

מפרטים טכניים



מפרטים טכניים (M)

כבלי גחושית עבור תקשורת מחשבים

- 1.1.1 כללי
- 1.1.1.1 התקן המחייב של כל רכיב במערכת הכבילה הוא ISO/IEC 11801 (last revision).
- 1.1.1.2 התקן המחייב של הכבלים לפריסה עד לנקודות קצה IEC 61156-5/ (last revision) IEC61156-7.
- 1.1.1.3 אין המזמין מתחייב לקבל פתרון מוצע שכולל יצרנים שונים באותו Channel.
- 1.1.1.4 הכבל יהיה כבל תקשורת לפריסת פנים עבור תקשורת מחשבים, מסוג S\FTP או S\STP מחברות :
 - טלדור כבלים
 - DRKA
- או כל מוצר העונה לאותם תקנים ודרישות
- 1.1.1.5 הכבלים הנדרשים יהיו כבלים המתאימים לבדיקות בתדרים MHZ600, MHZ 1,000 ועד MHZ1500.
- 1.1.2 מבנה הכבל
- 1.1.2.1 סיכוך רשת בצפיפות 50% מינימום העומדים בתקן מלא של CAT-7 וגם CAT-7A חתך הגידים יהיה 22AWG /23AWG לכבל פנים וחוץ.
- 1.1.2.2 מעטה חיצוני נטול הלוגנים ומעכבי בעירה (Halogen Free Flame Retardant).
- 1.1.2.3 סיכוך כפול המכילים 4 זוגות עם מוליכים 22 AWG /23 AWG מאוזנים, כל זוג מסוכך וסיכוך רשת כללי של לפחות 50% כיסוי נומינלי .
- 1.1.2.4 קוטר חיצוני של הכבל לא יעלה על 9 מ"מ.

תשתית טלפוניה

כללי

- 2.1.1 הכבלים יעמדו בדרישות תקן IEC 62255 Multicore and symmetrical pair/quad cables for broadband digital communications
- 2.1.2 כל הפריטים שיסופקו יהיו מקווי ייצור מאושרים לאספקה לחב' "בזק". הספק יצרף לכל פריט שמוצע על ידו אישור בכתב המאשר זאת.
- 2.1.3 עכבת הכבלים תהיה 100 אום, או 120 אום.
- 2.1.4 כמות זוגות בכבלים, עכבת, וחתך עובי המוליך ע"פ הנדרש בכתב כמויות.
- 2.1.5 כל סיכוך/שירון של כבל יוארק בקצהו האחד ע"פ הנחיות נציג המשרד.

2.2 כבלי פנים כללי:

- 2.2.1 יסופקו כבל - זוגות גידי נחושת 24AWG/ 0.5 mm מסוג גידים שזורים מבודדים פולימר בקוד צבעים מוגדר להתקנה פנימית עם מעטה HFFR.
- 2.2.2 קודי הצבעים יהיו תואמים תקני הדואר הבריטי - CW 110J ומקווי ייצור המאושרים לאספקה לכבלי התקנות בין מתקנים לחברת "בזק".
- 2.2.3 הכבלים יעמדו בדרישות מעטה HFFR.
- 2.2.4 הכבלים יהיו מאספקת החברות המובילות, לדוגמא - חברת "טלדור" - מספרי יצרן מסדרה 5520 משופרים כנ"ל בהתאמה. או ש"ע שיאושר ע"י המזמין כשהם ארוזים בתופים עם תעודות מקור מהמפעל מייצור של לא יותר משנתיים אחורה.
- 2.2.4.1 כמות זוגות בכבלים ע"פ הנדרש בכתב כמויות.
- 2.2.4.2 הכבל יהיה מסוכך עם aluminum foil בעל הולכה דו צדדית בעובי בין 15 ל-23 מקרון מותנה בכמות הזוגות. בנוסף יכיל Solid tinned copper ground wire וחוט קריעה תחת המעטה.
- 2.2.5 תייל דילוג (ג'מפר עבור קרונה)
- 2.2.5.1 כמות זוגות בכבלים ע"פ הנדרש בכתב כמויות.
- 2.2.5.2 זוג גידי נחושת מבודלת (מצופה בדיל) בחתך מוליך של 0.5 מ"מ, מבודד במעטה פולמרי.

2.3 כבלי חוץ:

- 2.3.1 כללי:
- 2.3.1.1 מבנה הזוגות יהיה שזור ומבודד במעטה פוליאטילן מוקצף בהתאם לקוד צבעים בתקן IEC 60708-1.
- 2.3.2 כבל לתליה עילית יהיה בהרכב הבא:
- 2.3.2.1 מעטה פוליאטילן שחור עמיד בקרינת UV הכולל שריון פלדה גלי ותיל נושא לתליה חיצונית.
- 2.3.3 שכבת השריון של פלדה גלית (corrugated steel) עם ציפוי קופולימרי משני צידי הסרט (דוגמת Zetabon S262 של חברת Dow או Reynolds 262) ועם חפיפה מינימאלית של 1.0 מ"מ בעובי פלדה 0.15 מ"מ מינימום.
- 2.3.3.1 תיל נושא אינטגרלי - יענה לתקן BT1252.A7.
- 2.3.4 כבל עבור התקנות תת"ק - לא משוריין יהיה בהרכב הבא:
- 2.3.4.1 מעטה פוליאטילן שחור עמיד בקרינת UV הכולל: סרט אלומיניום, ג'ל לחסימת לחות.

