



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 1	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

## תוכן עניינים

1. תחום תוקף הנוהל.
2. מתקן פנימי במבנה קבוע.
  - 2.1 לוחות חשמל במתח גבוה.
  - 2.2 שנאים.
  - 2.3 חדרי חשמל במתח גבוה.
3. מתקני חשמל בביתנים (קיוסקים).
4. מתקני מתח גבוה חיצוניים.
5. רשת עילית במתח גבוה.
6. התקנת כבלים במתח גבוה ואבזריהם.
7. הארקות.
8. רשימת תקנים זרים

חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 2	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

#### 1. תחום תוקף הנוהל

1.1 נוהל זה עוסק בדרישות טכניות ובטיחותיות של חח"י כלפי לקוחות במ"ג לקראת חיבור מתקניהם לרשת החלוקה של חח"י.

1.2 הנוהל חל על מתקנים במ"ג הכוללים ציוד חשמלי לסוגיו כגון: לוחות במ"ג, שנאים, לוחות חלוקה במ"ג, לוחות פיקוד וכו'.

סוגי המתקנים שדרישות הנוהל חלות עליהם הם

- א. מתקן פנימי במבנה קבוע.
- ב. מתקן פנימי בביתן (קיוסק)
- ג. מתקן חיצוני בחצר סגורה
- ד. ציוד מותקן על עמודי רשת.

1.3 הדרישות הטכניות לציוד חשמלי במ"ג מסוגים שונים כגון: לוחות במ"ג, מגיני ברק וכו' מפורטות בנהלים הבאים:

- 06-14-04 – "אמצעי מיתוג ואבטחה לחיבור מתקני לקוחות לרשת מ"ג של חברת החשמל".
- 06-14-05 – "ציוד למיתוג במ"ג – דרישות טכניות".
- 733-006-011-008 – "הגנת תחנות טרנספורמציה בפני מתחי יתר".
- 733-002-015-006 – "הגנה בפני מתח יתר ברשתות חלוקה מתח גבוה".
- 08-01-16 – "מגיני ברק – דרישות טכניות".

#### 1.4 הגדרות רלוונטיות:

- "אלקטרודת הארקה" או "אלקטרודה" – מוליך הנמצא במגע טוב עם מסה כללית של האדמה במישרין או דרך בטון של יסוד המבנה, היכול להיות אחד מאלה:
  - א. גוף מתכתי (מוט, פס, תיל)
  - ב. יסוד של עמוד רשת (עמוד בטון או עמוד פלדה) הטמון באדמה.
  - ג. יסוד המבנה כולל הזיון שבתוכו.
- "הארקה" – חיבור במתכוון למסה הכללית של האדמה.
- "חדר חשמל" – חדר המשמש באופן בלעדי להתקנת ציוד לחלוקה של אנרגיה חשמלית.
- "לוח מיתוג במ"ג" – מבנה המורכב מיחידה אחת או מספר יחידות של תאים אשר מכילים ציוד מיתוג ראשוני (מנתקים, מפסיקי זרם, נתיכים וכו') וציוד מיתוג משני (ממסרי פיקוד, מכשירי מדידה וכו').
- "לוח משוריין" – מכלול של לוח מתח גבוה המורכב בתוך מעטה חיצוני מתכתי שיש להאריקה
- "מחיצת רשת" – מחיצה הבנויה מרשת מתכתית בעלת חריצים במידות 25X25 מ"מ ובעובי של 3.5 מ"מ המיועדת להפרדה בין ציודים שונים במתקן מתח גבוה.
- "מיתוג" – פעולת חיבור או ניתוק של מעגל חשמלי.
- "מנתק" – התקן חשמלי המיועד לבצע פעולות מיתוג במתקן חשמלי ללא עומס.
- "מנתק הארקה" – מנתק המיועד לחיבור של המתקן להארקה.
- "מנתק עומס" – מנתק המיועד לנתק המתקן תחת עומס.
- "עמוד משולב" – עמוד רשת חלוקה אשר נושא קו עילי במ"ג וקו עילי במ"ג.
- "רשת עילית" – רשת הבנויה מתילים חשופים או מבודדים על עמודים.
- "רשת תת-קרקעית" – רשת הבנויה מכבלים הסמונים בתוך האדמה, לרבות ארונות החלוקה (אח"מ).
- "תחנת טרנספורמציה" – ריכוז של מכשירי מיתוג, שנאים, ציוד מדידה, ציוד אוטומציה ופיקוד המתחברים אל מעגלי מתח גבוה ומעגלי מתח נמוך.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 3	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

--- "תחנת טרנספורמציה פנימית (תחט"פ)" – תחנת טרנספורמציה הנמצאת בתוך מבנה.  
--- תחנת טרנספורמציה זעירה (קיוסק) – מבנה זעיר לתחט"פ המאפשר תפעול הציוד מחוץ למבנה והכנסת הציוד מהגג.  
--- "תיל הארקה" – תיל המחבר בין גופי העמודים קו מ"ג עילי.

## 2. מתקן פנימי במבנה קבוע (INDOOR)

### 2.1 לוחות חשמל במתח גבוה

#### 2.1.1 תנאי ההתקנה

2.1.1.1 הלוחות יותקנו בחדרי חשמל סגורים הניתנים לגישה לחשמלאים מורשים לעבודות במתח גבוה בלבד.

2.1.1.2 מותקן הלוח במבנה תעשייתי (באולם ייצור) אפשר להתקינו על משטח מגודר שאינו סגור בתנאים הבאים:

- הלוח הינו מדגם משוריין.
- המקום מוגן בפני פגיעות מכאניות, חדירת מים, קורוזיה או כל גורם אחר שעלול לפגוע בתקינות הלוח.
- הגישה נוחה וללא מכשולים.
- המשטח אופקי ללא שיפוע.
- הלוח יופרד משאר המבנה באמצעות מחיצות גדר.

2.1.1.3 מותקן לוח במ"ג על משטח מוגבה כשהגישה אליו נעשית באמצעות **מדרגות** יינקטו, בנוסף לנאמד בסעיף 2.1.1.2, האמצעים הבאים:

- לאורך החזית התפעולית של הלוח במרחק של 1.0 מטר לפחות, יותקן מעקה או מחיצת גדר.
- גובה הגדר או המעקה יהיה לפחות 1.2 מ'.

2.1.1.4 התקנת לוחות במתח גבוה במתקני חשמל ציבוריים בבניינים רבי קומות תבוצע בהתאם לתקנות חשמל "מתקן חשמל ציבורי בבנין רב קומות".

#### 2.1.2 מרווחים ומעברים

##### 2.1.2.1 התקנת שנאי יצוק בחדר סגור

###### 2.1.2.1.1 מרחקים מינימאליים

בהתקנת שנאי בתא סגור יש להבטיח מרחקים מינימאליים בטיחותיים כמפורט בטבלה מס' 4 – לפי הדוגמאות שבאיוורים 9-101.

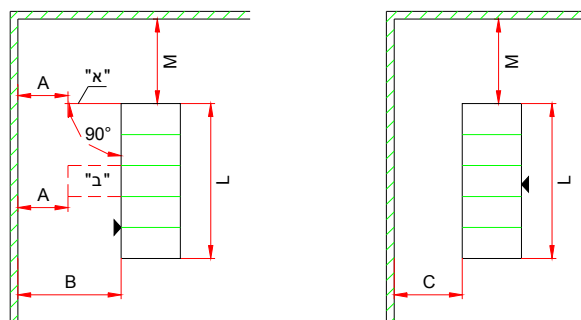
מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 4	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

### 2.1.2.1 לוחות משוריינים

המרווח המזערי החופשי בין החלק הבולט ביותר של לוח לבין קיר או בין לוח אחד

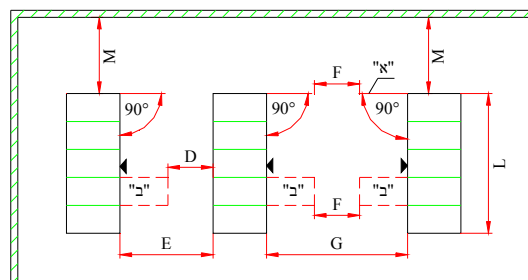


יהיה לפי המפורט באיורים 1 ו-2 ובטבלה מס' 1.

מקרא:

◀ חזית הלוח  
"א" דלת פתוחה בזווית של  $90^\circ$   
"ב" ציוד נשלף

#### איור 1 – מרווחים בין לוח לבין קיר שממול



#### איור 2 – מרווחים בין לוחות מקבילים

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 5	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

טבלה מס' 1: לוחות משוריינים – מרווחים מזעריים (מילימטרים)

מרווחים מזעריים									תאור	איור
M	G	F	E	D	C	B	A	L		
600*	≥1000	600	≥1000	600			600	≤3000	דלת פתוחה בזווית של 90 או ציוד נשלף הנמצא במצב של שליפה מלאה	1 או 2
600*	≥1000	600	≥1000	600		≥1000	600	>3000		
600*					800			≤3000	החלק האחורי של הלוח משמש לטיפול או מעבר	1
600*					1000			>3000		
100					100				לוח צמוד לקיר	1
						≥1000			חלק חזיתי של לוח שאין בו דלת או ציוד נשלף	1

הערות:

א. המרווח M המסומן ב-\* חל על מעברים בין הלוח לקיר.

ב. המרווחים הרשומים בטבלה מס' 1 תקפים גם לגבי המרחקים בין לוחות במ"ג לבין לוחות במ"נ.

### 2.1.2.2 דלתות של לוחות הנפתחות במעבר

קיימת בחזית התפעולית של לוח מ"ג דלת הנפתחת לכיוון המעבר הקדמי או האחורי, יותקן מעצור שיבטיח את נעילתה במצב פתוח, בזווית של לפחות 90 מעלות.

## 2.2 שנאים

### 2.2.1 תנאים כלליים

#### 2.2.1.1 סוגי השנאים

2.2.1.1.1 השנאים שיוותקנו בתחנות טרנספורמציה יכולים להיות מהסוגים הבאים:

- א – שנאים מבודדים בשמן מינרלי, מצוידים בקונסרבטור, או אטומים.
- ב – שנאים מבודדים בסיליקון או בנוזל אחר, בעל נקודת דליקה גבוהה מעל 300°C.
- ג – שנאים יצוקים.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 6	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

2.2.1.1.2 השנאים יהיו מהדגמים שאושרו ע"י חח"י לשימוש במתקני צרכנים ויעמדו בדרישות הטכניות הבאות, עפ"י תעודות בדיקה ונתונים קטלוגים.

א. עמידה במתח יתר ובמתח הולם

טבלה מס' 2

מתח נומינלי (kV)	מתח הולם (BIL) בגל 1.2/50µ s (kV)	מתח יתר ב-50 הרץ למשך 1 דקה
12.6	95	38
22	125	50
33	170	70

ב. עמידה בזרם קצר (Ability to withstand short circuits)

זרם הקצר על הדקי המבדדים בצד מ"נ יהיה בהתאם לדרישות התקן IEC – 76-5 ויהיה שווה ל:

$$I_k = \frac{S_k S_n}{U_n \sqrt{3} (S_n + U_k S_k)}$$

שבו:

- $S_n$  – הספק השנאי ב-MVA
- $U_n$  – המתח הנומינלי של הרשת ב-kV
- $u_k$  – מתח הקצר של השנאי ביחידות p.u.
- $S_k$  – הספק הקצר של הרשת ב-MVA

ג. מרחקי הזחילה של מבדדי חרסינה בצד מ"ג והמרחקים ביניהם יהיו לפחות כמפורט בטבלה הבאה בהתקנה פנימית או חיצונית.

טבלה מס' 3

המתח הנומינלי (kV)	מרחק בין מרכזי המבדדים (מ"מ)	מרחקי זחילה (מ"מ)
12.6	400	450
22	400	630
33	500	810

2.2.1.1.3 אין להתקין שנאים המכילים PCB. העדר ה-PCB בשנאים מבודדים בשמן מינרלי או בשמן אחר יצויין ע"י היצרן. הכמות המירבית של PCB בשמנים אלה לא תעלה על 10ppm.

הערה: הדרישות שבסעיפים 2.2.1.1.2 ב' ו-ג' אינן חלות על שנאים יבשים שאינם מצוידים במבדדים בצד מ"ג.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 7	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

2.2.2 התקנת שנאים טבולים בנוזל בידוד וקירור (שמן) – אמצעים למניעת דליקות וזיהום הקרקע

2.2.2.1 כללי

2.2.2.1.1 בהתקנת שנאים יש לנקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת שריפות והתפשטות האש לפי הוראות תקנות החשמל, חוק הבניה ונוהלי הגורמים הנוגעים בדבר (מכבי אש, רשויות לאיכות הסביבה וכו'). מותקן שנאי בחדר חשמל, יהיו הקירות, הרצפה והתקרה עמידים בפני אש למשך 120 דקות לפחות, והדלתות למשך 30 דקות לפחות, הכל בהתאם למוגדר בתקן הישראלי ת"י 755 – "סיווג חומרי בנייה לפי תגובותיהם בשריפה".

2.2.2.1.2 התקנת שנאים במתקני חשמל ציבוריים בבניינים רבי קומות תבוצע בהתאם לתקנות החשמל "מתקן חשמל ציבורי בבניין רב-קומות" במבנים אחרים תותר התקנת שנאים מבודדים בשמן מינרלי בתנאים הבאים:

א. אין להתקין בחדר אחד יותר מ-3 שנאים.

