



בחינות גמר – נוער מועד קיץ תשס"ו

מבחן במתקנים ובמכונות חשמל
חשמלאי מעשי
שאלון מספר 14262 (122)
מסלול תעשייתי (55, 56)
מסלול חניכות מורחבת (52)

לנבחן שלום,

קרא בעיון את ההוראות לפני תחילת העבודה.

בשאלון שלפניך שני חלקים:

חלק א' – 20 שאלות רבות ברירה, עליך לענות על כולן.

עשה זאת בגוף השאלון על ידי סימון עיגול סביב האות המציינת את התשובה שבחרת.

סה"כ 40 נקודות

חלק ב' – 7 שאלות. עליך לענות על 4 מתוך 7 השאלות.

בחלק זה עליך להשיב במחברת הבחינה. אין צורך להעתיק את השאלות, ציין רק את מספריהן.

סה"כ 60 נקודות

כתוב את תשובותיך במחברת בכתב ברור ונקי. הקפד לפרט את הדרך לפתרון בליווי הסבר מתאים.

חומרי עזר מותרים לשימוש: כלי סרטוט, מחשבון אישי, נוסחאון מאושר ומדריך לחשמלאי מאת דוניבסקי.

בתחילת הבחינה:

א. בדוק כי הודבקה המדבקה המתאימה על כריכת המחברת.

ב. רשום את מספר מחברתך במשבצת משמאל

מספר המחברת

עם סיום הבחינה:

הכנס את שאלון הבחינה לתוך כריכת המחברת.

מסור את השאלון ואת המחברת לידי המשגיח/ה.

לרשותך 4 שעות

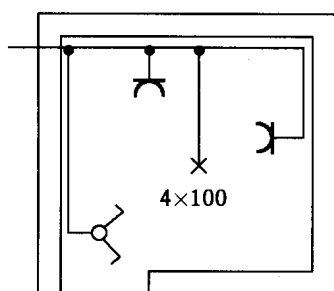
בהצלחה



חלק א' (40%) – לפניך 20 שאלות רבות ברירה. עלך לענות על כולן. את התשובה שבחרת סמן בעיגול על השאלון עצמו.

1. התכונות החשמליות של מתכת מאופיינות על-ידי:

- א. מוליכות חשמלית ומוליכות חום
- ב. מוליכות חשמלית וחדירות מגנטית
- ג. חדירות מגנטית וחום סגולי
- ד. התפשטות תרמית ומוליכות חשמלית.



2. רשימת האביזרים הנדרשת בסרטוט כוללת:

- א. מפסק מחליף, 2 שקעי טלפון, נקודת מאור אחת עם 4 נורות
- ב. 2 שקעים, נקודת מאור אחת עם 4 נורות, מפסק כפול
- ג. 2 שקעים, מפסק יחיד, 4 נורות
- ד. 2 שקעי טלויזיה, מפסק כפול, 4 נורות.

3. צבעי הבידוד של מוליכים, על-פי חוק החשמל, המשמשים במתקן חשמלי הם:

- א. מופע - אדום; אפס - שחור; הארקה - לבן.
- ב. מופע - חום; אפס - כחול; הארקה - שילוב של צהוב וירוק.
- ג. מופע - חום; אפס - שחור; הארקה - צהוב.
- ד. מופע - כחול; אפס - שחור; הארקה - שילוב של צהוב וירוק.

4. אילו מבין הגופים המתכתיים הנמצאים בתוך מבנה, אין חובה לחבר לפס השוואת פוטנציאלים?

- א. צנרת הסקה מרכזית ומים חמים.
- ב. מסילות של מעליות.
- ג. מעקות ומשקופים מברזל.
- ד. תעלות מתכתיות של מיזוג אוויר מרכזי.

5. מתח נמוך מאוד הוא מתח שאינו עולה על:

- א. 45 וולט
- ב. 50 וולט
- ג. 55 וולט
- ד. 60 וולט.

