

פרק 08: מתקני חשמל ותקשורת

1. תאור העבודה:

מפרט זה דן בביצוע תשתיות תאורה, חשמל ותקשורת במסגרת פרויקט הרחבה במסילות.

2. רשימת תכניות:

מספר גליון	ת י א ו ר
E-01	תכנית תשתית חשמל – חלק 1
E-02	תכנית תשתית חשמל – חלק 2
E-03	תכנית תשתית תאורה – חלק 1
E-04	תכנית תשתית תאורה – חלק 2
E-05	תכנית תשתית תקשורת – חלק 1
E-06	תכנית תשתית תקשורת – חלק 2
E-07	תכנית לוחות חשמל
E-08	תכנית פילוגי לוחות חשמל
E-09	תכנית פרטים

פרק 08 – מפרט טכני מיוחד

08.1 תנאים כלליים:

08.1.01 כללי

כל המתואר במפרט הטכני, כתב הכמויות ובתכניות מתייחס לעבודות לתאורת חוץ, וביצוע תשתיות חשמל ותקשורת לחיבור כל המגרשים בשכונה.

08.1.02 תאור העבודה

מתקן התאורה יבוצע על עמודי פלדה שיבוצעו בכבישים בשכונה הנ"ל, והוא יכלול התחברות למרכזית תאורה חדשה שתבוצע בשכונה. יבוצעו תשתיות חשמל הכוללות צינורות, כבלים, גומחות ולוחות חשמל להזנת כל המגרשים בשכונה. תשתית החשמל תוזן מחדר שנאים קיים. יבוצעו תשתיות תקשורת הכוללות צינורות, עם חבלי משיכה, גומחות וארונות להזנת כל המגרשים בשכונה.

08.1.03 דרישות כלליות

- א. על הקבלן הזוכה במכרז להציג מסמכים להעסקת קבלן חשמל רשום, ולקבל אישור מהמזמין.
- ב. אין להחליף קבלן החשמל במהלך ביצוע העבודות ללא אישור מראש של המזמין.
- ג. קבלן החשמל המאושר חייב לחתום על ההצהרה המצורפת ולהעבירה חתומה למזמין לפני התחלת ביצוע העבודות.

ד. כל עבודות החשמל כולל תשתיות יבוצעו רק ע"י קבלן החשמל המאושר.

ה. לפני הזמנת בדיקה של מתקן חשמל התאורה, על קבלן החשמל למסור, להציג ולתאם תכניות AS-MADE שברצונו למסור לצורך הבדיקה.

08.1.04 תכולת העבודה

- העבודה כוללת את כל המפורט במסמכים השונים, ובין השאר היא כוללת:
- א. צנרת וכבלים למערכת התאורה.
 - ב. הארקה למתקן התאורה.
 - ג. פנסים וזרועות
 - ד. חפירות
 - ה. מסירה ובדיקת המתקנים על ידי בודק מוסמך.
 - ו. ביצוע תשתיות חשמל ותקשורת.

08.1.05 התאמה למסמכים

- העבודות יבוצעו בהתאם למפרט מיוחד זה, ומפרטים הבאים:
- מפרט טכני פרק 08 – מתקני חשמל ובקרה.
 - מפרט כללי לעבודות בניה על כל פרקיו במהדורתו האחרונה.

08.1.06 עדיפות בין מסמכים

להלן סדר העדיפויות בין המסמכים השונים:

- א. לביצוע:
- התנאים המיוחדים, התכניות, כתב הכמויות, המפרט המיוחד, תנאי החוזה, המפרט הכללי, הצעת הקבלן (המוקדם עדיף על המאוחר).
- ב. לתשלום:
- התנאים המיוחדים, כתב הכמויות, המפרט המיוחד, התוכניות, תנאי החוזה, המפרט הכללי, הצעת הקבלן (המוקדם עדיף על המאוחר).

08.1.07 שינויים ותוספת תכניות

אין המזמין מתחייב כי כל העבודות הרשומות בכתב בכמויות, בתכניות ובמפרט יבוצעו.

המזמין שומר לעצמו הזכות להגדיל, להקטין ולשנות את כמויות העבודה המזמין שומר לעצמו את הזכות למסור בהמשך העבודה תכניות נוספות, לפי הצורך.

08.1.08 בדיקות

רק לאחר סיום כל הבדיקות המפורטות להלן וקבלת המתקנים ללא הסתייגויות ע"י כל הבודקים ייחשבו המתקנים כגמורים. רשימת הבדיקות:

- א. המפקח.
- ב. בודק חשמל מוסמך.
- ג. מחלקת החשמל של המזמין.
- ד. אחראי תקשורת בקיבוץ.
- ה. המהנדס המתכנן.

08.1.09 תיק מתקן

תיק מתקן יוגש בסוף העבוד והוא יכלול:

- תכניות As-Made לכל התשתיות שבוצעו.
- דו"ח/ות בדיקת מתקן חשמל.
- אישור קבלת תשתיות תקשורת על ידי נציגי המזמין.
- דפים קטלוגיים ואישורי תקינה של כל הציוד שסופק.
- אחריות לגופים וציוד תאורה למשך 5 שנים לפחות.

08.1.10 תוצרת

בכל מקום שבו מצוינת תוצרת של אביזר או חומר, הכוונה היא לתוצרת זו או שווה ערך. אישור הציוד או תחליפים שווה ערך ייעשה ע"י המתכנן והמזמין.

08.1.11 אישורי חפירה

כדי להסיר ספק: הקבלן אחראי לקבלת כל אישורי החפירה הדרושים מכל המוסדות הנוגעים בדבר, כגון: מועצה מקומית, חברת בזק, חברת החשמל, המשטרה וכו'...

08.1.12 אישורי ביצוע

הקבלן יהיה אחראי לקבלת אישורים לטיב הביצוע בע"פ או בכתב מאת המפקח ואחראי תשתיות חשמל ותקשורת בקיבוץ.

08.1.13 חלופה לציוד המוצע – שווה ערך

במידה והקבלן מציע לספק ציוד שווה ערך למבוקש במסמכי המפרט ו/או כתב הכמויות, יש לפעול באופן הבא:

1. לספק כל הנתונים הטכניים עבור הציוד המוצע.
2. לספק דוגמת מוצר מאופייין ודוגמת מוצר מוצע על ידי הקבלן לצורך בדיקה וקבלת החלטה על ידי המתכנן והמפקח.
3. ההחלטה הבלעדית לאישור/דחית המוצר הנה של המתכנן, המפקח והמזמין, ולקבלן לא תהיה זכות עוררין על כך.

08.1.14 אחריות:

- הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה ולטיב המוצרים שיסופקו על ידו. האחריות משמעותה תיקון והחלפת כל אביזר פגום ובכלל זה נורות שרופות, עבודה, חומרים, וביצוע סופי. האחריות תהיה כמפורט להלן החל מיום קבלת המתקן על ידי המזמין וחתימת פרוטוקול מסירה סופית:
- כבלי חשמל – 5 שנים.
 - גופי תאורה – 10 שנים.
 - ציוד הדלקה לגופי תאורה (דרייברים) – 10 שנים
 - לוחות חשמל – שנתיים מיום קבלת המתקן על ידי המזמין.

בתקופת האחריות כל פריט אשר יימצא פגום יוחלף בחדש, ופריט אשר הוחלף בחדש תחול עליו אחריות מחודשת החל מתאריך ההחלפה, הכל על חשבון הקבלן. כל פריט פגום יוחלף וכל עבודה תתוקן תוך 48 שעות בימי חול מיום מתן ההודעה.

