



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

תאגיד מי רעננה
פרויקט תחנת כח PV צפה במאגר
קולחים רעננה
700 kWp

מפרט מיוחד לעבודות חשמל

2		06.03.2020	עדכון לאחר הערות	יאני	י. ינון	06.03.2020
1		08.12.2019	עדכון לאחר הערות	יאני	מ. רוטניצקי	08.12.2019
0		01.12.2019	למכרז	יאני	מ. רוטניצקי	01.12.2019
הוצאה	נערך	תאריך	תאור	יאני	ביקורת ה"א	תאריך
יאני בע"מ – הנדסת חשמל			דף 1 מתוך 37	אישורים		



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

תאגיד מי רעננה

תחנת כח PV צפה בהספק 700 kWp

כללי	1.0
מפרט כללי לעבודות חשמל	2.0
מפרט מיוחד לעבודות חשמל	3.0

המפרטים הכלליים לעבודות בנין "הספר הכחול" נמצאים לעיון אתר האינטרנט של משהב"ט.
החלקים הנ"ל משלימים את עצמם וכל האמור בהם מחייב את הקבלן.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

1.0 כללי

- 1.1 מפרט זה דן בעבודות חשמל לצורך תכנון הקמה הרצה והפעלה של תחנת כוח PV במאגר קולחים של תאגיד מי רעננה.
- 1.2 מפרט זה על כל נספחיו מהווה השלמה למפרט הכללי למתקני חשמל 08 במהדורתו העדכנית והנחיות להתקנת מתקן חשמלי על מאגר מים של מנהל החשמל.
- 1.3 לוחות חשמל יעמדו בדרישות תקן ישראלי 61439 ; ציוד בלוחות יהיה אחת מתוצרות הבאות: SIEMENS, ABB, EATON, SCHNIEDER ELECTRIC, מכשירי מדידה יהיו מתוצרת SATEC או SCHNIEDER, יש דרישה לסימון הלוחות בתו תקן של מכון התקנים או בתו איכות של התאגדות המהנדסים.
- 1.4 כל ציוד המיתוג, כולל ציוד DC, כולל קופסאות, מהדקים יהיה מאושר לשימוש על-ידי מכון התקנים למתקנים פוטו-וולטאיים.

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פקס 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256 Tel. 03-6479256	תל אביב, קרית אתידים, בנין מטי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פקס 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077 Tel. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פקס 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053 Tel. 08-6900053	חגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

2.0 מפרט כללי לעבודות חשמל מתח גבוה

2.1 תאור כללי מתקני חשמל

2.1.1 תאור המתקן

מערכת PV בהספק של 700 kWp, מחוברת באמצעות חיבור מתח נמוך אל רשת החלוקה הפנימית של הלקוח. המערכת תבוצע בשני שלבים מדורגים כל אחד בהספק 350 kWp כאשר ההחלטה על ביצוע השלב השני תתקבל על ידי המזמין לשיקול דעתו לאחר הרצה של שלב ראשון.

יודגש שבשלב הראשון המתקן יחולק למתקן של 100 קו"ט בהתאם לאסדרת גגות קטנים (באמצעות התקנה של 130 kWp כמתקן נפרד) עם ממירים בהתאם לדרישות של האסדרה ושאר ההספק יותקן כחלק ממתקן נוסף של 570=700-130 kWp.

2.2 היקף העבודה כולל:

במסגרת עבודתו נדרש הקבלן בין היתר לספק, להוביל, לבצע עבודות הנדסה אזרחית, קונסטרוקציה, מתקן PV צף, התקנה מכנית וחשמלית, לבדוק, להפעיל ולמסור למזמין את המתואר להלן:

- מתקן PV צף בהספק 350 kWp כולל לוחוני איסוף ומערכת הובלת כבילה אל המתקן הקרקעי.
- כבילת DC ממתקן צף אל החוף.
- תעלות בטון עם מכסה כבד לצורך חיבור מתקן צף אל מתקן החוף וממתקן החוף אל מבנה מתח נמוך של הלקוח.
- מבנה מהפכים כולל משטח בטון + הארקה יסוד עם סטנדים להתקנת מהפכים בהספק סופי של 130 ו-570 kWp בהתאמה, לוחות AC ו-DC בהתאם לדרישות הנחיות מנהל החשמל.
- פנלים פוטו-וולטאים בהספק כולל של 700 kWp בשני שלבים כמפורט לעיל המתאימים להתקנה מעל בריכת קולחים.
- קופסאות AJB מפלסטיק או ניירוסטה למתח 1500 VDC לפחות בהתאם לנוהל מנהל החשמל.
- כבלי DC המתאימים להתקנה חיצונית באווירה קורוזיבית המותקנים בתוך צנרת שרשורית פלסטית עמידה באווירה קורוזיבית או תעלות ניירוסטה.
- קופסאות GJB מפלסטיק או ניירוסטה.
- כבלי DC המתאימים להתקנה תת-קרקעית וחיצונית מותקנים תת-קרקעית בתעלות חפורות.
- מהפכי מתח AC/DC מאושרים מכוון התקנים, הספק מהפך מזערי יהיה 50 קו"ט.
- מנתקי AC ננעלים (ראשי לכל ממיר).
- כבילת AC המותקנת בתוך תעלות פח מחורצות עם מכסה ותעלות חפורות.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

- לוח חשמל לריכוז מוצא ממירים המתאים להספק סופי של המתקן 130 kWp.
- לוח חשמל לריכוז מוצא ממירים המתאים להספק סופי של המתקן 570 kWp.
- הכנות עבור מונה של חברת החשמל המתאים להספק סופי של המתקן 100 קו"ט בהתאם לאסדרה של גגות קטנים
- הכנות עבור מונה של חברת החשמל המתאים להספק סופי של המתקן 570 kWp.
- חיבור ללוח ראשי מתח נמוך ראשי קיים באמצעות תוספת עמודה עם 2 מפסקים ז"ח 250 ו-1250 אמפר לפחות (כבילה המתאימה למתקן 570 kWp) תקני העומד בדרישות ת"י 61439 עם ציוד מיתוג תוצרת ABB, חיבור עם פ"צ גמישים לפ"צ של לוח קיים.
- איטום פתחים ולוחות באמצעות KBS.
- מערכת בקרה של המתקן כולל ממשק פתוח (פורטל) לשימוש של התאגיד בכל תקופת ההתקשרות – מערכת הבקרה תהיה מתוצרת יצרן הממירים באמצעות שימוש בפורטאל של היצרן.
- אינסטלציה חשמלית כגון הארקות, הזנות עזר לטובת ציודים כגון, מפוחים, בקרים וצג, תאורה ומעגלים סופיים.
- המתקן ייבנה בהתאם לדרישות המפרט הטכני, תקנות החשמל (כולל תקנות ייחודיות למתקני PV צפים ומפרט בינמשרדי 08 לפי הדרישה המחמירה ביותר).

2.3 פירוט העבודה

- מבלי לגרוע מכלליות האמור בהסכם, במסגרת העבודה תבוצענה, בין היתר, העבודות הבאות:
- 2.3.1 עבודות הנדסה אזרחית לצורך הקמת מתקן PV כולל בין היתר, אך לא מוגבל ל:
 - 2.3.1.1 מבנה מהפכים עם סטנדים (מוגדר במפרט הכללי), גדר רשת היקפית ושער כניסה.
 - 2.3.1.2 תעלות בטון עם מכסה כבד לצורך חיבור אל מתקן הצף ואל לוח חשמל ראשי של מתקן מתח נמוך קיים.
 - 2.3.1.3 הכנות עבור מערכות בטחון וטמ"ס.
 - 2.3.1.4 מערכות בטיחות.
 - 2.3.1.5 דרך גישה.
- 2.3.2 אספקה והתקנה חשמלית של פנלים פוטו-וולטאיים בהספק 330W לפנל לפחות, הפנלים יתאימו להתקנה מעל מאגר המט"ש.
- 2.3.3 אספקה והתקנה של מהפכים (DC/AC Inverters) - התקנת מהפכים הכוללת בין היתר: הכנת עמדת ממירים כולל סטנד, מהפך, לוחות חשמל מתח נמוך AC ו-DC, מתקן מתח נמוך, הארקות ושוחות כולל

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פסק. 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קריית אתידים, בנין מס' 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פסק. 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פסק. 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053	חגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

