




דף 1 מתוך 15	מועד חידוש ההוראה: 10.2026		הוצאה: 4 תאריך: 12.10.2021	הוראת מהנדס ראשי מס.: 112.022	
אישר	בדק	ערך		מסמכים נלווים:	הנושא:
י.יעקבי ד. סופר	ש.פלדבר ג.גרוסקופ	א. פלצב א. גלעד	שם/תפקיד:  חתימה:  תאריך:	נספחים: א, ב, ג, ד, ה.	הוראות בטיחות לעבודה במתקני חשמל במתח גבוה ועליון

## 1. מבוא

לחברת מקורות מאות מתקנים המצוידים בציוד מתח גבוה/עליון. בטיחות בתפעול ותחזוקת מערכות מתח גבוה שונה מתחזוקת מערכות מתח נמוך מכיוון שבמערכות מ"ג(מתח גבוה) קיימת השפעה ניכרת יותר של עוצמת השדה החשמלי והשדה המגנטי. השפעת מתח גבוה/עליון על גוף האדם עלולה להיות קטלנית. התקרבות או נגיעה במוליכי מ"ג/עליון חיים עם ציוד מדידה עלולה לגרום לפגיעה מקשת חשמלית. הנהלת חברת מקורות, בדאגתה לחיי העובדים והציבור, מוציאה הוראות בטיחות אלה כאמצעי למניעת תאונות ואסונות לאדם ולציוד המתייחסות לעבודות במתקני מתח גבוה ועליון. הוראה זו מתייחסת במלואה הן לבטיחות בעבודה במתקני מתח עליון והן במתקני מתח גבוה.

## 2. מטרה

לקבוע הוראות ואמצעי היערכות הנדרשים בעת ביצוע עבודות במתקני מתח גבוה/עליון (להלן: "ממ"ג").

## 3. מסמכי ייחוס

- 3.1 חוק פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), תש"ל – 1970.
- 3.2 חוק החשמל, התשי"ד – 1954 ותקנותיו.
- 3.3 תקנות הבטיחות בעבודה (עזרה ראשונה במקומות עבודה), התשמ"ח – 1988.
- 3.4 תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז – 1997.
- 3.5 תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990.
- 3.6 תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט – 1999.
- 3.7 הוראות מהנדס ראשי 112.019, 112.058, 112.051, 614.007, 612.005

## 4. הגדרות

- 4.1 "מתח עליון" מתח בין שני מוליכים באותה שיטת הספקה, העולה על 52 ק"ו בזרם חילופי.
- 4.2 "מתח גבוה" (מ"ג) מתח בין שני מוליכים באותה שיטת הספקה, העולה על 1000 וולט בזרם חילופי או 1500 וולט בזרם ישר ואינו עולה על 52 ק"ו בזרם חילופי או על

דף 2 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי מס.: 112.022	 חברת המים הלאומית
-----------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

74 ק"ו בזרם ישר.