08.1.15 שילבי ביצוע תשתיות:

- השילבים להתקנת מערכת חשמל תת קרקעית יבוצעו בהתאם לתהליך הבא:
- הצגת אישורים והיתרים הדרושים מהרשויות עבור חפירה ו/או חציבה באתר.
- א. סימון תוואי החפירה וכל האלמנטים הקשורים למתקן החשמל.
 - ב. אישור המפקח בכתב לתוואי החפירה ולסימון כולו.
 - ג. חפירה בהתאם לאמור במפרט הטכני ובכתב הכמויות.
 - ד. הנחת צנרת, השחלת חוטי משיכה, הנחת גיד הארקה במקביל לצנרת בחפירה.
 - ה. אישור המפקח בכתב לביצוע עד לשלב זה.
 - ו. כיסוי והחזרת המצב לקדמותו.
 - ז. השחלת כבלים.
 - ח. אישור המפקח לביצוע.

08.1.16 חפירות ותעלות:

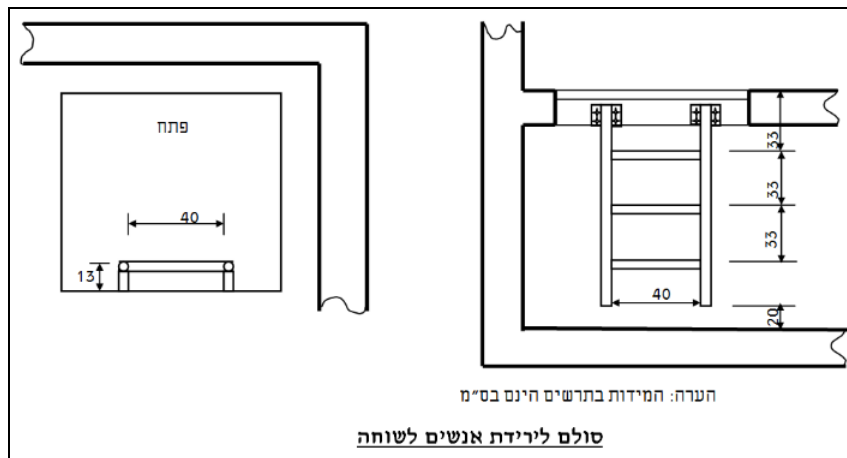
- החפירות להנחת כבלים וצינורות תבוצע בהתאם למידות ולמרחבי העבודה הדרושים:
- לפני ביצוע החפירה יש לוודא שאין כל אלמנט אשר ייפגע על ידי החפירה.
 - בכל מקרה של מעבר מעל או מתחת למכשול המחייב עומק קטן מכל סיבה שהיא, חייב הקבלן לקבל אישור מהמפקח.
 - המושג חפירה כולל בנוסף חציבה בכל תוואי קרקע וכן עבודות חפירה בכלים ובידיים, כולל הוצאת היתרי חפירה מכל רשות נדרשת לחברת חשמל, בזק, HOT, וחברות הסלולר וכולל הזמנה ותשלום לנציגי חברות המספקות שירותים למתקן לצורך אישור טיב ביצוע העבודה.
 - תקרות לכל התאים המוגדרים יהיו מסוג עומס כבד לפי ת"י 489.

- תאי בקרה בכל מידה אחרת יהיו מבטון טרומי מזוין, כוללים תקרה לעומס כבד לפי ת"י 489 עם פתח למיכסה קוטר 60/80/100 ס"מ, כולל מכסה יציקת פלדה לעומס כבד כולל מסגרת מרובעת 400D בקוטר תואם לפתח כולל הטבעה עם שם ייעוד תא הבקרה.
- עבודות העפר בתחום הפרויקט כוללים תאומים מול כל בעלי המקצוע האחרים המבצעים תשתיות תת"ק הזזת תשתית או פגיעה בתשתיות של אחרים תהיה באחריות הקבלן המבצע לרבות תיקון הפגיעה על חשבונות.
- יסוד בטון לעמוד תאורה מכל סוג יתוכנן ע"י הקבלן באמצעות מהנדס מומחה מטעמו יסוד כולל שרוולי מעבר כלוב ברגי יסוד, היסוד יתוכנן בהתחשבות בכל תנאי הסביבה טיב הקרקע, מהירות רוח, גובה עמוד, משקל פנסים וכל אלמנט אחר, הקבלן יגיש תכניות עבודה בפורמט DWG (וכן העתק נייר) לאישור מהנדס הקונסטרוקציה של הפרויקט ורק לאחר אישורו יחל בביצוע היסוד.
- תשומת לב הקבלן מופנית למפרט הכללי. על הקבלן לברר ברשויות ואצל הגורמים השונים אשר עשויים להיות להם מתקנים תת קרקעיים כגון חברת "בזק", חברת חשמל, מקורות, מחלקת הביוב והמים של הרשות המקומית, מחלקת התאורה של הרשות המקומית, החברה לשירותי נפט וכיו"ב, אם ואכן קיימים בשטח מתקנים כאלה, חובת הקבלן לקבל אישור חפירה מהרשויות לפני תחילת ביצוע העבודה, גילוי המתקנים התת-קרקעיים ו/או העבודה בקרבם יעשו בכפיפות מלאה לדרישות הסעיפים הנ"ל במפרט הכללי ולהוראות המפקח והרשויות הנוגעות בדבר, מודגש שבשטח האתר, קיימים קווי ביוב, מים, חשמל ותקשורת וכיו"ב, כל נזק שיגרם למתקנים אלה, יחול על אחריותו ועל חשבוננו של הקבלן.
- **אין לכסות את תעלות הכבלים לפני קבלת אישור המפקח על התאמת הביצוע לתכנון ולדרישות במסמכי החוזה.**

08.1.17 צנרת ושוחות

- א. צינורות פלסטיים – יהיו צינורות PVC קשיח בעובי דופן של 2 מ"מ, תקן בזק ולפי ת"י 858, או צינורות שרשוריים מסוג קוברה לפי סוג וקוטר דרוש כמסומן בתכנית וברשימת הכמויות. צינורות עבור תשתיות החשמל יהיו בקוטר "6 ו/או 4", בעלי דופן בעובי 7.7 מ"מ ו- 5.3 מ"מ ב התאמה וסוג המאושר ע"י חברת החשמל.
- ב. הנחת צינורות:
הנחת צינורות תעשה בתוך חפיר שהוכן מראש. הקבלן אחראי לסילוק המיותר במשך כל עת הנחת הצנרת בתוך התעלה. הנחת הצינור בחפיר תעשה על מצע חול נקי בעובי 10 ס"מ לפחות. הצינורות יהיו משוקעים בשכבת חול כנ"ל ולאחר הנחתם יכוסו בחול בעובי הנ"ל ובסרט סימון.
- ג. חיבורי צינורות:
קטעי צינורות פלסטיים (PVC) תת-קרקעיים יחוברו בשיטת תקע ושקע האטימות תושג בעזרת טבעת גומי אשר תורכב בתוך החריץ של השקע ואשר תלחץ על קצה הצינור. יש למרוח את קצה התקע בדבק מגע בכדי להבטיח אטימות.
- ד. כניסות לתאים:
כניסות לתאי הבקרה או לתעלות יעוגלו כדי למנוע פגיעה בכבלים בעת המשיכה קצות הצינורות יסתיימו עם השטח הישר של הקיר, התא או התעלה ואשר ינוקו תחילה מבליטות העלולות לפגוע בכבלים.
- ה. חוטי משיכה: בכל צינור יושחל חוט משיכה מיוחד מניילון בקוטר 8 מ"מ. קצותיו של החוט יסתיימו בתוך התאים או התעלות עם רזרבה של חוט שתלופף על יתד למנוע החזרתו לתוך הצינור.
- ו. בדיקה וכיסוי:
לפני סתימת החפירה יש לבדוק את כל הצינורות ולוודא שהם חופשיים מפסולת ומגופים זרים. רק לאחר בדיקת חופש המעבר יסגרו קצות הצינורות היטב לצורך מניעת חדירה של רטיבות פסולת וגופים זרים לתוך קווי הצינורות.
- ז. סימון ומיפוי:
לפני כיסוי הצינורות יש למדוד את הקואורדינטות והגבהים של פנים הצינורות במספר נקודות כדי להבין מיפוי מדויק של קווי הצינורות לצורך הכנת תכניות הביצוע (AS MADE).
- ח. בריכות, תאי-מעבר, תאי בקרת, שוחות:
- 1) תאי מעבר לכבלים יותקנו במקומות של הסתעפות וחיבורים בין הכבלים.
 - 2) הבריכות ייבנו לפי פרט בתכנית או לפי פרט שיעביר הקבלן לאישור.
 - 3) מכסה התא יהיה דגם כביש כבד אלא אם צוין אחרת יעמוד בעומס בדיקה של 25 טון לפי ת"י 489 (מיון לפי תקן 1-103).
 - 4) החיבור בין הצינורות לתאי הבקרה יעשה באמצעות מצמדים או בשיטת תקע שקע.
 - 5) שוחות הכבלים יהיו טרומיים או יבנו מבטון מזוין מסוג B-30 לפחות. בכל מיקרה אחר נדרש אישור של קונסטרוקטור מטעם הקבלן.
 - 6) קצות הצינורות יסתיימו עם השטח הישר של קיר השוחה ויש לוודא שאין בליטות העלולות לפגוע בכבלים. במקרה זה יש לעשות שימוש בפקק לחץ לביצוע האטימה.