ב. הגישה לחדר השנאים תהיה ישירות מבחוץ או דרך חדר או דרך פרוזדור, בלעדיים עבור הכניסה לחדר השנאים, כשהיא מרוחקת עד כדי 10 מ' לפחות מהכניסה הראשית של המבנה האמור. אורך הפרוזדור לא יעלה על 20 מ'.

ג. ההפרש בגובה שבין רצפת חדר השנאים לבין מפלס המשטח של הכניסה הראשית למבנה, המשמש לגישת רכב לכיבוי אש, לא יעלה על  $5 \pm$  מטרים.

ד. פתחי האוויר של חדר השנאים יופנו ישירות או דרך תעלות, כלפי חוץ.

ה. בחדר השנאים לא יותקנו פירי כבלים, פירי אוורור או פירי צנרת כלשהם הקשורים לחדרים אחרים במבנה ושדרכם עלולה להתפשט האש אל תוך המבנה.

ו. החדר יצויד באמצעים לגילוי וכיבוי אש כנדרש על-ידי הרשויות לכיבוי אש.

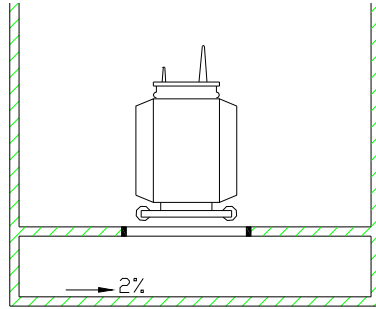
2.2.2.1.3 התקנת שנאים בעלי קיבולת שמן עד 1000 ליטר ליחידה

א. מותקן שנאי בתחנת טרנספורמציה על רצפה כפולה, הוא יועמד על פתח בעל מידות שהן שוות לפחות להיקף החיצוני של השנאי והרצפה התחתונה תשמש לאיסוף השמן, כשהיא משופעת בשיפוע של 2% כלפי המקום שממנו ניתן לשאוב את השמן החוצה. הרצפה התחתונה תהיה אטומה בפני חדירת שמן לתוך הקרקע (ראה איור 3). הרצפה הכפולה תחשב מבחינת החוזק המבני בהתאם למשקל הנקודתי של השנאי.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------

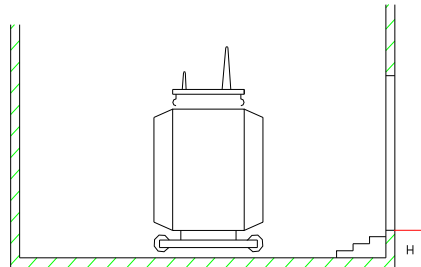


מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 8	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	



איור 3: התקנת שנאי על רצפה כפולה

ב. מותקן שנאי יחיד בתחנת טרנספורמציה על רצפה רגילה, מותר לאסוף את השמן בחדר ע"י הגבהת פתחי הגישה או הנמכת הרצפה כך שיווצר נפח איסוף בעל קיבולת השווה לכמות השמן של השנאי.



איור 4: התקנת שנאי על רצפה רגילה

1. הרצפה והדפנות שמנקזות את השמן יהיו בלתי חדירים למים.

2. אין לנקז את השמן לתוך הקרקע.

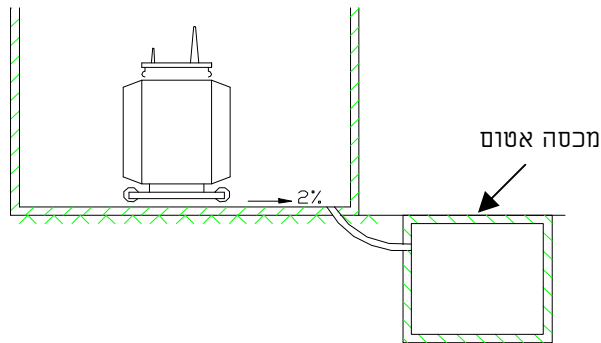
חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------





מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 9	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

ג. מותקן שנאי יחיד או מספר שנאים בתחנת טרנספורמציה על רצפה רגילה, היא תהיה משופעת בשיפוע של 2% כלפי תעלה או בור איסוף חיצוני, המסוגל לקלוט את כל כמות השמן (ראה איור 5). הבור יכוסה במכסה אטום בפני חדירת מים.



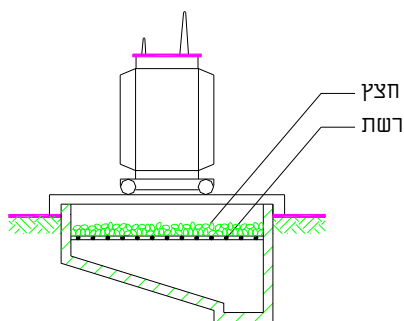
איור 5: התקנת שנאי על רצפה רגילה עם בור איסוף חיצוני

ד. מותקנים יותר משנאי אחד בתחנת טרנספורמציה על רצפה כפולה, יחולו על כל אחד מהם מההוראות שבסעיפי משנה א' ו-ב' לעיל.

ה. מותקנים מספר שנאים צמודים זה לזה, מותר להתקין בור איסוף משותף כשהוא בעל קיבולת השווה לכמות השמן של השנאי הגדול מביניהם.

2.2.2.1.4 שנאים בעלי קיבולת שמן העולה על 1000 ליטר ליחידה

א. מתחת לכל שנאי יש להתקין בור ניקוז וספיגה המצוייד בשכבת חצץ למניעת התפשטות האש בעל קיבולת מתחת לרשת החצץ השווה לנפח השמן של השנאי (ראה איור 6).



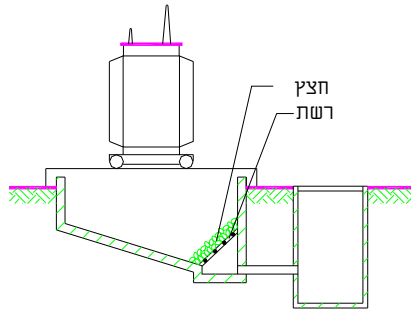
איור 6: בור ניקוז וספיגת שמן

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל		הנושא	הפרק
06-14-01		מתקני לקוחות במתח גבוה	שירות לקוחות
מתוך	דף	שם הנוהל	
40	10	מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

ב. מותר להתקין בור ספיגה מתחת לשנאי בעל קיבולת של 20% לפחות מכמות השמן של השנאי כשהוא מחובר לבור ניקוז חיצוני (ראה איור 7) ע"י צינור בקוטר של 100 מ"מ לפחות.



איור 7: שנאי עם בור ניקוז חיצוני

ג. מותקנים בתחנה מספר שנאים מותר לנקז את השמן לבור ניקוז חיצוני משותף.

במקרה זה יהיה בור הניקוז החיצוני בעל קיבולת השווה לנפח השמן של השנאי הגדול ביותר שמתנקז אליו בתוספת נפח המים שעלולים להציף את הבור. הבור החיצוני יצוייד במשאבה להוצאת מי ההצפה. בכל מקרה, יש להגביה את מפתני הבור ולאטום את פתח הכניסה כדי למנוע הצפות מים ככל שניתן.

### 2.2.3 התקנת שנאים – אמצעי בטיחות בפני נגיעה מקרית בחלקים חיים

2.2.3.1 השנאים יותקנו, בתאים בודדים בנויים או בתאים בודדים המופרדים משאר הציוד ע"י מחיצות רשת או בתאים בודדים משוריינים.

2.2.3.2 למרות האמור לעיל, אין צורך בהתקנת שנאי מבודד בשמן, בתא בודד ובלבד שהוא מצויד בצד מ"ג במהדקי שקע-תקע מבודדים וכשהחלקים החיים בצד מ"ג מוגנים בפני נגיעה מקרית באמצעות מחיצות.

2.2.3.3 דלת הכניסה לתא של שנאי תימצא ככל האפשר בצד המתח הנמוך של השנאי.

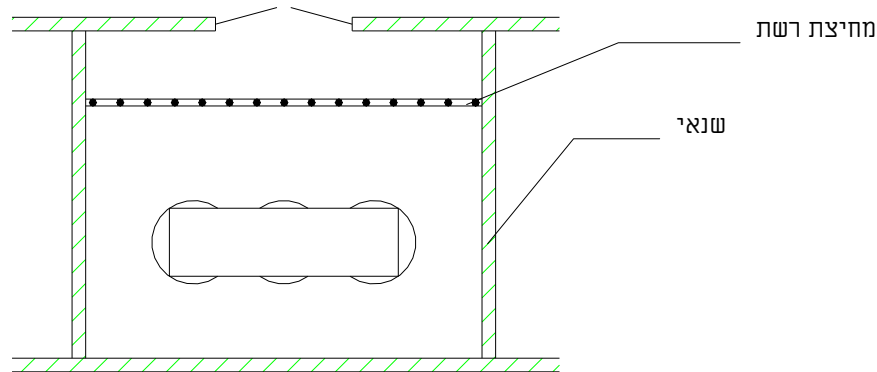
2.2.3.4 מותקן בחדר סגור שנאי יצוק או שנאי מבודד בשמן בעל מבדדים או מהדקים חשופים והנקודה התחתית של המבדדים נמצאת בגובה נמוך מ-2.3 מ' מעל פני הרצפה, תותקן לפניו (מאחורי דלת הכניסה לחדר) מחיצה מרשת שתמנע גישה או נגיעה מקרית בחלקים החיים.

מאשר	בתוקף מתאריך	פורסם בתאריך	מבטל עדכון קודם	חתימה
ב' מרון	15.1.2006	17.1.2006	מיום 22.6.2004	



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 11	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

הרשת תהיה בעלת חרירים עד 25X25 מ"מ. על המחיצה יותקן שלט אזהרה האוסר את הכניסה מעבר למחיצה ללא הפסקת מתח (ראה איור 8).  
גובה הרשת בחדר שבו מותקן שנאי יצוק יהיה 1.5 מטר לפחות עבור שנאים מבודדים בשמן. מותר שהרשת תגן על החלקים החיים בלבד, כשהיא בעלת רוחב של 0.5 מטר לכל אורכה ומותקנת בגובה של 1.5 מטר מעל פני הרצפה.



איור 8: התקנת שנאי יצוק בחדר סגור

- 2.2.3.5 מותקנים על השנאי מכשירים שדורשים מעקב תקופתי, יותקן השנאי כך שניתן יהיה לקרוא את הנתונים מעל מכשירים אלה ללא פתיחת המחיצה, האמורה לעיל.
- 2.2.3.6 השנאים יהיו מחוזקים היטב למסד שעליהם הם ניצבים כך שתימנע הזזתם בשל רעידות בעת פעולתם.
- 2.2.3.7 על הדלת החיצונית של חדר השנאי ובמידת הצורך על מחיצת המגן, יותקן שלט זיהוי המאפיין את השנאי ביחס לשנאים אחרים הנמצאים בתוך המתקן.
- 2.2.3.8 מרחקים מינימאליים  
א. בהתקנת שנאי בתא סגור יש להבטיח מרחקים מינימליים בטיחותיים כמפורט בטבלה מס' 4 – לפי הדוגמאות שבאיורים 9 ו-101.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------

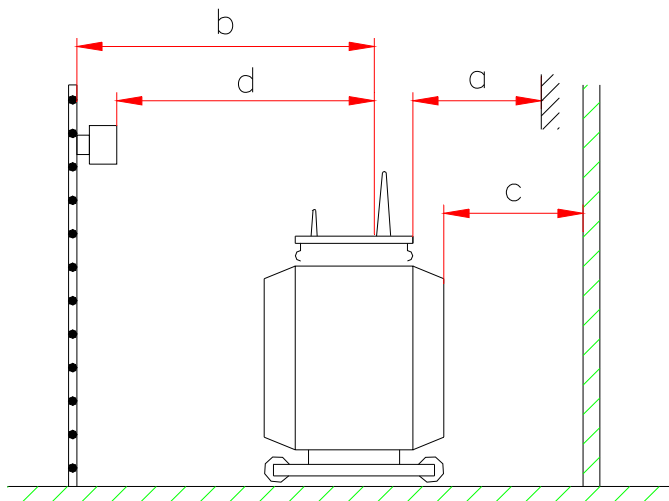


מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 12	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות וביטחונות	

טבלה מס' 4 – מרחקי ביטחונות מזעריים (מ"מ)

סימול	מתח הרשת (ק"ו)					ת א ו ר	מס'
	33	22	12.6	7.2	3.6		
a	325	215	130	90	65	בין מבדדים חשופים לבין הקיר או חלק מאורך כלשהו	1
b	600	600	600	600	600	בין המבדדים לבין מחיצת רשת	2
c	600	600	600	600	600	בין הצלע המקבילה למבדדים לבין הקיר או המחיצה שממול	3
d	400	400	300	-	-	בין חלק חי במ"ג לבין מוליך במ"י המותקן בצינור PVC או אבזר במ"נ אחר בעל עטיפה בלתי מאורקת	4

המרחקים a, b, d מתייחסים למבדד במ"ג וימדדו מתחתית המבדד.