- 4.3 "מתח נמוך" (מ"נ)  
מתח בין שני מוליכים באותה שיטת הספקה העולה על מתח נמוך מאוד ואינו עולה על 1000 וולט בזרם חילופי או על 1500 וולט בזרם ישר.
- 4.4 "מתקן מתח גבוה/עליון" (ממ"ג)  
תחום הכולל את התקני המיתוג, פסי צבירה וחלוקה, השנאים, הקבלים, וכו' אשר ניזונים במ"ג.
- 4.4.1 ממ"ג פנימי – כל ציוד מתח גבוה הנמצא תחת מבנה.
- 4.4.2 ממ"ג חיצוני – כל ציוד מתח גבוה מחוץ למבנים למעט מנועי מתח גבוה.
- מבנים וחצרות אשר בהם מוצבים מנועים חשמליים הניזונים במ"ג עם ציוד השאיבה, אינם נחשבים כממ"ג.**
- 4.5 "מתקן חי"  
מתקן או חלק ממנו, שמחובר למקור זינה בחיבור גלווני או השראתי, או טעון חשמל.
- 4.6 "מעגל חי, מוליך חי, תיל חי"  
מעגל, מוליך או תיל, הנמצאים או עשויים להימצא תחת מתח עקב חיבור אל מקור מתח בחיבור גלווני או השראתי, או בשל היותם טעונים במטען חשמלי.
- 4.7 "פעולת מיתוג"  
פעולת חיבור או הפסקה של מפסק זרם, פעולת פתיחה או סגירה של מנתק.
- 4.8 "מפסק זרם"  
התקן אשר נועד לחבר ולהפסיק זרם במעגל בתנאי עבודה רגילים, וכן לחבר ולהפסיק זרם קצר.
- 4.9 "מנתק"  
התקן המיועד לנתק או חיבור מעגל חשמלי ללא עומס ממקור מתח. פעולות "מנתק" נקראות סגירה ופתיחה.
- 4.10 "מנתק עומס"  
התקן אשר נועד למתג מעגל נושא זרם בתנאים נקובים אולם אינו מתאים להפסקת מעגל נושא זרם ביתרת עומס ובזרם קצר.
- 4.11 "הארקה"  
חיבור במתכוון של מוליך אל מסת האדמה.
- 4.12 "מקצר"  
אביזר אשר מיועד לחיבור במכוון בין מוליכי מעגל מופסק ומנותק לבין האדמה. החיבור מבוצע באמצעות מוליך מתכת בעל התנגדות נמוכה, וביכולתו לשאת זרם קצר, ה"מקצר" ימנע היווצרותם של מתחים העלולים לסכן את בני האדם או את הציוד. כל "מקצר" מסווג למתקנים, מתחים וזרמים עבורם נועד.

**סוגי מקצרים:**

- א. מנתק הארקה המורכב באופן קבוע.  
ב. עגלת קצר במסדרים משוריינים.

דף 3 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי :om 112.022	 חברת המים הלאומית
-----------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

ג. מקצרים מיטלטלים.

התקנת/הסרת מקצרים מיטלטלים, הכנסה/הוצאה של עגלת הקצר או סגירה/פתיחה מנתק הארקה.	4.13 "פעולת קיצור"
התקנה, בדיקה, שינוי, תיקון או פרוק של מתקן חשמלי לרבות השגחה על ביצוע עבודות כאמור ועריכות תוכניות טכניות לביצוע.	4.14 "עבודות חשמל"
עבודות שאינן נכללות לעבודות חשמל (סעיף 4.14) – עבודות צביעה, בניה, הדברה ודומה.	4.15 "עבודה במתקן מתח גבוה שאינו עבודת חשמל"
עבודה שבה חשמלאי בא במגע עם חלק חי או חלק עלול להפוך לחי בשעת ביצוע עבודות במתקן, לרבות כל עבודה כרוכה בחדירה של חלק כלשהו מגופו או מהציוד שבידו לתחום עבודה במתקן חי.	4.16 "עבודה במתקן חי"
עבודה שחשמלאי חודר לתחום הקרבה למתקן חי עם חלק כלשהו מגופו או מציוד שבידו, בלי לחדור לתחום העבודה במתקן חי.	4.17 "עבודה בקרבת מתקן חי"
פעולה למדידת ערכים פיזיקאליים חשמליים בתוך מתקן.	4.18 "מדידה חשמלית"
מסמך אשר הוכן ע"י המורשה בלבד ומגדיר את המורשים לביצוע. מפרט אחת לאחת את כל הפעולות שיש לבצע במסגרת ביצוע העבודות בממ"ג.	4.19 "פקודת מיתוג וקיצור" (פקמ"ק)

## 5. מורשים:

להלן מורשים לבצע פעולות ועבודות במתקן מתח גבוה:

