

התקע המצדיע

כתב עת מקצועי לחשמל

ISSN 0333-6220



חשמל בעידן השלום

חברת החשמל



מס' 57 - סתיו 1994



תוכן העניינים	
3	דבר המערכת
4	מכתבים למערכת
	סקרי שביעות רצון לקוחות
5	אשר אלעד
6	ממצאי סקר שנערך בכנס השנתי ה-11
7	ארגוני העוסקים בתחום החשמל
	מה חדש בתעריפי החשמל
8	ענת אלעד
	כללי התשלומים בעד חיבורים למערכת אספקת החשמל
	מחירי הגדלות חיבור עד 3x25 אמפר
9	אייל גבאי
	מכון התקנים עושה סדר בענף לוחות החשמל
10	יורם מארק רייך
	כדורים פורחים לתאורה זמנית של משטחים
11	יורם מארק רייך
	שני מפעלי פלסטיקה ישמשו "מתקני הדגמה" למיזעור הנזקים מהפרעות חולפות באספקת החשמל
12	בוריס שוורץ
	משולחן הוועדות
	א. אנשי החשמל שואלים - ועדת הפירושים משיבה
	ב. ועדת ההוראות - התקנון והחברים
13	פאול שפר
	הורחבה מסגרת העבודות המותרות לחשמלאים ולבודקים
17	אייל גבאי
	אירועי "התקע המצדיע"
	הכנס המקצועי השנתי ה-11 של העוסקים בתחום החשמל בישראל
19	אייל גבאי
	רשימת חומר תחיקתי המתייחס למתקני חשמל
20	אייל גבאי
22	מה חדש בספרות המקצועית
	מדור שירות פירסומי לקוראים
	התפתחויות טכנולוגיות במערכות תאורה - היבטים טכנו-כלכליים
23	נוראני שגיב
	שימוש בסיליקון למניעת זיהום מבדדים
30	מונטאנו ראדו
	משק החשמל בשנת 1993
34	שמואל ריטן
	בדיקת מיתקנים של צרכנים פרטיים במתח
38	נמוך באירופה (ממצאי סקר)
43	חשבון החשמל במתכונת חדשה

עורך ראשי:
ארי לייטנר

עורך:
בנימין כהן

עורך משנה:
אייל גבאי

מערכת:

יוסף בלבל, יוחאן בוכה, בני גנר,
אברהם ווי, איקן ירום, משה מרגלית,
אלי נאמרה, נדבון סרבי, יואל קודצין,
יבגני קליינץ, יוסף רוזנברג

מינהלה והוצאה לאור:
משה ציטרין

כתובת המערכת:

חברת החשמל לישראל בע"מ
ת"ד 8810 חיפה 31087
טל 04-548335
פקס 04-548398

ניהול המקה ומודעות:
רביב א. רביטב בע"מ
טל 08-400482

הדפסה:
דמוס רם, תל-אביב

הפצה:
סומר טייל בע"מ



בשער:

הדיון בשיחות השלום עם ירדן, הביא בין היתר לשיתוף המסילה בנושא החשמל ואפשרות החיבור בין רשתות החשמל (Interconnection) בין ישראל לבין ירדן ובעתיד אף לארצות השכנות. לשיתוף פעולה זה עשויות להיות השלכות חיוביות מרחיקות לכת בטווח הארוך. "התקע המצדיע" ילווה את הנושא בגליונות הבאים.

"התקע המצדיע" צועד קדימה

בו מפעל חיים, אני יכול להעיד שהדברים עצמם נכונים היום לא פחות.

וכאז כן גם היום, אנו מעוניינים לקבל בכל עת משוב על החומר המתפרסם ועל חומר נוסף אשר לדעת הקוראים ראוי לפרסמו. ב-1966 כתבנו: "יתכן ולא כל מה שנראה בעינינו נראה גם לחשמלאים. אנו מעוניינים איפוא בשמיעת דעתם של הקוראים על הגליון הראשון. אנו מוכנים גם לפרסם את הערותיהם בכליונות הבאים. נשתדל לכלול בגליונות הבאים חומר שיענה לדרישותיהם". גם דברים אלה נכונים כאז כן עתה, שהרי המטרה החשובה לכולנו היתה ונשארה: "להוציא לאור כתב עת אשר ירכז את הבעיות המשותפות, יחליש ניגודים במקרה שהם קיימים וישמש גשר של הבנה ושל קשר בין שני הצדדים" (ולכן): "העתון פתוח לחשמלאים. אנו מעוניינים שהם יעלו בו את השאלות המעניינות אותם, כדי להקל על המגעים המשותפים וכדי לשפר את העבודה לטובת החשמלאים והחברה כאחד"...

עם השנים התפתחו גם מסגרות חדשות של קשר בלתי אמצעי בין אנשי החשמל לבין חברת החשמל. מפגשי "התקע המצדיע" האזוריים, המפגשים הסקטוריאליים, ואירוע מרכזי - הכנס המיקצועי השנתי של העוסקים בתחום החשמל בישראל. כמו-כן יוצא לאור הביולטיין למהנדסים יועצי חשמל.

את הכנס האחרון ניצלנו, בין היתר, לעריכת סקר בקרב המשתתפים. אחדות מן השאלות התייחסו לפעולות "התקע המצדיע" ולכתב העת עצמו. פרטים עיקריים על הממצאים תוכלו לקרוא בעמוד 6.

קריאה נעימה

אורי אייבני
העורך הראשי

עשרים ושמונה שנים חלפו מאז ראה אור הגליון הראשון של "התקע המצדיע". הרבה חשמל זרם מאז בקווים ובחיבורים, הרבה השתנה בצורה ובתוכן, אך עיון ב"דבר המערכת" שנכתב ב"התקע המצדיע" מסי 1 (אוגוסט 1966), מעיד כי המטרות העיקריות נשמרו לאורך כל השנים: "גליון זה, המוצא לאור על ידי חברתנו מהווה נסיון ראשון של הסברה בכתב בין ציבור החשמלאים בארץ" - נכתב אז - "כוונתנו לחזק את הקשרים הקיימים בין המפעל המייצר חשמל ומספק אותו לצרכנים, לבין אנשי המקצוע והמלאכה, המרכיבים את מתקני החשמל בדירותיהם של הצרכנים או במפעליהם"...

במנמה להגביר את הקשר עם אנשי החשמל, החלטנו לאחרונה על כמה שינויים, אשר יתבטאו בהדרגה בתוכנו של כתב העת ובתפוצתו. בין היתר יורחבו מדורי המידע על הנעשה בענף, יינתן ביטוי למתרחש במפעלים, ובמיוחד לחדשות ולחידושים. מדור המכתבים למערכת יתן במה קבועה לקוראים ומדורים נוספים ימסרו מידע עדכני מגוון לשירות אנשי המקצוע.

"התקע המצדיע" 57 מופץ באלפי עותקים נוספים, במסגרת מבצע מנויים, כולל לתלמידים ולסטודנטים הלומדים חשמל בבתי הספר ובמכללות, ואשר צפויים להצטרף לענף בגמר לימודיהם. המטרה שהצבנו לעצמנו היא להגיע לכך **שכל** העוסקים בחשמל יצטרפו לקהל המנויים.

מאז היווסדו שאף "התקע המצדיע" לקשר דו-סיטרי עם קוראיו. ב"דבר המערכת" הראשון נכתב בהקשר זה: "...מפעם לפעם נשמעו בין החשמלאים דעות ביקורתיות על טיב עבודתנו. אנו מעוניינים שהחשמלאים יכתבו בעיתון זה על השיפורים שיש לעשות בסדרי העבודה, ושהם לטובת שני הצדדים. אנו נשים לב לכל דעה שתובע בעיתון, ואם היא תהיה צודקת - גם נלמד ממנה הלכה למעשה". הסגנון הלשוני אולי השתנה מאז, אך כמי שליווה את "התקע המצדיע" מיומו הראשון, משמש כעורכו הראשי ורואה

חיבור מוליכי ההזנה של חברת החשמל, ממונה החשמל ללוח חשמל דירתי, במא"ז ראשי 25x3 אמפר

בלוח חשמל דירתי, מפסק-הזרם הראשי הוא מסוג מפסק אוטומטי ועיר (מא"ז) 25x3 אמפר, זרם קצר 6 קילו אמפר. האם מותר לחבר את מוליכי הזינה של חברת החשמל בצד העליון של מא"ז ראשי זה, כדי שציוד חשמלי זה ימלא באופן תקין את הדרישות הטכניות והמקצועיות, כמצבים שונים של הפעלתו: מופסק, מחובר, זרם יתר, זרם קצר וכ"ו?

החיבור בצד העליון נדרש עקב קוצר המוליכים. בכוננתי להדגיש כי על המא"ז לא מצויין באיזה צד, תחתון או עליון, יש לחבר את מוליכי ההזנה.

קנולר זיסו, רמת גן.

תשובת המערכת:

אם לא מסומן על המא"ז במפורש היכן הכניסה והיכן היציאה, אזי יש אפשרות לחבר את מוליכי הזינה של חברת החשמל אל המא"ז בצידו התחתון או בצידו העליון, בהתאם לנוחות החשמלאי.

למען הסדר הטוב, מומלץ שכל המא"זים בלוח החשמל יחוברו באופן דומה, כלומר אם החלטנו שהכניסה למא"ז תהיה בצידו התחתון, אזי הכניסה של כל המא"זים האחרים בלוח, תהיה בצד התחתון.

חובת התקנה של מפסק מגן (ממסר פחת) בבתי מגורים

לפני מספר שבועות קיבלנו, אשתי ואני, מכתב מעמותה המיישבת ישוב חדש הנבנה בצמוד לישוב קיים בשומרון. במכתב זה צויין שמפסק המגן בלוח החשמל המסופק על-ידי הקבלן, (בהתאם למכרז !!!) הוא בחזקת המלצה בלבד. מבירור שעשיתי בעמותה נאמר לי שהתקן שעל פיו נערך המכרז לא מחייב התקנת מפסק מגן וחברת החשמל תאשר את המיתקן כמו שהוא, דהיינו גם ללא התקנת מפסק מגן.

ואני שואל ומקשה: הכיזב !!! בשנת 1994 יתכן עדיין אישור של מיתקן חשמל לשימוש ביתי ללא מפסק מגן !!!

עוזי פרנקל, רענה.

תשובת המערכת:

בהתאם לתקנות החשמל, (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א - 1991 (ק"ת 5375), יש להגן על כל מתקן חשמל על-ידי שימוש באחד מאמצעי ההגנה בפני חישמול המותרים: איטוס, הארקת הגנה, זינה צפה, הפרד מגן, מתח נמוך מאד, מפסק מגן ובידוד מגן.

בתקנות החשמל כתוב בפירוש מתי מותר להשתמש במפסק מגן (ממסר פחת) כהגנה בלעדית בפני חישמול.

בהתייחס לשאלתך, אני מגיח שהשאלה היא: מדוע חברת החשמל אינה מחייבת התקנת מפסק מגן בלוח החשמל הביתי של כל צרכן, ואת בנוסף לשימוש באחד מאמצעי ההגנה האחרים.

חברת החשמל פועלת בהתאם לחוק החשמל ולתקנותיו המעודכנות. בהתאם לחוק ולתקנות התקפות כיום, אין חובה להתקין מפסק מגן (בנוסף לשימוש באחד מאמצעי ההגנה בפני חישמול האחרים, המותרים לשימוש) בלוח החשמל הביתי של הצרכן.

חברת החשמל ראתה חשיבות בהתקנת מפסק מגן כאמצעי הגנה נוסף בפני חישמול, ולכן עודדה להתקין אותו וניהלה בשנים האחרונות מערכות הסברה בנושא.

מפאת החשיבות שרואה המחוקק בהתקנת מפסק מגן כאמצעי הגנה נוסף בפני חישמול, דנה ועדת ההוראות לביצוע עבודות חשמל בנושא, והמליצה לחייב את השימוש במפסק מגן, ואכן ב-23.8.94 התפרסם תיקון לתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), (ק"ת 5619). תיקון זה מחייב התקנת מפסק מגן במתקן דירתי:

"לוח במיתקן דירתי יצויד במפסק מגן, אחד או יותר, כך שכל מעגל סופי במיתקן יוגן בפני זרם דלף העולה על 0.030 אמפר, מפסק המגן האמור יותקן בין המפסק הראשי לבין מבטחי המעגלים הסופיים,

אך יוכל שהוא יהיה יחידה משולבת עם המפסק הראשי."

הנחיה זו תיכנס לתוקף שנה מיום פרסומה, כלומר ב-23.8.95, אולם כבר עתה מותר לפעול בהתאם לתקנה זו.

קיום "טופס 4" כתנאי

לבדיקת מתקן החשמל על ידי בודק של חברת החשמל

הריני מציג בפניכם בעיה הכואבת לציבור גדול של קבלנים, בעלי בתים וחשמלאים בתחום עיריית חיפה (לא ידוע לי מה המצב במקומות אחרים).

תהליך בניית בית מסתיים עם אישור העירייה על השלמת כל התנאים שהוטלו על הבונה. אישור זה מוצא את ביטויו ב"טופס 4".

כמציאות, עקב אילוצים שונים, מתאכלסים רוב הבתים לפני מתן "טופס 4". עקב נסיבות אלה, החשמלאי מחבר את חלקו כחיבור זמני כלשהו. ברור שמתקן חשמלי שמחובר בצורה בלתי חוקית מהווה סכנה למשתמשים, בעיקר משום שלא עבר בדיקה של בודק מטעם חברת החשמל. בתודעת הציבור לא קיים המושג "חשמלאי בודק" ומוגבן מאליו שאף אחד לא משלם כסף עבור דבר שלא חייבו אותו.

כפתרונות אפשריים אני מציע:

1. הנמשת המדיניות של עיריית חיפה - על-ידי מתן אפשרות להפקיד פיקדון עד לקבלת "טופס 4".
2. פרסום בדבר אפשרות (או חובה) של בדיקת מתקן על-ידי בודק מוסמך, ומתן זכות חיבור בעקבות בדיקה כזו.

רפי סיאנז, חיפה.

תשובת המערכת:

התשובה ניתנה לשואל במסגרת מפגש מועדון "התקע המצדיע" במחוז הצפון שהתקיים ב-26.7.94.

חברת החשמל, כמו כל חברת אחרת, מחוייבת לנהוג בהתאם לחוקי המדינה. בחוק התכנון והבנייה תיקון מס' 16 (בתחילה מ-1.6.81) בסעיף 157א' פסקה ב', כתוב:

בדיקת מתקן חשמל על-ידי בודק מוסמך פרטי, אינה באה במקום בדיקת הקבלה של המתקן, שכן בדיקתו של המתקן על-ידי בודק של חברת החשמל בטרם חיבורו לרשת נועדה, בין היתר, להבטיח שהמתקן לא יגרום לנזקים ולהפרעות לרשת חברת החשמל וללקוחות אחרים המחוברים אליה.

ג. קיימת בעייתיות בבדיקה מושלמת של מתקן החשמל על-ידי בודק פרטי, מכיוון שחלק מהבדיקה (בדיקת עכבת לולאת התקלה) מחייב אספקת מתח למתקן, לבודק פרטי אין אפשרות חוקית לבצע זאת.

● גורמות לשימוש בלתי חוקי בחשמל (שב"ח) שיטופל על-ידי חברת החשמל בהתאם לנוהל הקיים בנושא.

אנו מקווים שכל אחד מהעוסקים בתחום החשמל מודע לאחריותו על פי החוק, לבניית מתקני חשמל בטיחותיים ולכן לא יבצע פעולות הנוגדות את החוק.

בהתייחס להגמשת המדיניות המוצעת לעיריית חיפה בנושא:

א. גם עיריית חיפה מחוייבת לפעול בהתאם לחוק.

ב. לגבי מתקני חשמל במבנים בהם קיימת בעיה ספציפית, עליך לפנות לעיריית חיפה ולנסות להגיע איתה להסדר, המאפשר את חיבורו של מתקן החשמל בצורה חוקית ובטיחותית לרשת.

בהתייחס לבדיקת מתקן חשמל על-ידי בודק מוסמך:

א. הן הלקוח עצמו והן החשמלאי המבצע יכולים לאפשר לבודק מוסמך לבצע בדיקה במתקן החשמל. בדיקה זו תבטיח שמתקן החשמל תואם את דרישות חוק החשמל, לבטיחות המשתמשים במתקן.

י"ב) (ג) לא תתחיל החברה (חברת החשמל) בעבודה לאספקת חשמל לבנין ולא תספק חשמל לצורך עבודות בנייה, אלא לאחר שמבקש החשמל המצוי לה אישור מאת הרשות המאשרת או היתר בנייה.

ז) לא תספק החברה חשמל לבנין אלא לאחר שמבקש החשמל המצוי לה אישור מאת הרשות המאשרת.

לפיכך אספקת החשמל מותנית באישור לאספקת חשמל מטעם הועדה המקומית לתכנון ובנייה (י"טופס 4), ולכן חברת החשמל מתנה את בדיקת המתקן, המהווה את השלב הסופי בטרם חיבור מתקן החשמל לרשת, באישור זה.

בהתייחס לטענתך שעקב "אילוצים למוניהם" קיימים חשמלאים המחברים לקוחות לרשת חברת החשמל בחיבורים זמניים, ללא בדיקת המתקן על-ידי בודק מוסמך, הרינו להעיר כי פעולות אלו:

● מהוות עבירה על חוק החשמל ובכך מסכנות את רשיונו של החשמלאי.

● מהוות סכנה בטיחותית למשתמש במתקן החשמל האחריות לכך היא על החשמלאי שפעל בניגוד לחוק.

כתבו ל"מכתבים למערכת"

יש לך תגובה, הערה, התייחסות?

מעוניין להביע דעה או לשאול שאלה?

כתוב למדור מכתבים למערכת "התקע המצדיע" חברת החשמל ת.ד. 8810 חיפה 31087

סקרי שביעות רצון לקוחות

חברת החשמל אימצה את הגישה השיווקית, המציבה את הלקוח במרכז התהליך העסקי תוך הענקת שירות באיכות גבוהה ויצירת שביעות רצון מתמשכת אצל הלקוח.

בהתאם לכך, החלה החברה בביצוע סדרת סקרים, שנועדו לקבוע את שביעות רצון לקוחות החברה, על מנת לזהות בעיות ונקודות תורפה ולהקנות סטנדרטים של שירות מצויין בחברה.

הסקרים יתבצעו באופן רציף בצד פעולות המיועדות לשפר את השירות ללקוח. שאלוני הסקרים כוללים שאלות המאפשרות טיפול בכלל אוכלוסיית הלקוחות, וכן בבעיות ספציפיות ובפלחים יעודיים.

סקרי שביעות רצון מתבצעים גם לגבי המשתתפים בכנס המקצועי השנתי של "התקע המצדיע" ועומדים להתבצע גם לגבי המשתתפים במפגשים האזוריים השוטפים של מועדון "התקע המצדיע". סקרים אלה מותאמים, כמובן, במיוחד לפלח שוק זה.

אשר אלעד

אגף השיווק והצרכנות



ממצאי סקר שנערך בכנס השנתי ה-11:

העוסקים בחשמל קובעים שפעילויות "התקע המצדיע" תורמות לפעילותם

בכנס המקצועי השנתי ה-11 שהתקיים ב-24.5.94, חולק למשתתפים שאלון משוב שבו הם התבקשו להביע את מידת שביעות רצונם מפעילויות "התקע המצדיע" (כתב העת "התקע המצדיע", הביולטיין למהנדסים יועצים, הכנס השנתי, המפגשים הסקטוריאליים הארציים והמפגשים באזורים המנהליים של חברת החשמל). להלן ממצאים נבחרים הנוגעים לפעילויות העיקריות של "התקע המצדיע".

3. לשאלה: האם לדעתך יש לשנות את תדירות הפעילויות השונות, התקבלו הממצאים הבאים:

- לגבי כתב העת "התקע המצדיע" המופיע שלוש פעמים בשנה, כ-65 אחוז מהמשיבים הביעו רצון להגדיל את תדירות הופעתו בעוד ש-35 אחוז ביקשו להשאירה ללא שינוי.
- לגבי הכנס הארצי המתקיים פעם בשנה, 74 אחוז מהמשיבים ביקשו להשאיר את תדירות הכנס ללא שינוי, וכ-17 אחוז ביקשו להגדיל את התדירות.
- לגבי המפגשים באזורים (שיתקיימו ברוב האזורים פעמיים במהלך שנת 1994), כ-50 אחוז מהמשיבים ביקשו להגדיל את תדירות המפגשים, בעוד ש-46 אחוז ביקשו להשאירה ללא שינוי.

סיכום

ממצאי הסקר הינם חיוביים ומעודדים מנקודת המבט של מערכת "התקע המצדיע", וכמובן, הם ישמשו אותה בעתיד לשיפורים שיבטיחו שביעות רצון רבה יותר של המשתתפים בפעילויות "התקע המצדיע".

1. לשאלה: "באיזו מידה תורמות הפעילויות השונות להרחבת הידע ולתיפקוד מול חברת החשמל", התקבלו הממצאים:

- כתב העת "התקע המצדיע" נתפס כתורם "במידה רבה מאד" או "במידה רבה" בעיני כ-73 אחוז מהמשיבים ו"במידה בינונית" בעיני כ-25 אחוז מהמשיבים.
 - הכנס השנתי נתפס כתורם "במידה רבה מאד" ו"במידה רבה" על-ידי כ-57 אחוז מהמשיבים ו"במידה בינונית" על ידי כ-30 אחוז.
 - המפגשים באזורים נתפסים כתורמים "במידה רבה מאד" ו"במידה רבה" על ידי כ-65 אחוז מהמשיבים ו"במידה בינונית" על ידי כ-29 אחוז.
2. לשאלה: "האם המידע שמעבירה אליך מערכת "התקע המצדיע" בנושאים המקצועיים ברור ושימושי", התקבלו הממצאים הבאים:
- המידע המועבר במסגרת פעילויות "התקע המצדיע" בנושאים: חוק החשמל ותקנותיו, ביצוע מתקני חשמל בהתאם לחוק ולכללי המקצוע, חידושים בצידוד חשמלי ובהתקנים, ואספקטים טכניים ודרישות טכניות לביצוע מתקנים וחיבורים לרשת - נתפס כברור ושימושי על-ידי כ-90 אחוז מהמשיבים.



שאלון משותף

למשחתפי הכנס המקצועי השנתי ה-11

של העוסקים בתחום החשמל בישראל

יום שלישי, י"ד בסיון תשנ"ד, 24.5.94 במרכז הקונגרסים, גני החירוכה, תל-אביב



ארגוני העוסקים בתחום החשמל

לארגונים המאגדים עוסקים בתחום החשמל, על בסיס מקצועם או אופי עיסוקם, נודעת חשיבות רבה בהקניית המעמד המקצועי, בהגנה על האינטרסים של חבריהם ובייצוגם וכן בעצם קיומו של גוף מייצג, אשר יכול להוות בר-שיחה בדיונים עם גורמים אחרים, בהם חברת החשמל, בקידום של אינטרסים משותפים, לטובת הכלל. "התקע המצדיע" החליט לפתוח את עמודיו להצגת אירגונים אלה, פעילהם ופעולותיהם. סקירות על ארגונים נוספים יפורסמו בגליונות הבאים.

ארגון קבלני החשמל בישראל מטעם התאחדות המלאכה והתעשייה בישראל

יו"ר: ארול הופמן

הארגון

התאחדות המלאכה והתעשייה נוסדה בשנות השלושים. ארגון קבלני החשמל מהווה חלק אינטגרלי מתוך התאחדות זו, אשר מונה עשרות אלפי חברים. ארגון קבלני החשמל מיוצג במרבית ועדות התקינה של מכון התקנים, כולל בוועדה המרכזית. הארגון מיוצג גם בנופים ממשלתיים ואחרים.

חברי הארגון

הארגון מונה כמה מאות חברים. לאחרונה מסתמנת מגמת נידול רבה בהצטרפות לסניפים ובמיוחד לסניף ירושלים. הופמן: "במסגרת החוק, כל קבלן חייב להיות מאוגד בהתאדות. אנו לא מפעילים את החוק, שכן אנו מעדיפים שאנשים יצטרפו מתוך רצון ולא מתוך חובה. אנשים שמצטרפים מרצון גם תורמים".

פעילויות

ערכת ימי עיון בכל הארץ לחברי הארגון ומתן ייעוץ מקצועי, משפטי ופיננסי לכל חבר. הארגון מפיץ מחירון מוסלף לחברים ומהווה גוף מתווך בין הלקוח לקבלן החשמל. קיים גם בית דין לבוררות שפותר בעיות וסיכסוכים.

מטרות

קידום בעיות מקצועיות בתחום החכשרה המקצועית וקידום רישוי החשמלאים באמצעות הקיקה. לדברי הופמן, מועל חיכ **אלכס גולדפרב**, שבעצמו היה קבלן חשמל, במרץ רב לקידום הנושא.

ציפיות מחברת החשמל

להעמיק את שיתוף הפעולה, לגבש דעיונות בתחום מתן שירות ללקוח והשתלבות בתהליך ייצור החשמל בשיתוף פעולה עם המדינת השכנות.

משרדי הארגון: ארון קבלני חשמל ארצי, ליד התאחדות המלאכה והתעשייה
היכל הסייף, רחוב המרד 27 תל-אביב 68125 תד. 50295
סלפון: 03-5103291, פקס: 03-5103277

איגוד מהנדסי החשמל העצמאיים בישראל

יו"ר: צור נעמן

הארגון

איגוד מהנדסי החשמל בישראל מאגד בתוכו את ציבור מהנדסי החשמל העצמאיים, הפעילים במקצועם בישראל ומחוץ לגבולות הארץ, כעצמאים וכחברות פרטיות. כל החברים מאוגדים במסגרת ארגון האקדמאים העצמאיים במקצועות ההנדסה, האדריכלות והטכנולוגיה בישראל.

חברי הארגון

חברים באיגוד כשבעים משרדי תכנון, שמהווים את רוב משרדי התכנון בארץ. דמי החברות אינם קבועים ותלויים בגודל המשרד. האיגוד שוכן בבית המהנדס ברחוב דיוגוף 200 בתל-אביב.

פעילויות

1. ריכוז, דיון ופרסום מידע הנוגע לתחום החשמל.
2. ריכוז וטיפול בבעיות כלכליות, כולל מסיים ותעריפים.
3. הקמת וועדות, פרומוס וצוותי עבודה לטיפול בנושאים הנוגעים לכלל מהנדסי החשמל העצמאיים וייצוגם.
4. מתן ייעוץ לחברים בתחום פעולתם המקצועית, הכלכלית והמשפטית.
5. שמירה על כללי האתיקה של החברות כיון לבין עצמן, וכיון לבין הציבור.
6. ימי עיון.

מטרות

קידום האינטרסים המקצועיים והכלכליים של חברי הארגון, ושמירה והגנה על אינטרסים אלו.

ציפיות מחברת החשמל

1. שיתוף של נציג האיגוד בכל פרום העוסק באמנה המתגבשת.
2. מישוט אופן ביצוע חיבורי החשמל, והעברת חלקים גדולים בכיוון עבודות החיבורים במתח נמוך, גבוה או עליון לאחריות הלקוחות.
3. שינוי סטנדרטים מיושנים של ציוד התחברות ללקוחות, כמו ארונות מדידה.
4. מתן אפשרות לחברי האיגוד להתקשר ישירות אל מחשב חברת החשמל לצורך בירור מצב בקשות חיבורים.

משרדי האיגוד: איגוד מהנדסי החשמל העצמאיים בישראל
רחוב דיוגוף 200 תל-אביב 63462
סלפון: 03-5236289, פקס: 03-5223041

מה חדש בתעריפי החשמל

ענת אלעד, כלכלנית

החל מיום 18.8.94, בעקבות התייקרויות בעלויות ייצור ושיווק החשמל, ובאישור שר האנרגיה והתשתית ושר האוצר, הועלו תעריפי החשמל ב- 4.2%. להלן פרטי התעריפים החדשים.

טבלה 1

פרטי תעריף שבתוקף מ-18.8.94 ואילך (המוחזרים אינם כוללים מע"מ)

מחוז התעריף	אספקה במתח נמוך = ש"ח	אספקה במתח גבוה	אספקה במתח עליון
א. תשלום חודשי קבוע	66.20 ש"ח	66.20 ש"ח	66.20 ש"ח
ב. תשלום בעד הקוטי"ש (בנוסף לתשלום החודשי הקבוע לעיל), בעד כל קוטי"ש:			
בקוץ:	בשעות הפסגה 38.13 אנורות בשעות הגבע 25.16 אנורות בשעות השפל 11.72 אנורות	34.31 אנורות 22.65 אנורות 10.56 אנורות	30.60 אנורות 20.34 אנורות 9.47 אנורות
בחורף:	בשעות הפסגה 53.40 אנורות בשעות הגבע 23.26 אנורות בשעות השפל 12.01 אנורות	46.06 אנורות 20.92 אנורות 10.82 אנורות	43.16 אנורות 18.80 אנורות 9.71 אנורות
כאביב או בסתיו:	בשעות הפסגה 31.13 אנורות בשעות הגבע 23.64 אנורות בשעות השפל 11.09 אנורות	28.02 אנורות 21.29 אנורות 9.96 אנורות	25.15 אנורות 19.11 אנורות 8.97 אנורות

* תעריף חל על צרכנים במתח נמוך שצריכתם השנתית גבוהה מ-300 אלף קוטי"ש.

טבלה 2

הגדרת מקבצי השעות בעונות השנה

העונה	החודשים	מקבצי השעות	שעות הצריכה			
			בימי ר' ובערבי חג	בימי א'-ה'	בשבתות ופגעים	
קיץ	יוני עד ספטמבר	פיסגה גבע שפל	מ - 8 עד 16 מ - 16 עד 21 מ - 0 עד 8 ומ - 21 עד 24	מ - 8 עד 16 מ - 21 עד 24 מ - 0 עד 8 ומ - 13 עד 24	— — מ - 0 עד 24 —	
	חורף	דצמבר עד פברואר	פיסגה גבע שפל	מ - 17 עד 21 מ - 7 עד 17 מ - 0 עד 7 ומ - 21 עד 24	מ - 7 עד 21 מ - 0 עד 7 ומ - 21 עד 24 —	מ - 17 עד 21 מ - 0 עד 17 מ - 0 עד 24 ומ - 21 עד 24
	אביב/סתיו	מרץ עד מאי, אוקטובר ונובמבר	פיסגה גבע שפל	מ - 17 עד 21 מ - 7 עד 17 מ - 0 עד 7 ומ - 21 עד 24	מ - 17 עד 21 מ - 7 עד 17 מ - 0 עד 24 ומ - 21 עד 24	מ - 17 עד 21 מ - 0 עד 17 מ - 0 עד 24 ומ - 21 עד 24

טבלה 3

פרטי התעריפים שבתוקף מ-18.8.94 ואילך (המוחזרים אינם כוללים מע"מ)

הסיווג בחשבון החשמל	מחוז התעריף	תשלום חודשי קבוע בש"ח	מחיר כל קוטי"ש באנורות
25, 25, 51, 76, 82, 98, 39, 54, 75	כללי	11.42	25.72
1-9, 10, 20, 27, 35, 45, 106, 664, 665	ביתי והקלא	6.23	23.40
80	מאור רחובות עיבוריים	33.77	19.13

תעריף

פרטי התעריף

טבלה 1 מציגה את פרטי התעריף המתאים למערכת התעריפים שבתוקף מ-18.8.94. המחירים הנקובים בטבלה אינם כוללים מע"מ.

חלוקת הזמן למקבצים

השנה מתחלקת לשלוש עונות, וכל עונה - לשלושה מקבצים של שעות (מש"בים) - פיסגה, גבע ושפל. הגדרת השעות וכן רמות המחיר בכל מש"ב משתנות מעונה לעונה.

טבלה 2 מציגה את מקבצי השעות החגים - ראש השנה, יום הכיפורים, יום ראשון של סוכות, שמחת תורה, יום ראשון ויום שביעי של פסח, יום העצמאות וחג השבועות ויגדרו לצורך תעריף כשבתות. ערבי חג ויגדרו כימי ר' האחד במאי ויגדר לצורך תעריף כיום רגיל (לפי המועד בו הוא חל).

השעות הנקובות בטבלה הן לפי שערן ישראל. בתקופות שיהיה בתוקף שערן קיץ, יותאם ציוד המדידה המשמש לקביעת מקבצי השעות האלה, כמפורט בטבלה.

תעריפים למתח נמוך שאינם תעריף

בטבלה 3 מופיעים התעריפים המעודכנים למתח נמוך, בתוקף מיום 18.8.94. המחירים בטבלה אינם כוללים מע"מ.

ענת אלעד - המחלקה לצרכנות ותעריפים, אגף השיווק והצרכנות, חברת החשמל

מחירי הגדלות חיבור עד 3 X 25 אמפר

המחירים לכל סוגי הצרכנות כוללים נע"מ - לפי מחירון 10/94

התשלום עבור התחברות למערכת אספקת החשמל מבוסס על מערכת של תעריפים אחידים וקבועים המתפרסמים אחת לשלושה חודשים ומאפשרים למזמיני החיבורים לדעת מראש כמה תעלה להם ההתחברות לרשת החשמל.

היכללים בדבר תשלומים בעד חיבורים למערכת אספקת החשמל, המאושרים על-ידי שר האנרגיה והתשתית, הם הבסיס החוקי לשימוש במערכת תשלומים זו.

מחיר להגדלות חיבור ל- 3 X 25 אמפר

בהגדלות חיבור מסוג זה מתחייבת, לאחר ההגדלה, בדיקת המיתקן על-ידי בודק של חברת החשמל, ולכן מחייבים את הצרכן בעלות הבדיקה.

צרכנים המבצעים הגדלות מסוג זה ויש להם חיבור לזרם לילה, מקבלים זיכוי של 173.7 ש"ח בוחס למחירים המופיעים להלן.

הגדלת חיבור 1 X 25 אמפר לחיבור 3 X 25 אמפר

תשלום עבור ההשקעה ברשת החשמל -	903.1 ש"ח
תשלום עבור קו החיבור לבית -	903.3 ש"ח
תשלום עבור בדיקת המיתקן -	245.7 ש"ח
סה"כ	2,052.1 ש"ח

הגדלת חיבור 1 X 35 אמפר לחיבור 3 X 25 אמפר

תשלום עבור ההשקעה ברשת החשמל -	486.3 ש"ח
תשלום עבור קו החיבור לבית -	903.3 ש"ח
תשלום עבור בדיקת המיתקן -	245.7 ש"ח
סה"כ	1,635.3 ש"ח

הגדלת חיבור 1 X 40 אמפר לחיבור 3 X 25 אמפר

תשלום עבור ההשקעה ברשת החשמל -	903.1 ש"ח
תשלום עבור קו החיבור לבית -	309.4 ש"ח
תשלום עבור בדיקת המיתקן -	245.7 ש"ח
סה"כ	1,458.2 ש"ח

תשלום עבור ההתחברות למערכת אספקת החשמל

התשלום עבור ההתחברות למערכת אספקת החשמל כולל שלושה מרכיבים.

- תשלום עבור ההשקעה ברשת החשמל.
- תשלום עבור התקנת קו החיבור לבית (חל"ב).
- תשלום עבור בדיקת מתקן החשמל.

תשלום עבור ההשקעה ברשת החשמל

תשלום זה מחושב כמכפלת מספר היחידות (התלוי בגודל החיבור) בתעריף ליחידה, בתוספת מכפלת המרחק הנוסף (כאשר החיבור המזומן רחוק מאוד מרשת קיימת) ב-50% מהעלות התקנית של בניית מטר קו.

כאשר נדרשת הגדלת חיבור, נעשה חישוב מספר היחידות לתשלום בהתאם להפרש שבין מספר היחידות בחיבור החדש ובין מספר היחידות בחיבור הישן.

תשלום עבור התקנת קו החיבור לבית (חל"ב)

תשלום עבור הקו המקשר בין רשת חברת החשמל לבין מתקן החשמל הפרטי, כולל תשלום עבור כבל החיבור העילי או התת-קרקעי, קווי ההזנה, האבטחות הראשיות והאבטחות לצרכן.

התשלום עבור התקנת קו החיבור לבתי מגורים הוא מחיר אחיד לכל דירה, בהתאם לקריטריונים המאפיינים את אופי החיבור לדירה.

תשלום עבור בדיקת מתקן חשמל

תשלום עבור בדיקת מתקן החשמל, בהתאם לגודל החיבור והכולל גם את עלות התקנת המונה.

מחיר להגדלת חיבור ל-1 X 40 אמפר

הגדלת החיבור תבוצע לאחר התקנת מפסק אוטומטי זעיר ראשי של 40 אמפר על-ידי חשמלאי מורשה של המזמין. בהגדלה כזו, חברת החשמל אינה מבצעת בדיקה למתקן החשמל ולכן לא מחייבים את הצרכן בעלות הבדיקה.

תשלום עבור ההשקעה ברשת החשמל - אין חיוב.

תשלום עבור התקנת קו החיבור לבית -	406.2 ש"ח
סה"כ	406.2 ש"ח

כללי

ביצוע הגדלות חיבור לצרכנים אשר יש להם, בנוסף לחיבור הביתי הרגיל, גם מונה לזרם לילה, מותנה בביטול החיבור לזרם לילה.

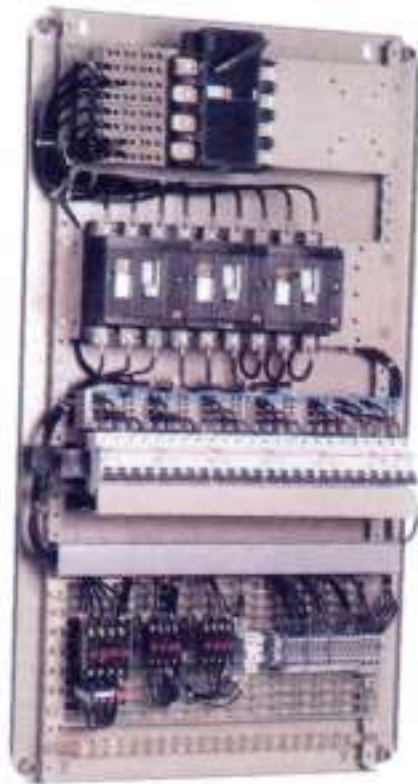
בעת ביצוע הגדלת חיבור בדירות בהן נמצא המונה בתוך הדירה, יש לעשות ככל שניתן, להוצאת המונה אל מחוץ לדירה.

אייל גבאי



מכון התקנים עושה סדר בענף לוחות החשמל

ארבעה מפעלים קיבלו הסמכה לייצור לוחות חשמל ועשרות אחרים החלו בתהליך או מתעניינים בקבלת הסמכה לפי התקנים החדשים של מכון התקנים הישראלי, **סרחיו גרוביץ'**, חבר הוועדה המקצועית שטיפלה בנושא, מסביר למה היה צורך בהסמכה, בפני אילו קשיים עמדה הוועדה, ומה צפוי לנו בענף.