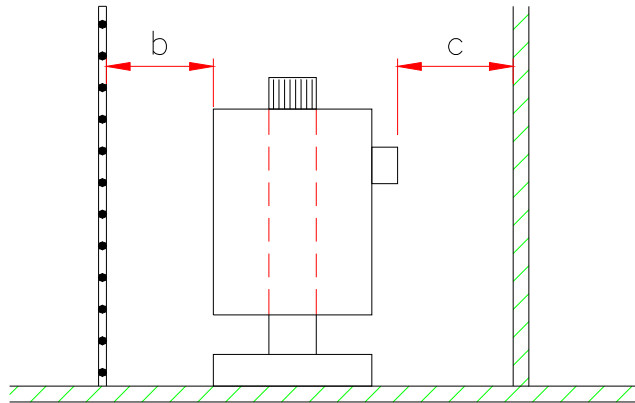


איור 9: שנאי בשמן מותקן בתא עם מחיצת רשת בצד מ"נ

חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 13	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	



איור 10: התקנת שנאי יצוק בתא עם מחיצת רשת

ב. מותקן בחדר מ"ג שנאי טבול בשמן ללא מבדדים גלויים, מותר להתקינו ביחד עם לוחות חשמל ללא מחיצות ביניהם. במקרה זה, יש לשמור על מרווחים מזעריים (ראה איור 11) הבאים:

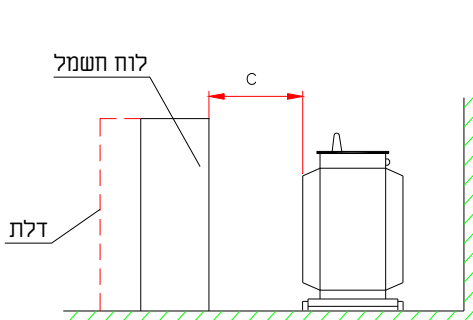
$a$  = מרווח בין השנאי עד לדלת פתוחה של לוח מ"ג או מ"נ: 600 מ"מ

$b$  = כנ"ל אך עם דלת סגורה: 1000 מ"מ.

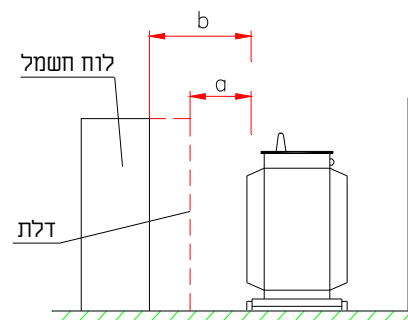
$c$  = מרווח בין שנאי לבין הצד האחורי של לוח מ"ג או מ"נ: 800 מ"מ.

חזית הלוח ▶

משמש המרווח  $c$  למעבר ואורך הלוח עולה על 3000 מ"מ, אזי יהיה  $c$  שווה ל 1000 מ"מ.



א. מרווחים בחזית הלוח



ב. מרווחים לצד האחורי של הלוח

איור 11: מרווחים בין שנאי המצויד במהדקי שקע-תקע מ"ג מבודדים, לבין לוח חשמל

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל		הנושא	הפרק
06-14-01		מתקני לקוחות במתח גבוה	שירות לקוחות
מתוך	דף	שם הנוהל	
40	14	מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

### 2.3 חדרי חשמל במ"ג

#### 2.3.1 כללי

- 2.3.1.1 חדר חשמל במ"ג מוגדר כחדר שבו נמצא בצירופים שונים ציוד חשמלי במ"ג, כגון לוחות מ"ג, שנאים, קבלים וכו' או ציוד מעורב במ"ג ובמ"נ כולל לוחות קשר, ציוד אלקטרוני, מצברים וכו'.
- 2.3.1.2 נוכחות הציוד במ"ג קובעת את הגדרתו כחדר חשמל במ"ג על כל הדרישות המפורטות להלן.
- 2.3.1.3 מותקן חדר חשמל במ"ג במתקן חשמל ציבורי בבניין רב קומות, הוא יעמוד בדרישות תקנות החשמל "מתקן חשמל ציבורי בבניין רב קומות".
- 2.3.1.4 הקירות, הרצפה והתקרה יהיו עשויים מחומר בלתי דליק, עמידים באש למשך 120 דקות והדלתות למשך 30 דקות לפחות, בהתאם למוגדר בת"י 755.
- 2.3.1.5 מותקנת בחדר החשמל רצפה כפולה, היא תהיה עמידה לעומס מפורש של 1,500 ק"ג למ"ר.
- 2.3.1.6 גובהו של חדר חשמל יהיה 2 מ' לפחות; מעבר שרות ותחזוקה יהיה בגובה של 1.8 מטרים לפחות.
- 2.3.1.7 הדלת שלו תיסגר אוטומטית כך שפתיחתה מבחוק תחייב שימוש במפתח ואילו פתיחתה מבפנים תהיה חופשית.

### 2.3.2 התקנת ציוד במ"ג ובמ"נ

#### 2.3.2.1 לוחות חשמל במ"ג

מותקנים בחדר החשמל לוחות במ"ג, תהיה הגישה אליהם נוחה, ללא מכשולים, ויובטחו מידות המעברים כמפורט בסעיף 2.1.2.

#### 2.3.2.2 שנאים

א. מותקן בחדר החשמל שנאי ביחד עם לוחות חשמל במ"ג או במ"נ, כשהוא מותקן בתא בנפרד משאר הציוד, יובטחו מעברים המאפשרים את הוצאתו של השנאי בצורה נאותה אל מחוץ לחדר. רוחב המעבר יהיה גדול ב- 40 ס"מ לפחות ממידות הרוחב של השנאי.

מאשר	בתוקף מתאריך	פורסם בתאריך	מבטל עדכון קודם	חתימה
ב' מרון	15.1.2006	17.1.2006	מיום 22.6.2004	



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 15	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

### 2.3.2.3 לוחות במ"ג

2.3.2.3.1 מותקנים בחדר חשמל במ"ג לוחות חשמל במ"ג ביחד עם לוחות חשמל במ"ג, יישמרו לגבי הלוחות במ"ג המרווחים המזעריים, כמפורט בטבלה מס' 1. המרווחים והמעברים לגבי הלוחות במ"ג יענו לדרישות תקנות החשמל.

2.3.2.3.2 על מנת לאפשר גישה של חשמלאי בעל רישיון למ"ג לציוד במ"ג הנמצא בחדר חשמל ביחד עם ציוד במ"ג, יש להתקין מחיצות המונעות את גישתו לציוד במ"ג.

### 2.3.3 דרכים ופתחי מילוט

2.3.3.1 מותקנים בחדר חשמל לוחות במ"ג או שנאים, הם ימוקמו כך שיישאר מסלול מילוט פנוי לאורך המעברים, ללא מכשולים, עד לדלת היציאה הקרובה ביותר של החדר, כשאורכו של המסלול אינו עולה על 40 מ'.

2.3.3.2 במרתף כבלים הפתוח לגישה ולמעבר בני אדם שאורכו עולה על 10 מ', יותקן פתח מילוט בנוסף לדלת או לפתח הכניסה הראשיים.

2.3.3.3 דלת מילוט תהיה בעלת מידות מזעריות של 0.6X1.9 מ' ותאפשר מעבר חופשי של בני אדם ללא מכשולים.

2.3.3.4 מותקן בחדר החשמל פתח מילוט נוסף המיועד למילוט בלבד, הוא יהיה בעל מידות מזעריות של 0.6X0.6 מ'.

2.3.3.5 מותקנים בחדר החשמל דלת או פתח מילוט בגובה העולה על 0.5 מ' מעל פני הרצפה, יותקנו אמצעי גישה אליהם קבועים כגון מדרגות או סולמות.

2.3.3.6 המעבר או פתח המילוט יפנו כלפי חוץ לכיוון המקום שבו ניתן להימלט בשעת הצורך בצורה קלה ובלתי מסוכנת.

2.3.3.7 דלתות כניסה או מעבר בחדר החשמל וכן פתחי המילוט ייפתחו מבפנים כלפי חוץ ע"י דחיפה ללא כלים או מפתחות ובכל מצב של נעילה.

2.3.3.8 דלתות המפרידות בין חדר חשמל במ"ג לבין חדר חשמל במ"ג ייפתחו כלפי האחרון.

2.3.3.9 דלת או מכסה של פתח המילוט יהיו עשויים מחומר עמיד בפני אש, למשך שעה וחצי לפחות.

2.3.3.10 דלת אשר פונה לחדר החשמל במ"ג תהיה נעולה בכל עת כשהמפתח נמצא ברשות חשמלאים בעלי רישיון מתאים בלבד.

2.3.3.11 על הצד החיצוני של הדלת או המכסה של פתח המילוט יותקן שלט אזהרה ברור ובר-קיימא.

2.3.3.12 משטחי גישה לדלתות או לפתחים שפונים מחדר חשמל במ"ג או מתא של שנאי כלפי חוץ, יאובטחו בפני חניית רכב או אחסון חפצים שעלולים למנוע את פתיחתם. לשם כך יותקנו

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 16	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

עמודונים או אבני סימון או אמצעים אחרים אשר ישאירו את הגישה אליהם פנויה לחלוטין מול הדלתות במרחק של 1 מ' לפחות.

#### 2.3.4 חלונות

2.3.4.1 מותקנים חלונות בחדר חשמל, הם יהיו בנויים כך שתימנע חדירה של מי גשם, אבק, של בעלי חיים או של אנשים בלתי מורשים.

2.3.4.2 החלונות יהיו מסוג בלתי שביר או מגובים ברשת צפופה ויותקנו בגובה של 2 מ' לפחות מעל מפלס הגישה החיצון.

#### 2.3.5 תאורה

2.3.5.1 בחדר חשמל יותקנו אמצעי תאורה קבועים. עוצמת התאורה תאפשר טיפול נוח בצידוד המותקן בחדר והארה נאותה של המעברים ובמיוחד של מסלולי המילוט. מתקן התאורה יכלול מנורות חירום (עצמאיות או מוזנות ממקור הזנה חירום) שיאירו את מסלול המילוט. [מנורות חירום יתאימו לתקן ישראלי ת"י 20.2.22](#)

2.3.5.2 על הדלתות והפתחים המיועדים למילוט יותקנו שלטי מילוט מוארים ע"י תאורת חירום.

2.3.5.3 מותקן שנאי בתא סגור, תותקן מנורה שתידלק באופן אוטומטי בפתיחת הדלת או ידנית ע"י מתג המותקן מחוץ לחדר. המנורה תהיה ממוקמת כך שאפשר יהיה להחליף את הנורה בביטחה מבלי להתקרב בצורה מסוכנת לחלקים חיים.



מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------





מס' הנוהל		הנושא	הפרק
06-14-01		מתקני לקוחות במתח גבוה	שירות לקוחות
מתוך	דף	שם הנוהל	
40	17	מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

### 2.3.6 איוורור

- 2.3.6.1 מותקן בחדר החשמל במ"ג ציוד הפולט חום כגון לוחות חשמל בעלי זרמים גבוהים וכו', יש להתקין מערכת איוורור שתבטיח שטמפרטורת הסביבה אינה עולה על הטמפרטורה המותרת לפי נתוני יצרן הציוד.
- 2.3.6.2 מותקן שנאי בודד בחדר החשמל או ביחד עם ציוד אחר, יותקנו אמצעי איוורור שיבטיחו כי הפרש הטמפרטורה בין האוויר הנכנס לבין האוויר היוצא לא יעלה על 15 מעלות צלסיוס כשהשנאי(ים) ושאר הציוד הפולט חום מעומסים בעומס המרבי המתוכנן.
- 2.3.6.3 מומלץ להתקין מערכת התראה שתפעל עם הפסקת האיוורור.
- 2.3.6.4 פתחי האיוורור יהיו מותקנים כך שתימנע חדירת מי גשם, חדירת גופים זרים והצפות.
- 2.3.6.5 מותקנת מערכת איוורור בחדר שבו נמצאים שנאים, היא תזון ממעגל הזנה בלעדי לה.
- 2.3.6.5 אין לקרר חדר חשמל במ"ג או תא שנאים באמצעות מערכת איוורור או מיזוג אוויר משותפת לחדרים אחרים במבנה, זולת אם ננקטו כל האמצעים הדרושים שימנעו התפשטות העשן במקרה של התפרצות דליקה בחדרי החשמל האמורים, או חדירת לחות לחדר החשמל.

### 2.3.7 גילוי עשן וכיבוי אש

- 2.3.7.1 יש להתקין גלאי עשן בחדר חשמל במ"ג וגם בתוך תאי לוחות במ"ג או בתאי שנאים ובלבד שהם יימצאו במרחק של לפחות 40 ס"מ מכל חלק חי במ"ג. יש לסדר גישה נוחה לצורכי בדיקה וטיפול בגלאי עשן בצורה בלתי מסוכנת.
- 2.3.7.2 יש להתקין מערכות לכיבוי אש בתוך תאי לוחות במ"ג או בתאי שנאים ובלבד שהן יהיו תקינות, מהדגמים שאושרו ע"י הגורמים המוסמכים לכך ושלא יגרמו לפיצוצים או לחשמול בעת הפעלתם.
- 2.3.7.3 מותקנים מתיזי מים (ספרינקלרים) בחדר החשמל, יש למנוע באופן אוטומטי את הפעלתם אלא אם כן הזנת החשמל הכללית מנותקת.

