



אין להעתיק, לשכפל, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן או לשמר, במערכת מאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי, מכני או אחר – כל חלק שהוא מהחומר הכלול בספר זה. שימוש מסחרי, או כל שימוש אחר, מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסורים בהחלט ללא קבלת היתר מפורש ובכתב מאת המוציא-לאור.

All rights reserved

*No part of this book may be reproduced in any form
permission in writing from the without Publisher*

נדפס בישראל
מו"ל – לשכת הבודקים המורשים לחשמל
תל-אביב - 2005

- קובץ התקנות החשמל (על פי חוק החשמל) הוא פרסום שלנו ואיננו פרסום רשמי-אם קיימים הבדלים בין הנוסח המובא כאן, לבין הנוסח אשר פורסם ב"רשומות" - הנוסח של רשומות - הוא הקובע

- קובץ התקנות הישראליים בתחום החשמל (על פי התקינה של מכון תקנים הישראלי) הוא פרסום שלנו ואיננו פרסום רשמי-אם קיימים הבדלים בין הנוסח המובא כאן, לבין הנוסח אשר פורסם ב"מכון התקנים הישראלי". הנוסח של המכון התקנים הוא הקובע.

- קובץ בטיחות בעבודות חשמל הוא פרסום שלנו ואיננו פרסום רשמי-אם קיימים הבדלים בין הנוסח המובא כאן, לבין הנוסח אשר פרסם המוסד לביטוח ולגהות, הנוסח של המוסד לביטוח ולגהות הוא הקובע.

- קבצים מפאזה אחרת – חברת החשמל לישראל - הם הפרסום שלנו ואינם פרסום רשמי – אם קיימים הבדלים בין הנוסח המובא כאן לבין הנוסח אשר פרסומה – הנוסח של פאזה אחרת – חברת החשמל לישראל הוא הקובע.

אריתמטיקה במיטבה - מתימטיקה

"מתימטיקה" - עכשיו תבינו את כוונת הדברים כשאמרנו כי לכם אין בה בחירה זו כל קושי מתמטי. יש לכם לשון-מספרים, שמבניה נותן לכם יכולת להביא בחשבון אפשרות, שהמתימטיקנים קראוה בשם מפוצץ: "התכנסותו של טור אינסופי אל גבול מסוים". או, בלשון בני-אדם: על-ידי חיבור כמויות שהן קטנות-והולכות עד אין קץ – יתכן שנגיע לידי ערך שאינו גדל עוד בשום שיעור בר-מידה, הגם שאנו מוסיפים-והולכים. הקשיים העצומים, שהמתימטיקנים הקדמונים נתקלו בהם בתהליך של חילוק הנמשך עד אין-סוף (בימינו קוראים לכך המתימטיקנים: טורים אינסופיים, גבולות, מספרים טראנסצנדנטיים, כמויות איראציונליות, וכיו"ב) הרי הם מופת ודוגמה לאמת חברתית גדולה, המתאשרת ע"י כל תולדות דעת האדם. אפילו החכם מכל אדם – פעילותו בשכלית הפורייה שואבת מן הדעת המשותפת-לכל. מעבר לתחום מסוים לא יוכל אפילו החכם מכל אדם לחרוג מגבולותיה של מורשת התרבות החברתית אשר ירש. אנשי-רוח חכמים ונבונים המתפארים בהתבדלותם הרוחנית – כל חכמתם-ובינתם צריכה בדיקה.

מתוך לימוד המתימטיקה יתחוויר לנו, כי כל-אימת שתרבותו של עם מנתקת את המגע עם חיי האנושות ונהפכת למעשה-שעשוע למעמד הלכי-בטל.

כיום אין לה, לעריצות כלכלית, ישיש חזק יותר מחכם-החישובים. בלי ידיעת פרק בהלכות במתימטיקה – שהוא הדקדוק של לשון המידות והסדר – אין אנו יכולים לתכנן מתקני חשמל – תחנות חשמל קובנציונליות ו/או תחנות כח חשמל גרעיניות שיש בהן חשיבות רבה לעם, וגם לתכנן תוכנית לחברה רציונאלית, שיש בה נופש לכל, והעניים חדלו מקרבה. ואם יש בלבנו חשש כלשהו, הרי כראשית-חכמה להבנת "דקדוק" זה עלינו לדעת, כי הסיבות, הדוחות רבים מלימודו, אין בהן משום בזיון כלל. בהוראת המתימטיקה וביאורה בבת-הספר אין משתדלים כלל להבהר את תולדותיה החברתיות, את חשיבותה בחיינו החברתיים שלנו, את מידה התלות העצומה שתלויים בה בני-הציביליזאציה. לא בילדותנו ולא בבגרותנו אין מלמדים אותנו, כיצד פעם בפעם, בכל תקופות-ההיסטוריה, שימשה ידיעת דקדוק זה לגאולת האדם מן האמונות-התפלות. אין מראים לנו, איך אפשר להשתמש בדקדוק זה להגן על חירות והגנת העם.