שם	סמכותו	הרשאות	דרישות התפקיד	תפקידו
5.1 מורשה (מורשה לערוך תכניות ולתת פקודות עבודה)	לערוך פקודות ניתוק וקיצור.	מהנדס חשמל בעל רישיון חשמלאי-מהנדס.	- להכיר את מתקני המתח הגבוה בגזרתו. - להכיר הוראות בטיחות - להבטיח עדכון תרשים חד קווי של ממ"ג במתקנים שבגזרתו.	- להיות אחראי לעריכתו, אישורן והוצאתן של פקודות מיתוג וקיצור. - לתת פקודות מיתוג וקיצור בעל-פה, כאשר אין אפשרות להוציא פקודת מיתוג וקיצור בכתב. - וידוא שהפקודה התקבלה ע"י האחראי והובנה כהלכה.
5.2 האחראי פעולות (אחראי על ביצוע פעולות חשמל)	להיות אחראי על ביצוע פעולות חשמל מיתוג וקיצור במתקן מתח גבוה.	- חשמלאי-טכנאי לפחות. - חשמלאי מסויג מתח גבוה.	- להכיר את מתקני המתח הגבוה בגזרתו. - להכיר הוראות בטיחות - להכיר ציוד מיתוג מתח גבוה ואופן תפעולו. - לדעת להגיש עזרה ראשונה.	- לנהל ישירות את פעולות המיתוג וקיצור בהתאם לפקמ"ק. - להיות נוכח במקום בעת ביצוע פעולה/העבודה בהשגחה במשך הביצוע. - להשגיח על ציוד הבטיחות וסידורי הבטיחות.

דף 4 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי om : 112.022	 חברת המים הלאומית
-----------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

שם	סמכותו	הרשאות	דרישות התפקיד	תפקידו
				- בכל מקרה שיגלה תקלה או ליקוי במתקן, בצידוד הבטיחות או בצידוד עזר אחר, להודיע על כך למורשה. - תאום ביצוע פעולות מול פיקוד על העומס של חח"י
5.3	<b>מבצע</b> (מורשה לביצוע פעולת חשמל)	- חשמלאי מוסמך לפחות. - חשמלאי מסויג מתח גבוה.	- להכיר את מתקני המתח הגבוה בגזרתו. - להכיר הוראות בטיחות. - לדעת להגיש עזרה ראשונה.	- לבצע פעילויות מיתוג וקיצור בהתאם לפקמ"ק. - בכל מקרה שיגלה תקלה או ליקוי במתקן, בצידוד הבטיחות או בצידוד עזר אחר, בחובתו להודיע על כך לאחראי על ביצוע פעולות חשמל.
5.4	<b>משגיח</b> (משגיח על עבודות במתקן מתח גבוה)	חשמלאי מוסמך אשר הוסמך ע"י מהנדס חשמל.	- לדעת הוראות בטיחות ונהלים הקשורים לביצוע העבודה. - להכיר את הסכנות וסיכונים בהן כרוכה בדרך כלל עבודה בממ"ג.	- להשגיח על בטיחות העובדים בפני סכנות בהן כרוכה עבודה בממ"ג. - להשגיח שאף עובד לא יחצה את גבולות הגזרה של מקום העבודה. - לדעת את מספר העובדים ומקומם בכל עת ולהיות נוכח ברציפות במקום העבודה.
5.5	<b>ראש צוות עבודות</b> (ראש צוות ביצוע עבודות במתקן מתח גבוה)	להיות אחראי על ביצוע עבודות (בניה, תיקון, צביעה, שיפוץ, ניקוי) פרט לעבודות חשמל, במתקן מתח גבוה.	לדעת הוראות בטיחות ונהלים הקשורים לביצוע העבודה.	- לדעת את מספר עובדים ומקומם בכל עת. - להיות נוכח ברציפות במקום העבודה. - להישמע להוראות משגיח על עבודה בממ"ג. - להודיע בכתב למשגיח על סיום העבודה.

**הערה:** רשימת מורשים תעודכן ע"י מהנדס חשמל בכיר ותאושר ע"י הנהלת המרחב/חבל ירדן פעם בשנה

## 6. פעולות בממ"ג

### 6.1 כללי

כל פעולות בממ"ג תבוצענה ע"י 2 אנשים או יותר.