מאשר	בתוקף מתאריך	פורסם בתאריך	מבטל עדכון קודם	חתימה
ב' מרון	15.1.2006	17.1.2006	מיום 22.6.2004	



מס' הנוהל		הנושא	הפרק
06-14-01		מתקני לקוחות במתח גבוה	שירות לקוחות
מתוך	דף	שם הנוהל	
40	18	מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

## 2.3.8 שונות

**2.3.8.1 התקנת צנרת מעבר של גזים או נוזלים בחדר חשמל במ"ג**  
 אין להתקין צינורות מעבר של גזים או נוזלים בחדר חשמל. במקרים חריגים (פרט לשנאים כמפורט בסעיף 2.2.2.1.2) מותר להתקין צינור כנ"ל, ובלבד שהוא יהיה שלם לכל אורכו ולא יותקן מעל ללוחות חשמל ראשיים במ"ג, לוחות במ"ג או שנאים.

**2.3.8.2 התקנת סוללות מצברים**  
 אין להתקין בחדר חשמל במ"ג סוללות מצברים הפולטים גזים רעילים, קורוזיביים או נפיצים. מצברים אלה יותקנו בחדרים נפרדים המיועדים לכך, כשהם מוגנים ומצוידים בהתאם לדרישות תקנות החשמל או תקנות אחרות מוכרות. למרות האמור לעיל, מותר להתקין בחדר מ"ג סוללת מצברים בעלת מתח נומינלי של עד 48VDC, המזינה את מערכת הפיקוד של לוח מ"ג ראשי בלבד. חדר בו מותקנים מצברים יאוורר בשיטת אוורור מאולץ. **הרצפה ומסד המצברים וכן מערכת האוורור יהיו עמידים בפני השפעת האלקטרוליט. בחדר יותקן שלט "אסור לעשן".**

**2.3.8.3 קירות ורצפות בחדר חשמל במ"ג**  
 הקירות יהיו חלקים ויאפשרו את אחזקת הציוד במצב נקי. הרצפה תהיה מפולסת ללא שקעים או חספוסים המאפשרים הצטברות של לכלוך, ללא שיפועים, מדרגות או מכשולים אחרים שעלולים לגרום למעידה.

**2.3.8.4 שלטים**  
 על כל דלת כניסה יותקן שלט אזהרה בפני מתקן במ"ג. על דלת הכניסה הראשית יותקן שלט זיהוי של התחנה.

**2.3.8.5 בתוך החדר יותקנו כל התוכניות של המתקן במ"ג והוראות בטיחות.**

**2.3.8.6 לחצן חירום**  
 בכניסה למבנה שבו נמצא חדר החשמל במ"ג או בכניסה לחדר או בכל מקום שיידרש ע"י הרשויות לכיבוי אש, יותקן לחצן חירום שינתק את המפסק הראשי במ"ג של המתקן.

**2.3.8.7 בית תקע**  
 בחדר החשמל יותקן לפחות בית תקע אחד המיועד לצרכי שירות.

**2.3.8.8 ציוד בטיחות**  
 חדר החשמל במ"ג יצויד בציוד בטיחות אשר יכלול לפחות: כובע מגן, כפפות למתח גבוה, מקצרים, בוחן מתח, **שטיח גומי וציוד לכיבוי אש**. הציוד ייבדק תקופתית בהתאם להוראות היצרן.

מאשר	בתוקף מתאריך	פורסם בתאריך	מבטל עדכון קודם	חתימה
ב' מרון	15.1.2006	17.1.2006	מיום 22.6.2004	



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 19	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

### 3. מתקני חשמל בביתנים (קיוסקים)

#### 3.1 כללי

ביתן או קיוסק, מוגדר במונח הנוהל הזה, כמבנה קל בעל דפנות חיצוניים עשויים מפח או מחומר אחר. בלתי דליק. בתוך הביתן מותקן ציוד חשמלי כגון: לוח מ"ג, שנאי, לוח חלוקה במ"נ וכו', בדרך כלל ללא מעברים, כשהגישה נעשית לחלק מהציוד או לכולו, במישרין מחוץ לביתן. הביתן מותקן על מסד אשר דרכו עוברים כבלי החשמל.

3.2 כל ביתן (קיוסק) אשר אמור להיות מחובר לרשת חברת החשמל במ"ג, אם שהוא מורכב בארץ ואם שהוא מיובא, חייב באישור חברת החשמל.

#### 3.3 מבנה הביתן וחלוקתו לתאים

עשוי המבנה החיצוני מפח, הוא יהיה עמיד בפני קורוזיה בתנאי סביבה האופייניים בארץ. עשוי המבנה מחומר אחר, הוא יהיה בלתי דליק, עמיד בפני קרינה אולטרה-סגולית. עשוי המבנה משכבות של חומרים שונים, יהיה לפחות אחד מהם מהסוג הבלתי דליק והשאר מהסוג הכבד מאליו. הביתן יחולק לתאים נפרדים עבור סוגי הציוד המותקנים בו כגון: תא לוח במ"ג, תא שנאי, תא מ"נ וכו'. הגישה לכל אחד מהתאים יכולה להיות מבפנים – אם מובטחים התנאים הקשורים למעברים, מרווחים ודלתות כמפורט בפרק 2 או ישירות מבחוץ – בהעדר התנאים האמורים. הביתן יותקן במרוחק מדרכים נגישות לרכב, כשהוא מוגבה מעל דרכים אלה ו/או מוגן על-ידי מכשולים בפני פגיעות אפשריות של כלי רכב.

#### 3.4 התקנת שנאים

מותקן בביתן שנאי בעל מבדדים גלויים, הוא יופרד משאר הציוד ע"י מחיצה.  
מותקן שנאי מהסוג – טבול בשמן, יבוצעו הספיגה וניקוז השמן כמפורט בסעיף 2.2.2.  
המרחקים המינימאליים בתא השנאי יהיו כמפורט בסעיף 2.2.3.8 טבלה מס' 4.  
אוורור תא השנאי יבוצע כמפורט בסעיף 2.3.6.  
מותקן בקיוסק שנאי יצוק, יהיה התא מאוורר בשיטה מאולצת.  
תא השנאי יבוצע בהתאם לדרישות המפורטות בסעיף 2.2.3.

#### 3.5 התקנת לוח מ"ג

הלוח יהיה מדגם משוריין ויעמוד בדרישות הטכניות המפורטות בנוהל 06-14-05.  
הלוח יצויד בפתח לשחרור לחץ אשר יבטיח כי במקרה של קצר פנימי, יעמוד הקיוסק בתנאים הנדרשים בנוהל סעיף 4.3 (בדיקת PEHLA).  
דלת הגישה החיצונית של הביתן לתא מ"ג תצויד בהתקן נעילה בפתיחה בזווית של 90 מעלות לפחות, ותפתח מבפנים כלפי חוץ, כמפורט בסעיף 2.3.3.7.

#### 3.6 אוורור הביתן

הביתן יצויד במערכת אוורור טבעית או מאולצת שתבטיח שהציוד יפעל בטמפרטורה המרבית המותרת על-ידי היצרן וכשהפרש הטמפרטורה בין האוויר הנכנס לבין האוויר היוצא לא יעלה על 15 מעלות צלסיוס בעומס מלא.  
פתיחי האוורור יהיו מותקנים כך שתימנע חדירת מי גשם, חדירת גופים זרים והצפות.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 20	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

### 3.7 תאורה

בכל תא של הביתן, שנאי, לוח מ"ג או לוח מ"נ, יותקנו מנורות שיוודלקו ע"י מתג מבחוק או באופן אוטומטי עם פתיחת דלת הגישה המתאימה.  
על מנת למנוע פגיעות ע"י כלי רכב, יש להתקין תאורת חוק סביבתית.

### 4. מתקני מתח גבוה חיצוניים (OUTDOOR)

#### 4.1 כללי

מתקנים במ"ג חיצוניים הינם מתקנים הנמצאים בחצרי צרכנים באתרים פתוחים בלתי מקורים או מתחת לסככות.

המתקנים החיצוניים עשויים להיות אחד מאלה:

א. מסדרי מ"ג הכוללים לוחות מ"ג מותקנים על הקרקע.

ב. תחנות טרנספורמציה הכוללות ציוד כגון: שנאים, לוחות מ"ג, לוחות מ"נ וכו' מותקנים על הקרקע בחצר סגורה או תחת סככה.

ג. שנאים או ציוד מיתוג (מנתקים, מפסקי זרם) מותקנים על עמודי רשת.

ד. סוללות קבלים במ"ג, מסנני הרמוניות במ"ג או ציוד אחר המותקנים על קונסטרוקציה או על עמודים.

#### 4.2 לוח מ"ג חיצוני

##### 4.2.1 כללי

לוח מ"ג חיצוני כולל בדרך כלל תא כניסה ראשי (המצויד במפסק זרם או במנתק) ומספר תאי יציאה למתקנים שונים, כשהוא מותקן בחוק, על הקרקע או על משטח מוגבה.

##### 4.2.2 מבנה הלוח

לוח מ"ג יכול להיות מותקן באחת מהשיטות הבאות:

- התקנה על הקרקע או על משטח מוגבה בחצר סגורה בלתי מקורה.
- התקנה בתוך מבנה קל דמוי קיוסק או ארון עשוי מפח או מחומר מבודד.

##### 4.2.2.1 התקנה בחצר סגורה בלתי מקורה

הלוח יהיה מדגם משוריין מתאים להתקנה חיצונית, מוגן בפני מים ואבק בדרגה IP55 לפחות. הלוח יהיה מוגן ע"י גדר רשת בגובה 1.8 מ' לפחות. המעבר בין הלוח והגדר יהיה 2 מ' לפחות.  
מותקן הלוח על משטח מוגבה, יותקן בחזית הלוח משטח לצורך תפעול וטיפול כשהוא מצויד במעקה בטחון, בעל גובה של 1.2 מ' לפחות.



מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 21	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

#### 4.2.2.2 התקנה במבנה קל

מותקן הלוח במבנה קל, מותר שהלוח המותקן בתוכו יהיה בדרגת אטימות IP4X ובלבד שהמבנה עצמו יהיה בדרגה IP55. עשוי המבנה מפיח, הוא יהיה עמיד בפני קורוזיה.

עשוי המבנה מחומר אחר, הוא יהיה עמיד בפני קרינה אולטרה סגולית. במקרה והלוח מ"ג בנוי ממספר תאים וקיים מעבר פנימי בחזית הלוח המשמש לצורכי תפעול, יהיה רוחבו לפחות 1 מ'.

בבנה הלוח מ"ג בצורת תאים נפרדים הנפתחים ישירות כלפי חוץ, יהיו הדלתות בחזית כל תא בדרגת אטימות IP55 לפחות. המבנה יוגן בפני פגיעות מכאניות וחיזוניות. על המבנה יותקנו שלטי זיהוי ואזהרה. אוורור המבנה (במידת הצורך), התאורה והשילוט, יבוצעו כמפורט בפרק 3 – קיוסקים.

#### 4.3 תחנת טרנספורמציה חיצונית

##### 4.3.1 כללי

התחנה עשויה להיות מותקנת מתחת לסככה או בחצר מגודרת בלתי מקורה. הציוד המותקן בת"ט חיצונית עשוי לכלול חלקים חיים גלויים (כגון מנתקים, שנאים בעלי חלקים חיים גלויים וכו'), או להיות מסוג מבודד ללא חלקים חיים גלויים.

##### 4.3.2 ת"ט בסככה פתוחה או בחצר בלתי מקורה – ללא חלקים חיים גלויים

##### 4.3.2.1 לוחות במ"ג

מותקן לוח במ"ג בת"ט, הוא יהיה מדגם משוריין בדרגת הגנה IP55 לפחות, כשהוא מופרד משאר הציוד ע"י מחיצות רשת. המרווחים בין הלוח לבין המחיצות וציוד אחר יהיו כמפורט בסעיף 2.1.2.

##### 4.3.2.2 שנאים

שנאים המותקנים בת"ט יהיו מהסוג הטבול בשמן. התקנת שנאים תבוצע בהתאם לדרישות המפורטות בסעיפים 2.2.2.1.3 ו-2.2.2.1.4. מותקן שנאי על בור ניקוז כמפורט באיורים 6 או 7, יש לשאוב מעת לעת את המים המצטברים בתוך הבור.

מותקן שנאי בעל קיבולת שמן העולה על 1000 ליטר, הוא יורחק מקיר מבנה כלשהו במרחק העולה על 3 מ' עבור שנאי עד 10MVA, ועל 5 מ' עבור שנאי עד 40MVA. אם הקיר האמור הינו חסין אש למשך 90 דקות לפחות, אזי מותר להקטין את המרווחים האלה, ובלבד שבמקרה של הדלקות השמן לא יגרום הדבר להתפשטות האש בתוך המבנה.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 22	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

מוותר להתקין שנאי בעל קיבולת שמן עד 1000 ליטר על גג של מבנה תעשייתי בתנאים האלה:

א. המבנה אינו מסווג למבנים המפורטים בסעיף 2.2.2.1.2.

ב. ההתקנה נעשית תחת סככה מקורה.

ג. איסוף השמן נעשה בבור איסוף בתחתית המבנה כשהוא מצוייד בכיסוי לשאיבת השמן או המים.

ד. ההתקנה מאושרת על-ידי הרשויות לכיבוי אש.