מכון התקנים כמודל אבטחת האיכות המתאים לצרכי הסמכת יצרני לוחות חשמל, מאחר שנמצא כי למפעלים אלה דרושות פעילויות הבקרה והביקורת על מקורות הרכש, החומרים, תהליכי הייצור, ההרכבה והתקנה, נקיטת פעילות מתקנת ומונעת, ביצוע מבדקי איכות פנימיים והדרכה והסמכת עובדים יחודיים.

ב. דרישות הנושא המקצועי, נושא זה מתבסס על התקן הבינלאומי IEC 439-1, אשר דן בלוחות חשמל למתח נמוך (עד 1000 וולט). זהו תקן כללי מאוד, שאינו מאפשר מעקב אחר תהליך ייצור הלוח, ולכן היה צורך להסמיך את הוועדה לטפל בסעיפים מסויימים על-מנת להבטיח מעקב מוצלת.

יישום המלצות הוועדה המקצועית

הוועדה, שהוקמה לפני כשנתיים, עסקה בפעולות הכנה ממושכות. תהליך ההסמכה עצמו הופעל רק השנה, ועד כה הוסמכו ארבעה מפעלים. פויכטונגר תעשיות (המפעל באשדוד), מיתוג בע"מ

מעצם טבעם של לוחות החשמל שלא ניתן היה להגדירם במסגרת תו התקן, שכן תו תקן ניתן אך ורק למוצרים זהים המיוצרים מאותם מרכיבים ובעלי איפיון זהה. הלוחות שונים מעצם טבעם אלה מאלה, וכל אחד מהם יכול להחשב כאב טיפוס.

תו התקן משמש כידוע, כאישור המוכיח הפעלת מערכת פיקוח למוצרים שבאמצעותה ניתן לעקוב אחר תהליך הייצור במפעל וגם להבטיח את איכות המוצר והתאמתו לתקנים. התו מבטיח שהמפעל עומד בדרישות ובנהלים שנקבעו על-ידי המחלקה לאיכות והסמכה, אנשי מכון התקנים גם בודקים באופן קבוע את המוצר עצמו, בעזרת בדיקה מדגמית, להתאמתו לתקן החל עליו.

הסמכת המפעלים לייצור לוחות חשמל

הוועדה החליטה שהמסגרת המתאימה ביותר היא מסגרת של הסמכה למפעלים שיעמדו בדרישות מסויימות. תעודת ההסמכה הינה בעלת משקל דומה לסיסן תו התקן, ומפעלים שיוזכו בה יפורסמו בחוברת המפעלים המוסמכים מטעם מכון התקנים הישראלי.

מסגרת ההסמכה מחולקת לשני נושאים:

א. התאמת המפעל לתקן ת"י 2000 (מדריך לשימוש ובחירה של החלקים השונים של מערכת התקנים המקביל לתקן 9000 - ISO). לתקן זה יש שלוש דרגות של חומרה, שלכל אחת מהן רמה שונה של דרישות למפעלים הצריכים לעמוד בתקן ת"י 2002 (המקביל לתקן ISO - 9002). המהווה אתגר קשה, שכן היה עליהם להתארגן על-פי נוהלים חדשים הנוגעים לאבטחת איכות. ת"י 2002 (מערכת דרישות איכות ממפעל המתמקד בייצור והתקנות) נבחר על-ידי

מבוא

עד לפני כשנתיים היה ענף ייצור לוחות החשמל במתח נמוך בגדר "ענף פרוץ". יצרני הלוחות הרבים היו נתונים בתחרות פרועה, שהתבטאה גם במלחמת מחירים. לכאורה היו הצרכנים אמורים להנות מהתחרות, אלא שבמפעל הם יצאו ניווקים. בהעדר פיקוח מסודר מצד גורם כלשהו, הובילה התחרות לחוסר אמות מידה לבחינת יכולתם האמיתית של היצרנים. מפעלים רבים ניגשו למכרזים מבלי שיהיו ברשותם הכלים והידע הדרושים לביצוע העבודות, שהן לעתים מורכבות מאוד. נוצרו מצבים בהם המחירים האטרקטיביים מצד כמה מהמפעלים עלולים היו לפתות את הצרכנים לבחור במפעל שאינו מסוגל לענות על דרישות האיכות והבטיחות.

הוועדה המקצועית ללוחות חשמל

במכון התקנים הישראלי התקבלו פניות בנושא מצד לקוחות גדולים של לוחות חשמל כמו חברת החשמל, משרד הבטחון ומשרד השיכון. המכון, בשיתוף עם מוסדות אלה, החליט לערוך סדר בנושא, ולצורך זה הוקמה, ביוזמתו של ראש המעבדה לחשמל במכון התקנים, המהנדס **חנוך גוטמן**, ועדה מקצועית בה חברים גם: המהנדסים **מוטי חרמוני** ו**סרחיו גרוביץ'** ממכון התקנים, נציג חברת החשמל, המהנדס **יוסף רוזנקרנץ**, שהינו מהנדס מומחה ביחידת הרשת הארצית, נציג משרד השיכון והבינוי, מהנדסת **רודיקה אסטס**, יועצת חשמל בחברת א.מ. הנדסת פרויקטים ומערכות בע"מ, המהנדסת **סילביה מנדלבאום**, נציג משרד הבטחון, **מר מיכאל לוניבסקי**, ונציג היצרנים **מר דן שטרן**. בפני הוועדה עמדו בעיות רבות, הנובעות



להשקיע כסף רב, או שהם יעדיפו לחשאר בגדר מפעל קטן, מתוך ידיעה ששערי מפעלים גדולים יהיו סגורים בפניהם. הדבר יביא לחלוקת השוק לשני סוגי מפעלים ללוחות חשמל."

האם חוק המכרזים ישפיע על המפעלים להכנס לתהליך הסמכה!

"כן. בהחלט. שכן חוק המכרזים מחייב מספר רב של הצעות מחיר מסודרות, ומצד הצרכנים יש עניין שאלה יהיו מפעלים מסודרים ובעלי הסמכה."

האם הדרישה תתפשט גם בקרב צרכנים קטנים יותר!

"יש נקודת איזון, שהמפעלים יגיעו אליה. מצד הצרכנים, זוהי פונקציה של מחיר. אם יהיו מוכנים לשלם יותר עבור מוצר טוב יותר, הם יכניסו את הדרישה. זוהי כבר שאלה של ביקוש והיצע. אבל, אין לי ספק שיהיו גם צרכנים בסדר גודל קטן יותר מהחברות הגדולות שהזכרנו, אשר ירצו בכך."

ראיון: יורם מארק רייך

"אל לנו לשכוח שלא מדובר בתקן מחייב, ולכן היצרן אינו חייב לבוא אלינו על-פי חוק. אנתנו בעצם באים לסייע למפעלים שרוצים לעמוד בסטנדרט החדש שהציבו לקוחות גדולים המעוניינים בהסמכה כזו. הנשא נאכף בזכות הדרישות של מוסדות גדולים כמו חברת החשמל, משרד הבטחון ומשרד השיכון. גם בבוק מסתמנת דרישה כזו. כאשר יהיו יותר מפעלים מוסמכים בתחום זה, תכלל ההסמכה גם כתנאי להשתתפות במכרזים שלהם. רוב המפעלים המייצרים ראו בדרישות החדשות מנוף להעלאת איכות המוצר."

האם המפעלים המוסמכים העלו את מחיר הלוחות המיוצרים על-ידם!

"בינתיים המחירים לא עלו, וגם אין ציפייה לעלייה כזו בעתיד. מדובר במפעלים גדולים, שמייצרים כמויות רבות מאוד, ולכן עלות ההסמכה לגביהם היא נמוכה. הדבר שונה לגבי מפעלים בינוניים וקטנים שצריכים להחליט אם ללכת לכיוון הגדולים, ואז עליהם

וראשון לציון), נגה אלקטרומכניקה (חיפה) וארזן הנדסת חשמל (חולון). כעשרה מפעלים נוספים החלו את התהליך, ועשרות אחרים מגלים סימני התעניינות בדרגות שונות.

מהם הקשיים שבפניהם ניצבה הוועדה!

"הקושי העיקרי בתהליך היה להגיע לסטנדרטיזציה בהנחיות הייצור. המפעלים לא עובדים בשיטות דומות. כל מפעל קשור ביצרן זה או אחר שמכתיבים שיטות עבודה שונות. לכן הוחלט שכל שיטת עבודה שמתבססת על הנחיות יצרן הציוד וטהלי עבודה של המפעל ובתנאי שאלה מתבססים על תקנים בינלאומיים, תהיה מקובלת על דעת הוועדה. ההנחיות והנהלים חייבים להיות מסודרים בתוך תיק טהלי ביצוע. יחד עם זאת, ישנן דרישות בהן מחייבים כל המפעלים לעמוד. למשל, חיבור פסי צבירה, הידוק ברנים, צפיפות הציוד ועוד."

איך הגיבו המפעלים כאשר הועלתה הדרישה החדשה!

כדורים פורחים לתאורה זמנית של משטחים



תמונה 1
SUNBALL בעת הניפוח



תמונה 2
SUNBALL בפעולה

■ דגם 200 - כדור בקוטר 2.0 מ' 4 X 1000W להארת 2000 מ"ר מגובה 7-8 מטר.

אליעזר שרוני, מבעלי החברה המייבאת את ה-SUNBALL לישראל.

"הכדור נותן פתרון לצורך בהארה זמנית של משטחים גדולים. זה טוב להמון דברים, החל מאירועי שמחה, דרך פרסומת מוארת ועד טרנדיות, למשל. הארת מקום תאונת דרכים. כיום קבלנים שעובדים בלילה על 300 מטר כביש, צריכים לחקים 10 - 15 עמודי תאורה ואחר כך לפנות אותם. העומדים מפריעים לכלים הכבדים שעובדים בשטח, מכוניות פוגעות בהם, ולפעמים גם גונבים אותם. ענשיו אפשר לבוא עם המוודה, ותוך חמש דקות לחבר את הכל והאזור מאיר לנסווי"

י-ח נשעו הדבר הכי קרוב להמצאת מרידור אודות נדה אחת שתאיר את כל רמת-ק...
"בהבדל אחד - אצלנו זה באמת מפעל."

ה-SUNBALLS, שעדיין לא נמצא להם שם בעברית, מיועדים למכירה בלבד. לא להשכרה. המערכת מיוצרת בהתאם לסטנדרט הצרפתי NF C15.100 המקביל לסטנדרט האירופאי IEC ו-EN.

יורם מארק רייך

לאחרונה החל יבואם לישראל של כדורים פורחים, ממולאים בנו הליום, המשמשים כערכת תאורה ניידת להארה זמנית של שטחים הכדורים המשווקים בשם המסחרי SUNBALL. מיובאים לישראל מצרפת.

ה-SUNBALL הינו פטנט בלעדי של חברת SOGEXI מצרפת. הכדור מיוצר משלוש שכבות ומשמש כמפזר אור רב עוצמה, אך ללא סינוור. בתוך הכדור 2-4 נורות 50HZ 230V 1000W המתחברות לספק מתח שעל הקרקע. אספקת החשמל נעשית דרך כבל מיוחד וקופסת הפעלה בעלת דרגת הגנה IP 66 המסופקים עם הערכה והם גם מהווים משקל נגר לכוח העילוי של הכדור. בתחתית העמוד, "קוטב דרומי" הניתן לפתיחה ולסגירה ובו חיבורי החשמל, שסתום המילוי, שסתום הבטחון, חיבורי הנורות ומערכת הפסקת מתח אוטומטית למקרה של תקלה.

הערכה מסופקת בשני דגמים.

■ דגם 150 - כדור בקוטר 1.5 מ' 2 X 1000W להארת 1200 מ"ר מגובה 5-6 מטר.



נקבעה מסגרת להמשך הטיפול באמינות אספקת החשמל לתעשיית הפלסטיקה שני מפעלי פלסטיקה ישמשו "מתקני הדגמה" למיזעור הנזקים מהפרעות חולפות באספקת החשמל

מהנדס בוריס שורץ

שני מפעלי פלסטיקה בארץ ישמשו כ"מתקני הדגמה" לדרכים בהן ניתן למזער את הנזקים הנובעים מהפרעות חולפות באספקת החשמל. למפעלים אלה יינתן פתרון פרטני, שימשו "פתרון בית ספר", ומפעלים אחרים הרגישים להפסקות חולפות באספקת החשמל, יוכלו לשלוח את נציגיהם כדי ללמוד מהנסיון שיצטבר במתקני ההדגמה, ולאמץ דרכי פעולה למפעליהם. חברת החשמל תממן את שירותי הייעוץ למימוש הפרויקט, במסגרת פעולותיה לשיפור איכות החשמל ואמינות האספקה. פעולה זו הינה חלק מהפעילות המתמשכת בנושא זה, שעל תחילתה דווח בה"התקע המצדיע" 56 (אפריל 1994). על פרויקט זה סוכם בצוות המשותף לחברת החשמל, להתאחדות התעשיינים ולאגוד התעשייה הקיבוצית, אשר פועל בנושא שיפור איכות החשמל ואמינות אספקתו למפעלי הפלסטיקה, העובדים בתהליך ייצור רצוף.

מפעלי הדגמה - להחשת הטיפול

ההחלטה על הטיפול הפרטני בשני "מפעלי הדגמה" נובשה במטרה לאפשר טיפול מהיר יותר בנושא, שוכם כי חברת החשמל תממן את שירותי הייעוץ הקשורים בטיפול הספציפי בשני המפעלים, וזאת במסגרת פעולותיה של החברה לשיפור איכות החשמל ואמינות אספקתו לקוחותיה.

בימים אלה נעשים ההליכים הפורמליים, המיועדים להבטיח את תיפקודם של מתקני ההדגמה ככאלה לאורך זמן, ומתגבשת הבילת הצעדים הנדרשת לביצוע מעשי של הפרויקט. "התקע המצדיע" ימשיך ללוות את הטיפול בנושא ולפרסם מידע ומאמרים מקצועיים על פתרונות לאבטחת אמינות אספקת החשמל.

החולפות, על ידי מנגנון שהייה אשר מונע את הפסקת הפעולה של המנועים, בהפסקת חשמל הנמשכת 350 מילי-שניה.

בעייה גוברת ומתרונות ספציפיים

השימוש הנוכחי באמצעי בקרה ממוחשבים (המתבססים על מעבדים זעירים) בציד התעשייתי המודרני, הנדיל במידה רבה את הרגישות לאמינות אספקת החשמל. אין המדובר דווקא במפעלים גדולים הערוכים מבחינת הנסיון, וכוח האדם המקצועי בתחום החשמל והשימוש ביועצים, לניכוש ויישום פתרונות מתאימים על רקע זה גברה עוצמת הבעיות, אשר הביאה להקמת הצוות המשותף לחברת החשמל ולתעשיינים.

בה"התקע המצדיע" 56 (אפריל 1994) התפרסמה הכתבה על פעילות הצוות המשותף, ובין היתר דווח על בדיקה ראשונית שנערכה בשמונה מפעלים שנבחרו כמדגם מייצג של תעשיית הפלסטיקה. אחת המסקנות החשובות הייתה, שלא ניתן להגיע במרק זמן קצר ליישום פתרונות פרטניים בכל אחד מן המפעלים. הסתבר כי נדרש זמן ניכר להכנת ההמלצות הראשוניות של המהנדסים היועצים, וכי לצורך התכנון המפורט, הספציפי לכל מתקן, יש להתמודד עם בעיות טכנו-כלכליות מורכבות.

רוב הנזק - מ"הפרעות חולפות"

יצוין כי במפעלי תעשייה בהם קיימים תהליכי ייצור רציפים - כגון בתעשייה הפטרוכימית, במרמצבטיקה (תעשיית התרופות), בתעשייה הפלסטית ועוד - קיימת רגישות רבה במיוחד לאמינות ולאיכות אספקת החשמל. מסתבר כי רוב הנזקים לתעשיית הפלסטיקה, נגרמים כתוצאה מהפרעות חשמל חולפות הנמשכות חלקי שנייה, הפרעות אלה נגרמות מנורמים שאין עליהם שליטה (כגון מנע כנפי עוף גדול במוליכי הרשת) והן חולפות מיד כתוצאה מחיבור אוטומטי מחדש, אשר מיועד לשפר את אמינות האספקה לרוב הלקוחות. אלא שבהעדר מתקני הגנה מתאימים, די בהפסקה החולפת כדי לגרום נזק רב לאותם לקוחות הרגישים לכל תנודה בציפות האספקה.

מכיוון שאין מערכת חשמל היכולה להבטיח מאה אחוזי אמינות, פותרו פתרונות טכניים רבים וסגנונים, אשר חלקם אף אינם כרוכים בהשקעות גדולות. במיוחד אמורים הדברים כאשר מדובר בשלב התכנון של ציוד הייצור והמתקן החשמלי. כך, לדוגמה, ניתן להתגבר בדרך כלל על ההפסקות

בוריס שורץ - סגן מנהל המחלקה ליישום הצריכה, אגף השיקוף והצרכנות, חברת החשמל.

חשמלאי, מהנדס, מורה, סמונזם
בטני החשמל
 כדי להיות בעניינים
 אתה חייב לעצמך מנוי על
התקע המצדיע
כתב העת המקצועי
לעוסקים בתחום החשמל
 למרטים פנה אל:
 מערכת "התקע המצדיע"
 חברת החשמל, ת.ד. 8810
 חיפה 31087 (פקס) 04-548398
 לכיוריים ניתן לפנות לטלפון: 04-548336

אינג'י פאול שפר

אנשי החשמל שואלים - ועדת הפירושים משיבה

בהן, בהתייחס לבטיחות הכבלים כדלהלן:

" (1) תעלה יכול שתהיה מחומר מבודד **כבה מאליו** או **ממתכת המוגנת בפני שיתוף** ומוגנת בהתאם לתקנות החשמל (תארוכות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט - ק"ת 5375).

(2) תקויים **הפרדה פיזית מלאה** לכל אורך התעלה בין כבלים לחשמל לבין כבלים לשירותים אחרים כגון: **תקשורת, איתות וסיבים אופטיים.**

(3) מותרת **הצטלבות** בין כבלי החשמל לבין כבלים לשירותים אחרים **לצרכי יציאה** מהתעלה. "

אשר לשאלת ההתקנה בתקנה אקוסטית, תהייה התייחסות בעקיפין, בתקנה הבאה:

" (1) במקומות בהם מותקן כבל בהתקנה נלויה, וקיימת בהם סכנה מוגברת של שריפה או התפשטות אש, יהיה הכבל בעל עטיפה מחומר בלתי דליק או כבה מאליו או שיוגן כך שלא תהיה פגיעה בו או בתפקודו. "

יש להדגיש שוב שהדברים טרם אושרו או פורסמו, אך מאחר שאין התייחסות אחרת לבעיה של כבלי תקשורת, הרי שהגיוינו לפעול לפיהם, באשר הם משקפים את כיווני המחשבה של הוועדה.

חתך מינימלי של מעגל סופי

הבעיה:

בתקנות החשמל (מעגלים סופיים הנוגים במתח עד 1,000 וולט) התשס"ה 1984 (ק"ת 4731), תקנה מס' 9-א, כתוב:

" החתך המזערי של מוליכים במעגל סופי יהיה 1.5 ממ"ר נחושת או 6 ממ"ר אלומיניום. "

ואילו בתקנות החשמל (התקנת מוליכים) התש"ל - 1970 (ק"ת 2569) כתוב, גם כאן בתקנה 9-א:

" (א) מוליך מנחושת המותקן במיתקן חשמלי למתח נמוך יהיה בעל חתך

התקנת קווי תקשורת בתעלה משותפת עם קווי חשמל

השאלות:

1. האם אפשר להעביר קווי תקשורת באותה תעלה יחד עם קווי מתח נמוך או שיש צורך בתעלה נפרדת ?

2. אם נדרשת תעלה נפרדת - מה הוא המרחק המינימלי בין שתי התעלות ?

3. מהי צורת ההעברה הנכונה של קווי תקשורת בתקנה אקוסטית ?

תשובת הוועדה:

התשובה הפורמלית היא:

1. בתקנות הנוכחיות להתקנת כבלים אין התייחסות למרחקים המזעריים בין כבל מתח נמוך לבין כבל תקשורת (כולל כבלים להעברת נתונים), אלא כשהם טמונים באדמה - (ראה תקנות 80 ו-81 בתקנות החשמל (התקנת כבלים) התשכ"ו - 1966 (ק"ת 1949), שעדיין בתוקף.

2. התנאים למניעת השראות בכבל תקשורת תלויים באופי הציוד שהם מחוברים אליו וחייבים להיות מוכתבים על ידי יצרני הציוד.

3. התנאים לשמירת בטיחות הכבל חייבים להיות זהים לאלה הנדרשים מכבל למתח נמוך או למתח נמוך מאוד, כתלות במתח בו פועל כבל התקשורת.

עם זאת, יש לציין כי ועדת ההוראות נמצאת בעיצומו של דיון ברביזיה מרחיקת לכת של התקנות להתקנת כבלים, אשר נחקקו לפני כשלושים שנה. בתקופה זו חלה התפתחות רבה בטכנולוגיה לייצור כבלים ולהתקנתם, ולכן יש הכרח בעידכון התקנות.

בהנחה שקווי התקשורת שבשאלה, הם תמיד כבלים, אפשר יהיה, אחרי אישורן הסופי ופרסומן של התקנות החדשות להתקנת כבלים, להסתמך על הנאמר

פאול שפר - יו"ר ועדת ההוראות ועדת הפירושים שלד משרד האנרגיה והתשתית

מינימלי בהתאם ליעודו, כמפורט להלן:

(1) במעגלים ביתיים סופיים למאור - ללא בתי תקע - 1.0 ממ"ר.

(2) במעגלים ביתיים למאור ולמכשירים או למכשירים בלבד - 1.5 ממ"ר.

(3) במעגלים סופיים למנועים או לציוד אחר - 1.5 ממ"ר.

(4) במעגלי הארקה - 1.5 ממ"ר.

(ב) מוליך עשוי ממתכת שאינה נחושת יהיה בעל חתך מותאם ליחס בין ערכי ההתנגדות הסגולית של הנחושת ושל המתכת האחרת, ובלבד שחתכו של מוליך עשוי אלומיניום לא יפחת מ-2.5 ממ"ר. "

על פי איזו תקנה יש לנהוג כשיש ניגודים בין האמור בתקנת השונות ?

תשובת הוועדה:

לפי החוק, התקנה המאוחרת היא הקובעת בכל מקרה של אי-התאמה בין תקנות שונות.

במקרה זה תקנות מעגלים סופיים משנת 1984 הן הקובעות ולא הכתוב בעניין הנדון בתקנות בדבר התקנת מוליכים משנת 1970.

יש להוסיף ולהדגיש שבתקנות בדבר מעגלים סופיים נדרשים חתכים של 2.5 ממ"ר גם עבור:

" (1) מעגל אחד לפחות במטבח של דירת מגורים ותקנה 11-ב).

(2) מעגל הגנה למכונית כביסה ותקנה 11-ד).

עקב הזמן הרב שחלף והשינויים שחלו מאז חקיקתן, עומדות התקנות להתקנת מוליכים לפני רביזיה.

התקנת בית תקע במרפסת של בית מלון

השאלה:

האם יש צורך בהתקנת בית תקע במרפסת של חדר בבית מלון, וזאת כאשר קיים בית תקע בתוך החדר, בקרבה ליציאה אל המרפסת ?

תשובת הוועדה:

שאלה דומה כבר נדונה ב"התקע

המצדיע" 53 (אפריל 1993), למרות שאו התייחסה השאלה לדירת מגורים בלבד, הרי שעל פי ההגדרה של "מיתקן ביתי", דהיינו "מיתקן במבנה למגורים, למשרדים, למסחר או דומה להם", ברור שבית מלון כלול בהגדרה זו, ויש לנהוג על פי התקנות - דהיינו, יש להתקין בית תקע במרפסת, אם שטחה הוא מעל 2 ממ"ר.

חיבור בין פסי השוואות פוטנציאלים בשני מבנים המוזנים מאותו מקור הזנה

בי"התקע המצדיע" 46 (דצמבר 1990) כבר נדונה שאלה זו לגבי שתי אפשרויות.

1. כאשר שני המבנים נוזנים בשיטה TN-C-S נפסק שאין לחבר בין פסי השוואות הפוטנציאלים בשני המבנים.
2. כאשר שני המבנים נוזנים בשיטה TN-S נפסק שאפשר ואף רצוי לחבר בין שני פסי השוואות הפוטנציאלים.

הבעיה הנוכחית:

במבנה הראשי (המסומן כמבנה א' באיור 1) תחנת הטרונספורמציה היא בלעדית למבנה המזון בשיטת TT. מהלוח הראשי של מבנה זה יוצא קו הזנה למבנה ב', אשר בו מותקנת הארקה יסוד והוא מוזן בשיטת TN-C-S.

האם במקרה זה יש לחבר את פס ההארקה שבלוח הראשי אל פס השוואות הפוטנציאלים שבלוח של מבנה ב'?

תשובת הוועדה:

מהתרשים ברור שבמקרה של תקלה במבנה א' זרם התקלה יחזור לנקודת האפס של הזינה בכמה נתיבים.

1. דרך מוליך ההארקה ואלקטרודת ההארקה של מבנה א'. נתיב זה עובר דרך שתי אלקטרודות הארקה (של המבנה ושל הזינה) והוא עלול להיות בעל עכבה גבוהה יחסית.

2. דרך המוליך המוצע לקשר בין פס ההארקה שבמבנה א' אל פס השוואות הפוטנציאלים שבמבנה ב', ומשם דרך הארקה היסוד של מבנה ב' חזרה לאלקטרודת ההארקה של הזינה. גם

נתיב זה עלול להיות בעל עכבה גבוהה.

3. מרבית זרם התקלה עלול לזרום מפס השוואות הפוטנציאלים במבנה ב' דרך מוליך ה-PEN שלו, ישירות למוליך האפס של מערכת האספקה. נתיב זה הוא בוודאי בעל העכבה הנמוכה ביותר.

לכן מוליך האפס הראשי של מבנה ב' יודש לשאת בזרמי התקלה של מבנה א', דבר שאינו רצוי, במיוחד כשבמבנה א' יש מיתקן בעל עומס גבוה ובמבנה ב' מיתקן לעומס קטן בהרבה.

זאת ועוד, במקרה של קצר לאדמה במבנה א' יעלה פוטנציאל פס ההארקה בו לערך גבוה יחסית, כתלות בהתנגדות האלקטרודה למסה של האדמה. פוטנציאל זה יופיע גם בפס השוואות הפוטנציאלים במבנה ב' וכן על כל הנופים המתכתיים המחוברים אליו. מצב זה יימשך עד לפעולה המוצלחת של ההגנה במבנה א'. מצב זה לא רק שאינו רצוי, אלא עלול להיות מסוכן. התאור האמור נכון, עקרונית, גם לגבי המקרה של תקלה במבנה ב', אלא שעקב קירבתה של נקודת האיפוס למקום התקלה, יהיה אחוז הזרם החוזר דרך נתיב האיפוס גדול יותר מאשר במקרה הקודם ולכן ההשפעה השלילית על המערכת במבנה א' תהייה קטנה יותר.

כתוצאה משקולים אלה פסקה הוועדה

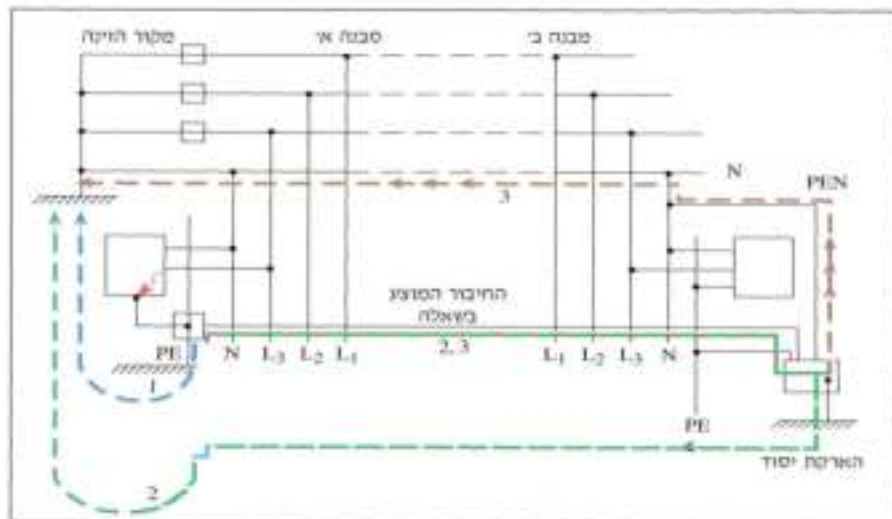
שגם במקרה הנוכחי אין לחבר את פס השוואות הפוטנציאלים של מבנה ב' אל פס ההארקה של מבנה א', אלא יש לראות את שני המבנים כאילו הם מבנים שונים, המחוברים לאותה רשת אספקה. במקרה זה חלות תקנות 37-38 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1,000 וולט) (ק"ת 5375) בהן נאמר:

37) לא ישתמש אדם במבנה אחד בהגנה על ידי איפוס ובהגנה על ידי הארקה הנגה.
38) מותר להשתמש בהגנות האמורות בתקנה 37 במבנים נפרדים הנוזנים על-ידי אותה רשת חלוקה"

הגנה על מנוע בפני זרם יתר

הבעיה

בי"התקע המצדיע" 55 (דצמבר 1993) פסקה הוועדה כי מותר להפסיק מנוע בשעת עומס יתר באמצעות בקר המופעל על ידי הממסר לזרם יתר, ואין חובה להפסיק אותו ישירות על ידי הממסר. אחד הקוראים כתב לנו על מקרה שקרה לו, כאשר מנוע נשרף כתוצאה מכך שזינת הבקר, שהיתה נפרדת מזינת המנוע נפסקה ולכן נתוני הממסר לזרם יתר לא הועברו אל מפסק המנוע. מסקנתו היתה שיש להפסיק את המנוע ישירות על ידי הממסר, ואם רוצים אפשר להעביר, באמצעות מנעי עזר, את



איור 1

חיבור בין פסי השוואות פוטנציאלים בשני מבנים המוזנים מאותו מקור הזנה ותאור נתיבי זרם התקלה

האינפורמציה על הפסקת המנוע גם אל הבקר, לביצוע הפעולות האחרות, אם נדרשות כאלה.

תשובת הוועדה:

אכן, נכון שאפשר לפעול כמוצע במכתבו של הקורא, אך הוועדה נדרשה לפסוק אם מותר לפעול גם כמבוקש בפניית הקורא שהוסברה ב"התקע המצדיע" 55 (דצמבר 1983). הוועדה מצאה שיותר לבצע את הניתוק על ידי סתן פקודה מהטמסר לבקר ומהבקר למפסק, צריך היה להוסיף שכדי למנוע מצבים כמתואר בפניית הנוכחית, יש להבטיח שברגע של הפסקת פעולתו של הבקר מכל סיבה שהיא, לרבות אובדן הזינה, הוא צריך להפסיק את המנוע בצורת Fail Safe. באופן כזה לא יקרה המקרה המתואר של שריפת המנוע, על המתכנן לקבוע באיזו שיטה הוא מעדיף לבחור, בהתחשב בכל האילוצים והנסיבות של התכנון.

בדיקה של הארכת היסוד במבנים הבעיה:

תקנה מס' 2 של תקנות החשמל (הארכת יסוד) התשמ"א 1981 (ק"ת 4271) קובעת:

"(א) לא תותקן הארכת יסוד אלא בהתאם לתקנות אלה.

(ב) כל מבנה אשר לו יסודות באדמה יצויד בהארכת יסוד.

(ג) על אף האמור בתקנת משנה ב', אין חובה להתקין הארכת יסוד בתוספת למבנה קיים שאין בו הארכת יסוד, אולם אם תותקן הארכת יסוד היא תחובר למערכת ההארכת הקיימת במבנה.

(ד) התקנת אלקטרודות הארכת יסוד ומוליך הארקה בקטע שבין אלקטרודת הארכת יסוד לבין פס השוואת הפוטנציאלים, לא תבוצע אלא בידי חשמלאי או בפיקוחו. (הדגשת המערכת).

ה. התקנת פס השוואת פוטנציאלים או מוליכי חיבור או מוליכי הארקה, לרבות החיבורים ביניהם, לא יבוצעו אלא בידי חשמלאי. (הדגשת המערכת).

מוסד המעורה בבדיקות כאתרי בנייה

מצא שבמקרים רבים אין מתכנני הקונסטרוקציה מקדישים את תשומת הלב הראויה לדרישת התקנות בדבר הארקות יסוד. כאשר בעת יצירת היסוד נשכחת ההארכת, אזי יש לבצע אילתורים לאחר יצירתו - דבר שעלול למנוע במבנה.

מוצע לכלול את דרישת תקנות החשמל בחוק התכנון והבנייה ולהטיל את הבדיקה על מעבדה מוסמכת, אשר תבצע את הבדיקה לפני יצירת היסודות.

תשובת הוועדה

תקנות החשמל (הארכת יסוד) התשמ"א - 1981, שהן המהדורה השנייה והמורחבת של התקנות המקוריות משנת התשל"ח-1978, הינן חוק מחייב וכל העובר עליהן צפוי לענש שנקבע בחוק החשמל (שנת מאסר ו/או קנס של 1,000 לירות (לפי ערך של שנת 1954)). תקנות החשמל (הארכת יסוד) שולבו בחוק התכנון והבנייה, כבר בשנת 1978, בוז הלשון (תיקון מס' 3 ק"ת 3884 28.7.1978).

"(1) בתוספת השנייה לתקנות התכנון והבניה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות) תש"ל-1970, בסימן י"ג של חלק ו' בסעיף 7.85.00 במקום סעיף קטן א' יבוא:

(א) מערכת הארקה תותקן בבנין בהתאם לתקנות החשמל (הארכת יסוד) תשל"ח-1978.

(ב) לתקנות אלה ייקרא "תקנות התכנון והבנייה" (בקשה להיתר תנאים ואגרות) (תיקון מס' 3) תשל"ח-1978."

לפיכך אי קיום התקנות מהווה עבירה גם על חוק התכנון והבניה. חובת התכנון של הארכת יסוד מוטלת על מתכנן המיתקן החשמלי של הבנין, בהתאם לסעיף 11 בתקנות הארקות יסוד, כדלהלן:

"(11) (א) תכנון הארכת יסוד ייעשה בידי מי שתכנן את המיתקן החשמלי של המבנה.

(ב) אלקטרודות הארכת יסוד, טבעת הנישור, מיקום פס השוואת הפוטנציאלים ומוליך הארקה בקטע שבין טבעת הנישור לפס השוואת הפוטנציאלים יוסמו בתוכניות המבנה, לפי נספחים א' עד י' לתקנות אלה. (הדגשת המערכת).

(ג) פס השוואת הפוטנציאלים, מוליכי החיבור ומוליכי הארקה יוסמו בתוכניות החשמל של המבנה, לפי נספחים א' עד י' לתקנות אלה."

חובת הבדיקה של הארכת היסוד מוטלת לפי תקנה 12, כדלהלן:

"(12) (א) הארכת היסוד תיבדק לפני הפעלת המתקן ובכל בדיקה של המתקן, לרבות בדיקה חזותית, והתוצאות יירשמו בידי הבודק בתעודת הבדיקה ויישמרו בידי בעל המתקן או מחזיקו.

(ב) עכבת (אימפדנס) לולאת התקלה תימדד דרך הארכת היסוד כשוו מנותקת מפס השוואת הפוטנציאלים."

מתברר, איפוא, שמבחינת החוק הנושא סגור וברור, והאחריות מוטלת בצורה מוגדרת, גם על מתכנן המיתקן החשמלי וגם על מתכנן הקונסטרוקציות, על מבצע מיתקן החשמל ועל בודקו. בדרך כלל, בשלב הראשון, המבצע עצמו חייב להצהיר לפני ההפעלה הראשונה של המיתקן, שהוא ביצע אותו לפי כל התקנות והדרישות המיוחדות של חברת החשמל, בדיק אותו ומצא אותו כשיר לפעולה. רק לאחר קבלת הצהרה כזו ניגש בודק של חברת החשמל לבדיקת המיתקן כטרם סתן מתח למיתקן.

מובן שהבודק של חברת החשמל אינו יכול לבדוק את מה שטמון ביסוד והוא מסתמך על הצהרת החשמלאי אשר ביצע את מיתקן הארכת היסוד ובדיק אותו לפני כיוויו בתוך היסוד.

רק מוליך ההארכת הנכנס לתוך פס השוואת הפוטנציאלים וכל מה שבא אחריו ניתנים לבדיקה חזותית ולמידה של בודק חברת החשמל, או כל בודק אחר.

עוד יש לציין כי בהתאם לחוק, חייבת כל בדיקה של מיתקן חשמלי, להיעשות על ידי בודק חשמל מוסמך. לא ברור מה תועיל מעבדה או מה יועיל סכונ מוסמך בכל אותם מקרים שהמתכנן או המבצע מתרשלים במילוי חובתם. ראוי לציין שגם בחוק התכנון והבנייה לא קיימת חובה חוקית שהקונסטרוקציה או ברזל הזיון ייבדקו על ידי גורם חיצוני כלשהו, לפני כיווים בבטון. חובת הבדיקה ואחריות לנכונות התכנון ולשלמות הביצוע מוטלת על המתכנן, בדומה להטלת החובה בתקנות החשמל.

ועדת ההוראות - התקנון והחברים

במאי 1994 נחתם ופורסם לראשונה תקנון ועדת ההוראות המענין בתוכו הן את נוהלי העבודה אשר התגבשו במשך השנים והן מספר חידושים חשובים. להלן תמצית התקנון (ראה מאמר מפורט בנדון ב"התקע המצדיע" 41 - ינואר 1988).

ליור ולרכו ועדת ההוראות (שישמשו גם כיו"ר ורכזו של ועדת הפירושים) וכן מנהל ענייני החשמל, מתוקף תפקידו. לפיכך יהיו בוועדת הפירושים לא יותר משמונה חברים. כן נקבע שדו"חות הישיבות של ועדת הפירושים יופצו לקבלת הערות, בין כל חברי ועדת ההוראות, אם לא ייעו ערעורים תוך שלושה שבועות, יקבלו החלטות ועדת הפירושים תוקף מחייב ולמנה אל הוועדה תישלח תשובה בהתאם. יצוין כי החלטות ועדת הפירושים מפורסמות באופן קבוע ב"התקע המצדיע".

