

התקע המצדיע



כתב העת המקצועי לחשמל

מס' 64 - קיץ 1996



חברת החשמל



עבודה במיתקנים חיים (עמ"ח) לשיפור אמינות האספקה

התקע המצדיע

כתב העת המקצועי לחשמל



המערכת

עורך ראשי:
אורי לייבנר

עורך:
בני כהן

עורך משנה:
אייל גבאי

מערכת:
יוסף בלבל, יעקב בלכמן, יצחק ברכה, בני גור, משה סרגלית, אלי נאוסרה, גרשון פרבר, יואל קורצמן, ימים רוזנפלד, יצחק שגם

מינהלה והוצאה לאור:
משה ציטרון

מונים:
יצחק עקיבא

כתובת המערכת:
חברת החשמל לישראל בע"מ
ת"ד 10 חיפה 31000
טל' 04-8646781; פקס, 04-8646468

כל הזכויות שמורות לחברת החשמל. אין להעתיק או לשכפל את כתב העת ללא אישור מפורש של מערכת "התקע המצדיע".



גייסוס חצי חוגינסטה, ירושלים

תמונת השער:

הייאום הגובר של שיטות העבודה במיתקינים חיים (עמיתים מביא לשיפור אמינותה של אספקת החשמל ללקוחות, על ידי צמצום הפסקות החשמל המחובבות למטרך תחזוקה ואיפריסם ברשתות. עם זאת, מחייב הדבר בחירה קפדנית והכשרה מיוחדת לעובדים. הקפדה רבה על קיום תקנות החשמל, הוראות הנסיחות ושימוש בציוד מתאים נראה מאמר במסגרת בעמ' 128.

הקבה

ניהול הפקה:

א. רביב - ארבע אגות, חיפה

המצה:

ספר מיל בע"מ, חל אביב

עריכה גרפית וסדר מחשב:

טופיק - סטיבה ואפקה בע"מ, חיפה

הדפסה:

דפוס תמיר בע"מ, חיפה

מודעות:

סגנון פרסומים והפקה, טל' 04-8668071

המערכת אינה אחראית לתוכן המודעות שנק על אחריותם של המפרסמים בלבד.

3. לקראת התחדשות נוספת מערכת "התקע המצדיע" פונה לקוראים בבקשה לשלוח למערכת הצעות, המלצות, דעות, ביקורת והתייחסות כללית.
4. הכנס המקצועי השנתי היזו של העוסקים בתחום החשמל בישראל עידן חדש במשק החשמל רפי פלד
5. **קוראים שואלים - מערכת "התקע המצדיע" משיבה**
 - הארכת מבנה עור
 - התקנת מפסקי מנון בלוח החשמל במיתקן ידית
 - רמת מתח וולדו
 - אספקת חשמל לאחסונים פרטים בבית משותף
7. **אייל גבאי**
7. **במה חופשית: תגובות, דעות והצעות של חשמלאים**
 - בדיקת לחות חשמל ביתיים
10. **אייל גבאי**
11. מועדון "דוסרי" כפר-סבא יפעיל פרויקט להחלפת לחות חשמל ביתיים
12. כיוול מפסק זרם ראשי של צרכן מתח נמוך - עדכון
12. **משולחן הוועדות**
 - א. ועדת ההוראות לביצוע עבודות חשמל
 - גובה התקנת בחי תקע באוסדות ילדים
 - צנני הכר של מוליכי כבלים
 - ב. אנשי החשמל שואלים - ועדת הפירושים משיבה
 - שימוש בצנני חשמל להתקנת אשר לנדיים לא קיים חקן ישראלי
 - התקנת מאונרר בחדר אמבטיה
 - היקף החשמל מניעה במערכת מנשיל סוג J, המחובר לחשת TN-C-S במבנה ללא הארכת יסוד
13. **פאול שפר**
14. חימום תח-רצפתי בחשמל
15. **משה טראב**
15. **הסברים והבהרות לסוגיות עקרוניות הקשורות למיתקני חשמל**
 - מספק-מחלקי של גרנזור המשמש לאספקה חלופית - שלושה או ארבעה קטבים
 - מניעת חשמל ממערכת אל-פסק סטטית המונעת באמצעות חקן ובית חקן
16. **נחום פלג**
16. **תקנים ותקינה**
 - ציוד ומוצרים חשמליים בעידן "הכפר הגלובאלי"
 - היחידה לפיתוח עסקי במכון התקנים לשירות היצואן
19. **לינה שטייאר**
19. **מדור שירות פרסומי לקוראים**
 - מערכת החשמל למוגני אוויר לאור התיקונים המוצעים בתקנות החשמל בורים שוורץ
 - עבודה במיתקינים חיים (עמית) בחברת החשמל לשיפור אמינות האספקה נתן ליברמן
 - מערך בדיקת המונים בחברת החשמל מוריץ רווח
34. סדנאות נוספות בנושא: פתרונות למיתקיני לקוחות הרגישים לאיכות אספקת החשמל
38. כנסי "התקע המצדיע" באזורים
38. חברת החשמל מתחילה בעבודות להקמתה של תחנת סח פחמית נוספת באשקלון
40. השלמה תחנת הכוח הפחמית השנייה באתר אורות רבין בחדרה
41. שינתן פעולה ישראל-גרמניה לקידום הוראת מקצוע החשמל: ראשי סדר מקצועי בגרמניה
42. דוד תרזה

לקראת התחדשות נוספת

חוברת זו של "התקע המצדיע" היא הראשונה בשנתו ה-31 של כתב העת המקצועי לעוסקים בחשמל, אשר חגג לאחרונה, בלי משימ, את מלאת שלושים שנה להופעתו. ("התקע המצדיע" מס' 1 יצא לאור באוגוסט 1966). ללא קשר לייובל זה אנו בוחנים עתה דרכים להכנסת חידושים ושינויים שיבוצעו בכתב העת, במטרה לרעננו במבנה, במראה ובתוכן, ולהתאימו לציפיות ולצרכים של העוסקים בחשמל לקראת שנות האלפיים.

תחת הכותרת "התקע המצדיע צועד קדימה" סקרנו ב"התקע המצדיע" מס' 57 – סתיו 1994, את התפתחותו של כתב העת, שהוקם במטרה "לחזק את הקשרים הקיימים בין המפעל המייצר חשמל ומספק אותו לצרכנים לבין אנשי המקצוע והמלאכה, המתכננים, המבצעים, המתפעלים והמתחזקים את מיתקני החשמל בדירותיהם של הצרכנים או במפעליהם" (דבר המערכת, "התקע המצדיע", מס' 1 – אוגוסט 1966). אין ספק שמאז עד היום התקדמנו, השתפרנו, והיינו לגורם בר סמכא מרכזי המוציא לאור מידע מקצועי ומעודכן לעוסקים בחשמל.

עם זאת, נודה בפה מלא כי אנו חשים לעתים קרובות תסכול מכך, שהמאמצים המושקעים בכתב העת אינם מפיקים את מלוא התועלת הדרושה והאפשרית. הדבר נובע בעיקר מכך ש"התקע המצדיע" מגיע אמנם לאלפים רבים של עוסקים, אך אלה הם רק כ-10% מכלל הקהילה של "אנשי החשמל". הלבטים העיקריים שלנו נוגעים לתמהיל התכנים בחוברת – לסוגי המידע שיש להוסיף ולהרחיב ולתכנים שאולי ראוי לצמצם את ההתייחסות אליהם או את היקפם. גם העיצוב הנרפי ואפילו שמו של כתב העת נמצאים עתה בבחינה, כשהמטרה היא, כאמור, התאמה רבה יותר לציפיות ולצרכים של הלקוח-העוסק בחשמל, תוך הרחבה ניכרת נוספת בהיקף התפוצה והגברת התועלת שמפיקים העוסקים בחשמל וחברת החשמל מכתב העת.

מטבע הדברים נשאף לקבל התייחסות בייחוד מאותם העוסקים בחשמל שאינם מגוייס ואינם נמצאים בקשר קבוע עם "התקע המצדיע" ופעולותיו, כדי לעמוד על מגוונות ועל ציפיותיהם. אך כאמצעי לתקשורת דו-סיטרית חשוב לנו לקבל משוב גם מציבור המגוייס והקוראים הנאמן המלווה את "התקע המצדיע", קורא את כתב העת ומשתתף בפעולותיו.

לכן אנו מבקשים אישית מכל קורא: הקדש עתה זמן ומחשבה וכתוב לנו את דעתך, ביקורתך והמלצותיך. מהם הנושאים המעניינים אותך ב"התקע המצדיע"? מה לדעתך ראוי להוסיף ועל מה לוותר? מה להרחיב ומה לצמצם? מה כדאי לשנות, ומה חשוב לשפר?

בברכה נאמנה,

אורי ליפניץ

העורך הראשי

מערכת "התקע המצדיע" פונה לקוראים בבקשה לשלוח למערכת הצעות, המלצות, דעות, ביקורת והתייחסות כללים בנושאים אלה:

- | | |
|--|---|
| <p>תוכנו של כתב העת "התקע המצדיע"</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ מה טוב, ומה ראוי לשנות? ■ מה חסר בכתב העת, ומה מיותר בו? ■ מה ראוי להרחיב, ומה לצמצם? | <p>העיצוב, המבנה והשם של "התקע המצדיע"</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ מה נוח וטוב, ומה ראוי לשנות? ■ לאיזה כתב עת אחר היית רוצה ש"התקע המצדיע" יהיה דומה? ■ מה היתרונות ומה החסרונות בשם "התקע המצדיע"? <p>אם יוחלט לשנות את שמו, האם יש לך הצעה לשם אחר?</p> |
|--|---|

כל המניות יובאו על ידי המערכת לפני הוועדה שהוקמה על ידי מנהיל חברת החשמל לביצוע שיפורים ב"התקע המצדיע" בראשות העורך הראשי של כתב העת. אנא פנה למערכת "התקע המצדיע", ת"ד 10, חיפה 31000.



עלולה לגרום לכך שהמאיו ראשי ינתק את הזינה למיתקן כולו.

כדי לשפר את אמינות האספקה נסקה ועדת הפירושים שמותר להתקין שלושה מפסקי זרם אוטומטיים נפרדים – אחד בכל מופע – ובלבד שיהיו מנושרים ביניהם, כך שבזמן שימוט (Trip) של כל אחד מהם יישארו הנותרים מחוברים, ובכל זאת יאפשר הנשר ניתוק ידני בו-זמני של כל המופעים. מפסקים אוטומטיים זעירים כאלה נמצאים בשוק.

לחלופין, מותר להתקין מפסק תלת מופעי רגיל להפסקה ידנית ואחריו שלושה מפסקים אוטומטיים זעירים חד מופעיים בלתי מנושרים להגנה.

מפסקי המגן ידוכו במס אפסים נפרד. כל אחד משלושת פסי האפסים יחובר אל יציאת האפס של מפסק המגן המתאים, ושלוש כניסות האפס של מפסקי המגן יחוברו למס אפסים ראשי המחובר למולך האפס ברשת הזינה.

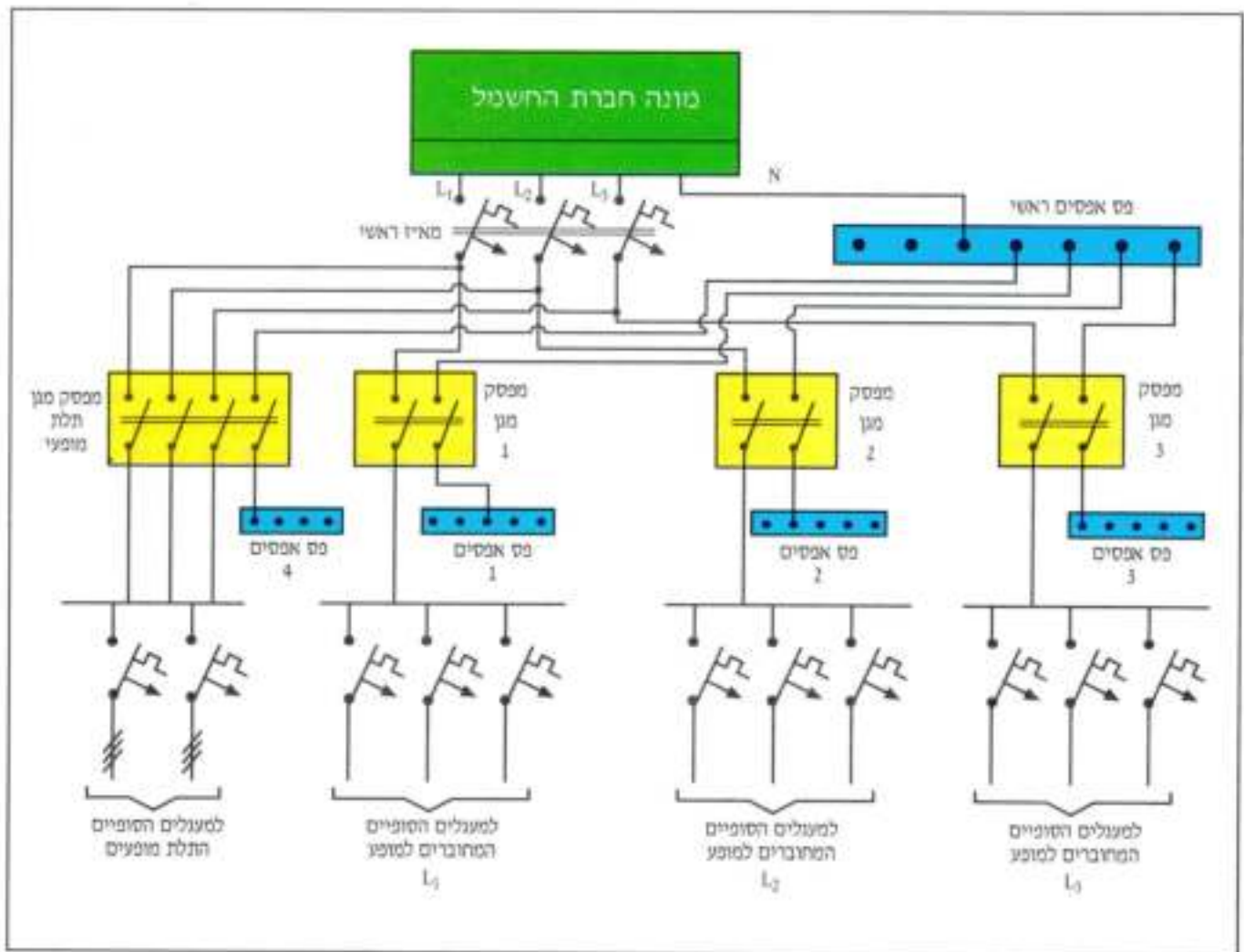
איור 2 מציג תרשים חשמלי של מיתקן חשמל המקבל הזנה תלת מופעית, ובו כל מופע מוגן באמצעות מפסק מגן נפרד, ובנוסף, המעגלים הסופיים התלת מופעיים מוגנים באמצעות מפסק מגן תלת מופעי.