### 6.2 פעולות ללא פקמ"ק

פעולת מיתוג, **למעט פעולות עם צידוד המותקן על עמודים או במסדרים פתוחים** או בדיקה ויזואלית, שבמהלכה החשמלאי לא חודר לתחום קרבה למתקן חי, תבוצענה ע"י צוות של 2 עובדים לפחות, כאשר ראש הצוות יהיה המבצע בהתאם לסעיף 5.3 והעובד הנוסף בעל רישיון חשמלאי מסויג לפחות. באחריות ראש הצוות להדריך את העובדים הנוספים על אופן ניתוק המתקן מאנרגיה חשמלית במקרה הצורך (הפסקת חרום).

דף 5 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי מ.022:112	 חברת המים הלאומית
-----------------	-----------------------------	-------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.3 פעולות לפי פקמ"ק

כל פעולה בממ"ג הכוללת לפחות אחת מפעולות אלו:  
א. פעולת מיתוג ופעולת קיצור (ראה נספח ד').  
ב. מדידות חשמליות.  
ג. פעולת מיתוג עם ציוד המותקן על עמודים או במסדרים פתוחים תבוצע לפי פקמ"ק שהוכן מראש. הפעולות תבוצענה ע"י צוות של 2 עובדים לפחות, כאשר ראש הצוות יהיה האחראי על ביצוע הפעולה בהתאם לסעיף 5.2 והעובד השני מבצע בהתאם לסעיף 5.3.

### 6.4 פקמ"ק:

הפקמ"ק יכלול (נספח א')

- תאריך ביצוע.
- שם מתקן/אתר.
- מטרת העבודה.
- תאריך התחלת הפעולה/עבודה.
- תאריך סיום הפעולה/עבודה.
- שם מורשה והטלפון.
- שמות וטלפונים מורשים לביצוע.
- סדר פעולות הפסקה וחיבור המתקן.
- מקומות התקנה מקצרים.
- דרישות לנעילת ציוד מיתוג.
- מקומות להתקנה שלטי בטיחות.

המורשה יפרט את כל הפעולות הנדרשות בכדי להבטיח בטיחות מרבית בביצוע הפעולות. לפקודה יצורפו תרשימים חד קוויים מעודכנים של הממ"ג. על התרשימים יש לציין מס' פקודה, תאריך ושם המורשה.

הפקמ"ק תימסר ע"י המורשה ל"האחראי על ביצוע הפעולה". באחריות המורשה לוודא שהפקודה הובנה כהלכה וברשות המבצעים יש כל האמצעים לביצוע.

במקרים דחופים (כדוגמה תקלות) ניתן למסור את פקודה בטלפון, מייל או באמצעות תקשורת נתונים אחרת. באחריות מורשה לוודא שכל סעיפים/פעולות של פקמ"ק ברורים לצוות המבצע.

לאחר ביצוע העבודה יחזיר האחראי לפעולה את הפקמ"ק חתום על ידו ועל ידי ראש צוות עבודה למנהל מחלקת חשמל ביא"מ.

הפקמ"ק יישמר במשך של 6 חודשים לפחות.

### 6.5 עבודות ע"י אנשים שאינם מורשים

עובדים שאינם חשמלאים המבצעים עבודות בממ"ג, כגון הדברת צמחיה, צביעה, גידור וכד', יבצעו עבודתם כדלקמן:

- א. העבודה תבוצע בנוכחות של משגיח מטעם של מהנדס חשמל, ראה סעיף 5.4.
- ב. אזור עבודה יסומן, יגודר וינותק מכל מקור של אנרגיה חשמלית.
- ג. במידה ולא ניתן להבטיח קיום דרשות של סעיף 6.5.ב המתקן ינותק באופן מוחלט.
- ד. חיבור מחדש של מתח למתקן יבוצע רק לאחר קבלת הודעה בכתב מראש צוות עבודה לאחר שווידא שכל העובדים עזבו את מקום העבודה.