- (7) מידות ומבנה השוחה יתוכננו כך שרדיוס הכיפוף המינימלי המותר של הכבל יישמר, שתתאפשר השחלה נוחה ובטיחותית של הכבלים ושלא יגרם נזק כלשהו לכבלים ולציוד העובר דרכה.
- (8) השוחה תהיה בעלת חוזק מכני בהתאם לתנאי מקום ההתקנה.
- (9) יש לאטום את כניסות המובלים אל השוחה.
- (10) במקרים בהם תותקן תיבת חיבור בתוך השוחה, יש לוודא שמידות השוחה יאפשרו את התקנת התיבה באופן ברור, יבטיחו גישה נוחה ובטיחותית אל תיבת החיבור ויאפשרו כניסת עובד לתוכה.
- (11) השוחה תכלול בור חלחול לניקוז מים כאשר השוחה מותקנת תחת כיפת השמיים. במקרים שהשוחה מותקנת תחת מבנה או מקומות בהם יש מי תהום לא יהיה בור חלחול.
- (12) יש להדק את תחתית החפירה. למלא במצע מהודק סוג א' שכבה אחת בעובי של 20 ס"מ. לאחר מכן, יש להשאיר בור ניקוז במידות 30x30 ס"מ במרכז החפירה (את בור הניקוז יש למלא בחצץ גס). בשכבה השנייה יש לצקת בטון רזה בעובי של 10 ס"מ, ללא סתימת פתח בור הניקוז.
- (13) את השוחה יש להציב במיקומה המדויק שפתח הניקוז מעל בור הניקוז שהוכן לצורך יצירת ניקוז טבעי, ולחבר אליה את צינורות הכניסה והיציאה. יש לאטום היטב את הפתחים סביב הצינורות בעזרת פקק אטימה תיקני.
- (14) יש להימנע מחיבור הניקוז למערכת הניקוז של המבנה. במקרים חריגים שנדרש, יש להתקין שסתום אל חזור בצנרת. במקרה זה יש לקבל אישור מראש תחום תכנון.
- (15) יש לבצע מילוי חוזר בצדי השוחה עד דופן החפירה, המילוי יהיה במצע סוג א' מהודק בשכבות בעובי של 20-30 ס"מ כל אחת עד הגובה הסופי.
- (16) כל השוחות יכללו מכסה עם כיתוב מוטבע של ייעוד השוחה ("חשמל" \ "תקשורת" \ "חשמל מתח גבוה" וכו').
- (17) יש לבצע חפירה לעומק המתאים להתאמת גובה המכסה לפני השטח הסופי.
- (18) באחריות קבלן הביצוע לבצע מדידות מקדימות למיקום השוחה ולסמן את מיקומה בהתאם, תוך התייחסות לגובה פני השטח הסופי ואופן השחזור של פני השטח הנדרש.
- (19) סולם לירידת אנשים לשוחה (כפי שניתן לראות באיור).



- i. בכל שוחה בעלת עומק גדול מ- 1.30 מטר יותקן סולם קבוע אשר יאפשר כניסת עובדים לשוחה. מיקום הסולם יהיה בצמוד לאחד מקירות השוחה ויאפשר כניסה בטוחה לשוחה.
- ii. בשוחות בעלות גובה נמוך מהנ"ל, יתבצע שימוש בסולם שחיל תיקני.
- iii. דרישות טכניות לסולם לירידת אנשים לשוחה:
 - החומר ייוצר מפלדה RST 37.2 מגולוונת באבץ חם.
 - המרחק בין השלבים יהיה 33 ס"מ.
 - הרוחב הנקי של הסולם יהיה 40 ס"מ.
 - המרחק בין מרכז הסולם והקיר יהיה 13 ס"מ.
 - חלקו התחתון של הסולם יהיה בגובה של 20 ס"מ מעל פני הרצפה.
 - חיבור הסולם לדופן פתח השוחה יתבצע באמצעות 8 ברגיי עיגון "5/8 מתאימים מפלדה מגולוונת.

08.1.18 כבלי חשמל

- התקנת כבלים

- א. כל הכבלים מעל חתך של 10 מ"ר יצוידו בנעלי כבל מסוג המתאים לאביזר אליו יחוברו.
- ב. כל הכבלים ללא יוצא מהכלל יוגנו ע"י צינור מגן מתכתי משוריין עד לגובה 180 ס"מ.
- ג. רדיוס כפוף כבלים: כבל נחושת - גודל מ- 8 פעמים קוטר הכבל, כבל אלומיניום - גודל מ- 12 פעמים קוטר הכבל.

- סוגי הכבלים ומוליכים

סוג הכבל יהיה בהתאם למוגדר בתכניות ובכתב הכמויות כגון: כבל טרמופלסטי משוריין עם מוליכי נחושת (N2XY) כבל טרמופלסטי עם מוליכי אלומיניום (NA2XY), כבל גמיש וכד' - כבל עם בדוד פוליאאתילן מוצלב - XLPE. חתכי הכבלים יהיו כמוגדר בתכניות וכתב הכמויות בהתאם לסטנדרטיים המקובלים לייצור כבלים כל הכבלים יהיו בעלי תו תקן.

- חיבורי כבלים ומוליכים

כבלי הזנה מלוחות לאביזרים יחידים יהיו מחתיכה אחת ללא כל חיבורים מכל סוג שהוא בין שתי הקצוות.
לא יורשה כל חיבור באמצעות חיבור ישיר בין המוליכים וסרט בידוד, מוליכים קשיחים (גם של כבלים) יחוברו ישירות למהדקי האביזר או באמצעות נעל כבל מתאימה בקצה המוליך.

- סימון כבלים ומוליכים

כל כבל יסומן בשני קצותיו ובאמצע מסלולו, באמצעות שלט אלומיניום מרוקע הקשור לקצה הכבל. השלט יכלול את מספר המעגל ושם הלוח ממנו הוא מוזן. בכבלי הזנה לכח יסומנו בצבעי המוליכים את תפקידם ואילו כבלי פיקוד יש לסמן את המוליכים לפי סימוני המהדקים. כאשר אין סימון על הגידים יש לסמן על כל גיד את מספר המהדק באמצעות סימון סטנדרטי של יצרן הכבל.