2.3.4.2	סרט אלומיניום יהיה עם ציפוי קופולימרי משני צידי הסרט ועם חפיפה מינימאלית של 1.0 מ"מ בעובי אלומיניום 0.15 מ"מ מינימום. הסרט ישמש כחוסם לחות ויהיה בעל הולכה חשמלית רציפה.
2.3.4.3	הכבל יכיל פטרול ג'ל בין הגידים להגנה מחזירת מים ע"פ תקן בזק.
2.3.5	כבל עבור התקנות תת"ק - משוריין יהיה בהרכב הבא:
2.3.5.1	מעטה פוליאיתילן שחור עמיד בקרינת UV הכולל: סרט אלומיניום, ג'ל לחסימת לחות ושריון פלדה גלי.
2.3.5.2	סרט אלומיניום יהיה עם ציפוי קופולימרי משני צידי הסרט ועם חפיפה מינימאלית של 1.0 מ"מ בעובי אלומיניום 0.15 מ"מ מינימום. הסרט ישמש כחוסם לחות ויהיה בעל מוליכות חשמלית.
2.3.5.3	הכבל יכיל פטרול ג'ל בין הגידים להגנה מחזירת מים בהתאם לתקן בזק.
2.3.5.4	שכבת השריון של פלדה גלית (corrugated steel) עם ציפוי קופולימרי משני צידי הסרט (דוגמת Zetabon S262 של חברת Dow או Reynolds 262) ועם חפיפה מינימאלית של 1.0 מ"מ בעובי 0.15 פלדה מ"מ מינימום.
2.3.6	כבל בעל עכבת 120 אום:
2.3.6.1	לתשתית פנים:
2.3.6.2	הכבל יהיה בעל מעטה HFFR.
2.3.6.3	הכבל יהיה מסוכך עם aluminum foil לפחות בעובי 15 מקרון מותנה בכמות הזוגות. בנוסף יכיל Solid tinned copper ground wire וחוט קריעה תחת למעטה.
2.3.6.4	לתשתית חוץ:
2.3.6.5	כנ"ל אך עם תוספת מעטה פולימרי בצבע שחור מוגן UV וסרט סופח לחות.
2.3.7	כבל DROP להתקנה חיצונית כדוגמת:
2.3.8	הכבל יהיה של יצרנים המאושרים ע"י בזק.
2.4	לוחות חיבור כבלים
2.4.1	לוחות חיבור כבלים במס"בים יהיו עשויים פסיסות חיבור נעיצה מהיר דוגמת חברת KRONE מסדרה LSA-PLUS בלבד, או ש"ע שיאושר ע"י נציג המשרד.
2.4.1.1	הפסיסה תהיה 10 זוג בחיבור חצי נתיק (פלסטיק לבן) ושקע גישה לבדיקה,
2.4.1.2	ממוספרת 1-10, צד תחתון לגישור (כולל פס מתכת לחיבור גונני ברק), דוגמת מס' מוצר KRONE/301221.
2.4.1.3	אספקת הפסיסה תכיל גם סט מספרים 10-100 למספור הפסיסות בבלוק כדוגמת- מס' מוצר KRONE-301836/10, אפור או אדום.
2.4.1.4	התקנת הפסיסה תכלול גם את חיבור כבל 10 הזוג אל הפסיסה.
2.4.2	האשיה האחורית
2.4.2.1	לפסיסה במס"ב תהיה עשויה מתכת אל-חלד X+1 עבור X פסיסות חיבור + פסיסת סימון ומרווח עומק מעבר לכבלים מאחור (בהתאם לגודל האשיה לפסיסות חיבור) לפחות 70 מ"מ בהתאמה + חור לבורג ההארקה הכל כדוגמת מספר יצרן KRONE-301880/0 עם מספר יצרן KRONE-301913 או ש"ע יסופקו סוגי אשיה שונים:
2.4.3	כאשר בגב האשיה יפתחו שני חורים אליפטיים (18X3 ס"מ) ושני חורי ריתוך במרכז לאפשר ריתוך האשיה גם על מסגרת מס"ב המרוחק מגב העץ עם כניסת הכבלים מאחור כנדרש במס"ב גדול. בתוך האשיה יהיו שני סרגלי פלסטיק לריתום צמות גידים, למעלה ולמטה.

- 2.4.3.1.1 גדלי האשיות: 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 50 פסיסות חיבור + פסיסת סימון.
- 2.4.3.2 הערה: בהצעה לאספקה של פריט אשיה או פסיסה ש"ע מיצרן אחר מ"קרונה", תיבדק שלמות החלופיות להתקנה (פסיסה מסופקת לאשיה "קרונה" לאשיה מסופקת) וכן היענות דומה לקטרי חיבור גידים מרבי לפחות, מספר נעיצות לעמידות מינימאלי מותר, והתנגדות החיבור המרבית המותרת לפחות.
- 2.5 התקני חיבור סופי**
- 2.5.1 תיבת הסתעפות (ת.ה) - תהיה תיבה פלסטית סגורה במכסה להתקנה על הקיר עבור קצוות כבלי המגורי המוגדרים והוצאת שלוחות למגורי לפי הצורך, פנימית או חיצונית התיבה שתיועד לשימוש מחוץ למתקן תעמוד בדרישות IP-65.
- 2.5.1.1 תכולת התיבה תסופק בשלמות כולל:
- 2.5.1.2 גוף התיבה ומכסה פריק המחובר בחוט קשירה לגוף.
- 2.5.1.3 אשית מיתקון עבור לפחות שלוש פסיסות חיבור מהיר.
- 2.5.1.4 פסיסת חיבור מהיר אחת מסוג KRONE/LSA-PLUSE.
- 2.5.1.5 פס חיבור 4 ברגים לבדיקות.
- 2.5.1.6 גוף התיבה יהיה מפלסטיק מוקשח מסוג המותאם לתנוחה מאוזנת של הפסיסה, עם פתחי כבלים ותופסנים לקצוות הכבלים (אזיקונים) לגישה מלמעלה ומלמטה. שילוט עשוי בקליט כמוסבר בסימון ושילוט.
- 2.5.1.7 מכסה התיבה יהיה מפלסטיק מוקשח ניתן לפירוק ומחוזק ע"י שני ברגים לפחות או מכסה על ציר עם סגר, קשור בחוט קשירה חזק (שאינו נתלש ממשיכת אדם), לגוף התיבה לרשת "בזק". שילוט 12 ספרות בצבע על הקופסא כמוסבר בסימון ושילוט.
- 2.5.1.8 האשיה תהיה מותאמת לפסיסות עשויה מפלדת אל-חלד, בעומק פנוי של 25 מ"מ לפחות.
- 2.5.1.9 התיבה מאושרת תהיה דוגמת דגם KRONE/BOX II/64061015 עם אביזרים מתאימים או דגם MB28E של חברת AUSTIN-TAYLOR, מושלמת באביזרים כנדרש או משל חברות אחרות שיענו לתיאור הנ"ל ומאושרות לאספקה שוטפת לחברת "בזק".
- 2.5.1.10 ההתקנה תכלול לרבות התקנת ת"ה, חיבור כל הכבלים לבלוקי הקרונה וסימון.
- 2.5.2 לוחות חיבור גידים UTP (בלוקים) KRONE
- 2.5.2.1 הלוח יהיה מורכב מאשית מתכת וחמש פסיסות חיבור תקניות תוצרת KRONE או ש"ע.
- 2.5.2.2 הפסיסות תהיינה מהסוג הידוע כ- DISCONNECTION LSA PLUS בצבע לבן עם מספור 1 עד 0 תוצ' חברת KRONE או ש"ע, לאפשר שימוש גם בכבלים בעובי 22AWG, כולל כבל מתכתי.
- 2.5.2.3 האשיה תהיה תואמת תוצרת חברת KRONE בעומק 30 מ"מ לפחות.
- 2.5.2.4 הסכוכים בכבלים יאספו בגדר פס נחושת שיורכב בצד האשיה ויחובר בכבל אחד לפס צבירת הארקות במסד.
- 2.5.3 קצה הסתעפות (ק.ה) אשיה בלבד (3+1) לשלוש פסיסות KRONE LSA PLUS ופסיסת כיתוב מותאמת להתקנה חשופה בארונות משתמשים על גב עץ, בעזרת 4 ברגים. האשיה תהיה עשויה פלדת אל-חלד ועומקה הפנוי מאחורי הפסיסות לפחות 25 מ"מ.
- 2.5.3.1 הפסיסה תסופק עם פסיסת כיתוב בראשה ונייר כיתוב משל חברת KRONE או ש"ע מותאם מלא לפסיסות KRONE כנ"ל לאשיות.
- 2.5.3.2 יחוברו כבלי ההזנה עד ל- 5 פסיסות ה- KRONE.
- 2.5.4 הספקת והתקנת קופסאות רב-שקע טלפון
- 2.5.4.1 נדרשת הספקת והתקנת קופסא המיועדת לחיבור קצה כבל טלפון 10 זוג ועד שני שקעי טלפון נתקעים.