דף 6 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי מס': 112.022	 חברת המים הלאומית
-----------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7 ביצוע עבודות הנדסיות בשטח ממ"ג

הנושא מפורט בהוראת מהנדס ראשי מס' 112.019 " ביצוע עבודות הנדסיות בשטח מתקני מקורות עם תשתית חשמל תת קרקעית או/ו עלית " .

7.1. בביצוע פעולות ועבודות בממ"ג חובה להשתמש בצידוד מגן אישי וציוד בטיחות תקין, בדוק ומתאים למקום וסוג העבודה (ראה נספח ג').

- בממ"ג פנימי חובה ללבוש ז'קט שרוול ארוך, להרכיב קובע מגן ומסך פנים בכל פעולת קיצור, בדיקת העדרות מתח, התקנה מקצרים ומדידה ערכים חשמליים, כנ"ל גם בפעולות מיתוג במסדרים פתוחים או ממ"ג חיצוני.

- יש לעמוד על שטיח גומי בכל פעולת מיתוג, קיצור, בדיקת העדרות מתח, התקנה מקצרים ומדידה ערכים חשמליים.

7.2. תנאים שבהם אסור לבצע פעולות ועבודות בממ"ג:

- בממ"ג פנימי הנמצא במבנה בעל תקרה וקירות, בזמן סופת ברקים.
- בממ"ג חיצוני שאינו פנימי, בזמן ערפל, גשם, סופת ברקים או רוחות חזקות.
- בממ"ג אם מצויים בו גזים או חומרים דליקים נפיצים אחרים.

7.3. מגבלות רפואיות: עובד הסובל ממחלת לב אקוטית או בעל קוצב חשמלי אינו מורשה לעבוד במסדר מ"ג.

7.4. חל איסור מוחלט על שימוש בטלפונים ניידים או מכשירי קשר אחרים בעת ביצוע פעולות מיתוג וקיצור לכל חברי הצוות.

7.5. יש להודיע לחדר הבקרה לפני כל ביצוע עבודה במתקני מתח גבוה/עליון.

## 8 הטמעה והדרכה

על סגן סמנכ"ל תפעול ואחזקה לוודא כי:

8.1. בוצעה הדרכת העובדים על הוראות האלו לפחות אחת לשנה.

8.2. עודכנה רשימת מורשים (סעיף 5 של הנוהל)

8.3. צוותים ומתקנים מצויידיים בצידוד בטיחות מתאים ובדוק (נספח ג').

מרחב/חבל ירדן \_\_\_\_\_

נספח א'

**פקודת מיתוג וקיצור (פקמ"ק) מס'  
במתקני מתח גבוה / עליון**

אתר עבודה \_\_\_\_\_

מטרת העבודה/פעולה \_\_\_\_\_

תאריך התחלת העבודות \_\_\_\_\_ תאריך סיום העבודות \_\_\_\_\_

אחראי פעולות \_\_\_\_\_ מבצע \_\_\_\_\_

ראש צוות העבודה (עבודה שאינן עבודת חשמל) \_\_\_\_\_

**תיאור הפעולות בהפסקת המתקן**

	ביצוע	
_____	( )	1
_____	( )	2
_____	( )	3
_____	( )	4
_____	( )	5
_____	( )	6
_____	( )	7
_____	( )	8
_____	( )	9
_____	( )	10

**הערה:** כאשר תוך כדי ביצוע עבודה או בדיקה יש צורך בבדיקת בידוד או בפעולת בדיקה אחרת שמצריכה הורדת מקצר, מותר לזמן הבדיקה להסיר מקטע המעגל הנבדק. בגמר הבדיקה יש להחזיר את המקצר במקומו.