6. הכתובת לפניית

בסעיף 5-ה' נקבע כי העבודה המינהלית תבוצע במשרד מנהל ענייני החשמל לכן הכתובת לפניית בכל עניין הנוגע לוועדת ההוראות או לוועדת הפירושים היא:

ועדת ההוראות
(או ועדת הפירושים - לפי העניין).
ע"י מנהל ענייני החשמל -
משרד האנרגיה והתשתית
ת.ד. 13106
ירושלים 91130
טל: 02-316029
פקס: 02-374262

7. חברי הוועדות

מאז הפרסום בשנת 1988, השתנתה רשימת חברי ועדת ההוראות ללא הכר. אחדים מביניהם נפטרו, אחדים ייצאו לגימלאות" מפאת גילם הנכבד - ואנו מאחלים להם אריכות ימים - ואחרים הפסיקו את חברותם בוועדה בעקבות החלפת תפקידם. אחד עשר מבין (המסד במסד 118)

- לא יכהן בוועדה חבר שנילו שלה על 80 שנה.
- לא השתתף חבר הוועדה בשלוש ישיבות רצופות תישלח אליו, על ידי המשרד, התראה כי אם לא יפיע לישיבה הבאה יראו אותו כמתפטר. עותק של ההתראה גם יישלח למוסד אשר המליץ על מינויו."

בסעיף 3 ניתן למצוא חידושים אחדים לעומת מה שהיה מקובל בעבר.

א) הגבלת תוקף המינוי של חברי הוועדה לשלוש שנים - אמנם עם אפשרות לחידושו בהמלצת המוסד השולח ויו"ר הוועדה.

ב) הגבלת גיל החברים בוועדה עד גיל 80 שנה לכל היותר.

ג) חיוב החברים להשתתף בישיבות וביטול החברות למי שלא השתתף בארבע ישיבות רצופות.

4. ועדות משנה וקבוצות עבודה

סעיף 4 דן בהקמת ועדות משנה וקבוצות עבודה. אין בו שינוי לגבי הנוהלים שהיו מקובלים בעבר.

ייעוד המשנה דנה ראשית בתקנים ובתקנות הורות הקיימים בנושא, בוחרת מביניהם את המתאים ביותר לתנאי הארץ ומביאה החלטה זו לאישור ועדת ההוראות."

5. עבודת ועדות המשנה

סעיף 5 דן בנוהלי העבודה של ועדות משנה וקבוצות עבודה, וגם בנושא זה אין חידוש, מלבד הסעיף הודן בוועדת הפירושים. בסעיף 5-ד' נקבע כי מספר חברי ועדת הפירושים יהיה עד חמישה מחברי ועדת ההוראות - וזאת בנוסף

1. ייעוד הוועדה

ייעודת ההוראות לביצוע עבודות חשמל, להלן הוועדה, מוקמת על פי הסמכות המוקנית לשר האנרגיה והתשתית לפי סעיף 13 לחוק החשמל, התשי"ד - 1954". (ספר חוקים - 164).

2. תפקידי הוועדה

הוועדה תכין, לחתימת השר, הצעות לתקנות הקובעות כללים לביצוע עבודות חשמל בכל הנוגע למתקני חשמל. הוועדה תשקוד על עידכון התקנות הקיימות והכנת תקנות בנושאים חדשים, בהתאם להתקנות הטכנולוגיות בתחום החשמל. הוועדה, בכללותה, או בהרכב מצומצם, רשאית לתת פירוש מוסמך כאשר מתעורר ספק ביחס למשמעות תקנה כלשהי או בהקשר להתאמת חלקי מיתקן לדרישות שבתקנות."

3. מינוי הוועדה והרכבה

הוועדה תמונה על ידי שר האנרגיה והתשתית או בא כוחו.

■ **הרכב הוועדה:** יושב ראש, רכז, מנהל ענייני חשמל (מתוקף תפקידו) ו-21 חברים נוספים לכל היותר.

■ **החברים הנוספים** ייבחרו מבין מהנדסי החשמל באותם משרדי ממשלה, מוסדות ציבור, מוסדות אקדמאיים וארגונים הנדסיים העוסקים, דרך קבע, במקצוע.

החברים הנוספים הנ"ל ימונו בהמלצת המוסד השולח ויושב ראש הוועדה.

■ **תוקף מינוי חבר נוסף** יהיה שלוש שנים ויכול להתחדש בהתאם להמלצות המוסד השולח ויושב ראש הוועדה.

■ **מספר החברים המוערי** לקיום ישיבה יהיה 7.



הורחבה מסגרת העבודות המותרות לחשמלאים ולבודקים פירוט השינויים בתקנות החשמל (רשיונות)

מהנדס אייל גבאי

בעקבות השינויים שהתרחשו בשנים האחרונות בנושא מתקני חשמל, נוצר הצורך לשנות את תקנות החשמל (רשיונות) ולהתאים אותן לצרכים בשטח.

ביום ט"ו באייר התשנ"ד, 26.4.94, התפרסם ק"ת 3593 ובו תיקון לתקנות החשמל (רשיונות) אשר עוסק בעיקר בהרחבת מסגרת העבודות המותרות לעוסקים בתחום החשמל ברמות הרישוי השונות והבהרות ביחס לאגרות אותן יש לשלם לצורך חידוש רשיון החשמלאי.

ב"התקע המצדיע" 56 - אפריל 1994, הובאה, במאמרו של המהנדס משה זיסמן, תמצית של העידכונים בתקנות אלה. להלן מובאים השינויים העיקריים כלשונם, בתוספת הערות והארות עקרוניות.

עצמת זרם העולה על 3×250 אמפר, ובלבד שהעבודות יבוצעו על פי תכנית שאישר בעל רשיון הרשאי לערוך תכניות כאמור.

השינוי נועד לאפשר לחשמלאי ראשי לבצע עבודות חשמל במיתקן בו עצמת הזרם הינה עד 3×250 אמפר (במקום 3×200 אמפר בתקנות הקודמות).

כמו כן בתקנה 15, נוספה לאחר פסקה 2, פסקה 3:

"(3) במיתקן חשמלי בעל מתח גבוה - לעסוק בביצוע עבודות חשמל, בהשגחתו ובנוכחותו של בעל רשיון חשמלאי מן הסוגים המנויים בתקנה 7, פסקאות (5) עד (7), ובלבד שיש ביזו תעודת סיום של קורס בנושא בטיחות מיתקני חשמל במתח גבוה ומתן עזרה ראשונה למפגעי חשמל, ולאחר שעמד בהצלחה בבחינות שערכה יחידת הבחינות."

התוספת נועדה לאפשר לחשמלאי ראשי אשר סיים קורס בנושא בטיחות מיתקני חשמל במתח גבוה, וקורס למתן עזרה ראשונה למפגעי חשמל ואשר עמד בהצלחה בבחינות שערכה יחידת הבחינות, לעסוק בביצוע עבודות חשמל במיתקן חשמל במתח גבוה, בהשגחתו ובנוכחותו של בעל אחד הרשיונות הבאים: חשמלאי-טכנאי, חשמלאי-הנדסאי, חשמלאי-מהנדס.

חשמלאי בודק - סוג 1

בתקנה 23, הדנה בעבודות המותרות לחשמלאי בודק - סוג 1 הוחלף הכתוב בנוסח הבא:

חשמלאי מוסמך

בתקנה 13, הדנה בעבודות המותרות לחשמלאי מוסמך, הוחלף הכיתוב בפסקה 2 בנוסח הבא:

"(2) במיתקן חשמלי בעל מתח נמוך, לעסוק בביצוע -

(א) כל עבודות החשמל, לרבות עריכת תכניות, שהמיתקן בעל עצמת זרם עד 3×80 אמפר, ובלבד שהמיתקן נמצא במבנה המשמש לדירות מגורים, משרדים או בתו מלאכה;

(ב) עבודות החשמל, למעט עריכת תכניות לביצוע, במיתקן בעל עצמת זרם העולה על 3×80 אמפר, ובלבד שהעבודות יבוצעו לפי תכנית שאישר בעל רשיון הרשאי לערוך תכניות כאמור, ובהשגחתו ואחריותו של בעל רשיון מתאים לזרם המיתקן."

השינוי נועד לאפשר לחשמלאי מוסמך לבצע עבודות חשמל במיתקן בו עצמת הזרם הינה עד 3×80 אמפר (במקום 3×63 אמפר בתקנות הקודמות).

חשמלאי ראשי

בתקנה 10, הדנה בעבודות המותרות לחשמלאי ראשי, הוחלף הכתוב בפסקה 2 בנוסח הבא:

"(2) במיתקן חשמלי בעל מתח נמוך, לעסוק בביצוע עבודות חשמל -

(א) לרבות עריכת תכניות - במיתקן חשמלי בעל עצמת זרם עד 3×250 אמפר; (ב) למעט עריכת תכניות, במיתקן בעל

חשמלאי מעשי

בתקנה 11, הדנה בעבודות המותרות לחשמלאי מעשי הוחלף הכיתוב בפסקה 2 בנוסח הבא:

"(2) במיתקן חשמלי בעל מתח נמוך, לעסוק בביצוע עבודות חשמל -

(א) כולל עריכת תכניות, למעט תכנון הארכת יסוד - כשהמיתקן בעל עצמת זרם עד 1×40 אמפר, ונמצא בתוך מבנה המשמש לדירות מגורים או למשרדים.

(ב) למעט עריכת תכניות, במיתקן בעל עצמת זרם העולה על 1×40 אמפר, ובלבד שהעבודות יבוצעו על פי תכנית שאישר בעל רשיון הרשאי לערוך אותן."

השינוי נועד לאפשר לחשמלאי מעשי לבצע עבודות חשמל במיתקן בו עצמת הזרם הינה עד 1×40 אמפר (במקום 1×25 אמפר בתקנות הקודמות), ובכך לאפשר לו לבצע עבודות חשמל בדירות סטנדרטיות חדשות, אשר בהן נודל החיבור המינימלי הוא 1×40 אמפר.

אייל גבאי - המחלקה לייעול הצריכה, אגף השיווק והמרכיב, חברת החשמל.



כ-1 בפברואר של כל שנה לפי שיעור עליות מדד המחירים לצרכן, שמפרסמת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (להלן - המדד), שפורסם בחודש דצמבר שקדם לו לעומת המדד שפורסם בחודש דצמבר של השנה שקדמה לה.

(ג) סכום שחשנתה כאמור יעוגל לשקל החדש תשלם הקרוב, וסכום של 50 אגורות יעוגל כלפי מעלה.

(ד) שר העבודה והרווחה יפרסם בהודעה ברשומות את טיפח התוספת כפי שחשנתה עקב האמור בתקנה זו."

השינוי קובע שהאגרות אותן יש לשלם לצורך חידוש רשיון החשמלאי, יעודכנו אוטומטית בהתאם לעליות המדד, שהעידכון יתבצע אחת לשנה כ-1 בפברואר ושהוא יפורסם ברשומות כתוספת לתקנה 37.

נמוך, למעט עבודות חשמל אשר תוכננו וגם בוצעו על ידו".
התיקון נועד לאפשר לחשמלאי בודק - סוג 2 לבצע בדיקות במיתקני חשמל בהם עצמת הזרם היא עד 3 x 250 אמפר (במקום 3 x 200 אמפר בתקנות הישנות).

אגרות

בתקנה 37, הדנה באגרות אותן יש לשלם לצורך חידוש הרשיון, הוחלף הכתוב בנוסח הבא.

37" (א) בעד מתן רשיון לפי תקנות אלה או חידוש, או השק רשיון, תשולם אגרה בשיעור שנקבע בתוספת.

(ב) הסכומים הנקובים בתוספת ישתנו

יבעל רשיון חשמלאי-בודק סוג 1 רשאי לעסוק בביצוע בדיקות של מיתקן חשמלי בעל עצמת זרם עד 3 x 80 אמפר כמתח נמוך, למעט עבודות חשמל אשר תוכננו וביצעו על ידו".

התיקון נועד לאפשר לחשמלאי בודק סוג 1 לבצע בדיקות במיתקני חשמל בהם עצמת הזרם היא עד 3 x 80 אמפר (במקום 3 x 63 אמפר בתקנות הישנות).

חשמלאי בודק - סוג 2

בתקנה 25, הדנה בעבודות המתרות לחשמלאי בודק - סוג 2, הוחלף הכתוב בפסקה 2 בנוסח הבא:

"2) לבצע בדיקות של מיתקן חשמלי בעל עצמת זרם עד 3 x 250 אמפר כמתח

ועדת ההוראות - התקנון והחברים

(המשך מעמוד 16)

החברים דאו הפסיקו את חברותם, ובמקום חלק מהם נתמנו אחרים, בטבלה שמשמאל מופיעה הרשימה המעודכנת של חברי הוועדה, נכון להיום, מסודרים לפי המוסדות המיוצגים.

כאמור, מספר החברים המירבי בוועדה, על פי התקנון החדש, הוא עשרים וארבעה, ויש איפוא מקום לשישה חברים נוספים. בולטת בהרכב הקיים, היעדרות של חברים מטעם המוסדות האקדמיים השונים, והוועדה פועלת לאיתור ומינוי נציגים נוספים בהתאם לקריטריונים שבסעיף 3 של התקנון.

בוועדת הפירושים שישה חברים מתוך חברי ועדת ההוראות והם:

פאול שפר - יו"ר.

נחום פלג - רכו.

אריה שיין - מנהל ענייני חשמל.

אלי נאוטרה - חבר.

עמנואל פרנקל - חבר.

יוסף שוירמן - חבר.

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. מהנדס אריה שיין | - משרד האנרגיה והתשתית (מנהל ענייני חשמל). |
| 2. פרופ. משה נלקן | - נציג משרד האנרגיה והתשתית. |
| 3. מהנדסת רוזיקה אסטס | - משרד הבינוי והשיכון. |
| 4. מהנדס עמנואל פרנקל | - משרד הבטחון. |
| 5. מהנדס קרל מילר | - משרד התקשורת. |
| 6. מהנדס פיוטר וויסליב | - חברת החשמל. |
| 7. מהנדס אברהם זיו | - חברת החשמל. |
| 8. מהנדס הרי לנדאו | - חברת החשמל. |
| 9. מהנדס אלי נאוטרה | - חברת החשמל. |
| 10. מהנדס גרשון פרבר | - חברת החשמל. |
| 11. מהנדס יוסף רוזנקרנץ | - חברת החשמל. |
| 12. מהנדסת צילה ויטנר | - מכון התקנים. |
| 13. מהנדס יוסף נוימן | - מהנדס יועץ. |
| 14. מהנדס אברהם רוטנברג | - מהנדס יועץ. |
| 15. מהנדס משה שאומברג | - מהנדס יועץ. |
| 16. מהנדס יוסף שוירמן | - מהנדס יועץ. |
| 17. מהנדס נחום פלג | - רכו הוועדה. |
| 18. מהנדס פאול שפר | - יו"ר הוועדה. |

הכנס המקצועי השנתי ה-11 של העוסקים בתחום החשמל בישראל

הכנס המקצועי השנתי ה-11 של העוסקים בתחום החשמל בישראל התקיים בחודש מאי במרכז הקונגרסים בגני התערוכה בתל-אביב. כנס זה מהווה את גולת הכותרת של פעולות ההסברה וההדרכה שמאורגנות על-ידי חברת החשמל בקרב ציבור העוסקים בתחום החשמל בישראל. בכנס השתתפו כ-1500 עוסקים בתחום החשמל, מכל חלקי הארץ ומכל מגוון העיסוקים בתחום החשמל. אנשי אקדמיה מהאוניברסיטאות ומהטכניון, מהנדסים יועצי חשמל וחשמלאים מהשורה בכל מגזרי המשק.

הכנס הארצי, המתקיים זו השנה האחת עשרה ברציפות, מהווה אירוע מרכזי בקרב ציבור העוסקים בתחום החשמל בארץ ומאפשר מפגש חיוני בין אנשי המקצוע המשתתפים לבין עצמם ובינם לבין נציגי משרד האנרגיה והתשתית, משרד העבודה והרווחה, מכוון התקנים הישראלי, רשתות הוראה והכשרה מקצועית וכו', כמו כן הכנס מאפשר מפגש חשוב בין המשתתפים לבין נציגים מרכזיים בחברת החשמל. הדבר חשוב לצורך העברת מסרים חיוניים ולצורך קבלת משוב מהשטח.



שולחן הנשיאות במושב הפתיחה

מימין לשמאל: מר' ע' רון, מר' מ' כץ, מר' א' לייטנר, מר' ע' אמוראי, ומר' מ' שחל (נושא דברים)

■ **מר עדי אמוראי**, הדגיש בדבריו ברכתו כי חברת החשמל רואה בעוסקים בתחום החשמל את אנשי הקשר המקצועיים, בינה לבין ציבור לקוחותיה. השר ציין שתנופת הפיתוח בה נמצאת מדינת ישראל בעשור האחרון גורמת לגידול הביקוש לחשמל, דבר שמביא עבודה רבה הן לעובדי חברת החשמל והן לציבור העוסקים בתחום החשמל.

חברת החשמל נדרשת לספק את הביקוש הנואה לחשמל ובמקביל, לשפר את איכות החשמל ואת אמינות האספקה ללקוחות, במגמה להגיע בהקדם לסטנדרטים המקובלים באירופה. חברת החשמל פועלת כיום כחברה עסקית, ששמה לה כמטרה לעמוד בדרישות ציבור הלקוחות, הן מבחינת איכות המוצר והן מבחינת מחירו.

המונכ"ל **משה כץ** עמד על השיטתיים שבוצעו בחברת החשמל במטרה לשפר את איכות החשמל ואת אמינות האספקה. "היעד של חברת החשמל עד סוף המאה הוא לספק חשמל באיכות ובאמינות כפי שמקובל באירופה" - אמר. עוד ציין כץ, שחברת החשמל פועלת כיום כחברה עסקית, המודעת לצרכי הלקוח ולדרישותיו ופועלת כדי לספק צרכים ודרישות אלה, במטרה להשביע את רצון הלקוחות.

"יתפעול מערכת החשמל הארצית תוך הדגשת היבטי אמינות האספקה במתקני הערכנים", היה נושא הרצאתו המרכזית של מנהל יחידת ניהול המערכת הארצית, **דב סטרולוביץ**.

סטרולוביץ תאר את מערכת החשמל הארצית, אפיין אותה על מרכיביה השונים והסביר את הקווים המנחים לניהול מערכת והספק נעמו 21

במסגרת הכנס התקיימו שני מושבים:

- **מושב א'** - המפגש המרכזי שפתח את הכינוס ואשר התקיים באולם המרכזי, בהשתתפות כל באי הכנס.
- **מושב ב'** - שנערך לאחר מכן, ואשר הוקדש להרצאות מקצועיות ודיוניים בקבוצות. במסגרת זו התקיימו חמש קבוצות, שבכל אחת מהן ניתנו שתיים-שלוש הרצאות מקצועיות. לאחר ההרצאות התקיים רב-שיח בהשתתפות המנחה, המרצים וצוות מומחים מן השורה הראשונה מקרב אנשי המקצוע העוסקים בתחומים בהם עסקו ההרצאות.

המכוונות השיווקית והניהול העסקי - במרכז ההרצאות במושב הראשון

במושב זה נטלו חלק שר האנרגיה והתשתית, מר משה שחל, יו"ר דירקטוריון חברת החשמל, מר עדי אמוראי ומנכ"ל החברה, מר משה כץ. את ההרצאה המרכזית נשא מנהל יחידת ניהול מערכת החשמל הארצית באגף התפעול של החברה, מר **דב סטרולוביץ**.

השר **משה שחל** ברך את משתתפי הכנס וציין את החשיבות הרבה בקיומם של מפגשים מסוג זה לצורך ההתעדכנות המקצועית וכמפגש חיוני בין העוסקים בתחום החשמל, בישראל, לצורך חילופי מידע ודעות והפריה הדדית. השר סקר בדבריו ארבעה נושאים עיקריים:

- הנידול המואץ ברמת החיים במדינת ישראל הגורם, בין השאר, לביקוש הולך וגובר לחשמל. כדי לספק ביקוש זה יהיה צורך להכפיל את מערכת הייצור במהלך העשור הקרוב. נבחנת האפשרות לשלב במערכת הייצור תחנות כוח הפועלות באמצעות נו טבעי.
- השילוב המתוכנן של יצרנים פרטיים במערכת ייצור החשמל בהיקף של כ-15% מכושר הייצור הנוכחי - פעולה זו תגרום בין השאר ליצירת תחרות ולהתייעלות במערכת החשמל.
- חיבור רשת החשמל הישראלית עם רשת החשמל המצרית. חיבור זה יחסוך לשני העמים כסף רב, הן בגנרציה והן בהקמת רשתות מקבילות.
- ההסדר העתידי הצפוי בין הממשל הפלסטיני העצמי לבין חברת החשמל הישראלית.



רשימת חומר תחיקתי המתייחס למיתקני חשמל

מס' סדר	הנושא	מספר הפרסום בספר החוקים (ס"ח) בספר התקנות (ק"ת) בילקוט הפרסומים (י"פ)	תאריך הפרסום	הצרות
1	חוק החשמל התשי"ד-1954 ותקנותיו	סי"ח 164	3.9.1954	
	חוק החשמל	קית 1809	17.12.1965	מורסם תיקון: קית 3373 מ-1975
	התקנת מובילים	קית 5375	1.8.1991	בא במקום התקנת מ-1976 מורסם תיקון: קית 5619 מ-1994
	התקנת לוחות במתח עד 1,000 וולט	קית 2569	4.6.1970	מורסמו תיקונים: 1. קית 4151 מ-1980 2. קית 4973 מ-1986 3. קית 5162 מ-1989
	התקנת מוליכים	קית 4271	13.9.1981	1. בא במקום התקנת מ-1978 2. מורסם תיקון: קית 5474 מ-1992
	האריקות יסוד	קית 4731	18.11.1984	1. בא במקום התקנת מ-1978 מורסמו תיקונים: 2. קית 4979 מ-1986 3. קית 5474 מ-1992 4. קית 5619 מ-1994
	מעגלים סופיים הניזונים במתח עד 1,000 וולט	קית 5482	26.11.1992	בא במקום התקנת מ-1982
	העמסה והגנה על מוליכים מבודדים וכבלים במתח עד 1,000 וולט	קית 2034	28.4.1967	1. בא במקום התקנת מ-1966 2. מורסם תיקון: קית 3410 מ-1975
	עבודה במתקנים חשמליים חיים	קית 5375	1.8.1991	בא במקום התקנת מ-1984
	האריקות ואמצעי הגנה בפני חימום במתח עד 1,000 וולט	קית 1949	28.10.1966	מורסמו תיקונים: 1. קית 4166 מ-1980 2. קית 5111 מ-1988
	התקנת כבלים	קית 4778	22.3.1985	1. בא במקום התקנת מ-1963 2. מורסם תיקון: קית 5020 מ-1978 3. מורסם תיקון: קית 5593 מ-1994
	רשימות	קית 5000	26.1.1967	1. בא במקום התקנת כדברי רישוי מתקנים חשמליים מ-1958 2. מורסם תיקון: קית 5163 מ-1989
	התקנת גרטרורים למתח נמוך	קית 5158	10.1.1989	מורסם תיקון: קית 5222 מ-1989
	התקנת רשתות חשמל יעילות במתח עד 1,000 וולט	קית 4909	6.3.1986	מורסם תיקון: קית 5233 מ-1989
	תקנת הבוק והחשמל והתקרבויות והצטלבויות בין קווי בוק לבין קווי חשמל	קית 5375	1.8.1991	
	מתקני חשמל בחצרים הקלאיים במתח עד 1,000 וולט	קית 5512	30.3.1993	
	התקנת מערכות אל-פסק סטטיית במתח נמוך	י"פ 3496	5.11.1987	מורסמו תיקונים: 1. י"פ 3675 ו-3703 מ-1989 2. י"פ 3727 מ-1990 3. י"פ 3901 ו-3929 מ-1991 4. י"פ 4026 ו-4046 מ-1992 5. י"פ 4151 מ-1993
2	הכללים לאספקת חשמל לצרכנים	י"פ 3518	17.1.1988	מורסמו תיקונים: 1. י"פ 3700 מ-1989 2. י"פ 3816 מ-1990 3. י"פ 3927 מ-1991
3	תשלומים בעד חיבורים למערכת אספקת החשמל			

יודכן על ידי מהנדס אייל גבאי



רשימת חומר תחיקתי המתייחס למיתקני חשמל (המשך)

מס' סדר	תנושא	מספר הפרסום בספר החוקים (ס"ח) בקובץ התקנות (ק"ת) בילקוט הפרסומים (י"מ)	תאריך הפרסום	הערות
4	חוק התכנון והבנייה התשכ"ה-1965 ותקנותיו הגבלת אספקת חשמל הגדרות של "בנין גבוה", "בנין רב קומותי", ריכוזיה קובעת לבנין נטרור חשמלי התקנת מערכת הארקה וקולט ברקים	סי"ח 1005	12.2.1981	
		ק"ת 2581	8.7.1970	פרסום תיקון: ק"ת 4111 מ-1980
		ק"ת 2581	8.7.1970	פרסום תיקון: ק"ת 4111 מ-1980
		ק"ת 2581	8.7.1970	פרסום תיקונים: 1. ק"ת 3884 מ-1978 2. ק"ת 4464 מ-1983 3. ק"ת 4630 מ-1984
		ק"ת 4111	17.4.1980	פרסום תיקון: ק"ת 4470 מ-1983
		ק"ת 2581	8.7.1970	פרסום תיקון: ק"ת 4111 מ-1980
		ק"ת 2581	8.7.1970	
		ק"ת 2581	8.7.1970	פרסום תיקון: ק"ת 4111 מ-1980
		ק"ת 2581	8.7.1970	
		ק"ת 5289	24.8.1990	1. בא במקום התקנת מ-1971 2. פרסום תיקון: ק"ת 5425 מ-1992 3. פרסום תיקון: ק"ת 5606 מ-1994
6	תקנות הרשות הלאומית לאנרגיה ניסוח על יעילות צריכת אנרגיה במפעלים	ק"ת 4207	3.3.1981	
		ק"ת 5542	2.9.1993	בא במקום התקנות מ-1985
7	תקנות סקורות אנרגיה ביצוע סקר לאיתור פוטנציאל לשימור אנרגיה סימון אנרגטי בתגרי חיסום חשמליים	ק"ת 5542	2.9.1993	
		ק"ת 5151	27.2.1990	בא במקום התקנות מ-1986
8	תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל)	ק"ת 5151	27.2.1990	

אירועי "התקע המצדיע"

(המשך מעמוד 19)

- התנועות של מנועים והשפעתן על רשת החשמל.
- בקרים מתוכנתים לשימוש בתעשייה.

הכנס הבא - בירושלים

עם סיומו של הכנס ה-11 החלה מערכת "התקע המצדיע" בהתארגנות לקראת הכנס ה-12, שיתקיים ב-6.6.1995 במרכז הקונגרסים הבינלאומי בירושלים (בנייני האומה לשעבר). פרטים נוספים לגבי תוכנית הכנס ה-12, נושאי הרצאות, סדרי ההרשמה וכי יפורסמו בחוברות הבאות של "התקע המצדיע".

להתראות בכנס המקצועי השנתי ה-12 של העוסקים בתחום החשמל בישראל, שיתקיים כאמור במרכז הקונגרסים הבינלאומי בירושלים, ב-6.6.95.

אייל נבאי

זו. הוא עמד על המצבים החריגים במערכת החשמל הארצית והגורמים להיווצרותם ופרט את האופן בו מתמודד מערך הבקרה של חברת החשמל עם מצבים אלה. לאורך כל דבריו הדגיש סטרוולוביץ שניהול מערכת החשמל הארצית מבוסס כיום על שיפור האיכות ואמינות האספקה ללקוחות.

תריסר הרצאות במגוון נושאים-במושב השני

במסגרת המושב השני התקיימו הרצאות במגוון נושאים בתחומים הבאים:

- תקנות החשמל העדכניות ובטיחות השימוש בחשמל.
- היבטים בתיכנון, תיפעול, ביצוע ותחזוקה של מיתקני חשמל.
- איכות אספקת החשמל.
- אחריות החשמלאי ומעמדו כמערכת הבניה והפיתוח.
- איכות החשמל במפעלי תעשייה רגישים, בעיות והצעות לפתרונות.

מה חדש בספרות המקצועית

מהדורה חדשה של "המדריך לחשמלאי"

בעריכת אינג' ז' דוניבסקי



בימים אלה יצאה לאור המהדורה החדשה של ה"מדריך לחשמלאי" בעריכת אינג' ז' דוניבסקי (מהדורת 1994/5).

אינג' דוניבסקי החל במלאכת הפרסום של ה"מדריך לחשמלאי" לפני כ-41 שנה. המדריך הראשון יצא לאור ב-1953 ומאז מופיעה מהדורה חדשה, מעודכנת ומורחבת, אחת לשנתיים. המדריך הפך להיות, כפי שהנדיר פעם אחד החשמלאים - ה"שולחן הערוך" של החשמלאים.

המהדורה החדשה מכילה 396 עמודים, והיא כוללת את כל התקנות החדשות, וכן את השינויים והתיקונים שפורסמו עד יום הופעתה.

מהחומר החדש במדריך מן הראוי לציין במיוחד את עדכון הפרק "העמסה והנגה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח עד 1000 וולטי" (ק"ת 5482), הכולל גם נתונים למוליכים מבודדים ב-XLPE. לפרק זה צורפו הנחיות לתכנון נתונים במעגלים חשמליים והנחיות למניעת חישובים מיותרים.

בעריכת פרק זה, לרבות ההנחיות, השתתף אינג' יוסף רוזנקרנץ, מהנדס מומחה ברשת הארצית, חברת החשמל.

בין הנושאים האחרים במדריך יש לציין את עדכון הפרק על רשתות חשמל, הוראות למיתקן החשמל בחדר האמבטיה ובמקלחת, מערכת אל פסק ועוד.

מחיר ה"מדריך לחשמלאי" 48 ש"ח (כולל מע"מ). הוא נמצא למכירה בחנויות ספרים וניתן גם להזמין ישירות אצל המחבר בכתובת: רח' ד'ישראל 19, חיפה מיקוד: 34333, בתוספת 3 ש"ח עבור הוצאות משלוח בדואר רגיל. בהזמנה מרוכזת על ידי מוסד חינוכי יסופקו הספרים בהנחה.

מהדורה חדשה של "חוק החשמל"

בהוצאת מחלקת הוצאה לאור של המוסד לבטיחות ולגיהות



מהדורה זו, כקודמתיה, כוללת את חוק החשמל, תקנות החשמל המעודכנות ותקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), עם כל העדכונים שפורסמו עד לינואר 1993.

מהדורה זו כוללת, בין היתר, גם את החומר הבא:

■ תקנות החשמל (העמסה והנגה של מוליכים, מבודדים וכבלים במתח עד 1000 וולט) התשנ"ג-1992 שהתפרסמו בק"ת 5482 (26.11.92).

■ תיקון לתקנות החשמל (מעגלים סופיים הניזונים במתח עד 1000 וולט) התשנ"ג-1992 שהתפרסמו בק"ת 5474 (5.10.92). תיקון זה מתייחס להגדרת האזורים השונים בחדרי אמבטיה והציוד החשמלי המותר להתקנה באזורים השונים.

■ תיקון לתקנות החשמל (הארקת יסוד) התשנ"ג - 1992 שהתפרסמו בק"ת 5474 (5.10.92). תיקון זה מתייחס למוליכי ההארקה.

רוכשי מהדורה זו של "חוק החשמל" יקבלו גם נספח המכיל את החומר הבא:

■ תקנות החשמל (רשימות) - גרסה מעודכנת, המבוססת על תיקון שהתפרסם בק"ת 5593 (26.4.94).

■ תקנות החשמל (התקנת מערכות אל-פסק סטטיות במתח נמוך), התשנ"ג-1993, שהתפרסמו בק"ת 5512 (30.3.93).

מחירה של המהדורה המעודכנת של "חוק החשמל" הוא 20 ש"ח, וניתן לרכוש אותה בענף ההפצה של המוסד לבטיחות ולגיהות, רח' סלומון 7, תל-אביב מיקוד: 66023, טלפון: 03-374933 פקס: 03-375038.

מדור שרות פרסומי לקוראים

התקע המצדיע מס' 57



למעוניינים במידע נוסף!

כדי לקבל מידע נוסף:

1. סמן בתלוש השרות הפרסומי את מספרי המודעות בהן יש לך ענין במידע נוסף.
2. מלא את שמך וכתובתך בכתב יד ברור.
3. שלח את תלוש השרות הפרסומי (בשלמותו) או העתק ממנו, לפי כתובת המערכת: מערכת "התקע המצדיע" ת.ד. 8810 חיפה 31086

הפרטים יישלחו למפרסם המודעה, אשר ימציא לך מידע נוסף הנמצא ברשותו

תלוש שירות פרסומי למידע נוסף

לכב' מערכת "התקע המצדיע" ת.ד. 8810 חיפה 31086

שם:

מקצוע:

חברה / מוסד / מפעל:

תפקיד:

המען /גושבות:

טל:

ישוב:

מיקוד:

הואיל נא לסמן עיגול סביב מספרי המודעות, בהן יש לך ענין במידע נוסף

57:13 57:12 57:11 57:10 57:9 57:8 57:7 57:6 57:5 57:4 57:3 57:2 57:1
57:28 57:25 57:24 57:23 57:22 57:21 57:20 57:19 57:18 57:17 57:16 57:15 57:14
57:38 57:37 57:36 57:35 57:34 57:33 57:32 57:31 57:30 57:29 57:28 57:27

הודעה למערכת:



1987-94



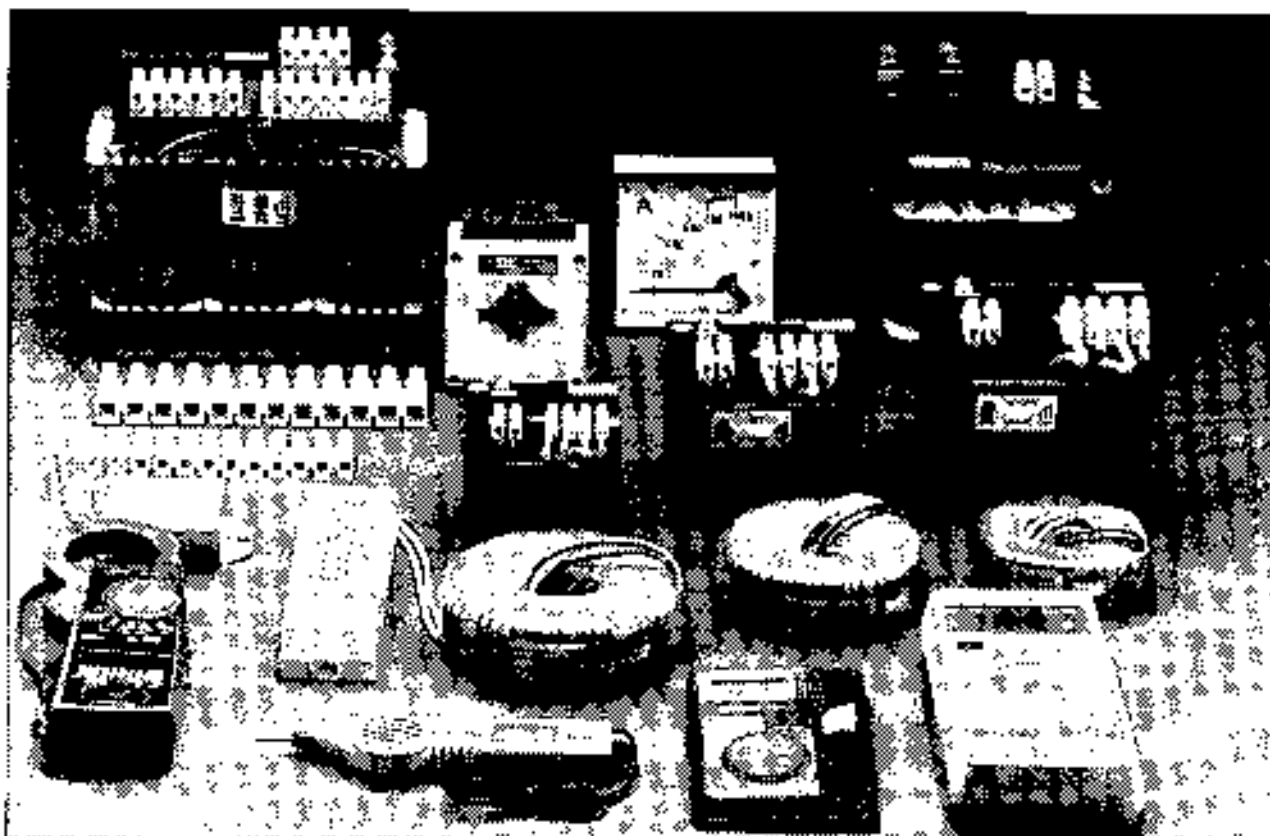
נוסד 1970

כח

ברק

ברק כח ייצור שנאים (טרנספורמטורים) בע"מ
יבוא ושוקק מכשירי מדידה לחשמל

- ❖ שנאים (טרנספורמטורים) חד פאזי ותלת פאזי להרכבה בלוחות חשמל ומתקני חשמל.
- ❖ שנאי אוטוסרפו להתנעת מנעמים חשמליים עד 200 HP כח סוס.
- ❖ משנה זרם לאמפרמטר להרכבה בלוחות חשמל.
- ❖ שנאים להפעלת מכשירי חשמל אמריקאים 230/115 V.
- ❖ שנאים לפיקוד ובקרה במערכות חשמל.
- ❖ שנאים עגולים להפעלת נורות הלזגן 12V - 230V.
- ❖ מכשירי מדידה לחשמלאים, לטכנאים וללוחות חשמל.
- ❖ מייצור לפי דרישת מת"ן, ת"י - 899.
- ❖ ספק משרד הבטחון מס' 0083094547.



רח' רוויגו 8 פינת הר ציון 91 תל אביב 66538 טל: 03-377692, פקסימיליה 03-370475

להשיג בכל בתי המסחר לחומרי חשמל בארץ



אנרלק בע"מ ENERLEC LTD.

שרותי הנדסה ובדיקות למתקני מתח גבוה, עליון וזרם חזק

משפחת אנרלק בע"מ מברכת את מנכלה מר **יהושע סערה** על זכייתו בפרס וקבלת אות המצוינות למנהלים המצטיינים עבור השגיהם בניהול ויזמות לשנת 94 ואשר הוענק במלון הילטון ב-4.9.94 מידי נציגי ממשלת ישראל

הפרס הוענק על בסיס מחקר המכון הישראלי לסקרי דעת קהל אל"ל מחקר שנהל על-ידי ד"ר ברבי מאוניברסיטת בר-אילן הפרס מוענק מיזמתו של משרד ראש הממשלה לעידוד מצוינות במשק הישראלי

משפחת אנרלק מברכת על ההשג וההנדסי והחברתי בקליטת אחינו העולים ועל פיתוח והפעלת המעבדה המתקדמת ביותר במדינה בתחום החשמל

כל השרותים הנ"ל מבוצעים על-פי התקנים הבאים:
הישראלי - NF-VDE-BS-ASME והמלצות IEC בין לאומיות.