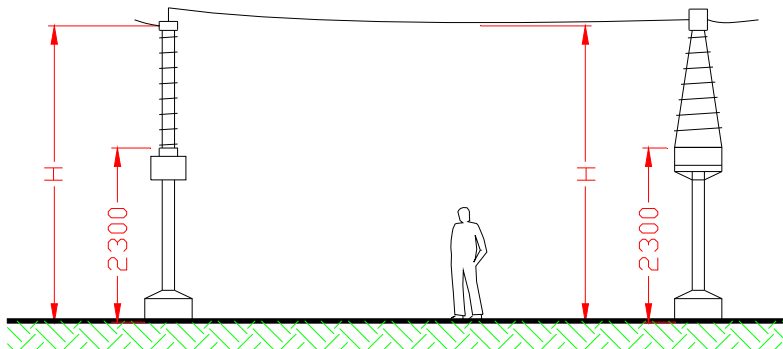
### 4.3.3 ת"ט בסככה פתוחה או בחצר בלתי מקורה – הכוללת חלקים חיים גלויים

#### 4.3.3.1 סוג הציוד

מותקן בת"ט ציוד במ"ג בעל חלקים חיים גלויים כגון: שנאים, מנתקים, שנאי מדידה, קבלים וכו', הם יהיו מדגם חיצוני (OUTDOOR), מותאמים לתנאי הסביבה. המבדדים החיצוניים של הציוד הנ"ל וכן מבדדי תמיכה או מעבר של חיבורים גלויים במ"ג, יהיו בעלי מרחק זחילה כמפורט בטבלה מס' 5, ולגבי שנאים כמפורט בטבלה מס' 3. אין להתקין בסככה או בחצר בלתי מקורה שנאים יבשים, אלא אם כן הם בנויים להתקנה חיצונית וקיימות תעודות בדיקה המעידות על כך.

#### 4.3.3.2 התקנת ציוד

א. מותקן בחצר, על הקרקע, שנאי כח או כל ציוד מ"ג בעל מבדדים אנכיים סמוך למעברים או לשבילי גישה של אנשים ללא מחיצות מגן, יהיה גובה הבסיס של המבדדים מעל פני הקרקע 2300 מ"מ לפחות וגובה "H" של החלקים הגלויים במ"ג כמפורט בטבלה מס' 5 – ראה איור 12.



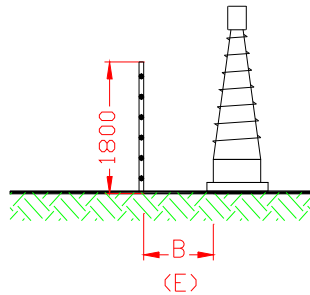
איור 12: התקנת ציוד מ"ג – ללא מחיצות מגן

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 23	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

ב. למרות האמור לעיל בסעיף משנה א', מותר להתקין מבדדים או חלקים חיים בגובה נמוך יותר בסמוך למעברים או לשבילי גישה ובלבד שהם מוגנים בפני נגיעה ישירה באמצעות מחיצות רשת עד לגובה של 1800 מ"מ לפחות כשהם נמצאים במרחק מינימלי, כמפורט בטבלה מס' 5 – ראה איור 13.



איור 13: התקנת ציוד מ"ג עם מחיצות מגן

טבלה מס' 5: מרחקים מינימאליים ומרחקי זחילה

מרחקים בהתאם למתח הרשת במ"מ			ת א ו ר	סמל
33 ק"ו	22 ק"ו	12.6 ק"ו	גובה מינימאלי של חיבורים גלויים במ"ג בלתי מוגנים מעל מעברים	H
3000	2600	2600	מרחקים מינימאליים בין חיבורים גלויים במ"ג המותקנים בגובה H (כולל פסי צבירה) ובינם לבין חלקים מאורקים כולל מחיצות	B
400	400	400	מרחקים מינימאליים בין חלקים חיים שנמצאים בגובה פחות מ-2600 מ"מ לבין גדר הרשת	E
1820	1720	1660	מרחקי זחילה של מבדדים	L
1050	800	450		

חתך החיבורים במ"ג (כולל פסי צבירה גלויים) והמרחק בין הפזות יתאימו לתנאי עמידה בזרמי קצר תרמי ודינאמי.

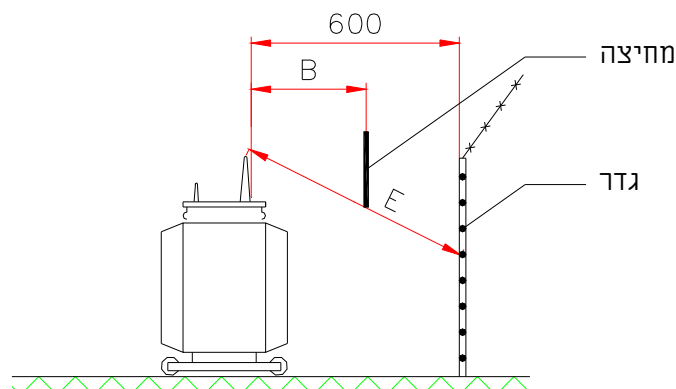
מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 24	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

#### 4.3.4 גידור תחנת טרנספורמציה

מותקן הציוד בחצר מגודרת בלתי מקורה, יש להתקין מסביב גדר בגובה 2.3 מ' לפחות, מהם 1.8 מ' רשת והשאר גדר תיל.  
המרחק המינימאלי (E) בין רשת הגדר לבין חלקים גלויים יהיה כמפורט בטבלה מס' 5.  
מותקנות מול החלקים החיים מחיצות מלאות מחומר מבודד או מפת, ניתן להקטין את המרחק עד 600 מ"מ ובלבד שהמרחק באלכסון (E) יישאר כמפורט בטבלה מס' 5 – ראה איור 14.



איור 14: התקנת ציוד מ"ג במרחק מוקטן מול הגדר

#### 5. רשת עילית במתח גבוה

##### 5.1 ציוד מ"ג מותקן על עמודי רשת

##### 5.1.1 סוגי הציוד

- הציוד במ"ג המותקן על עמודי רשת עשוי להיות אחד מאלה:
- מנתקים
  - מפסקי זרם
  - שנאים
  - מגני ברק

##### 4.3.3.1 הציוד יעמוד בדרישות הכלליות והמפורטות בסעיף

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------

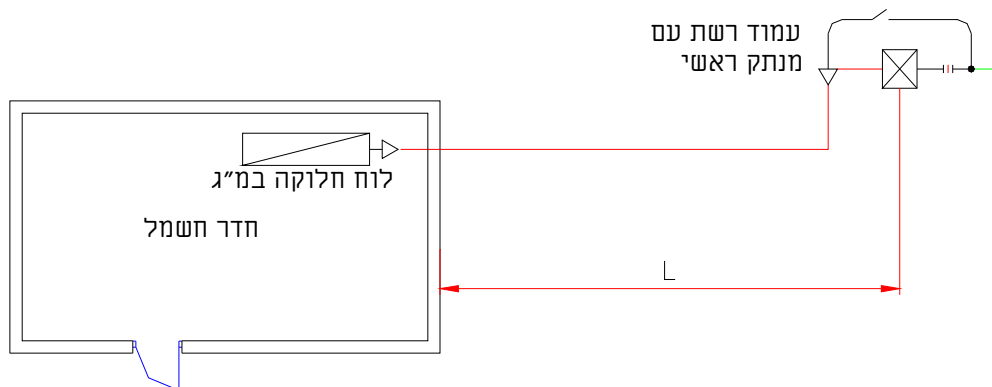




מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 25	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

### 5.1.2 התקנת מנתקים

- 5.1.2.1 המנתק יותקן בצורה אנכית או אופקית עפ"י הוראות היצרן.
- 5.1.2.2 מצויד המנתק במנגנון הפעלה ידני, הוא יותקן כך שידיית ההפעלה פותחת את המנתק במצב "למטה" וסוגרת אותו במצב "למעלה". ידיית ההפעלה תצויד במנגנון נעילה בשני המצבים.
- 5.1.2.3 מצויד המנתק במנגנון הפעלה מרחוק, יש להתקין עליו את ההתקנים הבאים:  
- מראה מצב חשמלי/או מכני  
- מערכת נעילה מכאנית במצב פתוח.
- 5.1.2.4 מותקן מנתק ראשי של צרכן במ"ג על עמוד חח"י, הוא יצויד במנעול בעל שני מפתחות, אחד עבור הצרכן ואחד עבור חח"י.
- 5.1.2.5 מותקן מנתק ראשי על עמוד בטור עם לוח חלוקה במ"ג של צרכן והוא משמש לצורך ניתוק הלוח בכללותו בעת ביצוע עבודות בלוח האמור, יותקן העמוד במרחק אשר לא יעלה על 20 מ'.



### איור 15: דוגמת המרחק בין מנתק על עמוד לבין לוח חלוקה במ"ג

למרות האמור לעיל, ניתן להגדיל את המרחק בתנאים שיאושרו ע"י מהנדס המחוז של חח"י

- 5.1.2.6 הנאמר לגבי מנתק ראשי על עמוד, המשמש לניתוק של לוח מ"ג המותקן בתוך מבנה, חל גם על ניתוק של שנאי כח המותקן בתוך מבנה (אם לא קיים אמצעי ניתוק אחר הנמצא קרוב לשנאי האמור).

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל		הנושא	הפרק
06-14-01		מתקני לקוחות במתח גבוה	שירות לקוחות
מתוך	דף	שם הנוהל	
40	26	מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

### 5.1.3 התקנת מפסק זרם (מפ"ז) על עמוד

5.1.3.1 התקנת מפ"ז על עמוד המשמש כמפסק ראשי של צרכן מותנית באישור מהנדס המחוז של חח"י.

5.1.3.2 מותקן מפסק זרם על עמוד הוא יהיה מדגם חיצוני (OUTDOOR) מותאם לתנאי הסביבה.

5.1.3.3 בטור עם המפ"ז, לפניו – מכיוון הזינה יותקן מנתק.

5.1.3.4 מצויד המפ"ז בלוח פיקוד המיועד להפעלה חשמלית ולהגנות, הוא יותקן בקרבת העמוד בתוך ביתן.

### 5.1.4 התקנת שנאים

5.1.4.1 התקנת שנאי על עמוד תבוצע מבחינה קונסטרוקטיבית עפ"י הדוגמאות הקיימות בחברת החשמל.

5.1.4.2 מותר להתקין על עמוד אחד עד 2 שנאים בהספק שלא עולה על 630 קו"א כל אחד.

### 5.2 קווי מ"ג עיליים

5.2.1 חתך התילים  
חתך וסוג התילים של קו מ"ג עילי בחצרי הצרכן יהיו זהים לאלה של קו הזינה של חח"י המגיע לעמוד שעליו מותקן המנתק הראשי של הצרכן.

5.2.2 העברת הרשת בחצרי הצרכן  
בהעברת הרשת בחצרי הצרכן, יש לשמור על כל הדרישות המפורטות בנוהל הרשת הארצית מס' [733-002-021-008](http://www.ies.co.il/002-021-008-733) - דרישות טכניות להעברת קווי מתח גבוה בשטחים שונים.



מאשר	בתוקף מתאריך	פורסם בתאריך	מבטל עדכון קודם	חתימה
ב' מרון	15.1.2006	17.1.2006	מיום 22.6.2004	



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 27	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

## 6. התקנת כבלים במ"ג ואבזריהם

6.1.1 הכבלים עיבודם, והתקנתם יתאימו לכל דרישות שבתקנות חשמל "התקנת כבלי חשמל במתח גבוה", יהיו מהדגם שאושר ע"י החברה ויענו לדרישות הטכניות לגבי עמידה במתח יתר וזרם קצר.

6.1.2 כבל במ"ג המחובר בין מיכל המדידה במ"ג או בין תא מדידה במ"ג עם שנאי מתח יבשים או בין מנתק ראשי של הצרכן לבין המפסק הראשי במ"ג של הצרכן, יהיה בעל נתונים טכניים מינימאליים כדלקמן:

### טבלה מס' 6

33	22	12.6	מתח נומינלי של הרשת (kV)		
26/45	18/30	12/20	מתח נומינלי של הכבל (kV)		
8.5	12.5	16	זרם קצר תרמי למשך 1" (kA)		
95	95	120	Cu	בידוד	חתך מינימלי (ממ"ר)
95	120	150	Al	XLPE	

6.1.3 מותקן כבל במ"ג אחרי המפסק הראשי של הצרכן, הוא יהיה בעל מתח נומינלי לפי הרשום בטבלה מס' 6.  
החתך המינימאלי של הכבל ייחשב עפ"י עמידתו התרמית בזרם העומס ובזרם הקצר בהתאם לנתונים הטכניים של המתקן, אך לא פחות מ-50 ממ"ר – נחושת או 70 ממ"ר – אלומיניום.

## 6.2 חיבורים

6.2.1 החיבור בין מוליכי כבלים יבוצעו ע"י מופות תקניות המתאימות לסוג הכבל למתח המרבי של הרשת ולמקום התקנתם.

6.2.2 על קצוות הכבל יותקנו סופיות כבלים תקניות המתאימות לסוג הכבל למתח המרבי של הרשת ולהדקי הצידוד.

6.2.3 מותקנות סופיות כבלים מדגם "ELBOW" או "T" המשמשות לחיבור כבל ללוח חשמל במ"ג קומפקטי והן בעלות עטיפת בידוד חצי מוליך – מאורק, מותר להתקינן בחזית הלוח.

6.2.4 מותקנות סופיות כבלים כנ"ל בעלות עטיפת בידוד בלתי מאורקת, אין להתקינן בחזית של לוח מ"ג אלא אם כן הן מכוסות ע"י מכסה חזיתי מתאים.  
יותקן חיגור חשמלי שימנע חיבור הלוח תחת מתח אלא אם כן המכסה החזיתי האמור מותקן במקומו ולהיפך, ניתוק המתח יחד עם פירוק המכסה.