**אין לעלות על המתקן או הציוד הנבדק ללא מקצר על המתקן**

**הנחיות נוספות:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**תיאור הפעולות בחיבור המתקן**

ביצוע	
( )	1
( )	2
( )	3
( )	4
( )	5
( )	6
( )	7
( )	8
( )	9
( )	10

**הנחיות נוספות:**

**הפקמ"ק בתוקף בצירוף תרשים של הממ"ג בלבד.**

מספרי התוכניות המצורפות \_\_\_\_\_ מספר הדפים \_\_\_\_\_

<b>ראש צוות עבודה</b> ( עבודות שאינן עבודות חשמל בהתאם סעיפים 6.5, 6.6 ) שם _____ טלפון _____ תאריך התחלה _____ חתימה _____ תאריך סיום _____ חתימה _____	<b>מורשה</b> _____ טלפון _____ תאריך _____ הפקודה נמסרה טלפונית ל- _____ חתימה _____
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

טלפון _____ חתימה _____ חתימה _____ חתימה _____	<b>האחראי פעולה</b> _____ תאריך קבלת פקמ"ק _____ תאריך ושעה סיום פעולות ניתוק מתח _____ תאריך ושעה סיום פעולות החזרת מתח _____
----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



דף 9 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי :om 112.022	 חברת המים הלאומית
-----------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

נספח ב'

## דרישות למתקן מתח גבוה.

כל ממ"ג חייב לעמוד בדרישות בטיחות יסודיות אשר מפורטות להלן.

- 1 נעילת מגן
  - 1.1 כל דלת או שער המאפשרים כניסה לתחום הממ"ג יש לצייד באביזר נעילה אמין ובמנעול מיוחד. יש לנעול את שערי חצרות ודלתות המבנים בממ"ג וכל תא של מסדר משוריין אשר אינו מוצב בתחום ממ"ג נעול.
  - 1.2 נעילת מגן תותקן בעלייה לגגות או למעברים עיליים אשר גובלים בממ"ג או ממוקמים מעליו. ניתן לוותר על נעילת מגן רק אם מותקן במקום קיר או מחיצה אשר מונעים כל אפשרות של מגע עם ממ"ג. במקרה זה יש להתקין שילוט אזהרה על גבי הקיר או המחיצה.
2. נעילה תפעולית
  - 2.1 כל ציוד מיתוג בממ"ג (מפסקי זרם, מנתקי עומס ומנתקני הארקה), יצויד בהתקנים המאפשרים את השימוש במנעול תלייה. ההתקן חייב לאפשר נעילה במצב מנותק או מחובר.
  - 2.2 התקני מיתוג ממ"ג הנמצאים מחוץ לתחום ממ"ג נעול חייבים להיות נעולים באופן קבוע באחד משני המצבים (פתוח או סגור).
- 3 שילוט אזהרה
  - 3.1 בצד החיצוני של כל דלת ושער אשר דרכם מתאפשרת כניסה לתחום ממ"ג, יש להתקין שלט אזהרה "סכנה – מתח גבוה" (205).
  - 3.2 בצד החיצוני של גדרות הממ"ג יותקן שילוט אזהרה במרווחים שלא יעלו על 10 מטר בין השלטים.
  - 3.3 על גבי התקנים הניזונים בממ"ג אך מוצבים מחוץ לתחום הממ"ג הנעול ועל קופסת החיבורים של כל מנוע חשמלי הניזון בממ"ג, יש להתקין שילוט אזהרה כנ"ל.
  - 3.4 יש להתקין 2 שלטי אזהרה לפחות על כל עמוד מתח גבוה הנמצא בתחום מתקן מקורות.
- 4 כתובת זיהוי
  - 4.1 בחזית כל תא מגודר או משוריין עם התקני ממ"ג תותקן כתובת זיהוי המתארת את תפקידו של ההתקן. תיאור זה חייב להיות זהה לסימון בתרשים החשמלי הצמוד למתקן.
  - 4.2 סימון מיוחד בחזית יצביע על נקודה להתקנת מקצר בתא משוריין.