לתשומת לבך:

- שימוש במאיו ראשי תלת מופעי מוגע במידה מסוימת באמינות האספקה, שכן תקלה במופע אחד

המוזנים דרך מפסק המגן האחר ידוכו במס אפסים אחר. כל אחד מפסי אפסים אלה יחובר ביציאת האפס של מפסק המגן המתאים. שתי כניסות האפס של מפסקי המגן יחוברו יחדיו אל כניסת האפס מרשת הזינה. (ראה באיור 2 להלן את השרטוט המתאים למקרה של מיתקן המקבל הזנה תלת מופעית.)

- במיתקן חשמל המקבל הזנה תלת מופעית קיימות אפשרות להשתמש בשלושה מפסקי מגן חד מופעיים (מפסק מגן אחד לכל מופע). כדי להבטיח פעולה תקינה של מפסקי המגן ובכך להבטיח את בטיחותם של המשתמשים במיתקן החשמל, יש לדאוג לכך שכל האפסים של המעגלים הסופיים המוזנים דרך כל אחד**



איור 2

מיתקן חשמל המקבל הזנה תלת מופעית – כל מופע מוגן באמצעות מפסק מגן נפרד

סידור זה יקר יותר ודורש מקום נוסף בלוח.

כאשר מקצת מכשירי הצריכה במיתקן הם תלת מופעיים, יש צורך להזין אותם דרך מפסק מנן תלת מופעי (איור 2). דרישה זו נובעת מהצורך להבטיח, שבמקרה של זרם דלף לאדמה באחד המופעים במכשיר התלת מופעי, תיפסק הוינה אלו בשלושת המופעים, ולא ייווצר מצב שבו תיפסק הוינה דרך מופע אחד והוא ימשיך לקבל הזנה דרך שני המופעים האחרים.

רמת מתח ותדר

אנו מטפלים ברכש ציוד בעבור בתי מלאכה בהתאם למפרטי רכש, לצורך אפיון הציוד דרושים לנו נתונים לגבי סתח הציוד ותדר הרשת, כולל תחום הסטייה מהערך הנקוב.

אבקש נתונים אלה בעבור:

- מתח ותדירות של רשת חד מופעית.
- מתח ותדירות של רשת תלת מופעית.

ע.ד.
צהיל

תשובת המערכת

להלן המאפיינים הטכניים של אספקת החשמל כפי שצוינו באמנה בין חברת החשמל לבין לקוחותיה.

התדר הנקוב ככל מערכות האספקה הוא 50 הרץ בנכולות של +0.5% עד -0.6%.

המתחים הנקובים בהדקי הלקוח הם:

מתח נמוך (230 וולט - 400 וולט) +10%

מתח גבוה (12.6 ק"ו, 22.0 ק"ו, 33.0 ק"ו) ±10%

במקרים חריגים ייתכנו סטיות מסטנדרטים אלה.

אספקת חשמל למחסנים פרטיים בבית משותף

בעת האחרונה רכשתי זירה בפרויקט בנייה חדש המוקם באזור ראשון לציון. המדובר בדירה בבניין רב קומות

המכיל שמונה דירות ושמונה חניות מקורות, המופרדות זו מזו באופן מחלט. כל אחת מן החניות ניתנת לסנירה באמצעות תריס חשמלי, ובכל אחת מהן יש גם מחסן פרטי.

גודל החיבור של מקצת הדירות הוא 40x1 אמפר, ושל האחרות - 25x3 אמפר.

בהתאם לתוכניות החשמל של מיתקן החשמל, זינת החשמל לכל אחת מהחניות כוללת:

נקודת מאור במחסן.

נקודת מאור בחנייה.

בית תקע במחסן.

נקודה לזינת התריס החשמלי המיועד לסנירת החנייה.

מתכנן החשמל של המיתקן קבע שהזינה לחניות תבוצע מלוח החשמל הציבורי, ולא מלוח החשמל של הדירה שלה שייכת החנייה. טענת המתכנן היא שזוהי דרישתה של חברת החשמל.

לדעתי, הזנת החניות באופן שהכתיב מתכנן החשמל אינה רצויה מנקודת הראות שלי כדיוור עתידי בבניין, כיוון שבעתיד כל אחד מהדיירים יוכל להשתמש בחנייה ובמחסן שבה כראות עיניו ולהתקין שם מכשירי חשמל כרצונו. אני רואה חוסר צדק כלכלי בגן שהתשלום בעבור צריכת החשמל בחניות ובמחסנים יחולק שווה בשווה בין כל הדיירים בבניין ללא קשר לצריכת החשמל בפועל של כל אחד מהם.

מדי עמדת חברת החשמל בנושא

דוד דגן
ראשון לציון

תשובת המערכת

עקרונית, אספקת החשמל לחניות מקורות בבית משותף, המופרדות באופן מחלט זו מזו וניתנות לסנירה באמצעות תריסים חשמליים, זהה לאספקת החשמל למחסנים פרטיים בבית משותף.

קיימות שתי דרכים לאספקת חשמל למחסנים פרטיים בבית משותף:

הזנת כל אחד מהמחסנים הפרטיים מלוח החשמל הציבורי.

הזנת כל אחד מהמחסנים הפרטיים מלוח החשמל של הדירה שלה שייך המחסן.

כל אחת משתי הדרכים האלה, אם תבוצע בהתאם לחוק החשמל ותקנותיו המעודכנות ובהתאם לכללי המקצוע, אפשרית ומותרת.

להלן כמה הבהרות באשר לכל אחת משתי שיטות האספקה המוצעות, שכדאי לשקול טרם הבחירה בשיטה המועדפת.

הזנת כל אחד מהמחסנים הפרטיים מלוח החשמל הציבורי

שיטה זו היא הנוחה יותר לביצוע מבחינת המתכנן והמבצע של מיתקן החשמל, אולם היא צופנת בחובה בעיות בקשר לאופן שבו יתחלק חשבון החשמל המשותף. הבעיה מתעוררת בעיקר במקרים שבהם במחסן, בנוסף לנקודת המאור יש בית תקע, שאליו ניתן לחבר מכשירי צריכה שונים ומגוונים. סביר שיימצא שכן שלא ישתמש כלל בבית תקע זה, ואילו שכן אחר יחבר אל בית תקע זה מכשיר עתיר צריכה, המועיל לאורך זמן ומשפיע באופן ניכר על חשבון החשמל.

הזנת כל אחד מהמחסנים הפרטיים מלוח החשמל של הדירה שלה שייך המחסן

כאשר בוחרים בשיטת הזנה זו, וברכוש המשותף של המבנה יש קופסת מעבר/הסתעפות ותיבה, יש לציין בתוך התיבה מאיזה לוח היא נזונית. בסעיף 17 בתקנות החשמל (מעגלים סופיים הנוגעים במתח עד 1,000 וולט), הוטל כי בסימון התיבה, נקבע:

"נמצאת ברכוש המשותף של מבנה, המשמש ברכוש חשמל אחדים, כגון בחדר מדרגות, תיבה של מיתקן החשמל אשר אינו ניוון מהכוח של הרכוש המשותף, כגון תיבה של המעגל לחדר שמש או למחסן הלא צמוד של אחת החירות, יצוין במבנה מאיזה לוח היא נזונית."

שיטת הזנה זו עדיפה מן הבחינה הכלכלית, שכן כל לקוח משלם בעבור צריכת החשמל במחסן ובחנייה שלו.

תגובות, דעות והצעות של השמלאים

בעריכת מהנדס אייל גבאי

בדיקת לוחות חשמל ביתיים

בעקבות מאמרו של המהנדס אורי לייטנר בנושא בדיקת מיתקני החשמל הביתיים ושיפור בטיחותם לקראת החורף, שהתפרסם ב"התקע המצדיע" מס' 61 – סתיו 1995, ובשל מקרי השרפה שעליהם קראתי בעיתונים בתקופה האחרונה, החלטתי לבדוק בהתנדבות בבניין רב קומות (12 קומות) שבו אני מתגורר, את לוחות החשמל של כל דיירי הבית (בשיתוף ועד הבית) – סך הכל 72 לוחות.

ממצאי הבדיקה היו חמורים בהרבה ממה שציפיתי.

להלן פירוט הממצאים וכמה תמונות סאמינות.

■ בתשעה לוחות בידודי המוליכים שרופים, וברוב המקרים גם בידודי מוליכי האפס שרופים, ופס האפסים שינה את צבעו. מניסיון שצברתי

■ כמעט בכל קומה נמצא לוח אחד לפחות המהווה סיכון אמיתי למריצת דלקה.

■ מבנה פסי האפסים הסופקים כיום ברוב לוחות החשמל ואופן התקנתם בלוח אינם מבטיחים חיבור אמין לאורך זמן בתנאי בלייה חשמלית (חימום וקירור). זו נרמט מן הורם אשר עוצמתו משתנה בהתאם לעומסים המופעלים בבית.

■ יש לדרוש (בייחוד ברבי קומות) בדיקה תקופתית, המעוגנת במסגרת החוק, ללוחות החשמל הביתיים כפי שנהוג לערוך במיתקנים שונים, כגון במעליות.

■ התופעה של החלפת מאיירים על ידי הדיירים (גם אם ההחלפה מבוצעת על ידי חשמלאים) עקב הגידול בצריכת החשמל הביתית ללא הנדלת שטח התך המוליכים בהתאם יכולה להימנע, רק אם תקנת החשמל יעודכנו וידרושו

בעבודתי אני מעריך, שהטמפרטורות של הפס היו גבוהות מ-200 מעלות צלסיוס, ולכן תושבת הפלסטיק שעליה מותקן פס האפסים הותכה.

■ מקצת מפסקי הורם האוטומוטיים הזעירים (המאייזים) שהוחלפו על-ידי הדיירים, אינם מתאימים לשטח התך המוליכים, לדוגמה: מאיז 32 אמפר בעל אופיין C מגן על קו עם מוליכים בעלי שטח התך של 2.5 ממ"ר, דבר הנוגד את תקנת החשמל.

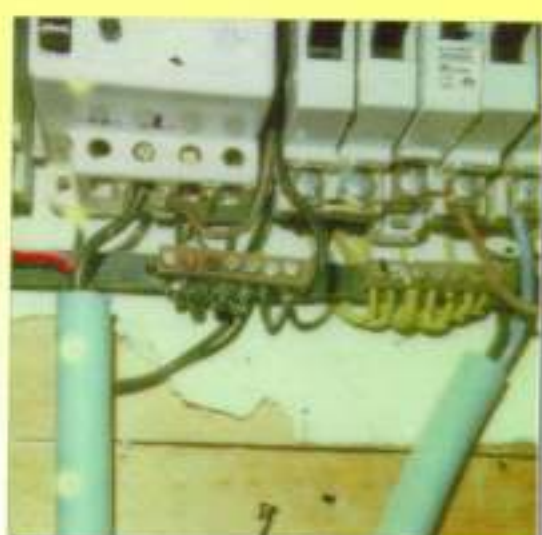
■ ארבעה לוחות הותקנו על גבי מסד עשוי מחומר דליק (עץ) ללא אסבסט ולפי השיטה הישנה) או על לוחות עם גב העשוי מחומר כבד מאלו.

לטבח ממצאים אלה דעתי היא:

■ הבניין שבדקתי (שנבנה לפני כ-18 שנה) מייצג בניינים דומים רבים, מאחר שגרה בו אוכלוסיית אנשים מנוזנת (מבחינת צריכת החשמל).



מוליכי אפס חשופים כתוצאה משרפת הבידוד



התחממות יתר בפס האפסים ותוצאותיה



מס האפסים שינה את צבעו כתוצאה מהתחממות יתר



מוליכי האפס אינם בצבעים תקינים. התושבות של מס האפסים ושל מס האריקות מנוטות כתוצאה מהתחממות יתר

להבטיח את תקינותם ובטיחותם של מיתקני החשמל הביתיים.

הרעיון לעגן במפורש בתקנות החשמל בדיקות תקופתיות של מיתקני חשמל ביתיים ככלל, ושל לוחות חשמל במיתקנים ביתיים בפרט וכפי שמעשה לגבי מעליות בעקבות שורה של תאונות שנגרמו בגלל ליקויים) הוא רעיון נכון, וכן הראוי לפעול בכיוון זה ואכן הנושא נבדק ונעשות פעולות שונות לקידום הנושא. טוב יעשו העוסקים בחשמל ובעיקר ארגוני החשמלאים, אם יפעלו עם ארגוני הצרכנים לעידוד החקיקה המסודרת בנושא.

כפתרון ביניים, אנו קוראים לציבור העוסקים בחשמל לבדוק את מצב הבטיחות במיתקני חשמל ביתיים. מומלץ לבדוק זאת במיתקני של לקוח שאליו מוזמן החשמלאי לצורך ביצוע עבודה, ואם מתגלים ליקויים במיתקן החשמל, להציע הצעות לתיקון הליקויים במטרה לשפר את רמת הבטיחות של מיתקני החשמל.

במאמר שהתפרסם, כאמור, ב"התקע המצדיעי" מס' 41 – סתיו 1995, התמסרה טבלה המרכיזה את פרטי הביקורת המומלצת במיתקני חשמל ביתיים ודומיהם.

חשמל במיתקנים ביתיים. בהתאם לתקנות הללו, לוח חשמל צריך להיבדק לאחר השלמתו, לפני הפעלתו הראשונה. אולם, יש לשים לב לשני סעיפים המופיעים בתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1,000 וולט) הסתייחסים לתחזוקת הלוח ולאחריות על ביצוע התקנתו.

תחזוקת הלוח (תקנה 32)

"לוח יתחזק במצב תקין וישוּל ליקויים נכחי וישוּל ללא דחייה."

אחריות (תקנה 33)

"יחבם המוסמך לפי תקנות אלה ירא ויחבם כמחויבת על מנתו המותקן, על מנתו, על בעליו או על מחזיקו או על סמיים, הכול לפי העניין, והוא באשר אין כוונה אחרת משתמטת."