- 2.5.4.2 הקופסא תהיה עשויה מחומר טרמופלסטי משוריין עמיד באש בצבע קרם/שנהב ותהיה מחולקת לפנל בחזית המיועד לאשיה לשקעי טלפון ותקעים ובסיס מאחור כאשר גודל הקופסא לא יעלה על גודל שקע חשמל סטנדרטי.
- 2.5.4.3 בסיס הקופסא יכלול בתוכו פסיסת קרונה כמוגדר כשהיא מותקנת ישירות ללא אשיה, אליה מתחבר כבל בגודל עד 10 זוג וממנה מחוברים השקעים בקופסא.
- 2.5.4.4 בקופסא יהיה חור יציאה צדדי להוצאת זוגות הורדה מהפסיסה שאינם מחוברים לשקעים.
- 2.5.4.5 הקופסא תהיה בנויה כך שהבסיס יותקן בברגים לקיר והמכסה הקדמי בלבד יתפרק לאפשר גישה לפסיסה. הפנל יבנה כאשיה לשקעים נתקעים ויהיה בצבע שנהב ואדום במינון שיקבע ע"י נציג המשרד.
- בראש הפנל ומתחת לכל שקע יהיה מקום לשלט אותיות גובה 6 מ"מ, 12 ספרות בראש, 4 ספרות משלימות לכל שקע כמוסבר לשילוט שקעים.
- 2.5.5 קופ' פנים ל- 4 שקעים:
- 2.5.5.1 נדרשת אספקתה והתקנתה של קופסא להתקנתה ע"ג הטיח לשני שקעי טלפון.
- 2.5.5.2 סוג השקעים הנו שקעי "בזק" חדש 6W המתאימים לתקן הבריטי
BRITISH TELECOM בהתאם למפרט "בזק" 4-0561 ושקעי RJ11/6W בהתאם לתקן האמריקאי לפי מינון שיקבע ע"י נציג המשרד.
- 2.5.5.3 הקופסא תכלול פסיסת קרונה (KRONE) או ש"ע לחיבור קרונה המאפשר חיבור כבל 10 או 2 כבלים 5 זוג הנכנסים לקופסא באמצעות מכשיר נעיצה תואם KRONE. מפסיסה זאת יתפצלו הזוגות אל השקעים שבקופסא ע"י תיילים.
- 2.5.5.4 כ"א מן השקעים יהיה עם חיבור נעיצה קרונה או ברגי חיבור.
- 2.5.5.5 קופסת הזיווד תהיה מתוצרת חב' R.W DATA LTD. או ש"ע מותאמת לסעיפים ותכלול:
מסגרת - ASFP02
מכסה אחורי - ASBB02
שקעים - 4X ASVSBK
- 2.5.5.6 הקופסא תסופק כקופסא עם פסיסת הקרונה ופנלים עיוורים בפנל חזית וברגים קומפ' להתקנה לקיר גבס או בטון.
- 2.5.5.7 השקעים יסופקו בנפרד בכמות הנדרשת לפי הכמויות הנדרשות.
- 2.5.5.8 צבע השקעים יהיה כצבע המערכת המיועדת שחור ו"אדום" במינון שיקבע נציג המשרד.
- 2.5.5.9 ההתקנה תכלול גם את חיבור הכבילה מכבל 10 הזוג.
- 2.5.6 קופסת שקע "בזק" בודד:
- 2.5.6.1 נדרשת אספקתה והתקנה של קופ' שקע "בזק" 6W לפי מפרט "בזק" 4-0561 להתקנה ע"ג הקיר בצבעים אדום, שנהב, ירוק, כפי שיוגדר ע"י נציג המשרד לצרכיו.
- 2.5.6.2 סוג השקע ע"פ המוגדר ויהיה מתוצרת חב' "רומלוקס" או ש"ע (5017 - אדום).
- 2.5.6.3 השקע יסופק ארוז עם ברגים להתקין לקיר גבס ועץ.
- לפי דרישה יסופק שקע כזה עם שקע RJ11 בתמחור זהה לדרישת הלקוח כולל חציית הכמות לשני סוגים.
- 2.5.6.4 ההתקנה תכלול גם את חיבור הכבל 6W ללוח ה- "KRONE".
- 2.5.6.5 אספקתה והתקנת לוח עץ סנדוויץ' מצופה פורמייקה בעובי 18 מ"מ בגודל עד X2.41.2 מ' - הסנדוויץ' יהיה מורכב מגיליונות עץ דקים המודבקים אחד אל השני. הגיליונות מודבקים כך שהכיוון הטבעי של סיבי העץ בין לוח ללוח הינו שתי וערב. עמידות גבוהה בפני עיוותים ולחות. השכבות הפנימיות של הלבד הן עץ רך והשכבות החיצוניות איכותיות יותר. בכל מקרה לביד סנדוויץ' יהיה מורכב ממספר אי זוגי של שכבות עץ. פלטה איכותית נחשבת כזו שיש לה לפחות 9 שכבות.