תוכן

| | |
|-----|--|
| 1 | 1. מדריך למתכנני ובודקי חשמל |
| 38 | 2. תכנון מתקן על פי חוק החשמל |
| 57 | 3. דוגמה של לוח ראשי |
| 62 | 4. תכנון מתקן חשמל בבית מלאכה |
| 68 | 5. תכנון מתקן חשמל למפעל עד 910 אמפר |
| 71 | 6. בתכנון מתקן חשמל-הגדלת ההספק במתקן |
| 79 | 7. חישוב עומסים למערכות שונות |
| | 8. תקנות החשמל(מתקני חשמל לתמרורי הוריה [רמזורים] במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התשס"א-2001* |
| 94 | |
| 120 | 9. אריתמטיקה במיטבה מתימטיקה |
| 139 | 10. תכונות חשמליות של הקרקע |
| 147 | 11. שיטת מדידת התנגדות ההארקה (המסננת) |
| 155 | 12. חומרים בעלי מוליכות גבוהה. נחושת Cu – אלומיניום Al |
| 161 | 13. בטיחות בעבודות חשמל |
| | 14. תקנות החשמל (מתקני חשמל באתרים רפואיים במתח עד 100 וולט) |
| 191 | התשנ"ה 1994 |
| 207 | 15. רשימת ההגדרות המלאה |
| 218 | 16. תקנות החשמל (התקנת כבלי חשמל במתח גבוה), התשס"ב-2001* |
| | 17. תקנות החשמל (מתקני חשמל לתמרורי הוריה [רמזורים] במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התשס"א-2001* |
| 230 | |
| 250 | 18. חוק התקנות בנושא החשמל (גנראטור) |
| | 19. תקנות החשמל (מעגלים סופיים הניזונים במתח עד 1000 וולט) |
| 272 | התשמ"ה-1984 |
| | 20. תקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט) |
| 291 | התשנ"א-1991 סוגי ההגנות |
| 320 | 21. תקנות החשמל (התקנת מערכת אל-פסק סטטיות במתח נמוך התשנ"ג-1993 |
| 344 | 22. התועלת לצרכנים וליצרנים מתן התקן |
| 350 | 23. חישוב למדידת התנגדות הארקה |
| 351 | 24. איכות החשמל – ביטוי במערכות לשיפור מקדם הספק |
| 361 | 25. חסכון בחשמל שיפור איכות האספקה, ומקדם ההספק |
| | 26. ארקה ייסוד טובה היא ערובה לאיכות החשמל בדרגה מקסימלית |
| 363 | הפרעות חשמל – סוגים ומאפיינים |
| 374 | 27. הנדסת חשמל – לזרם חזק - תאורת פנים וחוץ |
| 392 | 28. מיתקנים למנורות פריקה |
| 399 | 29. תקנים ישראליים בתחום החשמל (מכון התקנים הישראלי) |

הקדמה

עם ריבוי בתי ספר-מכללות אוניברסיטאות המקצועיים בארץ וגידול מספר בעלי המקצוע בענף החשמל שקבלו השכלה טכנולוגית תיכונית ועל תיכונית, מורגש ביותר הצורך בספרים מקצועיים ללימוד ולהצלחה. בגלל סיבות שונות לא מולא צורך זה עד כה. אומנם מזמן לזמן מופיע ספר בודד, אולם ברוב המקרים אין ספרים אלה עומדים על הגובה, (דוגמה) תשובות מקצועיות ברמה גבוהה, ולפתרון טכנולוגיה המתקדמת הי-טק כולל הנדסת חשמל (זרם חזק), אלה ברובם – פופולריים ואינם יכולים לשמש לתפקידם הנ"ל.

כוונתי להוציא מדי שנה בשנה ספר אחד שכל אחד מהם יקיף מקצוע מסוים על כל פרטיו, ויוכל לשמש גם ספר לימוד בבתי ספר והמכללות המקצועיים וגם ספר עזר לעובדים במקצוע- וספר על תחנות כח – שרפת פסולת בשיטות מודרניות.

הספר הראשון, המופיע כעת, כולל את הפרקים העיקרים הקשורים בעבודות חשמל, תכנון ובדיקת מתקנים למתח נמוך וגבוה-מתקני פיקוד ובקרה, נכתבו כל הפרקים שבו ברמת המכללות והאוניברסיטאות המקצועיות בנושא חשמל והאלקטרוניקה.

אין אני צריך להרבות מלים על הקשיים הקשורים בעבודה מסוג זה ועל בעיות הדורשות פתרון מידי (בעיות ניסוחי מינוח וכו').

אין כל ספק, שעבודתנו לא ניצלה משגיאות וטעויות, מחסר ויתיר וכדומה: ואשמח לקבל בנידון זה, הערות ממורים והעוסקים בענף החשמל והאלקטרוניקה כדי שנוכל להכניס תיקונים במהדורות הבאות של ספר זה וכן שיפורים בספרים אחרים של הספרייה המקצועית הטכנולוגית.

לסיכום אני צריך להתנצל על השגיאות שנשארו ואומר כי הקורא הלומד המתכנן והבודק, אשר יעקור את הרגשת – הנחיתות שלו בלא ייסורים יכול להמשיך את לימודו בספרים אחרים שנכתבו בידי מחברים הבקיאים יותר ממני ומה שאני מבקש במיוחד להביע להקדמה זאת – הלא היא הכרת התודה לכל אותם המחברים עלומי-השם שתרמו לאותו מאמץ היצירה המתקרא עבודה מתוך הנאה.

ש. קסלסי