אנו מעמידים לרשות לקוחותינו מגוון רחב של שרותים הנדסיים כגון:

- יעוץ הנדסי מונע.
- שירותי אחזקה שוטפת או תקופתית.
- שירותי קריאה לאיתור תקלות.
- בדיקות שמנים ממוחשבות - סיפול וחידיש שמנים.
- שיפוץ ותיקון ציוד מתח גבוה.
- סריקה טל-אופטית במערכות חשמליות.
- סריקה טרמית לגילוי מקורות חום במערכות חשמליות.
- בדיקות הגנת עד 100,000 אמפר ועד 200,000 וולט A. C. D. C.
- בדיקות כבלים מתח גבוה לפי תקן IEC SO2
- איתורי הפרעות בכבלים מתח גבוה.
- בדיקות תיקנה לפסי צבירה התחממות/בידוד.
- בדיקות אולטרא סוניות וטרמוגרפיות משולבות ממרחק.
- פיתוח מערכות יחודיות במתח גבוה וזרם חזק.



23/1

אנרלק בע"מ

בדיקות התאמה לתקנים • בדיקות קבלה • כיוול הגנות • איתור תקלות
ד.ג. תל-יצחק מ.ל.ט. מיקוד 46805 לט. 09-650980/1 פקס. 09-650979



THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR QUALITY CERTIFICATION AND STANDARDS

This is to state that

CONTINENTALE D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

holds the Quality System Certificate
 No. 1904/2220

for the standard from the
ISO 9001 / EN 29001
series, and the scope as specified therein

Issued on 12/12/88 at Paris - France

AFAC - Association Française pour
 l'Assurance de la Qualité
 des Organismes

1988
 1904/2220

Repat

11. 1988.12

AFAC est accrédité par le Comité Français de Normalisation (CFCN) pour l'assurance de la Qualité des Organismes. CFCN est accrédité par l'Association Française pour l'Assurance de la Qualité des Organismes (AFAC) pour l'assurance de la Qualité des Organismes.

Le présent certificat est valide pour l'ensemble des sites de production de l'entreprise.



N° 1904/2220

1988.12.12
 1904/2220

CONTINENTALE D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

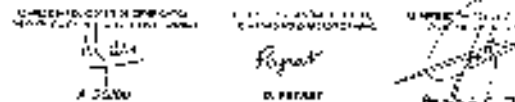
Le présent certificat est valide pour l'ensemble des sites de production de l'entreprise.

Le présent certificat est valide pour l'ensemble des sites de production de l'entreprise.

Le présent certificat est valide pour l'ensemble des sites de production de l'entreprise.

Le présent certificat est valide pour l'ensemble des sites de production de l'entreprise.

Le présent certificat est valide pour l'ensemble des sites de production de l'entreprise.



KEMA
 100-88

LIMIT OF PERFORMANCE

Accuracy	±0.5%	±0.5%
Linearity	±0.5%	±0.5%
Stability	±0.5%	±0.5%
Resolution	±0.5%	±0.5%
Repeatability	±0.5%	±0.5%

AFAC - Association Française pour l'Assurance de la Qualité des Organismes

Repat

11. 1988.12

AFAC est accrédité par le Comité Français de Normalisation (CFCN) pour l'assurance de la Qualité des Organismes. CFCN est accrédité par l'Association Française pour l'Assurance de la Qualité des Organismes (AFAC) pour l'assurance de la Qualité des Organismes.

תחזוקת מתקני מתח גבוה וזרם חזק



אורלק בע"מ
ENERLEC LTD.
QUALITY



The ultimate in precision and performance

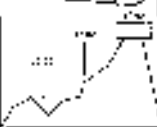
INSTRUMENT TRANSFORMERS SADTEM

Repat

תחזוקת מתקני מתח גבוה וזרם חזק

פקס: 972-9-509671

פיקוד וביקורת



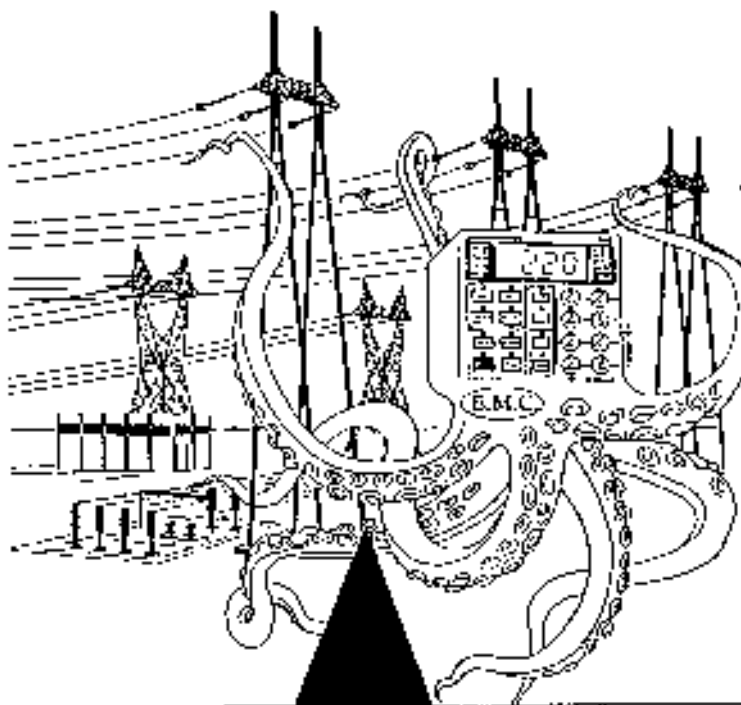
E.M.C.

מניה פיקוד וביקורת בע"מ
ENERGY MEASUREMENT
AND CONTROL LTD.

- ציוד ומכשור ממוחשב כחומים:
- פיקוד והצגת פרופיל צריכה
- ניהול עומס חשמלי
- שיווק מערכות חשמל וביקורת
- שרותי מדידה ופיקוד
- ליועצי חשמל

רח' מורי 20, הרצליה 46474
ISRAEL TEL: 09-588001, 050-234648

- Amp.
- P.F., COS
- kW
- kVA
- Kvar
- Hz
- Distortion
- kWh
- kvarh



- שרות
- מכירה
- השכרת ציוד

מדידת חשמל

- ★ פרופיל צריכה
- ★ הרמוניות
- ★ זרמים ומתחים
- ★ התנעות
- ★ מצבי מעבר

- ★ מכשירי מדידה
- ★ מוני חשמל
- ★ רשמים/אוגרים
- ★ רבי מודדים
- ★ בקרת אנרגיה

אמבל הנדסת חשמל בע"מ

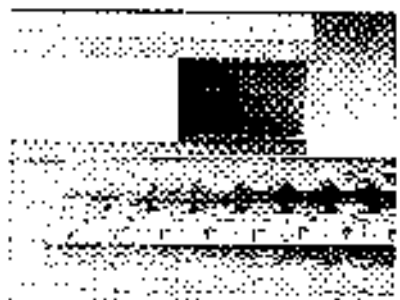
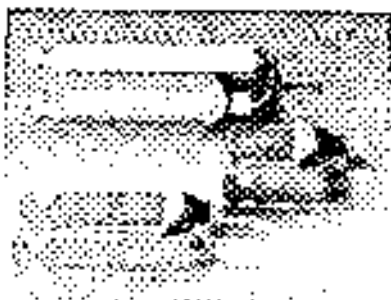
OBO BETTERMANN

חברת אמבל מייצגת בארץ
את החברה הגרמנית
OBO BETTERMANN
למגוון ציוד המשמש
להתקנות חשמל בתעשייה,
לקבלנים, חשמלאים
וצרכנים שונים.

שיווק ואספקת ציוד מיתוג חשמל



- | קופסאות חיבורים
- | מהדקי חיבורים
- | כניסות כבל
- | אבזרי חיבור שונים
- | ציוד מגן לברקים
- | ציוד הגנה נגד אש

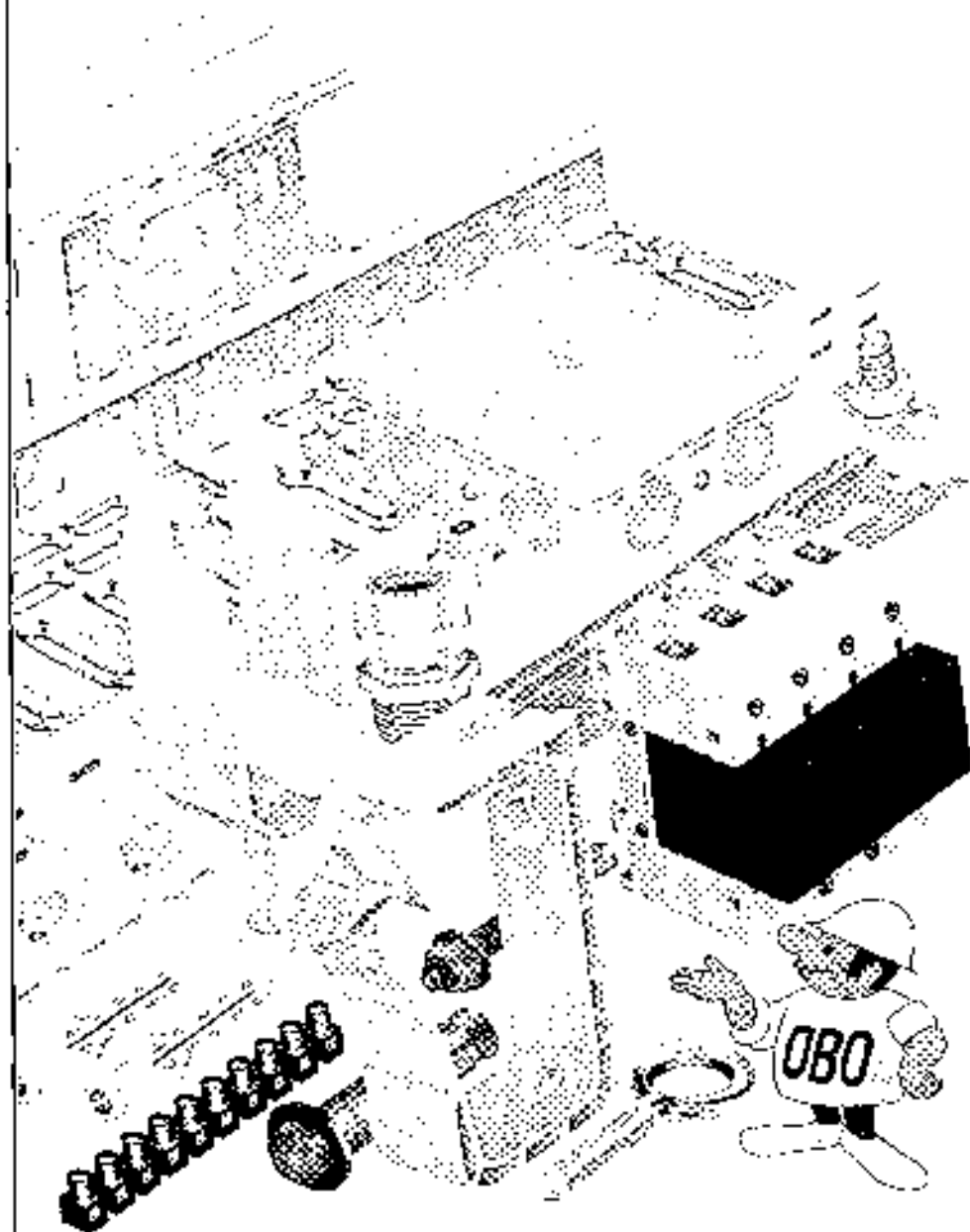


תעלות לכבלים

- | תעלות מתכת
- | תעלות נירוסטה
- | תעלות פלסטיות
- | תעלות חיווט



חברת אמבל
עומדת לשרותכם
במתן כל מידע שידרש
בנושא טכני, כספי
ותשמח לדאוגתכם
בין לקוחותיה.



אמבל 1972

רח' יניע כפיים 8 א.ת. קרית ארית, פתח תקוה
למכתבים: ת.ד. 3661 פתח תקוה 49130
טל. 03-9212070 (רב קוץ). פקס. משרדי: 03-9212007
פקס. מחסן להזמנות: 03-9212008

אמבל B



®

מדרגונית



SM-91



אוטומט מודולרי לחדר-מדרגות

- ספירת הזמן מתחדשת עם כל לחיצה.
- זמן הדלקה מתכוון 1.5 עד 13 דקות.
- ניתן לכוון למצב הדלקה רציף.
- מוגן מפני ברקים והפרעות ברשת החשמל.
- מיועד לנורות ליבון 230V. 10A max

S.M.-3



ON/OFF
עם השהייה זכרון
מופעל אוטומטית
לאחר השהייה

®

מדרגונית

יחידת הגנה למזגנים עד 3 כ"ס



- מודולרי - מתאים להתקנה עה"ט או תה"ט בתוספת קופסה מתאימה.
- התקנה פשוטה ומהירה (ללא פתיחת המכשיר).
- ממסר המיתוג נבדק ע"י מכון התקנים.
- הגנה למזגן בדגמי מזגנית רבים.
- דגם מיוחד לבתי ספר ולמוסדות SM-2-DL

S.M.-4



"שקע-תקע" עם השהייה,
זכרון והפעלה אוטומטית.
כולל שעון דיגיטלי + רזרבה,
4 תוכניות הפעלה זכוני.

יצרן - ש.מ. יוניברס אלקטרוניקה בע"מ 902975-09-9002-ISO

אל תסכן את רשת החשמל שלך!

רשת החשמל איננה משחק!

אל תתפתה להשתמש בתחליפים זולים. דרוש רק מחברים, מהדקים ונעלי כבל העומדים בתקן, והבטחת תקינות הרשת לשנים רבות.

יצרני אביזרים לרשת חשמל עלית.

מתמחים בכל סוגי המחברים לרשת-מהדקים נעלי כבל ואביזרים מאלומיניום ונחושת.



למפעלינו הידע והיכולת לתת לך ייעוץ ופתרון לכל חיבור ברשת החשמל שלך!



אנו הידע הבאצדי
האיזורים והתקנים הנדרשים
בארץ ואירופה

מפעל מחכת
כפר מנחם



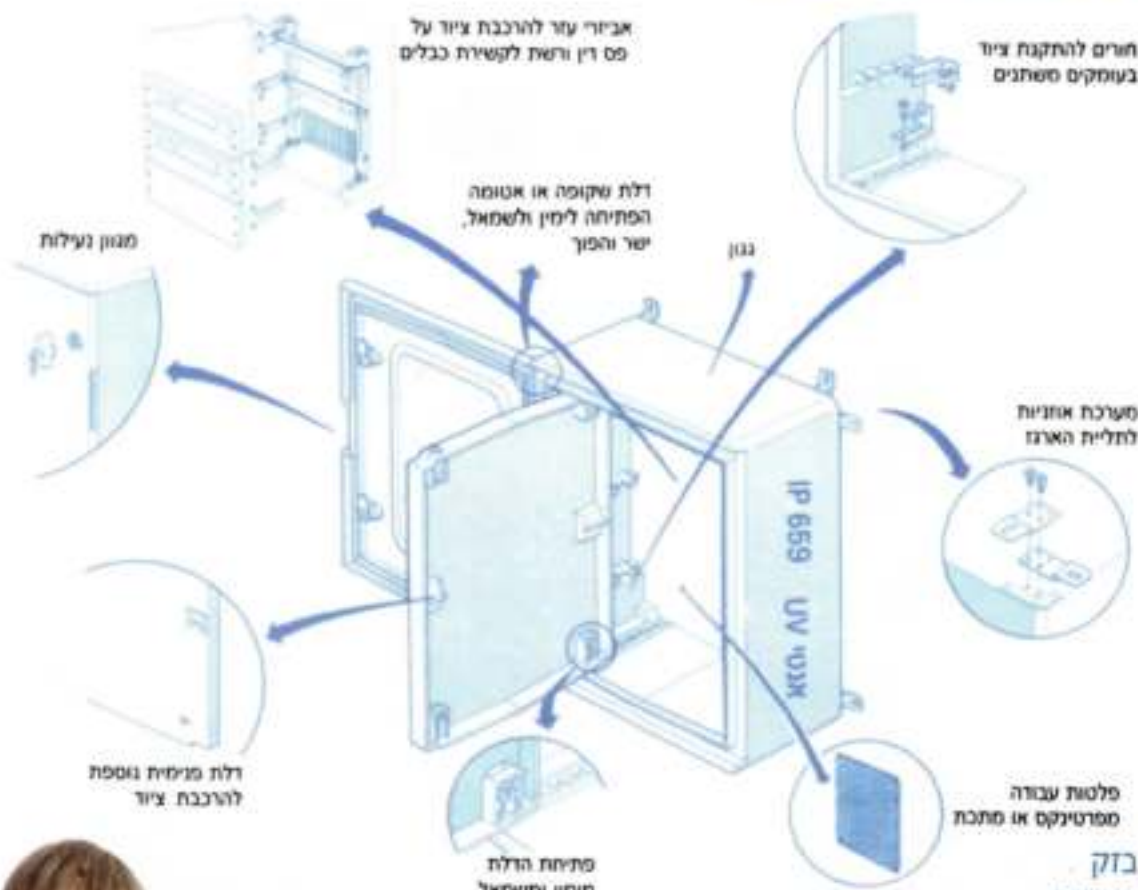
ק'בוץ כפר מנחם, טל. 6-508405-08, נקס, 08-508407

GEWISS

זאב שמעון בע"מ



כל הייתרונות בארגז פולי'אסטר מודולרי אחד



- אישור בזק
 - מבחר צבעים
 - מגוון גדלים ואביזרי עזר תואמים
 - חסכוני - אתה משלם רק עבור האביזרים הדרושים לך
- חב' זאב שמעון מייבאת את אביזרי גוויס מזה 17 שנה. כאז, כן עתה - אנו לרשותך בכל עת.

המודולריים של גוויס

החלק הקל בעבודות החשמל

זאב שמעון בע"מ



לקבלת מידע נוסף ובכל שאלה או בקשה, נא פנה למחלקה הטכנית, רח' המפלסים 10, קרית אריה פ"ת טל: 03-9231227

זאב שמעון בע"מ



הלוח המודולרי של

GEWISS

תשתית חשמל במפעל, לזמן בלתי מוגבל



- התקנה מהירה וקלה
- מכסה-דלת (הברגים הם הצירים)
- לוחות עם 3 עד 8 פתחים
- בפתחים ניתן להרכיב ולהחליף את כל סוגי השקעים:
5x63A — 5x32A — 3x16A — 1x16A

חב' זאב שמעון מייבאת את אביזרי גוויס מזה 17 שנה.
כאז, כן עתה - אנו לרשותך בכל עת.

המודולרים של גוויס

החלק הקל בעבודות החשמל

זאב שמעון בע"מ



לקבלת מידע נוסף ובכל שאלה או בקשה, נא פנה למחלקה הטכנית,
רח' המפלסים 10, קרית אריה פ"ת טל: 03-9231227



חדש! מחירון

הופיע!!!
מחירון אטקה/קטלוג אטקה
לשנת 1994/5
להשיג בסניפי החברה



המחירון/קטלוג מקיף כ-3500 מוצרים וכן חומר טכני מתומצת

משרד ראשי: טל' 03-9392311, פקס: 03-9244245, סניף צפון: טל' 04-773130, פקס: 04-773134, סניף דרום: טל' 07-280111, פקס: 07-275249

אטרקה 94-95

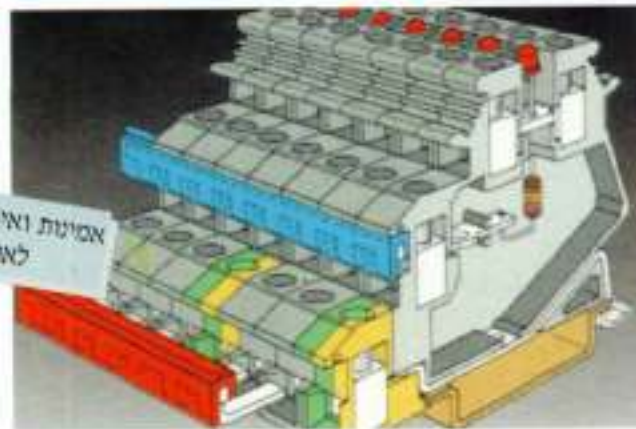
דור העתיד של מפסיקי זרם אוטומטיים



הסדרה המושלמת
מ-16A ועד-1600A

ISOMAX-SACE

המחברים שהוכיחו את עצמם



אמינות ואיכות החיבורים
לאורך זמן

PHOENIX

הפתרון המושלם להעברת אנרגיה
תעלות פסי צבירה



עד-7500A במתח נמוך
ומתח גבוה



CIAMA

TAG 100

ת'בו ת ח ל ו ק ה

ל מ כ ס ק י מ א ו מ ו מ ט י י מ

תעלימית
talimit



תעלימית בע"מ מפעל: אזור התעשייה ת.ד. 439, קרית גת 82103 טל: 8-811236-07 מקס: 811385-07
מסדרי מכירות: יצחק שדה 34 ת.ד. 9008, תל-אביב 61090 טל: 03-5374642 מקס: 03-5374070 ■ בודרוץ 5 ת.ד. 860 ובעתיים 53108 טל: 03-5712973 מקס: 03-5713032

מחירון יבש

מחירון יבש

מחירון יבש

מחירון יבש

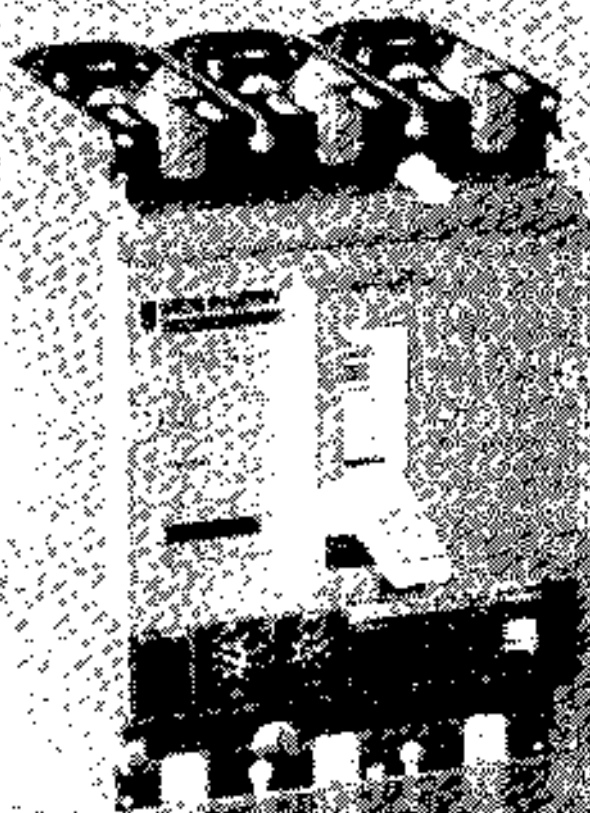
מחירון יבש

מחירון יבש

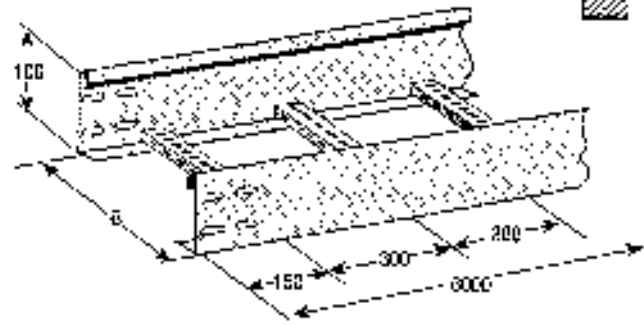
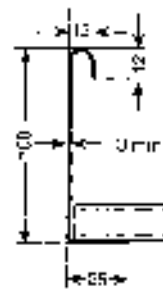
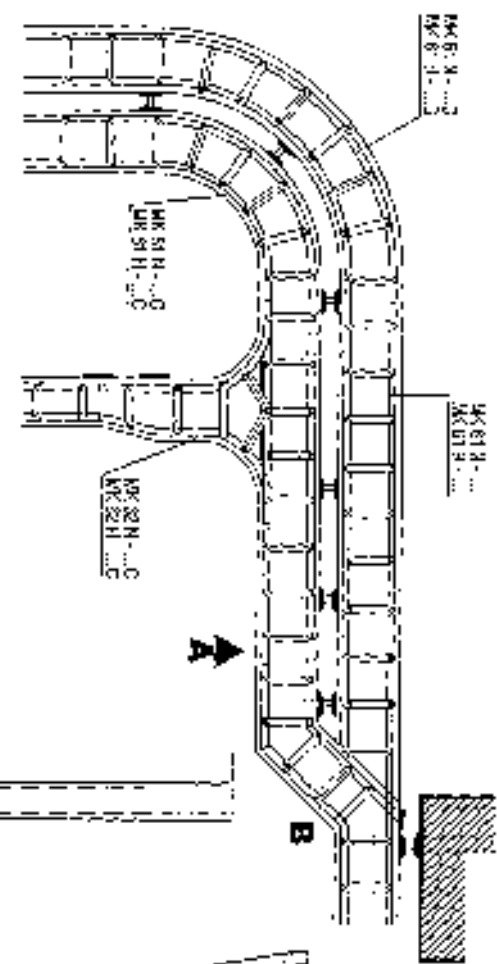
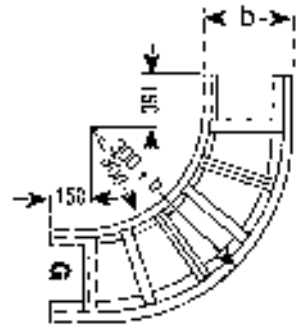
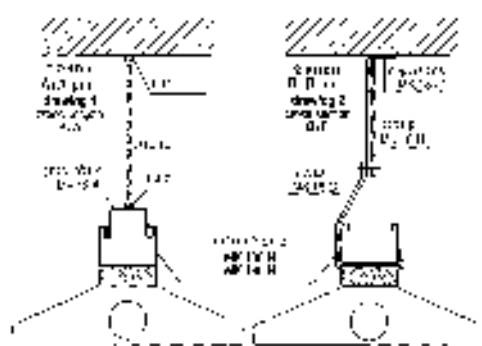
מחירון יבש

מחירון יבש

סוכנות סוכריות ושמול להעשית
בצנת MERLIN OLKIN בע"מ



מחירון יבש



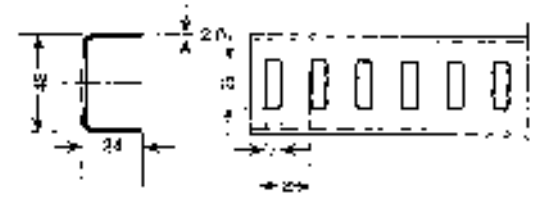
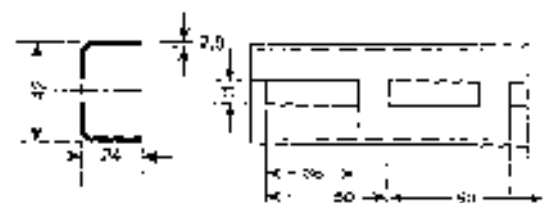
לכ בעיה

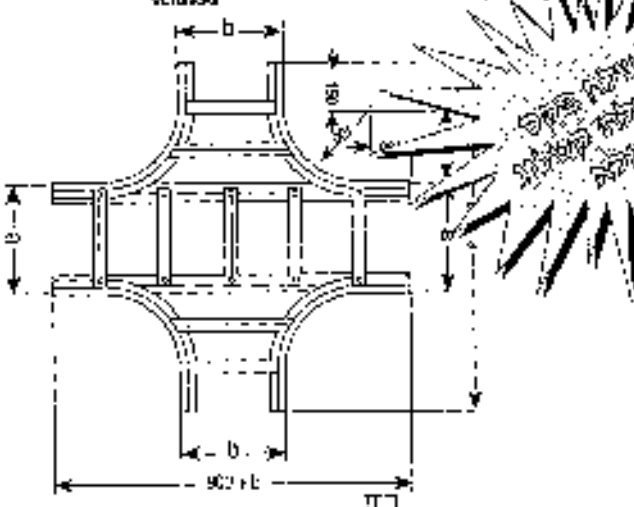
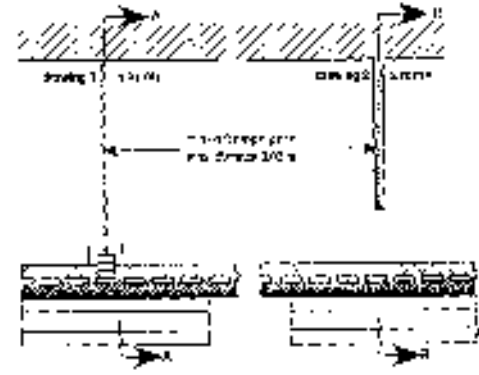
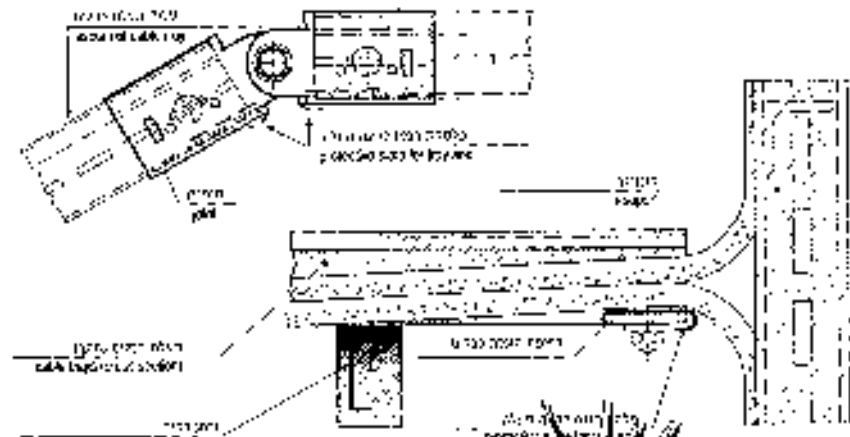
- ‡ מחפש פתרונות ?
- ‡ חסר לכ חומר ?
- ‡ הלקוח דורש ציוד מיוחד ?
- ‡ יש בעיות בהתקנה ?
- ‡ אתה צריך ציוד מנירוסטה ?
- ‡ אתה צריך ציוד מגלון ?
- ‡ צריך צבע ספציפי ?
- ‡ התקנה בגבהים שונים ?
- ‡ נדרשת גמישות בהרכבה ?
- ‡ אין לכ איך להביא את הציוד ?
- ‡ צריך עוץ מקצועי ?
- ‡ צריך תעלות לעומסים כבדים ?

יורד שיו

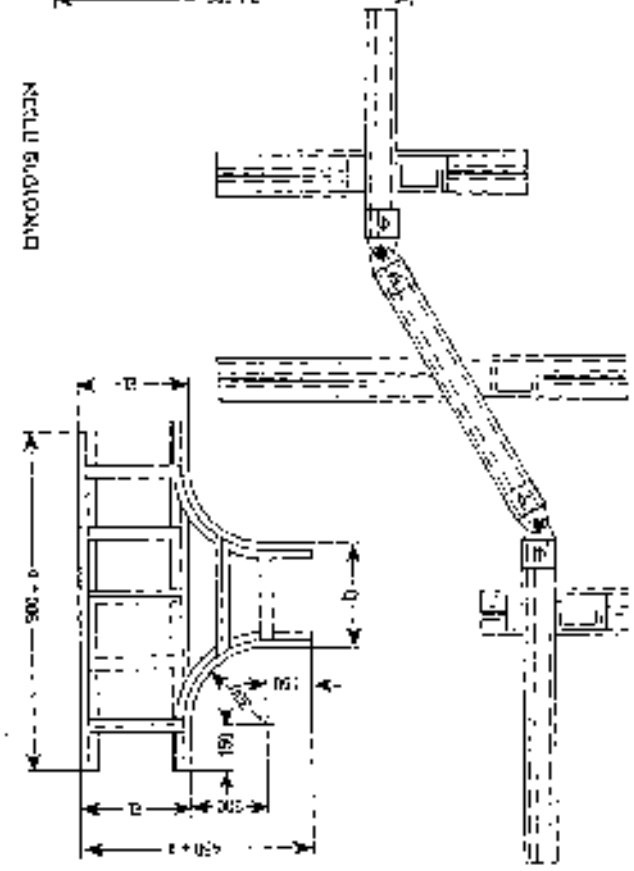
סולמות ותעלות
תעלות כבלי
סולמות ות

טל: 06*574434





מנגנון



ל:

פתרון

- יש לנו מבחר ציוד לכל בעיה
- יש לנו כל מה שנדרש להתקנה!
- יש לנו, ואם אין נשיג לך!
- יש לנו צוותים לסייע!
- יש לנו מבחר גדול!
- יש לנו מבחר גדול!
- יש לנו בכל צבע שתרצה!
- יש לנו מפרקים מתכוננים!
- יש לנו חיבורי ציד!
- יש לנו שרות הובלה חינם!
- יש לנו צוות מהנדסים לסייע!
- יש לנו סולמות ותעלות מיוחדות!

וק בע"מ

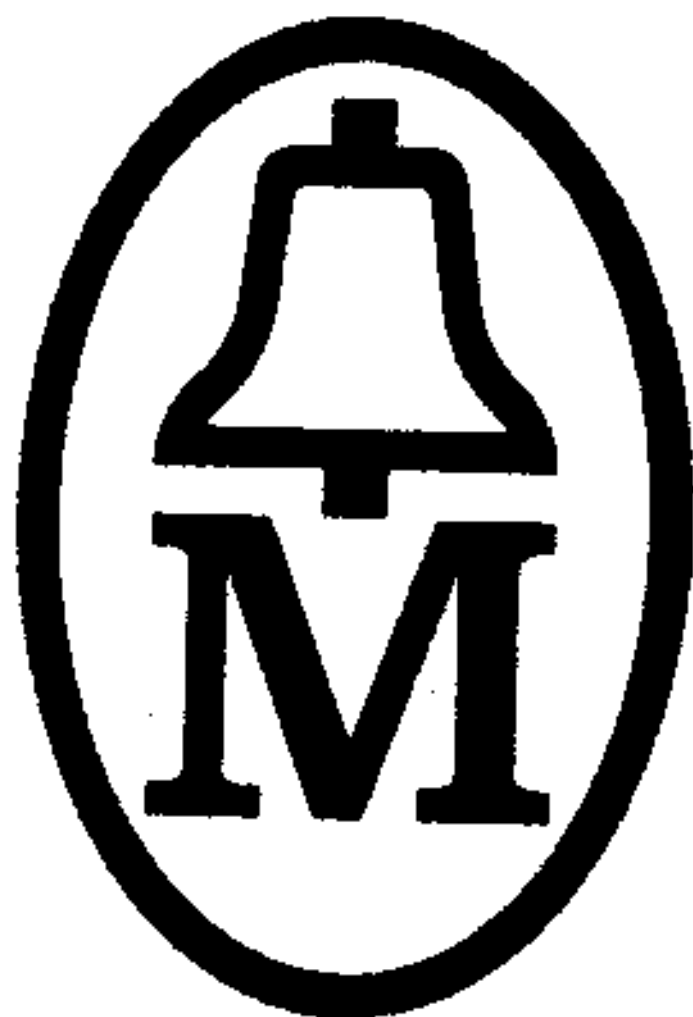
לעומסים כבדים
 מ מחורצות
 גלות רשת
 זקס: 06-553357

הציוד של קלוקנר מילר

הצוות והידע שלנו

כולם יחד

ערוכה לאיכות



PHILIPS

IPS

QL של פיליפס מקדמות אותך 60,000 שעות אור קדימה!



נורות קומפקטיות PL



דגם	הספק
PL-S/2P	5W, 7W, 9W, 11W
PL-S/4P	5W, 7W, 9W, 11W
PL-C/2P	8W, 10W, 13W, 18W, 26W
PL-C/4P	10W, 13W, 18W, 26W
PL-L	18W, 24W, 36W, 40W, 55W
PL-EC	9W, 11W, 15W, 20W, 23W
PL-ET	15W, 20W, 23W



הסודות:

2P - חיבור באמצעות 2 פסים

4P - חיבור באמצעות 4 פסים

EC - הנדסה E14, E27, B22

ET - הנדסה E27, E26, B22

נורות בצבעים = 82, 83, 84



PHILIPS LIGHTING

* נא לתאם את מילוי

נורות צבע 80 של פיליפס (לומיננס)

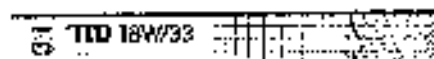
מסירת צבע של 85 (Ra)

2700K צבע חם 82/W/W

3000K צבע חם 83/W/W

4000K צבע קר 84/C/W

5700K אור יום 85/D/L



02-536 מחסן מרכזי: רעווה טל. 09-440202 **קמ** קצושטיין אדלר ושות' בע"מ

ישראל - גלוא

תעשיית וסחר בע"מ

יבוא גופי תאורה, עמודי תאורה

**החברה שהחדירה את עמודי התאורה
"הקוניים - עגולים" לישראל
נציגות חברות מהמובילות באירופה בתחום
החשמל והתאורה:**

❖ עמודים קוניים מהמובילים בעולם C. I. INTL-FRANCE GALVA
עמודי HIGHMAST - JLCAM S.R.L.