מהדרישות הללו נובע שבמיתקני חשמל ביתיים יש לתחוק את לוחות החשמל הביתיים ולהבטיח את תקינותם ובטיחותם האחריות לביצוע התחזוקה מוטלת במקרה זה על בעל המיתקן או על המחזיק בו, שהם למעשה לקוחות החשמל.

העוסקים בחשמל הם הגורמים המקצועיים שתפקידם לתת פתרונות תחזוקה נאותים לציבור הלקוחות כדי

בדיקה תקופתית של לוחות חשמל ביתיים.

לסיכום

בדיקת לוחות החשמל הביתיים אינה צריכה לדעתי להתבצע בהתנדבות, אלא להיות מעוגנת בחוק, זאת כדי להבטיח לדוירים הנגה בסיסית מפני הישגולים ודלקות חשמל. מכל מקום כדאי לבדוק מדגם גדול יותר של דירות מגורים כדי להגיע למסקנות סופיות בנושא.

מוצע לשקול את האפשרות לייצר את מכסי הלוחות מחומר שקוף ("הרעיון" מבלי לפגוע בזכויות היוצרים של כותב מכתב זה) כדי לאפשר בדיקה חזותית ואיתור מהיר של תקלות.

אני מונה אליך כערך "התקע המצדיעי" נובעת משום שאני, כמוך, מודאג מאוד מהמצב הקיים, ואבקשך לפעול כדי יכולתך כדי להביא לשיפור ולתיקון.

עופר פרנקו

קרית ביאליק

התייחסות המערכת

בתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1,000 וולט) לא מופיעה דרישה מפורשת לבדיקה תקופתית של לוחות

הסברים והבהרות לסוגיות עקרוניות הקשורות למיתקני חשמל

בעריכת אינג' נחום פלג

מפסק-מחלף של גנרטור המשמש לאספקה חלופית - שלושה או ארבעה קוטבים

השימוש בגנרטורים בישראל נרחב יחסית לעומת המקובל בארצות רבות. הדבר נובע הן מחוק התכנון והבנייה המחייב התקנת גנרטור בכל בניין רב קומות, והן מהצורך שרואים מפעלים ומסודות לדאוג לאספקה חלופית בשעת תקלה באספקת החשמל או בעת הפסקת חשמל מתוכננת לביצוע עבודות ברשת.

בתקנות החשמל (התקנת גנרטורים למתח נמוך), פרק ג' גנרטור, עוסק סעיף 11 בענייניו – מפסק-מחלף באספקה חלופית. תקנת משנה (א)-(ד) – העוסקות בחובת ההתקנה של מפסק-מחלף ובהנחיות כלליות, הנוגעות, הן לגנרטור חד מופעי והן לגנרטור תלת מופעי – קובעות:

(א) מפסק גנרטור לאספקה חלופית, יגויז מיתוך החשמל במפסק-מחלף, שיבטיח שפעולה הנחלקת תקדים את פעולת החיבור שלו.

(ב) משמש הגנרטור לאספקה חלופית למיתוך בשלמותו, יוכל המפסק-מחלף יהיה המפסק הראשי של המיתקן או בסדר אחר. משמש מפסק-מחלף גם כמפסק ראשי, יהיה הוא בעל מצב בניינים "מפסק" ובמקרה זה מתח שהתקן בקרה על קיום או חוסר מתח במו הגישה של חברת החשמל יחזור למו המפסק הראשי שבמו האסוד.

(ג) מורכב המפסק-מחלף מיתוך מיוחדת אחר, כגון שני מנועים נפרדים, יגויז הרכב זה בשני שולבים לפחות שימושו, כל אחד מהם בנפרד, את החיבור במקביל של שתי האספקות, השולבים יכולים להיות חשמלים, מכניים או ציוד של שניהם.

(ד) על אף האסוד בתקנת משנה (ג), כאשר במיתוך קיימים מספר גנרטורים המיועדים לעבוד בסונדרון, ולכל

אי בתנאים המיוחדים המפורטים בתקנות.

מעניין לציין כי בארה"ב ובצרפת, למשל, המשיכו להעדיף תמיד את שיטת ארבעה הקטבים. גם בגרמניה, אשר בה היתה הגישה בדרך כלל שאפשר להשתמש במפסק-מחלף בעל שלושה קטבים, יש היום נטייה לחזור ולחייב התקנת מפסק-מחלף ארבעה קוטבי.

אצלו הוחלט כאסוד לאפשר, באספקה חלופית מגנרטור תלת מופעי, שימוש במפסק-מחלף ארבעה קוטבי (איור 1), או לחלופין – במפסק תלת קוטבי, (איור 2), משנתקיימו התנאים הספורטים להק.

סעיף 11(ב) בפרק ג' של התקנות קובע "מפסק-מחלף של גנרטור תלת מופעי יהיה אחר מאשר למי האדון".

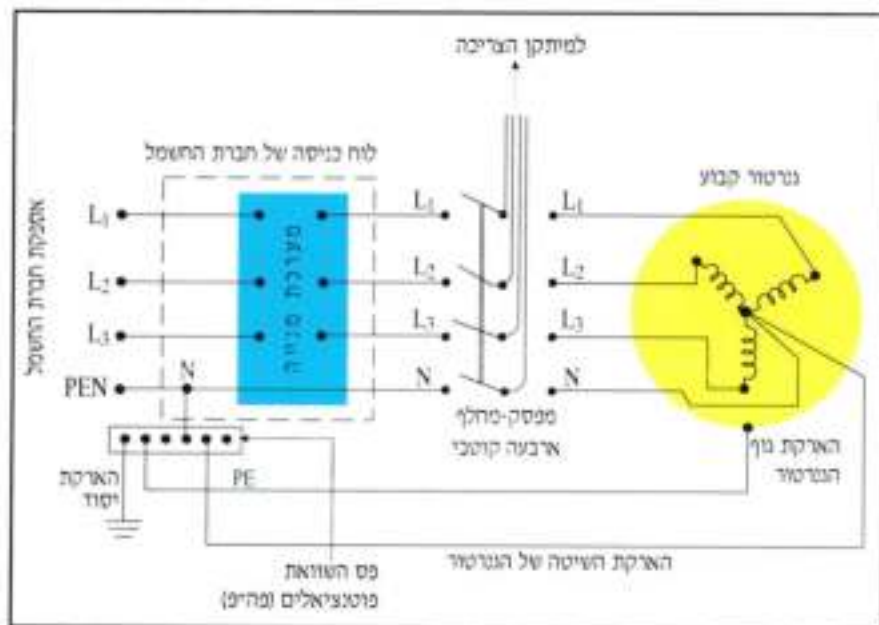
1) מפסק-מחלף ארבעה קוטבי למי אדון סעי' 1 בתוספת הראשונה – בכל מקרה וחירת המערכת. איור סעי' 1 בתוספת הראשונה מבט דוגמה למפסק-מחלף ארבעה קוטבי במיתוך המנוע בארצות הגבוה ואילו איור 2 במאמר זה מבט דוגמה למפסק-מחלף ארבעה קוטבי

גנרטור יש שולב משלו, איז מותר שלמפסק-מחלף יהיה שולב אחד בלבד.

תקנת משנה (ה) קובעת כי "מפסק-מחלף של גנרטור חד מופעי יהיה דו קוטבי". (מספר הגנרטורים החד מופעיים קטן לעומת מספר הגנרטורים הקבועים שהם תלת מופעיים כמעט בכל מקרה).

תקנת משנה (ו) עוסקת בנושא מורכב יותר: מספר הקטבים הדרושים בגנרטור תלת מופעי – ארבעה או שלושה, הגישה בנושא זה עברה שינויים בארץ ובעולם, ועדיין הוא מעורר מחשבה.

בעבר דרשה חברת החשמל התקנת מפסק-מחלף ארבעה קוטבי, דרישה שהיתה מוצדקת לחלוטין מבחינה בטיחותית עד שהוחל ביישום האיפוס בשיטת TN-C-S. נראה שקיום האיפוס בשיטה זו מאפשר פתרון של הבעיות הבטיחותיות והתפעוליות, גם כאשר משתמשים במפסק-מחלף תלת קוטבי. אי לכך אפשרו התקנות שימוש במפסק-מחלף תלת קוטבי, כאשר המיתקן מוגן בשיטת האיפוס (TN-C-S).



איור 1

דוגמה למפסק-מחלף ארבעה קוטבי במיתקן המוגן בשיטת האיפוס (TN-C-S)

3 בלבד – רכיז יוגדת ההוראות לביצוע עבודות חשמל, משרד התשתיות לאומיות

להגיע בתנאים מסוימים עד למעלה מ-10 וולט.

כאמור, נפתחת האפשרות לשימוש במפסק-מחלף תלת קוטבי עם יישומה של שיטת האיפוס ואיור 2, זאת מכיוון שאם קיים חיבור קבוע בין ה"אפס" של חברת החשמל לבין ה"אפס" של הנרטור, ניתן להתבסס על ה"אפס" המגיע מרשת חברת החשמל. מאחר שזה מאופס בפס השוואת הפוטנציאלים בכניסה למבנה, ניתן להסתמך עליו כעל הארקה השיטה של הנרטור.

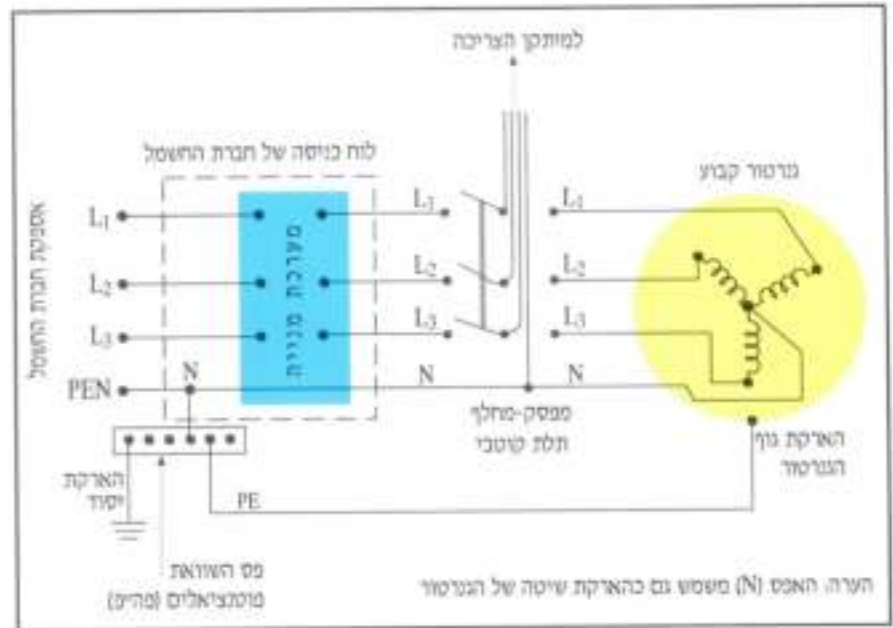
מובן ששימוש במפסק-מחלף בעל שלושה קטבים בלבד מחייב הבטחת רציפות גליונית סלאה ואמינה בין מוליך ה-PEN שנוכנס למבנה ומתחבר אל פס השוואת הפוטנציאלים דרך כל הלוחות, לבין האפס (בנקודת הכוכב) של הנרטור.

נתק כלשהו ברציפות הגליוניים של המוליך שבין ה-PEN בכניסה לבין נקודת הכוכב של הנרטור, יגרום אוטומטית לפגיעה בהארקה השיטה של הנרטור, ובמצב כזה יפעל הנרטור ללא הארקה שיטה, על כל הנובע מכך (זיהה צפה) – ראה איור 3. מכאן נובעת הדרושה שבתקנות, להתקין נישורים גליוניים מתאימים ככל מקום בו מתכננים פגיעה ברציפות הגליונית לצורך עבודות טיפול ותחוקה.

סיכום: מפסק-מחלף ארבעה קוטבי והתקנה של הארקה שיטה עצמאית לנרטור פותרים חד משמעית את בעיות הבטיחות והאמינות המסתוררות כאשר המפסק-מחלף הוא בעל שלושה קטבים בלבד.

פגיעה חשמול מערכת אל-פסק סטטי'ת המזונת באמצעות תקע וביח תקע

השימוש הרב במכשירים הרגישים להפרעות באספקת החשמל, ובייחוד בתחום המחשוב, מביא לשימוש גובר והולך במערכות אל-פסק סטטיות. בנוסף לשימוש במערכות גדולות מסוג זה המיועדות להבטחת אמינות האספקה למיתקנים רגישים גדולים ומורכבים, נכנסו לשימוש מערכות אל-פסק קטנות לזית מכשירים חיוניים



איור 2

דוגמה למפסק-מחלף תלת קוטבי במיתקן המוגן בשיטת האיפוס (TN-C-S)

1) השנאי, המזין את מיתקן העריכה, הוא בלפניו למיתקן את:

2) תלת המוליך להארקה השיטה של הנרטור, או יהיה קטן מתקן המוליך להארקה שיטה של השנאי.

3) חיבור הנרטור למיתקן העריכה על פי דרישת התקנות.

4) מפסק-מחלף תלת קוטבי לפי איור מס' 2 בתוספת הראשונה ואיור 2 במסמך – בפרקים אלה.

5) כאשר מיתקן העריכה מוקם במבנה

איפוס ומתקנים בו אינו מאסה ובלבד שאם ממוקם במבנה, יש צורך לתקן את מוליך האפס במקום כלשהו בין המיבור של מוליך האפס אל מוליך ה-PE בכניסה למבנה לבין נקודת הכוכב של הנרטור, וייתכן גישת יפסי שיטת של הרציפות הגליונית בין שתי הנקודות האמורות.

6) חיבור הנרטור למיתקן העריכה נעשה באופן הולח הרשמי של המבנה, שבו או בצמוד לו במקום האיפוס, (טובה הכוכב של הנרטור מחוברת בקניניות לפס האפס של הלוח במבנה) באיור מס' 2 בתוספת הראשונה.

7) חיבור הנרטור נעשה בלוח פוחה הממוקם באוויר מבנה בו ממוקם הלוח הראשי ובמבנה פחות לוח המענה נשאית ישירות מחלח הראשי של המבנה, ללא חיבורים בלוחות אחרים או הפחמות.

8) כאשר מיתקן העריכה מוקם בשיטת הארקה הענף והמגד בעל הדרישות המפורטות במסמכים 111 עד 115.

