא תיבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק הכולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 7. אם לדעתכם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים, שיאפשר לכם להמשיך בפתרון השאלה. נמקו 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. $R_{SG} = 0.05 \cdot F + 4$, כאשר R_{SG} ב- $\text{k}\Omega$ ו- F ב- kgf .

ב. $V_{out} \approx 11.06\,\text{V}$ (מתח המוצא של כל אחד משני המעגלים, שכל אחד מהם מודד $42\,\text{kgf}$).

ג. $F_{max} = 200\,\text{kgf}$ (כל מעגל מודד עד $100\,\text{kgf}$).

שאלה 2

א. $n = 3{,}000\,\text{rpm}$

ב. $n_{max} = 6{,}000\,\text{rpm}$ (כאשר $V_{out} = 18\,\text{V}$).

ג. (1) $V_{out} = 3.6\,\text{V}$

(2) $E \approx 11.11\%$

שאלה 3

א. מקמ"ש A משדר גל קול אולטרה סוני דרך הנוזל, הגל מוחזר מדופן הצינור ונקלט במקמ"ש B , ומשודר חזרה אל A . הנוזל הזורם משפיע על זמן המעבר של הגל, ולכן מהפרש הזמנים Δt שנמדד המכשיר מחשב את מהירות הנוזל: $v = K \cdot l \cdot \Delta t$.

ב. $v \approx 12.17\,\frac{\text{m}}{\text{min}}$

ג. $\Delta t \approx 205.37\,\text{ms}$

ד. $Q \approx 156.6\,\text{LPM}$

שאלה 4

א. $P(t) = 12 + 2.5 \cdot e(t)$. התפוקה מתחילה ב- 12% , עולה בקו ישר ל- 22% ב- $t = 3\,\text{sec}$, נשארת 22% עד $t = 6\,\text{sec}$, יורדת בקו ישר ל- 19.5% ב- $t = 9\,\text{sec}$, ואז נופלת מיד ל- 12% ונשארת שם.

ב. $p(2) = 34\%$

שאלה 5

א. $G_f(s) = \frac{K \cdot (s+2)}{s^3 + 7 \cdot s^2 + 11 \cdot s + 2 + K}$

ב. $s^3 + 7 \cdot s^2 + 11 \cdot s + 2 + K = 0$

ג. $-2 < K < 75$

שאלה 6

א. $G_f(s) = \frac{6}{s^2+4\cdot s+3}$

ב. $\omega_n = \sqrt{3} \approx 1.732 \,\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$, $\xi \approx 1.155$

ג. $c(t) = 6 \cdot e^{-3 \cdot t}$

שאלה 7

א. (1) $120\,\text{V AC}$ ו- $230\,\text{V AC}$.

(2) $240\,\text{mA}$

(3) 2 כניסות תקביליות (אנלוגיות).

ב. $T_{cycle} = 31.5\,\text{msec}$

שאלה 8

א. (1) השורה הראשונה מפעילה ומפסיקה את מערכת מילוי המכלים. לחיצה על START PB מפעילה את הסליל CYCLE ON, שמחזיק את עצמו (LATCH) גם אחרי שחרור הלחצן, ולחיצה על STOP PB מפסיקה אותו.

(2) מכל 1. כששני המכלים ריקים שני המגעים שבשורה (מפלס נמוך במכל 1 ומפלס נמוך במכל 2) סגורים, והסליל "עדיפות מילוי למכל 1" מופעל.

(3) מכל 2. השורה מפעילה את הסליל "עדיפות מילוי למכל 2" כשהמפלס במכל 2 נמוך. זה המצב שבו מכל 2 ריק ומכל 1 מלא: למכל 1 אין עדיפות, ולכן מכל 2 הוא שימולא.

(4) מכל 1 (הסליל "מילוי מכל 1" פותח את מגוף מכל 1). התנאי: המערכת מופעלת (CYCLE ON), המפלס במכל 1 נמוך, והעדיפות למילוי מכל 1 מופעלת. אחרי שהמילוי התחיל הוא מחזיק את עצמו כל עוד המפלס במכל 1 נמוך.

(5) מכל 2 (הסליל "מילוי מכל 2" פותח את מגוף מכל 2), כאשר המערכת מופעלת והמפלס במכל 2 נמוך. הסיבה: העדיפות של מכל 1 אינה פעילה, ולכן המגע הסגור בדרך כלל שלה נשאר סגור ומאפשר את המילוי.

שאלה 9

נכון. כאשר $V_{out} = 15\,\text{V}$ המתח על האנודה של ה-LED האדומה גבוה מהמתח על הקטודה שלה (שמחוברת דרך הנגד לאדמה), ולכן זורם דרכה זרם והיא דולקת.

שאלה 10

לא נכון. $V_{TG} = K_{TG} \cdot \omega \cdot \frac{R_L}{r_{TG}+R_L} = 0.375\,\text{V}$.

שאלה 11

לא נכון. $F_{equ} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 5 \cdot 10^5\,\text{N}$.

שאלה 12

נכון. לפי משוואת הרציפות $v_1 = v_2 \cdot \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = 48 \cdot \left(\frac{15}{30}\right)^2 = 12\ \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$.

שאלה 13

לא נכון. פירוש האותיות הוא Linear Variable Differential Transformer (שנאי הפרשי לינארי). ה-LVDT אכן מתמר מיקום, אבל פירוש האותיות שבהיגד שגוי.

שאלה 14

נכון. הכרטיס שבאיור הוא מסוג Sourcing, כלומר הזרם אמור לצאת מהדקי המבוא שלו (Module Input) אל ההתקנים ולהיכנס אליו בהדק המשותף (Module Common). שלושת החצים שבאיור מסומנים בכיוון ההפוך.

שאלה 15

נכון. מגע סגור בדרך כלל (NC) מעביר זרם במצב מנוחה. כשמפעילים אותו הוא נפתח, והזרם שעובר דרכו נפסק.

שאלה 16

נכון. RAM (Random Access Memory) הוא זיכרון עבודה מהיר ונדיף, שמאחסן באופן זמני את הנתונים שהמעבד צריך מיד.

שאלה 17

לא נכון. לפי דיאגרמת הסולם $X = (\bar{A} + D + G) \cdot (\bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{E} \cdot F)$.

שאלה 18

לא נכון. באיור ההדק השלילי של מקור המתח ($24\,\text{VDC}$) מחובר להדק המשותף COM, והזרם נכנס אל הבקר דרך ההדק IN1. זהו חיבור מסוג Sink.

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