- מיגון פיזי כנגד גנבות וכמקובל על חברת הביטוח ולצורך התאמה לעמידה בדרישות חוק החשמל ותקנותיו ודרישות הבטיחות.
- 2.3.4 אספקה והתקנה של לוחות חשמל, מגיני ברק/ מתח יתר.
- 2.3.5 התאמות בלוח חשמל ראשי קיים.
- 2.3.6 אספקה והתקנה של כבילת מתח נמוך AC ו-DC.
- 2.3.7 אספקה והתקנה של סולמות כבלים/תעלות נירוסטה.
- 2.3.8 ביצוע אינסטלציה חשמלית, כולל כבלי DC מיוחדים, הארקה של כל ציוד חשמלי, כולל הארקה של כל פנל בנפרד.
- 2.3.9 מתקן הארקה.
- 2.3.10 ביצוע עבודות חשמל בחדר החשמל, מערכת הארקה, עבודות נוספות – כל מה שיידרש על-ידי מהנדס בודק או נציג מדור בודקים של חברת החשמל לישראל לצורך חיבור המתקן לרשת חח"י.
- 2.3.11 אספקה והתקנה של קונסטרוקציה פלדה ואלומיניום לחיזוק פנלים כחלק ממתקן צף, התקנת ממירים ולוחות.
- 2.3.12 חיזוק מתקן צף לחוף באמצעות רשתות מתכת ויתדות על החוף.
- 2.3.13 ביצוע עבודות חשמל בחדר חשמל של המזמין, לרבות התאמות בלוח קיים, שילוט לוחות בכל המתקן, השלמת מערכת הארקה, עבודות נוספות – כל מה שיידרש על-ידי מהנדס בודק או נציג מדור בודקים של חברת החשמל לישראל לצורך חיבור המתקן לרשת חח"י.
- 2.3.14 התחברות למערכות קיימות.
- 2.3.15 תחנה מטאורולוגית מלאה כולל מדידות קרינה (פעמיים), מהירות רוח, טמפרטורת סביבה וטמפרטורה של הפנלים. המערכת תהיה מדגם מאושר על-ידי בנקים בארץ לשימוש כתחנה מטאורולוגית לבחינת ביצועי המערכת.
- 2.3.16 הקמת מערכת SCADA ותקשורת לצורך ניטור ביצועי האתר, כולל התרעות במקרה של תקלות ו/או ירידה בתפוקה.
- 2.3.17 בדיקת המערכת, בדיקה של מהנדס בודק, ביקורת חח"י.
- 2.3.18 תאום סופי עם נציגי חברת החשמל, חיבור המתקן לרשת השמל.
- 2.3.19 טיפול בתיאומים והתרים אחרים הנדרשים כחוק. אין צורך בהיתר בניה.
- 2.3.20 הפעלה והרצת המערכת.
- 2.3.21 אספקה והתקנת מערכת ניטור ובקרה כולל מודם סלולארי ותבילת תקשורת ל-60 חודש לפחות הכוללת מכשיר למנייה חכמה בעלת יכולת להציג נתוני צריכה לצד נתוני ייצור מהמערכת הסולארית, ביצועים ברמת מהפך וסטרינג וחשוב כספי ע"פ אמות מידה. המערכת תשדר נתונים לענן ותציג את נתוני הצריכה והייצור בממשק אינטרנטי.

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פקס 03-6479255 e. mail: yani@vanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קריית אתידים, בנין מסי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פקס 04-8418190 e. mail: office@yaniv.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פקס 08-6466138 e. mail: yani_bs@vanielecta.co.il	טל. 08-6900053	הגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

המערכת תתריע באופן מיידי על כל תקלה ו/או סטיה מהערכים הצפויים באמצעות דוא"ל ו-SMS.

2.3.22 תחזוקה כמפורט במסמכי המכרז.

2.4 סתירה בין מסמכים

בכל מקרה של סתירה, אי התאמה, דו משמעות, אפשרות לפרוש שונה בין מסמכי ונספחי המכרז השונים יהיה סדר העדיפויות בין המסמכים כמפורט במסמכי חוזה.

2.5 תכולת תנאי המוקדמות

כמפורט במסמכי חוזה, על הקבלן להחזיק ברשותו במקום ביצוע העבודות בכל עת את כל הפרקים שלעיל.

2.6 הוראות כלליות

מפרטי העבודה במהדורתם העדכנית המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה הינם:

2.6.1 חוק החשמל תשי"ד ותקנות שפורסמו מכח החוק עד ליום הביצוע כולל תקנות ייעודיות למתקני PV / מתקנים צפים.

2.6.2 המפרט הכללי לעבודות חשמל 08.

2.6.3 דרישות חברת החשמל לישראל.

2.6.4 תקן גרמני VDE.

2.6.5 תקן ישראלי 1220, תקני UL ותקני V.D.E עבור מערכת גילוי אש.

2.6.6 סדר עדיפות המסמכים הינו חוק החשמל, תקנות החשמל, מפרט, תקן ישראלי לא מחייב, מפרט כללי הקודם עדיף. בהעדר תקן ישראלי יקבע תקן IEC.

2.6.7 כל הציוד והמכשור המסופקים במסגרת מכרז זה יעמדו בתקנים בין לאומיים כגון: NEMA, IEEE, IEC - לגבי רעשים והפרעות מסוג E.M.I ו-R.F.I וכמו-כן בדרישות התקנים לגבי רמת ההרמוניות, כמו-כן נדרש שרמת ההרמוניות לגבי כל ציוד שיסופק לא תעלה על 5% - THD בזרם.

2.6.8 כל הציוד והעבודות וכן כל התפוקות השונות הנלוות כולל מסמכים, תיעוד ממוחשב, תוכנות, וכו' - יהיו מיועדים לתפקוד ותפעול מלא ומושלם, ללא מגבלת זמן או מגבלה כלשהי אחרת. בכל מקרה של כשל, מתחייב הקבלן לתקן את הנדרש מיידי ולשפות את המזמין בעבור נזקים שנגרמו לו.

2.7 אספקת ציוד

2.7.1 כל אספקת הציוד במסגרת מכרז זה תחשב רק עם אספקת הציוד (כולל הובלתו) לאתר, אלא אם אושר אחרת ע"י המפקח.

2.7.2 כל הציוד והחומרים יהיו חדשים לחלוטין מדגם ייצור אחרון.

2.7.3 סוגי הציוד והחומרים יהיו מוכרים בשוק וצברו ניסיון במתקנים פעילים דומים במשך שנתיים לפחות לפני מועד הגשת ההצעה ועומדים

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פקס 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קריית אתידים, בנין מסי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פקס 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א, כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פקס 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053	הגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

- בכל התקנים והדרישות כמפורט במסמכי המכרז השונים. כל סוגי הציוד יוגשו לאישורו של המפקח, טרם רכישה.
- 2.7.4 במקרה ובבדיקות הדגימה, בבדיקות באתר או בכל בדיקה אחרת של המפקח יפסלו חומרים או מוצרים עקב אי עמידתם בדרישות, יסלק הקבלן את החומר ו/או המוצר הפגום תוך 24 שעות מהאתר ויביא במקומו אחר וזאת על חשבונו.
- 2.7.5 במפרט הטכני המיוחד מופיעות דרישות מינימום לציוד. מודגש שבמידה ולצורך הפעלת המערכת ו/או עמידה בדרישות הפונקציונליות והטכניות יש צורך בציוד נוסף ו/או בציוד בעל נתונים, תכונות וביצועים משופרים לעומת דרישת המינימום, על הקבלן לספק את הציוד המשופר ללא שינוי במחיר יחידה ו/או תוספת תשלום כלשהי.
- 2.7.6 הקבלן מצהיר בחתימתו על מסמכי מכרז זה שעליו לקיים בקרה פנימית על טיב ורמת המוצרים והחומרים הן במפעלי הייצור והן בשטח.
- 2.7.7 כל ציוד שסופק לאתר יאוחר במקום מסודר וסגור. אחריות על שלמות הציוד והימצאו מוטלת על הקבלן בלבד.
- 2.8 אישור תוכניות, ציוד ועבודות**
- קבלה ומסירת תוכניות ואישורם יהיו כפופים להליכים המפורטים בנספח "נהלי בדיקה ואישור מתקנים" ובסדר המפורט להלן:
- 2.8.1 אספקת רשימה מפורטת של הציוד כולל קטלוגים טכניים ו/או כל פרט אחר שיידרש עבור ביצוע העבודות נשוא מכרז/תוזה זה לרבות לוחות חשמל וציוד פיקוד ובקרה.
- 2.8.2 אספקת תכנון מכאני של האיים לצורך התקנה של פנלים פוטו-וולטאיים
- 2.8.3 תכנון חשמלי של התקנת הפנלים, כולל חלוקה לסטרינגים, ממירים, פירוט תוואי כבילת DC
- 2.8.4 תכנון לוחות איסוף
- 2.8.5 תכנון עמדות ממירים כולל תכן הנדסה אזרחית, אישור קונסטרוקטור, תכנון גגון קל, קירות רשת ודלתות
- 2.8.6 תכנון חיבור וממשק למונים של חברת החשמל
- 2.8.7 תכנון ממשק עם לוח חשמל קיים
- 2.8.8 חישובים מפורטים של הפסדים חשמליים בצד ה-DC וה-AC
- 2.8.9 אישור קונסטרוקטור להתקנות הפנלים, חיזוקים, עמדות ממירים
- 2.8.10 לאחר בדיקה, עדכון במידת הצורך ואישור רשימת הציוד יכין ויגיש הקבלן תוכניות מפורטות לביצוע שיכללו כל פרטי הציוד שאושרו. על הקבלן לבדוק התאמת התוכניות למציאות לפני ביצוע העבודה בפועל. בכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למפקח. באם לא עשה כך ישא הקבלן בכל ההוצאות שידרשו לתיקון.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

תוכניות הקבלן לביצוע יוגשו, אלא אם יקבע אחרת ע"י המתכנן על בסיס תוכניות המכרז ו/או תוכניות לביצוע של המתכנן. תוכניות יוכנו במלואן ע"י הקבלן, כפי שיקבע, יבוצעו באמצעות תוכנת "AUTOCAD".