2.6	פתילים ומתאמים לטלפוניה
2.6.1	פתיל מתאם תקע אמריקאי / תקע "בזק" -
2.6.1.1	פתיל מתאם בין שקע B.T לשקע RJ11 מק"ט "בזק" 2-882-06-132 שבצידו האחר תקע אמריקאי עונה לתקן FCC 68.500 6 מגעים מדגם AMP 641337-1 או ש"ע ובצידו השני תקע "בזק" 6-116-07-533 ע"פ מפרט "בזק" 560.2.
2.6.1.2	הפתיל יהיה כבל 6W גמיש ובעובי מרבי של 6.6 מ"מ. המכלול כולו יתאים ונדרש בשרטוט "בזק" מס' 5287 מ-1.94.
2.6.1.3	צבע הפתיל יהיה אדום או אפור או לבן ע"פ החלטת המזמין ויסופק באורך 2.5 מטר 70% מהכמות ו - באורך 5 מטר 30% מהכמות.
2.6.2	פתיל חיבור RJ11/RJ11 יהיה פתיל זהה לנדרש בסעיפים לעיל עם מחברים בהתאמה.
2.6.3	מפצל שקע B.T לשני טלפונים יהיה מפצל 2W/GW עם מחבר תקע B.T לשני שקעים B.T המחברים כ"א לזוג מגעים אחר בשקע הקיר.
2.6.4	מפצל שקע RJ11 לשני טלפונים יהיה מפצל 2X2W/GW כנ"ל עם שני שקעים RJ11 ותקע RJ45 בהתאמה.
2.6.5	מתאם שקע B.T המתאים לשקע הקיר עם שקע RJ11 בצידו השני.
2.6.6	פתיל גישור קרונה יהיה פתיל גישור דו-גידי עם מחברים מותאמים לניתוק וחיבור זוג צד אחד בפסיסת LSA + באורך 3-5 מטר משני סוגים לפי מינון נציג המשרד, חלק הפתילים יסופקו עם הצלבת הגידים במינון לפי דרישת נציג המשרד.
2.6.7	תייל דילוג : זוג שזור 2X1X0.5 בצבע אדום לבן.
2.6.8	4W - כבל 4X1X0.5
2.7	ארונות תקשורת טלפוניה
2.7.1	ארונות תקשורת למובילים מפי.וי.סי. יהיו ארונות סטנדרטיים עשויים פוליאסטר משוריין מדגם "תקן בזק" במידות בהתאם לכתב הכמויות, תוצרת חברת "ענבר" או תוצרת אחרת שוות ערך. בדלת הארון תהיה ידית עם מנעול צילינדר דגם 920 ו-3 מפתחות רב-ברית תקן "בזק" מתאימות לכל הארונות מכל הדגמים.
2.7.2	ארונות תקשורת למובילים ממתכת יהיו ארונות סטנדרטיים מדגם CRN במידות בהתאם לכתב הכמויות, תוצרת חברת "HIMEL" או תוצרת אחרת שוות ערך, אשר יותקנו בבידוד מהקירות באמצעות חומרי בידוד מעולים.

- 2.7.3 בדלת הארון תהיה ידית עם מנעול צילינדר דגם "רב-ברח" ו-3 מפתחות רב-ברח, לכל ארון יסופק מנעול ושלושה מפתחות נוספים, המפתחות יהיו מתאימות לכל הארונות מכל הדגמים שבכתב הכמויות כולל המנעולים הנוספים (מפתח "מאסטר") והכנת אוזניים למנעול תליה מסוג צרופים .
- 2.7.4 תכלול אוזניים למנעול תליה מסוג צרופים .
- 2.7.5 בדפנות, בגג ובתחתית הארונות יבוצעו בהתאם לצורך פתחים לכניסת תעלות וצנרת במפעל ייצור הארונות לפי דרישה מראש. במידה ונדרש לבצע פתחים באתר העבודה יש לצבוע את מקום הפתח בצבע עשיר אבץ.
- 2.7.6 הארונות יחזקו לקירות בעזרת ברגים בקוטר $3/8$ " עם עוגני פח, בקירות פריק סט יותקנו הארונות בעזרת מוטות הברגה בקוטר $3/8$ " אשר יחדרו מעבר לקיר ויחזקו באמצעות אומים ודסקיות ופלטות מתכת מגלוונט 10×10 ס"מ בעובי 5 מ"מ .
- 2.7.7 כל הארונות יסומנו על ידי שלטים כמפורט בפרק סימון ושילוט.
- 2.7.8 בכל ארון יש להתקין את האביזרים הבאים :
- 2.7.9 פס הארקה כמפורט בפרק "הארקות" .
- 2.7.10 מגשים לפסיסי חיבור LSA+ בכמות המכסימלית להתקנה בכל סוג ארון עפ"י תוכנית.
- 2.7.11 טבעות פיזור לתיל דולג, עפ"י מפרט בזק מס' 466.
- 2.7.12 כיס יציב לתוכניות על גבי החלק הפנימי של דלת הארונות.
- 2.7.13 חיבור הארקה אדומה/שחורה בקצה אחד לפס הארקה בארון מבנה או לתעלת מתכת במבנים בהם אין ארונות.
- 2.7.14 ארון, טבעות לג' מפרים. כמתואר לעיל, סימון בשלטי בקליט ובדיקות טיב במידה ותידרשנה. המדידה לפי יחידות

2.8	ארון חיבורים - להתקנה בתוך המבנה
2.8.1	יסופק ארון מתכת סגור בדלת, מותאם להתקנת לפחות 30 פסיסות קרונה. בשלשה אשיות במרווחים 9 ס"מ לפחות בין הטורים ומהדפנות.
2.8.2	הארון יסופק עם אשיות תואמות פסיסות KRONE זהות למוגדר לעיל ומותאמות לארון כולל:
2.8.2.1	טבעות גישור לדלגנים, כנדרש למס"ב.
2.8.2.2	נקודת חיבור ופס חיבור הארקות.
2.8.2.3	פתחי מעבר, סגורים בלוחיות מתכת ניתנים לפתיחה לפי הצורך, לכבלים מלמעלה או מלמטה ופס הידוק לכבלים.
2.8.2.4	האשיות מחוברות ברציפות חשמלית להארקה.
2.8.3	הארון יהיה עשוי מפח ברזל מגולוון עם פסיבציה וצבע עליון אפור או מעובד בתהליך צביעה מעולה בתנור. פרטי סגירה מושלמים של הדלת עם שני צירים לגוף הארון ליצירת קופסא סגורה כמוגדר לארונות תקשורת "אדום" במפרט. פתחי כניסת כבלים מלמעלה ולמטה מודולאריים לפי צרכי ההתקנה. סידור הארון ופתחיו יהיו ערוכים להתקנת הארון משולב עם ארונות אחרים בתצורה מודולארית אחד על השני בשרשרת, ליצירת מס"ב גדול יותר.
2.8.4	גודל הארון כ - 500W/500H מ"מ ועומקו מותאם לאשיות הפסיסה ואביזרי בדיקה יהיה כ - 180 מ"מ ולא יותר מ - 250 מ"מ.
2.8.5	הארון יהיה נעול בסגר בריח סיבובי ועל הדלת יהיה זוג אוזניים להתקנת מנעולי תליה.
2.8.6	התקנת הארון לקיר בטון עם מיתדים מתאימים בארבע נקודות לפחות או לקיר בלוקים עם חיזוק אחורי מעבר לקיר, כאשר בורגי החיזוק מבודדים חשמלית מגוף הארון והארון מבודד מהקיר ומחובר ברצף חשמלי לתעלת הפח ה"אדומה" או לנק' הארקה אדומה זאת ע"פ ההנחיות בפרק " הארקות " .
2.8.7	הארון יהיה דוגמת מס' מוצר 520A של חב' AUSTIN-TAYLOR מותאם לנדרש, או סדרת CRS של חב' ישראלוקס (מותאם להתקנת בלוקים קרונה עם לוח עץ אחורי) אביזרים נדרשים או תוצרת אחרת העונה לתקנים ולדרישות.