יתרוגותיו של המפסק הארבעה קוטבי ברורים, כאשר המפסק-מחלף מאספקתה של חברת החשמל לאספקת של הנרטור הוא בעל ארבעה קטבים, הרי האפס (N) בחלק המיתקן המוגן מן הנרטור, מנותק למעשה מהאפס (N) של רשת החשמל.

נקודת הכוכב של הנרטור מוארקה בהארקה השיטה שלה לפס השוואת הפוטנציאלים (אם יש הארקה יסוד), או לאלקטרודה (כאשר אין הארקה יסוד). בכך מובטחת בטיחותם של עובדי חברת החשמל כאשר הם מפסיקים את הרשת לצורך הטיפול, ומסבך הדברים מניחים שאין מתח ברשת. היינו, בנוסף לאמצעי הבטיחות האחרים (כגון שימוש במקצרים) נוצר ניתוק מוחלט, כולל כמוליך האפס, בין צד הנרטור לבין צד הרשת של חברת החשמל.

ראוי לזכור בהקשר זה, כי גם מוליך האפס מוגדו מוליך חי, ואף שבדרך כלל המתח במוליך האפס נמוך מאוד ביחס לפוטנציאל האדמה, הוא יכול

ציוד ומוצרים חשמליים בעידן "הכפר הגלובאלי" היחידה לפיתוח עסקי במכון התקנים לשירות היצואן

מהנדסת לינה שטייאר

ראשי התיבות CE, UL, TUV הם רק שלושה מעשרות ראשי התיבות שעל העוסקים בחשמל להכירם בעידן "הכפר הגלובאלי". ההסכמים הבינלאומיים הרבים בתחום התקינה והאיכות מחייבים את העוסקים בנושא להכיר סמלים וסימונים הנהוגים בארצות שונות.

הסחר הבינלאומי המתוח, המאפיין את תקופתנו, ותקנות והסכמים של הקהילייה האירופית מביאים להתפתחות ענפה ומהירה של תקנים בינלאומיים ואזוריים, הסכמים להכרה הדדית בתקנים ובמיקוח וכיו"ב. המידע בנושא זה רלוונטי במיוחד ליצואנים וליבואנים, אך גם לכל העוסקים האחרים בתחום. יצרנים ומשווקים, יועצים ומתקינים, קניינים ולקוחות.

מאמר זה מצוג דוגמאות של התפתחויות בתחום התקינה בעולם ואת שירותיה של היחידה לפיתוח עסקי במכון התקנים, המיועדים לסייע ליצואנים ישראלים נוכח ההתפתחויות והשינויים המהירים.

מבוא

בשנים האחרונות נכרה המודעות הצרכנית לנושאי איכות ובטיחות. הצרכן האירופי בבואו לקנות מוצר בכלל ומוצר חשמלי בפרט, מוודא שלמוצר תו בטיחות או תו איכות, עוד לפני שהוא מתעניין בשם היצרן או בטיב השירות. נישא זו משתלבת בפעולות ההרחבה וההעמקה של התקינה במסגרת הקהילה האירופית.

עוד ועוד דירקטיבות (הנחיות) אירופיות המתייחסות לדרישות איכות ובטיחות, נכנסות לתוקף ומחייבות סימון של המוצרים בסימן CE. רשימה מפורטת של ראשי התיבות הנזכרים במאמר והסבריהם מופיעה בטבלה 1. הרשימה ערוכה לפי סדר אלפאבטי (סימון מוצר ב-CE מעיד על התאמת המוצר לדרישות הדירקטיבה ומאפשר את שיווקו בכל המדינות המשתייכות לאיחוד האירופי).

הדירקטיבה הקרובה, העומדת להיכנס לתוקף ב-1 בינואר 1997, היא הדירקטיבה למכשירי חשמל הפועלים במתח נמוך - LVD. כמו בישראל, כך בשאר מדינות העולם, דרישות הבטיחות החשמלית של מוצרים משוננות בחקיקה מחייבת. עם זאת העמידה בדרישות הבטיחות

בתחום החשמלי, היא לרוב רק חלק מסכלול הדרישות החלות על מוצר. כך, למשל, באירופה חלות על מכונות תעשייתיות הדירקטיבה לבטיחות מכונות ולעיתים גם הדירקטיבה לתאימות אלקטרו-מגנטית, לבד מדרישות הבטיחות החשמלית.

שירותי היחידה לפיתוח עסקי במכון התקנים הישראלי

הדרישות הנקובות בתקנים זרים מציבות את היצרן המעוניין לייצא את מוצריו כפנו בעיות וקשיים. הצורך להתאים את המוצר לדרישות התקפות, או שיהיו תקפות בעת המשלוח, בארץ היעד, מחייב לאתר את המידע, להכיר

ולהבין, לדעת מי מוסמך לבדוק את המוצר, ומהי הדרך הנוחה והיעילה להתאמה ולקבלת האישורים הדרושים. במכון התקנים הוקמה לפני כשנה היחידה לפיתוח עסקי. מטרתה של יחידה זו לסייע ליצואן להכיר את הדרישות הקיימות בארצות השונות ולהתאים את המוצר לדרישות אלה. דרישות בתחום החשמל מתייחסות למגוון רחב של מוצרים, החל במכונות המופעלות בחשמל ומצרי חשמל ועד צעצועים חשמליים. חשוב להדגיש כי ברוב המקרים, ניתן לכצע בארץ את הבדיקות הנדרשות בארצות היעד. בדיקה זו מאפשרת לקצר הליכים ולצמצם עלויות. אפשרות זו קיימת על

הדירקטיבה למתח נמוך נכנסת לתוקף

הדירקטיבה למתח נמוך (Low Voltage Directive - LVD) נכנסת לתוקף ב-1.1.97. מתאריך זה ואילך תיאסר בשוקי איחוד אירופה מכירתם של מוצרים שלא יסומנו בסימן CE. הדירקטיבה חלה על כל מוצרי החשמל הפועלים במתח נמוך (AC 1,000 V ו-DC 500V), כגון: מכשירי חשמל ביתיים, ציוד רפואי ואלקטרוני, מכונות, מכשירי מנבדה, ציוד תקשורת ועוד. סימן ה-CE יעיד על התאמת המוצר לדרישות הדירקטיבה.

חשוב להבהיר כי, על היצרן ליישם את כל התקנים והתקנות החלים על המוצר. הדירקטיבה עצמה כוללת דרישות בסיסיות בלבד. שיווקן של אלה נמצא בתקנים אירופיים מתואמים European Harmonized Standards ובו התקנים האירופיים, כמו התקנים הישראליים בתחומים אלה, מבוססים על תקני הנציבות האירופית לחשמל (IEC).

על מנת לספק את מוצריו בסימן CE על היצרן למסור דוגמה של המוצר לבדיקת אב-טיפוס כדי לאמת את התאמתו לדרישות התקן. את דרישות הבדיקה יש לפרץ לתיק המוצר. על היצרן להוכיח גם העזרת התאמה כנדרש בדירקטיבה.





רק אם לא ניתן לבדוק את המוצר לפי תקנים אירופיים מתואמים, תידרש לצורך אישור המוצר התערבות של גוף אירופי מוסמך (NBS).

אף שהבטיחות איכות אינה נדרשת במפורש בדירקטיבה, מוסלך בה לוקוט בצעדים המתוארים בתקני האיכות (EN-60900). תעודות בדיקה של מכון התקנים הישראלי מקובלות באירופה ותן בנדר תמיכה בהעזרת היצרן המתאים את המוצר לתקנים האירופיים.

ל שטייאר – רכזת שירות טכני ליצואנים, היחידה לפיתוח עסקי, מכון התקנים הישראלי

טבלה 1 (המשך)

רשימת ראשי תיבות הנזכרים במאמר והסבריהם (הרשימה ערוכה לפי סדר אלפאביתי)

מרטים	ראשי תיבות ופירוטם
<p>מוסד הולנדי הבדוק את התאמתם של מוצרי חשמל ואלקטרוניקה לתקנים הולנדיים, אירופיים או בינלאומיים ומסמיך את מערכות האיכות במפעלי הייצור לפי ISO 9000. נוף מוכר (Notified Body) אירופי בתחומים אלה.</p> <p>למכון התקנים הישראלי הסכמים עם KEMA בתחומים אלה: הכרה במקצת הבדיקות והסמכת מערכות איכות לפי ISO 9000. הסכמים אלה חלים על ציוד רפואי חשמלי ואלקטרוני ועל מוצרי אלקטרוטכניקה אחרים.</p>	<p style="text-align: center;">Keuring van Electrotechnische Materialen (הולנדית) Testing Institute for Electrotechnical Products מכון בדיקה למוצרים חשמליים</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  KEMA </div>
<p>הדירקטיבה האירופית בנושא שמספרה 73/23/EEC ועדכונה 93/68/EEC סעיף 13, חלה על ציוד חשמלי הפועל במתחים בין 50 ל-1,000 וולט בורם חילופין ובין 75 ל-1,500 וולט בורם ישר.</p> <p>התחיות יחייבו לסמן את המוצרים שבתחום חלום ב-CE מ-1 בינואר 1997 ואילך, אבל כבר היום מותר להשתמש בסימון CE.</p>	<p style="text-align: center;">Low Voltage Directive הדירקטיבה לציוד חשמלי הפועל במתח נמוך</p> <p style="text-align: right;">LVD</p>
<p>נוף מוכר על ידי רשויות איחוד אירופה והמוסמך לבדוק התאמה של מוצרים לדרשות על פי דירקטיבות אירופיות, אם וכאשר הבדיקה נדרשת. מספרו המזהה של הנוף המוכר (NB) מופיע סמוך לסימון CE.</p>	<p style="text-align: center;">Notified Body נוף מוכר</p> <p style="text-align: right;">NB</p>
<p>לכל מדינה בגרמניה יש TÜV משלה. שירותי ה-TÜV מורכבים מבדיקות התאמה של מוצרים לתקנים גרמניים, אירופיים או בינלאומיים והסמכת מערכות איכות במפעלי ייצור לפי תקני ISO 9000. מעבדות TÜV הן נופים מוכרים (NB - Notified Body).</p> <p>למכון התקנים הישראלי הסכמים עם TÜV Bayern, מינכן שבמדינת בוואריה בתחומים אלה: הכרה הדדית בבדיקות מוצרים מסוימים ובהסמכת מערכות איכות לפי תקני ISO 9000.</p>	<p style="text-align: center;">Technische Überwachungs Vereine (גרמנית) Technical Inspectorate איגוד לבקרה טכנית</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  TUV </div>
<p>מעבדות בלתי תלויות המוציאות לאור תקנים בטשא בטיחות מוצרים והבדיקות את בטיחות המוצרים לפי תקנים אלה ולפי תקנים אחרים, לרבות תקנים בינלאומיים. הבדיקות ב-UL אינן חובה על פי החוק, אך יכולות להידרש על ידי מוסדות ממשלתיים, צבאיים או ציבוריים גם במסגרת מכרזים וכן על ידי חברות ביטוח. ל-UL תואר של מעבדות המוכרות בקנה מידה לאומי (NRTL - Nationally Recognized Testing Laboratories). אישורי UL מוכרים בארה"ב, בקנדה ובמקומות רבים אחרים בעולם.</p> <p>למכון התקנים הישראלי הסכמים עם UL בתחומים אלה: מידע וסיוע מלא בהשגת אישורי UL, הכרה על ידי UL במקצת בדיקות אב-טיפוס המתבצעות במכון, פיקוח תקופתי על מוצר שאושר על ידי UL והסמכת מערכות איכות לפי תקני ISO 9000.</p>	<p style="text-align: center;">Underwriters Laboratories מעבדות אישור (ארה"ב)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  UL </div>
<p>מוסד גרמני המפרסם תקנים בתחומי החשמל והאלקטרוניקה. VDE בודק את התאמתם של מוצרים בתחומים אלה לתקנים גרמניים, אירופיים או בינלאומיים ומסמיך את מערכות האיכות לפי תקני ISO 9000. הוא נוף מוכר (Notified Body) אירופי בתחומים אלה.</p>	<p style="text-align: center;">Verband Deutscher Electrotechniker (גרמנית) German Institute for Electrotechnical Products המכון הגרמני למוצרי אלקטרו-טכניקה</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  VDE </div>

מדור שירות פרסומי לקוראים

"התקע המצדיע" מס' 64



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 לתשובות: טל':

ישוב: מיקוד:

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

64/17 64/16 64/15 64/14 64/13 64/12 64/11 64/10 64/9 64/8 64/7 64/6 64/5 64/4 64/3 64/2 64/1
64/32 64/31 64/30 64/29 64/28 64/27 64/26 64/25 64/24 64/23 64/22 64/21 64/20 64/19 64/18
64/47 64/46 64/45 64/44 64/43 64/42 64/41 64/40 64/39 64/38 64/37 64/36 64/35 64/34 64/33
64/52 64/51 64/50 64/49 64/48

הודעה למערכת:

התלוש למידע נוסף יענה עד יום 11.96.30. לאחר תאריך זה יש להפנות את בקשות המידע ישירות לחברות המפרסמות

גזור ושלח ><

ELEGANT

אביזרי חשמל להתקנה ביתית מיוצר של וויסבורד

מפסקים ובתי תקע, הרכבים
לחשמל, תקשורת וטלויזיה.
לבן, שחור, קרם, חום, ברונזה
וכסף מטלי.

חיבור ושחרור
המוליכים באמצעות
הדקי לחיצה (חיבור מהיר)

עמיד בתייל להט
בטמפרטורה של 850°.



קפיצי החדרה משופרים
ניתן לחבר בקלות 2 חוטים
2.5 מ"מ בכל נקודה
גוף שטוח מאפשר מרחב
מירבי בקופסת התקנה 55
מיוחד להגנה על מחשבים
וציוד אלקטרוני בפני ברקים
ושינויי מתח-לפי הזמנה



א. וויסבורד ובניו בע"מ
החרש 6 קרית אריה פ"ת



טלפק: אלקטרו הספקה רח' אימבר 23 קרית-אריה, פ"ת טל. 03-9249313-03 פקס. 03-9249323

תאורה תעשייתית * תאורת שטח * תאורה למשרדים
 תאורה מוגנת התפוצצות * תאורה למחסנים
 תאורה ניידת * תאורת מיכלים * תאורה תת מימית

תאורה



TL Thorlux
 Lighting

תל-אביב - טל. 03-6810958, 5180448 פקס. 03-6835025
 באר-שבע - טל. 07-277024/5 פקס. 07-277597
 כרמיאל - טל/פקס. 04-9985764

י. ק. ש. ש. נ.
 חומרי חשמל בע"מ

אינטר א



מדחסי קירור גלידות "שטראוס" - עכו



מראה כללי קניון הדרים - נתניה



בית אריזה לתפוח - "יבולים"



מתקן "אלפא לבל" תנובה - תל יוסף

התקנות (83)

ירדן



החברה נוסדה בשנת 1974, ופועלת בכל רחבי הארץ. החברה מבצעת עבודות חשמל ברמה גבוהה בעיקר לתעשייה בתחומי מערכות כח מתח גבוה ונמוך, מערכות פיקוד ובקרה ומערכות תאורת פנים וחוץ. החברה נותנת שרותי אחזקה למתקני חשמל במפעלים ומוסדות שונים, מתכננת ומייצרת לוחות חשמל. ארבעת השותפים והמייסדים עומדים בראשה עד היום. החברה ניסחרת בבורסה, פועלת בכל רחבי הארץ ורשומה אצל רשם הקבלנים בדרוג עבודות חשמל בהיקף של מעל 4 מליון ש"ח.