6.2.5 התקנת סופיות כבלים נשלפות בתאי כניסה או יציאה של לוח מ"ג, מותנית בקיום מנתקי הארקה בתוך התאים, אשר יחייבו הארקה המהדקים שאליהם מחוברות הסופיות, לפני שליפתן.

## 6.3 התקנת כבל מ"ג על תיל נושא

ההתקנה מותרת רק לכבלים המיועדים לכך (כא"מ) ברשת עילית מבודדת.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 28	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

## 7. הארקות

### 7.1 הארקות עמודי מ"ג בחצרי צרכנים

7.1.1 קיימים בחצרי הצרכן קווים עיליים במ"ג הניזונים מרשת מ"ג של חברת החשמל, יש להאריק את העמודים במ"ג באמצעות תיל הארקה שיוותקן לאורך הקווים.

א. מוזנים הקווים ממרכזיית מ"ג פנימית של הצרכן, יחובר תחילתו של כל תיל הארקה מכיוון הזינה, למערכת ההארקה של המרכזייה.

ב. מוזן קו מרשת חח"י ללא מרכזיה (באמצעות מנתק עומס או מפסק זרם מותקן על עמוד), תחובר תחילתו של תיל ההארקה לתיל ההארקה של הרשת המזינה.

7.1.2 תיל ההארקה יהיה זהה מבחינת מבנהו ושטח החתך לתילי הפאזות.  
שטח החתך המרבי יהיה 95/15 Al/St מ"מ"ר בקווים בעלי תילי אלומיניום/פלדה  
70 Cu- מ"מ"ר בקווים בעלי תילים מנחושת.

7.1.3 התנגדות ההארקה השקולה של כל העמודים במ"ג המחבורים גלונית למערכות ההארקה של מתקני מ"ג אחרים בחצרי הצרכן, לא תעלה על 20 אוהם.

7.1.4 קיימים בחצרי הצרכן עמודי מ"ג מתכתיים הנמצאים בקרבת מקומות בעלי הסתברות גבוהה להמצאות או למעבר קהל רב של אנשים כגון: בריכות שחייה, חדרי אוכל, גני ילדים, מגרשי ספורט, כניסה למבנים תעשייתיים וכו', יש לנקוט באחד האמצעים הבאים:

א. להתקין סביב לעמוד משטח מבודד בר קיימא עשוי משכבת בטון או חצץ מהודק בעובי של 10 ס"מ מכוסה בשכבת אספלט בעובי של לפחות 3 ס"מ או לחלופין משכבת אבן משולבת. המשטח הנ"ל יעקוף את העמוד במרחק היקפי של לפחות 1 מ'.

ב. להתקין מסביב לעמוד במרחק היקפי של 1 מ', טבעת הארקה משווה פוטנציאליים, טמונה באדמה בעומק של 0.8 מ', עשויה ממוליך נחושת גלוי בעל שטח חתך של 35 מ"מ"ר לפחות. הטבעת תחובר לבורג הארקה שיוותקן על אחד מרגלי העמוד בגובה של 0.5 מ' מעל פני הקרקע.

7.1.5 מותקן ציוד מ"ג על עמוד מ"ג כגון: מנתקים מפסקי זרם, שנאים, כלאי ברק, סופיות כבלים וכו', הוא יאורק כדלקמן:

א. עשוי העמוד ממתכת או בטון, יאורק הציוד לבורג הארקה שיימצא בחלקו העליון של העמוד, קרוב לתמיכה המתכתית של הציוד, באמצעות מוליך הארקה מנחושת גלוי ושזור בחתך של 70 מ"מ"ר לפחות.

ב. עשוי העמוד מעץ, יאורק הציוד לתיל ההארקה באמצעות מוליך הארקה כמפורט לעיל.

7.1.6 מיוצב עמוד מ"ג העשוי מבטון או עץ באמצעות עוגנים, יש לבודד אותם מגוף העמוד באמצעות מבדדי מתיחה של 10 ק"ו לפחות, שיוותקנו בגובה במרחק של 1 מ' ממקום חיזוקו של כל עוגן לעמוד.

גובה התקנת המבדד יהיה 5 מ' לפחות מעל פני הקרקע, אם העוגן מעוגן באדמה, ו-3 מ' לפחות אם הוא מעוגן בקיר של מבנה.

### 7.2 הארקות כבלי מ"ג תת-קרקעיים

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 29	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

7.2.1 הארקת כבל תת-קרקעי במ"ג תבוצע באחת מהשיטות הבאות:

- א. מאורך סיכוך הכבל בצד אחד בלבד, **יבודד קצהו השני**. לכל אורכו של הכבל יש להטמין מוליך הארקה שזור וגלוי מנחושת בחתך של 35 מ"מ לפחות, אשר יחובר בשני צידיו לאלקטרודת הארקה.  
האלקטרודה יכולה להיות: גוף של עמוד מ"ג מאורך, תיל הארקה עילי, הארקת יסוד של מבנה, אלקטרודת הארקה מיוחדת וכו'.
- ב. מאורך סיכוך הכבל בשני צידיו, ישמש סיכוך הכבל כמוליך הארקה, ובלבד שחתכו יהיה 16 מ"מ לפחות.
- ג. מונח מוליך ההארקה לאורכו של כבל מ"ג, אין לחבר אליו ישירות את סיכוך הכבל בשני צידיו, אלא אם הוכח שהדבר אינו גורם להפחתה משמעותית בזרם ההעמסה המותר של הכבל.
- ד. האורך המירבי של כבל מ"ג שמותר להאריק בצד אחד בלבד, יהיה כדלקמן:

שטח החתך (מ"מ <sup>2</sup> )	אורך
1x50	120
1x95	65
1x150	40
1x300	20

7.2.2 התנגדות ההארקה השקולה של הקווים במ"ג תת-קרקעיים או מעורבים בחצרי הצרכן, לא תעלה על 20 אוהם.

7.3 הארקת תחנות טרנספורמציה

7.3.1 תנאים כלליים

7.3.1.1 הארקת תחנות הטרנספורמציה תבוצע בהתאם לתנאים המפורטים להלן, באחת משתי השיטות הבאות:

- א. הארקה משותפת אשר פירושה חיבור של השיטה בשנאי ושל הגוף המתכתי שלו לאלקטרודה אחת משותפת.
- ב. הארקה נפרדת אשר פירושה חיבור של השיטה בשנאי ושל הגוף המתכתי שלו לשתי אלקטרודות נפרדות.

7.3.1.2 ההארקה המשותפת תבוצע בכל ת"ט המוזנת מקו מ"ג בעל האפיונים הבאים:

- א. קו עילי במ"ג – שתחילתו משנאי בתחמ"ש אשר מאורך באמצעות סליל פטרסן, שנאי הארקה, נגד, או סליל הארקה.
- ב. קו תת-קרקעי – שתחילתו בתחמ"ש או בתחנת מיתוג של חברת החשמל.

7.3.1.3 מוזנת ת"ט מרשת 33 ק"ו המאורקת בקשיחות כשהקו המזין את תה"ט הינו מסוג עילי או מעורב עילי/ תת קרקעי, תבוצע ההארקה כדלקמן:

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל		הנושא	הפרק
06-14-01		מתקני לקוחות במתח גבוה	שירות לקוחות
מתוך	דף	שם הנוהל	
40	30	מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

א. נמצא השנאי והלוח הראשי במ"נ המוזן ממנו במבנה אחד, והלוח האמור מזין מתקני צרכנים באותו המבנה ו/ או במבנים אחרים, תבוצע שיטת ההארקה המשותפת.

ב. נמצא השנאי במבנה אחד והלוח הראשי שלו במבנה אחר, כשהמרחק הקרוב ביותר בין הארקות היסוד של שני המבנים אינו עולה על 20 מטר, תבוצע גם כן שיטת ההארקה המשותפת.

ג. במקרה ובמבנה האמור שבו נמצא הלוח הראשי במ"נ אין הארקה יסוד, תבוצע מערכת השוואת פוטנציאלים כנדרש בתקנות החשמל.

ד. בשאר המקרים תבוצע שיטת ההארקה הנפרדת כמפורט בנוהל הרשת הארצית מס' **733-001-011-006** (נוהל להארקה ברשתות החלוקה).

7.3.1.4 במקרים שאינם עומדים בתנאים המפורטים בסעיפים 7.3.1.2 ו- 7.3.1.3, תבוצע הארקה נפרדת, כמפורט בנוהל הרשת הארצית מס' **733-001-011-006** (נוהל להארקה ברשתות החלוקה).

7.3.1.5 בת"ט שבהן תיושם ההארקה המשותפת, לא תעלה התנגדות ההארקה השקולה של מערכת ההארקה במ"ג במקביל להארקה השיטה של השנאים ושל הקווים במתח נמוך מעל 2 אוהם.

7.3.1.6 בת"ט שבהן תיושם ההארקה הנפרדת, לא תעלה ההתנגדות השקולה בצד מ"ג על 20 אוהם. התנגדות הארקה השיטה של השנאים בצד מ"נ תהיה בהתאם לנדרש בתקנות החשמל.

7.3.2 ביצוע הארקה המשותפת בת"ט

7.3.2.1 שנאי מותקן על עמוד מ"ג (ת"ט חיצונית)

א. מזין השנאי לוח ראשי במ"נ המותקן במבנה סמוך, תבוצע הארקה השיטה של השנאי ע"י חיבור פס האפס N שבלוח האמור לפס השוואת הפוטנציאלים של המבנה (פה"פ) (ראה איור מס' 16). מוליך הארקה השיטה (N-PE) יהיה בצבע צהוב-ירוק, בעל שטח חתך בהתאם לתקנות החשמל. פה"פ של המבנה יחובר ע"י מוליך ההארקה לדרגל העמוד שעליו מותקן השנאי. מותקן השנאי על עמוד מתכתי, יאורק גוף השנאי בדרך הקצרה ביותר לחלקו העליון של העמוד.

ב. התנגדות ההארקה השקולה של יסוד העמוד ביחד עם תילי ההארקה של הקו מ"ג, בעוד שמוליך הארקה השיטה מנותק מפס האפס, לא תעלה על 20 אוהם.

ג. ההתנגדות השקולה הנ"ל יחד עם התנגדות ההארקה של המבנה, לא תעלה על 2 אוהם.

ד. מזין השנאי פילר ראשי חיצוני שממנו מסתעפת רשת מ"נ של הצרכן, תבוצע הארקה השיטה ע"י חיבור מוליך (N-PE) בין פס האפס של הלוח הראשי לבין בורג ההארקה הנמצא לדרגלי העמוד (ראה איור מס' 17).

מאשר	בתוקף מתאריך	פורסם בתאריך	מבטל עדכון קודם	חתימה
ב' מרון	15.1.2006	17.1.2006	מיום 22.6.2004	



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 31	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

התנגדות ההארקה השקולה של העמוד יחד עם תילי ההארקה של הקו במ"ג, לא תעלה על 2 אוהם.

ה. מזין השנאי רשת מ"נ עילית תבוצע הארקה השיטה ע"י חיבור מוליך N-PE לבורג הארקה הנמצא לרגחי העמוד (ראה איור 18).

7.3.2.2 ביצוע הארקה בת"ט פנימית

7.3.2.2.1 אלקטרודת ההארקה של התחנה

א. מותקנת הת"ט במבנה אשר קיימת בו הארקה יסוד, היא תשמש כאלקטרודת ההארקה של התחנה.

ב. מותקנת התחנה במבנה שאין בו הארקה יסוד, יש להתקין מערכת אלקטרודות מקומית מחוץ למבנה והיא תשמש כאלקטרודת ההארקה של התחנה.

ג. ממוקמת הת"ט בתוך מבנה ישן כאמור בסעיף 7.3.2.2.1, יותקן פס הארקה שיחובר למערכת האלקטרודות החיצוניות באמצעות שני מוליכי הארקה לפחות.

7.3.2.2.2 פס השוואת הפוטנציאלים (פה"פ) ופס ההארקה של התחנה

א. ממוקמת התח"ט במבנה חדש, יותקן פס השוואת הפוטנציאלים (פה"פ) או פס ההארקה באחד מחדרי התחנה, בדרך כלל בחדר שבו נמצא הלוח הראשי במ"נ.

נמצאת התחנה במפלס התחתון של המבנה, קרובה להארקה היסוד, ישמש פה"פ של התחנה כפה"פ ראשי של המבנה כולו.

נמצאת התחנה במפלס המבנה, רחוק מעל מפלס הארקה היסוד, היא תחובר למקור הארקה של המבנה באחת מהשיטות הבאות:

(1) ע"י חיבור לזיון היסוד בקרבת מיקום הפה"פ – אופציה מעודפת.

(2) ע"י חיבור של פה"פ שבתח"ט לפה"פ של המבנה באמצעות פס מגולוון או מוליך נחושת בחתך של 150 מ"מ לפחות וזאת כאשר לא ניתן לחבר את הפה"פ של תח"ט פ ישירות לזיון המבנה.

פס הארקה זה ישמש כפס משווה פוטנציאלים עבור הארקה השיטה והארקה ההגנה של הציוד החשמלי במ"נ ובמ"ג.

ב. ממוקמת התח"ט במבנה קיים עם פה"פ קיים, יותקן באחד מחדרי התחנה פס הארקה אשר ישמש כפס משווה פוטנציאלים עבור הארקה השיטה ועבור הארקה ההגנה של הציוד החשמלי במ"נ ובמ"ג.