2.8.11 הציוד המאושר והתוכניות לביצוע המאושרות במהדורתן האחרונה יהוו הבסיס הטכני לביצוע העבודה.

2.9 בדיקת עבודות וקבלת המתקן והעבודה

2.9.1 כללי

בדיקת העבודות תכלול את השלבים הבאים:

- א. בדיקת ציוד: לוחות AC ו-DC, מתקן צף, פנלים ומחפכים באתר היצרן או במחסן היבואן מאובזר בהתאמה.
- ב. המפקח יהיה נוכח בבדיקת הלוחות ויכין דו"ח בדיקת הלוחות. מובהר כי לוחות לא ירדו לאתר העבודה אלא לאתר שיימסר אישור בכתב ע"י המפקח.
- ג. בדיקת מתקן והפעלה בשטח ע"י הקבלן, כולל בדיקה על-ידי בודק חשמל – חשמלאי מהנדס.
- ד. בדיקת מתקן ותפעולו בשטח ע"י המפקח.
- ה. הקבלן יגיש לאישור המזמין ושל חברת החשמל כל המסמכים והתכניות טרם ביצוע, יבצע ויכין את כל הדרוש להגשת המתקן לביקורת חברת החשמל לפני חיבורו לרשת החשמל.
- ו. בדיקת מתקני החשמל (בנוסף לבדיקת חח"י) תבוצע על ידי מהנדס בעל רשיון "חשמלאי מהנדס בודק", יבדוק את כל מתקני החשמל שבוצעו ויאשר חיבורם למתח, כמפורט במסמכי המכרז, הבדיקה ובדיקות חוזרות של המתקן (במידה ותידרשנה) ישולמו על-ידי הקבלן או העלות תקוזז מהחשבון הסופי של הקבלן.
- ז. הקבלן יבדוק את כל המתקנים ויתקן את כל הליקויים לפני הזמנת הבודקים. הקבלן יגיש לבודקים כל עזרה נחוצה בציוד, מכשור ואנשים לביצוע הבדיקות. הקבלן יתקן כל ליקוי שיתגלה בבדיקות, כל זאת במסגרת מחירי היחידה וללא כל חיוב נוסף.
- ח. בדיקת מתקני חשמל חדשים תבוצע ע"י חברת החשמל. התשלום עבור הבדיקה יבוצע ע"י הקבלן, עבור בדיקות חוזרות באם ידרשו – התשלום יבוצע ע"י וע"ח הקבלן.

2.9.2 בדיקות שגרתיות

על הקבלן לבצע סדרת בדיקות שגרתיות, הנכללות במחירי הסעיפים השונים, כמפורט:

1. בדיקת בידוד המתקן ע"י מגר 500V לפחות או בהתאם לדרישות של יצרן הציוד.
2. בדיקות טיב הארקה ורציפות הארקה לגבי כל מתקן/אביזר מתכתי.
3. בדיקות סדר פאזות.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

4. כיוול ההגנות למפסקי זרם אוטומטי, עפ"י הרשום בתכניות ולאחר מדידת זרם העבודה בהעמסה בעבודה רגילה. מדידת הזרם תעשה באמצעות מכשיר מדידה מדויק.
 5. בדיקת חיבור מכשירי הפיקוד למקומם הנכון ואימות נקודות החיבור שלהם עפ"י תוכנית החיבורים.
 6. בדיקת תקינות מנורות הסימון והמחוונים.
 7. בדיקת תקינות החיווט החשמלי.
 8. בדיקת שילוט – לוח ואביזרים, בהתאמה לתוכניות.
- בגמר הבדיקות יגיש הקבלן למפקח בכתב דו"ח מסכם עם תוצאות הבדיקות.

2.9.3 בדיקה תפעולית

בגמר העבודה יבצע הקבלן בדיקה תפעולית של המתקן אשר תכלול הפעלת כל חלקי המתקן לפי תוכניות, הפעלת כל אביזר ואביזר בדיקת ההגנות וחיבורים, בדיקה זו תערך ע"י הקבלן כדי לוודא נכונות החיווט וההתקנות. הקבלן יערוך דו"ח בדיקה וימסור אותו למפקח לאחר השלמת הבדיקה התפעולית.

בדיקות ביצועים, בתום בדיקות תפעוליות, המתקן ייבדק במשך 96 שעות ייצור לפחות לרמת הביצועים. תיבדק רמת הביצועים מול החישוב שבוצע על-ידי הקבלן, תאושר סטייה עד 0.5% בלבד.

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פקס 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קרית אתידים, בנין מסי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פקס 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א, כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פקס 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053	הגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

הפעלת מתקנים

2.9.3.1 שום מתקן או מערכת חשמלית אותה ביצע הקבלן לא יחשבו כמושלמים ומסירתם לא תחשב סופית, אלא אם כן חוברו לרשת החשמל ופעולתם אושרה כתקינה הן מבחינה בטיחותית (התאמה לדרישות התקן/המפרט הטכני) והן מבחינה תפעולית.

כאשר המערכת החשמלית תבצע את המוטל עליה לשביעות רצונו של המפקח.

2.9.3.2 הקבלן ימנה מנהל עבודה - חשמלאי הנדסאי שעסק בביצוע העבודה והמתמצא בכל מערכות החשמל בשטח ובלוחות החשמל, יהיה נוכח בשטח במהלך כל זמן הפעלת המתקן גם אם נסתיימו כל עבודות ההתקנה שבאחריות הקבלן.

2.9.3.3 העבודה והמתקן יחשבו כמושלמים אם וכאשר יתקיים המתואר להלן:

1. הקבלן יגיש הצהרת "חשמלאי מבצע" - שנרשם בה שהמתקן בוצע לפי התוכניות ובהתאם לחוק החשמל ורשויות מוסמכות אחרות כפי שנקבע במסמכי המכרז השונים ולאחר שבוצעה קליטת חיבור החשמל, ולאחר שפעולת כל פריטי הציוד נבדקה.
- הקבלן יצרף להנ"ל את רישום תוצאות בדיקת הכבלים והארקות.
- (הקבלן יספק את כל הכלים והמכשירים הדרושים לבדיקות).
2. הקבלן יצרף להנ"ל את דו"חות הבדיקות השגרתיות והבדיקה התפעולית שצוינו לעיל.
3. הקבלן סיים את כל עבודות התיקונים כפי שנדרשו ממנו ע"י המפקח.
4. הקבלן הכין ומסר למפקח את תוכניות המתקן בהן הוא סימן את כל השינויים ו/או תוספות לפי הביצוע בפועל (תוכניות עדות), כנדרש במסמכי המכרז/חוזה.
5. הקבלן ביצע בדיקה סימולטיבית שנייה בנוכחות המפקח.

הערה:

הבדיקה מוגדרת כבדיקה שנייה ומאחר ועל הקבלן לבצע בעצמו, בתיאום ובנוכחות המפקח, את סדרת הבדיקות הראשונה כפי שמתואר לעיל, לתקן את כל הטעויות ולאחר מכן לבצע כאמור בנוכחות המזמין ולפי דרישתו בדיקה שנייה.