לחברה תודעת שרות גבוהה ולכן בכל משך זמן ביצוע העבודה ישמר קשר ותאום הדוק עם כל הגורמים הקשורים להקמה. הקפדה מלאה על לוח זמנים אך לעולם לא על חשבון איכות הביצוע.

גם לאחר סיום העבודה נמשכים קשרי העבודה עם הגורמים השונים וכך למעשה מתממש השרות בצורתו הטובה ביותר ללקוח.

לחברה כ-10 צוותי עבודה באתרים שונים ו-3 צוותי אחזקה. בשעת הצורך מסוגלת החברה לרכז מאמצים וכח אדם רב על מנת להענות ולבצע עבודה דחופה. חברת בת נוספת "לירד שיווק" מפיצה תעלות וסולמות כבלים מעלי מבנה מודולרי מפלדה מגולוונת ונירוסטה מתוצרת M.F.K. שימוש בתעלות מקנה לתשתית מראה אסטטי ואפשרות ביצוע מהיר של עבודה כמו גם שינויים מהירים במידת הצורך.



סולמות ותעלות לעומסים
תעלות כבלים מחורצות

קטריק

19) בע"מ

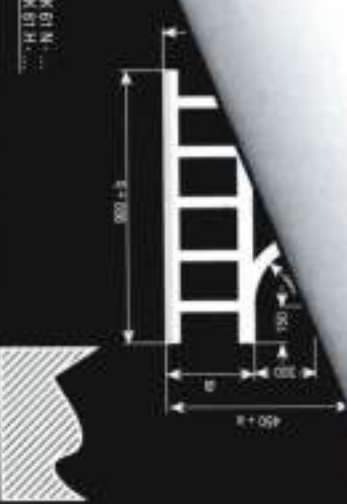
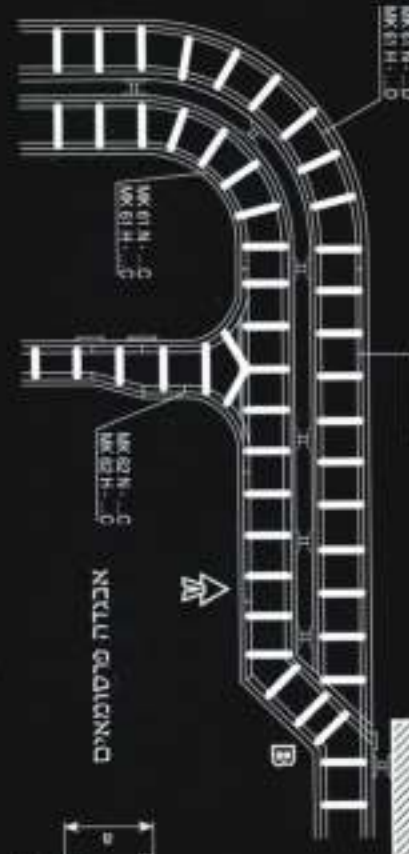
עיווק

06-553357 :פ.ד. 070

06-6414555 :טל. 17000

איזור תעשייה ב' ת.ד. 609 נצרת עילית 17000

eye for
many
hands



יזם תעשייה

ג. ג.

בדים

ש.מ. יוניברס אלקטרוניקס בע"מ

מערכת איכות מאושרת ISO - 9002

טלפון: 09-902975 פקס: 09-901832



מדרגונית[®] SM-91



אוטומט מודולרי לחדר-מדרגות

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

S.M.-3



ON / OFF
עם השהייה זכרון
מופעל אוטומטית
לאחר ההשהייה

מדרגות[®] מדרגות

יחידת הגנה למזגנים עד 4 כ"ס



- מודולרי - מתאים להתקנה
על"ס או תה"ס בתוספת
קופסה מתאימה.
- התקנה פשוטה ומהירה
(ללא פתיחת המכשיר).
- ממסר המיתוג נבדק ע"י
מכון התקנים.
- הגנה למזגן בדגמי מזגנית
רבים - כולל "שקע עוור".

● דגם מיוחד לבתי ספר ולמוסדות
SM-2-DL

היחידי עם תו תקן ישראלי

S.M.-4



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



Telemecanique

GROUPE SCHNEIDER

השקט התעשייתי שלך

הצגה:

מתנע טרמו-מגנטי GV7 למנועים גדולים.

- מתאים למנועים מ-15 עד 110 kW.
- שילוב של טכנולוגיה אלקטרונית ואלקטרומכנית.
- שמירת המצב הטרמי בזכרון, במקרה של הפסקת חשמל

מתנע GV7 מספק את הפונקציות הבאות:

- ניתוק ובידוד המעגל החשמלי.
- הגנה בפני זרם קצר (עד 35 או 70 kA).
- הגנה בפני עומס-יתר.
- הגנה בפני התחממות המנוע במקרה של רוטור תפוס.
- הגנה דיפרנציאלית (אי איזון או חוסר פאזה).

בשילוב עם מגענים סדרה F, GV7 הופך למתנע קומפקטי מושלם ומבטיח קואורדינציה מסוג 2 (שמירת שלמות המעגל מובטחת לאחר קצר).



הצגה:

מתנע רך קומפקטי LH4

- למנועים תלת-פאזיים מ-1.1 עד 15 kW (0.75 עד 3 kW בחד-פאזי)
- מונע מכות מכניות בהתנעה.
- מצמצם הופעה של שיאי זרם ונפילות מתח בהתנעה.
- פשוט מאוד להתקנה ולהפעלה.
- פשוט מאוד לכיוון: מומנט התנעה זמן התנעה (בין 0.5 ל-5 שני').
- מידות קטנות במיוחד.
- חיווי ע"י 2 לדים.
- קיים גם בגרסת מתנע/מדומם רך.
- מתאים לתקן IEC 947.



ציוד חשמל בע"מ

רחוב מבטחים 1, קרית מטלון פ"ת 49130
טל. 03-9211611 פקס. 03-9211881



ציוד חשמל בע"מ



המרכז הישראלי להדרכה

כנס: חידושים והתפתחויות במערכות חשמל

ימים ב' - ד' 25-27.11.96 בשעות 08.30-16.00 במלון כרמל, נתניה.

במקביל לתצוגה לחשמלאים

ניהול מקצועי: ביה"ס להנדסאים, אונ' ת"א.

הועדה המייעצת: פרופ' אפלבוים יוסף, אונ' ת"א, ד"ר בוליסלבסקי משה, אונ' ת"א, מר אבישי רש, מהנדס יועץ

רקע ומטרה:

מטרת הכנס לאפשר לאנשי חשמל ובקרה בתחומי התעשייה והתחזוקה להתעדכן בהתפתחויות ובחידושים בנושאי החשמל ובקרה, דבר התורם בצורה משמעותית ליעול העבודה ולמניעת תקלות. התעדכנות בשיטות התחזוקה מקטינה את פירוי זמן התקלה במתקנים תעשייתיים ובמבני ציבור. הכנס מאפשר גם מפגש מעניין ומועיל בין אנשי מקצוע בתחום הזרם החזק פיקוד ובקרה, ממקומות עבודה שונים - מפעלים, מוסדות, חברות וכו'.

קהל היעד:

אנשי חשמל זרם חזק, פיקוד ובקרה בתחומי התכנון, הייצור, האחזקה והפיתוח.

בתוכנית הכנס:

יום ב' 25.11.96:

תיקני החשמל, חידושים ודרכים ליישום

08.30-09.00 התכנסות והרשמה.

09.00-10.30 חידושים בתיקני הפרעות בחשמל ובמיחוד הרמוניות - מר אבישי רש, מהנדס יועץ.

10.30-11.15 הפסקת קפה וסיור בתצוגה.

11.15-12.00 דרכים ושיטות ליישום תיקני ISO במתקנים ומערכות חשמל - מר גדעון נוימן, מכון התקנים הישראלי.

12.00-13.30 תכנון מערכות תאורה - גבי רחל ברים, מהנדסת יועצת.

13.30-14.30 ארוחת צהריים.

14.30-15.15 שימושים בתאי שמש במערכות הספק - פרופ' אפלבוים יוסף, אונ' ת"א.

15.15-16.00 חידושים ופירושים לחוק החשמל - מר אליהו ברזילי, מהנדס.

יום ג' 26.11.96:

דרכים למניעת תקלות ויעול תחזוקת מערכות חשמל

08.30-09.00 התכנסות.

09.00-09.45 איתור תקלות ותחזוקה: תרמוגרפיה - מר טוביה ברנר, יועץ.

09.45-10.30 איתור תקלות ותחזוקה: פיענוח והבנת דו"חות בדיקה - אבישי רש, מהנדס יועץ.

10.30-11.15 הפסקת קפה וסיור בתצוגה.

11.15-12.00 בדיקות ותחזוקה של ציוד מתקני חשמל - מר יהושע סעדה, מנכ"ל חבי אנרלק.

12.00-12.45 מכניקה של לוחות חשמל - מהנדס שלמה בן-טולילת.

12.45-13.45 ארוחת צהריים.

13.45-14.30 חידושים במכניקה של לוחות חשמל - שילוב הגנות מתקדמות - מר ליאור ויינברג, מח' הנדסה חבי סומת.

14.30-14.45 הפסקת קפה.

14.45-16.00 שיטות חדשות בתיכנון בקרת מבנים: שילוב תאורה ואקלים - מהנדס ברוך ויינשטיין, חבי ארדן.

יום ד' 27.11.96:

מדידות ועיבוד נתונים במערכות חשמל

08.30-09.00 התכנסות.

09.00-09.45 חידושים במערכות מדידה ומונייה של אנרגיה - מר משה מעוז, חבי סייטק.

09.45-10.30 תכנון והתאמת הגנות למערכות הספק אלקטרוניות - ד"ר יצחק יזרעאלי, מהנדס יועץ.

10.30-11.15 הפסקת קפה וסיור בתצוגה.

11.15-12.00 משנה מהירות: חידושים ומגמות - מר עמרם אוריין, חבי הנדסת הספק.

12.00-12.45 תכנון והתאמת הגנות למערכות התנעה לפי תקנים חדשים - מר אבי נוינברג, חבי טלישקו.

12.45-13.45 ארוחת צהריים.

13.45-14.30 חידושים והתפתחויות במערכות MMI - מר שלמה פוקס, חבי אפקון.

14.30-16.00 שילוב יחידות חכמות לשיפור ויעול מערכות בקרה - מר אלי רייך, חבי גינרל מהנדסים.

אירוע ע"ע

מחיר הכנס: 1200 ש"ח+מ.ע.מ. כולל ארוחת צהריים וכיבוד.

התצוגה לחשמלאים נערכת באולם הסמוך לכנס בימים 25-27.11.96 ותהיה פתוחה לקהל בשעות 17.00 - 09.00. הכניסה לתצוגה ללא תשלום.

34

קורס

ניהול מערכות אחזקה

20 מפגשים בימי ג' החל מ-22.10.96 בשעות 09.00-16.00

28

קורס

ניהול מערכות חשמל

20 מפגשים בימי ה' החל מ-7.11.96 בשעות 09.00-16.00

55-ו

כנס

מנהלי אחזקה

2 מפגשים בימים ד'-ה' 30-31.10.96 בשעות 09.00-16.00

למרכז הישראלי להדרכה מבחר גדול של קורסים, סדנאות ימי עיון וכנסים לפרטים נוספים טלפן 03-5662383 או פקס 03-5608771.

לפרטים והרשמה טלפן או פקס לפילת הדרכה אירועים וכנסים בע"מ

הנהלת פילת הדרכה אירועים וכנסים שומרת לעצמה את הזכות לבטל את האירוע או לבצע בו שינויים כלשהם מסיבות שאינן תלויות בה.