דף 10 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי om: 112.022	
------------------	-----------------------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## 5 הפסקת חירום

כל ממ"ג יצויד במפסק (לחצן) חירום לביצוע ניתוק מוחלט בשעת חירום. הלחצן יותקן במקום בולט בכל כניסה לממ"ג או חלק ממנו לרבות בכניסה לחצרי שנאים ויצויד בשלט אדום: "מפסק חירום" (259).

## 6 בידוד רצפות

- 6.1 רצפה בממ"ג פנימי (הנמצא בתוך המבנה) צריכה להיות נקיה, יבשה ומצופה בצבע אפוקסי או אריחי קרמיקה או PVC. מכסים מתכתיים של תעלות הכבלים צריכים להיות מאורקים. אין חובה לפרוס שטחי גומי באופן קבוע.
- 6.2 את שטחי ההפעלה לפני התקני מיתוג במ"ג אשר בשטח פתוח, יש להכשיר כך שלא ייווצרו בהם בוץ, שלוליות או מסלולי זרימה במזג אויר גשום. לפני תאים משוריינים יש להכשיר משטחי בטון או ריצוף. מסביב לעמודים הנושאים מנתק מ"ג יש להכשיר משטח מוגבה מעט מצופה חצץ.

## 7 שילוט אזהרה ופרסומים

לפני הכניסה הראשית של הממ"ג יש לפרסם מידע בטיחותי במקום בולט ובכתב ברור. את הפרסומים יש לשמור במצב תקין וקריא. כאשר המתקן נמצא בשטח פתוח יפורסם המידע במבנה הראשי של התחנה (ראה דוגמת שילוט בנספח ה').

להלן פרוט המידע לפרסום:

- 7.1 מספר הטלפון של סניף מ.ד.א. הקרוב.
- 7.2 מספר הטלפון של סניף חח"י (חב' החשמל הישראלית) אשר מטפל בקו ההזנה של הממ"ג.
- 7.3 תרשים חשמלי (תכנית קו יחיד) של הממ"ג. בתרשים יש לסמן את נקודות הקיצור ולהתאים את כתובות הזיהוי שבמתקן לציונים שבתרשים.
- הערה: על מהנדס החשמל להבטיח שהתרשים יהיה תמיד מעודכן ויכלול את כל שינויים שבוצע במתקן.

## 8 מקצרים ונקודות קיצור

מקצרים ונקודות קיצור לציוד קונבנציונאלי יבוצעו בהנחיות מהנדס החשמל האחראי על הממ"ג.

דף 11 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי om: 112.022	
------------------	-----------------------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

נספח ג':

## ציוד בטיחות

ערכת ציוד בטיחות במתקני מ.ג.:

מס'	הגדרת פריט	מפרט	בדיקה	הגדרות
1	בוחן מתח גבוה	מכויל ל-3 רמות של מתחים בעל אינדיקציה וויזואלית וקולית דגם TAG 2020 תוצרת SFE או ש"ע	פעם בשנתיים	רמת מתחים 1. עד 3 KV 2. עד 6.6/11 KV 3. עד 22/33 KV
2	מוט עבור הבוחן	מוט טלסקופי עד 2 מ'	פעם בשנתיים	Um=45KV
3	מערכת מקצרים מטלטלים	1. מקצרים לזרם קצר KA 14.5 לפחות עם לא הוגדר אחרת; 2. מוט טלסקופי עד 2 מ'; 3. ארגז לציוד הנ"ל	בדיקת מוט ומקצרים פעם בארבע שנים	יש להתאים זרם קצר של מקצרים לזה של המתקן
4	מוט הצלה	מוט באורך 1.4 מ' לפחות	פעם בארבע שנים	Um=45KV
5	שטיח גומי	1X1 מ'	פעם בארבע שנים	Um=20KV
6	שלטים	זהירות! לא לחבר עובדים במעגל (260) זהירות! מעגל מאורק (238)	2 יחידות 2 יחידות	
7	ארון לציוד הנ"ל	עם אפשרות לתליה ונעילה		

ציוד בטיחות מתח עליון (טסטרים, מוטות, מקצרים) ייבדק פעם בשנתיים.