- השחלת כבלים תת קרקעיים

השלבים להתקנת מערכת חשמל תת קרקעית יבוצעו בהתאם לתהליך הבא:

- א. סימון תוואי החפירה.
- ב. אישור המפקח בכתב לתוואי החפירה.
- ג. חפירה בהתאם לאמור במפרט הטכני ובכתב הכמויות.
- ד. הנחת הצנרת והשחלת חוטי משיכה.
- ה. אישור המפקח בכתב לביצוע עד שלב זה.
- ו. כיסוי בשכבות כאמור במפרט הטכני.
- ז. השחלת כבלים.
- ח. אישור המפקח לביצוע.

- מגש אבטחה

המגש יהיה עשוי פוליקרבונט ויכלול:
- מא"זים דו קוטביים עם ניתוק אפס 6A-10KA.
- מהדקי SOGEXI לחיבור כבלי כניסה ויציאה כולל "כובע" כיסוי.
- בורג הארקה "3/8" מפליז שיחובר לפס הארקה ראשי שבעמוד ע"י מבדד 4 ממ"ר, לבורג הארקה שעל המגש יחוברו מוליכי ההארקה של הכבל לפנס.
מהדקי יציאה פלסטיים עם לשוניות לחיצה עבור מוליכי הכבלים היוצאים לכל אחד מהפנסים עם סימון זיהוי לפנס ותפקיד המוליך.

- הארקות

ההארקות יבוצעו כדלקמן:
מוליך הארקה חשוף בחתך 35 ממ"ר שישמש כאלקטרודה אופקית. 2 הכבלים היוצאים/נכנסים לעמוד תאורה יחוברו באמצעות נעל כבל אחת, שתחזוק לבורג קבוע המרותך לגוף העמוד. מהבורג הקבוע בתא האביזרים יותקן מוליך גמיש בחתך 10 ממ"ר לבורג הארקה במגש האבטחה.

- גופי התאורה יהיו מאושרים על ידי משרד הבינוי. על הקבלן להמציא אישור על כך לגוף התאורה המוצע.
- אחריות – האחריות של הקבלן לגוף התאורה על כל מרכיביו הנה למשך 10 שנים ללא כל התניה מצד היצרן או כל גורם אחר.
- א. גוף התאורה יהיה בעל מבנה מתכתי.
- ב. גוף התאורה יתאים לדרישות בטיחות חשמלית ת"י 20 חלק 1 ובנוסף לדרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3. בדיקות התאמה לתקן יבוצעו בטמפרטורת בסיסה -10°C עד 35°C לפחות. במידה ותעודת הבדיקה של מכון התקנים הישראלי מתבססת על תעודת בדיקת CB, יש לצרף גם אותה במלוואה.
- תעודת הבדיקה להתאמה לתקן הישראלי 20 תכלול בין היתר, את הפרמטרים הבאים:
- גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה IP65 לפחות לתאי הציוד החשמלי ותא הציוד האופטי. במידה והמערכת האופטית ומערכת ההפעלה האלקטרונית (Driver) הינם בעלי דרגת הגנה IP65 לפחות, יכול תא הציוד החשמלי להיות בדרגת הגנה IP54.
 - גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הלם חשמלי מסוג II.
 - גוף התאורה יצויד בהתקן הגנה בפני מתח יתר בין המופע לבין האפס, ובין המופע והאפס לבין המעטפת המתכתית ל- 10KA/10KV.
 - ג. מקדם ההספק של גוף התאורה יהיה 0.92 לפחות בעומס מלא או בכל מצבי העמסום האפשריים, בהתחברות ישירה לרשת החשמל ובכל תחום מתח הרשת.
 - ד. עוצמת האור המופקת מגוף התאורה תהיה יציבה בכל תחום מתח הרשת הנומינלי ($\pm 10\%$).
 - ה. גוף התאורה (כמכלול) יתאים לכל הדרישות לתאימות האלקטרומגנטית כמפורט להלן:
 - ת"י 961 חלק 1 (תאימות אלקטרומגנטית) או EN55015.
 - ת"י 961 חלק 12.3 (הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות) IEC-61000-3-2
 - ת"י 961 חלק 12.5 (תאימות וחסיונות אלקטרו מגנטית לציוד תאורה) או IEC-61000-3-3.
- א. ת"י 61547 (תאימות וחסיונות אלקטרו מגנטית לציוד תאורה)
- ו. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הולם מכאני IK-08 לפחות.
 - ז. גוף התאורה יסופק עם רכיבים (נורות לד, ספקי כח, בקרים, דרייברים) זהים לאלו שנבדקו ואושרו על ידי מכון התקנים.
 - ח. כל הרכיבים האלקטרוניים (דרייברים, מגיני נחשולי מתח וכו') יתאימו לסוג הלד ולהספקה ויסופקו כמכלול אינטגרלי בגוף התאורה (הגוף עם הציוד).
 - ט. כל המערכות האופטיות יהיו חלק אינטגרלי של גוף התאורה ויסופקו על ידי יצרן גוף התאורה כמכלול אחד עם הגוף. מפזרי אור (עדשות ו/או רפלקטורים יהיו בעלי התכונות הבאות:

- עשויים זכוכית או חומרים תרמופלסטיים העמידים בפני השפעות קרינת UV ותנאים סביבתיים.
- יחזקו אל גוף התאורה באמצעים מתאימים ומקוריים של יצרן גופי התאורה, בצורה בת קיימא שתאפשר החלפת רכיבים נוחה.
- י. מערכת ההפעלה האלקטרונית (דרייבר) תהיה מסוג בידוד כפול עם בידוד חשמלי בין מעגל הכניסה לבין מעגל המוצא ותאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת הנומינלי ($\pm 10\%$).
- מקדם ההספק של המערכת יהיה 0.92 לפחות בעומס מלא או בכל מצבי העמסום האפשריים. משך חיי מערכת ההפעלה תהיה 50,000 שעות לפחות, בהתקנה בתוך גוף התאורה בהעמסה מלאה ובטמפרטורת סביבה של 35°C .
- יא. גוף התאורה יכול ממשק תקשורת DALI, בהתאם לתקן IEC62386, המאפשר שליטה על גוף התאורה ממערכת בקרה לרבות בצוע הדלקה/כיבוי/עמעום בהתאם לדרישות הלקוח.
- יב. גוף התאורה יכול מקורות אור מסוג לד מתוצרת CREE או שווה תכונות, איכות וערך המאושר על ידי המזמין.
- יג. טמפרטורת הצבע של הנורות 4000°K או 3000°K לפי החלטת המזמין.
- יד. כל נורות הלד יהיו בעלות גוון זהה.
- טו. (נדרשת התחייבות של היצרן לתהליך ה-binning).
- טז. גוף התאורה יתאים לדרישות בטיחות פוטוביולוגיות ת"י IEC 62471, קבוצת סיכון (RISK GROUP) 0.
- יז. אורך חיי נורת הלד כאשר היא מותקנת בגוף התאורה יהיה 50,000 שעות לפחות, בטמפרטורת סביבה של 35°C .
- מותרת ירידת ערך שטף האור עד 80% וכשל ערך של עד 20% מסך הנורות (L80/F20), בזרם עבודה המתוכנן ובהתאם לתקנים הרלוונטיים: תקנים אמריקאיים: IESLM82, IESLM79, IESTM21. תקנים בינלאומיים: IEC62717, IEC62722.

לפני אישור גופי התאורה בפרויקט הקבלן יספק חישובי תאורה עבור כל הכבישים והשטחים המוארים במסגרת הפרויקט.

לאחר גמר הביצוע, הקבלן יספק תוצאות מדידה של התאורה בכל הכבישים והשטחים המוארים על גבי תכניות As-Made.

08.1.20 עמודי תאורה

- העמודים יוצבו על יסודות בעזרת מכשירים מיכניים ומנופים מתאימים בלבד.
- העמודים יוצבו בצורה אנכית מכל הצדדים.
- העמודים והזרועות יתוכננו על ידי היצרן על פי העומסים המקובלים בהתאם לת"י 812 במהדורתו האחרונה.
- יש לספק אישור מכון התקנים לעמודים והזרועות.