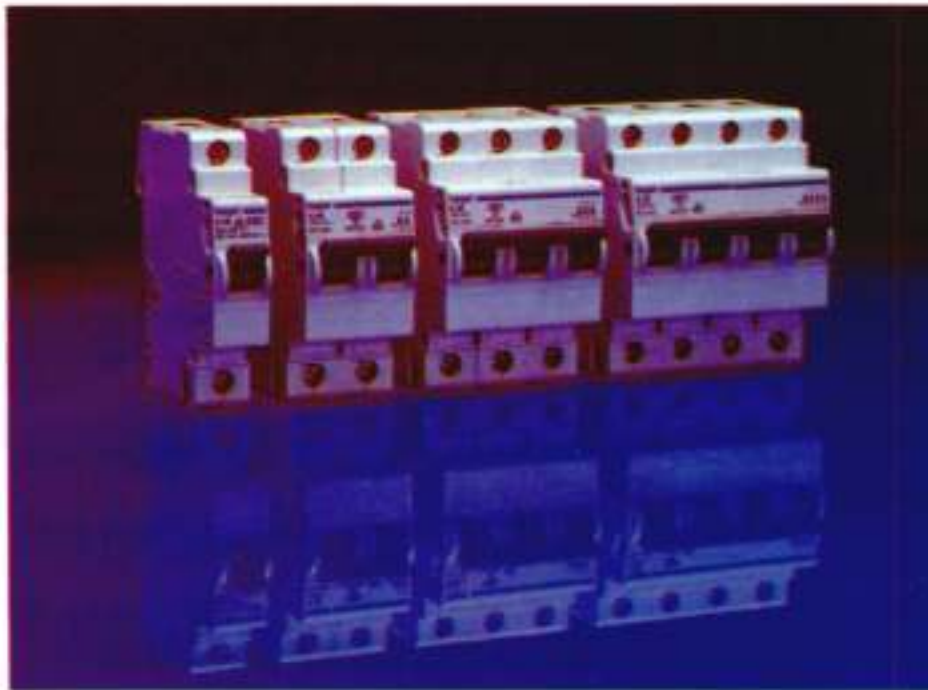
דרך פתח-תקוה 29, ת"א 67137

טל: 03-5662383 פקס: 03-5608771

פילת הדרכה אירועים וכנסים בע"מ



מכסקים אוטומטיים זעירים



hager איכות מובטחת

- מאמ"ס תלת-קוטבי באופן סטנדרטי עם אפשרות למגעי עזר, סליל הפסקה וכו'.
- כל המאמ"סים באים עם אינדיקציה ברורה ON/OFF על ידית ההפעלה.
- מהדקי הכניסה מתאימים לחוט קשיח עד 35 מ"מ. לחוט גמיש עד 25 מ"מ.
- ברגי הידוק מתאימים למברג רגיל או פיליפס.
- תפס המאמ"ס הינו בעל 2 מצבים, לנוחית בזמן הפירוק מעל פסי DIN.
- כל המגעים מוגנים בפני מגע מקרי.
- המאמ"ס משתלב עם כל שאר הציוד המודולרי של **hager** ונותן אחידות בלוחות, ונוחות בהתקנה על פסי DIN.
- אורך חיים: 20,000 פעולות לדגמים עד 32A ו-10,000 פעולות לדגמים 40-63A
- במסגרת הרחבת מגוון המוצרים בחברתנו, אנו שמחים להציג בפניך את המאמ"ס (6KA), המצטרף לסל המוצרים המודולריים הרחב מבית היוצר של חברת **hager**.
- המאמ"סים מתוצרת **hager** עומדים בורמי קצר של (*) 6KA עם עקומות "B" ו-"C", בהתאם לתקן הישראלי ת"י 745, וכן בהתאם לתקנים האירופאיים IEC898, VDE, KEMA ועוד רבים אחרים.
- הדגמים המשווקים ע"י חברתנו יהיו: חד קוטבי, חד קוטבי + 0, 10 קוטבי ותלת קוטבי, לזרמים: 2, 4, 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50-63 אמפר.
- IEC 947-2 לפי 10 KA

א. ג. מולכו ציוד חשמל ותעשייה בע"מ

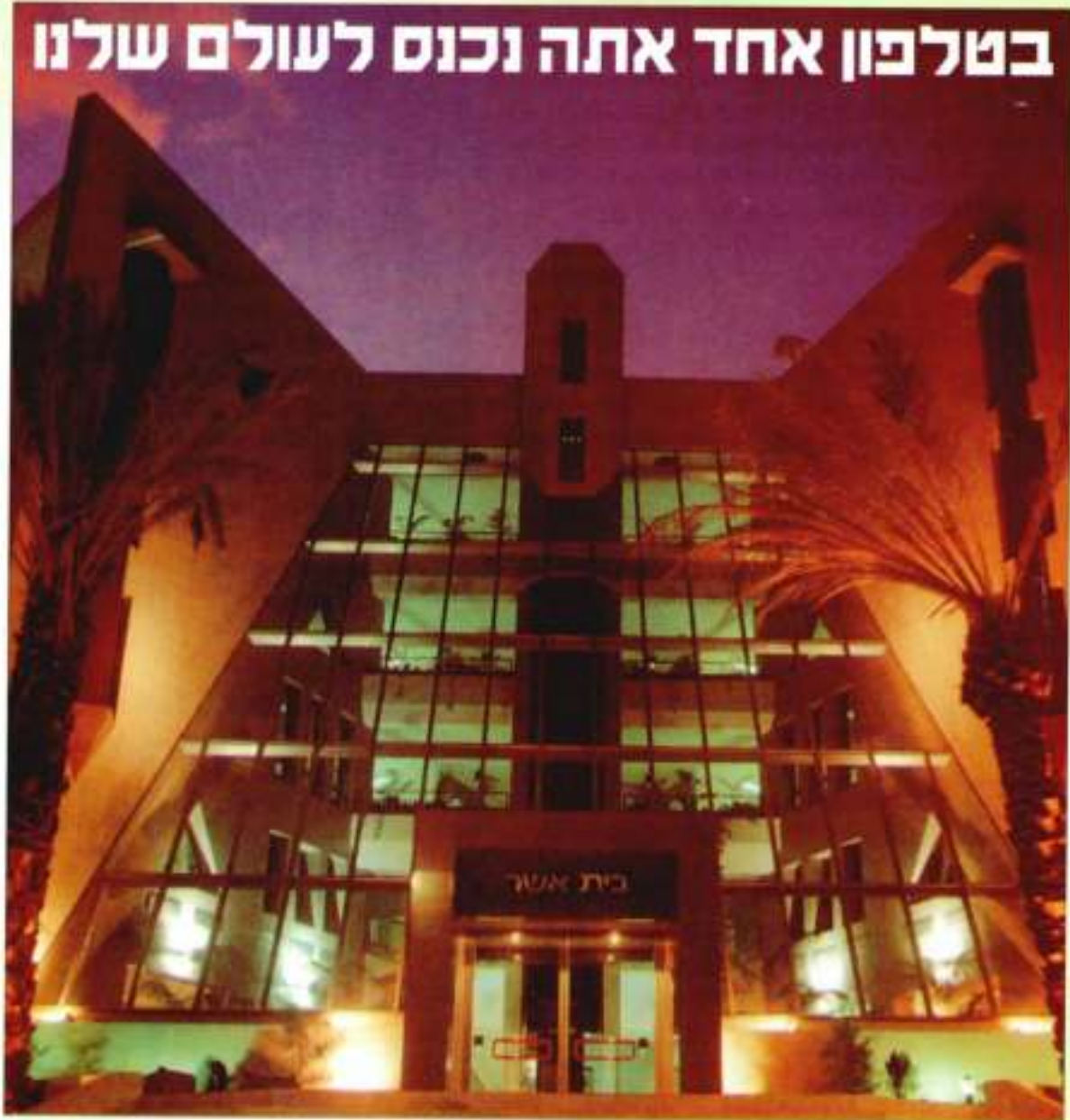
רחוב מבטחים 1, קרית מטלון, פתח-תקוה, טל. (רב קווי) 03-9247037
פקס. 03-9233452 מכתבים: ת.ד. 18121, תל-אביב 61181



אטקה בע"מ שיווק מוצרי חשמל ובקרה

מקבוצת פויכטונגר תעשיות - חטיבת הסחר

בטלפון אחד אתה נכנס לעולם שלנו



General Cable

הענק העולמי

כבלי כח
ופיקוד

סמן 65



OMRON

הענק היפני

אביזרי פיקוד
ובקרה

סמן 66

תן למקצוענים שלנו לעבוד בשבילך



IME
מכשירי מדידה,
מתמרים,
ושנאי זרם



RITTAL
עמודות קופסאות,
מערכות וציוד
בקרת אקלים



spelsberg els
קופסאות,
קופסאות מונגות
וציוד מוגן
התפוצצות



CIAMA
פסי צבירה
והולכה



QUINTELA
תעלות P.V.C,
תעלות נטולי הלוגן
וציוד נילווה



PHENIX CONTACT
מהדקי חשמל,
פיקוד ואלקטרוניקה,
מתמרים, מתמרים
והגנות ברקים



CIRCUTOR
ווסתי קבלים,
מכשירי מדידה,
ופילטרים



SCHIELE
מנענים, מתנעים,
לחצנים
ויתרות זרם



ABB
SACE
מפסקי זרם
לזרמים גבוהים

אזור אגון חברת הפלמאס האנדריום

סניף דרום
עמק שרה, באר שבע
טל': 07-6280111 פקס: 07-6275249

סניף צפון
רח' יוסף לוי 48 א. תעשיה קרית ביאליק
טל': 04-8773130 פקס: 04-8773134

סניף מרכז
היצירה 23 קרית אריה פ"ת
טל': 03-9392311 פקס: 03-9244245

בדיקת כבלים



**בדיקת כבלים
קביעת מקומם בשטח
אתור מקום התקלה**

דטא - רח' עוזיאל 48 רמת גן
טל: 03-6779775, 6770696
פלאפון: 050-307085
טל' בבית: 03-6740513

שירות פרסומי/למידע נוסף סמן 64/50

אולטרה שילד

מגן אולטרה סאונד נגד מזיקים

הנזק למזיק

הפתרון האלגנטי
למכת העכברים, התיקנים
והמכרסמים למיניהם

דרוסיס אפילויס



אולטרה שילד

השיטה האלקטרונית נגד מזיקים

יבוא והפצה: רח' יוליו סימון 25, את. מפרץ חיפה
טל. 04-8410110, טלפקס, 04-8410418

שירות פרסומי/למידע נוסף סמן 64/49

השכנת מנופים להרמת אנשים לגובה עד 24 מ'.

- לעבודות תחזוקה
- ביזום
- צביעה
- רישום לכל מטרה
- עבודות חשמל
- תחזוקה מרחב גובה
- עבודות בכל
- חלקי הארץ



אסדוד הסטור 3 א. התקטייה הקלה
ת"ד 853 אסדוד פקס 08-8524405
טל' 08-8533460, 08-8524357

א.ש.ח
א.ש. חברה לעבודות החשמל בע"מ

שירות פרסומי/למידע נוסף סמן 64/52

נדיבי עדן-אור



רשום 59487

התקנה ואחזקה של תאורת רחוב, מגרשים, סככות

השכרת מנופים

לביצוע עבודות שונות עד לגובה 18 מטר
מאושרים על-ידי משרד העבודה

טל' 07-6750850, פקס' 07-6750950 אשקלון

שירות פרסומי/למידע נוסף סמן 64/51

מערכת החשמל למזגני אוויר

לאור התיקונים המוצעים בתקנות החשמל*

מהנדס בוריס שורץ

השימוש במזגני אוויר הולך ונובר משנה לשנה בקצב מהיר. באקלים הישראלי אך טבעי הוא שהעלייה ברמת החיים מוצאת את ביטויה, בין היתר, ברכישת מזגנים. היקף ההתקנות החודשי משתנה בהתאם לעונות השנה, ונע בין אלפים אחדים ועד כעשרת אלפים מזגנים ואף יותר בחודשי הקיץ. רוב ההתקנות הן של מזגנים מפוצלים.

למרות החדירה הניכרת של המזגנים לשימוש במשקי הבית (וכמוכן גם במשרדים, בתי עסק וכו'), אין עדיין בחוק החשמל ובתקנותיו התייחסות מיוחדת לנושא זה.

תיקון של תקנות מיוחדות בנושא מזגני אוויר חשוב לא רק משום תפוצתם הרבה, אלא בייחוד משום שקיימים בשוק סוגים אחדים של מזגנים שמאפייניהם שונים זה מזה. בקרב העוסקים בחשמל קיימת לא אחת אי בהירות באשר להתאמתו של מיתקן החשמל לסוג הנתון של המזגן.

כותב המאמר עמד בראש ועדת המשנה, שמונתה על ידי ועדת ההוראות לביצוע עבודות חשמל, והכינה את ההצעות לשינויים בתקנות החשמל (מעגלים סופיים הניזונים במתח עד 1,000 וולט), הנוגעות להתקנה של מזגן אוויר.

המאמר יציג את עיקרי ההצעה שנובשה בוועדת המשנה מתוך הדגשת המיוחדות לכל סוג של מזגן ומתוך דיון בסוגיות נוספות הנוגעות לנושא.

ידגש כי ההצעה לשינוי התקנות נמצאת עדיין בתהליך דיון וטרם אושרה וקיבלה תוקף. עם זאת, בהיות ההתקנות של מזגנים מעשה יום ביומו, מומלץ להתייחס להוראות המוצעות, בנוסף לתקנות ולתקנים הקיימים והמחייבים גם היום.

מבוא

החדירה המואצת של מזגני אוויר לבתי המגורים ולמקומות העבודה זריבו סוגי המזגנים מחייבים, כאמור, את הסדרת התכנון והביצוע של סערכת החשמל המיועדת למזגן, כאשר ההיבטים הבטיחותיים נמצאים במרכז. היבטי הבטיחות נוגעים הן למשתמש והן לכל העוסק בהתקנה ובתחזוקה של מזגן האוויר.

הטיפול בנושא התחלק לשניים: מכון התקנים טיפל בכל הנוגע לתשתיות הצנרת, החוץ המכני של ההתקנה וכו' בעזרת מומחים מתחום הייצור של מערכות מיוזג אוויר. ההיבט החשמלי של התקנת המזגן מטופל, כאמור, במסגרת התקנות לחוק החשמל.

* מבוסס על הרצאה שהונחה במסגרת פורום מקצועי בכנס המקצועי ה-13 של העוסקים בתחום החשמל בישראל.

בי שורץ – סגן מנהל המחלק ליישול הצרכים, אגף השיקוף והצרכנות, חברת החשמל

רוב התקנות המוצעות מתייחסות להתקנתם של מזגנים מפוצלים – כלומר למערכת מיוזג אוויר לחדר או למרחב דומה, הכוללת יחידה חימונית ויחידה פנימית אחת או יותר.

היחידה הפנימית מותקנת בתוך החלל הסמוך ואילו היחידה החיצונית הכוללת בין היתר את המדחס, מותקנת מחוץ לחלל הסמוך ולמבנה.

הצורך בתקנות והגדרות קבועות ומחייבות טבע גם מקיום של מקרים שבהם היחידות (היחידה החיצונית והיחידה או היחידות הפנימיות) מוזנות ממעגלים שונים מובן שהזנה ממעגלים שונים מחייבת נקיטה באמצעי זהירות ובטיחות מחמירים.

בהמשך המאמר נרחיב את ההסבר על התקנת הסוגים השונים של מזגנים. כמו כן נתייחס למעגלי הזינה של המזגן ולבחירת המא"ז הסתאים להגנה על מוליכי המעגל.

מעגל הזינה למזגן ובחירת המא"ז המתאים

הנוסח הקיים של תקנות החשמל אינו מחייב במפורש להתקין מעגל נפרד

ובלבדי למזגן. בהצעות שנובשו, ואשר מומלץ לפעול על פיהן גם טרם אישורן הסופי ופרסומן, סוגדרת דרישה מפורשת שמזגן אוויר חד סופעי שהספקו מעל 2,300 וואט, יזון ממעגל נפרד. לצורך זה אין ההצעה מבחינה בין מזגן מפוצל לבין מזגן חלון. כמו כן נדרש מעגל נפרד בהתקנת מזגן אוויר תלת מופעי.