❖ קופסאות ומגשים בעלי כידור כפול DEPAGNE SA

❖ ECLATEC SA תאורת חיץ וגן דקורטיבית

❖ HOVIK, ENSTO תאורת פנים / חיץ דקורטיבית, חיבורים מודרניים
רכיבי אלקטרוניקה ותשמל לתעשיית תאורה, ריהוט, וערוכות, בי

❖ L.K. תאורה לחצפים, מזחלים, וגן, לוחות חשמל
ואלקטרוניקה ושאר אלמנטים חשמליים ואלקטרוניים

❖ FUJICON רכיבים חשמליים ואלקטרוניים מהמובילים ביפן



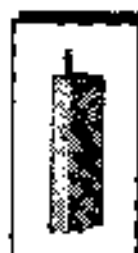
מחברים לתעשיית ולתאורת פנים



מפסקים



מוש
לאבזורים בעל
ביתר כפול



קופסא לאבזורים
בעלת כידור
כפול 44-8



קופסאות
ללוחות חשמל



מחברים מהירים



מחברים מהירים



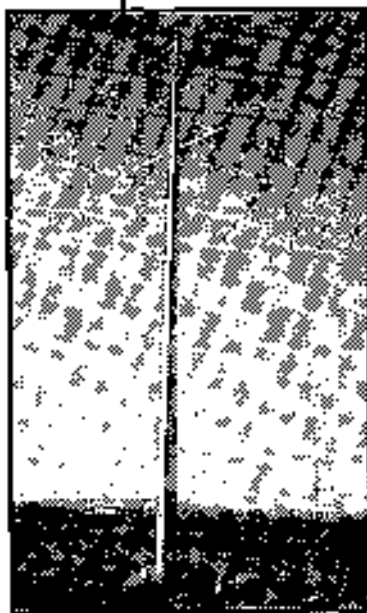
מגוון של סחברי שורה

כתובת: ת.ד. 655, נס-ציונה 70400 טלפקס: 456396

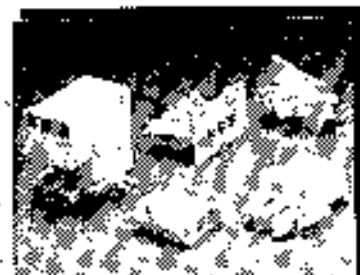


עמודי HIGHMAST
 להארת אספקס,
 נמלים ודרכים,
 ייחודיים
 לנכות
 עד 45 מטר

עמודי חשמל



עמודי תאורת דרכים
 קוננים



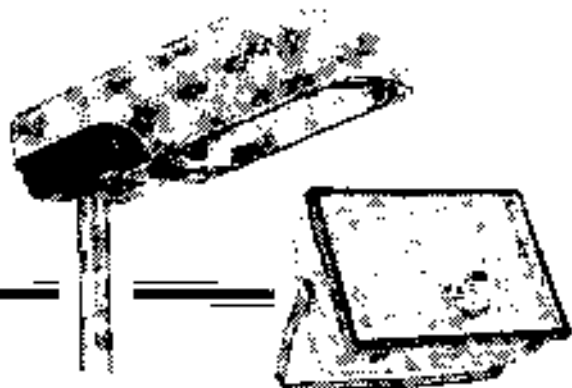
מאזרים מהירים

050-298652

זרמים - תעשיות חשמל בע"מ

מושב בני ציון, מיקוד: 60910, טל. 903362, 09-916197, 09-916177 למכתבים: ת.ד. 1331 הוד תשרן

סוכנים בלעדיים ויבואנים של החברות הבאות:



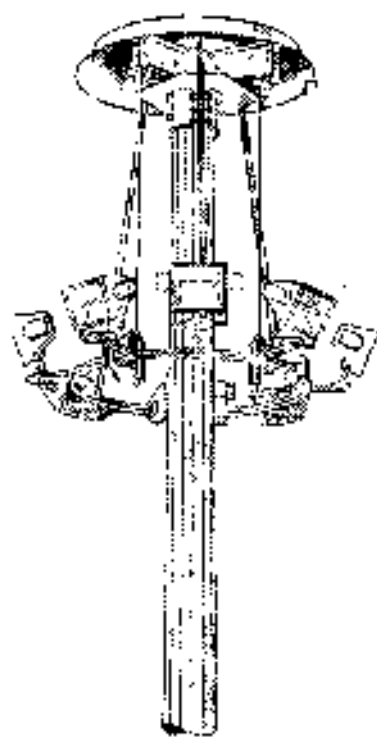
תאורת רחובות
תאורת שטח
תאורת סביבה ודקורטיבית
תאורת ספורט

אנגליה גרמניה
צרפת - "זורפאן"
שבדיה - יונסרן

"פטיזאן" - צרפת

היצרן הגדול בעולם לעמודים

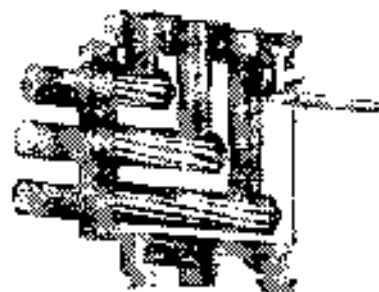
- תאורת עד 120 מ'
- רשת עד 400 ק"ו
- אלומיניום ודקורטיביים
- סרטי נרוסטה



צנורות תאורה
עוגולים, אובליים, רבועים
משולשים, משולבים



מהדקי עמודים BC2-3
קופסאות בדוד כפול לעמודים



CEGELEC

INDUSTRIAL CONTROL S

AC חסתיים GD2000

AC חסתיים GD4000

40

חסתיים DC

MICRODRIVE 3 תעשיתיים
MICROFLO 3 למפוחים ומשאבות
ASD! 2000 תעשיתיים

נוסתי מהירות

אחד לפני כולם

דור

Commander CDE

ע"מ



- שליטה דיגיטלית מלאה
- כביסה וציאה מ- 3x380V
- תחום הספקים 0.75-75 KW
- תקשורת מחשב RS 485
- תוכנת PID
- כליסה דיגיטלית אינטגרלית
- עבודה כנוקוד בחוג פתוח
- כל המונע כ- 1HZ
- תצוגת מהירות ב- RPM
- פילטר RFI
- תוכנה לחישוב עלויות
- תוכנת דיגיטלית מעולות
- הפעלה פשוטה
- ועוד...

Inverter

ע"מ



- עד 4KW
- IP 54
- שליטה דיגיטלית מלאה
- אפשרות התקה על מסלול דיג
- חיבורי פלטים
- כביסה 1x220V או 3x380V
- הפעלה פשוטה באמצעות 6 לחיצים
- 7 מהירויות קבועות מראש
- הפעלה מחודשת לאחר תקלה
- תקשורת מחשב RS 485
- חדרות דיג
- תפיסת מהירות מנוע לאחר נפילה מתח
- פילטר RFI
- ועוד...



דור מערכות הנעה בע"מ

ווסתי המהירות המתקדמים בעולם תוצרת Control Techniques

רח' מ"ד קניי 37/322, אזור התעשייה תלמיית, ת.ד. 10542, ירושלים 91102, טל. 02-780984, פקס: 02-782457

למידע נוסף סמן 57:17

netzer

חברה לסחר בע"מ
ציוד ואביזרים למתח גבוה



EUROMOLD

אביזרי כבל
למתח גבוה



ELASTIMOLD

כל פריט
נבדק
במעבדה
ומוכן
להרכבה

אלסטימולד = סיכוכ = גאיחות

- ❖ בקרת איכות לפי ISO 9001
- ❖ למתח עבודה מ-6.6 עד 36 קו"ו
- ❖ לזרמים מ-250 עד 1250 א'
- ❖ לחתכים מ-16 מ"מ עד 630 מ"מ
- ❖ עמידים לתנאי זיהום תעשייתי וסביבתי
- ❖ עמידים לקרינת UV
- ❖ להתקנה חיצונית ופנימית
- ❖ אסימה מוחלטת אפילו מתחת למים
- ❖ ניתן לשימוש חוזר

רח' מחניים 4, חיפה 34481 טל. 04-376472 פקס. 04-385105

למידע נוסף סמן 57:18

TECSYSTEM s.r.l.
apparecchi e sistemi d'automazione



בקרי טמפרטורה מתוחכמים
עד 24 כניסות

מתאים לכל המתחים:
24, 110, 220

אפשרות חיבור למחשב ולמדפסת

זאב שמעון בע"מ
ZEEV SHIMON LTD



control elettronica s.r.l.



- ממסרי דיפרנציאליים (ממסרי הבדל)
- שנאי זרם (טורואיד)
- ממסרי ויסות אוטומטי למיקוד הספק (לגורם הספק)
- בקרת רמת בידוד (איזומטר)
- בקרת רמת בידוד - שימוש לבתי חולים

זאב שמעון בע"מ
ZEEV SHIMON LTD



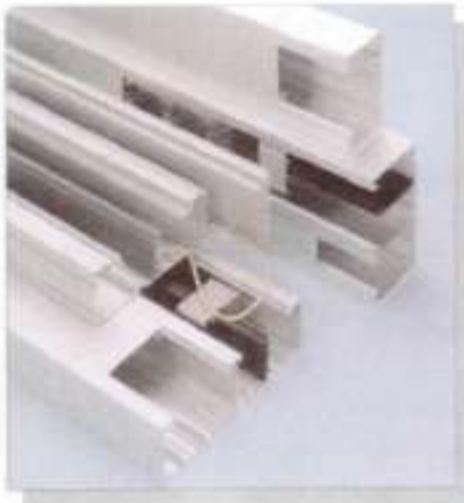
רח' המפלסים 10 ק. אריה פתח תקוה טל. 03-9231227 פקס. 03-9233223



זאב שמעון בע"מ
ZEEV SHIMON LTD

GKB תעלות דקורטיביות יחודיות
לבית למשרד ולתעשייה
מבחר צבעים וגדלים
מיצור ב-P.V.C פח או אלומיניום

LKO תעלות הולכה לחשמל
ותקשורת עד,
כולל 6 הפרדות
מבחר צבעים ומידות.



צנרת שרשורית - פנים חלק
להתקנת תשתיות תת קרקעיות
של חשמל תקשורת וכו'.

זאב שמעון בע"מ
ZEEV SHIMON LTD



רח' המפלסים 10 ק. אריה פתח תקוה טל. 03-9231227 פקס. 03-9233223

יצרני מיכשור מדידה אלקטרוני לבקרה וניהול אנרגיה חשמלית

רב מודד קומפקטי
דגם PM 170E



סייטק בע"מ, חברה ישראלית עתירת ידע מיצרת מיכשור ותוכנה למדידה בקרה וניהול אנרגיה חשמלית ומוצריה מובילים בתחומם ברחבי העולם.

- תצוגת LED בהירות של כל הפרמטרים בו זמנית.
- מדידה ובקרת שיא ביקוש בהספקים (KVA, KW) עם סינכרון לחברת החשמל.
- תצוגת שיא ביקוש זרמים לכל פנה.
- טמסטרים מתוכנתים להתראות וליישומי בקרה.
- ממסרי פולסים למנייה (KWH, KVARH)
- זכרון בלתי נדף לכל הפרמטרים המצטברים (אנרגיות, שיא ביקוש)
- יציאות אנלוגיות כחוג זרם זרם (0-20mA, 4-20mA) עם אפשרות ל-14 ערוצים.
- בידוד גלואני בכל כניסות המדידה.
- דיוק מדידה גבוה (True RMS)
- תקשורת למחשבים ובקרים פרוטוקול ASCII ו-MODBUS (RS232/422/485)
- שליטה מקומית או באמצעות תקשורת מחשבים.

- מדידות הרמוניות ברשת עד להרמוניה 31 כולל תצוגת THD%
- פירוק ותצוגת ספקטרום (כולל כוון הספק הרמוני) באמצעות תכנת מחשב יעודית
- מגוון רחב של תוכנות לאיסוף ועיבוד נתונים הכוללות חישוב עלויות לפי תעריפי תעריף
- ביצוע סקרי הרמוניות ומתן פתרון על ידי צוות הנדסי
- פתרונות ייחודיים לפי דרישות הלקוח



יצרני מיכשור מדידה אלקטרוני

סייטק בע"מ ת.ד. 45022, ירושלים 91450
טל: 02-812324 פקס: 02-812371

נתח הרמוניות
PM 290H

למידע נוסף סמן 57/21

**ההגנה 'קופצת' בהפעלה ?
בנפילת מתח ?
ICL להגבלת זרם הפעלה !**



- ♥ מגיב מיידית בהפסקות זינה קצרות.
- ♥ מתאים במיוחד לשנאים חד מופעיים עד 7 קו"א.
- ♥ ותלת מופעיים עד 20 קו"א.
- ♥ מגביל את זרם ההפעלה עד פי 3.5 מהנקוב.
- ♥ תפקוד מלא גם בירידת מתח עד 25%.

שנאי מאופיין כידוע בזרם מיגנט גבוה ביותר. זרם הפעלה זה, הנומשך אומנם חלקיק שניה, גורם תכופות להפעלת סרן של אמצעי ההגנה. זרמים גבוהים במיוחד - פי 40 ויותר מהזרם הנקוב - נוצרים בנפילות מתח קצרות וחזרה מיידית של המתח בהיפוך מופע - כתוצאה מפעולות מיתוג למשל. למנחת הזרם ICL מספיקות אלפיית שניה כדי להגביל שוב את זרם ההפעלה לכ- 3.5 פעמים מהזרם הנקוב ולמנוע בכך את השבתת המיתקן.

מוצר איכות של WAGO



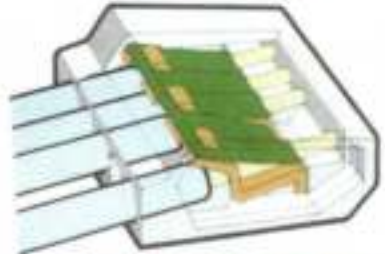
WAGO



מהדק חיבור מהיר

- ★ חיבור מהיר של חוטי חשמל בקופסאות הסתעפות.
- ★ כוח לחיצה מותאם באופן אוטומטי לגודל המוליך.
- ★ כל מוליך נלחץ באופן עצמאי.
- ★ מבודד לחלוטין ממגע מקרי
- ★ אין חוטים חשופים או רופפים העשויים לגרום לתקלות חשמליות
- ★ בעלי תו תקן: VDE, UL, S, CSA
- ★ נבדק ואושר לשימוש ע"י מכון התקנים הישראלי וחברת החשמל לישראל
- ★ חסכון של 75% בזמן התקנה
- ★ המהדק הפופולרי ביותר בכל רחבי אירופה!
- ★ מחירים תחרותיים

מראה פנימי



טבלת זמן התקנה



זמן התקנה לכמת 100 מהדקים



המרת בידוד 10-15 מ"מ



חיכוך קל אמור



אפשרות לבדיקה נוחה



שחרור ע"י שפיית סיבוב



3 x 0.5 - 1.5 mm ² 380 V Gt. B 30 A	8 x 0.5 - 1.5 mm ² 380 V Gt. B 20 A	3 x 0.75 - 2.5 mm ² 380 V Gt. B 27 A	3 x 0.75 - 2.5 mm ² 380 V Gt. B 27 A	4 x 0.75 - 2.5 mm ² 380 V Gt. B 27 A	5 x 0.75 - 2.5 mm ² 380 V Gt. B 27 A	8 x 0.75 - 2.5 mm ² 380 V Gt. B 27 A
273-101	273-108	273-112	273-104	273-102	273-105	273-103

יבואן בלעדי: מערכות בקרה ממוחשבות פ"ת סל. 03-9243681 רב קווי (מקבוצת טרנסאלקטריק) פקס. 03-9245038

אלקו התקנות ושרותים (1973) בע"מ

מחלקת השירות



מנהלי אחזקה/חשמלאים

מחלקת השרות באלקו נותנת לך פתרון מידי של 24 שעות ביממה בכל הארץ. למחלקה, מהנדסים, הנדסאים וטכנאים המספקים שירות ברמה מקצועית גבוהה לשביעות רצון הלקוח.

לחברה סניפים בצפון, בדרום ובמרכז עם צוותי ביצוע הניידים בכל הארץ במכוניות המצויידות במכשירי קשר אלחוטיים.

למחלקה מעבדה ניידת למתח גבוה ונמוך. היחידה מסוגה בארץ, המסוגלת לאתר תקלות במתח גבוה ונמוך ולתת שירות מידי באתר.

אנו מתאימים לכל לקוח שירותי אחזקה באופן יעיל, מקצועי ואמין בהתאם לצרכים הספציפיים וללא פגיעה בייצור השוטף.

תחומי פעילות:

- עבודות אחזקה - במתח נמוך, גבוה ועליון.
- עבודות שיפוץ - שנאים, מזדש"ם ומתקנים.
- בדיקות - מתח גבוה 100-140 ק"ו
- כיולים - עד 10,000 אמפר.
- איתור תקלות בכבלים תת קרקעיים.
- בדיקות מעבדה של שמן שנאים.
- סינון וטיהור שמן באתר.



לפרטים נוספים וקבלת דפי מידע,
פנה למנהל השירות

כתובתנו החדשה רח' האומנות, פארק תעשיות קרית נורדאו, נתניה.
ת.ד. 6190, נתניה 42160 טלפון: 630888 (09) פקס: 655049 (09)



התקנות ושירותים (1973) בע"מ

אלקו-TRADE

נציגות, שיווק ומכירות



ציוד מיתוג למתח עד 36kv

ציווד
קומפקטי



ALSTHOM – לוחות מתח גבוה בגז SF6

מבודדים:
באוויר,
דל שמן,
ואקום
SF6

VEI

לוחות מ.ג.

מזב"ק על עמוד

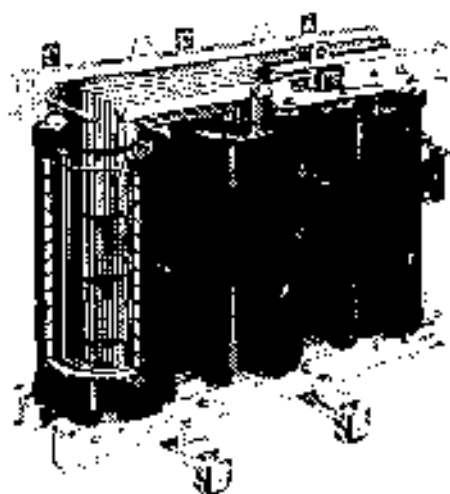


עד 36kv

תוצרת

McGRAW-EDISON

Teslar שנאים יצוקים



שנאי שמן/סיליקון – אלקו

כולאי ברק עד 36kv

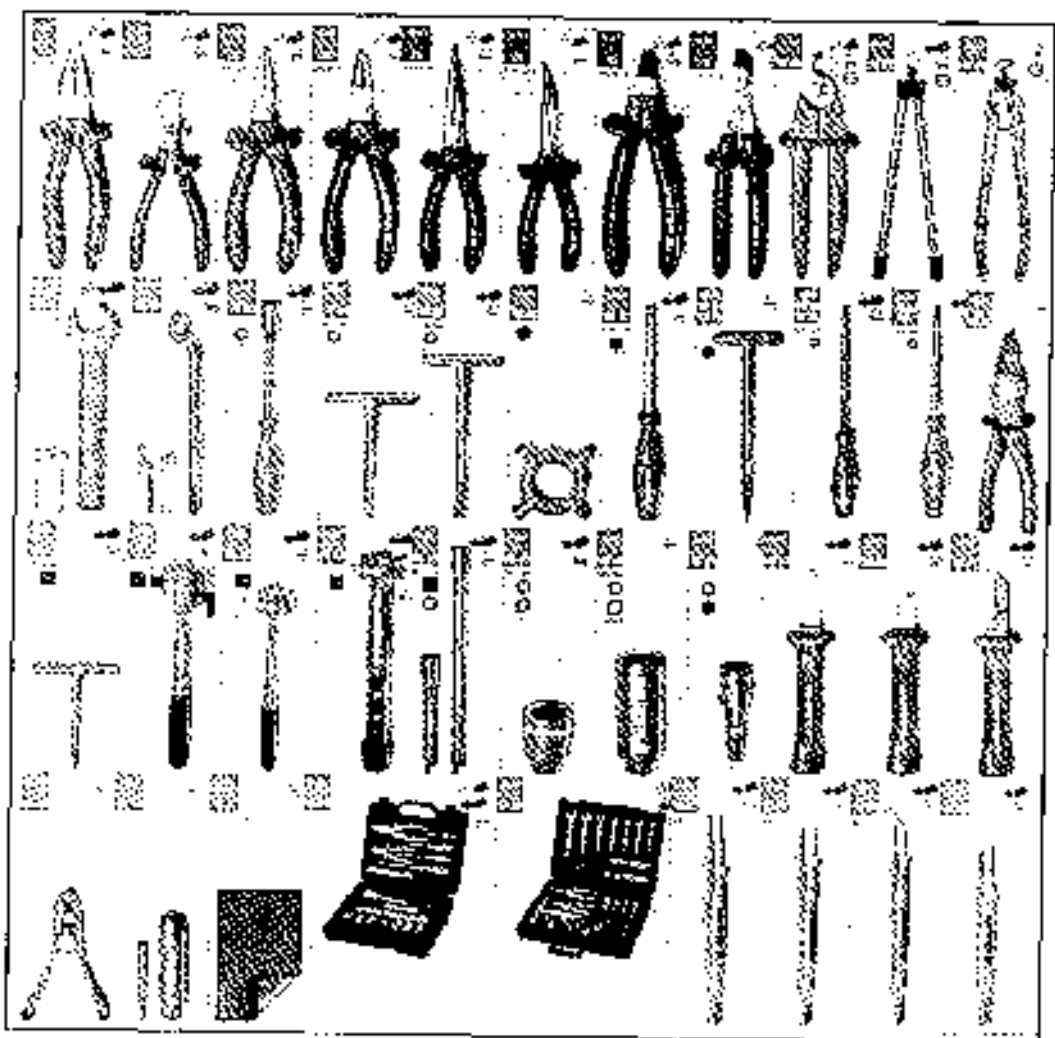
METAL OXIDE
במבנה
SILICONE



McGRAW-EDISON

קבלים למתח גבוה
מבודדים ואביזרי רשת עילית
ציוד בטיחות
נתיכים מ.ג. ומתח גבוה
אביזרי תא"מ

רח' האומנות, פארק תעשיית קרית נורדאן, נתניה. ת.ד. 6190 טל. 09-630888 פקס. 09-655049



כלי עבודה בעלי בידוד יצוק לעבודה תחת מתח עד 1000 וולט, עשויים מפלדת כלים
 מיוחדת וחזקה.
 מומלצים במיוחד לעבודות תחזוקה במפעלים ולעבודה על רשת חיה.
 מתוצרת **KNIPLEX**.

מפיצים בלעדיים בישראל:

יוליאן משה
סוכנויות יבוא ושיווק

ירושלים ת.ד. 8592, מיקוד: 91083 • טל. 02-512776 • פקס. 02-513751

נאור בע"מ קבלני חשמל לתעשייה

סולמות כבלים לתעשייה

25 שנות ניסיון ביצור והתקנות סולמות כבלים במפעלי התעשייה בארץ מגוון רחב של סולמות ואביזרים הנותן פתרון לכל תוואי ועומס

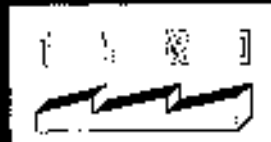
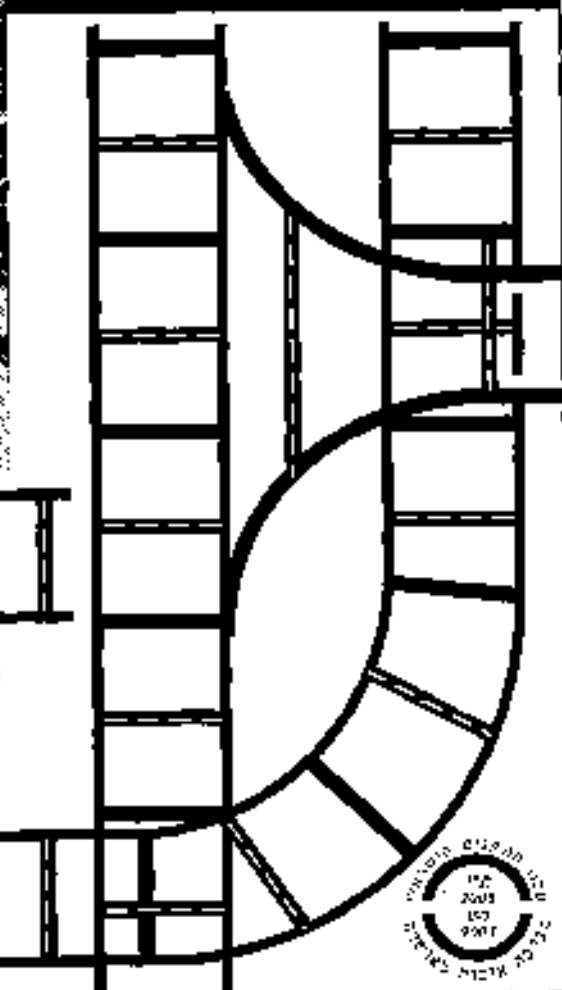
- המטרה: - פתרון נוח לכל תוואי ועומס כבלים. בזכות פרופיל מיוחד שאוכן לשם כך.
- הסכון: - מרווח חמיכוח של עד 6 מטר - חוסך בתוסכים ובמשקל המבנה.
- ציפוי וצביעה: - ציפוי תקני כאבץ חס בטבילה ואפשרות לצביעה בצבע אפוקסי להגנה מושלמת.
- ייצור: - מפח סעולה מכופף ומעוכר בפיוות עגולות.
- אספקה: - בזמן קצר ביותר ושדות להזמנות החופות.

מערכת אכטחת איכות

ע"פ תקן ISO 9003

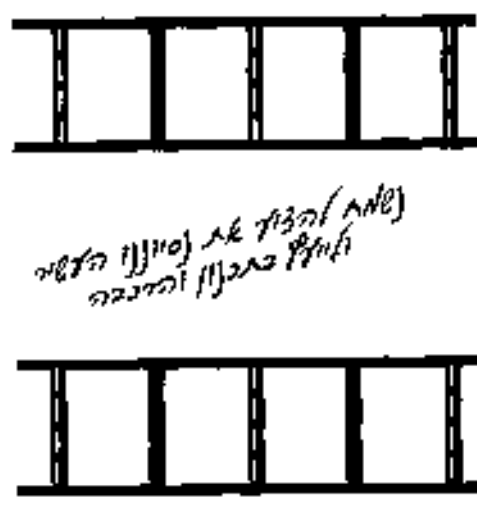
וד"י 2003 מאושרת

כפיקוח מכון החקנים הישראלי



נאור

ר"ח חלוצי התעשייה 29
 ה.ד. 10236
 ספרד ח.י.ה
 ח.ק.ד. 24110
 טל 04-414834
 טל 04-411142
 פקס 04-414528



מכרזים בתחום החשמל

הפרסום ניתן בחסות יפעת מכרזים כשרות לקוראי התקע המצדיע

מועד אחרון	מספר טלפון	פירוט	נושא	מספר מכרז	הרשות המפרסמת
9.11.94	03-6975793	סלילת ושיפוץ תחום כמאה שנת המלך 01	חשמל	114-46326-71	משרד הביטחון מנהל התחשבה והייצור
7.11.94	09 581301	עבודות סלילת רשתות הארדה בחצי השנה הפינאנסייתית	תשתית	61/94	מ.ט. ת.סונד
2.11.94		עבודות ע"י סניפה ומערכת התקנת חוץ נוסף העצת לשיעור של 12.00	תשתית	4/94	כפר סבא
8.11.94	03-6931222	עבודות הארדה בחצי השנה כמאה שנת המלך 01	חשמל	136/94	מתיבתא אילון לביט
30.10.94		כביש 4 צפוניים בן גוריון אילת, כביש 8 עבודות רישור ארדה ורשתות, אשקלון, להשיג העצת של 12.00	חשמל	207/94	משרד הביטחון והשיכון מנהל תכנון והנדסה
8.11.94		כביש 4 צפוניים בן גוריון אילת, כביש 8 עבודות רישור כביש 4 צפוניים, אשקלון, להשיג העצת של 10.00	תשתית	193/94	משרד הביטחון והשיכון מנהל תכנון והנדסה
30.10.94		כביש 4 צפוניים בן גוריון אילת, כביש 8 עבודות רישור כביש 4 צפוניים, אשקלון, להשיג העצת של 12.00	תשתית	224/94	משרד הביטחון והשיכון מנהל תכנון והנדסה
13.11.94		כביש 4 צפוניים, עבודה במרחב כביש 4 אילת ארזים במרחב הימני, להשיג העצת של 10.00	שילוח	236/94	משרד הביטחון והשיכון מנהל תכנון והנדסה
13.11.94	03 5637018	עבודות הארדה בחצי השנה כמאה שנת המלך 01	חשמל	08/08/94	רשות המסלבים והרכבות המשרד הראשי
26.10.94	02-395426/226	עבודות הארדה בחצי השנה כמאה שנת המלך 01	חשמל	63/94/003-0	בוק
8.11.94		כביש 4 צפוניים בן גוריון אילת, כביש 8 עבודות רישור כביש 4 צפוניים, אשקלון, להשיג העצת של 12.00	תשתית	194/94	משרד הביטחון והשיכון מנהל תכנון והנדסה
13.11.94		כביש 4 צפוניים בן גוריון אילת, כביש 8 עבודות רישור כביש 4 צפוניים, אשקלון, להשיג העצת של 12.00	תשתית/בניה	148/94	משרד הביטחון והשיכון מנהל תכנון והנדסה
20.11.94	03-6684124	מחקר במת ע"י - עבודות חשמל במרחב כמאה שנת המלך 01	חשמל	94109/2388	חברת שהקדי נפט
30.10.94		כביש 4 צפוניים בן גוריון אילת, כביש 8 עבודות רישור כביש 4 צפוניים, אשקלון, להשיג העצת של 12.00	רמזורים	207/94	משרד הביטחון והשיכון מנהל תכנון והנדסה
10.11.94		עבודות הארדה בחצי השנה כמאה שנת המלך 01	חשמל	11/94	חבר לפיתוח הר"א אילת

תפוס אותנו במידע



בתוכנית מכרזים תמצא את כל המידע על מכרזים פומביים בארץ, הזדמנויות עסקיות בלעדייות, מכרזים בינלאומיים, מידע עסקי, תערוכות וירידים וכן חידושים והמצאות.

יפעת מכרזים
רשת מידע עסקי

717 פ"ת 98 תל-אביב, מיקוד: 67138. טלפון: 03-5635000, רב קוי

מכרזים
בדרך אליכם



לימודים

- קורס
כיוול מכשירי מזידה
- קורס
צקרים מתוכנתים PLC
- קורס
לימודי המשך לאנשי השמל
- קורס
מערכות תאורה
- קורס
מערכות לחח גבוה
- קורס
אחזקת מחקוי מיוג אויר
- קורס
תוכנת WIZCON
- קורס
אלקטרוניקה לאנשי השמל
- קורס
מחונה אנרגיה
- קורס
רודי קיסור
- יום עיון
כבלי השמל
- יום עיון
מנועי השמל
- יום עיון
מבנה לוחות השמל

השומל

- יום עיון
מזידות ומכשירי מזידה
לחשמלאים
- יום עיון
חומרים וכלי עבודה
בתעשית החשמל והאלקטרוניקה
- יום עיון
צבד ו- ATE
בתעשיה האלקטרוניה
- יום עיון
עשיפות מניה ושליטה
אל צריכת אנרגיה
- יום עיון
מעבד מפעל תעשייתי
לאוטומציה מתקדמת - CIM
- יום עיון
ייצור וקבלנות מעונה
בתעשית האלקטרונית
- יום עיון
הספקת השמל, גיבוי
והגוה טל מערכות

לפרטים והרשמה
מירב הדרכה



רח' יד חרוצים 12, תל-אביב 67778
טל': 03-6382920 פקס: 03-6382929

מיתוג בע"מ הודסת חשמל



א.ת. ישן ראשליץ רח' אריה פלוסיצקי 11
ת.ד. 588 ס'קוד 75104
טל. 03-9643528 פקס. 03-9643531

אנו שמחים להביא לידיעת ציבור הצרכנים
ללוחות חשמל למתח נמוך ומתח גבוה
כי הוסמכנו ע"י מכון התקנים הישראלי
לתקן הבין לאומי ISO 9002 ולת"י 2002
אנו נמנים עם חלוצי המפעלים
שהוסמכו בנושא זה.

התקן שלנו

למידע נוסף סמן 57:31

SATEC סייטק גרפי חיימוס

המכעל הגדול בארץ
לגופי חיימוס

יצור ואספקת כל סוגי גופי החיימוס
בזיניים ולתעשייה, סטנדרטיים ומיוחדים
לפי זרישת הלקוח,
(נירוסטה, קרמיקה, מיקנית,
מתכת מצופה וכו')
יעוץ, תכנון, יצור ואספקת מתקני
חיימוס לתעשייה.
בפיקוח ואישור מכון התקנים.

מפעל וחנות המפעל, ירושלים
אזור התעשייה עטרות

טל: 02-830615 פקס: 02-830405

מרכז מכירות ראשי, תל אביב
רח' מסילת ישראל 47

טל: 03-5376723, 03-5376353

לסמן ע נוסף סמן 57:30



בקרת הינע בע"מ פיתוח ויצור מתנעים רבים ומערכות הספק אלקטרוניות

מתנעים אלקטרוניים מתקדמים, דינמוליס ואנלוגיים D.C.S, D.C.M, D.C.A

בקר הספק (זיסת סתת) חד פאזי תלת פאזי לבקרת תהליכי חיימוס. D.C.T

זיסת מהירות לתיעות תדר ומתח של סנערי חשמל בהספק עד 2HP E.D.C

זיסת מומח לננעיים חד פאזיים בהספק עד 16A, עם אפשרות לבקרה אנלוגית. D.C.V

מערכת הגנה למנוע הכוללת אוברלוד אלקטרוני עם אפשרות לכיוון זרם העבודה. D.C.K

מפנאי סנאצרי להפעלה של העיכוב חיימוס והגנה למערכת אלקטרונית רכישות. D.C.H

בלימה זינאטורן עבור מערכות עם אדרציה גבוהה, ניועד עבור חניעי AC. D.C.B

זיסת סתת לחזרת דחובת ומפעלים. חד פאזי ותלת פאזי. D.C.L

אנלוגי נוסף סמן 57:31
נשלח אלמני המותג בכל צד

V.L.S סוזר ושיווק: רונני וזיר-דן פלאפון: 050-261024 אריה למפרט פלאפון: 050-247052

ת.ד. 2367 אזור התעשייה רעונה 43653 טל. 443243, 09-910861 פקס. 09-443243

למידע נוסף סמן 57:32



אל תסמוך על המזל!

הגנה בפני התחשמלות
במיתקן ארעי ובתנאי הארקה קשים



רק בזינה צפה* עם איזומטר

לגנרטורים ומערכות נ"חות שבהם התנגדות מוט ההארקה גבוהה מהמותר
* עפי' חוק התשמ"ל זמ' לענ"מ ארעי. (ק"ח 5000 טנ"ף 15)

הקדם תרופה ל"מכת" החשמל



אליפ יעוץ ושיווק בע"מ

רח' צה"ל 98, ת.ד. 994 קיראון 55109 טל: 03-5343506, פקס: 03-5340776

למידע נוסף טפן 33/3

קורסי הכשרה והשתלמות

שיפתחו בשנת הלימודים תשנ"ה 1994/5

המגמה לחשמל ואוטומציה

מוסד
להשכלה
וגבוהה

עסק חפר 40250
בית הספר להכשרה מקצועית

אוטומציה בתעשייה ארבעה חודשים, יום בשבוע

חשמל ראשי

7 חודשים, 2 ימים בשבוע

חשמל מוסמך

8 חודשים, 4 ימים בשבוע

חשמל מעשי

5 חודשים, 3 ימים בשבוע

מיכשור במערכות בקרה

4 חודשים, יום בשבוע

אלקטרוניקה תעשייתית

3 חודשים, 2 ימים בשבוע

חשמל "מתח גבוה"

3 חודשים, 2 ימים בשבוע

חשמל מוסמך

להנדסאים וטכנאים
7 חודשים, 2 ימים בשבוע

קירור ומיזוג אוויר

6 חודשים, 2 ימים בשבוע

בקרים מתוכנתים

3 חודשים, 2 ימים בשבוע

פרטים והדשמה: ביה"ס להכשרה מקצועית עסק חפר 40250 פל. 683040, 09-683001, פקס. 09-683090

למידע נוסף טפן 33/34

אולטרה שילד

מגן אולטרה סאונד נגד מזיקים

הנזק למזיק

הפתרון האלגנטי

למכת העכברים, התיקנים
והמכרסמים למיניהם



דיוקס אקולוג

אולטרה שילד

השיטה האלקטרונית נגד מזיקים

יבוא ורמזה: רח' יליוס סימון 25, א.ת. מפרץ חיפה
טל. 04-410110, טלפקס. 04-410418

מגן פרטומים טל. 04-669071

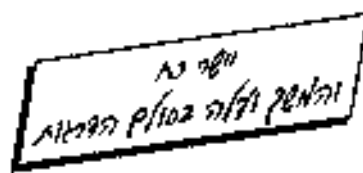
למידע נוסף סמן 36: 67

אנרלק בע"מ



עובדי חברת אנרלק בע"מ

מברכים בשם כל צוות העובדים והנהלה
את מנכ"ל חברת אנרלק, מר סעדה יהושע,
על זכותו בפרס המצוינות למנהלים
המצטיינים עבור הישגיו בניהול וביזמות
לשנת 1994 אשר הוענק לו ע"י נציגי
ממשלת ישראל



מאתלים
אנרלק בע"מ

למידע נוסף סמן אביב

בדיקת כבל



בדיקת כבלים
קביעת מקומם בשטח
אתור מקום התקלה

דטא-רת' עוזיאל 48 רמת גן
טלפון: 03-6779775, 03-6770698
טלפון בבית: 03-740513
פלאפון: 050-251449

לוחץ נעלי כבל ושרוולים מנחושת או
אלומיניום, למוליכים קשים או גמישים,
בחתכים 16-400 מימד. חותך מוליכים עד
30 מ"מ קוטר. אוטומטי לחלוטין ללא
החלפת טבעים, מתוצרת NOVOPRESS.



מפיצים בלעדיים בישראל

יוליאן משה

סוכנויות יבוא ושיווק

ירושלים ת.ד. 8592, מיקוד 91083
טל. 02-512776, פקס. 02-513751

מילוקס אורל

למידע נוסף סמן 38: 67

למידע נוסף סמן 37: 67



התפתחויות טכנולוגיות במערכות תאורה - היבטים טכנו-כלכליים

מהנדס נורמני שניב, M.Sc.

משבר האנרגיה, בתחילת שנות השבעים, הניח פניו וידו להתקדמות ניכרת בטכנולוגיות החשמליות וביניהן התאורה הדבר מתבטא בתכנון טוב יותר של התאורה, בבקרה ובפיתוח התקני תאורה יעילים טהור ובמגוון עשיר יותר של מקורות ונופי תאורה הישירים. התקדמות זו הביאה לשיפור משמעותי בימים התאורה (שהוא שילוב ככל התכונות הלסטיות והאיכותיות, הפבטיות תנאי ראיה אופטימיים), להגברת של תחושת הנוחות והסיפוק האסתטי ולהידחה של צריכת החשמל בעשרות אחוזים.

זיבואות מעשיות רבות פדאות על הפרתה אופיינית בצריכת החשמל לתאורה בשיעורים הנעים בין 30 ל-50 אחוז. תוך הנרה משמעותית בסיב התאורה.

בהמשך למאמרים בנושא שפורסמו על-ידי כותב מאמר זה ב"התקע המצוי" 44 - פברואר 1990, ו-49 - דצמבר 1991, סוקר מאמר זה בקצרה את ההתפתחויות הטכנולוגיות העיקריות שחלו לאחרונה בטכנולוגיות הנוגעות למרבצים שונים של מערכות תאורה ודן בהשפעתן הסכנית הכלכלית של מערכות אלו.

שופרות פואדורית קוקר של 26 מ"מ תהליכו את השפיות בקוקר 38 מ"מ כציד סטנדרטי במערכות חדשות נורית דקות אלה מסבכות כמרת אור יופיה לא של הנורית בעלית הקוקר הגדול יותר. אך צדית החשמל שלהן קטנה כ-10 אחוז.