מסגרת לריתום אשיות להתקנה בארונות מס"ב	2.9
מסגרת לריתום 2X3 אשיות KRONE 100 מיועדת להתקנה בארונות מס"ב על גב עץ.	2.9.1
המסגרת קשיחה עשויה פרופילי מתכת בחתך 3X15-20 מ"מ לפחות ערוכים כמסגרת נושאת ומותאמת לאשיות, מרחיקה אותם 6 ס"מ מגב העץ כשהמתכת צבועה בתהליך צבע אפור בתנור או מגולוונת כפי שיאושר ע"י המפקח.	2.9.2
המסגרת תסופק עם אשיה KRONE ל- 20-30 פסיות בהתאם לעריכת המסגרת, טבעות דלגנים מימין משמאל מלמעלה ולמטה ובורג חיבור להארקה.	2.9.3
האשיות יחוברו ברציפות חשמלית למסגרת או יחוברו עם כבלי הארקה למסגרת להבטיח רציפות חשמלית להארקה.	2.9.4
מסגרת סעף ראשית מ.ס.ר להתקנה אחורית ע"ג הרצפה	2.10
המסגרת תהיה קשיחה, עשויה מפרופיל מתכת והכוללת מסגרות עליהן תותקנה אשיות.	2.10.1
המסגרת תצבע בצבע אפור, או מגולוון כפי שיקבע ויאשר המפקח.	2.10.2
הגובה המרבי יהיה 2,600 מ"מ ועומקה המרבי יהיה 650 מ"מ.	2.10.3
המסגרת תסופק ע"פ ההיקף הנדרש במפרט כאשר איכותה והתאמתה יבדקו ע"פ מסגרת סעף של חב' KRONE הכוללת את המרכיבים הבאים :	2.10.4
6425/1/001/00 - מסגרת מתכת ל - 2600 זוג	2.10.4.1
6425/2/001/00 - מסגרת חיבור ל - 200 זוג	2.10.4.2
6425/2/003/00 - מסגרת חיבור ל - 100 זוג	2.10.4.3
6425/1/001/02 - ערכת חיבור	2.10.4.4
6425/1/001/01 - ערכת הגנה	2.10.4.5

- 2.11 ארונות מעבר חיצוניים ופנימיים (בתוך המבנים)**
- 2.11.1 ארונות מעבר יבוצעו מפח מגולוון ויורכבו מחוץ למבנה או בתוך המבנה כאשר צנרת תת-קרקעית חודרת בדופן התחתונה של הארונות.
- 2.11.2 עומק הארונות יהיה 30 ס"מ נטו לפחות.
- 2.11.3 גובה מינימום של הארון יהיה 12 ס"מ.
- 2.11.4 ארונות המעבר יהיו בגדלים לפי כמות הצנרת הנכנסת לתוכם. בנוסף לגובה המינימום של הארון יש להוסיף מרווח מספיק לפחות 50 ס"מ מקצה הצינורות הנכנסים לארון עד להתקנות הפנימיות.
- 2.11.5 בדופן התחתונה של הארון יבוצעו פתחים עגולים לכניסת צנרת תת-קרקעית.
- 2.11.6 כל שאר המשך תיאור הארונות זהה לתיאור הארונות מס"ב כמפורט לעיל, פרט להתקנות בתוך הארונות, העשויים מפרופילים נקובים לרוחב הארון כל 40 ס"מ.

מפרטי עבודות תשתית חוץ ופנים

- 2.12 כללי**
- 2.12.1 כל העבודה תבצע לפי המפרט הכללי הבינמשרדי, בעיקר לפי הפרקים 00 (מוקדמות), 01 (עפר), 08 (חשמל) 18 (תקשורת - אם יפורסם עד למועד היציאה למכרז זה). 40 (פיתוח), 41 (גינון), 51 (סלילה), 57 (קווי מים, ביוב, תיעול), 05 (איטום).
- 2.12.2 המפרט המיוחד נועד לתאר את העבודה ולסייע בידי הקבלן לערוך תכניות מפורטות, וכן לקבוע תוספות או שינויים למפרט הכללי.
- 2.12.3 מפרט העבודה של הקידוח האופקי יוצג ע"י הקבלן בשלב הגשת הצעות המחיר ויאושר ע"י המזמין.
- 2.13 סימון ומדידות**
- 2.13.1 לקבלן יימסרו קבצים ממוחשבים של תכניות הצנרת, הכוללות רשת קואורדינטות מקומית. לתכניות אלו יוסיף הקבלן את מדידות התשתית התת-קרקעיות שיבצע בשטח, בהיקף לפי שיקולו המקצועי ובאחריותו המלאה כמתכנן. על גבי תכניות אלו ובעזרתן יערוך הקבלן את התכנון המפורט הנדרש. התכניות תאושרנה ע"י המזמין, ולאחר מכן יתווה הקבלן את פס החפירה בשטח, בקווים צבעוניים. התוואי הצבוע ייבדק ע"י המזמין בשטח ורק לאחר אישורו יורשה הקבלן להתחיל בעבודות הפירוק והחפירה, לאחר סימון התוואי בשטח..
- 2.13.2 בתחום העבודה וסביבו קיימות נקודות-קבע פרטיות, המסומנות בתכניות. חלקן נמצא בשטחים המיועדים לחפירה, וייהרסו במהלך העבודה. הקבלן אחראי ליצור לעצמו נקודות-קבע חלופיות, ולהשתמש בהן לצורך עריכת "מפת עדות".
- 2.13.3 כל עבודות המדידה תבצענה ע"י מודד מוסמך, וגליונות המדידה (ערוכים וחתומים ע"י המודד המוסמך באופן אישי, עם מלוא פרטיו כחוק) יצורפו ליומן העבודה, ועותק יימסר למפקח לפי דרישתו. המודד המוסמך חייב באישור המזמין, כמו כל עובדי הקבלן.
- 2.13.4 "מפת עדות" As-Made תימסר בגמר העבודה למפקח בשתי צורות : קובץ ממוחשב (בתוכנה שיקבע המזמין, כדוגמת "AutoCAD"), ובהדפסה צבעונית על נייר לבן בגודל A0 בכמות שתידרש.
- 2.14 מדידה לתשלום**
- 2.14.1 מדידה לתשלום של העבודה תבוצע ביחידות קומפלט לכל מקטע כפי שיוגדר בתכנית.