כאשר מדובר במזגנים המקבלים הזנה מכמה מעגלים, נדרשת, כאמור, זהירות יתרה. ואכן, מספר ניכר מן התקנות החדשות יטפלו באמצעים שיש לנקוט כדי להבטיח את בטיחות השימוש במזגני האוויר במקרים אלה.

עד נשא הקשור למעגל הזינה הוא דרך אבטחתו. כאשר הסדובר במיתקן החשמל הביתי, מובן שחלה החובה הקיימת מכוח תקנות החשמל, להגן על מוליכי המעגל מבני זרם יתר באמצעות מפסק אוטומטי זעיר (מא"ז). השאלה הנושאת בעניין זה, ואשר רבים טועים בהקשרה, היא בבחירת המא"ז ותוך מוליכי המעגל רבים טועים בכך שהם מתקינים מא"ז בעל זרם נקוב גבוה בדרגה אחת מזו המתחייבת מהזרם הנקוב של המזגן, ובאותו זמן הם

משאירים את חתך המוליכים בדרגה הנמוכה פעולה זו נוגדת את סעיף 5 בתקנות החשמל בדבר העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח עד 1,000 וולט, מאחר שהגדלת הזרם הנקוב של המאיו מחייבת להגדיל בהתאמה את חתך המוליכים.

נדונים את האמור לעיל:

■ מזגן שהזרם הנקוב שלו, בהתאם לסימון היצרן, הוא $I_n = 15.5 \text{ A}$, מוזן, על פי הנוהג המוטעה של סקצת החשמלאים, באמצעות מוליכים בעלי שטח חתך של 2.5 סמ"ר, ואילו המאיו ובעל אופיון "C" המותקן בלוח להגנה על מוליכים אלה הוא בעל זרם נקוב של 20 אמפר.

על פי התקנות יכול החשמלאי לבחור במקרה זה בין שתי אפשרויות:

■ בהיות מאיו בעל זרם נקוב $I_n = 16 \text{ A}$ והתקנת מוליכים בעלי שטח חתך של 2.5 סמ"ר אפשרות א' עלולה לזרום לניתוקים של הזינה על ידי המאיו, כפי שיוסבר בהמשך.

■ בהיות מאיו בעל זרם נקוב $I_n = 20 \text{ A}$ והתקנת מוליכים בעלי שטח חתך של 4.0 סמ"ר.

ההתקנה של מאיו בעל זרם נקוב גדול בדרגה אחת מהסתחייב על פי הזרם הנקוב של המזגן, היא תוצאה של הניסיון שנצבר בשטח הניסיון מראה שכאשר מתקנים מאיו המתאם בדיוק לזרם הנקוב של המזגן, מופסקת הזינה לעתים קרובות (על ידי המאיו) בעת פעולת המזגן. הסיבה לכך היא שהזרם הנקוב המסומן על ידי היצרן, מתייחס לתנאי עבודה אחידים כפי שהוגדרו בתקינה הבינלאומית ואומצו בישראל. במפעל, תנאי האקלים השוררים בארץ בקיץ קשים באופן ניכר מתנאי העבודה המוגדרים בתקן. כתוצאה מכך, זרם העבודה של המזגן גבוה במפעל מהזרם הנקוב והוא גורם להפעלת המאיו ולניתוק הזינה.

אילו היו יצרני המזגנים מחויבים בתקן לסמן גם את הזרם הגבוה (I_{max}) הנישם בעת פעילות המזגן בתנאים השכיחים בקיץ הישראלי, אזי מלאכתם של מתכנני המיתקן החשמלי היתה ברורה

יותר – התאמת המאיו והמוליכים לערך I_{max} , כנדרש בתקנת החשמל.

עד שיתוקן המצב הנוכחי בתחום התקינה, והיצרנים יחויבו לסמן גם את ערך הזרם הגבוה (I_{max}) של המזגנים, יש לפעול בהתאם לתקנות החשמל כפי שהוסבר בדוגמה לעיל. כלומר, יש לבחור במאיו בעל אופיון "C" זרם נקוב גדול בדרגה אחת מהערך הסתחייב מהזרם הנקוב של המזגן (I_n), אך עם זאת, יש להתאים את שטח החתך של מוליכי המעגל לזרם הנקוב של המאיו, כנדרש בתקנות.

סוגי המזגנים המכוצלים ודרישות ההתאמה של מיתקן החשמל בהתקנתם

הדרישות הנכללות בהצעה לשינויים בתקנות, מתייחסות למזגנים ספוצלים מסוגים האלה:

■ מזגן בעל יחידה חימונית אחת הכוללת מדחס אחד ויחידה פנימית אחת – הזינה היא דרך היחידה הפנימית.

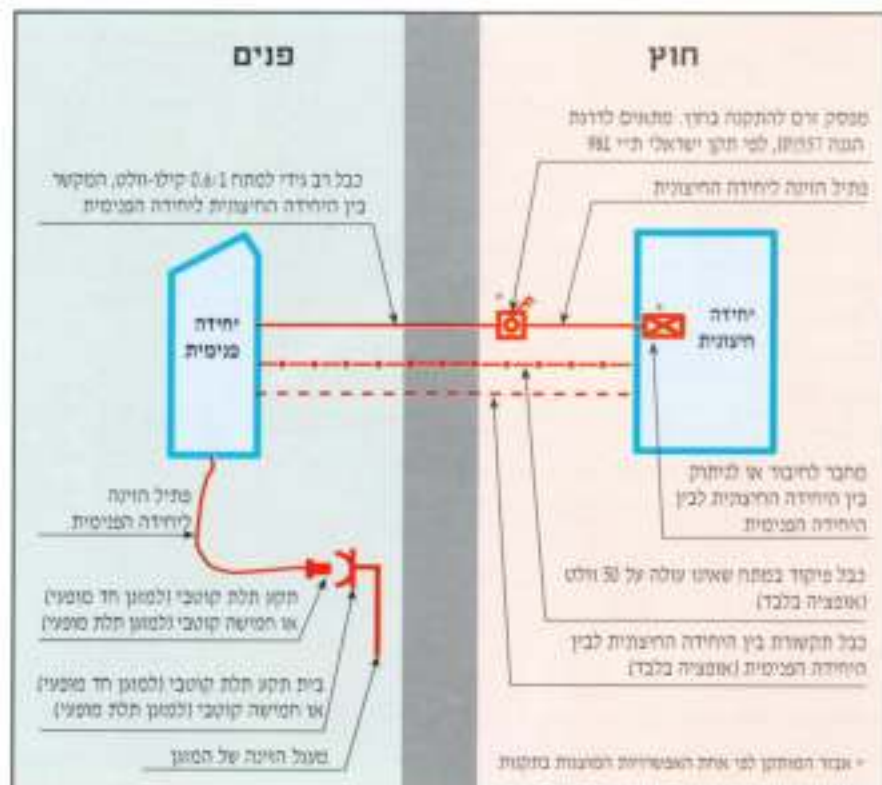
■ מזגן בעל יחידה חימונית אחת הכוללת שני מדחסים עם מאוורר משותף, ושתי יחידות פנימיות – הזינה הן דרך היחידות הפנימיות.

■ מזגן בעל יחידה חימונית אחת עם מדחס אחד או יותר, ויחידה פנימית אחת או יותר – הזינה היא דרך היחידה החימונית.

■ מזגן בעל יחידה חימונית אחת ושתי יחידות פנימיות או יותר – הזינה ליחידה החימונית וליחידות הפנימיות הן נפרדות. החיבור בין היחידה החימונית לבין היחידות הפנימיות הוא באמצעות קווי תקשורת, או קווי פיקוד הפועלים במתח נמוך מאוד (עד 50 וולט).

מזגן בעל יחידה חימונית אחת ויחידה פנימית אחת – הזינה היא דרך היחידה הפנימית (איור 1)

המזגן המפוצל הנפוץ ביותר בשוק הישראלי היום הוא מזגן בעל יחידה



איור 1

התקנת מזגן בעל יחידה חימונית אחת ויחידה פנימית אחת; הזינה היא דרך היחידה הפנימית

פנימית אחת ויחידה חיצונית אחת, כאשר הזינה היא דרך היחידה הפנימית. הזינה למערכת היא בדרך כלל באמצעות תקע ובית תקע. כידוע, בתקנת החשמל תקע ובית תקע מהווים מכלול המאפשר ניתוק של אספקת הזרם למכשיר. לפיכך, מכלול זה מקביל למפסק זרם.

איור 1 מדגים את אופן ההתקנה של מזגן מסוג זה. ההזנה היא ליחידה הפנימית, וסן היחידה הפנימית יוצאים קווי מיקוד וקווי הזנה המקשרים בינה לבין היחידה החיצונית. בדרך כלל קווי המיקוד הם במתח נמוך מאוד, אך במקצת המזגנים הם פועלים במתח נמוך. (בזכור, מתח של עד 50 וולט מוגדר כמתח נמוך מאוד ואילו מתח שערכו מ-50 וולט ועד 1,000 וולט מוגדר כמתח נמוך) ביחידה הפנימית נמצא המפוח, האחראי לפיזור האוויר בחלק הממוזג. היחידה החיצונית כוללת את המדחס, שהוא לב המערכת.

סבנה זה של מערכת החשמל מחייב, כמוכנן, להתקין על קו הזינה שבין שתי היחידות, אמצעי שיאפשר טיפול בטוח ביחידה החיצונית. התקנת המוצעות מאפשרות לבחור לצורך זה בין שתי חלופות: התקנת מפסק זרם קבוע – זו קוטבי למוזגן חד מופעי, ותלת קוטבי או ארבעה קוטבי למוזגן תלת מופעי – או התקנת מחבר מיוחד, הכלול בערכה שמספק יצרן המזגנים והמאפשר חיבור וניתוק באמצעות מכלול הדומה עקרונית לתקע ובית תקע המחבר מכוסה במכסה מיוחד, והנישה אליו היא באמצעות כלים בלבד.

מזגן בעל יחידה חיצונית אחת הכוללת שני מדחסים עם מאורר משותף ושתי יחידות פנימיות – הזינות הן דרך היחידות הפנימיות (איור 2)

המזגן בעל שני המדחסים הוא מזגן מורכב למעשה זהו מזגן כפול, שכן יש לו שתי מערכות קירור עצמאיות, ושני המדחסים נמצאים באותו מארז היחידה החיצונית עם מאורר משותף. היחידות הפנימיות יכולות להיות מסוקמות בתדרים שונים.

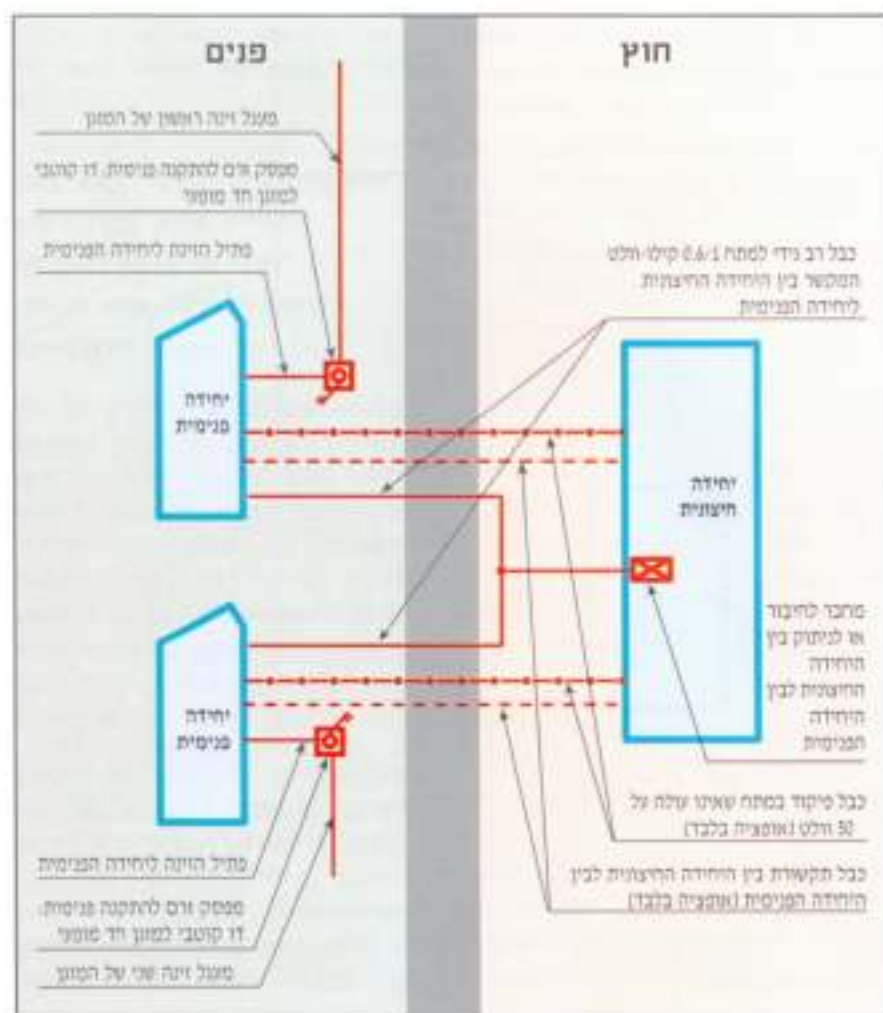
מכיוון שמדובר למעשה ב"שני מזגנים

במזגן אחדי", הרי מבבלות החתך הסביר הממתיב את זרם העבודה המותר של מוליכי המעגל, עלול לחייב את הזנתו באמצעות שני מעגלים נפרדים. השינויים המוצעים בתקנות מאפשרים זאת בכפוף לקיום כל התנאים המפורטים להלן, ואשר נכעיים ממרכבותו של המיתקן ומצורכי הבטיחות.

■ חיבור כל אחד מן המדחסים לזינה ייעשה אך ורק דרך היחידה הפנימית. שעמה הוא פועל (ולא דרך יחידה שכנה).

■ יותקן מפסק-מחלף מסוג "Break Before Make" לשם מניעת זינה כפולה למאורר המשותף לשני המדחסים ביחידה החיצונית.

■ חיבור היחידה הפנימית לזינה ייעשה דרך מפסק זרם קבוע, שיאפשר את ניתוקה מהזינה. שימוש במכלול תקע ובית תקע במקום המפסק אסור במסגרת זה. האיסור לשימוש במכלול תקע ובית תקע נועד למנוע מצב שבו הזינה תהיה ממעגל שכן – מצב העלול להיווצר, לדוגמה, כתוצאה משרפת המפסק-המחלף והפיכתו לנוש אחד. במקרה מסוג זה השימוש במכלול תקע ובית תקע מסוכן משום שהפנימים של בית התקע עלולים לקבל מתח מהיחידה השכנה, ונגיעה מקרית בהם, בעת ניתוק היחידה הפנימית, עלולה לגרום להתחשמלות.