הפס האמור יחובר ליציאת הארקות היסוד (קוץ) התקנית הקרובה ביותר וגם לפה"פ של המבנה באמצעות מוליך מבודד בעל צבע צהוב-ירוק.

ג. מבנה פס ההארקה של ת"ט יהיה בהתאם לנדרש בתקנות החשמל לגבי "פס השוואת הפוטנציאלים".

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 32	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	

ד. הפס יותקן קרוב ככל האפשר ללוח הראשי במ"נ של התחנה במקום נוח לגישה.

**7.3.2.2.3 יישום ההארקה המשותפת**

א. נמצא הלוח הראשי במ"נ של שנאי חלוקה בתוך הת"ט, יחובר פס האפס "N" של הלוח לפה"פ או לפס ההארקה של התחנה ע"י מוליך הארקת השיטה (N-PE).  
הלוח הראשי יצוייד בפס הארקה "PE" אשר יאורק בנפרד לאותו פה"פ או לפס ההארקה של התחנה.  
המוליך "N" המחבר בין הדק האפס של השנאי לבין פס האפס בלוח הראשי, יהיה זהה בסוגו ובחתיכו למוליכי הפאזות.  
מוליך הארקת השיטה הראשי (N-PE) יהיה בהתאם לנדרש בתקנות החשמל (ראה איור מס' 19).

ב. נמצאים בת"ט יותר משנאי חלוקה אחד, יבוצעו החיבורים הנ"ל לפי סעיף משנה א' לעיל עבור כל אחד מהשנאים בנפרד.

ג. נמצא הלוח הראשי של שנאי חלוקה מחוץ למבנה של הת"ט (פילד) **תבוצע הארקת שיטה של שנאי חלוקה ע"י חיבור ישיר של מהדק "N" (אפס) של השנאי לפס הארקות של התחנה.**  
**(ניתן לחבר נקודת האפס של השנאי לפס הארקות גם דרך פס האפס של תחט"פ) (ראה איור מס' 20).**

ד. נמצאים במבנה שבו מותקנת ת"ט לוחות חלוקה משניים, אין לבצע בהם חיבורי איפוס בנוסף לאיפוס שבוצע בלוח הראשי.  
פסי ההארקה של הלוחות המשניים יחוברו במישרין או בעקיפין לפה"פ או לפס ההארקה של הת"ט שממנה הם ניזונים (ראה איור מס' 21).

ה. נמצאים לוחות חלוקה משניים בחצרי הצרכן במבנים אחרים ממבנה הת"ט, מותר לבצע בהם איפוס נוסף להארקת השיטה בכפוף לתנאים המפורטים בתקנות החשמל.

**1. התנגדות הארקה**

1. מוזנת התחט"פ מרשת מ"ג שאינה מאורקת בקשיחות, לא תעלה ההתנגדות השקולה למסה הכללית של האדמה מעל הערכים האלה:

1.1 20 אוהם: התנגדות אלקטרודת הארקה של מבנה הת"ט (הארקת היסוד) הנמדדת על ה"קוק" של טבעת הגישור כשפס ההארקה יחד עם כל מוליכי ההארקה מנותקים ממנו.

1.2 2 אוהם: כשפס ההארקה מחובר לאלקטרודת התחנה וכשכל מוליכי ההארקה מחוברים לפס הארקה כולל מוליך הארקת השיטה.

2. מוזנת התחט"פ מרשת מ"ג המאורקת בקשיחות ומבצעים בה את ההארקה המשותפת לפי סעיף 7.3.1.3 ב', לא תעלה ההתנגדות הנמדדת בין פס ההארקה למסה הכללית של האדמה מעל הערכים המפורטים בסעיפים 1.1 ו-1.21 לעיל.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------





מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 33	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

3. מתבצעת שיטת הארקה הנפרדת, תהיה התנגדות ההארקה בהתאם למפורט בנוהל [733-001-011-006](http://www.ies.co.il/733-001-011-006) (נוהל להארקה ברשתות החלוקה).



7.3.2.2.4 חיבורי הארקת הגנה

א. הארקת הגופים המתכתיים כולל פסי הארקה של לוחות מ"ג, תבוצע באחת מהשיטות הבאות:

1. חיבורי הארקה רדיאליים לפס הארקה עבור כל גוף וגוף מתכתי בנפרד.
2. התקנת פס ריכוז הארקות היקפי שיחבר את הגופים המתכתיים במקביל.
3. חיבורים מעורבים כנ"ל.

ב. מותקן בתחט"פ פס ריכוז הארקות היקפי, הוא יהיה אחד מאלה:

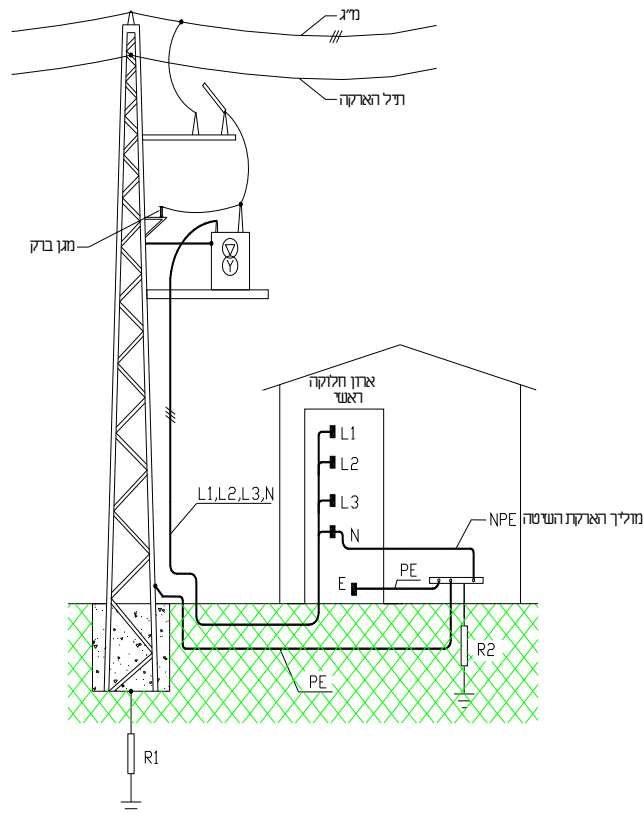
1. פס פלדה מגולוון בעובי של 3.5 מ"מ לפחות ושטח חתך של 100 ממ"ר לפחות.  
מותר להשתמש במשקופי פלדה של חלונות ודלתות מתכתיים כחלק מפס הפלדה, ובתנאי שתובטח רציפות חשמלית ע"י ריתוך.
2. פס נחושת או סגסוגת המכילה לפחות 50% נחושת בעובי של 4 מ"מ לפחות ושטח חתך של 160 ממ"ר לפחות.

ג. מוליכי הארקה יהיו מהסוג ושטח החתך כמפורט בתקנות החשמל.

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 34	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות וביטחונות	



- $R_1 \leq 20\Omega$  = התנגדות ההארקה השקולה של העמוד ושל תיל ההארקה של הקו מ"ג המזין.
- $R_2$  = התנגדות ההארקה של המבנה שבו נמצא הלוח הראשי.
- ההתנגדות השקולה של  $R_1$  ו- $R_2$  לא תעלה על 2 אוהם

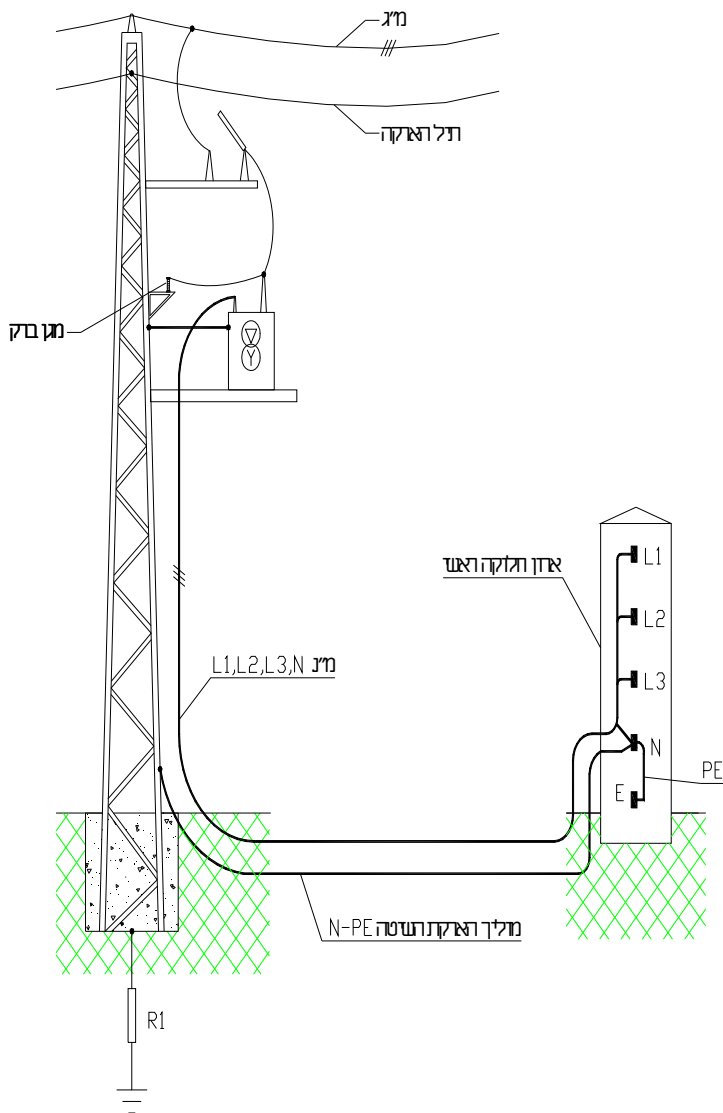
איור מס' 16

דוגמת שנאי מותקן על עמוד מ"ג המזין לוח ראשי מ"נ פנימי – ביצוע הארקה המשותפת

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 35	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	



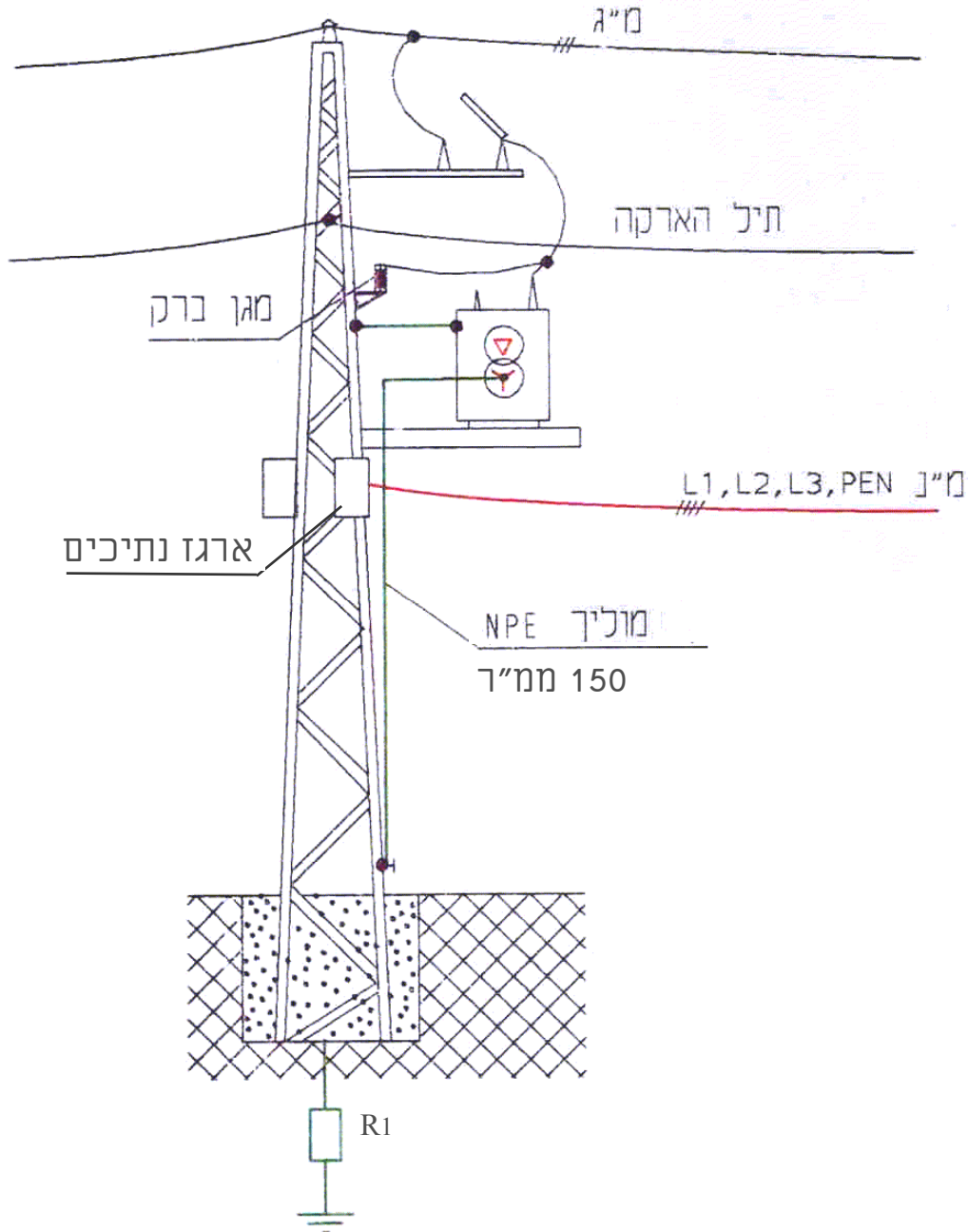
$R1 \leq 2\Omega$  = ההתנגדות השקולה של העמוד ושל תיל ההארקה של הקו המזין במ"ג.