### ציוד בטיחות אישית:

- כובע מגן מבודד – בדיקה אחת לשנה, תדירות החלפה לפי הוראות יצרן
- משקפי מגן או מסך מגן
- ז'קט שרוול ארוך
- כפפות גומי מבודדות מתח גבוה (לחשמלאים בעלי רישיון חשמלאי מסויג מתח גבוה) Class 3/4 בהתאם למתח נקוב של המתקנים ( Class יקבע ע"י מהנדס)

### הערות:

- יש לבדוק הכפפות פעם בשישה חודשים לפחות.
- חובה להשתמש בציוד בטיחות אישית בכל פעולת מיתוג בממ"ג פתוח או חיצוני, פעולת קיצור, ביצוע מדידות חשמליות לרבות בדיקת היעדרות מתח.

**חל איסור מוחלט לשימוש בציוד בטיחות או ציוד בטיחות אישית לא בדוק, לא תקין או לא מתאים לרמת מתח במתקן!**

דף 12 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי מ.מ : 112.022	
------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

נספח ד'

## אופן ביצוע בדיקת העדר מתח והתקנה/פירוק מקצרים מיטלטלים

### בביצוע בדיקת העדר מתח והתקנת מקצרים חובה להשתמש בציוד מגן אישי!

1. בדוק תקינות וכשירות מקצרים :
  - 1.1. בדוק תקינות ושלמות כל חלקי המקצרים.
  - 1.2. בדוק תוקף בדיקה כולל גם מקצר וגם את מוט התקנה.
  - 1.3. בדוק התאמת המקצרים לזרם קצר המרבי מלוח/מתקן.
2. בדוק תקינות וכשירות בוחן (טסטר) מתח גבוה.
  - 2.1. בדוק תקינות ושלמות כל חלקי הבוחן.
  - 2.2. בדוק תוקף בדיקה של בוחן ושל מוט.
  - 2.3. בדוק התאמת הבוחן למתח נקוב במקום המדידה.
  - 2.4. בדוק תקינות טסטר ע"י לחצן בדיקה (בהתאם להוראות היצרן).
  - 2.5. לפני בחינת העדר מתח בדוק את הבוחן מתח על מוליך חי שהמתח שלו מתאים למתח הנקוב של בוחן המתח (במידת ואפשר).

### אזהרה!

### אין להשתמש בציוד לא תקין, לא בדוק או לא מתאים למתח נקוב או לזרם קצר מרבי של המתקן!

3. בדיקת העדר מתח והתקנת מקצרים (לאחר סיום סעיפים 1 ו- 2) :
  - 3.1. בצע מיתוג מפסק זרם או מנתק בהתאם לפקמ"ק.
  - 3.2. חבר תחילה מקצר אל חלק גלוי (ללא צבע או ציפוי אחר) של התקן הארקה/פס הארקה/גוף מתכתי מאורק או מוליך הארקה.
  - 3.3. בדוק העדר מתח בכל פאזות.
  - 3.4. בדוק תקינות בוחן מתח לפי סעיפים 2.4 או 2.5
  - 3.5. התקן מקצר על 3 פאזות.
  - 3.6. התקן שלט "זהירות! מעגל מאורק" ( 238 )
4. פרוק מקצרים
  - 4.1. הסר שלטים.
  - 4.2. נתק מקצר ממוליכים פאזיים.
  - 4.3. נתק מקצר ממוליך הארקה.

דף 13 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי מס.: 112.022	 חברת המים הלאומית
------------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. נספח ה'

שלטים

שלט מס' 205



שלט מס' 260

<p>דף 14 מתוך 15</p>	<p>הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21</p>	<p>הוראת מהנדס ראשי מס.: 112.022</p>	
--------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------



שלט מס' 238

דף 15 מתוך 15	הוצאה: 4 תאריך: 12.10.21	הוראת מהנדס ראשי מס.: 112.022	
------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------



שלט מס 259