אופני המדידה:

1. הכמויות הרשומות בכתבי הכמויות הן אומדנא בלבד. מדידה מדויקת בהתאם למפרט הכללי וההוראות הנוספות שלהלן, תבוצע במועדים מתאימים ובתאום עם המפקח. הסעיפים הם תוספת השלמה לאופני המדידה במפרט הכללי 08. המדידה תהיה לפי מרכיבי המתקן וקטעי עבודה מושלמת.

1.1 מחיר היחידה

מחירי הקבלן יכללו כל החומרים, כל חומרי העזר והפחת שלהם כל עבודת עזר הדרושה לשם ביצוע העבודה בהתאם לתנאי החוזה המפרט הטכני ותכניות החשמל, הובלת החומרים, שמירתם וכן שמירת העבודה שבוצעה, המיסים הסוציאליים, הוצאות ביטוח וכו' וכן הוצאות כלליות של הקבלן הן ישירות והן עקיפות, רווח הקבלן ואחריות על עבודתו.

1.2 מחירים לאספקה בלבד

לסעיפים שהתאור שלהם מתחיל במלה "אספקה" יש להציע מחיר של אספקה בלבד כולל החומרים והציוד הדרושים ואשר לא פורטו במפורש והפחת שלהם, כולל כל העבודות וההוצאות הרלוונטיות המפורטות לעיל עד מסירת הציוד לידי המפקח באתר כולל העמסה, הובלה ופריקה.

1.3 מחירים להתקנה בלבד

לסעיפים שהתאור שלהם מתחיל במלה "התקנה" יש להציע מחיר של התקנה בלבד כולל חומרי העזר והעבודות הדרושות ולא סופקו על ידי אחרים כגון מוליכים, ברגים, אומים, דיסקיות, פסים, וזוויתנים מחורצים, מלט, טיח, צבע וכל הדרוש להשלמת העבודה ומסירתה כשירה לפעולה כולל כל העבודות ההוצאות הרלוונטיות המפורטות לעיל כולל כל תיקוני הבטון והטיח אשר לא ימדדו ולא ישולם עבורם בנפרד.

1.4 מחירים לביצוע מושלם כולל אספקה והתקנה

לסעיפים שהתאור שלהם מתחיל בתאור העבודה או הציוד, או במילים אספקה והתקנה יש להציע מחיר של אספקה והתקנה הכוללים את המפורט לעיל.

- **חפירת תעלות**

- **חפירת תעלות**

חפירה כוללת בנוסף עבודת חפירה בידיים כלול במחיר.
הוצאת היתר חפירה מכל רשות מוסמכת כלולה במחיר היחידה.
תאום מול בעלי מקצוע אחרים המבצעים תשתיות תת"ק כלול במחיר היחידה.

- **יסוד לעמוד תאורה**

כולל תיכנון ע"י מהנדס מומחה מטעם הקבלן, הגשת תוכניות ממוחשבות לאישור כולל תשלום עבור יעוץ המהנדס.

- **הארקת יסוד**

הארקת יסוד תימדד כיחידה ובשלמות. הסעיף כולל את כל הנדרש כמתואר במסמכי החוזה ובחוק החשמל לרבות פס פלדה 40/4 מ"מ"ר המוטמן בקורות היסוד במיוחד למטרה זו, אלקטרודות, חפירות, יציאות חוץ, פסים מגולוונים וכדומה.

- **גופי תאורה**

במחירי גופי התאורה כלול התקנת גוף תאורה מסוג כל שהוא כולל חיזוק הגוף לתקרת הבטון באמצעות שרשרות מתכת, כולל פתיחת פתח בגבס או תקרת מגשי פח, כולל חיבור הגוף חשמלית כולל חיבור הציווד עד הפעלה מושלמת. כלול כל אביזרי העזר הנדרשים להתקנה לפי הוראות יצרן (אביזרי עזר מקוריים).

נספח למפרט טכני-מסירת מתקן תאורה

להלן יפורטו הדרישות השונות לבדיקת מתקן תאורה לפני חיבורו למתח, לפני מסירתו לרשות המתפעלת. הקבלן יבצע את הבדיקות וימלא דו"ח מפורט של התוצאות. דו"ח זה יימסר עם תכניות עדות (as made) עם מסירת המתקן ולפני הזמנת בדיקה של חברת החשמל.

בדיקת התנגדות בידוד המוליכים בהתאם לתקנה מס' 57 בחוק החשמל. להלן שיעורי ההתנגדות לבידוד:

א. שיעורי התנגדות הבידוד שבין שני מוליכים במעגל חשמלי אחד במתח נמוך שמתחת לאדמה אינו עולה על 250 וולט, ובין מוליך המעגל לבין גוף מוארק לא יפחת מ- 1.5 מגה אוהם, כאשר הבדיקה היא בדיקת הפעלת המתקן.

ב. בדיקת שיעורי ההתנגדות של הבידוד תיעשה במכשיר מדידה שמתחו הנומינלי 500v בזרם ישר.

על הקבלן למלא את הטבלה הבאה :

T-R	T-S	R-S	T-0	S-0	R-0	
						כבל הזנה
						מעגל 1
						מעגל 2
						מעגל 3

הצהרת החשמלאי המבצע

אני החתום מטה מתחייב שמתקן החשמל והתאורה שיבוצע על ידי, יבוצע בהתאם לחוק החשמל במהדורותיו המעודכנות, המפרט הטכני הבין משרדי פרק 08, המפרט המיוחד, הנחיות משרד הבינוי והשיכון והמתכנן.

כמו כן, הנני מתחייב שהעבודה תבוצע בתיאום מראש עם כל הגורמים הרלוונטיים: מזמין, חברת החשמל, בזק, טל"כ והרשות המקומית.

מספר חוזה

ישוב

כפר רופין

אתר

שכונת הרחבה

שם החברה/קבלן

שם החשמלאי

ת.ז.

סוג הרשיון

מספר הרשיון

תוקף הרשיון

חתימה וחותמת:

תאריך: _____

מתקן חשמל מתח גבוה

ביצוע מתקנים

א. מסדר מתח גבוה

הקבלן יספק יתקין ויחבר מסדר מתח גבוה כמתואר בתוכנית. הביצוע כולל חיבור כבלי המסדר המבוסס על ציוד מבודד בגז SF 6 ומיועד למתח 22KV מתח גבוה לפי הוראות היצרן וחיבור כל כבלי הפיקוד הדרושים.

ג. שנאי:

הקבלן יספק ויתקין את השנאי. השנאי יהיה מותקן בתא הפרדה, העשויה מרשת הבנוי לפי התקן. העבודה כוללת ביצוע חיבורים בצד המתח הגבוה ומצד המתך הנמוך לפי דרישה. החיבור כולל סופיות מתח גבוה לפי הוראות היצרן.

ד. כבלים ותעלות כבלים

כל הכבלים במתקן, כבלי מתח גבוה, נמוך, פיקוד, הארקות וכד' יותקנו ע"ג תעלות רשת וסולמות כבלים שהקבלן יתקין במסגרת עבודתו. תיאור טכני ודרישות מהתעלות הנ"ל ראה סעיפים בהמשך מסמך ג' ומסמך ד'. כל כבלי מתח גבוה וכבלי מ.ג. עם בידוד XLPE למתח הדרוש תיאור טכני של הכבלים ראה בהמשך.

ה. חיבור מתקן למתח גבוה

מתקן מתח יחובר לעמוד ח.ח. או תחנת משנה בהתאם לתוכנית.

01.2 ברגים וקונסטרוקציות ברזל

כל הברגים, האומים והדסקיות יהיו מגולוונים. חלקי קונסטרוקציה יהיו מגולוונים או צבועים בהתאם לדרישה.