ימה זו של חיסכון ברשטל ניתן קבל גם בצדית "אוויה קיסית" על ידי החלפת נורת קוקר של 38 מ"מ בנרית בעלת קוקר של 26 מ"מ, דנאופעות בשיור הצבה היכה או הצתה משלסת (השיטות הנפוצות ביותר בארץ).

כך כמשל ניתן להחליף את השפיות בעלות ההספק של 40 וט שאידכן 1.2 מ"מ דהוסרן 38 מ"מ, בשופרות בעלת הספק של 36 וט קוקר של 26 מ"מ, ולקבל אי"ה דמת האיה, תוך חיסכון של 10% באנרגיה.

כאילוה, וחקי הטייה כהספקים של 38 וט ו-58 וט. את הנורות כהספק של 40 וט ו-65 וט להתאמה, ומשחמנת מטטה להפסקת ייצורן של הנורות הנולית. מה עלו שכן יקרות יותר מחננית הדשרת הדיסבנותו יותר.

איה פהתפתחויות הישירות שישו בטכנולוגית התאורה בענים האחרונות. היא ללא ספק מיתחו של נורות לפאדוריות דומפקטיות. נורת הישיות אדר מהות ונחליה יקרק יעל דהסכנו לנורות דליכון, ושימושן בעולם תכ

וכפועל יוצא מכך, את העליות השוכפות. יותר נג'י, ויהת שהאנרגיה החיוקפת לתאורה רופכת כסרנו של דבר לחוב, הקטנה בצריכת החשמל לתאורה-ביים גורפת להקטנה נוספת. קשיעית ניכר של צריכת החשמל לטיחי אור. חיסכון של 1 ואט/מיד בתאורה מביא חיסכון של לשימת 1.25 ואט/מיד ככלל לזכות החשמל של רמנות. זהו ירים חשוב שיש להתייחס אליו בבוב ראש, ובמיוחד בארץ דמה ביינוראק לעומה זאת, בענת החידוף, עורר החום הנפלט ממערכת התאורה לייסום הננות. העונים הפותקו לקבלת הארה רציה, תליי מצילוחים של העקני התאורה. ניות, זללים (משנהיים) וזפי האורה, זק כהכנין התאורה ובמשטר התחיקה.

מספר ישות דהמעה של התאורה תליי בעיקר, במשטר הליבה וכסידת הנציל יש התאורה השכעות במבנה. התאורה כוסתת באפערות מפקהים יעילים או דתקי בקרת תאורה אדיליב.

נורות

יצאנו קיימפטיילינג, לוינו דהסכנויות

התפתחות מוקרה דכה מציה האחרונות בטכנולוגית הכדית בעיק הישיו סוכים רבים של נורות הישיות.

מבוא

צריכת החשמל לתאורה בארצות שונות מושפעת בסידר רבה מרמת ההלפתות הכלכלית שלהן. בדרך כלל טווח הצריכה לתאורה בין 20 ל-25 אחוז מהלל ארצות החשמל. בישראל הוערכת הצריכה השנתית לתאורה כ-4-5 מיליארד קוטייש.

צריכת החשמל לתאורה במגורי הצריכות העולים תכור, ככוכן, בעומס הסותקן ובמספר השעות בהן הציד סיפוע. התח המנוצע על הצריכה לתאורה במגורים הנדוכים כמשק, יחס לכלל צריכת החשמל נפגור מעורב כול לקטן.

- במגור הצריכות הפסחויים - ציבורית, כ-40% מכלל הצריכה.
- במגור הציבורית התעשיותית, כ-10% מכלל הצריכה.
- במגור הצריכות הביתית, כ-12% מכלל הצריכה.

ההתקדמות הנכרת שחכה נשי העשורים האחרונים בטכנולוגיות התאורה, מאפשרת להסיח את צריכת החשמל לתאורה מעורנו ארזיים,

1992 שניב - מונדט מיחה, התקע ליעול הייכר, אנה השיוק דרוכיות - חכרת הושטל.



כארץ הילך ומזרחם בהתפלגת הן משוקות בשני גרסאות: נורה הכוללת ציוד עזר/בטל כחלק אינטגרלי, נורות הטיעולת עם ציוד עזר נפרד.

הנורות הפלאורוניות קומפקטיות חוסכות 75 עד 80 אחוז מציכת ההשמל בהשוואה לנורות הליבון. נפשו חיותן גדול פי 8 עד פי 12 מזה של נורות הליבון. לדוגמה: נורה בשימוש עם ציוד עזר בהספק כולל של 20 וט, מטיעולת מבהינת רשת ההארה לחליף לנורת ליבון בת 100 וט, ומשך חייה הוא 8,000-13,000 שעות לעומת 1,000 שעות לנורת ליבון (ראה טבלה 1).

הנורות הכוללת ציוד עזר כחלק אינטגרלי שכ הנורה, מטיעולת כהחליף באופן ישיר את נורות הליבון והציות, כאשר נורה כזו "נטרפת", יש כהחליף את הנורה, כולל ציוד העזר, גם אם ציוד העזר עדיין תקין.

משך החיים של ציוד העזר, ארוך יותר באופן משמעותי ממשך חייה של הנורה הפלאורנית הקומפקטית עצמה. כאשר הטרה יצרה העזר הם שני הקלים: פרודים, מחליפים עם שריפת הנורה, את הנורה בלבד. ציוד העזר המכונה "סותאס" ישיקד לפעול עם הנורה רחשה, לפיכך, לנידחה או יש עדיפת ככלית ברורה לציוד, בהשוואה לנורה המשובבת של נורה וציוד עזר כחלק

ההצלחה רבה על ידי מבחר גדול של נורות קומפקטיות פלאורניות הטיעולת כיום להשגה. החיסכון המושג בצריכת החשמל מועד ל-40 אחוז ואורך החיים שכ נריות אלו כפול ויותר מזה של נורות הליבון הסמיקדות.

מכך לפני הנורות הנמצאים כיום בשימוש, הנמצאים ביותר חכו: נורות ליבון, נורות פלאורניות, נורות פרקד בעוצמה גבוהה.

אין בידינו מידע על התפלגות צריכת החשמל של הנורות בארץ, אך על בסיס התפלגות די אחידה, שהתולדה בסקרים שנערכו במדינות רלוונטיות שיותר (ראה טבלה 1), אנו מניחים שהתפלגות בארץ אינה שונה בהרבה.

אינטגרלי המתאמים מתבילים ישירות לתוך בתי טריות הליבון הרגילות. לרוב הדגמים של נורות פלאורניות קומפקטיות, משולבים פראסיס טמאטיים.

נורות פלאורניות קומפקטיות מיושמות לפטרות מנוולת: תאורה חיצונית, תאורה פנימית, תאורה דקורטיבית, תאורת קירום וכו'.

בתאים נורות הפריקה בעוצמה גבוהה - אדי כספית, כספית - הלדית (Metal-Halide), נדרן לחץ גבוה ונתון לחץ נסיי- מתרחבים בהחלפה ההספקים של נורת כספית-הלדית ונתון לרץ גבוה. נורות אלו, שתפרק האור שלהן גבוהה במיוחד, מיושמות בעיקר כמסוורת בהם התקרה גבוהה יחשטאים רחבים, כמו טעמלים הנצילות (תפרק האור ליחידת הספק) של נורות אלו מביאה לריסכון ייכר בצריכת החשמל. כמו כן, הן מיושמות בהרחבה לתאורת שטחים פתוחים כגון תאורת רחובות, נגשי חניה וכו'.

נורות ייזואות בהספקים נמוכים יבנו אוד קשורת, מיושמות כיום גם לתאורת משדרים ולתאורה כללית של שטחים מסחריים.

תאורת ראווה והדגשה הישנה באופן מסורתי באמצעות נורות ליבון ממוקדות (Spotlights), נרות אלו מורללות

נטלים

יצרנים נבחרים שונים - יצרני הנטלים
כל נורות הפריקה (פלאורניות, נורות פריקה בעוצמה גבוהה), זקוקות לנטל (בשפה העממית - משנה) לבקרת הנורה. באופן עקרוני, הנטל הסטנדרטי היגיל הוא משק מלוכף בדיטי נחשת, הפועל לפי עקרונות אלקטרוסטטיים. הפסדי החשמל שכ נטלים מסוג זה הם כ- 15 אחוז מכלל הצריכה שכ מנוגלי התאורה. הנטלים האלקטרוסטטיים בעלי "הפסדים נמוכים" שפותחו לארצות,

טבלה 1

תפרק האור וההספק של נורות פלאורניות קומפקטיות בהשוואה לנורות ליבון תואמות

Lumen	25	15	10	7.5	5	3.5	2.5	1.5	1	0.5	0.25	0.125	0.0625	0.03125
PL-S	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
PL-S/4p	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
PL-C	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
PL-C/4p	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
PL-L	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
PLC-DeLuxe	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
BL-Philips	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
PL-Cerohm	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
PL-Devo	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W
BL-Devo	15W	10W	7.5W	5W	3.5W	2.5W	1.5W	1W	0.5W	0.25W	0.125W	0.0625W	0.03125W	0.015625W



טבלה 2

התפלגות צריכת החשמל לפי סוגי נורות ומגזרי צריכה בארצות שונות (באחוזים)

מינור	מדינה					נרמניה (1982)					איטליה (1986)					שבדיה (1985)					ארה"ב (1986)					
	ב	ט	ת	צ	סה"כ	ב	ט	ת	צ	סה"כ	ב	ט	ת	צ	סה"כ	ב	ט	ת	צ	סה"כ	ב	ט	ת	צ	סה"כ	
נורות ליבון	--	--	10	--	35	75	35	15	15	40	64	18	16	2	25	85	15	20	5	30						
נורות פלואורוניות	--	--	75	--	55	23	60	70	15	43	36	79	68	8	61	13	80	60	50	60						
נורות פריקה בעוצמה גבוהה	--	--	15	--	10	2	5	15	70	17	17	3	16	3	13	2	5	20	45	10						

מקרא:

ב' - מינור ביתו, ט' - מינור מסחר-ציבורי, ת' - מינור תעשייתי, צ' - שטח ציבורי פתוח (כגון: כבישים).

הנחוצה תוך חיטכון באנרגיה.

איור 2 מדגים היטב את החיטכון בצריכת החשמל הנובע מהחלפת התקני תאורה קוונציונאליים בהתקני תאורה חדישים (הניתנים לרכישה באופן מסחרי), לדוגמה: בגוף תאורה פלואורני מסוג אמבט, הנורות הוחלפו לנורות יעילות יותר, שני נטלים אלקטרומגנטיים הוחלפו לנטל אלקטרוני אחד, והותקן מחזיר-אור בתוך גוף התאורה הקוונציונאלי.

התקני בקרה לתאורה

התאמת רמת ההארה לצרכים

חשימוש בהתקני בקרה לייסוד עוצמת

בגופים חדישים מביאה, לעתים קרובות, הן לחיטכון משמעותי בצריכת החשמל והן לשיפור איכות התאורה.

רוב גופי התאורה החדישים מכילים מחזירי אור (רפלקטורים), המכוונים את קרני האור של הנורה לכיוון הרצוי. הדבר מאפשר להקטין את מספר הנורות ו/או את מספר גופי התאורה הנחוצים כדי לספק את רמת התארה הדרושה. קיימת אפשרות לשפר גם את גופי התאורה הישנים והפחות יעילים, על-ידי התקנת מחזירי אור בתוך גופי תאורה פלואורוניים מסוג "אמבט", הנפוצים בארץ. לרוב מביאה פעולה זו לרמת הארה הנבונה מרמת ההארה הנחוצה. על-ידי כך ניתן להפחית את מספר הנורות, ולהגיע לרמת ההארה

הצליחו להקטין הפסדים אלה ב-10 אחוז בלבד.

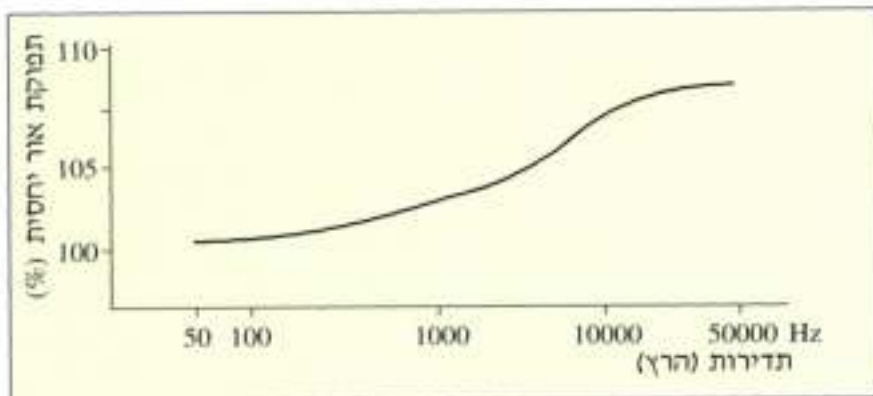
פיתוח נטלים אלקטרוניים המיועדים בעיקר לנורות פלואורוניות, הוא בשנים האחרונות. נטלים אלה מקטינים את צריכת החשמל בהשוואה למעגלי התאורה הרגילים ב-20-30 אחוז. הקטנה זו מקורה בשני גורמים: הפסדים נמוכים של הנטל עצמו, והעובדה שהנטל האלקטרוני (בניגוד לנטל רגיל הפועל בתדר הרשת - 50 הרץ), פועל בתדר גבוה (30 קילו-הרץ לערך), שבו תפוקת האור של הנורות הפלואורוניות הינה מירבית (איור 1). לכן יש צורך בפחות אנרגיה במעגל התאורה כדי לקבל תפוקת אור זהה לתפוקת האור של נורה בעלת נטל רגיל.

מחרום של נטלים אלקטרוניים עדיין גבוה יחסית, ולכן שימושם מוגבל מאוד, אך אין ספק שבתוך שנים ספורות מחרים יירד והשימוש בהם יגבר.

גופי תאורה

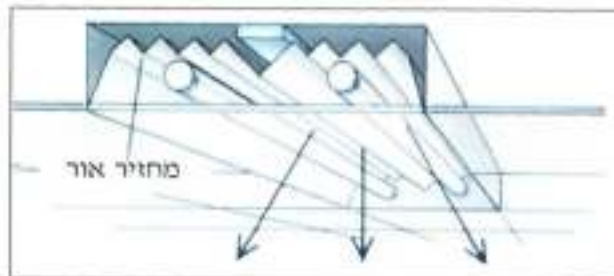
יותר יעילים יותר זולים.

גופי תאורה חדישים שפותחו בתקופה האחרונה הם בעלי נצילות אורית גבוהה יותר מגופי תאורה ישנים. (נצילות אורית מוגדרת כיחס בין שטף האור המתקבל מגוף התאורה לשטף האור של הנורה). החלפת גופי תאורה ישנים



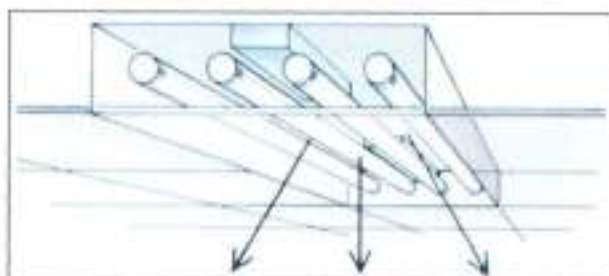
איור 1

תפוקת אור יחסית של נורה פלואורנית בתלות בתדירות



ב. התקן תאורה משופר

הספק מבוא:	69 וט
הפסדי נטל:	2 וט
תפוקת אור של 2 נורות:	7,800 לומן
נצילות גוף התאורה:	90%
תפוקת אור של גוף התאורה:	7,000 לומן
נצילות אורית כוללת:	$101 = 7000/69$ לומן/וט



א. התקן תאורה קונוונציונאלי

הספק מבוא:	175 וט
הפסדי שני הנטלים:	27 וט
תפוקת אור של 4 נורות:	11,000 לומן
נצילות גוף התאורה:	65 %
תפוקת אור של גוף התאורה:	7000 לומן
נצילות אורית כוללת:	$40 = 7000/175$ לומן/וט

איור 2

השוואה בין 2 התקני תאורה: א. התקן קונוונציונאלי ב. התקן משופר

הנורות (קירות, תקרה, ריהוט וכו'), צוברים במשך הימנ אבק ולכלוך. בנוסף לכך, תפוקת האור של הנורות יורדת עם התיישנות הנורות. כל אלה גורמים להפחתה ברמת ההארה של מערכת התאורה, וכפועל יוצא מכך, לעלייה בצריכת החשמל עבור אותה תפוקת אור (איור 3).

בתכנונה של מערכת התאורה נלקחת

■ בקרה מקומית: ויסות רמת ההארה באזור מוגדר ולמשל, באמצעות מפסקים המפסיקים אזורים בהם לא נדרשת הארה.

תחזוקה

יותר אור - פחות הוצאות

נורות ונפוי התאורה להארת הסביבה

התאורה לימה הנדרשת, עשוי להביא לעתים לחיסכון של עשרות אחוזים בצריכת החשמל. מגוון גדול של התקני בקרה שונים, שפותחו בשנים האחרונות, עומדים לרשות הצרכן ומאפשרים לבחור ולהתאים את ההתקן המתאים ביותר לתנאי מערכת התאורה. החל במפסקים מכניים פשוטים, וכלה במערכות המבוססות על מיקרו-מעבדים.

בקרת התאורה באולמות ייצור, במחסנים, במשרדים וכו', יכולה להביא לחיסכון אופייני בצריכת החשמל בסדר גודל שבין 30 ל-50 אחוז, כאשר תקופת החזר ההשקעה היא 2-3 שנים.

באופן עקרוני קיימות ארבע שיטות לבקרת תאורה:

■ בקרה לפי זמן: מיתוג אוטומטי של מעגלי תאורה בזמנים קבועים מראש.

■ בקרת רמת ההארה: בקרה לפי רמת ההארה הנדרשת על פי הצרכים בכל עת, תוך התחשבות ברמת ההארה הטבעית בשטח ולמשל, באמצעות מערכות עמעום, אשר המשוטות ביניהן הם העמעמים הביתיים הידניים.

■ בקרת נוכחות: קיום התאורה כל עוד נוכחים במקום אנשים, וניתוקה במקרה וזמן קצוב מראש, לאחר שהמקום מתרוקן מהנוכחים.

תחזוקה שיטתית של תאורה:

- חיטובת חשמל וכסף
- משפרת את התאורה
- מעלה את הפריון



איור 3

השפעת התחזוקה על איכות התאורה



מערכת התאורה במשך מחזור חייה מראה שבאופן כללי, ההוצאות לצריכת החשמל מהוות יותר מ-80 אחוז מכלל הוצאות המערכת. חלקה של כל אחת מההוצאות האחרות (עלות ראשונית, הוצאות תחזוקה וכו') אינו עולה על אחוזים בודדים ולכן הן מהוות גורם שולי בשיקולים הכלכליים של המערכת.

בתכנון מערכות תאורה חדשות, מקובל כבר להתייחס בכובד ראש לצריכת החשמל, כגורם חשוב בשיקולי התכנון. במערכות תאורה ישנות (קיימות), שבתכנון לא הושם הדגש הראוי על צריכת החשמל, ניתן להביא לחסכון רב בצריכה, על ידי חידוש והתקנת התקני תאורה חדשים. על בסיס הנאמר, ההשקעה בכך, לא רק כדאית מבחינה כלכלית, אלא שהיא מלווה בדרך כלל גם בשיפור איכות התאורה והתנאים האסתטיים. תקופת החור ההשקעה מערכת במקרה זה בשנה עד שלוש שנים.

בטבלה 3 מובא חלק מהפעולות הניתנות לביצוע במערכות תאורה קיימות, ופוטנציאל החיסכון הצפוי מהן, בצריכת החשמל לדוגמה, שימוש בגורה פלואורנית קומפקטית בהספק של 13 וט בתוספת נטל בהספק 5 וט, במקום נורת ליבון תואמת בהספק של 75 וט, מביאה להקטנת ההוצאות לצריכת החשמל בכ-80 אחוז. אומדן תקופת החזר של ההשקעה במקרה זה הוא כשנה לראה איור 4. באופן דומה, התקנת מחזיר אור בגוף תאורה קיים, מביאה לחיסכון כשיער של 50 אחוז בהוצאות צריכת החשמל או לחילופין להקטנת מספר הנורות למחצית. פעולה זו מביאה גם להקטנת הוצאות התחזוקה ולשיפור איכות התאורה.

כדי להמחיש את התועלות הנובעות משימוש באמצעי תאורה חדשים במתקנים קיימים, רוכזו בטבלה 4 הישגיהן של 3 חברות תעשייתיות בחו"ל ושל התעשייה האווירית בישראל.

חברת TRW האמריקאית התקינה באחד ממפעליה רגשי נוכחות כדי לחסוך בצריכת החשמל. התוצאות שהושגו בפועל הן:

הראשונית של המערכת, והמטרה העיקרית הייתה יצירתה של רמת הארה אחידה בכל המרחב. למרות שתכנון כזה מאפשר נמישות במיקום תחנות העבודה, הרי הוא מהווה בבירור שיטה בזבזנית באנרגיה, אין כל טעם, למשל, בכך ששדה הראייה המרכזי של תחנת העבודה, בה נחוצים תנאים ויזואליים טובים, והמעברים ביניהם, יתוכננו לאותה רמת הארה.

כפי שיוברר בהמשך, הוצאות החשמל מהוות את המרכיב העיקרי והמכריע במכלול ההוצאות של מערכת התאורה. לכן, בתכנון מערכת התאורה יש להתחשב במיוחד בצריכת החשמל ולקבוע את רמת ההארה בכל אזור בהתאם למשימות המתבצעות בו. גישה זו, המקובלת כיום, מבטיחה תאורה משופרת, תוך כדי חיסכון משמעותי הן בצריכת האנרגיה והן בעלות הראשונית של מערכת התאורה.

געת התכנון ובעת השימוש במערכת התאורה: ראוי, כאמור, לשים לב לעובדה שחיסכון של 1 קוטי"ש בתאורה מביא לחסכון של לפחות 1.25 קוטי"ש בצריכת החשמל של המבנים המקוררים על ידי מזגנים. בארץ חמה כישאל, שבה הולך ונובר השימוש במזגני אויר, יש להתייחס לכך בכובד הראש הראוי.

ההתאמה של תאורת שטחים למשימות המתבצעות בשטח ניתנת להשגה בשתי דרכים:

■ תכנון מראש של רמת ההארה בהתאם למשימה המתבצעת בכל שטח נתון - באמצעות מערך מיוחד של גופי תאורה מתאימים.

■ תכנון מערך אחיד של גופי תאורה בכל השטחים המוארים, והתאמת רמת התאורה של כל אחד מהגופים לדרישות התאורה הנדרשות בכל אזור. תכנון כזה ניתן כיום לביצוע באמצעות חלק ממערכות הבקרה האלקטרוניות המתקדמות, שהוצאו לשוק בשנים האחרונות.

שיקולים כלכליים

ניתוח מרכיבי ההוצאה השונים של

בחשבון, ההשפעה של גורמים אלה על ירידה הדרגתית ברמת ההארה. לכן יש להבטיח בשלב התכנון מראש "תוספת תארה" (Compensatory Lighting) מעבר לנדוש, תוספת זו מיועדת לקזז את הירידה ברמת ההארה במשך הזמן. בפועל נעשה הדבר באמצעות מקדם המכונה "מקדם האחזקה", או "מקדם הפחתת האור".

תחזוקה נכונה ושוטפת של מערכת התאורה (נקיון תקופתי של התקני התאורה ושל הסביבה וכן החלפת נורות בזמן), יכולה להקטין במידה ניכרת את תוספת התאורה המתוכננת, תוספת המהווה למעשה ביזבוז מובהק, במתקנים קיימים, ניתן להקטין בדרך זו את מספר הנורות ולחסוך בחשמל בהתאם.

מפזרים פלסטיים או בקרים מריזמטיים משנים את צבעם לאורך זמן, ומקטינים את תפוקת האור של גוף התאורה. החלפת יחידות אלה במחזורי אור חדישים, מביאה לשיפור משמעותי ברמת ההארה.

תכנון התאורה

הארה משתנה על-פי הצורך

ההתפתחויות הטכנולוגיות המהפכניות שחלו בעשור האחרון בתחום זה ובתחום המיחשוב האישי (PC), לא פסחו גם על יישומי המחשב לתכנון תאורה. פיתוחי החומרה ותוכנות משוכללות וידידותיות הנמצאות כיום ברשות המשתכננים, עשו את המחשבים לכלי תכנון שכיח במשרדיהם של מתכנני התאורה בעולם. התוכנות מאפשרות לערוך חישובים וניתוחים מורכבים ביותר, שכמעט בלתי אפשרי לבצעם באופן ידני. במסגרת זו נעשה שימוש במאגרי נתונים, המסופקים על-ידי היצרנים של גופי תאורה. כל אלה הביאו לשיפור ניכר בתכנון התאורה ולחיסכון משמעותי בצריכת החשמל.

רוב מערכות התאורה הקיימות בנויות על פי דפוסיים שהיו נהוגים לפני מרוץ משבר האנרגיה בתחילת שנות השבעים. לכן אין מערכות אלה יעילות מבחינה אנרגטית. תשומת הלב העיקרית ניתנה אז לעלות



טבלה 3

פוטנציאל הייסכון בצריכת החשמל לתאורה

מהות הפעולה	פוטנציאל הייסכון בהוצאות/ בעריכת החשמל
החלפת נורות ליבון סטנדרטיות בנורות רפלקטור	עד 50%
החלפת נורות ליבון סטנדרטיות בנורות פלאוריות קומפקטיות	עד 80%
החלפת נורות ליבון רפלקטור מסוג PAR בנורות רפלקטור מסוג ER או הלוגן PAR	עד 60%
החלפת נורות פלאוריות סטנדרטיות בנורות פלאוריות יחסיות אינדיה	עד 20%
החלפת נורות מספריות בנורות מסל-חליד או טרן לחץ גבוה	עד 50%
החלפת נופי תאורה סטנדרטים ליישור התאורה	עד 50%
החלפת קבוצתיות של נורות במסגרת החלפת בודדת	עד 25%
לקיין הנורות, נופי התאורה והסביבה מאבק	עד 50%
הקצנת יעדים והים סביבת רשת ההארה	למרות 50%
שימוש בהתקנים לבקרת תאורה	עד 50%
כיבוי אורות כשהם לא נמצאים (מקום לא מאויש לונגט)	עד 50%
הסברה והדרכה לנוגדים על הייסכון באנרגיה לתאורה	עד 25%

בצורתה לנורת הליבון הרגילה, אך יעילה ממנה פי 5 לערך, ומשך חייה ארוך פי 60. נורה מהפכנית זו מותחת אפשרויות חדשות ומעניינות לתכנון התאורה בעתיד. הנורה עדיין יקרה מאוד (מחירה באירופה כ-160 דולר), והיא משמשת לכן רק להארת אתרים שבהם עלות ההחלפה של הנורות גדולה במיוחד. לאחרונה הודיעה החברה האמריקאית "Intersource Technologies" על פיתוח של נורה דומה במחיר הנע בין 10 ל-20 דולר, ומחיר כזה עשוי להפכה לנורה מקובלת וכדאית מבחינה כלכלית. (איור 5).



איור 5

נורת "QL" - תאורה השראית

לתאורה נמשכים בהתמדה ובקצב מואץ. הם כוללים פיתוח התקני תאורה מתקדמים, כגון נורות, נופי תאורה, נטלים, שנאים ותוכנות לתכנון משופר ויעיל יותר של תאורה. לפני כשנתיים החלה החברה ההולנדית "פיליפס" לשווק נורה חשמלית חדשה, המבוססת כולה על טכנולוגיה חדשה של תאורה השראית, המכונה "QL". נורה זו דומה

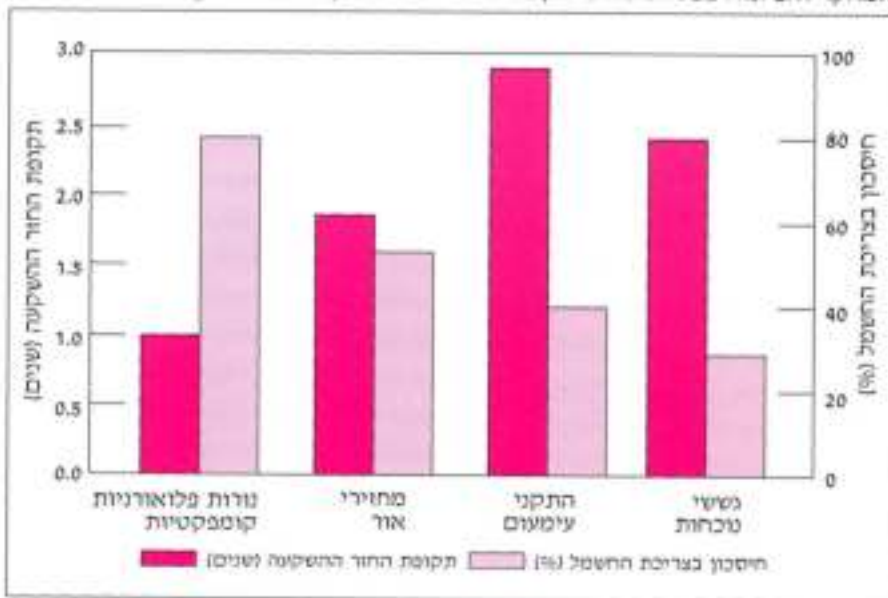
מספר רגשי הנוכחות שהתקנה: 8000 יח' מחיר יחידה, כולל התקנה: 186 דולר הייסכון שנתי ממוצע ליחידה: 169 דולר הייסכון בצריכת החשמל לתאורה: 50% תקופת החזר ההשקעה: 1.1 שנה

מחקר ופיתוח

המחקר והפיתוח בכל הנשאים הקשורים

סיכום

ההתפתחות הטכנולוגית העצומה שחלה בשנים האחרונות בטכנולוגיות התאורה, מאפשרת להקטין במידה ניכרת את צריכת החשמל לתאורה, ויחד עם זאת לשפר באופן משמעותי את טיבה. ההערכה היא, שכבר עתה ניתן להקטין את צריכת החשמל לתאורה במתקנים קיימים, למחות ב-50 אחוז וגם לשפרה. אם בעבר היה משבר הדלק המניע העיקרי לפיתוחן של הטכנולוגיות המאפשרות הייסכון, יש לצפות לכן שהמודעות והדאגה לאיכות הסביבה, הנוכרים בעולם כולו - יביאו לכן שההתפתחות בתחום זה, לא רק שלא תיפסק, אלא אף תימשך בעתיד, ביתר שאת.



איור 4

הייסכון בצריכת החשמל ותקופת החזר ההשקעה הנובעים משימוש בהתקני תאורה חדישים



טבלה 4

שיפור ברמת ההארה וחיסכון בחשמל על-ידי שימוש בנורות ובנופי תאורה יעילים

התעשייה האווירית לישראל		Lin Pac Plastic Mouldings		Clark Hawthorn		APV Paramount		שם החברה
								הנושא
11,000		2,140		15,776		1,520		שטח (מ"ר)
חדש	ישן	חדש	ישן	חדש	ישן	חדש	ישן	מצב
ללא שינוי		500	300	500	100	524	123	רמת הארה (לוקס)
נליג	כספית	נליג	מלואורנית	נליג	כספית	נליג	כספית	סוג הנורה
ללא שינוי		פריזמטי להתקנה גבוהה	רפלקטור תעשייתי	פריזמטי להתקנה גבוהה	רפלקטור מתכתי	פריזמטי להתקנה גבוהה	מסור אטרם	נוף התאורה
56%	-	66%	-	22%	-	63%	-	חיסכון בחשמל

* נליג - נטרן לחץ גבוה

הפחתנו את זיהום האוויר למרות שהכפלנו את ייצור החשמל



חברת החשמל



אנו מאמינים שהשמירה על איכות הסביבה היא המחויבות שלנו ללקוחותינו בהווה ובעתיד.

בתהליך ייצור החשמל עברנו לשימוש בדלקים הרבה יותר נקיים

אנחנו לא חוסכים בהשקעות ובמאמצים כדי לצמצם למינימום את זיהום האוויר בתהליך ייצור החשמל.

- ❖ עברנו לשימוש בדלקים דלי גופרית (פחם, מזוט וסולר) כדי לצמצם משמעותית את פליטות המזהמים ממתקני חברת החשמל.
- ❖ מתקנים מיוחדים קולטים יותר מ-99.5% מהאפר הנוצר בתהליך ייצור החשמל מפחם, בתחנת-הכוח כחדרה ובאשקלון.
- ❖ הוספנו מתקנים וטכנולוגיות חדשות לשיפור שריפת הדלקים בתהליך ייצור החשמל, כדי לייעלו ולצמצם את זיהום האוויר.
- ❖ התוצאות בשטח - מעוד שייצור החשמל גדל פי 2.1 בין השנים 1993-1988, הצלחנו להפחית משמעותית את פליטת הגופרית הדרו-חמצנית בכ-23%.
- ❖ בעתיד, במקום השימוש במזוט ובסולר, נעבור לשימוש בגז, שהוא הדלק הנקי ביותר.



שימוש בסיליקון למניעת זיהום מבדדים

מהנדס מונטאנו ראדו

רשיפות (Flashovers) על פני מבדדים, עקב הצטברות זיהום ולחות על פניהם, מתרחשות בארץ בתדירות גבוהה יחסית. התופעה נורמת להפסקות בקווי המתח באופן לא מתוכנן, דבר שגורם להפסדים כבדים ללקוחות, למשק ולחברת החשמל. שימוש במבדדים בעלי פרופיל שאיטו מתאים לתנאי האקלים המקומיים ורמות זיהום גבוהות במיוחד, הן הסיבות העיקריות שמחייבות ביצוע פעולות תחזוקה למבדדים.

האמצעים הנפוצים ביותר כיום בעולם (חלקם גם בארץ) לתחזוקת המבדדים הם: שטיפת המבדדים לסילוק הזיהום (אם תחת מתח אם לא), משיחת המבדדים במשחות על בסיס סיליקון, וריסוס המבדדים בציפויים על בסיס גומי-סיליקון. במאמר יוצגו שלושה אמצעי תחזוקה אלה. תדירות השימוש באמצעי התחזוקה השונים נקבעת לרוב על בסיס נסיון מקומי רב-שנתי. בחלקו האחרון של המאמר יוצג מכשיר שימושי לניטור ולהתראה על רמת הזיהום המצטבר על המבדדים, לצורך קביעת תדירות פעולת התחזוקה. המכשיר שהוא חדש יחסית, פותח במעבדת חשמל למחקר ופיתוח בחברת החשמל.

שאריות על בסיס סיליקה ושאריות אלה יוצרות שכבה שאינה הידרופובית ולכן מהווה נתיב זרימה לורמי הוליכה.

בחברת החשמל משתמשים במשחות ציפוי אלו במסדרים הקרובים לים או למוקדים של זיהום תעשייתי כבד. תדירות הטיפול נעה בין אחת לשנה לאחת לשלוש שנים, בהתאם לעצמת הזיהום במקום. אופן הפעולה של משחת הסיליקון מתואר באיור 1.

יתרונותיה של שיטת הציפוי במשחה היא בתדירות הנמוכה יותר של הטיפולים לעומת התדירות הדרושה לביצוע השטיפות, ובכך שקיימים סימני זיהוי על המשחה (טבעות לבנות) אשר משרים על גמר אורך החיים הפעיל שלה - דבר המהווה אמצעי התרעה כדבר הצורך בחידוש הטיפול.

חסרונותיה העיקריים נעוצים בכך שהחלפת המשחה כרוכה בהפסקת המתח במתקן לזמן ממושך, ובביצוע עבודת כפיים רבה וקשה ובתנאי לכלוך, וכן בכך שחשיפה ממושכת של המשחה לקרינה אולטרה סגולה (U.V) גורמת להיווצרות קליפה מעל המשחה, שמנטרלת את פעולתה.

3. ציפוי בנומי על בסיס סיליקון

ציפוי בנומי על בסיס סיליקון הוא מוצר חדש יחסית (כ-15 - 20 שנה)

מיוחדים, אך היא מחייבת ניתוק המתקנים בזמן השטיפה. שיטה זאת נהוגה במסדרים רבים של חברת החשמל הנמצאים באזורים פחות מזהמים.

2. שימוש במשחות סיליקון

משחות על בסיס צורן (סיליקון) הן אמצעי התחזוקה הנפוץ ביותר בארץ ובעולם לציפוי מבדדי הציוד. יתרונה של המשחה הינו בכך שתדירות הטיפול הנדרשת נמוכה יותר מהתדירות הדרושה לשטיפת אותם מבדדים, באותם תנאי זיהום.

פעולתה של משחת הסיליקון מבוססת על כך שחלקיקים של זיהום אשר נופלים על מבדד המצופה במשחה, נספגים בתוך שכבת הסיליקון. כל חלקיק זיהום מבודד בתוך טיפת שמן שהמשחה משחררת, וספיגת חלקיקי הזיהום בתוך שכבת משחת הסיליקון נורמת לכך ששטח הפנים של המבדד נשאר הידרופובי (דוחה מים) ולכן הוא אינו מאפשר הצטברות מים על פניו.

משחת הסיליקון היא בעלת יכולת ספיגה של חלקיקי זיהום עד הגעתה לרוויה, ואז נוצר הצורך להחליף את שכבת המשחה, ולצפות את המבדד מחדש.