6. **לביצוע עבודות חשמל, כולל עריכת תוכניות, במתקן חשמלי בעל מתח נמוך ועוצמת זרם של עד 1x40 אמפר, והנמצא במבנה המשמש לדירת מגורים או למשרדים, דרוש חשמלאי בעל רשיון מינימלי של:**
- חשמלאי עוזר
 - חשמלאי מעשי
 - חשמלאי מוסמך
 - חשמלאי ראשי.
7. **התבקשת כחשמלאי לתקן תקלה: המא"ז והמז"ד (מפסק מגן לזרם דלף) נותקו. האם התקלה היא:**
- תוצאה של עומס יתר
 - תוצאה של קצר בין מוליך המופע למוליך האפס
 - תוצאה מזליגת זרם ממוליך האפס לאדמה, כשהצרכן פועל
 - תוצאה מזרימת זרם ממוליך המופע לאדמה.
8. **תפקידו של שנאי מבדל:**
- למנוע חשמול בני אדם, היות שאין מעגל סגור בין גוף המכשיר לאדמה
 - למנוע חשמול בני אדם, היות שיש מעגל סגור בין גוף המכשיר לאדמה
 - לא לשמש כלל להגנה בפני חשמול
 - להעלות את המתח בממסר לזרם פחת.
9. **העקרונות עליהן מתבססות שיטות ההגנה נגד התחשמלות הן:**
- (1) הגדלת התנגדות מעגל התקלה; (2) הגבלת מתח מגע; (3) ניתוק מהיר
 - (1) איפוס; (2) ניתוק מהיר; (3) הגדלת מתח צעד
 - (1) הגדלת מתח מגע; (2) הגבלת התנגדות מעגל התקלה; (3) ניתוק מדורג
 - (1) הארקה; (2) הקטנת המתח; (3) הגבלת הזרם.
10. **כבל "ט.ב.ט" (NYY) הנו:**
- כבל נחושת משוריין
 - כבל ללא שריון עם מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC
 - כבל פלסטי דו-גידי שטוח
 - כבל בעל מעטה קשה מנאופרן.

- 11. מה צריכה להיות עכבת לולאת התקלה ברשת של 230V, כאשר המא"ז הוא 16A?**
- א. 3.19Ω לכל היותר, רצויה התנגדות קטנה יותר
 - ב. 1Ω בדיוק
 - ג. 14.3Ω , רצויה התנגדות קטנה יותר
 - ד. 5Ω לפחות, רצויה התנגדות גדולה יותר.
- 12. ציוד חשמלי בחדר אמבטיה או במקלחת באזור 2 יהיה בעל דרגת הגנה מזערית של:**
- א. IPX1X
 - ב. IPX2X
 - ג. IPX4X
 - ד. IPX5X
- 13. חובת התקנת לוח חלה:**
- א. במתקן חשמלי בעל 2 מעגלים סופיים או יותר.
 - ב. במתקן חשמלי ששטח רצפתו עולה על 40 מ"ר.
 - ג. בכל מתקן חשמלי.
 - ד. אין חובת התקנת לוח במתקן חשמלי.
- 14. את "גורם ההספק" ($\cos \varphi$) של צרכן השראתי בזרם חילופים משפרים על ידי:**
- א. חיבור קבל בטור
 - ב. חיבור קבל במקביל
 - ג. חיבור השראות במקביל
 - ד. חיבור השראות בטור
- 15. במתקן חדש מונח, בהתקנה סמויה, צינור פלסטי בקוטר פנימי של 13.5 מ"מ. מספר המוליכים המבודדים, המירבי, בשטח חתך של 1.5 מ"מ"ר, שמותר להשחיל בצינור, הוא:**
- א. 3
 - ב. 4
 - ג. 5
 - ד. 6

16. יחס המתחים בשנאי הוא:

- א. ישר ליחס מספר הכריכות
- ב. הפוך ליחס מספר הכריכות
- ג. ישר ליחס עוצמות הזרמים
- ד. אין קשר בין יחס המתחים ליחס הכריכות וליחס הזרמים.

17. בדיקת ריקם של שנאי מבוצעת על ידי:

- א. חיבור הצד הראשוני ישירות לרשת במתח נומינלי והעמסת הצד המשני בעומס נומינלי
- ב. חיבור הצד הראשוני לרשת באמצעות שנאי מווסת מתח (ווריאק) והעמסת הצד המשני בעומס נומינלי
- ג. חיבור הצד הראשוני לרשת באמצעות שנאי מווסת מתח כאשר הצד המשני אינו מועמס
- ד. חיבור הצד הראשוני לרשת כאשר הצד המשני מועמס בעומס מירבי.

18. במנוע לזרם ישר, ככל שגדל העומס המכני:

- א. קטן הזרם הנצרך מהרשת
- ב. גדל הזרם הנצרך מהרשת
- ג. מהירות המנוע גדלה
- ד. אין שינויים בזרם הנצרך ובמהירות המנוע

19. בשיטת עירור זר (נפרד).