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פסק. 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קריית אתידים, בנין מסי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פסק. 04-8418190 e. mail: office@yaniv.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פסק. 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053	הגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

2.9.3.4 מסירת המתקן לחח"י וחיבור המתקן לרשת

במסגרת העבודה על הקבלן להכין את המתקן לחיבורו לרשת חח"י, הנ"ל יכלול בין היתר:

- תיאומים מוקדמים עם מפקחי חח"י בנושא מניה והכנות לקליטת ציוד חח"י.
- ביצוע הכנות לחיבור חח"י כגון צנרת תת-קרקעית, הכנת נקודות תאורה וכוח וכו'.
- סיוע לעובדי חח"י בביצוע עבודות בחדר חשמל ראשי, חדר מניה במידת הצורך וסביבתם.
- ביצוע התממשקות לציוד מיתוג/בקרה של חח"י.
- שילוט מתקן החשמל של המט"ש כולל מתקן PV בהתאם לדרישות חח"י/משרד התשתיות/מנהל החשמל.
- ביצוע בדיקות וכיולים בהתאם לדרישות חח"י.
- הגשת חומר טכני של כל הציוד שהותקן כולל אישור מהנדס חשמל ובודק חשמל.

2.10 קבלת המתקן

2.10.1 קבלת המתקן על ידי המפקח תיערך אך ורק לאחר שתושלמה הבדיקות למיניהן ויסופקו למפקח כל תעודות הבדיקה, האישורים ואישורי ההפעלה וכן לאחר שימסרו כל ספרי המתקן, ספרי הפעלה, תכניות לפי ביצוע הכלל קומפלט לשביעות רצון המפקח כפי שרשם במסמכי המכרז/חוזה השונים.

2.10.2 הקבלן יזמן את המפקח לקבלת המתקן לאחר השלמת ההקמה והבדיקות שיערכו על ידי הקבלן.

המפקח יערוך טופס קבלה ראשונית עם רשימת הסתייגויות לתיקון בתוך פרק זמן שיקבע במשותף עם הקבלן, ובכל מקרה במסגרת זמן הביצוע. לאחר פרק הזמן הנ"ל יערוך המפקח ביקורת קבלה נוספת ויאשר המתקן. היה ולא מולאו כל ההסתייגויות ותהיינה דרושות ביקורות נוספות, כפוף להחלטתו הבלעדית של המפקח, תנוכה מחשבון הקבלן עלות הביקורות הנוספות עד להשלמה סופית ומוחלטת של העבודות לשביעות רצון המפקח.

2.11 הדרכה

2.11.1 הקבלן יבצע הדרכה במועד ובהיקף שיקבע ע"י המפקח.

2.11.2 הקבלן יתקין שלטי אזהרה, הוראות אזהרה והפעלה עיקריות מעל עמדות תפעול, לוחות חשמל מ.ג. + מ.נ., מרכזיות ג. עשן וכריזה.

2.11.3 הקבלן יתרגל את הצוות בזיהוי ואיתור תקלות ובנוהל הטיפול.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

2.12 טיפולים ואחזקה בתקופת טרום הבדק ובתקופת הבדק

2.12.1 טיפולים ואחזקה בתקופת טרום הבדק, החל מהגעת הציוד לאתר ועד סיום תקופת הבדק, יהיו ע"ח הקבלן לפי הנחיות ספקיויצרני הציודים השונים.

2.12.2 על מנת לשמור על ערך המתקנים ופעולתם התקינה והבטיחותית עפ"י החוקים/תקנים/תקנות/הנחיות הרשויות המוסמכות, יבצע הקבלן את הנדרש בהוראות היצרנים למתקנים הבודדים ועל פי הוראות היצרנים למערכות כוללות, כפי שבא לביטוי בספר המתקן שיאושר ע"י המזמין.

2.13 תנאי סביבה

- טמפרטורת סביבה 40°C (ממוצעת ל-24 שעות) / 50°C מירבית
- לחות יחסית 95%
- גובה מעל פני הים 45 מ'



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.0 מפרט מיוחד לעבודות חשמל

3.1 צינורות - מובילים, בהתאם למפרט 08 פרק 08.03

3.1.1 צינורות בהתקנה סמויה וחשיפה - יהיו מטיפוס פלסטי כפיף כבה מאליו.

3.1.2 חיבור מכוונת ואלמנטי פיקוד יבוצע באמצעות צינור משוריין שרשורי עם ציפוי פלסטי מסדרת metal flexible (TMA) מתוצרת "יוניפלס" או מסדרת SP מתוצרת Adaptaflex או מסדרת LT-PVC מתוצרת KOPEX, עם אבזרים חרושתיים מתאימים בקצותיו. האבזרים מתוצרת יצרן הצינורות. יש לדאוג שהציפוי לא ייפגם בעת ההתקנה. כמו כן יש להאריק הצינור.

3.1.3 גוון צינורות פלסטיים כפיפים במבנים:

1. חשמל - ירוק;
2. תקשורת - כחול;
3. גילוי וכיבוי אש - אדום;
4. רמקולים ואינטרקום - לבן;
5. מחשוב - חום;
6. מערכות ביטחון (כדוגמת מערכות הגנה בפני פריצה) - צהוב;

3.1.4 צינורות תת קרקעיים - בהתאם לתת-פרק 08.03.08

1. הצינורות יהיו מהסוגים כדלקמן:

א. צינורות ואבזרים מפוליאתילן לפי המיון והסיווג בת"י 1531 כמפורט להלן:

1. HDPE מחומר בתולי
2. מופחת חיכוך
3. מוגן קרינת UV
4. אינו מעכב בעירה
5. יק"ע 13.5

6. עמידות בלחץ הידראולי פנימי לזמן קצר

ב. צינורות מפי.וי.סי. קשיח לפי ת"י 532/858 לחץ דרג 10.

ג. צינורות פלסטיים דו-שכבתיים לפי ת"י 4519 ("קוברח").

2. הנחת צינורות

הנחת הצינורות בחפירים תבוצע לפי הדרישות בפרק 08.03.08 - מתקן בצינורות תת-קרקעיים. מילוי שכבות, ריפוד וכיסוי יהיה כאמור להלן:

א. ריפוד חול המתאים לדרישות מפמ"כ 444 בעובי 10 ס"מ מתחת לצינורות.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

- ב. כיסוי חול כנאמר לעיל בעובי 10 ס"מ מעל הצינורות.
ג. שכבת ריפוד חול כנאמר לעיל בעובי 5 ס"מ לפחות בין שכבות של צינורות.
ד. שכבות המילוי החוזר של החומר החפור יהיו כאמור בפרק 08.
ה. צינורות פי.וי.סי בקוטר 110 מ"מ ומעלה יופרדו האחד מהשני באמצעות תומכות אוריגיליות של יצרן הצינורות. התומכות יותקנו במרחק שלא יעלה על 2 מטר ביניהם.
ו. באזורים חוליים יעוגנו צינורות גמישים לקרקעית באמצעות מוטות כפופים במרחק שלא יעלה על 2 מטר ביניהם. צינורות גמישים בין שני תאים יהיו רציפים וללא חיבורים.
הצינורות יונחו בקווים ישרים ובעומקים כנדרש במסמכי התוזה, בכל מקרה לא יפחת העומק מהמפורט בתקנות החשמל בדבר התקנת מובלים. שיפוע הצינורות בין שני תאים יהיה אחיד אלא אם נדרש אחרת.

חיבור צינורות

3.

- א. צינורות פלסטיים קשיחים יחוברו בשיטת תקע-שקע או אמצעות אבזר (מופה) חרושתי מתאים. האטימות תושג באמצעות טבעת גומי, העומדת בדרישות ת"י 1124 חלק 1, אשר תורכב בתוך התריץ של השקע ותלחץ על קצה הצינור, או באמצעות טבעות גומי אשר יורכבו בין המופה ושני קצות הצינורות.
ב. צינורות גמישים המיוצרים לפי ת"י 1531 יחוברו באמצעות מצמד. המצמד יעמוד בדרישות ת"י 5283. המצמד יהיה מדגם COMFIT ל-12 בר. חיתוך הצינורות יהיה בניצב לצירים.

כניסות לתאים ולארונות

4.