01.3 חיזוק והגנה על צינורות וכבלים

חיזוק משותף לצינורות וכבלים סמוכים זה לזה יהיה מפרופיל Z20 נקוב מגולוון. בתעלות PVC יותקנו חיזוקי כבלים אורגינליים של יצרן התעלות. הגנת כבלים וצינורות תבוצע מפח מגולוון מ"מ מכופף.

01.4 מהלך קוים

כל הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לבצוע לפי הוראת המפקח. צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות.

01.5 כבלים למתח גבוה 22 ק"ו

הכבלים יתאימו לדרישות הבאות:

- א. הבידוד יהי מסוג פוליאאתילן מוצלב בהתאם למתח מכסימלי 36 ק"ו הרץ.
- א. מתח הבידוד נומינלי: 18/30 ק"ו על פי תקן IEC – 502/83
- ג. כבלי החיבור כניסה חברת חשמל למסדר מ"ג יהיה מטיפוס חד גידי מסוג XLPE 95 מ"מ נחושת.
- ד. הכבלים בין לוח מ.ג. לבין השנאים יהיו מטיפוס חד גידי XLPE, לא פחות מ- 50 מ"מ נחושת.

- ה. במשך העבודה יכוסו קצוות הכבלים בפקקים אורגינליים כדי למנוע חדירת לחות.
ו. סיכוך הכבלים יוארק בקצה אחד.
ז. על הקבלן להגיש לאישור את סוג יצרן ודגם הכבלים לאישור כולל דו"ח C.O.C.

01.6 סגירות סופיות למתח גבוה

- א. סגירות הכבלים יעמדו בדרישות חברת החשמל ובתנאים הנובעים מחיבור המתקן לרשת מתח-גבוה 22 ק"ו, המוארקה על ידי סליל "פטרסון".
ב. הסופיות הפנימיות יהיו למתח 24 ק"ו כדוגמת תוצרת "ריקם" להתקנה פנימית ללא צלחות. הסופיות לשנאי תהיינה מתוצרת אלסטימולד מסוג שקע-תקע. (באם לא נדרש אחרת).

01.7 הארקה בתחנת טרנספורמציה

- סעיף זה מתייחס לביצוע עבודות התקנה של מתקני הארקה הבאים:
א. הארקה מגן.
ב. הארקה השיטה של השנאי (בשיטת האיפוס).
מתקן הארקה יבוצע בהתאם לקובץ התקנות מס' 4643 ובהתאם למתואר במפרט הטכני ובתוכניות.

א. הארקה מגן

בהיקף עד החדר, יתקין הקבלן פס הארקה מנחושת. בחתך 4x40 מ"מ בגובה עד 260 ס"מ. אל פס זה יחוברו מחיצות הרשת ומשקופי הדלתות וכד' וזאת באמצעות מוליך 25 מ"מ. ר. הפס יותקן על המבדדים כל 70 ס"מ.
הפס הנ"ל יחובר לפס השוואת הפוטנציאלים שבחדר מ.ג. באמצעות מוליך 50 מ"מ. ר. אל הפס הנ"ל יחובר גם פס ההשוואה של הארקה היסוד. כ ל מוליך שיחובר לפס השוואת הפוטנציאלים ופס הארקה הנ"ל יהיה מסומן בהתאם לתוכנית.
בהארקה דלתות או חלקים נעים יש להשתמש בנחושת גמישה בחתך 25 מ"מ ר עם נעלי כבל מולחמים.

ב. הארקה השיטה (איפוס)

נקודת האפס של השנאי תחובר לפס האפס שבלוח מ.ג. בצד הכניסה מפסק ראשי. פס האפס בלוח מ.ג. יחובר לפס השוואת הפוטנציאלים.

01.8 אל פסק

מערכת פיקוד של שנאי ומערכת הפיקוד של המזב"ג הראשי יזונו מאל פסק. כשמערכת הפיקוד היא 230 VAC. אל-פסק יעבוד בשיטת ON-LINE, כניסה ויציאה מתח באל-פסק 230 VAC.
ההספק של אל-פסק יהיה 450 VA. המצברים יהיו אטומים ויבשים.
על הקבלן להגיש הדגם של אל-פסק לאישור. האל-פסק הוא בעל יציאת סינוס נקי ומתאים להפעלת בקרים. האל-פסק יזון ממעגל חיוני וכולל חיבור בלוח כולל קו הזנה, גנות כנדרש, ח"ק וכד'.

שנאים:

ליפופים: השנאי יהיה מסוג שני ליפופים, המיועד לפעולה כאשר הליפוף הראשוני מחובר בחיבור משולש לרשת חלוקה תלת-פאזית בעלת 3 מוליכים, 24 KV, 50 Hz.
הליפוף המשני יהיה מסוג כוכב עם אפס מאורק.

- א. שנאי בעל עוצמת רעש נמוכה: היחידות יהיו עוצמת רעש מכסימלית של 68 dB במרחק של 1 מטר מהשנאי כאשר הוא פועל בעומס מלא.
- ב. תנאי שירות: השנאים המסופקים יהיו מיועדים לפעול תחת קירור אוויר טבעי.
- ג. חיישני טמפרטורה ובקרים להתראות עליית טמפרטורה וניתוק העומס מצד המתח הנמוך.
- ד. שנאים יוצבו על שתי שכבות של רפידות "SUPER-W-PADS" וביניהם לוח פח בעובי 2 מ"מ.

נתוני השנאים:

הערה: מגיש ההצעה ימלא את המידע המוצע במידה ונתוני הספק שונים.

24KV\3PH	א. מתח גבוה נקוב:
400\231V\3PH+N	ב. מתח נמוך נקוב:
1000 KVA	ג. הספק נקוב (ONAN):
6%	ד. אימפדנס קצר נקוב:
50 Hz	ה. תדירות נקובה:
D\Yn11	ו. קבוצת חיבורים:
±2.5%\1.5%	ז. מחלף דרגות ידני:
בהתאם לת"י 50588	ח. שנאי דל הפסדים:
DGPT2	ט. יחידת בקרה

תיאור:

א. ליבה מגנטית

הליבה המגנטית תורכב מדפיפי פלדת סיליקון (GRAIN ORIENTED), מבודדת באוקסיד מינרלי ותוגן כנגד קורוזיה בשכבת לקה.

ב. הליפופים

הליפופים יהיו עשויים רדיד נחושת עם בידוד בין שכבתי מסוג F שיבוצע על ידי הספגה (אימפגרציה) בשרף סטטי אלקיד (ALKID RESIN) לפחות החלק העליון של סלילי המתח הנמוך יכוסה בשכבת צבע אפוקסי או שווה ערך, והרדיד (FOIL) יהיה מוגן בכל מקום בחומר מבודד, אפילו בתעלות האוויר.

ג. ליפופי המתח הגבוה

ליפופים אלו יהיו עצמאיים ונפרדים מליפופי המתח נמוך ויהיו עשויים ממוליכי נחושת או רדיד נחושת (FOIL) (בהתאם להעדפת היצרן) עם בידוד מסוג F.

ד. חיבורי המתח הגבוה:

חיבורי המתח הגבוה יבוצעו מלמעלה, על קצותיהם העליונים של פסי החיבורים. בכל פס יקדח חור בקוטר 13 מ"מ לחיבור נעלי הכבל או "לשות" פסי החיבורים למתח גבוה יהיו עשויים מפסי נחושת קשיחה המוגנים על ידי שרוולים מתכופים בחום. חיבורי מתח גבוה בכבלים אינם מותרים. הדקי המתח הגבוה יהיו מנחושת.