- א. יש צורך במקור מתח חיצוני נוסף.
- ב. אין קשר בין מעגל הרוטור למעגל העירור.
- ג. יש צורך בדיודות כדי ליישר את הזרם.
- ד. תשובות א + ב נכונות.

20. הנוסחה לחישוב חליקה במנוע היא:

א.
$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

ב.
$$S = \frac{n_1 + n_2}{n_1}$$

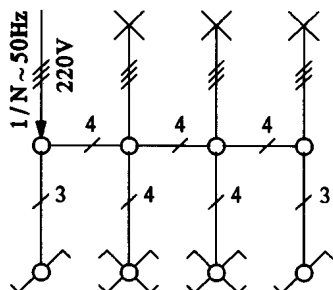
ג.
$$S = \frac{n_2 - n_1}{n_1}$$

ד.
$$S = \frac{n_1}{n_2}$$

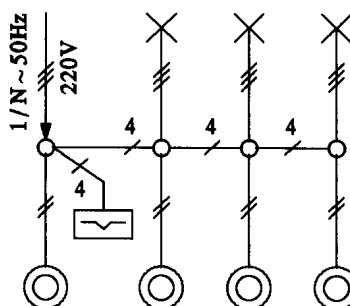


חלק ב' (60%) – עליך לענות על 4 מתוך 7 שאלות. את התשובות כתוב בצורה ברורה במחברת, תוך ציון מספר השאלה.

21. בתרשימים מתוארים שני סרטוטים חד קוויים למיתוג שלוש נורות מארבעה מקומות.



תרשים 2



תרשים 1

- א. סרטט סרטוט סכמטי של אחד משני המעגלים.
ב. הסבר את עקרון הפעולה של ממסר-צעד, המשולב בתרשים 1.

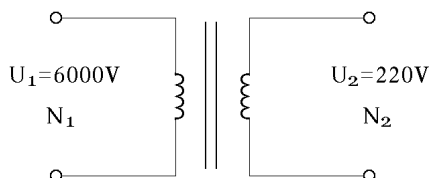
22. מתי משתמשים ברכיבים שלהלן ומדוע?
א. שנאי מבדל
ב. הגנה אלקטרומגנטית
ג. הגנה תרמית
ד. מתנע כוכב משולש

23. חשב את הפסדי ההספק בקו נחושת בעל הנתונים האלה:

$\rho = 0.018 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$ בעל שטח חתך של 25 מ"מ², המעביר לצרכן זרם בעוצמה של 25A, למרחק של 80 מטר ($l = 2 \times 80$).

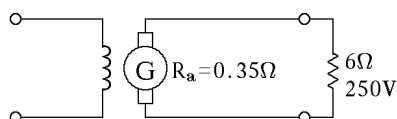


24. יחידת מגורים בבית הארחה כוללת: חדר מגורים, מטבחון וחדר אמבטיה. שטח היחידה 37 מ"ר. בנוסף למעגל התאורה ובתי תקע יש בכל יחידת מגורים: מזגן חד-מופעי 1.5 כ"ס, דוד לחימום מים 1500 ואט ומכשירי מטבח בהספק כולל של 2350 ואט.
א. תכנן וסרטט תרשים חד-קווי של לוח החיבורים.
ב. ציין את ערכי המבטיחים, המוליכים והצינורות, כנדרש.



25. שנאי צריך להוריד מתח של 6000V למתח 220V.
חשב את מספר הכריכות שצריך ללפף בסלילים אם נתון: תדר הרשת $f=50\text{Hz}$, שטח החדך של הליבה $A=400\text{cm}^2$ וצפיפות השטף המגנטי המקסימלי $B=1.3 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2}$.

הערה: השנאי פועל בשמן המקורר על ידי מים ולכן מותר לנצלו בהשראה כה גבוהה.



26. לגנרטור בעירור זר, התנגדות עוגן של 0.35Ω . הגנרטור מחובר לצרכן של 6Ω . המתח על הצרכן 250V.
חשב את כא"מ הגנרטור.

27. מנוע אסינכרוני תלת מופעי בעל הספק של 7.5HP, פועל במקדם הספק של 0.83 ונצילות של 86%. המנוע ניזון ממתח רשת של 380V.
חשב את הזרם שהמנוע צורך מהרשת.

בהצלחה!