- א. המרחק בן דפנות הצינורות בכניסות לתא או לארון יהיה 50 מ"מ.
ב. קצות צינורות מפי.וי.סי. בקוטר 110 מ"מ ומעלה, לפי ת"י 532:
1. בקיר – יסתיימו ויתחברו בתוך מחבר שוחה חרושתי (מופת פעמון חרושתית) אשר יותקן בקיר התא או המבנה.
2. בריצפת מבנה – יבלוט הצינור באורך 20 ס"מ מהריצפה. אטימת קצות הצינורות תבוצע באבזר חרושתי.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

ג. קצות צינורות מפוליאתילן לפי ת"י 1531 :

1. בקיר תא – יבלוט הצינור באורך כ- 20 ס"מ מהדופן הפנימי של התא.
 2. ברצפת מבנה – יבלוט הצינור באורך 20 ס"מ מהרצפה.
 3. בקיר המבנה – יבלוט הצינור באורך 5 ס"מ מהקיר.
- אטימת קצות הצינורות תבוצע עם אבזר חרושתי מתאים לדרישות ת"י 5283.
- ד. קצות צינורות המתאימים לת"י 4519 – בהתאם להוראות במסמכי החוזה. אטימת קצות הצינורות תבוצע עם אבזר חרושתי מתאים.
5. בדיקה וניקוי צינורות
- א. לאחר גמר ההנחה וחיבור לתאים, יש לנקות את פנים הצינור ולוודא שהצינור שלם ונקי לכל אורכו.
 - ב. לאחר הבדיקה והניקוי, יש להשחיל בצינורות חבלי משיכה כמפורט להלן.
 - ג. לאחר הניקוי, יש להעביר בכל צינור מברשת מתכת ולנקות משאריות חול וצרורות עפר. על פעולה זו יש לחזור עד שלא יצא מפי הצינור חול, או לכלוך. לאחר מכן יש להעביר גליל בדיקה ("מנדריל"), גליל בדיקה יהיה במידות כדלקמן:
 1. קוטר חיצוני של הגליל יהיה 90% מהקוטר הפנימי של הצינור.
 2. אורך הגליל יהיה 300% מהקוטר הפנימי של הצינור.

6. סגירת הצינורות

לפני כיסוי החפירה ולאחר הבדיקה והניקוי כמפורט לעיל, יש לסגור את קצות הצינורות עם פקקים חרותים כאשר חבל המשיכה קשור למכסה. בארונות ובתאים ייסגרו קצות צינורות באמצעות פוליאתילן מוקצף או שיטה אחרת שתאושר על-ידי המפקח.

3.1.5 חבלי משיכה

חבלי משיכה יתאימו לת"י 753. בכל הצינורות הריקים בתוך מבנה, יש להתקין חבלי משיכה מפוליפרופילן בקוטר 4 מ"מ לפחות.

בכל הצינורות הריקים המותקנים תת-קרקעית יש להתקין חבלי משיכה מפוליפרופילן בקוטר 8 מ"מ לפחות.

קצותיו של חבל המשיכה יסתיימו בתוך התאים (שוחות) או התעלות. בכל מקרה יושאר מחוץ לצינור חבל באורך 100 ס"מ לפחות. יש להבטיח את החבל בפני חזרתו לצינור. בצינורות תת קרקעיים שבהם יושחלו כבלים יושחל במקביל לכבל החשמל חוט משיכה כמתואר עבור צינור ריק.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.1.6 קופסות מעבר והסתעפות

- א. כל הקופסות והמכסים יהיו פלסטיים.
- ב. קופסות בפירים, בחללי תקרות ובהתקנה גלוייה יהיו מרובעות, ל- 850°C, בדרגת הגנה של IP44 לפחות מסדרת GW44 של "גוויס" או מסדרת HP מתוצרת Spelsberg ("אטקה") או דגם "כניסות" d-xxp מתוצרת "ע.ד.א פלסט" או מסדרת TITAN דגמי T-XP מתוצרת "ניסקו". לכל קופסה יחוברו 5 צינורות לכל היותר. כל הכניסות לקופסות יבוצעו דרך "פטמות".
- ג. חיבורים לגופי תאורה בתקרות תותב יבוצעו דרך קופסות הסתעפות – מעל כל גוף תאורה תותקן קופסה. קופסות הסתעפות ליד גופי תאורה בתקרות גבס יהיו ניידות (לא מקובעות).
- ד. מאחרי כל גוף תאורה, על או בתוך הקיר, תותקן קופסה שקועה בקיר.
- ה. המכסים יחוזקו לקופסות באמצעות ברגים. מכסי קופסות בפירים ובחללי תקרות ניתן לחבר לקופסות באמצעות אזיקונים, במקום באמצעות ברגים.

3.1.7 מהדקים

כל המהדקים יהיו עם הידוק משטח (לא הידוק נקודתי עם בורג). מהדקים למוליכים 1.5, 2.5, 4 ו-6 מ"מ יהיו מתוצרת WAGO. מהדקים למוליכים בחתך גדול יותר יהיו מודולריים על מסילות, כדוגמת תוצרת "פניקס" או "וילנד" או "לגרנד".

3.1.8 תעלות וסולמות

בנוסף לאמור בתת-פרק 08.03.08 של המפרט הכללי:

- א. **סולמות כבלים ותעלות פח** יהיו מתוצרת "לירד" או ת.מ.פ. או "נאור" או "מולק לפידות" או OBO BETTERMAN, עובי דופן 1.5 מ"מ לפחות. התעלות יהיו מניירוסטה בלבד תמיכות, חיזוקים, רגליות ומתלים - לקירות ולתקרות - יהיו מטיפוס כבד של - "לירד" (M.K.F) או ת.מ.פ. או "מולק לפידות". התעלות ואבזריהן יהיו מתוצרת אותו יצרן.
- אין לבצע חיבורים באמצעות ריתוך בין סולמות או בין תעלות, או חיבורים לתמיכות.
- ב. **תעלות פלסטיות** יהיו מדגם TA של IBOCO.
- ג. **תעלות רשת** יהיו עם מחברים ואבזרים מקוריים של יצרן התעלות. תמיכות, חיזוקים, רגליות ומתלים - לקירות ולתקרות - יהיו מטיפוס כבד של "לירד" (M.K.F) או ת.מ.פ. או "מולק לפידות". קטעי תעלות יחוברו ביניהם באמצעות 3 מחברים לפחות - לא באמצעות ריתוך.
- ד. **סימון תעלות למנ"מ** יבוצע באמצעות פס צבוע ברוחב 3 ס"מ כל 200 ס"מ. גוון הצביעה לפי הגוון הרשום לצינורות המערכת.

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פס. 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קריית אתידים, בנין מסי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פס. 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פס. 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053	חגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

ה. תעלות פח למתח מסונן (אדום) יהיו כמפורט לתעלות פח לתקשורת ייעודית בתת פרק 1803 שבפרק 18.

תאי בקרה 3.1.9

- א. התאים יהיו בהתאם לסעיף 08.03.09.02 של המפרט הכללי – בין אם הם לחשמל ובין אם הם לתקשורת למיניה.
- ב. מידות תא עגול לא יפחתו מ: קוטר - 60 ס"מ (פנים), עומק - 125 ס"מ (כולל שכבת החצץ).

סימון תוואי 3.1.10

- א. סימון תוואי בשטחים פתוחים יבוצע באמצעות עמודי מתכת עם שלטים, ראה פרט בתכניות. יותקנו עמודים בנקודות הקצה והתפנית של הקווים ובנוסף לכך ברווחים שבין 50 מ' עד 100 מ' בין הנקודות הללו. הזקף יהיה צינור פלדה בקוטר 2" מובלט מפני הקרקע בשיעור 1.80 מ' כשקצהו התחתון מעוגן היטב בתוך יסוד בטון מסוג ב-15 במידות של 45X45X40 ס"מ לפחות. הצינור ימולא חול נקי וייסתם בקצהו העליון בפקק בטון.
- יש לנקות היטב את קטע הצינור המובלט מהיסוד ולצבעו כמפורט לגבי צביעת צינורות. הצביעה תעשה בגוונים של אדום-לבן (צבעי זיהוי), בקטעים של 25 ס"מ. בקצה העליון של הזקף יותקן שלט פלסטי בעובי 3 מ"מ עם כתובת "כבל חשמל" – אותיות אדומות על רקע לבן.
- ב. סימון תוואי בשטחים עם ציפוי יבוצע כמתואר בסעיף 080183 א. של פרק 08 במפרט הכללי לעבודות חשמל.

3.2 כבלים ומוליכים מתח נמוך AC, בהתאם למפרט 08 פרק 0804

כללי 3.2.1

- א. כבלי פיקוד בתוך המבנים יהיו מטיפוס N2XY-FR3.
 - ב. כבלי פיקוד תת קרקעיים יהיו מטיפוס N2XRY-FR3.
 - ג. כבלים למעגלים סופיים יהיו מטיפוס N2XY-FR3.
 - ד. כבלים להזנת לוחות יהיו מטיפוס N2XY-FR3.
 - ה. בידוד הכבלים יתאים למתח של 1/0.6KV.
 - ו. מוליכים בחתך 10 ממ"ר ויותר יהיו שזורים.
 - ז. חיבור מוליכים:
- (1) למוליכים בחתך 16 ממ"ר ויותר יותקנו ראשי כבל מתוצרת "רייקס" או 3M או DSG-CANUSA או מסדרה SKH2 מתוצרת CELLPACK ("אל-קס").