החסרון העיקרי של השיטה הוא בכך שתחת השפעת ההתפרקות החלקיות, מפרישה משחת הסיליקון

הדרכים המקובלות לתחזוקת מבדדים

א. ניקוי על-ידי שטיפה במים

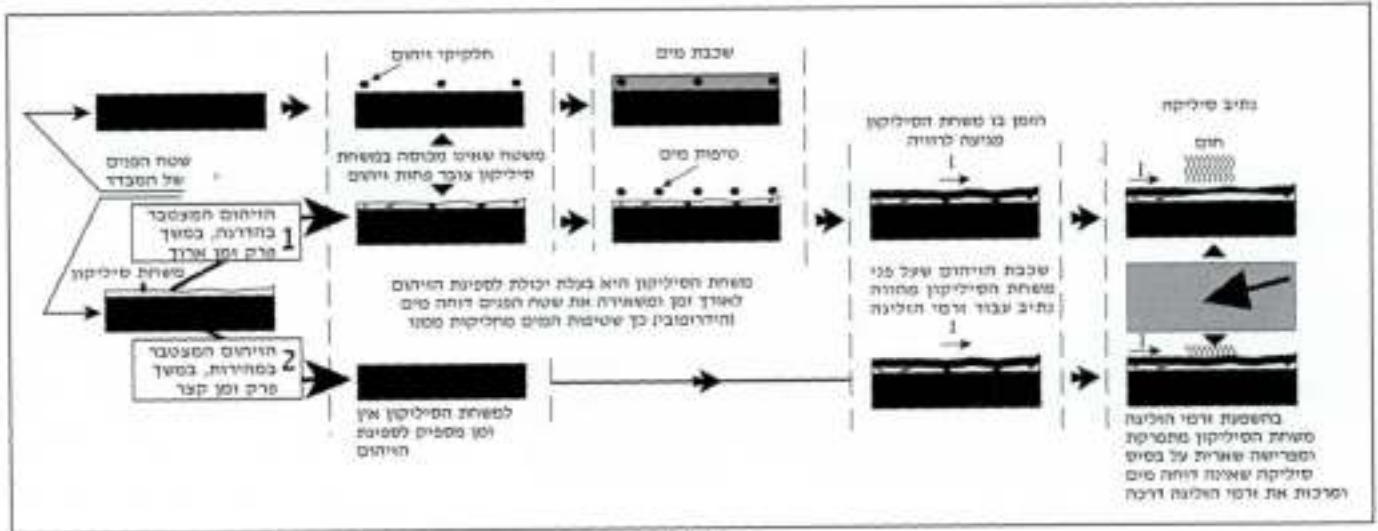
שטיפת המבדדים במים מיועדת להביא לשמירת נקיון פני השטח של המבדד. בשיטה זאת ניקוי המבדדים הוא תוצאה של התות המים על פניהם בלחץ גבוה מאוד (כ-1000 psi). השיטה מתבצעת במים נקיים, ללא כל תוספת שהיא (ממיסים וכו'). כאמור, השיטה יכולה להיעשות תחת מתח או בזמן הפסקת מתח, לצורך זה.

לצורך השיטה נעשה שימוש במשאיות מיכל ובאזורים שונים גם במסוקים.

שטיפה של ציוד תחת מתח - עדיפה, מאחר שהיא ניתנת לביצוע ללא ניתוק המיתקנים, אך היא מצריכה שימוש במים עם מוליכות חשמלית נמוכה, מעבר לזו שניתן למצוא ברשת המים שניזונה מהמוביל הארצי והיא גם מחייבת נקיטת אמצעי בטיחות קפדניים.

שטיפה של ציוד בזמן הפסקת המתח - אינה מחייבת אמנם שימוש במים באיכות מיוחדת והיא מותרת גם מהצורך בנקיטת אמצעי בטיחות

מונטאנו ראדו - מעבדת חשמל למחקר ופיתוח, חברת החשמל



איור 1
אופן הפעולה של משחת הסיליקון

צורך בהחלפה או בשטיפה. גם אם נאמץ גישה שמרנית יותר, ונניח שבתנאי זיהום קשים יתקצר אורך החיים של הציפוי ל-7 עד 10 שנים, עדיין יהיה הציפוי עדיף על משחת הסיליקון הרגילות שמחייבות, כאמור, החלפה בכל שנה עד שלוש שנים.

חישוב השוואתי של עלות כוללת לתקופה של 7 שנים, שנערך על בסיס הנסיון של חברת החשמל Idaho Power בארה"ב מראה שלציפוי הסיליקון יתרון על המשחה ביחס של יותר מ- 3.3:1.

חברת החשמל תתחיל להשתמש בקרוב בציפוי גומי על בסיס סיליקון במספר

בנוסף לכך, נמשך מזה שלוש וחצי שנים נסיון תפעולי עם ציפוי מסוג זה במסדר חשמלי במפעלי ים-המלח בסדום, הפועל בתנאי זיהום מהקשים בארץ.

היכולת ההידרופוביות של הציפוי נשמרת עד היום ולא נראים על החומר סימני בליה (ראה איורים 2, 3, 4).

חישוב העלות הכוללת (בהתחשב באורך החיים) מראה שציפוי גומי על בסיס סיליקון זולים בהרבה ממשחת הסיליקון. מסקר שערכה המעבדה הניל בין חברות חשמל זרות שהשתמשו בציפוי גומי מסוג מסויים, עולה שאורך החיים שלו יכול להגיע ל-20 שנה, ללא

הוא עדיין אינו נמוץ בעולם. פיתוח הציפוי בשיטה זו נעשה במקביל לפיתוח המבדדים הסינתטיים.

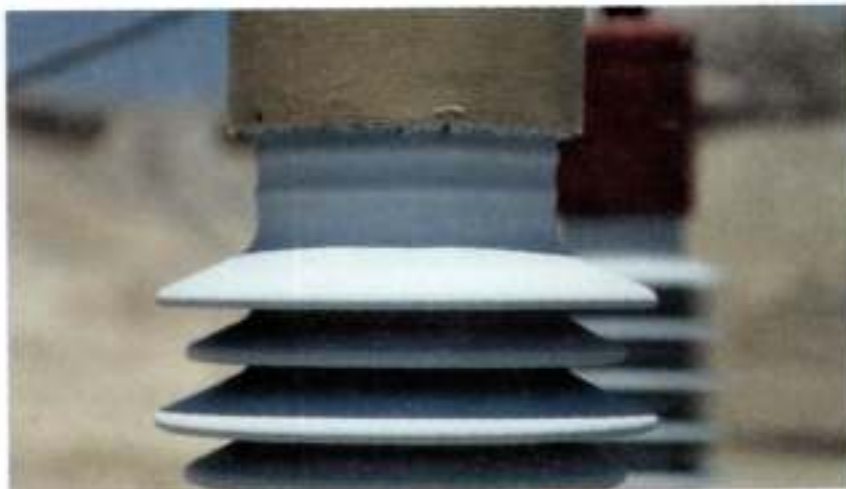
מנגנון פעולת הציפוי דומה לזה של משחת הסיליקון. לציפוי תכונה של הידרופוביות. תכונה זו נמשכת גם כאשר הזיהום מכסה את הציפוי, וזאת עקב מעבר של מולקולות סיליקון מהציפוי אל שכבת הזיהום, עקב תופעה זו, עוברת תכונת ההידרופוביות של הציפוי לשכבת הזיהום.

מהירות המעבר של מולקולות הסיליקון תלויה במרכיבים הכימיים של הציפוי, בגיל הציפוי, בעוביו, בעובי שכבת הזיהום ובטמפרטורה. בדיקות מעבדה הראו שאיבוד החומר עקב תהליך מעבר מולקולרי זה הוא מזערי והוא יכול להימשך עשרות שנים.

יתרונותיו של הציפוי על פני משחת הסיליקון הוא באורך החיים הממושך יותר (ולכן בתדירות חידוש נמוכה יותר) ובכך שחידוש הציפוי אינו מחייב את הורדת הציפוי הישן, אלא רק את ניקויו לפני ריסוס השכבה החדשה.

חסרונותיו הם מחירו הגבוה יחסית (בשלב ההשקעה) וחיי המדף הקצרים יחסית (חצי שנה עד שנה).

בארץ נבדק ציפוי גומי על בסיס גומי סיליקון במעבדת החשמל למחקר ופיתוח (מוי"פ) של חברת החשמל (ניסוי במעבדה ובתנאי שדה וסקר משתמשים בחו"ל).



איור 2
פני שטח של מבדד שצופה בציפוי סיליקון

מסדרים חיוניים שנמצאים באזור זיהום
רמי

מכשירי התראה וניטור של רמת הזיהום על מבדדים

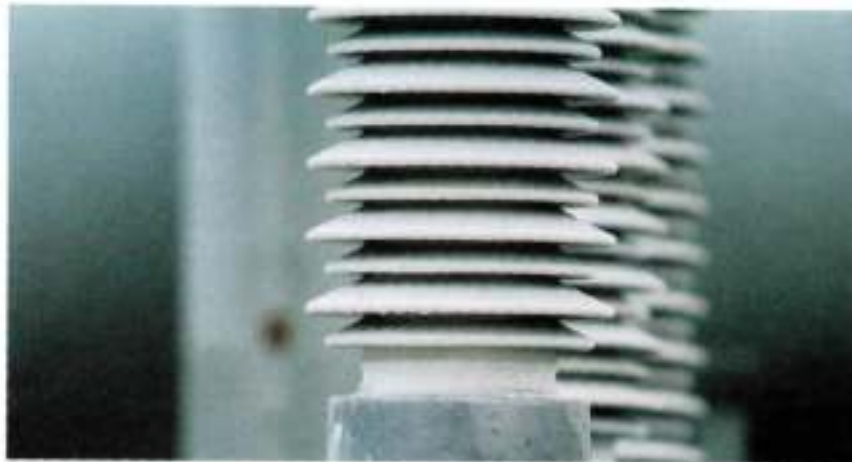
תדירות השימוש באמצעים לתחזוקת הבידוד נקבע על פי נסיון תפעולי רב שנתי של אנשי תחזוקה ועל סמך זיהוי סימני הזדקנות על פני משחת הסיליקון. ניטור רצוף של מצב הבידוד וקבלת אות התראה על היווצרות רמת זיהום מסוכנת, מאפשרים צימצום בפעולות התחזוקה ומניעת הרשיפות.

המדד שמאפיין בצורה האמינה ביותר את מידת הודהמות המבדד והתקרבותו למצב של רשיפה הוא זרם הזליגה.

על סמך מדידות רבות שנעשו במעבדות מחקר שונות (כולל בחברת החשמל), ניתן להגדיר ערכים של זרמי זליגה המאפיינים רמות שונות של סכנת רשיפה.

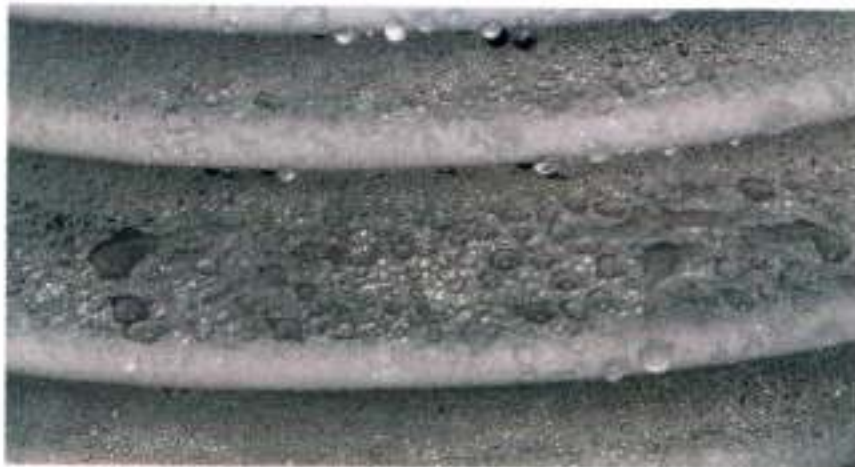
תרשים של מעגל המדידה שבעזרתו ניתן למדוד זרם זליגה על מבדדי ציוד מתואר באיור 5.

שלושים מכשירי התראה הבנויים על עיקרון זה היו בשימוש בגרמניה במשך חמש שנים ויותר. בעקבות התוצאות שהתקבלו צומצמו פעולות התחזוקה (ראה טבלה 1).



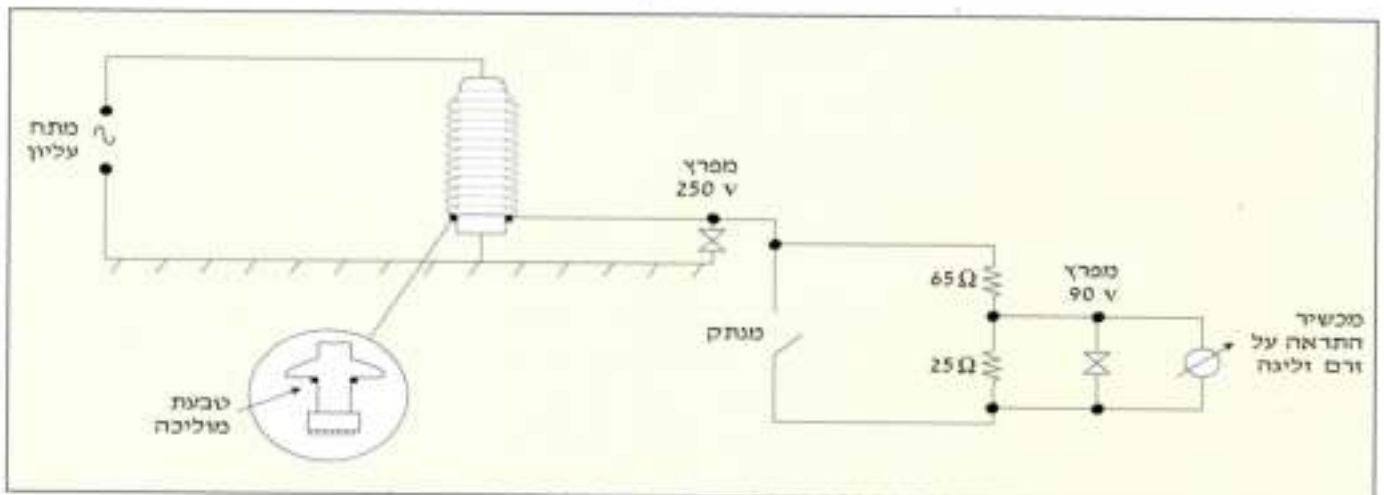
איור 3

פני שטח של המבדד שצופה בציפוי סיליקון - לאחר שלוש שנות שימוש



איור 4

בדיקת יכולת לדחית מים של ציפוי סיליקון



איור 5

תרשים מעגל מדידה לבדיקת זרם זליגה על מבדדים



טבלה 1

מדידות של זרמי זליגה בגרמניה ושינוי נהלי התחזוקה של מבדדים בהתאם לתוצאותיהן

לאחר המדידות		לפני המדידות		ערכי הזליגה המירביים שנרשמו (mA)	חודש התחלת המדידות של In	מקור הזיהום	מספר המקרה
תדירות התחזוקה	אמצעי התחזוקה	תדירות התחזוקה	אמצעי התחזוקה				
פעם בשנה	משחת סיליקון	פעם בשנה	משחת סיליקון	0	11.1980	מפעל למלט	1
פעם בשנה	משחת סיליקון	פעם בשנה	משחת סיליקון	20	4.1979	מפעל למלט	2
פעם בשנה	משחת סיליקון	פעם בשנה	משחת סיליקון	50	4.1979	מפעל למלט	3
לאחר שלוש שנים	ניקוי ידני	פעם בשנתיים	ניקוי ידני	10	7.1979	אתר פחם	4
לאחר שלוש שנים	ניקוי ידני	פעם בשנתיים	ניקוי ידני	30	7.1979	אתר פחם	5
לאחר שלוש שנים	משחת סיליקון	פעם בשנה	משחת סיליקון	140	4.1975	מפעל-תעשייה כימית	6
לא נוקו במשך 5 שנים	ניקוי ידני	פעם בשנתיים	ניקוי ידני	140	1.1977	מפעל-תעשייה כימית	7
פעם ב-4 שנים	משחת סיליקון	פעם בשנה	משחת סיליקון	40	5.1975	אתר פחם, מגדלי קירור	8



איור 6

מכשיר לניטור והתראה על זרמי זליגה בתחנת משנה (תחמ"ש) סדום

סיכום

תחזוקה נכונה של מבדדים חיונית למניעת הפסקות חשמל מיותרות וההשקעה בה חשובה ללקוחות ומביאה עמה תועלת כלכלית רבה.

השימוש בציפוי גומי על בסיס סיליקון ובמכשירי ניטור והתראה על רמת הזיהום הם אמצעים המאפשרים צימצום בפעולות התחזוקה ובמספר הרישיות על פני המבדדים.

הנסיון שנצבר בנושאים אלה במעבדת החשמל למג"פ של חברת החשמל עומד לרשות המעוניינים.

במעבדת החשמל למחקר ופיתוח של חברת החשמל תוכנן, לפני כשנתיים וחצי מכשיר ממוחשב לניטור והתראה על זרמי זליגה. המכשירים יוצרו בארץ. כיום נמצאים שני מכשירים מסוג זה בשימוש בשני מסדרים חשובים וראה איור 6.

בתחמ"ש סדום, שבה מותקן אחד המכשירים, הוא מודד במקביל זרמי זליגה על שני מבדדים. אחד מצופה בגומי סיליקון והשני משוח במשחת סיליקון. הרחבת השימוש במכשירים כאלה למסדרים נוספים מתוכננת לאחר שיפור אמינותם וקביעה מדוייקת יותר של רמות ההתראה.



משק החשמל בשנת 1993

שמואל ריטן, כלכלן

בשנת 1993 נדל ייצור החשמל ב-5.1 אחוזים לעומת השנה הקודמת. זהו שיעור גידול בעל משמעות, נוכח העובדה כי הוא נרשם כהמשך לעלייה של 15.2 אחוזים שחלה בשנת 1992. למעשה נצפה בתחזיות החשמל עבור השנה הנסקרת שיעור צמיחה מתון הרבה יותר - כ-2 אחוזים (בהשוואה לממוצע שנתי של 6 אחוזים) - ואכן, ברבעון הראשון של 1993 התממשו הציפיות בפועל. אולם קצב הגידול השנתי של הייצור הושפע במידה מכרעת בחודשי הקיץ (ברבע השני והשלישי של השנה) כפי שניתן לראות מן הנתונים שבטבלה 1 שלהלן, נוכח התפשטות השימוש במוזני אוויר בכל מגזרי המשק.

טבלה 1

הרבעון	ינו-מרץ	אפריל-יוני	יולי-ספט	אוק-דצמ	סה"כ
השינוי ב% - 1993 לעומת 1992	+1.3	+7.6	+8.7	+3.3	+5.1

צופים כי עד שנת 2000 ימשיך הייצור לגדול בקצב של כ-5.5 אחוזים בממוצע לשנה. בדיאגרמה שלהלן (איור 3) משתקפת מגמת הגידול ארוכת הטווח של ייצור החשמל.

מגמות בייצור החשמל - 1993

ההפרש בייצור החשמל בין יום חורפי ממוצע לבין יום בו הטמפרטורות גבוהות יחסית, מתבטא ב-15 אחוזים. גורם זה השפיע על התמתנות קצב הגידול ברבעון האחרון, כאשר בחודש דצמבר ירד ייצור החשמל בצורה מוחלטת והיה נמוך ב-8.5% מזה של דצמבר אשתקד. כפי שניתן לראות בדיאגרמות (איורים 1, 2) שלהלן, בחורף 1993 היה מספר רב של ימים בהם היתה הטמפרטורה גבוהה יחסית לשנה הקודמת.

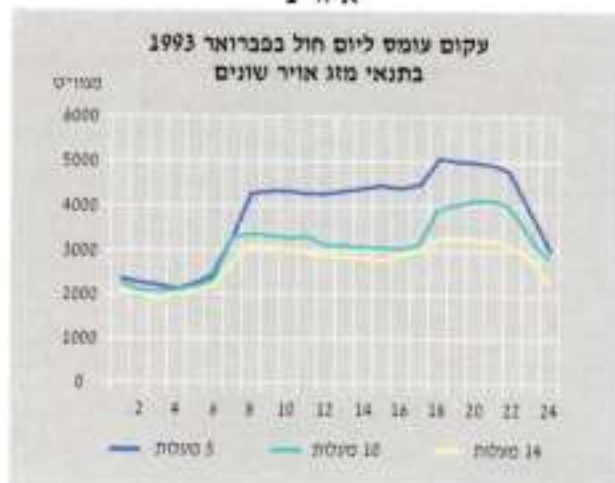
בשנת 1993 חל למעשה שינוי בעונתיות הביקוש לחשמל בהשוואה לזו שהיתה בשנים האחרונות. תופעה זו באה לידי ביטוי בכך שמשקלו של הקיץ עלה ומשקל החורף ירד. נוכח תנאי מזג האוויר הנוחים בחורף, שיא הביקוש כמעט ולא נדל והגיע בחודש פברואר ל-5,090 מגואט (ב-80 מגואט יותר משיא הביקוש של אשתקד). מאחר וייצור החשמל הושפע מהגדלת שימושי החשמל בקיץ - עונה בה העומסים הם יחסית נמוכים - שופר מקדם העומס של המערכת, שהתבטא בשנה הנסקרת ב-56.6 אחוזים בהשוואה ל-54.6 אחוזים ב-1992.

לעומת שנת 1992 בה הוביל הסקטור הביתי את הצמיחה של משק החשמל, התאפיינה שנת 1993 על-ידי גידול הביקושים מצד המגזר העסקי. צמיחת החשמל במסחר ובשירותים עלתה ביותר מ-10 אחוזים, והצריכה בתעשייה עלתה בהתמדה מ-1.8 אחוז ברבע הראשון של השנה ועד 9.7 ברבעון האחרון. בממוצע גדלה צריכת החשמל בתעשייה ב-5.5 אחוזים, וזאת לעומת גידול מתון יחסית של 2.1 אחוזים בסקטור הביתי (ראה טבלה 2).

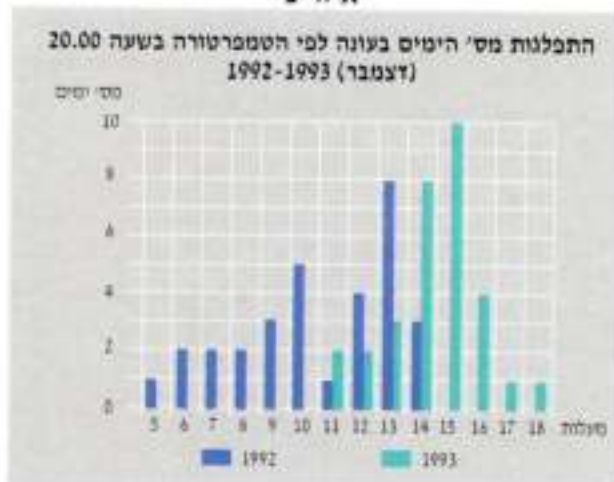
ייצור החשמל גדל בעשור האחרון בשיעור גידול ממוצע של 6 אחוזים תוך תנודות תקופתיות חריפות. בשנתיים הראשונות, היה שיעור הגידול 3.4 אחוז בממוצע, בשלוש השנים העוקבות (1988-1986) היה שיעור הגידול 7.7 אחוז בממוצע, לאחר מכן התמתן הגידול לכדי 3.6 אחוז בשלוש השנים הבאות, ובשנתיים האחרונות נדל ייצור החשמל ב-10 אחוזים בממוצע שנתי. אנו

שמואל ריטן - מנהל ענייני הכלכלה והסטטיסטיקה, אגף הכספים והכלכלה, חברת החשמל

איור 1



איור 2

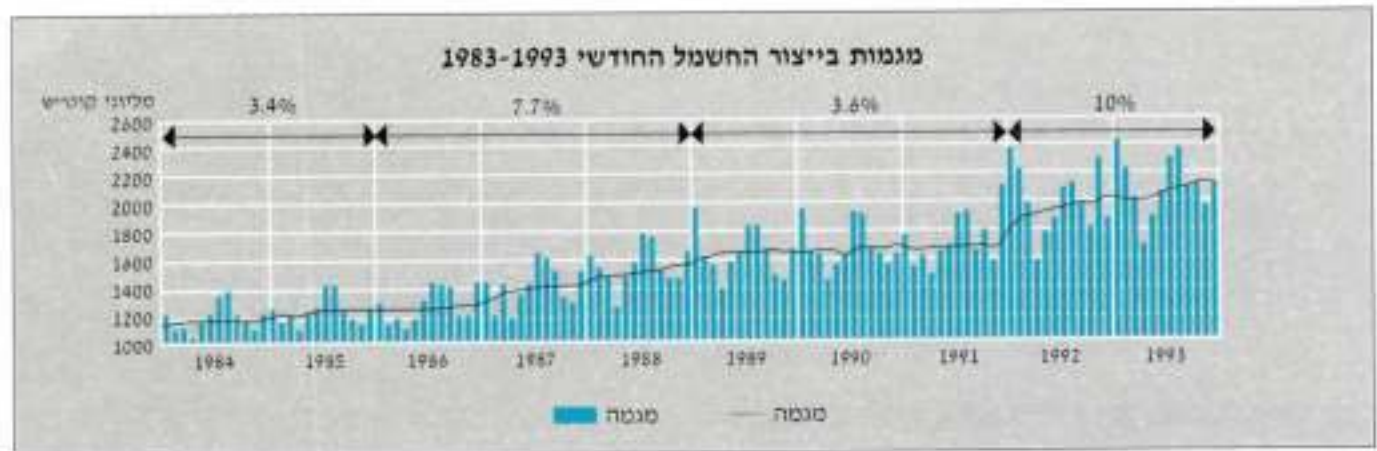




טבלה 2 מגמות בצריכת החשמל 1993 - השינוי באחוזים לעומת התקופה המקבילה אשתקד

הרמתן	צריכה ביתית	צריכה מסחרית	צריכה בתעשייה
ינואר-מרץ	-1.2	+5.2	+1.8
אפריל-יוני	+4.5	+13.7	+3.4
יולי-ספטמבר	+13.0	+12.8	+6.8
אוקטובר-דצמבר	-4.5	+9.0	+9.7
סה"כ שתי	+2.1	+10.2	+5.5

איור 3



בפברואר 1993, כאשר חל שיא הביקוש השנתי, עמדה לרשות המסרכת ומינות של 96.5 אחוזים. אי לכך ניתן היה לספק ללא הפרעות את מלוא הביקוש ואף נשארה רזרבה של 584 מגואט. מטבלה 3 שלהלן ניתן להבחין בשיפור המשמעותי שחל בשלוש השנים האחרונות בעתודות כושר הייצור שהיו לחברה ואשר הביאו להגדלת אמינות האספקה בתקופות של שיא הביקוש. ייצור החשמל ברוטו הסתכם בשנת 1993 ל-25,240 מיליון קוט"ש, ב-5.1 אחוז יותר מאשר ב-1992. יחידות המזוט יצרו 4.2 אחוז פחות ואילו יחידות הפחם הגדילו את התפוקה בכ-14 אחוז. יש לציין כי נוכח תנאי מזג האוויר הנוחים יחסית בחורף 1993 ירד הייצור בטורבינות הגז בצורה חדה - והיה באחוזים 80% פחות בטורבינות הסילוניות וב-41% פחות בטורבינות התעשייתיות בחשוואה לשנה הקודמת.

אספקת החשמל

ההתמודדות המתמשכת לאספקת מלוא הביקוש תוך עמידה מול קצב הגידול המהיר שהוזכר לעיל, נמשכה גם במהלך שנת 1993, כאשר נוספו ליכולת הייצור של תחנות הכוח עוד 230 מגואט, עם כניסתן לפעולה של שתי טורבינות גז תעשייתיות בהספק של 115 מגואט כל אחת, באתר רסת חובב. סה"כ יכולת הייצור הנומינלית הסתכמה בסוף 1993 ל-6,115 מגואט, לפי החלוקה כדלקמן:

- 2,550 מגואט - ביחידות ייצור גדולות המזונות במחם.
- 2,160 מגואט - ביחידות ייצור המזונות במזוט,
- 1,405 מגואט - בטורבינות גז המזונות בסולר.

טבלה 3 כושר ייצור החשמל בשנים 1993-1989

1993	1992	1991	1990	1989	
5,674	5,366	4,990	3,730	3,400	יכולת ומינה (מגואט)
5,090	5,010	4,540	3,800	3,760	שיא הביקוש (מגואט)
+584	+356	+450	-70	-690	הפרש (עתודות כושר הייצור)



כיום ברמה הגבוהה, ב-82 אחוז מוז של שנת 1983, קיים שוני בקצב ההתפתחות של הצריכה במגזרים השונים במשך התקופה הנסקרת. (ראה טבלה 5). המגזר הציבורי צורך כיום 28 אחוז מכלל צריכת החשמל בארץ לעומת 21 אחוז בשנת 1983, ואת לאור קצב הגידול השנתי המהיר יחסית, חלקו של מגזר שאיבת המים ירד במקביל מ-15 אחוז בשנת 1983 לכדי 9 אחוז בשנה הנסקרת. מגזר זה אינו מתפתח נוכח מקורות המים המוגבלים העומדים לרשות המשק.

הגברת הייצור ביחידות הפחם וכן הירידה בשימוש בטורבינות הנו במהלך 1993 השפיעו על ירידה ריאלית בעלויות הדלק לייצור הקוטי"ש בהשוואה לשנה הקודמת. בשנה הנסקרת היוותה עלות השימוש בדלק 6.1 אני לקוטי"ש, ב-2.4% נומינלית מעל העלות של 1992. בהתייחס לעובדה שמדד המחירים לצרכן עלה בשנת 1993 ב-11 אחוזים, יוצא כי עלות הדלקים לייצור קוטי"ש ירדה בשנה הנסקרת בכ-8 אחוזים, בערכים ריאליים (ראה טבלה 4).

טבלה 4
עלות הדלקים לייצור קוטי"ש חשמל

סוג הדלק	מוטט	פחם	סולר	סה"כ
אנרות	7.1	5.3	24.5	6.1
אחוז השינוי	+6.8	+8.2	+12.7	+2.4

בדיאגרמה (איור 4) שלהלן ניתן להבחין בשוני החל בהתפלגות צריכת החשמל לפי המגזרים בעשור האחרון.

צריכת החשמל הביתית הממוצעת של משפחה, הסתכמה בשנת 1993 לכ-4,980 קוטי"ש לשנה, כאשר 10 אחוז מן הצרכנים בעלי הצריכה הנמוכה ביותר צרכו 1,040 קוטי"ש ו-10 אחוז בעלי הצריכה הגבוהה ביותר צרכו בשנה הנסקרת 12,630 קוטי"ש בממוצע למשפחה.

במהלך שנת 1993 נמשך קצב הפיתוח המואץ של מערכת המסירה והחלוקה. יכולת ההשנאה של תחנות המשנה הסתכמה ל-7,861 מגה-וולט-אמפר - גידול של 13.4 אחוז - בעקבות תוספת של 16 תחנות משנה שחברו למערכת המתח העליון. על מנת שלא לעכב את פיתוח מערכת ההשנאה, לאור המכשולים הנערמים בקבלת רישיונות הבנייה, מופעלות כיום תשע תחנות משנה ניידות ושמונה תחנות ארעיות, בהספק כולל של 525 מ"א.

הגידול ברשת החלוקה בא לידי ביטוי בתוספת של 1,790 שנים שהעלו את יכולת ההשנאה לכדי 9,840 מגה-וולט-אמפר - ב-11.5 אחוז יותר מאשתקד. כיום מותקנים ברחבי המדינה 24,372 שני חלוקה בעלי יכולת השנאה ממוצעת של 404 קילו-וולט אמפר לשנאי.

רשת המתח הגבוהה הסתכמה בשנת 1993 ל-14,941 ק"מ, לאחר גידול של 748 ק"מ בהשוואה לשנה הקודמת. במקביל גדל גם אורכם של קווי הרשת במתח נמוך ב-518 ק"מ והסתכם בסוף השנה הנסקרת ל-11,415 ק"מ.

הכנסות ומחירים

מחיר החשמל הממוצע בשנת 1993 התבטא ב-19.69 אני לקוטי"ש והיה גבוה ב-8.8% לעומת המחיר הממוצע בשנה הקודמת. בהשוואה בין מגזרי הצריכה השונים ניתן לציין, שהצרכנים הביתיים שילמו את המחיר היחסי הגבוה ביותר (21.07 אני/קוטי"ש) ואילו צרכני שאיבת המים שילמו את המחיר היחסי הנמוך ביותר (16.33 אני/קוטי"ש). צרכני תערו"ז נהנו ממחירים נמוכים יחסית, בהשוואה לצרכנים האחרים, והמחיר הממוצע לקבוצה זו עמד על 17.77 אני/קוטי"ש.

מנקודת ראות של המחיר הריאלי לחשמל, נמשכת מגמת הירידה במחיר החשמל שהחלה בשנת 1991, זאת בניגוד למגמת ההתייקרות בשנים 1989-1990. בשנת 1988 היה המחיר הממוצע לקוטי"ש במחירי 1993 - 19.10 אני ועלה בהדרגה עד לכדי 21.10 אני לקוטי"ש בשנת 1990. החל משנת 1991 חלה ירידה ריאלית במחירי החשמל שהצטברה עד 1993 עד לכדי -6.7%, כאשר מחיר החשמל היה כאמור, 19.69 אני בממוצע לקוטי"ש. ההכנסות ממכירת חשמל בשנת 1993 הסתכמו ב-4,518

צרכנות

מספר צרכני החשמל הסתכם בסוף שנת 1993 ל-1,693 אלף. ב-60 אלף צרכנים יותר מאשר בסוף השנה הקודמת, תוספת הצרכנים הנייל ממשיכה להיות גבוהה, בהשוואה לזו שהיתה מקובלת בעבר לפני תחילת גל העליה מברית המועצות (כ-20 עד 25 אלף צרכנים חדשים בשנה).

צריכת החשמל השנתית הסתכמה בשנת 1993 ל-22,946 מיליון קוטי"ש, לאחר גידול של 5.2 אחוז לעומת 1992. בעשור האחרון גדלה צריכת החשמל בקצב שנתי ממוצע של 6.2 אחוז, ונמצאת

טבלה 5
שיעורי גידול שנתיים ממוצעים 1983-1993

צריכה ביתית	צריכה מסחרית ציבורית	צריכה בחקלאות	צריכה בתעשייה	צריכה לשאיבת מים	סה"כ לכל השימושים
7.7%	9.1%	7.2%	4.7%	0%	6.2%



אחוז לעומת השנה הקודמת. אחוז ההוצאות על חשמל בתעשייה, מכלל הפידיון התעשייתי, עלה בשנת 1993 ל-1.05 אחוז לעומת 1.04 אחוז בשנת 1992.

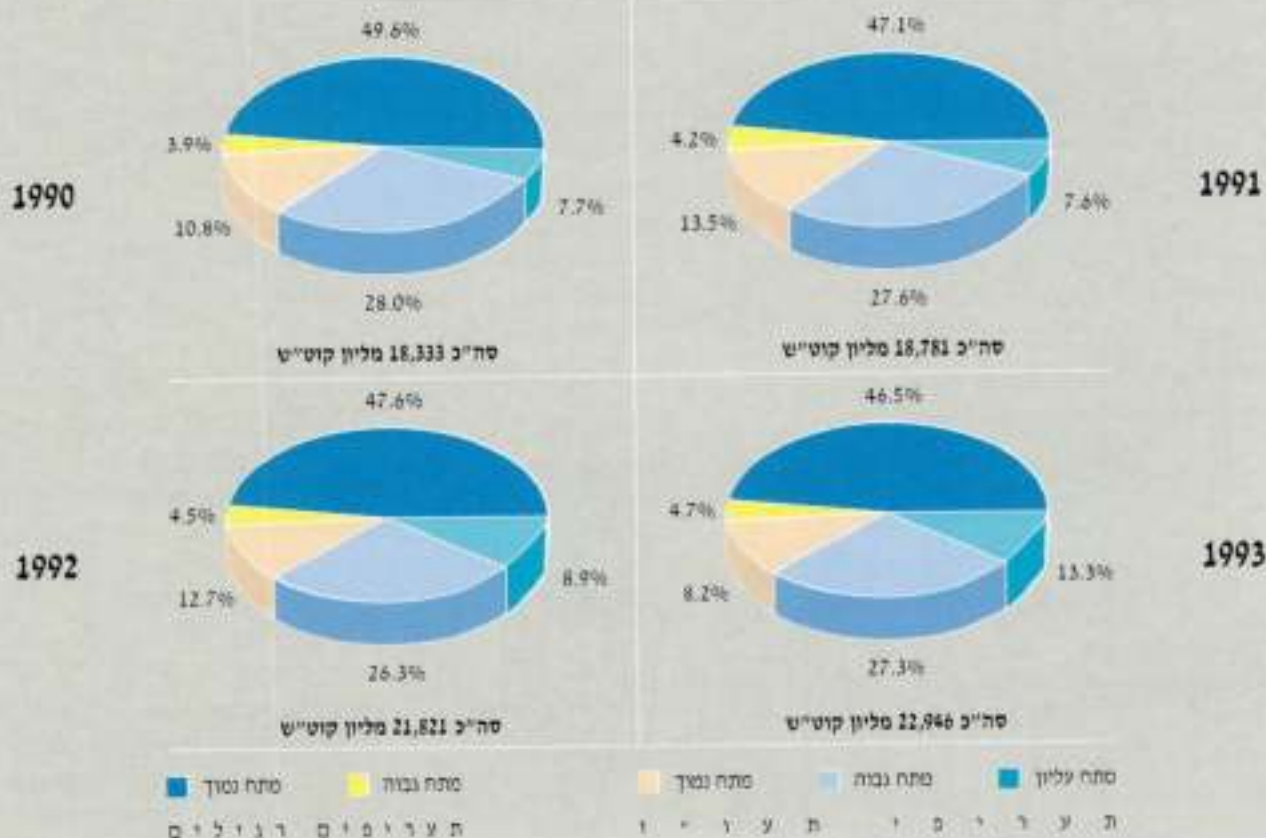
מליוני שקלים חדשים. זו עליה נומינלית של כ-570 מליוני שקלים, או 14.4 אחוז לעומת אשתקד. אם נקזו את השפעת ההתייקרות הכללית במשק, נקבל עליה ריאלית של 3.2

איור 4

צריכת החשמל השנתית לפי סוג הערכנות



צריכת החשמל לפי התעריף ומתח האספקה *



* מתוך הרון וחשבון הסטטיסטי של חברת החשמל לשנת 1993



בדיקת מיתקנים של צרכנים פרטיים במתח נמוך באירופה

(ממצאי סקר שנערך על-ידי ועדת התקינה של unipede - איגוד חברות החשמל באירופה)

בדיקתם הבטיחותית של מיתקני החשמל בחצרי הלקוחות והשאלה מתי ועל מי מוטלת האחריות לכך, הינו נושא רב חשיבות, שאין לו פתרונות חד משמעיים. הגישה והפתרונות שונים מארץ לארץ ומשתינים גם עם הזמן. בדיקתו של מיתקן חשמל חדש לפני אספקת הזרם אליו מקובלת כמעט בכל ארצות העולם, אך על פי רוב לא מקובלות בדיקות תקופתיות, גם לאחר שבמהלך השנים השתנה המיתקן ללא הכר.

האחריות לבדיקות יכולה להיות מוטלת על גורם ממלכתי, על חברות החשמל, על ועדות פיקוח ציבוריות או על גורמים פרטיים מורשים. מכיוון שהנושא מתעורר אצלנו לעיתים מזומנות, מעניין לדעת כיצד מתייחסים אליו בארצות אחרות.

בעמודים אלה מובא מידע על הגישה לבדיקת מיתקנים פרטיים במתח נמוך בארצות שונות באירופה. החומר תורגם ועובד מתוך דו"ח מחקר של איגוד חברות החשמל האירופאי, והמידע על הארצות השונות נלקח מהטבלאות המרכזות את ממצאי הדו"ח.

שרן לפחות תוודאנה שהלקוחות יזמינו בדיקות תקופתיות של מיתקניהם בפרקי זמן סבירים.