איור 17

דוגמת שנאי מותקן על עמוד מ"ג המזין ארון חלוקה (פילר) ראשי חיצוני-ביצוע הארקה משותפת

חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------

מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 36	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	



$R1 \leq 2\Omega$  = ההתנגדות השקולה של העמוד ושל תיל הארקה של הקו המזין במ"ג.

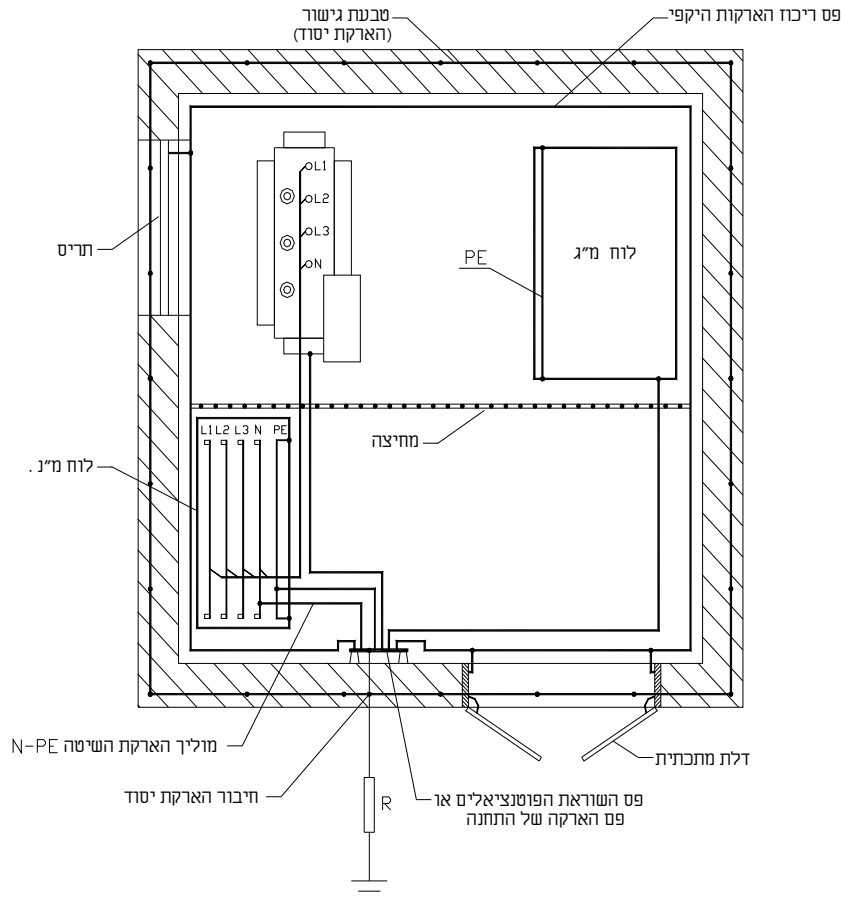
איור מס' 18

דוגמת שנאי מותקן על עמוד מ"ג המזין רשת מ"ג עילית – ביצוע הארקה משותפת

חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 37	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	



$$N-PE \text{ המוליך} = R \leq 20\Omega$$

$$\text{עם המוליך } N-PE \text{ מחובר} = R \leq 2\Omega$$

איור מס' 19

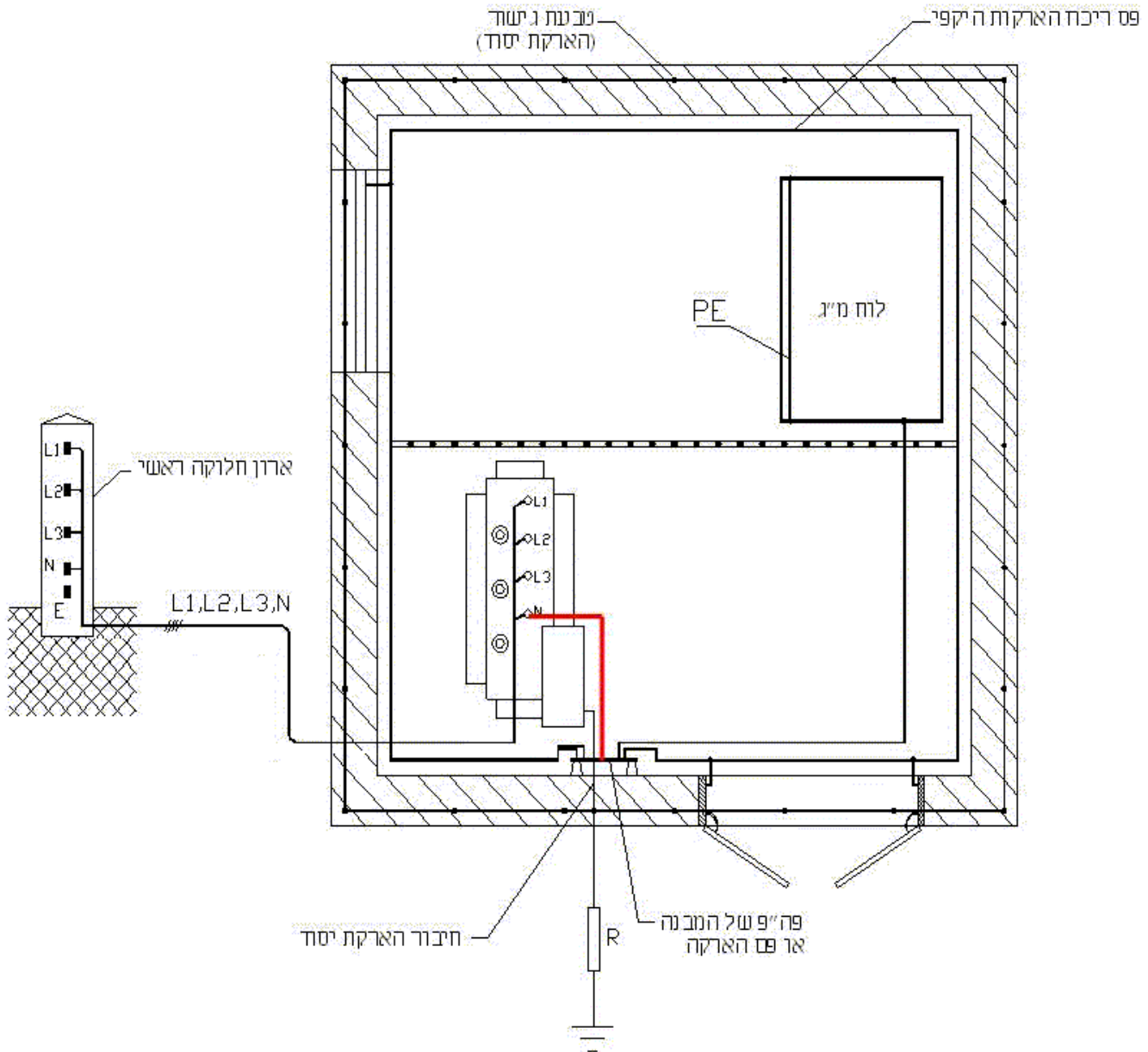
דוגמת תחט"פ עם שנאי ולוח ראשי מותקנים בחדר אחד – ביצוע הארקה משותפת

הערה: הדוגמה שבאיור זה חלה גם על המקרים שבהם הלוח הראשי במ"ג נמצא בחדר נפרד מהשנאי

חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 38	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

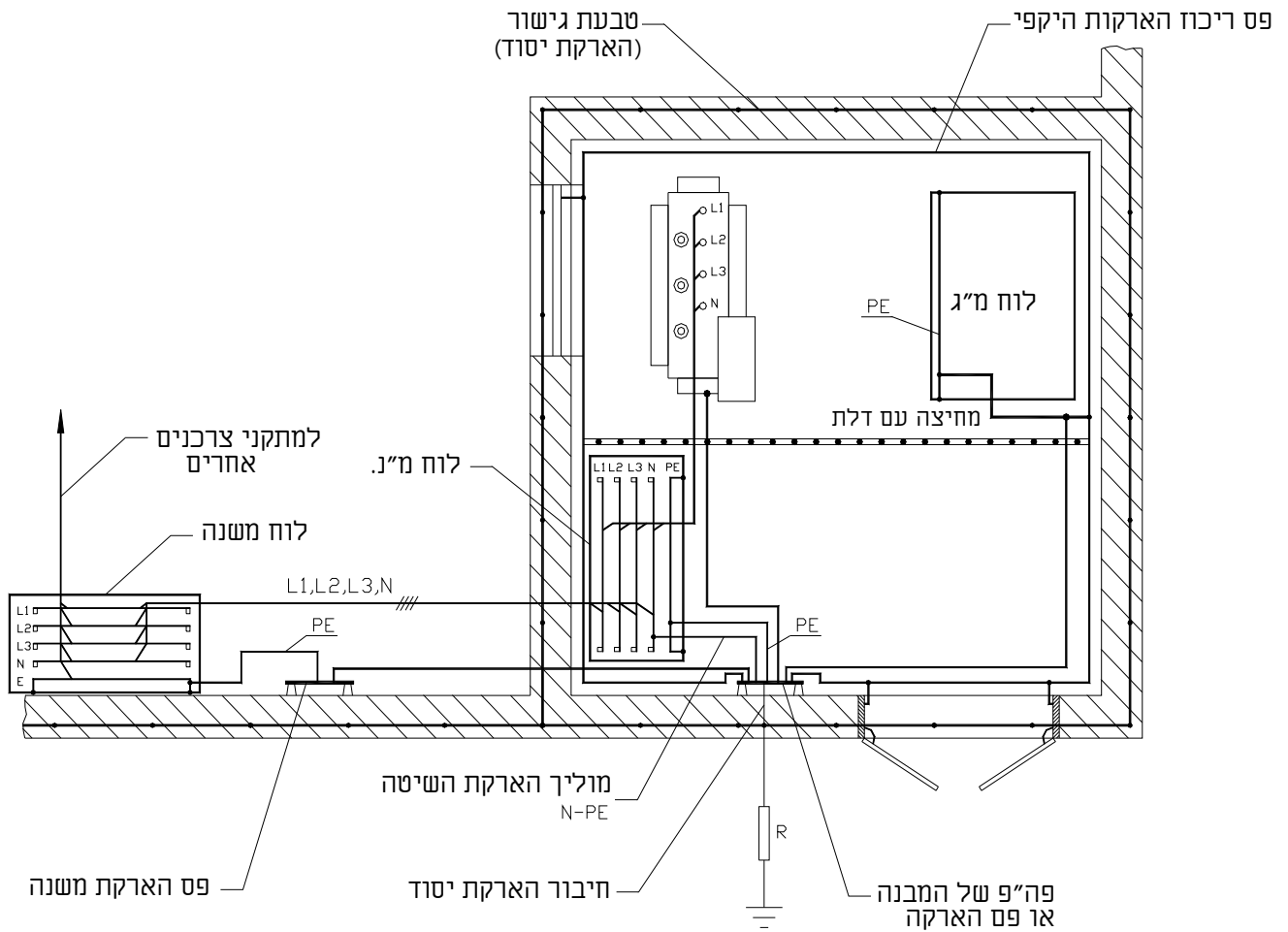


איור מס' 20  
דוגמת תחט"פ המזינה לוח חיצוני ראשי (פילד) – ביצוע הארקה המשותפת

חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------



מס' הנוהל 06-14-01		הנושא מתקני לקוחות במתח גבוה	הפרק שירות לקוחות
מתוך 40	דף 39	שם הנוהל מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובריאותיות	



איור מס' 21

דוגמת תחט"פ המזינה לוח ראשי ולוח משנה במבנה אחד – ביצוע הארקה המשותפת

מאשר ב' מרון	בתוקף מתאריך 15.1.2006	פורסם בתאריך 17.1.2006	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	חתימה
-----------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------



מס' הנוהל		הנושא	הפרק
06-14-01		מתקני לקוחות במתח גבוה	שירות לקוחות
מתוך	דף	שם הנוהל	
40	40	מתקני לקוחות במתח גבוה - דרישות טכניות ובטיחותיות	

8. רשימת תקנים זרים

EN 50179	Power installations exceeding 1kV AC
IEC-364-4-442	Electrical installations of buildings Part 4. Section 442: Protection of L.V. installations against faults between H.V. systems and earth.
IEC-298	Metal enclosed high voltage switchgear for voltages up to 72.5 kV.
IEC-694	Common clauses for high-voltage switchgear.
IEC-71	Insulation co-ordination for equipment in three-phase networks above 1kV.
ANSI/NEC	National Electrical Code.
ANSI/IEE	Std 141:.. Electric Power Distribution for Industrial Plants.

חתימה	מבטל עדכון קודם מיום 22.6.2004	פורסם בתאריך 17.1.2006	בתוקף מתאריך 15.1.2006	מאשר ב' מרון
-------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------