איור 2

התקנת מזגן בעל יחידה חיצונית אחת הכוללת שני מדחסים עם מאורר משותף ושתי יחידות פנימיות; הזינות הן דרך היחידה הפנימית

שיתוף פעולה ישראל-גרמניה לקידום הוראת מקצועות החשמל

רשמי סיור מקצועי בגרמניה

דוד תרזה

סיורים מקצועיים בחברות חשמל ובתחנות כוח

נולת הכותרת של הסיורים המקצועיים בחברות חשמל ובמיתקנים לייצור אנרגיה חשמלית היתה הביקור בחסמת המחקר TAT – מרכז טכנולוגי ומוסד להשכלה גבוהה, שמטרתו לחקור ולפתח את השימוש באנרגיות חלופיות לייצור חשמל. במרכז זה מודגמות אנרגיות חלופיות המשמשות ניבוי לאנרגיה חשמלית הנדרשת ומשמשת בתפקוד השוטף של המבנים ומרכזי הפעילות במרכז.

ביקורים נוספים נערכו באתרים האלה:

■ חברת החשמל EAM העוסקת בעיקר בהעברה ובחלוקה של אנרגיה חשמלית, אותה היא דוכשת מחברות לייצור חשמל.

■ חברת החשמל STEAG העוסקת בייצור אנרגיה חשמלית – רובה

מקצועי וכן שיפור הרמה המקצועית בתחומי ההשתלמות.

תוכנית ההשתלמות כללה ביקורים וסיורים מקצועיים מודרכים בחברות חשמל, בתחנות כוח, במפעלי תעשייה ובמרכזים להדרכה ולהכשרה מקצועית בתחום החשמל. תוכנית ההשתלמות כיסתה את התחומים האלה:

■ הרחבה והעמקה של הידע המקצועי בנושאי מערכות חשמל (ייצור, מסירה, השנאה וחלוקה), מתוך התייחסות לייצור אנרגיה חשמלית באמצעות מקורות אנרגיה חלופיים וכן לייצור אנרגיה תוך פגיעה מזערית באיכות הסביבה.

■ היכרות עם שיטות ההוראה וההכשרה המקצועית בתחום החשמל הנהוגות בגרמניה, מתוך התייחסות לתוכניות לימוד, לאמצעי המחשה, למעבדות וכו'.

■ היכרות עם העם הגרמני ותרבותו ועם הקהילה היהודית בגרמניה.

בחודש מרץ 1996 התקיימה בגרמניה השתלמות מקצועית בתחום החשמל בהשתתפות שנים עשר אנשי מקצוע העוסקים בהוראת מקצועות החשמל בישראל. ההשתלמות נערכה במסגרת שיתוף הפעולה בין משרד העבודה והרווחה בישראל לבין המשרד הפרדלי לחינוך, מדע, מחקר וטכנולוגיה (BMBF) בגרמניה בתחומי הכשרה וחילופי ידע בנושאים טכנולוגיים.

במשלחת מישראל השתתפו אנשי מקצוע העוסקים בהוראת החשמל בתעשייה, במרכזים להכשרה מקצועית, בבתי ספר מקצועיים, במכללות טכנולוגיות ובחברות החשמל לקראת יציאתה לגרמניה עברה המשלחת סדרה של סדנאות הכנה בישראל לצורך תיאום ציפיות וגיבוש חברתי.

חילופי משלחות להשתלמות מקצועית בין גרמניה לישראל, מתקיימים כבר שנים רבות, הן בתחום החשמל והן בתחומים טכנולוגיים אחרים, ובמסגרתם מתקיימות גם השתלמות בישראל לאנשי מקצוע מגרמניה, בביצוע ההשתלמות בגרמניה מטפלים חברת קרל דיסברג (CDG) ולשכת התעסוקה המרכזית להכוונה מקצועית (ZAV).

נושאי ההשתלמות ומטרותיה

מטרת ההשתלמות בגרמניה היתה לאפשר לעוסקים בחינוך והכשרה מקצועית להכיר באופן תיאורטי ובאופן מעשי את מערכת ההכשרה המקצועית בארץ זו, מתוך כוונה שהמשתלמים יוכלו להקנות את הידע הטכני הנרכש במהלך ההשתלמות, במוסדות החינוך וההכשרה המקצועית בארץ ובמפעלי התעשייה העוסקים בהכשרת עובדים בישראל. פועל יוצא מכך הם יצירה וטיפול של קשרים ושיתוף פעולה

דוד תרזה – מפקח ארצי לחשמל ואלקטרוניקה, האגף להכשרה ולמיתקני כוח אדם, משרד העבודה והרווחה

משק החשמל בגרמניה

- המתחים ברשת החשמל בגרמניה:
 - מערכת ההעברה והמסירה: 380 ק"ו, 220 ק"ו, 110 ק"ו
 - מערכת החלוקה: 20 ק"ו
 - מתח נמוך: 400/230 וולט, 220/127 וולט
- יכולת נקובה לפי מקור האנרגיה (סה"כ 114,844 מגוואט):
 - תרמו קונוונציונלי: 82,803 מגוואט (כ-72.1%)
 - הידרו-אלקטרי: 4,249 מגוואט (כ-3.7%)
 - גרעיני: 22,739 מגוואט (כ-19.8%)
 - אחר: 5,053 מגוואט (כ-4.4%)
- סה"כ אנרגיה מיוצרת בשנה: 487,832 מיליוני קוטי"ש
- צריכת חשמל כללית לנפש: 5,692 קוטי"ש
- התפלגות אספקת החשמל לצרכנים לפי סוג הצרכנות:
 - ביתית: 26.9%
 - מסחרית וציבורית: 19.5%
 - חקלאית: 1.8%
 - תעשיית: 43.5%
 - אחר: 8.3%
- משך ממוצע של אי אספקת חשמל לצרכן בשנה: עד 20 דקות

■ Babcock – חברה לייצור דודי קיטור תעשייתיים, כולל דודי קיטור לתחנות כוח.

■ Storm – חברה המייצרת מיתקני קונגרציה לייצור חשמל תוך ניצול חום שיורי בתהליכים הדורשים אנרגיית חום.

■ Tacke – החברה השנייה בגודלה בגרמניה והחמישית בעולם לייצור טורבינות רות, המייצרת טורבינות רוח בהספקים מ-60 עד 1,500 קו"ט.

ביקורים במפעלים המייצרים ציוד למערכות ייצור חשמל

המשלחת מישראל ביקרה בכמה מפעלים תעשייתיים העוסקים בייצור ציוד ומכלולים בעבור מערכות לייצור חשמל מבין המפעלים שהמשלחת ביקרה בהם נציין את המפעלים האלה:

■ European Gas Turbine – חברה העוסקת בייצור סוגים שונים של טורבינות גז, כולל יחידות טורבו-גנטור המופעות במחזור משולב וכן בייצור גנטורנים.

בתחנות כוח קיטוריות המופעות בפחם, ואשר הספקה המותקן הכולל הוא כ-5,500 מגוואט.

■ תחנת הכוח ההידרו-אלקטרית JFEZHEIM, אחת משרשרת תחנות הכוח ההידרו-אלקטריות לאורך נהר הריין.

■ חברת הכוח הנרעינית PHILIPPSBURG הכוללת שתי יחידות ייצור האחת – בהספק של 900 מגוואט – הוקמה ב-1979, והשנייה – הוקמה ב-1984 ובעלת הספק של 1,400 מגוואט.

ביקורים במוסדות לחינוך ולהכשרה מקצועית בתחום החשמל

הביקורים והסיורים המקצועיים נערכו גם במוסדות העוסקים בחינוך ובהכשרה מקצועית בתחום החשמל. בין היתר ביקרה המשלחת בבתי ספר המועלים בשיטה דואלית – שילוב של לימודים עיוניים במקביל להכשרה מקצועית מעשית, ובבתי ספר של חברות חשמל ושל תחנות כוח, המיועדים להכשיר עובדים לעבודה במיתקנים אלה.



ביקור בדמיין (סימולטור) המדמה תחנת כוח קיטורית בבית הספר לרשת ולתחנות כוח בעיר אסן חברי המשלחה (מימין לטמאל): יוסי שרביט, משרד העבודה והרווחה, איל גבאי, חברת החשמל, יעקב מדוך, סכללת רומן; מאיר סיבני, בייס טח דרו, מנחם גל, חברת החשמל, מיכאל גלעד, בייס לנדסאיים, הסכנון, ארימז אבו רית, בייס עמל כמר סגא דוד תרזה וראש המשלחה, מלציה בראון, אודט סינגלברסקי, מלציה קרמן, ארית יד ליטביץ, חנן איזנברוך, מהנדס יתן, צילם: שלמה רואמי, סכללת יהודה ואשמן.

הושלמה תחנת הכוח הפחמית השנייה – המושך מעמי 41

בעשור הקרוב תשקיע חברת החשמל בפיתוח משק החשמל כ-40 מיליארד שקלים, שימוסנו מניוסי הון והנפקות של חברת החשמל בארץ ובחול- וכן ממקורותיה העצמיים של החברה. יו"ר הדיריקטוריון אמר שחברת החשמל אינה זקוקה לתקציבי המדינה, אלא לאפשרות למעול בשוק ההון, ככל חברה עסקית.

מנכ"ל חברת החשמל, רפי פלד, אמר כי אחריותה הלאומית של חברת החשמל היא להמשיך ולפתח את מערכת החשמל הארצית כדי לספק את כל צורכי המשק. חברת החשמל מתמודדת עם גידול בצריכת החשמל של יותר מ-7% בממוצע בשנה כל 10 שנים, וזאת ללא ירישת ביטחון של הסתמכות על גיבוי ממערכות חשמל במדינות שכנות, כפי שנעשה באירופה ובאמריקה. כדי לעמוד בקצב הזה צריכה חברת החשמל ל"רוץ קדימה" כל הזמן. תוכנית אב ארצית לפיתוח משק החשמל מתוכננת כעת לשנת 2040, שנה שבה צפויים להיות בישראל למעלה מ-9 מיליון תושבים, הצריכה לנפש תהיה כפולה מזו הקיימת כיום, ושיאי הביקוש החזויים – פי ארבעה מהיום, קרי 20,000 מגוואט.

עם השתלבותה של יחידת הייצור השנייה בתחנת הכוח החדשה בתוך המערכת הארצית, מגיע סך כושר ייצור החשמל באתר כולו ל-2,600 מגוואט, שהם כשליש מכלל יכולת הייצור

הארצית. זהו אתר ייצור החשמל החשוב בישראל ומהגדולים במזרח התיכון.

התחנה החדשה תוכננה מתוך שימת לב קפדנית לנושא שמירת איכות הסביבה. ארובת התחנה מתנשאת לגובה של כ-300 מטרים ולעומת 250 מטרים גובה הארובות של התחנה הוותיקה. זה המבנה הגבוה ביותר בארץ. גובה זה טעד לגרום לכך שפליטות התחנה יהיו לשכבה אטמוספירית נפרדת מזו שאליה פולטות הארובות הקיימות, וכדי להבטיח תהליכי פיזור ומהילה יעילים יותר בשכבות האוויר הגבוהות.

אתר תחנות הכוח אורות רבין מוקף גבעות ירוקות שעוצבו מאמר הפחם וכוסו במרבדי פרחים ובדקלים. עם כניסתה של התחנה החדשה לפעולה מלאה הואר נן הדקלים, והוא מהווה, עם תאורת התחנה, תפאורה מיוחדת בנוף האזור.

חברת החשמל מציינת ביום חנה כי ב-31 באוקטובר 1995, ארבעה ימים לפני הירצחו, חנך ראש הממשלה המנוח, יצחק רבין, את יחידת הייצור הראשונה בתחנה החדשה. יצחק רבין ז"ל היה ידיד אמת של חברת החשמל, ואביו, נחמיה רבין, נמנה עם עובדיה הראשונים. לאות הוקרה והערכה החליט אשתקד דיריקטוריון החברה לאמץ את המלצת מנכ"ל החברה ולקרוז את האתר כולו על שמו: "אורות רבין".

"אם התנור על חום גבוה זה עולה לנו יותר?..."

*כמה זמן
להקפא לחצי האמל*

**מחייגים 103 בכל הארץ
ומעברו השני של הקו יהיה
תמיד מישהו שישמח לעזור לך.**

שירותים הניתנים 24 שעות ביממה

- קבלת הודעות על תקלות באספקת החשמל
- מידע על תקלות באספקת החשמל
- המטופלות כעת
- מידע על הפסקת חשמל מתוכננת
- מסירת קריאת מצב מונה החשמל
- בקשות למשלוח עלוני מידע והדרכה
- בנושאים שונים
- מידע כללי

**שירותים הניתנים משעה 07:00
עד שעה 22:00**

- ביחורים בנושא חשבון החשמל ותשלומים
- הצטרפות לחברת קבץ
- החלפת שם לקוח
- עיכוב שם או כתובת
- חיוב הריש לאספקת חשמל
- בקשה למשלוח החשבון לכתובת שונה
- מסקום אספקת החשמל
- תלונות על הפסקות מתוכננת שבוצעו
- ללא מתן הודעה
- בקשה להפסקת זרם
- החרת זרם לאחר ניתוק
- הזמנה להגדלת חיבור עד 3X25A
- ביחור מצב הטימול בהזמנה
- תלונות על תדירות וסחח
- מידע כללי בנושאי מדיניות
- קבלת הודעות על תקלות באספקת החשמל
- מידע על תקלות באספקת החשמל
- המטופלות כעת
- מידע על הפסקות חשמל מתוכננת
- מסירת קריאת מצב מונה החשמל
- בקשות למשלוח עלוני מידע והדרכה
- בנושאים שונים
- חומשת חיבור חריש
- טיפול בתלונות לקוחות
- ביחורים בנושא האמנה
- בקשה לשנייה תנודי

• השירותים המופיעים בבחול וזמנם עד השעה 15:30
• להיות 103 זמן למעט מאוחר הודעה של מקום המיילים בבני
• זמן לזמן מהו נולדו חול בבני ולא מסלולי ולא נצטרך



103

חברת החשמל לשירותך 24 שעות ביממה

חברת החשמל



אמלוק אל שירות 24 שעות

מחשבתנו באינטרנט: <http://www.israel-electric.co.il>