- 2.14.2 המחיר כולל את כל עבודות לגמר מושלם של העבודה לפי המפרט והתכניות והינו לרבות :
- 2.14.2.1 בדיקות התשתיות הקיימות לפני ובזמן ביצוע העבודה.
- 2.14.2.2 תכנון מפורט ע"י דרישות המזמין.
- 2.14.2.3 אישורי רשויות, מרכז בינוי (היתרי חפירה) ובזק.
- 2.14.2.4 תכנון וביצוע מערך הסדרי תנועה לכלי רכב ואדם, בשיתוף ובהנחיית משטרת ישראל.
- 2.14.2.5 עבודות הכנה ופרוק.
- 2.14.2.6 דיפון.
- 2.14.2.7 עבודות עפר (לרבות קידוח אופקי במקטעים הנדרשים)
- 2.14.2.8 צנרת תקשורת.
- 2.14.2.9 שוחות ע"פ תקן בזק.
- 2.14.2.10 חדירה למבנים ו/או גוברים קיימים – קידוחים בקירות בטון ו/או בלוקים.
- 2.14.2.11 איטום חדירות למבנים / גוברים
- 2.14.2.12 מילוי.
- 2.14.2.13 הזזת מזגנים, מפוחים וצנרת והפעלתם מחדש.
- 2.14.2.14 גידור אזור העבודה.
- 2.14.2.15 ניקיון ופינוי פסולת.
- 2.14.2.16 הגנה וכיסוי ציוד קיים בחדר במקומות החדירה למבנים.
- 2.14.2.17 שיקום והחזרת המצב לקדמותו.
- 2.14.2.18 בדיקות במהלך ובסיום העבודה.
- 2.14.2.19 הכנת תיק תיעוד.
- 2.14.2.20 עבודות לילה במידת הצורך.

רק עבודות להחלפת / שיקום צנרת קיימת שתידרשנה ע"י המזמין ישולמו
בנפרד עפ"י מחירון דקל בהנחה של 20% (לא תשולם תוספת בגין גודל
הפרויקט ורמת הסיווג הנדרשת).

2.15 הכנה ופירוק

- 2.15.1 גילוי תשתיות קיימות – לפני ביצוע פרוק וחפירה כל שהיא יבצע הקבלן בדיקה לגילוי תשתיות כמפורט בשלב התכנון יודא שוב שאינו פוגע בתשתיות קיימות. הנ"ל לרבות חפירות גישוש, חפירות ידניות, צילום וידאו לאורך התוואי ושימוש בגלאים מיוחדים במידה ונדרש ע"י המפקח .

2.15.2	פירוק ושיקום
2.15.2.1	הקבלן אחראי לפירוק כל המתקנים שעל פני השטח לפני תחילת החפירה, ולשיקומם המלא בגמר המילוי החוזר, לרמה שלא תפחת מרמתם המקורית. שימוש חוזר בחומרים שפורקו על ידו בשטח חייב באישור מראש ובכתב.
2.15.2.2	השיקום יכול שיהחזור כל הצמחייה ומערכות ההשקיה (אספקת מים ושינויי תוואי צנרת) למצב עצים שאושרו לעקירה ע"י היזם.
2.15.2.3	מובהר בזאת שהמתקנים הקיימים בהם תידרש לבצע חדירות ואיטום הינם מבנים רגישים, בהתאם לכך האיטום אשר יבוצע יהיה ברמה גבוהה אשר יבטיח את עמידות המבנה באזור החדירה לאורך זמן.
2.15.2.4	השיקום יתבצע בשלבים עפ"י הוראות המפקח ככלל השיקום יתבצע לאחר סיום העבודה במקטעים ולא בתום ביצוע החפירות..
2.15.3	פירוק לסילוק
2.15.3.1	כל החומרים שפורקו ואינם מיועדים לשימוש חוזר, וכן כל החומר החפור - יסולקו ע"י הקבלן מהשטח בגמר כל יום עבודה, לכל מרחק שהוא לאתר מורשה.
2.15.3.2	באחריותו המלאה. הקבלן רשאי, באישור מראש של המפקח ובמקום שייקבע מראש להציב מכולה ולאסוף בה את החומרים הנ"ל.
2.15.3.3	הקבלן חייב בשמירה על נקיון המכולה וסביבתה, ועל פיגוי המכולה בכל מועד שיורה המפקח.
2.15.4	טיפול בעצים
	עקירת עצים או חיתוך שורשים יבוצעו לאחר מתן הוראה מפורשת בכתב מהיזם.
2.15.5	חישוף צמחיה ושיחים
	העבודה כוללת ניתוק צנרת ההשקיה (טפטוף) ממקור המים, פירוקה והרכבתה מחדש במסגרת השיקום ו/או הסדרת צנרת השקיה חליפית.
2.15.6	ניסור אספלט וחיתוך מבנה כביש
2.15.7	שתי פעולות אלו תבוצענה במשור מיכני ובקו רציף (ישר או מתעקל, לפי התכנית והמצב בשטח). המזמין רשאי להורות על פירוק מסעת האספלט למלוא הרוחב, מעבר למידות הרשומות בתכנית החתכים העקרוניים (631/2)
2.15.8	אופן ביצוע עבודות עפר

- 2.15.8.1 בעת חדירה למבנה יגן הקבלן על כל הציוד הקיים בחדר מפני פגיעות מים או פגיעות אחרות העלולות להגרם מהקידוח, יתר על כן אופן הקידוח לתוך המבנה יעשה כאשר יש אדם נוסף בחלקו הפנימי של המבנה לשם התראה.
- 2.15.8.2 הקבלן יגדר את אזור ביצוע החפירות ו/או מיקום מכונות הקידוח באמצעות לוחות אסכורית.
- 2.15.8.3 הקבלן מצהיר כי הוא מודע לכך שהעבודות תתבצענה בתחומי אתר פעיל והוא מתחייב לבצע את העבודות תוך נקיטת מלוא האמצעים הדרושים למניעת רעש, אבק, לכלוך וכן באופן שלא ייגרמו שיבושים והפרעות לתפקודו התקין של האתר. הקבלן מתחייב לפעול בקשר לאמור לעיל בהתאם להנחיות שינתנו לו ע"י המפקח וע"י נציגי המזמין המיועדות להבטיח כי השיבושים וההפרעות מביצוע העבודות יהיו מינימליים, כולל ביצוע עבודה מעבר לשעות העבודה המקובלות ובימי שישי במידת הצורך, זאת מבלי לגרוע מאחריותו המוחלטת של הקבלן בקשר לכך.
- 2.15.8.4 מבלי לגרוע מהאמור לעיל מתחייב הקבלן כי הציוד שיופעל באתר יעמוד בכל דרישות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מצידוד בניה) תשל"ט, 1979. הקבלן יגיש לאישור המפקח בדיקות אקוסטיות שנערכו ע"י מודד רעש מוסמך, לגבי הציוד שבכוונתו להפעיל באתר. בדיקות כלים מכניים או מנועי קידוח ייעשו תוך ציון מספר הכלי (מס' מע"צ או מס' משרד העבודה). הקבלן מתחייב כי ציוד שלא אושר ע"י המפקח לא יועסק באתר.
- 2.15.8.5 הקבלן יבצע ניקוי עפר, פסולת ואשפה אשר נגרמה עקב ביצוע החפירה ו/או הקידוח באופן שוטף ובסיום יום העבודה. הפינוי יעשה לאתרים מאושרים ויהיה י"ח הקבלן. כמוכן יערך הקבלן לביצוע הניקוי באמצעות מטאטא כביש מכני בהתאם לדרישת המזמין
- 2.15.8.6 סוגי הקרקע :**
- 2.15.8.6.1 החפירה תתבצע בסוגי קרקע שונים, לרבות במצע מהודק. כל העבודה תחשב ל"חפירה", ולא תשולמנה כל תוספות עבור חפירה ידנית, חציבה או קידוח בסלעים וכדומה.
- 2.15.8.7 תמיכת החפירה :**
- 2.15.8.7.1 עקב עומק החפירה, והעבודה בקרבת מתקנים קיימים – נדרש לתמוך את כל התעלה החפורה בתמיכות ממתכת. התמיכה – תכניות וציוד יאושרו מול היזם/מפקח ורק לאחר קבלת האישור ניתן יהיה לבצע את העבודה.
- 2.15.8.7.2 שמירת יציבות החפירה ע"י חפירה חלופית לשיפועים – חייבת באישור מראש של המפקח, ותאושר רק בקטעים מעטים וקצרים.