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פס. 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קריית עתידים, בנין מסי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פס. 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פס. 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053	הגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

(2) לכבלים בחתך 16 ממ"ר ויותר, המותקנים מחוץ למבנה או החודרים למבנה מבחוץ, יותקנו מפצלות מתכווצות ("כפפות") מתוצרת "רייקס" או 3M או DSG-CANUSA או מסדרת SEH4 מתוצרת CELLPACK ("אל-קס").

(3) לכל הכבלים המתחברים ללוחות יותקנו סופיות מתכווצות (אם לא הותקנו להם מפצלות מתכווצות) מתוצרת כנ"ל.

ח. כבל המושחל בצנרת תת קרקעית, בשני קצוות הצנרת תבוצע אטימה עפ"י פרט בתכניות שיאושר ע"י המפקח, בין הכבל לחלל הצנרת למניעת חדירת גופים זרים, חול וכו'. מחיר האטימה בשני הקצוות כלול במחיר מ"א כבל ולא ישולם בנפרד.

ט. כבלי פיקוד יהיו עם גידים ממוספרים.

3.2.2 דרישות מיוחדות לחווט כבלי פקוד ובקרה

א. החווט של המערכת (למעט בתוך לוחות חשמל) יבוצע באמצעות כבלים. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשנייה - לא תהיינה קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו.

ב. כבלי פיקוד, מכשור, בקרה, סיגנאלים ותקשורת, יותקנו בתעלת מתכת מוארקת, נפרדת, במרחק 1 מ' לפחות מתוואי כבלי הכח.

ג. אין לכלול בכבל רב גידי אחד, סוגים שונים של I/O.

ד. כל כבל רב גידי יכלול רזרבת גידים בשיעור של 20% לפחות.

ה. חווט לכניסת פולסים ולכניסה אנלוגית יבוצע בכבלי דו גידי מפותל בזוגות ומסוכך בחתך מינימלי של 1 ממ"ר - רציף מהאביזר לבקר. הכבל יוארק לפס סיכוך בצד הלוח.

3.3 הארקות והגנות אחרות, בהתאם למפרט 08 פרק 08.05

3.3.1 הארקת יסוד

טבעת גישור תבוצע ע"י מוט פלדה עגול (ברזל זיון) בקוטר 12 מ"מ לפחות, שיוטמן במיוחד לצורך ביציקת קורת היסוד.

3.3.2 הארקת המערך הפוטו וולטאי - כל מודול יוארק בהתאם להנחיות היצרן ודרישות של מנהל החשמל וחברת החשמל, מהבורג הייעודי אל הקונסטרוקציה. קונסטרוקציה נשיאת הפאנלים וכל שירות מתכתי נוסף יוארק. תעלות DC יוארקו בעזרת גיד חשוף לאורך התעלה ומחדקים קנדיים. מהפכים יוארקו לפי הוראות היצרן והנחיות מנהל החשמל, לרבות גוף המהפך. באחריות הקבלן תיאום טכני ווידוא נושא הארקות מול חח"י.

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פקס 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256	תל אביב, קרית אתידים, בנין מס' 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פקס 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פקס 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053	הגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.4 גופי תאורה ואביזריהם, בהתאם למפרט 08 פרק 08.09

גופי התאורה יהיו בהתאם למפרט הכללי 0809 ויעמדו בדרישות ת"י 20 או תקן IEC60598. גופי התאורה יכללו נורות, ציוד הפעלה כנדרש, שיפור כופל הספק ל- 0.92 לפחות, קופסת אביזרים לנורות פריקה תכלול מאמ"ת הגנה, כל ציוד וחומרי העזר הנדרשים להתקנה לקיר או לזרוע עמוד לרבות עבודות מתכת וקונסטרוקציה, גופי התאורה יותאמו למקום התקנתם. כל הרשום לעיל כלול במחיר גוף התאורה.

גופי התאורה יוזמנו ויסופקו ע"י הקבלן, רק לאחר אישור דוגמאות ע"י המפקח.

3.4.1 נורות

- א. שופרות פלואורניות מטיפוס T5 (בקוטר 16 מ"מ) יהיו בעלי מסירת צבע של Ra=80 (מקבוצה 1B), יעילות אורית של 70Lm/W והצתה חמה מיידית – מסוג lumilux+ של OSRAM או master color של PHILIPS או G.E, בגוון אור של 4000°C. השופרות ל- 18,000 שעות עבודה, לפי קטלוג היצרן.
- ב. נורות פלואורניות קומפקטיות (PL) יהיו כנ"ל ל- 10,000 שעות עבודה, לפי קטלוג היצרן.
- ג. נורות פריקה מתוצרת OSRAM או PHILIPS או G.E.

3.4.2 נטלים

- א. נטלים לגופי תאורה עם שופרות פלואורניות לינאריות וגופים עם נורות פלואורניות קומפקטיות יהיו אלקטרוניים מתוצרת OSRAM או PHILIPS בעלי מקדם הספק של 0.96 לפחות, דלי הפסדים A1 או (EEL=A2), עם 5 שנים אחריות. אפשר להשתמש בנטל משותף לשתי שופרות.
- ב. נטלים לגופי תאורה עם נורות פריקה בגז אחרות יהיו מתוצרת "עין השופט" או מתוצרת יצרן הנורות, עם הגנה טרמית נגד זרם יתר ו- 5 שנות אחריות.
- ג. נטלים לעמעום יהיו בשיטת 1°10V.

3.4.3 בתי נורה ומחזיקי נורות

- א. לשופרות פלואורניות T5 - סיבוביים בלבד מתוצרת "פיליפס" או BJB.
- ב. לנורות פלואורניות קומפקטיות (PL) - מתוצרת BJB או Vossloh .schwabe
- ג. מחזיקי (תומכי) נורות פלואורניות קומפקטיות יהיו מנירוסטה. שימוש במחזיקים פלסטיים יאושר במידה והמחזיקים מחומר פלסטי המוגן בפני קרינת U.V ויאושרו מראש ע"י המפקח.
- ד. לנורות פריקה בית נורה מחרסינה (HEAVY DUTY) בלבד.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

מבנה מתכתי 3.4.4

גופי תאורה הבנויים מפח, עובי הפח 0.8 מ"מ, פח דקופירט מעובד עם טיפול של הורדת שמן, פוספטיזציה, צבע יסוד וצבע אפוקסי או אמיל. ובורג קבוע לחבור הארקה.

חיווט 3.4.5

במוליך מבודד בחתך 1 ממ"ר עמיד לטמפי של 90 מעלות צלסיוס, עם מהדקים. במבנה גוף התאורה יותקנו חיזוקים מיוחדים לתפיסת החיווט. חיווט העובר ליד המשנק יוגן ע"י שרוול זכוכית או דומה.

ברגים 3.4.6

כל הברגים אומים וכו' מפליז.

מצתים 3.4.7

לנורות פריקה יותקנו מצתים מתוצרת זהה של המשנקים.

קבלים 3.4.8

תוצרת אלקו או תוצרת מאושרת אחרת, קבל נפרד לכל משנק !

יחידות לתאורת חרום 3.4.9

בנוסף לאמור בסעיף 08095 של המפרט הכללי:

א. תאורת החרום מתחלקת לשתי קבוצות:

1) תאורת הכוונה ושילוט מואר הפועלת תמיד – בזמן רגיל ובזמן חרום;

2) תאורה דו תכליתית לחרום המופעלת ופועלת באופן רגיל יחד עם שאר התאורה באזור ואילו בחרום מופעלת בעצמה.

ב. גוף לתאורת חרום יהיה עם אישור מכון התקנים לדגם הספציפי המסופק.

ג. גופי תאורת ההכוונה יהיו עם נורות LED בעוצמה ובגודל שיתאימו לזוויות הראיה בכל מקום ומקום. תפוקת האור של שלטי ההכוונה תהיה של 90% למשך 90 דקות.

ד. בגופים עם יחידות דו-תכליתיות, יש להתקין את מדבקת האזהרה ונורית ה-LED על הדופן החיצונית של הגוף במקום בולט לעין.

ה. גופים עם יחידות דו תכליתיות יסופקו כאשר היחידות מותקנות ומחווטות בתוכם או בקופסה נפרדת. היחידות יותקנו ויחווטו על ידי יצרן היחידה (ליצרן ישראלי) או ע"י הספק (ליצרן מחו"ל).