ה. **חיבורי המתח הנמוך:**
חיבורי המתח הנמוך יבוצעו מלמעלה לתוך הפסים הממוקמים בחלק העליון של הסלילים, בצד הנגדי לחיבור המתח הגבוה.
החיבורים לאפס בצד המתח הנמוך יבוצעו ישירות להדקי החיבור של המתח הנמוך בין פסי הפאזות של המתח הנמוך.
חיבורי המתח הנמוך יהיו לכבלי נחושת חד או רב גידיים.

ו. **ספני המתח הגבוה:**
הסנפים הפועלים במתח הגבוה ביותר להתאמת השנאי לערכי אספקת מתח אמיתיים (בפועל), יהיו מסוג חוליות (LINKS) מוברגות ללא עומס. סנפים עם כבלי חיבור לא יאושרו. חוליות (LINKS) מוברגות אלו, תהינה מחוברות לסלילי המתח הגבוה.

ז. **אבטחת איכות:**
- הסמכת היצרן: יש לספק מידע על הסמכת בקרת האיכות של מחלקת שנאי הכוח.
- הסמכת סוכנות הבדיקה: כדי לאשר את ביצוע ההסמכה, סוכנות הבדיקה חייבת להדגים בהתבסס על קריטריונים שיסופקו על ידיה, והתואמים לדרישות תקן ISO9000, שהיא בעלת ניסיון ויכולת לבצע את הבדיקות באופן משביע רצון.
- עמידה בתקנים IEC 76 ו-IEC 726.

ח. **משלוח אחסנה וטיפול:**
יש לספק חימום זמני בהתאם להמלצות היצרן בתוך המבנה של כל שנאי המיועד להתקנה בתוך מבנים, במהלך פרקי זמן בהם הציוד אינו מופעל והוא אינו נמצא בסביבה בה קיימת בקרה רציפה של הטמפרטורה והלחות.

ט. **אביזרי עזר וציוד סטנדרטי:**
שנאים אלו יצוידו באביזרים הבאים:
1. 4 גלגליות דו-כווניות.
2. שכבות רפידות "SUPER-W-PADS" ולוח פח בעובי 2 מ"מ.
3. אוזני הרמה.
4. חורי הובלה בבסיס התחתון.
5. 2 הדקי הארקה.
6. 1 שלט נתונים.
7. 1 שלט אזהרה "זהירות – חשמל" (אזהרה T10).
8. 1 תעודת בדיקות שגרתית.
9. 1 חוברת הדרכה להתקנה, הפעלה ותחזוקה.

י. **הגנה תרמית ואוורור מאולץ:**
שנאים אלו יצוידו בהגנה תרמית שתכלול:
- שלוש מערכות של שלושה חיישני PTC.
- "דרגה 1" – עבור התראה מוקדמת.
- "דרגה 2" – ניתוק השנאי. החיישנים יונחו בתוך צינור, כדי לאפשר את החלפתם כאשר נדרש.

הפעולה הנ"ל תבצע על ידי בקר טמפרטורה אלקטרוני.
הבקר האלקטרוני יסופק כשהוא מזווד לוח מתכתי שלם כולל כל המעגלים וההגנות הדרושים להפעלת מפוחי הקירור. לכל התראה, הבקר האלקטרוני יכלול מגע יבש עבור חיבור למערכת בקרת מבנה. התראת חום גבוה תכלול גם התראה קולית.

יא. בדיקות השמליות

בדיקות שגרתיות:

בדיקות אלו יבוצעו לכל השנאים לאחר ייצורם, לאפשר הנפקת תעודת בדיקה רשמית לכל אחד מהשנאים:

- מדידת התנגדות הסלילים.
 - מדידת יחס ההשנאה וקבוצת החיבורים.
 - מדידת אימפדנס המתח והפסדי העומס.
 - מדידת הפסדי הריקם וזרם הריקם.
 - בדיקה דיאליקטרית במתח מחובר.
 - בדיקה דיאליקטרית במתח מושרה.
 - מדידת פריקות חלקיות
- עבור מדידת פריקות חלקיות, קריטריון הקבלה יהיה:
פריקות חלקיות נמוכות או שוות ל- $pC10$ ב- $Um1.10$
אם $Um > 1.25Un$ מתח נקוב, $Um = Un$ המתח המכסימלי של המערכת) או ה-
 $pC10$ מובטחים ב- $Un 1.75$.
כל הבדיקות הנ"ל מוגדרות ב- S1:1988 Harmonization Document HD 464 וכן בתקנים IEC 726 ו- IEC 76-1 ו- IEC 5-76

יב. בדיקת אב טיפוס או בדיקות מיוחדות

בדיקות אלה יכולות להתבקש ללא תוספת מחיר.

בדיקת עלית טמפרטורה אשר תבצע בהתאם לשיטת ההעמסה המדומה כמוגדר בתקן IEC 726
בדיקת Lighting Impulse test.
בדיקת קצר.
מדידת רעש בהתאם לתקן IEC 551.
כל הבדיקות מוגדרות על ידי S1 464 Harmonization Document HD, וכן בתקנים IEC 726 ו- IEC 76-1 ו- IEC 5-76

יג. סיווג לפי תנאי אקלים וסביבה

שנאים אלה יהיו בדירוג תנאי אקלים C2 ובדירוג תנאי סביבה E2 כמוגדר בנספח B בתקן S1:1988 Harmonization Document HD 464
הדירוגים C2 ו- E2 יצוינו בשלט הנתונים.
היצרן ינפיק דו"ח בדיקה של מעבדה רשמית עבור שנאי מאותו דגם של אלה המסופקים.
הבדיקות יבוצעו בהתאם לנספח ZA ו- ZB של S1:1988 CENELEC HD 464

יד. סיווג לפי התנהגות אש

שנאים אלו יהיו מדירוג F1. הדירוג יצוין בשלט הנתונים.

לוח מתח גבוה:
מפסק זרם בגז - מזב"ג

כללי:

.1

המזב"ג יהיה מסוג Metal-Enclosed. המפסק עצמו יהיה בנוי משלושה מכלי אפוקסי נפרדים המכילים את שלושת מגעי המפסק וממולאים בגז SF6. אטימות המפסק תיבדק במפעל היצרן באמצעות גשש דליפות והלוגן, כך שהציוד יתאים לדרישות "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC - 56. תא המזב"ג יהיה מודולרי כך שתתאפשר הרחבה לשני צדדיו בעזרת פסי צבירה באוויר, ללא צורך בהתערבות במיכלים הכוללים גז SF6.

נתונים טכניים:

.2

24 (KV)	מתח נומינלי
50 (50 HZ - 1MIN KV RMS)	רמת בידוד
(1.2/50 μ S KV PEAK)	
500 (MVA)	הספק קצר סימטרי
20 (KA RMS/ 1S)	עמידות תרמית
40 (KV PEAK)	עמידות אלקטרו דינמית
630 (A)	זרם נומינלי
40 (5-) (°c) ועד	טמפרטורת הסביבה (בעבודה עפ"י IEC 56).
10,000	מספר פעולות מכניות וחשמליות
20 KA בזרם	מספר פעולות חשמליות בקצר
750 מ"מ	רוחב תא מקסימלי

מזב"ג יהיה מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע ע"י מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה) והפעלה תעשה ע"י סליל סגירה, ניתוק המזב"ג ייעשה ע"י סליל הפסקה. כמו כן תהיה אפשרות מתיחה ידנית של הקפיץ וכן הפעלה והפסקה של המזב"ג ע"י ידית/לחצן הנמצא בחזית המפסק.

.3

המזב"ג יכיל מנתק הפרדה בגז SF6. המנתק ימוקם בכניסה למפסק וינתק אותו מפסי הצבירה, למנתק יהיה מצב נוסף מוארק. חגור מנעולים בין מנגנון הפעלת המנתק לבין מנגנון הפעלת המפסק יבטיח מפני אפשרות ניתוק בזמן שהמפסק במצב מחובר. כמו כן חיגור לדלת התא לא יאפשר פתיחת אלא בזמן שהמפסק במצב פתוח והמנתק במצב מוארק. ידית הפעלה אחת תשמש את מנגנון הפעלת המנתק ומנגנון מנתק הארקה. המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית
"QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM"

4.