עומק החפירה :	2.15.8.8
תכנית החתכים המצורפת מציגה חתכים עקרוניים בלבד. באזורים של עבודה ליד מתקנים קיימים תיתכן דרישה להעמקת החפירה. לא תשולם כל תוספת עבור העומק הנוסף.	2.15.8.8.1
מילוי חוזר:	2.15.8.9
המילוי החוזר יבוצע בחומרים גרנולריים (מחלוטה) בלבד, בשכבות.	2.15.8.9.1
יש לבצע חפירות ומצעים בהתאם לתקני בזק.	2.15.8.9.2
הידוק :	2.15.8.10
תשתית החפירה תיושר ותהודק בהידוק רגיל.	2.15.8.10.1
המילוי החוזר (למעט חול) יהודק בהידוק מבוקר.	2.15.8.10.2
תסופק אחריות של עד חמש שנים למקרי שקיעות של המילוי.	2.15.8.10.3
מדידה לתשלום :	2.15.8.11
מדידה לתשלום של החפירה תבוצע במחיר "קומפלט" לכל קטע, כפי שיוגדר בתכנית.	2.15.8.11.1
המחיר כולל את כל עבודות ההכנה והפירוק, עבודות העפר, הנחת הצנרת והשיקום. רק עבודות להחלפת תשתיות, שתידרשנה ע"י המזמין במהלך העבודה - תשולמנה בנפרד.	2.15.8.11.2

2.15.8.12	מצע :
2.15.8.12.1	כל המצע יסופק גרוס ממחצבה, ויהיה מסוג א'.
2.15.8.12.2	שכבה עליונה של המצע תבוצע לרוחב העולה על רוחב ראש החפירה לצנרת, כמסומן בתכנית 631/2 של משרד "נופים" ובהתאם לתקן בזק/מע"צ.
2.15.8.13	בטון-אספלט :
2.15.8.13.1	עובי השכבה האספלטית וסוגה יירשמו במהלך הפירוק, והיא תשוקם בגמר העבודה לעובי ורמה זהים.
2.15.8.13.2	עובי מזערי של שכבת בטון-אספלט יהיה 5 ס"מ. עובי זה יבוצע בתערובת "שכבה יחידה למסעה".
2.15.9	אבני שפה ומוצרי בטון טרום :
2.15.9.1	כל מוצרי הבטון הטרומ יירשמו ברשימה מפורטת לפני הפירוק, וישוקמו לרמה זהה.
2.15.10	תמרור ושילוט זמניים :
2.15.10.1.1	כל התמרורים והשלטים יבוצעו לפי הנחיות ותקנות של משרד התחבורה במהדורה האחרונה שהופקה עד למועד מסירת הצעתו של הקבלן.
2.15.10.1.2	כל עבודות הצביעה תבוצענה בצבע מיוחד לכבישים ולאבני שפה, כמוגדר בהנחיות משרד התחבורה.
2.15.10.1.3	העבודה כוללת פירוק ומחיקה של הסימונים הזמניים, הרכבה מחדש של התמרורים וצביעת הסימונים לפי המצב המקורי. הקבלן אחראי למדוד ולרשום על גבי התכנית את התמרור והסימון לפני הפירוק והמחיקה.
2.15.11	מפרט לבינוי תאי כבלים :
2.15.11.1	הדרישה הינה לתאים תקינים עפ"י מפרט חברת הבזק. שימוש בתאים אשר אינם עפ"י תקן בזק ו/או יצוקים בשטח
2.15.11.2	יעשה באישור המזמין ורק לאחר הצגת תכנית ביצוע לגוב חתומה ע"י קונסטרוקטור של המזמין.
2.15.12	עבודות גמר :
2.15.12.1.1	עם הסרת התבניות, יבצע הקבלן את מילוי השקעים אם יהיו כאלה, סיתות בליטות מבטון אם תיוצרנה, עד שיתקבל משטח קיר ותקרה חלק לחלוטין וזאת לאחר בדיקה ואישור נציג היזם.