ו. יש לקבל אישור יצרן גוף התאורה להתאמת יחידת החרום לגוף.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

- ז. ליחידה המותקנת בקופסה נפרדת - תחזוק קופסת הציוד לתקרת הבטון והחיבור בין קופסת הציוד וגוף התאורה יהיה באמצעות מהדקי שקע-תקע מוגנים מתוצרת WAGO או BJB, עם הידוק משטח, וכבלים גמישים עם סופיות מתאימות בקצות המוליכים. כניסת המתח תהיה לגוף (לא לקופסת הציוד). הגוף יוכל להמשיך לפעול גם לאחר ניתוק יחידת החרום (אחרי הכנסת מגשר).
- הקבלן יספק מגשר אחד לכל חמישה גופי תאורת חרום מותקנים.
- ח. היחידות הדו תכליתיות יהיו עם 50% תפוקת אור למשך 90 דקות – לגופים עם שפופרות פלואורניות ליניאריות ו- 70% תפוקת אור למשך 90 דקות – לגופים עם נורות פלואורניות קומפקטיות.
- ט. המצברים יתאימו לטעינה רצופה ולטמפרטורת סביבה של 70°C.
- י. הקבלן יספק למשרד המפקח יחידה אחת מכל סוג מוצע כשהיא מחווטת ומותקנת בגוף תאורה עם נורה + כבל + תקע - לצורך בדיקתה.
- רק לאחר אישור המפקח ניתן יהיה לספק היחידות.

3.4.10 מיקום וחיבור ציוד הדלקה ועזר

ציוד המותקן על גבי הגוף מבחוץ, יהיה סגור בקופסה מאווררת היטב. הציוד יותקן בקופסה ע"ג פלטת התקנה.

3.5 אטימת מעברי אש

- 3.5.1 האטימה תבוצע עבור מעבר כבלים בין אזורי אש.
- 3.5.2 עובי האטימה תהיה 10 ס"מ לפחות.
- 3.5.3 האטימה תכלול צמר סלעים דחוס וכן חומר אטימה למעבר אש. סה"כ החומר ימנע מעבר אש דרכו למשך 3 שעות.
- 3.5.4 המדידה תעשה לפי מ"ר ללא קשר בכמות האטימות וגודלן.
- 3.5.5 המחיר יכלול:
- אספקת החומרים.
 - ביצוע מושלם של האטימה.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.6 ציוד מיתוג וכבל זרם ישיר להתקנה במערכת PV

- 3.6.1 כל ציוד המיתוג יאושר על-ידי מכון התקנים. דוגמאת חיווט יוגשו לאישור המפקח. לחיצות הפלאגים יבוצעו באמצעות ציוד מקורי של יצרן הפלאגים בלבד. המאמ"תים יעמדו בדרישות תקן IEC 60898, חישוב זרם נומינלי של המאמ"תים יבוצע בהתאם לטבלאות DERATING של היצרן, כאשר כושר המפסק בזרם נומינלי ייחשב בטמפרטורת עבודה של 70 מעלות צלסיוס לפחות עם 30% תוספת זרם. הציוד יהיה כדוגמת S800 ABB או ש"ע מאושר תוצרת EATON או SCHNIEDER ELECTRIC. הנתיכים יהיו למתח עבודה של 1500 וולט DC לפחות, טמפרטורת סביבה 70 מעלות לפחות. לא יאושר שימוש במנתק נתיכים כמנתק ראשי, אלא יאושר שימוש במאמ"ת בלבד כאמצעי ניתוק ראשי.
- 3.6.2 כחלק מהעבודות יסופקו על-ידי הקבלן שני סוגים של לוחות DC:
- לוח AJB אשר מרכז את הסטרינגים.
 - לוח GJB אשר מרכז את לוחות ה-AJB לצורך חיבור למהפכים. לוח AJB יורכב מהציוד הבא:
 - מנתקי נתיכים.
 - מנתק בעומס – MOULDED CASE מדגם TMAX 160PV או ש"ע.
 - מגן מתח יתר CLASS 2.
 - מהדקים לחיבור כבלים (בלוק תוצרת תמח"ש).
 - מבנה הלוח יהיה תוצרת KAEDRA – שניידר אלקטריק מק"ט 13984 או 13434 או ש"ע המתאים לאווירה קורוזיבית.
 - הכבלים יחוברו ללוח באמצעות חיבורי PG (גלאנדים). הגלאנדים יהיו בהתאם למפורט במפרט הטכני.
 - לוחות GJB יסופקו על-ידי הקבלן ויורכבו מהציוד הבא:
 - מפסקי לוחות AJB מדגם S800PV תוצרת ABB או ש"ע.
 - מנתק בעומס TMAX PV או ש"ע.
 - מגן מתח יתר CLASS 2.
 - מדי זרם.
 - מהדקים לחיבור כבלים.
 - מבנה הלוח, יהיה לוח נירוסטה או פוליאסטר מאושר חח"י/מכון התקנים.
- 3.6.3 על כל הלוחות יחול פרק לוחות מיתוג ובקרה במפרט 08 של הועדה הבין משרדית.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.7 כבלי מ"נ

Temperature range	-40°C to +120°C +140°C (3,000hr)
Nominal Voltage	600/1000V AC 900/1500V DC
AC test voltage, 50Hz	4000V
Minimum bending radius	4D
Approval	VDE, TÜV, UL
Resistivity	UV ozone weather hydrolysis
Flame-resistant	VDE 0482-332-2 EN 60332-1
Sc Temperature	250°C
Construction:	-double-insulated -bare-copper - class 5,IEC 60228 - class 5, VDE 0295 - TPE Insulation - PUR Sheath - halogen free -abrasion-resistant sheath
Approved cross-sections (mm ²),	1x4, 1x6, 2x4, 2x6, 2x10, 1x16, 1x25
Approved Manufacturers	Helukabel, General Cable, Draka, , or equal.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

פנלים פוטו-וולטאים 3.8

במסגרת החוזה יספק הקבלן מודולים (פנלים) פוטו-וולטאיים.
כמות המודולים והספקם הינם ניתנים לשיקול דעתו של הקבלן, בהתאם
לדרישת ההספק של המתקן בלבד.

יאושרו לאספקה פנלים של יצרן בעל ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בייצר
תאים פוטו-וולטאיים ופנלים, הדגמים יהיו מדורגים TIER1 ברשימת BNEF.

תעודות אחריות של יצרן הפנלים יוגשו להתייחסות ואישור של המזמין
במסגרת מסירת המתקן, הקבלן יעביר לרשות המזמין את תעודות האחריות
המוסבות על שם "מי רעננה"

Power Output (WP)	330 up to 400 $\pm 3\%$
Technology	Mono-crystalline, Poly-crystalline
Warranty on power output	Up-to 0.5% per year 12 years – not less than 90% of the minimum peak power 25 years – not less than 80% of the minimum peak power Remedy by replacement
Warranty	At least 10 Years repair, replacement or full refund remedy
Certifications	UL 1703 or IEC 61215 by SII known laboratory
Encapsulated Solar Cell Efficiency (η_c)	Min 15% for crystalline
Module Efficiency Maximum power	Min 13.2% for crystalline
Electrical construction	Framed flat plate module including series and parallel connected mono or poly crystalline solar-cells with by-pass diodes
Mechanical construction	Anodized aluminum alloy frame
Cover	White tempered glass , anti-reflection coating, weather proof film, EVA resin
Electrical connections	Pre-assembled cables for (+) and (-), 1 meter length each, cable according to DC cable spec with integrated twist locking IP67 water proof connectors
Junction box	IP67
Operating temperature	-40° to +85°C
Nominal operating cell temperature	45°C



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

Pmax derating	Up to $-0.47\%/^{\circ}\text{C}$
Voc derating	Up to $-0.4\%/^{\circ}\text{C}$
Isc derating	Up to $\pm 0.06\%/^{\circ}\text{C}$ for poly-crystalline Up to $\pm 0.02\%/^{\circ}\text{C}$ for mono-crystalline
Power Rating at 200W irradiance	15% of nominal power
Fire rating	Class C
PID	PID Free – Test Warranty
Safety certification	IEC 61730
Conformity	CE marked / UL listing: cULus by SII known laboratory
Manufacturer certification	ISO 9001: 2000 ISO 14001: 2004

3.9 העמדת המודולים : מיקום המודולים, כיוונם, זווית ההתקנה ייקבעו ע"י הקבלן בהתאם לדרישות היצרן של המודולים ואילו צים של השטח, יחד עם זאת זווית הצללה (שיפוע בין פינה הכי גבוה של הפנל לבין פינה הכי נמוכה של הפנל אחריו) לא תהיה גדולה מ-28 מעלות.

יש להגיש לאישור המזמין את תוכנית ההעמדה הסופית, כולל ציון זוויות, אזימוט, מרחק בין שורות המודולים, הצללה בין השורות וכו'.