המזב"ג יכיל את האביזרים הבאים:

- א. מנוע לדריכת הקפיץ 220 VAC
- ב. סליל הפעלה 220 VAC
- ג. סליל הפסקה 220 VAC
- ד. מגעי עזר 4NO- 4NC
- ה. מגעי עזר למנתק בעומס.
- ו. מגעי עזר למקצר הארקה.
- ז. תא מתח נמוך.
- ח. גופי חימום מפוקדים ע"י רגש לחות.
- ט. לחצן ניתוק מכני.
- י. לחצן חיבור מכני.
- יא. ידית מתיחת קפיץ.
- יב. מראה מצב מגעים מכני "חיובי" עפ"י IEC 129.
- יג. שלוש נוריות סימון ניאון המחוברות ישירות ליציאה דרך מחלק מתח קיבולי.
- יד. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של עד 240 מ"מ"ר.
- טו. כולאי ברק, (בהתאם לכתב הכמויות).
- טז. מערכת הגנה ומדידה בהתאם לכתב הכמויות ולמפרט הטכני הרלוונטי.
- יז. שלושה משני זרם להזנת מערכת המדידה וההגנות המשניות בעלי ליפוף כפול 100/50/5/5 A Class 0,5 7.5VA 5P15 .5VA

מנתק בעומס עם נתיכים:

כללי:

מנתק בעומס עם נתיכים בגז SF6 יהיה מסוג קומפקטי.
המנתק עצמו יהיה בנוי ממיכל אפוקסי המכיל את המגעים וממולא בגז SF6. המכל יהיה אטום ובדוק ע"י היצרן ויתאים לדרישת "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן 56 IEC.

תא המנתק יכול את החלקים הבאים:

- א. פסי צבירה באוויר לזרם 630 אמפר.
- ב. מנתק בעומס SF6 עם ידית הפעלה חיצונית זהה לידיית מנתק הארקה.
- ג. מנתק הארקה עם ידית הפעלה חיצונית.
- ד. 3 נוריות ניאון לסימון קיום מתח ביציאת הכבלים.
- ה. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של 95 מ"מ"ר.
- ו. תא מתח נמוך משולב לפיקוד.
- ז. 3 נתיכים (מ"ג) בעלי כושר ניתוק גבוה, מותאמים לגודל ולמתח השנאי.
- ח. מנגנון הפסקה המפסיק את המנתק בכל מקרה שאחד הנתיכים נשרף, מנגנון זה יפעיל דגלון המציין נתיך שרוף.
- ט. מגעי עזר 4NO + 4NC.
- י. סליל הפסקה 220VAC.
- יא. גופי חימום לפי דרישות הלקוח.
- יב. הכנה לתוספת מנוע.
- יג. הכנה להתקנה של סליל הפעלה.

מנתק ההארקה יהיה אף הוא נתון בתוך מיכל האפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6 כגם הוא יעמוד בכל הדרישות החשמליות המוגדרות עבור המנתק בעומס, ידית ההפעלה למנתק ההארקה ולמנתק עצמו תהיה זהה.

מנתק ההארקה יהיה מחוגר למנתק בעומס, כך שלא ניתן יהיה לחבר את שניהם בו זמנית. כמו כן יהיה חיגור לדלת התא, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את הדלת כאשר מנתק ההארקה פתוח.

המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית
"QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHNISM".

תא כניסת כבלים

תא הכניסה יהיה מסוג קומפקטי.

תא הכניסה יכלול את החלקים הבאים:

- א. פסי צבירה 400 אמפר
- ב. 3 נוריות ניאון לסימון מתח בכניסת הכבלים.
- ג. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך מקסימלי של 240 מ"מ"ר.
- ד. כולאי ברק.
- ה. הכנה לחיבור מקצרים ידניים.

תא כניסה עם משני מתח

תא היציאה יהיה מסוג קומפקטי, כדוגמת SM6-CM מתוצרת MERLIN GERIN.

תא הכניסה יכלול את החלקים הבאים:

- א. פסי צבירה 630 אמפר.
- ב. 3 נוריות ניאון לסימון מתח ביציאת הכבלים.
- ג. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך מקסימלי של 240 מ"מ"ר.
- ה. הכנה לחיבור מקצרים ידניים.
- ו. שלושה משני מתח למדידה והגנה $22/\sqrt{3} / 0.11/\sqrt{3} / 0.11/3$ KV
50VA
- ז. גופי חימום בהתאם לדרישות היצרן מחווט לתא מ"נ עם פיקוד והגנות מתאימות.
- ז. שאר האביזרים לפי כתב הכמויות.

08.02 אופני המדידה:

הכמויות הרשומות בכתבי הכמויות הן אומדן בלבד. מדידה מדויקת בהתאם למפרט הכללי וההוראות הנוספות שלהלן, תבוצע במועדים מתאימים ובתאום עם המפקח. הסעיפים הם תוספת השלמה לאופני המדידה במפרט הכללי 08. המדידה תהיה לפי מרכיבי המתקן וקטעי עבודה מושלמת.

1. מחיר היחידה

מחירי הקבלן יכללו כל החומרים, כל חומרי העזר והפחת שלהם כל עבודת עזר הדרושה לשם ביצוע העבודה בהתאם לתנאי החוזה המפרט הטכני ותכניות החשמל הובלת החומרים, שמירתם וכן שמירת העבודה שבוצעה, המסים הסוציאליים, הוצאות ביטוח וכו' וכן הוצאות כלליות של הקבלן הן ישירות והן עקיפות, רווח הקבלן ואחריות על עבודתו.

2. מחירים לאספקה בלבד

לסעיפים שהתיאור שלהם מתחיל במלה "אספקה" יש להציע מחיר של אספקה בלבד כולל החומרים והציוד הדרושים ואשר לא פורטו במפורש והפחת שלהם, כולל כל העבודות וההוצאות הרלוונטיות המפורטות לעיל עד מסירת הציוד לידי המפקח באתר כולל העמסה, הובלה ופריקה.

3. מחירים להתקנה בלבד

לסעיפים שהתיאור שלהם מתחיל במלה "התקנה" יש להציע מחיר של התקנה בלבד כולל חומרי העזר והעבודות הדרושות ולא ספקן על ידי אחרים כגון מוליכים, ברגים, אומים, דסקיות, פסים, זוויתנים מחורצים, מלט, טיח, צבע וכל הדרוש להשלמת העבודה ומסירתה כשירה לפעולה כולל כל העבודות וההוצאות הרלוונטיות המפורטות לעיל כולל כל תיקוני הבטון והטיח אשר לא ימדדו ולא ישולם עבורם בנפרד.

4. מחירים לביצוע מושלם כולל אספקה והתקנה

לסעיפים שהתיאור שלהם מתחיל בתיאור העבודה או הציוד, או במילים "אספקה והתקנה" יש להציע מחיר של אספקה והתקנה הכוללים את המפורט לעיל.

5. שעות רג'י:

- א. ימדדו רק אותן עבודות שאינן כלולות באופי המדידה לעיל ו/או של המפרט הכללי של כתב הכמויות.
- ב. יש לקבל מהמפקח אישור מראש ובכתב ביומן העבודה, לעבודות שתמדדנה כשעות רג'י.
- ג. אם יתברר שעבודות מסוימות אשר אושרו כשעות כאמור לעיל אך הן כלולות למעשה באופני המדידה, הן ימדדו לפי אופני המדידה האחרים ולא לפי שעות. המחיר כולל הכלים והמכשירים הדרושים לביצוע.