לאחרונה החליטה הוועדה הייעודית לתקינה של unipede, איגוד חברות החשמל באירופה, לערוך משאל/סקר לצורך קבלת מושג כללי על הנעשה בתחום זה. מסיבות היסטוריות מוכתב המצב בארצות אירופה על-ידי דרישות לאומיות שונות. משום כך קשה מאוד לנסח שאלות סוגרות, עליהן ניתן להשיב ב"כן" או "לא", ולכן נערך הסקר בשני שלבים.

הסקר הקיף 17 ארצות באירופה, הכוללת אוכלוסייה בת 375 מליון תושבים. יש לזכור כי השאלות התייחסו

המטרה העיקרית היא לתבטיח את בטיחותם של מיתקני החשמל בכפוף לתחיקה הלאומית. אך לא קיימת הנחיה של הקהילה האירופאית בנושא זה.

כתוצאה מבעיות אלה, קיימת במספר מדינות ההרגשה שתחום זה של בטיחות מיתקני החשמל מחייב שיפורים.

השאלות בנושא הן:

- מי אחראי?
- מי ישא בהוצאות?
- מי יחליט אם יש צורך בשיפור?

בתום דיונים ציבוריים בנושאים אלה עולה לעתים ההצעה שחברות החשמל תבצענה בדיקות במיתקני הלקוחות או

הסיבות המחייבות בדיקה של מיתקני חשמל

יצרנים וחברות לאספקת חשמל משניינים, כמוכן, להבטיח שלקוחותיהם ישתמשו בחשמל בבטיחות מירבית, כדי למנוע כל סיכון לנפש או לרכוש. הבטחת הבטיחות בפני חישובול ניתנת להשגה באמצעות ציוד חשמלי אמין ומיתקני חשמל בטוחים. אם מתפתחת תקלה כלשהיא בציוד החשמלי, הרי ש"אמצעי הבטיחות שבמיתקן החשמל ימונע תאונה.

בדרך-כלל, הקבלן (החשמלאי בעל הרשיון) והלקוח עצמו או בעל הבניין, הם האחראים לתחזוקה נאותה של מיתקן החשמל במשך כל זמן השימוש בו.

הבעיות המתעוררות הן כדלקמן:

- למיתקני חשמל בבתיים או בדירות מגורים יש אורך חיים גדול והצריכה והעומסים הולכים וגדלים במשך השנים.
- שינוי או שיפור של מיתקן החשמל הוא תהליך יקר ואינו נעשה בתכיפות הנדרשת.
- המשתמש במיתקן החשמל אינו בעל מקצוע, ולמרות זאת הוא מבצע לפעמים במיתקן החשמל עבודות שהוא אינו מורשה לכצען.
- התקנים המתייחסים להתקנת מיתקני מתח נמוך התפתחו עם הזמן, והוחמרו בעשרים השנים האחרונות.





החשמלאי המבצע עצמו. בפורטוגל אחראי על כך החשמלאי המבצע, אך האחריות משתנה בהתאם לסוג המיתקן וגודלו. בהולנד תוקנה בשנת 1993 תקנה חדשה הקובעת כי החשמלאי המבצע עצמו בודק אם כל דרישות הבטיחות מולאו במיתקן החשמלי החדש של לקוחות פרטיים, בעוד שחברת החשמל מסתפקת בבדיקה מדגמית בכמה מיתקנים, לבקרת האיכות המקצועית של החשמלאי. באיטליה, החל מ-1990 זוהי בדיקת חובה, והיא מוטלת על החשמלאי. באירלנד קיים רשם של קבלני החשמל, וכל מיתקן חדש חייב לקבל לפני חיבורו תעודה של קבלן בעל רישיון. הביקורת על העבודה מבוצעת בבדיקה אקראית על-ידי הרשם.

בהונגריה מוטלת המשימה על החשמלאים בעלי הרישיון עצמם וגם על חברת החשמל באופן כללי. בצרפת נעשית המלאכה הן על-ידי החשמלאים בעלי הרישיון עצמם והן על-ידי גופים פרטיים מורשים. בשווייץ מתחלקים במשימה החשמלאים המבצעים בעלי הרישיון עצמם, בעלי מקצוע עצמאיים, גוף פרטי מורשה וחברת החשמל באופן כללי. בלוקסמבורג אחראית על כך חברת החשמל, ואילו בנורבגיה קיימת מערכת כללית של בדיקות להבטחת הבטיחות של ציוד חשמלי ומיתקני צרכנים. פעילות זאת מאורגנת כ"ביקורת חשמלית מקומית" וממומנת על-ידי חברת החשמל. בעת כתיבת מאמר זה נמצאות התקנות שם בתהליך בדיקה מחדש, ויש לצפות לשינויים. בפּינלנד נערכות הבדיקות במקרים רגילים על-ידי חברת החשמל, ובמקרים מיוחדים כלבד על-ידי גוף מוסמך. בבלגיה בודק את המיתקנים גוף פרטי מורשה. בכמה מהמדינות שהוזכרו לעיל עושה זאת גם חברת החשמל ללא התחייבות (ספרד, גרמניה, אוסטריה ודנמרק, שם נעשית הבדיקה בערך ב-10% מהמקרים).

בארצות אחדות (ספרד, דנמרק וגרמניה ושווייץ) מוטלת הוצאת החוק לפועל, בצד הרשות הציבורית, גם על חברות החשמל וגם על גופים פרטיים מורשים.

בנורבגיה אחראית בדרך-כלל חברת החשמל ליישום החוק ואילו הרשות הציבורית פועלת במקרים חמורים בלבד. בפורטוגל מתחלקת האחריות לפי סוג המיתקן וגודלו. החוק מחייב אישור של הרשות הציבורית למיתקני מתח גבוה ולמיתקני מתח נמוך במקומות בעלי סיכון גבוה. במיתקני מתח נמוך בהספק של יותר מ-50 קו"א נדרש עד לאחרונה פיקוח של חברת החשמל, אך הוא עובר בהדרגה לגופים פרטיים מורשים.

בדיקת מיתקנים חדשים

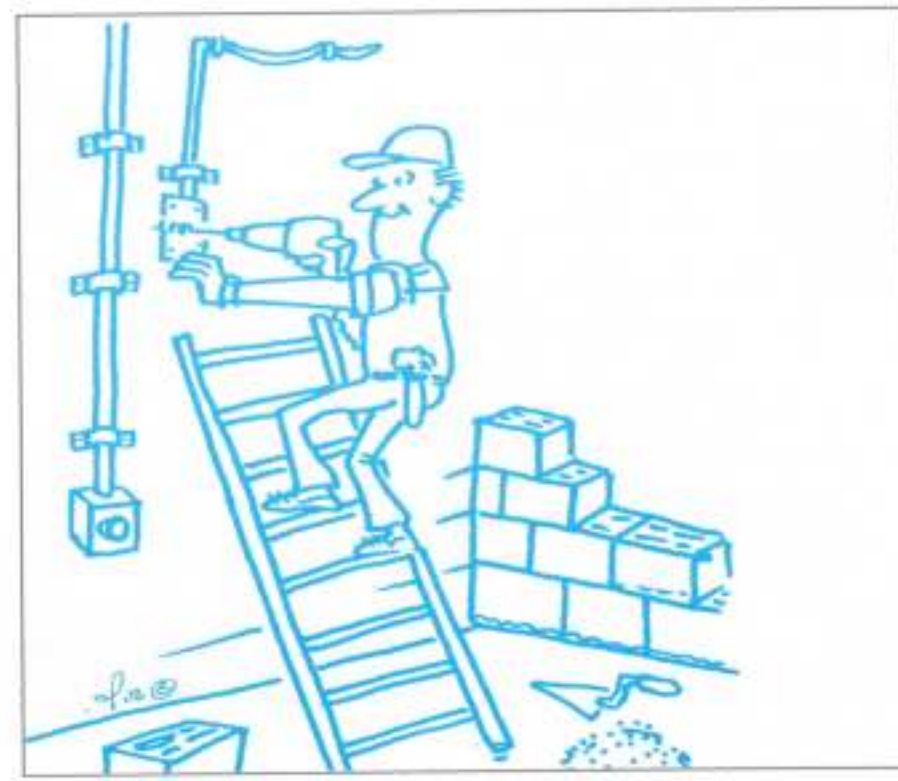
בדיקת המיתקנים החדשים מבוצעת ב-13 מדינות על-ידי החשמלאים המבצעים - בעלי רישיון מתאים בעצמם, אך בחלקן אחראים על הבדיקה גופים נוספים. בשבדיה, בריטניה, ספרד, דנמרק, גרמניה ואוסטריה הן המדינות בהן מבוצעת הבדיקה רק על-ידי

מלכתחילה למיתקני צריכה ביתיים (בתים או דירות מגורים).

חוקי השמל והאחריות ליישום

ב-12 מתוך 17 המדינות הנסקרות בדו"ח קיים חוק השמל שבדיה, פורטוגל, נורבגיה, איטליה, הונגריה, בריטניה, פינלנד, ספרד, דנמרק, שווייץ, בלגיה ואוסטריה. בארבע מדינות אחרות - הולנד, אירלנד, צרפת וגרמניה - אין אמנם "חוק חשמלי" מיוחד, אך קיימות דרישות חוקיות אחרות הקובעות אמצעים להבטחת בטיחות השימוש בחשמל או מחייבות התאמה לתקנים. רק בלוקסמבורג אין התייחסות לנושא בחוק.

ברוב הארצות אחראית רשות ציבורית להוצאתם לפועל של חוק החשמל או החוקים האחרים הנוגעים לבטיחות השימוש בו. מבין הארצות הנסקרות, רק בצרפת ובפינלנד אין לרשות ציבורית מעמד ביישום החוק. בצרפת מוטל הדבר על גוף פרטי מורשה, ובפינלנד הן על גוף פרטי מורשה והן על חברת החשמל.



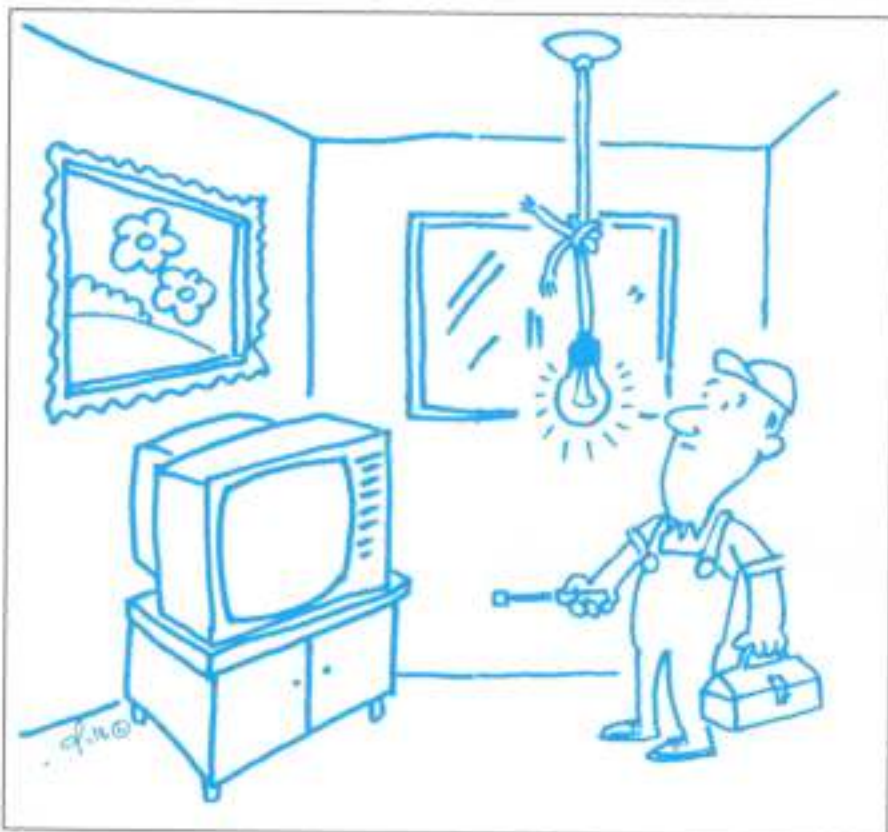
בדיקה תקופתית של מתקנים קיימים

ברוב המדינות אין דרישה לבדיקה תקופתית של מיתקנים קיימים (שבדיה,



עולה תמונה רבגונית. שתי מדינות, **בריטניה** ו**דנמרק**, ציינו השנה מלאת מאה ואחת שנים לקיום ההוראות - אך

נעשית על-ידי גוף פרטי מורשה. לא התקבלו נתונים לנכי **הולנד** ו**לוקסמבורג**.



הבכורה שייכת ל**שווייץ**, שם הן קיימות כבר מאה ושתיים שנים; אחריהן ברמת הוותק צועדת **שבדיה** (91 שנים). **לוקסמבורג** קיימות ההוראות מזה 64 שנים, ואילו **נורבגיה**, **הולנד** ו**פינלנד** - 61 שנים. במדינות האחרות הן קיימות כדלהלן (לפי סדר ותק יורד): **גרמניה** (59), **ספרד** (41), **איטליה** ו**פורטוגל** (39), **אוסטריה** (29), **אירלנד** (26), **צרפת** (22), **בלגיה** (12) ו**הונגריה** (8).

פרט מעניין - בכל המדינות, מלבד **הונגריה** ו**באוסטריה** אין נטייה להחמיר בהוראות. **בשבדיה** מתקיים דיון בנושא החמרת אחריות הבעלים. **בפינלנד** נמצא חוק החשמל כולו בדיון מחדש. (העדכון הקודם היה ב-1979).

עוד נתון מעניין. המספר הממוצע של מקרי מוות למליון תושבים בשנה כתוצאה מהתחשמלות במתקנים ביתיים הינו כדלקמן: **הולנד** ו**דנמרק** (0.2), **אוסטריה** (0.25), **גרמניה** (0.3), **צרפת** ו**פינלנד** (0.6), **שווייץ** ו**בריטניה** (0.7), **לוקסמבורג** ו**נורבגיה** (1), **אירלנד**

ב-12 מהמדינות נמסר דו"ח הבדיקה בכתב. מדינות אלה הן: **פורטוגל**, **נורבגיה**, **איטליה**, **אירלנד**, **הונגריה**, **בריטניה**, **צרפת**, **ספרד**, **גרמניה**, **שווייץ**, **בלגיה** ו**אוסטריה**. לא נמסרו נתונים על **שבדיה**, **הולנד**, **לוקסמבורג**, **פינלנד** ו**דנמרק**. אף לא באחת מ-17 המדינות הנסקרות נהוג לסמן את המיתקנים שנבדקו (ע"י מדבקה, למשל).

נורבגיה ו**שווייץ** מפקחת רשות ציבורית על בדיקת המיתקנים הקיימים. **בפורטוגל** אחראית לכך רשות ציבורית, בנוסף לגוף פרטי מורשה ולחברת החשמל. בכל יתר המדינות אין על כך פיקוח. **הונגריה** יש אמנם חובת בדיקה תקופתית מדי שש שנים, אך אין כל רשות המפקחת על כך שבעלי הבתים או הדירות אכן עושים זאת.

ה"ותק" של הוראות הבדיקה

כאשר בודקים כמה שנים קיימות ההוראות הנגזרות לבדיקת המיתקנים

הולנד, **לוקסמבורג**, **איטליה**, **בריטניה**, **צרפת**, **פינלנד**, **ספרד**, **דנמרק**, **גרמניה** ו**אוסטריה**. לעומתן, **בפורטוגל**, **נורבגיה** ו**בשווייץ** קיימות תקנות מיוחדות לבדיקה תקופתית של מיתקנים מסחריים, רפואיים או מיתקנים המיועדים למטרות מיוחדות או מסוכנות (התקופות שבין בדיקה לבדיקה נעות בין ששה חודשים לעשר שנים). ראוי לציין כי **נורבגיה** נערכת בדיקה תקופתית של מיתקנים רגילים, שאינם עונים על הקטגוריה המוזכרת לעיל, מדי 12 שנים. **באירלנד** ממליצה המהדורה הנוכחית של ההוראות על בדיקה "תקופתית", במקום בהפרשים של חמש שנים. **בהונגריה** נערכת הבדיקה מדי שש שנים. **בשווייץ** יש לבדוק מיתקנים "רגילים" (להבדיל ממיתקנים מהסוגים שהוזכרו קודם) מדי עשרים שנה. **בבלגיה** קיימת חובה לבדוק מדי 25 שנה רק מיתקנים קיימים שהוכנסו לשימוש אחרי אוקטובר 1981. עבור מיתקנים שאינם ביתיים חובת הבדיקה היא מדי חמש שנים.

בדיקת המיתקנים הקיימים נעשית ב-17 המדינות הנבדקות על-ידי גורמים שונים. **בשבדיה**, **באיטליה**, **בספרד**, **בשווייץ** ו**באוסטריה** הם נבדקים במקרים מיוחדים בלבד על-ידי רשות ציבורית. **בפורטוגל** מחייב החוק אישור של מיתקני מתח גבוה ומיתקני מתח נמוך במקומות של סכנה מוגברת על-ידי רשות ציבורית, בעוד שמיתקנים אחרים נבדקים על-ידי גוף פרטי מורשה, חשמלאי בודק או חברת החשמל. כדאי לציין ש**בספרד** ו**בשווייץ** הם נבדקים גם על-ידי גופים פרטיים מורשים. **בשווייץ** אחראית לכך גם חברת החשמל באופן כללי. **נורבגיה** אחראית לכך בינתיים רק חברת החשמל, אלא שיש לצפות לשינויים שכן התקנות נמצאות עדיין בדיון. **באירלנד**, **בהונגריה**, **בבריטניה** ו**בגרמניה** נעשה הדבר על-ידי חשמלאי בודק. **בצרפת** נבדקים בדרך-כלל המיתקנים הקיימים על-ידי גוף פרטי מורשה, אך במחוזות מסויימים קיימת עדיפות להעסקת חשמלאים המומלצים על-ידי הארגון הפרטי המורשה. **Consuel**, גם במיתקנים קיימים. **בפינלנד**, **בדנמרק** ו**בבלגיה** הבדיקה



(1.1), **שבדיה** (1.2), **איטליה** (2.1), **הונגריה** (3.8). אין נתונים סטטיסטיים מפורטוגל, מספרד ומבלגיה.

הערות כלליות

■ חברת החשמל בהונגריה עושה מאמצים רבים לאפשר תנאים לשימוש בשיטת האיפוס (TN) בכל המערכות למתח נמוך במדינה עם זאת, חברות החשמל מרשות לצרכנים שלהן להשתמש באמצעי הגנה פשוטים וזולים.

■ **בבריטניה** קיים גוף התנדבותי לרישום בעלי מקצוע (NICEIC - National Inspection Council For Electrical Installation Contracting) העבודה המבוצעת על-ידי קבלן רשום, נתונה לבדיקה על-ידי המפקחים של גוף זה. כך מובטח הלקוח שהעבודה בוצעה בצורה נאותה.

■ בשנת 1972 קבעו שלטונות צרפת הוראות לאומיות להבטחת הבטיחות של אנשים מפני התחשמלות הנובעת ממיתקנים לקויים. בהתאם להוראה בין-משרדית, חייב ספק האנרגיה החשמלית לדרוש תעודת התאמה לפני חיבור של מיתקן חדש. התעודה ממולאת על-ידי הקבלן, אבל היא חייבת גם בחותמת של הארגון הפרטי המורשה Consuel.

■ **בפינלנד** אחראי מבחינה חוקית גוף בשם "הפיקוח החשמלי" על בדיקה של מיתקנים חדשים, אך הוא מעביר חובה זו, באופן חוקי, לחברת החשמל.

■ **בספרד** מחייב חיבור מיתקן חדש לרשת חברת החשמל, תעודה כתובה שהוכנה על-ידי השמלאי בעל רשיון. רשות ציבורית רשאית לבדוק את העבודה שבוצעה על-ידי השמלאי.

■ **בגרמניה** חייב השמלאי המורשה להיות רשום בחברת החשמל אשר באזור שלה הוא מעוניין לעבוד. לפיכך, קיימת דרנה מסויימת של פיקוח על איכות עבודתו.

■ **בשווייץ** קיימות, מסיבות הסטוריות, הוראות תקיפות הנוגעות לבדיקת מיתקנים, (מבוסס על חוק החשמל מ-1902, ובא לידי ביטוי בהנחייה

חוקית משנת 1989), רשות מיוחדת אחראית לביצוע התקנות המגדירות במדויק מי שמוסמך לבדוק מיתקנים חדשים או קיימים, באיזה מקרים, ועל מי חלה האחריות לבקר ולהחליט אם הדבר נעשה בצורה נאותה. תקנות אלה אינן מחייבות בדיקה תקופתית על-ידי חברת החשמל כאשר מדובר במיתקנים בבתי פרטיים. אגב, ההוצאות הכרוכות בבדיקת ההפעלה כלולות במחירי החשמל.

■ בזמן דיון בחידוש חוק החשמל האוסטרי ב-1992, הביעה התאגדות בעלי המקצוע המורשים את הצורך הדחוף ליצירת חיוב לבדיקה תקופתית של מיתקנים פרטיים, אך הרשויות המוסמכות לא קיבלו את ההצעה.

נהלים לגבי בדיקת מתקן במקרה של חילופי לקוחות

המדינות השונות חלוקות גם ביחסן הנוגע לבדיקת המיתקן במקרה של חילופי לקוחות. בפורטוגל, לוכסמבורג, אירלנד, הונגריה, צרפת, גרמניה ובלגיה מסתפקת חברת החשמל בהודעה בכתב לצורך חתימת החוזה עם הלקוח החדש. בשלוש מדינות (הולנד, איטליה ואוסטריה) קוראת חברת החשמל את המונה, אך לא מבצעת בדיקה של המיתקן, וגם שם היא מסתפקת בהודעה בכתב לחתימת החוזה. בחמש מדינות (שבדיה, בריטניה, פינלנד, דנמרק ושווייץ) חברת החשמל מבצעת קריאת מונה, אך אינה בודקת את המיתקן. רק בספרד ובפורטוגל מנצלת חברת החשמל את ההזדמנות של חילופי לקוחות לבדיקת המיתקן. בפורטוגל כל המיתקנים שנבנו לפני 1975 צריכים לעבור התאמה ולהיבדק לאחר מכן. שינויים אלה חייבים להתבצע במקרה של החלפת לקוח או במקרה של הגדלת חיבור של מיתקן קיים.

ברוב הארצות הנסקרות, כאשר הלקוח החדש אינו ידוע, מנתקת חברת החשמל את המיתקן ולאחר מכן פועלת כמו במקרה של החלפת לקוחות. בפינלנד, בספרד ובאוסטריה נהוגות חברות

החשמל להסיר במקרה כזה את המונה, ולאחר מכן להתייחס למיתקן כאל מתקן חדש. באירלנד יש להמציא תעודת בדיקת בטיחות חדשה כאשר החיבור מחדש נעשה לאחר יותר מששה חודשים. בבריטניה רשאית חברת החשמל, במקרים מסויימים, להוציא את הנתונים של מבנים שלא היו בשימוש תקופה מסויימת.

מכל המדינות, רק בשווייץ קיימת חובה לבדוק את המיתקן כאשר הבית או הדירה מיועדים למכירה או להשכרה, אך רק במסגרת הדרישות החוקיות לפיהן על כל בעל מיתקן מוטלת החובה לבדוק את המיתקן ואין דרישות נוספות במקרה של השכרה או מכירה. בפורטוגל חייבים רק המיתקנים שנבנו לפני 1975 לעבור בדיקה בעקבות ההתאמה הנערכת בהם.

התאמת מיתקנים קיימים לדרישות מעודכנות

בשבדיה ובגרמניה מודגשים אמצעי בטיחות חדשים בתקנים הלאומיים בכל הנוגע למיתקנים קיימים. במדינות אחרות (פורטוגל, נורבגיה, הולנד, איטליה, פינלנד, ספרד ואוסטריה) נדרשים אמצעי בטיחות חדשים באמצעות חוקי מדינה. בצרפת יש המלצות מאושרות החלות במקרה של הרחבה או שיפוץ חלקי של המיתקן. בבלגיה נדרשים אמצעי בטיחות כאלה רק במקרים של הגדלת חיבור במיתקנים שהוקמו לפני אוקטובר 1981. לגבי מיתקנים שנבנו מאוחר יותר, אין חובה או חוקים. בארבע מדינות (לוקסמבורג, הונגריה, בריטניה ודנמרק) אין כל חובה או חוקים, ויהיה גיל המבנים אשר יהיה. באירלנד נמצאת עדיין הסוגייה בדיון.

מטרת המדינות לא התקבלו תשובות לשאלה אם קיימת המלצה לביצוע שיפורים אחרי בדיקה של מיתקן ישן, אך בהונגריה ובשווייץ בדרך-כלל לא מבקשים שיפורים אחרי הבדיקה אם המיתקן נמצא במצב טוב ביחס לדרישות שהיו קיימות בעת התקנתו. בבלגיה, נכון הדבר רק לגבי מיתקנים שנבנו אחרי אוקטובר 1981. בנורבגיה העקרון דומה, אך לעתים, מוסלף לכצע



מסקנות

המחקר מצביע על כך שבמסגרת הדרישות להאחדת התקנות והתקנים באירופה אין צורך ביצירת חיובים באמצעות תחיקה אשר תעביר חלק מההתייבויות לגבי מצבם של מיתקני

הלקוחות, מהלקוחות לחברת החשמל. יתכן שכמה מיתקנים בבתי לקוחות נמצאים במצב ירוד, אך נראה שאין כל סיבה להחיל אמצעים קשיחים לבדיקת מיתקנים של לקוחות קיימים. עבור חברות החשמל זו גם בעייה של

התאונות עלה במעט על מספרן בארצות האחרות. אם נביא בחשבון את אי-הדיוקים והשפעות מקריות הכלולות בנתונים סטטיסטיים אלה, ניתן לומר שבטיחות בחשמל ברוב הארצות היא פחות או יותר באותה רמה ונעה בין 0.2 ל-1.0 מקרי מוות למיליון תושבים בשנה.

מטרתו המקורית של המחקר היתה אמנם שונה, אך ישנם מומחים המאמינים שההבדלים בתוצאות הסטטיסטיות נובעים בעיקר משימוש שונה במפסקי מגן הסטטיסטיקה האוסטרית, למשל, מראה ירודה

שיפורים, למניעת סיכונים חמורים. ברוב המדינות אין דורשים כלל ביצוע שינויים במיתקנים שהוגנו בעבר בשיטת האיפוס היקלאסי. השיפור של מיתקנים המוגנים בשיטת הגנה של איפוס יקלאסי יקר, שכן הפעולה כרוכה בהחלפה של שני המוליכים הקיימים בכל בית תקע לשלושה (כולל מוליך הארקה IPE). לפיכך, רק בלוקסמבורג, בפינלנד, בגרמניה ובאוסטריה נדרש השינוי, וגם זאת רק במקרה של הגדלת חיבור או ביצוע שינויים יסודיים במיתקן. בנורבגיה נמצא הנושא בדיון.

סיכום

המחקר מראה כי בארצות אירופאיות שונות קיימות גישות מגוונות כלפי סכנת ההתחשמלות.

הגישה הראשונה מבוססת על השקפה שהחשמל עלול להיות מצרך מסוכן ללקוחות. לפיכך, מוטלת על חברות החשמל החובה לשאת בחלק מהאחריות למיתקני הלקוחות. דרך זו כוללת, במידה זו או אחרת, התערבות בסביבה הפרטית של הלקוחות. ההוצאות הכרוכות בכך נכללות במחיר החשמל.

הגישה השנייה קובעת שסכנות החשמל ידועות לציבור, שכן על כל לקוח לדאוג לעצמו. מכאן נובע שחברות החשמל חייבות לכבד את רשות הפרט ולא להתערב בה. הלקוח עצמו, ובמיוחד הקבלן החייב להיות בעל מקצוע, נושאים באחריות לבטיחותו של מיתקן הלקוח.

תמונת המצב, בארצות השונות, משתנה בהדרגה בין שני הקטבים המוזכרים. דוגמה אופיינית לגישה הראשונה נמצאת בשוויץ, בנורבגיה ובמידה רבה גם בבלגיה. רק שלוש מדינות אלה, הכוללות 5.5% בלבד מכלל התושבים באירופה, מחייבות לפי החוק בדיקה תקופתית של מיתקני לקוחות פרטיים.

מבלי להתחשב בשיטות הסטטיסטיות השונות המתייחסות לתאונות הנגרמות מחשמל, הנתונים אינם מראים שבארצות בהן נהוגה הגישה הראשונה, יש פחות תאונות קטלניות. היפוכו של דבר, דווקא במדינות אלה מספר



תדמית למנוע התערבות בחלק הפרטי של לקוחותיהן. ביקורת חמורה של מיתקנים אשר תצביע על כל סיכון בטיחותי קטן עלולה לגרום לבעיות חברתיות ולמתחים בין בעלים של בתים ודייריהם.

בהתאם לעקרונות הכלליים של השוק האירופי המשותף, אין כל צורך לערב את חברות החשמל בכדי להבטיח בקרת איכות של התקנת המיתקנים. לעומת ביקורת מחמירה של החברות אשר עלולה, לפחות חלקית, לגרום לקשיים עם הלקוחות, נראית השיטה של ביקורת מרצון, המבוצעת על-ידי קבלנים, באמצעות ארגון בלתי תלוי, כפתרון נכון יותר.

משמעותית של תאונות קטלניות החל מהמועד בו הוחל השימוש במפסקי מגן במיתקנים פרטיים.

למרות האחריות הכללית של קבלנים לאיכות עבודתם, תוצאות המחקר מראות על נטייה או צורך לפיקוח מסוים על עבודתם, לפחות על-ידי בדיקות באקראי של מיתקנים חשמליים או כאלה שעברו שינוי. בכמה ארצות, חברות החשמל תורמות למערכת בקרה שונה, ומספקות באופן חלקי והתנדבותי הדרכה ללקוחות שלהן.

התשובות מצביעות על כך ששיפור מיתקנים קיימים והכללת אמצעי הגנה בהתאם לתקנים החדשים אינה הבעיה העיקרית.



חשבון החשמל במתכונת חדשה

חברת החשמל

מחוז הצפון
עפולה, רח' שפרינגק 18
ת"ד 20 עפולה 18370

פקס מריסה לענין מע"מ מס' 520000472

לכבוד
סניף יסעיהו
רח' המועצה 3
בית שאן

מס' זוג: 47233851 20 20/ 08
לחצוה: ת"ד 20 עפולה

כתובת אספקת החשמל:
ר"ח מושב עובדים
מאור במחוז מושב רויח

לכרטיז חשבונות מאשי צרכנות:
06-423253 בין השעות 8-15
הודעות על תקלות באספקת החשמל
במחזור 24 שעות ביממה: 06-423333

1. בתקופת הצריכה חל שינוי
במחירים ב-24/05/94.
החשבון נערך לפי הצריכות
היחסיות.

לקוחה נבדמה,
אנו מתכבדים להגיש לך חשבון לתקופת: יוני - יולי 1994
תאריך עריכת החשבון 28/07/94

כ"ח - שיער זרם לשירותך בגב החשבון -

סכומי החיוב בש"ח		נתונים על צריכת החשמל												
מס' זוג	מס' בית	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון
1301.72	18.36	7090049265056355	24/05	25/07	הערכה	1662	מאור רחוב	2	מאור רחוב	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון	מס' חשבון
64.82	2.20	השלוש קבוצ												
231.94		זיכוי בגין שלום החשבון באמצעות הוראת קבע בגנ"ס הסכומים המייבנים בפע"מ 1364.34 ש"ח מע"מ בשעור 17%												

1596.28 מס' זוג

חשבונך יישלח לחיוב
לבנק ביום 12/08/94
מס' החשבון לחיוב -
12/0717/00006540/005

אין לשלם חשבון זה!
זיכוי חשבון זכנך על-פי הודעה בלב

חברת החשמל לישראל בע"מ

חברת החשמל מחוז הצפון

שובר - הודעת זיכוי

מס' חשבון: 47233851 20 20/ 08

מס' חשבון: 1994 יוני - יולי

אין לשלם חשבון זה!
זיכוי חשבון זכנך על-פי הודעה בלב

מס' חשבון: לא להשלם

החל בחודש אוגוסט 1994 החלה חברת החשמל להעביר לציבור לקוחותיה את חשבון החשמל במתכונתו החדשה והציבונית, החשבון מגיע אל הלקוח במעטפה חתומה ובכך נשמרת צנעת הפרט של הלקוח.

החשבון החדש שתוכנן והופק על-ידי חברת החשמל ערוך במתכונת ברורה וקלה להבנה והוא כולל שלושה חלקים:

- חלק עליון - מידע כללי והודעות לשרות הלקוח.
- חלק אמצעי - טיפ החשבון.
- חלק תחתון - שובר / הודעת זיכוי.

חלק עליון

בחלק זה מודפסים מרטי הלקוח, כתובתו של משרד חברת החשמל המטפל בענייני הלקוח, מספרי טלפון לברור חשבונות ולקבלת מידע בנושאי צרכנות והודעות על תקלות, כמו כן בחלק זה תשובצנה לעיתים הודעות שונות לשירות הלקוחות.

חלק אמצעי

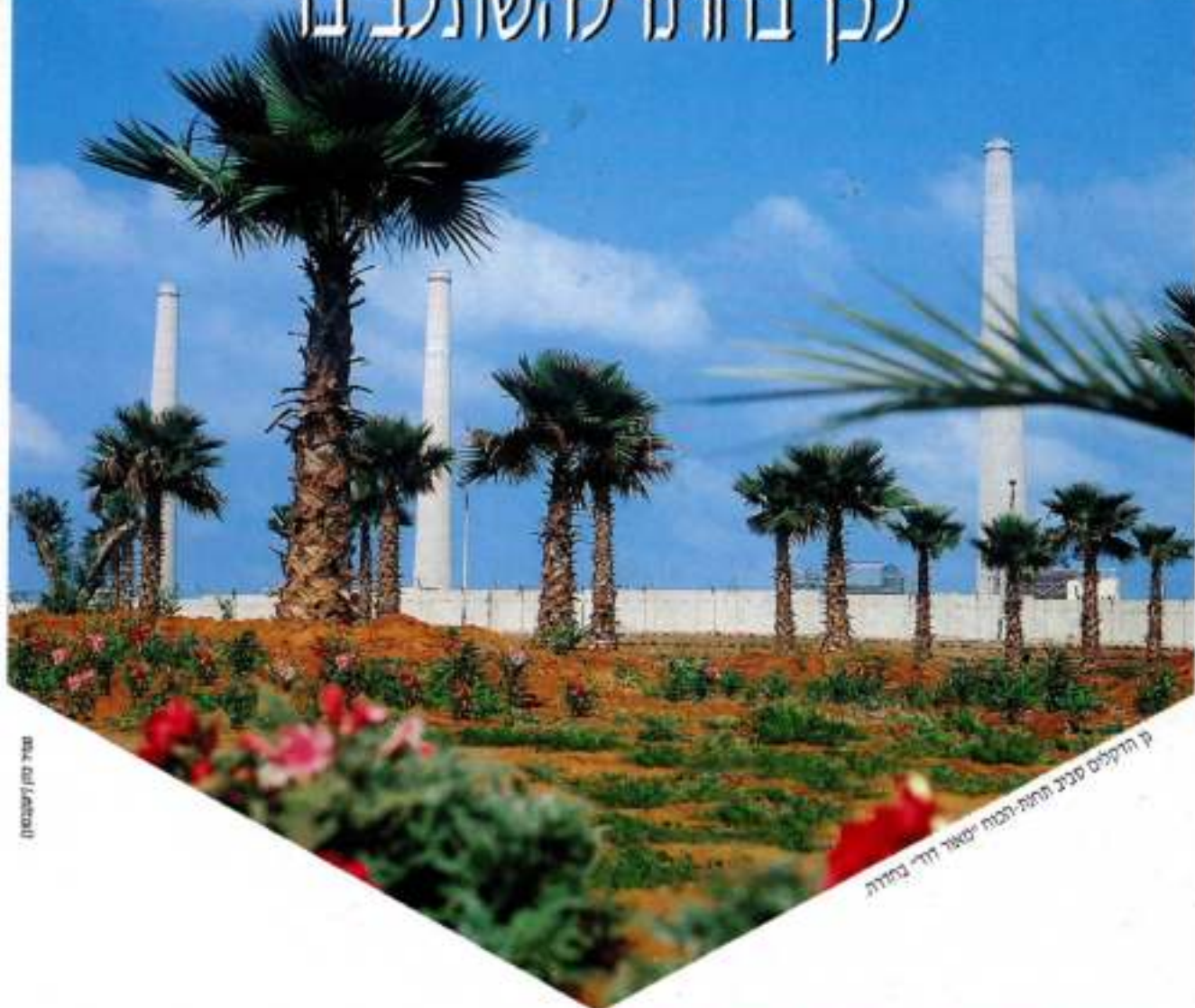
חלק זה מהווה למעשה את גוף חשבון החשמל והוא מכיל נתונים על צריכת החשמל (כגון: מספר חודשי חיוב, תעריף, מספר המונה, סוג-הקריאה, תאריכי הקריאה, מצב המונה והצריכה בקוטי"ש), סכומי החיוב עבור צריכת החשמל והחיובים נוספים (כגון: תשלום קבוע, אכיפת נבייה, שירותים נוספים ומע"מ).

חלק תחתון

בחלק זה מודפס שובר התשלום. במקרים בהם החשבון מסתכם ביתרת זכות, תודפס בחלק זה המחאה לפקודת הלקוח.

חשבון החשמל החדש מהווה אחת החוליות בשרשרת הפעולות המבוצעות על-ידי חברת החשמל לשיפור השירות ללקוחות.

אנחנו לא יכולים להיעלם מהנוף לכן בחרנו להשתלב בו



עוד מן העבר

ק הדקלים מניב תחום הכוח ימאד רודי במרת

האתרים החדשים של תחנות-הכוח, בהן נייצר חשמל באמצעות טורבינות נו, קטנים בשטחם מתחנות-הכוח הקיימות, וממוקמים באתרים פנים ארציים (ולא לחוף הים) על מנת שלא לתפוס קטעי חוף נוספים.

כדי לשפר את חזות הנוף העירוני וגם לשפר את אספקת החשמל, חלק ניכר מרשתות החשמל בערים הגדולות מוטמן בקרקע, וכיום הן תת-קרקעיות.

אנו מאמינים שהשמירה על איכות הסביבה היא המחוייבות שלנו ללקוחותינו. בהווה ובעתיד.

חברת החשמל פועלת תוך התחשבות מירבית באיכות הסביבה

אנחנו משקיעים מחשבה רבה ותכנון מעמיק בעיצוב מתקנים חדשים של חברת החשמל וצמצום הפגיעה בסביבה.

אנו מכינים תסקירי השפעה על הסביבה ופועלים בתיאום עם רשויות וגופים ציבוריים בנושאי איכות הסביבה.

חברת החשמל



יש לך ידיו בסביבה