יודגש כי הפנלים הינם ציוד חשמלי לכל דבר ועניין, אי לכך יש צורך לעמוד בכלל הדרישות של מנהל החשמל וחוק החשמל הן מבחינת שיטת ההתקנה, גובה ההתקנה, להאריק את הפנלים באמצעות גיד 16 ממ"ר לפחות לפה"פ של – הארקה ותבצע באמצעות גישור בין כל פנל באמצעות גיד גמיש בחתך 16 ממ"ר.



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.10 מהפך DC/AC

המהפכים יהיו מהפכים תלת-פאזיים, מהפכים חייבים להיות מאושרים ע"י תח"י/מכון התקנים. יאושר פתרון עם מהפכים מרכזיים ועם מהפכים מבוזרים יצרנים מאושרים SMA, KAKO, SOLAR EDGE עם אחריות יצרן מלאה של 10 שנים לפחות

הקבלן יגיש לאישור המזמין את תעודות האחריות של הממירים כחלק ממסירת המתקן תעודות האחריות יוסבו על שם "מי רעננה"

א. Input parameters

Nominal Power (W)	Above 50,000 W
Operating MPPT input voltage range (V)	850-1425
Maximum input voltage (V)	1500
Maximum input current (A)	100
Activation voltage (V)	Adjustable 500-850
No of independent MPPT trackers	Minimum 1
Maximum input power per each MPPT (kW)	Up to 50000
No of DC inputs	Up to 8
DC switch	Integrated, minimum 1500 VDC

ב. Output parameters

Nominal AC power (VA)	Above 50,000
Maximum output current (A)	63 per phase
AC grid connection	three phase
Nominal AC voltage range (V)	400 V three phase
Maximum AC voltage range (V)	+/- 10%
Nominal AC frequency (Hz)	50
AC side varistor	4 (phase-neutral / phase-PE)



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

Line Power Factor	Min 0.98
AC current distortion	<3% at rated power
Max efficiency (European)	98.1%
<u>Environmental conditions .)</u>	
Cooling	Natural cooling
Ambient temperature (°C)	-25-+60°C (output power derating allowed above 50°C)
Operating altitude	2,000m ASL
Acoustical noise (dBA)	<64.3 @ 1 meter
Environmental IP rating	IP65 / Nema 4X
Relative humidity	0-100% condensing

TEL-AVIV, Kiryat Atidim, Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101	פקס 03-6479255 e. mail: yani@yanielecta.co.il	טל. 03-6479256 Tel. 03-6479256	תל אביב, קריית אתידים, בנין מס' 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa	פקס 04-8418190 e. mail: office@yanih.co.il	טל. 04-8422077 Tel. 04-8422077	נשר, המסילה 20 א', כניסה A ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
Industrial Park Omer, 2 Hagat St. Zip Code, 8496500	פקס 08-6466138 e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il	טל. 08-6900053 Tel. 08-6900053	הגת 2, פארק תעשייה עומר 8496500



YOAV YINON

Management | Engineering | Technology



עמוד 29 מתוך 33

06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

Standards & Codes .7

Grid-tied operation only

Israel Electrical Company / Standards Institute of Israel
approval for use in PV systems- compulsory

VDE	BDEW-MSRL
IEC	IEC 62109-1/2, 61000, 62109-1
EN	EN 55011:2011-4
Certification	CE certification or UL listed
Mechanical construction	Stainless Steel Enclosure
Cable Entry	Bottom only allowed, with appropriate weather proof glands or plugs
Protection	<ul style="list-style-type: none"> - DC Reverse polarity - Anti-Islanding protection (loss of main) - Compliance with the IECo National Dispatch requirements - Integrated DC load disconnecting unit - Insulation monitoring device for floating DC system

TEL-AVIV, Kiryat Atidim,
Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101

Fax 03-6479255 פקס
e. mail: yani@vanielecta.co.il טל. 03-6479256

תל אביב, קריית אתידים,
בנין מסי 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101

NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A
P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa

Fax 04-8418190 פקס
e. mail: office@yanih.co.il טל. 04-8422077

נשר, חמסילה 20 א', כניסה A
ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה

Industrial Park Omer, 2 Hagat St.
Zip Code, 8496500

Fax 08-6466138 פקס
e. mail: yani_bs@vanielecta.co.il טל. 08-6900053

הגת 2,
פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

Voltage and Current disturbance .ה

Grid Connection	Grid-tied (Island mode prohibited)
THDI (%)	
Total:	3
Odd harmonics	
H<11	4
11<h<17	2
17<h<23	1.5
23<h<33	0.6
Even harmonics	
H<10	1.0
10<h<32	0.5
Voltage flicker	According to IEC 61000-3-5
DC current at AC side	Up to 0.5%

Display & Communication .א

Display	Front-mounted LCD display with real-time updates of operating parameters
Communication	RS-485 for Remote monitoring and Data logging
Warranty	10 (ten years) full warranty by the manufacturer to All parts of the inverter



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

Approved Manufacturers

SMA, Solar Edge, Kako or equal,
Israel Electric Company approval for Grid-Tied
inverters for use in PV applications is compulsory

Local Representative
נציג מקומי

נציג מקומי צריך להיות סוכן טכני מוסמך על-ידי
היצרן המקורי במשך 5 שנים לפחות.
על הנציג להחזיק צוות תמיכה טכנית 24 שעות ביממה,
צוות צריך לכלול טכנאים שאומנו והוסמכו על-ידי
היצרן.
על הנציג המקומי להתחייב ולהחזיק חלקי חילוף
למהפכים במשך 10 שנים לפחות.
על הנציג המקומי להחזיק במלאי 4 מהפכים מכל סוג
במקרה של ממירים מבוזרים בו יעשה שימוש לצורכי
אחזקה בלבד (לא מלאי מכירה).
הנציג המקומי צריך להיות מסוגל לבצע פעולות
התקנה, הכנסה לשירות ותפעול של המהפכים
שיסופקו.
הנציג המקומי צריך להחזיק מעבדת שירות בעל ניסיון
של 5 שנים לפחות המתמחה בתיקון ציוד אלקטרוניקת
הספק ומהפכים בפרט.
על הנציג המקומי לקיים תוכנית הדרכות סדירה
לציודים המסופקים על-ידו.
זמן תגובה של הנציג המקומי לתקלה מסוג כלשהו
צריך להיות יום עסקים הבא.

TEL-AVIV, Kiryat Atidim,
Building No. 7, P.O.B. 58157 Zip Code 6158101
NESHER, 20A HaMesila St. Entrance A
P.O.B. 25257 Zip Code 3125102, Haifa
Industrial Park Omer, 2 Hagat St.
Zip Code, 8496500

Fax 03-6479255 .פקס
e. mail: yani@yanielecta.co.il
Tel. 03-6479256 טל.
Fax 04-8418190 .פקס
e. mail: office@yaniv.co.il
Tel. 04-8422077 טל.
Fax 08-6466138 .פקס
e. mail: yani_bs@yanielecta.co.il
Tel. 08-6900053 טל.

תל אביב, קריית אתידים,
בנין מס' 7, ת.ד. 58157 מיקוד 6158101
נשר, המסילה 20 א', כניסה A
ת.ד. 25257 מיקוד 3125102, חיפה
הגת 2,
פארק תעשייה עומר 8496500



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.11 פלאגים לכבלי DC – בשרשור פנלים יאושר שימוש בפלאג זהה לפלאג של הפנל – לא יאושר חיתוך פלאגים של פנלים ושימוש בקופסאות הסתעפות לצורך שרשור.

Connector	Bayonet lock
Protection	IP67
Temperature range	-40°C to +85°C
Material	
Contact	Cu Sn
Casing	PC (Poly carbonate) UV resistant

3.12 קופסאות הסתעפות

Protection	IP65
Temperature range	-40°C to +85°C
Working current	Up to 20A
Working voltage	1500V
Insulation voltage	5,000V
Safety	Class II
Material	
Terminal	Cu Sn certified UL/CSA/ENEC
Casing	PC (poly carbonate) UV resistant

3.13 גלנדים

Protection Classification	IP68- 5 bar
Temperature range	-30°C - + 85°C
Certification	EN 50262
Material	
Casing	Polyamide PA6
Moulded seal	Neoprene



06.03.2019
8485/#92076
2PTC02_.DOC

3.14 שונות

3.14.1 כללי

פרק זה מתאר עבודות וחומרים שאין להם פרוט עפ"י סעיפי המפרט הכללי פרק 08.

- מסגרות חרש, עבודות מתכת.

3.14.2 מסגרות חרש עבודות מתכת

1. עבודות מסגרות חרש מתכת יבוצעו בהתאם למפרט הכללי פרק 19 וכמתואר להלן.

2. עבודות המתכת במכרז זה כוללות: בצוע רצפות כפולות בחדרי חשמל מתח גבוה ומתח נמוך.