- 2.15.12.1.2 את הרצפה יש להחליק ולהבטיח שהשיפועים מכוונים כולם אל תא הניקוז. את דפנות ורצפת תא הניקוז יש לעבד בצורה נקייה.
- 2.15.12.1.3 הקבלן ירכיב בתא – לפי דרישת המשרד או נציגו – פסי מתלה, סולם ירידה לגוב, דלי לניקוז, עוגנים, יתדות להארקה פסי הארקה המתאימים לתקן ישראלי 1742, שיסופקו ע"י הקבלן ויותקנו ליד פסי המתלה כל אלה עוד בשלב היציקה. לצורך זה ישאיר הקבלן פתחים מתאימים בתבניות. את הברגים לחיזוק נושאי הכבלים בקירות יתקין הקבלן לאחר פירוק התבניות, בהתאם לפרט 5 שבחוברת התאים הסטנדרטים (בזק).
- 2.15.12.1.4 עם פירוק התבניות, יספק וירכיב הקבלן מסגרת ומכסים לתא. הקבלן ידאג לאספקה. באתר העבודה של המסגרות והמכסים, הכל על חשבוננו האביזרים ניתנים לרכישה במפעלים המאושרים לייצור גוברים ולהספקת אביזרים, המסגרות והמכסים יסופקו ע"י הקבלן באישור המזמין בלבד ובאופן הבא:
- 2.15.12.1.4.1 התקנה בהתאם לתקן ישראלי 489 לכבישים 40 טון ולמדרכות 12.5 טון.
- 2.15.12.1.4.2 במקביל למסגרות התאים הקיימות, הוכנסה לשימוש מסגרת שתשמש הן למכסה כבישי והן למכסה מדרכתי. הקבלן יתקין מסגרת זו לפי הוראות המשרד בכל מקום שידרש.
- 2.15.12.1.4.3 המסגרת תורכב על פני צווארון יצוק מבטון מזוין ותחזוק בצורה יציבה. גובה הצווארון יהיה עפ"י הוראות המזמין.
- 2.15.12.2 המשרד רשאי גם לדרוש שמסגרת התא תוכנס ליציקת התקרה ובמקום הצווארון תיבנה קורה פנימית בהוראת ובאישור מהנדס קונסטרוקציה".
- 2.15.12.3 המכסים של התאים יהיו בגובה פני המדרכה או הכביש הקיים או המוצע בעתיד.
- 2.15.12.4 הקבלן יעצב בתא את כל הפתחים, החריצים והמשטחים בהתאם לתוכניות ודרישת המשרד. צווארון מלבנים יש לבנות בעובי של לבנה שלמה.
- 2.15.12.5 הקבלן יעצב את השטח מסביב לצינורות הנכנסים לתא ויאטום את כל הקנים עם אוטמים מתברגים שיסופקו ע"ח הקבלן.
- 2.15.12.6 הקבלן ימלא את הרווח שבין התא לדפנות החפירה, מתחתית הבור ועד לגובה של 40 ס"מ מתחת לפני הקרקע (בכביש או במדרכה) - בחול.
- 2.15.12.7 שינויים
- 2.15.12.8 שינויים בצורת התא בהתאם לדרישת המשרד או נציגו מותרים בגבולות של עד 10% (תוספת מסגרות ומכסים לא יחשבו כשינויים) - ללא תוספת למחיר הנקוב ברשימת הכמויות. חישוב המחיר לגבי שינויים בגודל התא מעל ל- 10% יבוסס על נפח הבטון הכולל של הרצפה, הקירות הצווארון והתקרה, והתוספת היחסית למחיר הנקוב ברשימת הכמויות, תחול החל מהאחוז הראשון מעל הסטנדרט. לא תשולם כל תמורה עבור החפירה הנוספת.

שילוט הגוב יעשה באמצעות שלט מתכת בגודל ובכיתוב אשר יקבע ע"י המשרד. השלט יותקן על מכסה הגוב בצורה אשר תמנע את ניתוקו מהמכסה.	2.15.12.9
נדרש לצבוע את הצנרת לתשתית המסווגת (אדומה) בצבע שונה, לפי דרישת המזמין.	2.15.12.10
מפרט להנחת צינורות	2.15.12.11
צינורות – מאפיינים	2.15.13
צינורות פלסטיים פי.וי.סי. ואביזרים - הקבלן חייב לרכוש צינורות פי.וי.סי. ואביזריהם אך ורק ממפעלים תקינים, לפי בחירתו ועל חשבונו. כאשר הצינורות וכל האביזרים נושאי תו תקן מת"י.	2.15.13.1
על הקבלן לרכוש רק צינורות פי.וי.סי. הנושאים תו-תקן ישראלי 858 ועליהם תוטבע "פי.וי.סי. לכבל טלפון" או "פי.וי.סי. לכבל תקשורת".	2.15.13.2
(צינורות פוליאטילן) יהיו לפי תקן ישראלי 1531: מובלים ואביזרים לכבלים ומוליכים מבודדים בהתקנות תת-קרקעיות.	2.15.13.3
"אביזרי צינורות פי.וי.סי." במפרט זה, פירושו: מצמדות כפולות; מצמדות קצרות; גומיות לפי תי' 1124, משחה להחלקה; אוטמים; תמיכות לצינורות. מחברי לחיצה לצינור פוליאטילן לפי מפמ"כ 210, תמיכות לצינורות לפי מפרט 0659 ושרטוט 3943/1.	2.15.13.4
קצה הצינור לא יבלוט בתוך התא.	2.15.13.5
על הקבלן להעביר העתק מתעודת המשלוח אל המפקח.	2.15.13.6
האמור לגבי בדיקות שגרתיות, יחול גם על בדיקת צינורות פי.וי.סי. ואביזריהם, בשינויים המחויבים.	2.15.13.7
הנחת צינורות פלסטיים מ-פי.וי.סי. קשיח	2.15.13.8
הכנת החפירה:	2.15.13.9
יש ליישר ולפלס את תחתית התעלה לגובה הנדרש בתוכנית, ולפזר עליה שכבת חול בעובי של עד 5 ס"מ באדמות רגילות, כגון חמרה וכורכר, ובעובי של עד 10 ס"מ בקרקע סלעית. הקבלן ידאג למנוע הידרדרות של אבנים או גושי עפר או השתפכות של אדמה אל תוך התעלה	2.15.13.9.1
הובלת צינורות:	2.15.13.10
יש לשמור בזמן ההעמסה, ההובלה והפריקה שלא יגרמו לצינורות פגמים כתוצאה מחבטות ומכות. פריקתם תעשה תמיד על ידי שני אנשים שיחזיקו את הצינור בקצוות. אין לגרור את הצינורות על הארץ. הצינורות יונחו במקום מוצל, על משטח ישר מורם מהקרקע ובצורה	2.15.13.10.1

מסודרת, דהיינו, כולם מקבילים אחד למשנהו. אם אין מקום מוצל בשטח, על הקבלן לדאוג לכיסוי הצינורות כדי להגן עליהם בפני השמש

2.15.13.11 אופן חיבור הצינורות :

2.15.13.11.1 הקצה התקוע ינוקה בנייר זכוכית מספר 2. על פעולה זו יש לחזור מספר פעמים, עד שיתקבל קונוס קטן שרוחבו 2 ס"מ כשקצהו הצר של הקונוס פונה אל קצה הצינור. פעולה זו תעשה רק אם הצינור לא סופק מראש עם קונוס כזה.

2.15.13.11.2 אל תוך החריץ ההיקפי שבקצה השקוע יש להכניס את הגומייה, באופן המוכתב על ידי היצרן, לאחר מריחת הגומייה כולה בסבון צמחי מתאים. יש לוודא שהשקוע, החריץ והגומייה נקיים מלכלוך וגושים זרים. לאחר שהגומייה מוקמה בחריץ, יש לדחוף את התקוע בזירות פנימה, עד לקצה השקוע תוך כדי סיבוב קל, ולהקשיב בזמן הפעולה אם הגומייה לא נקרעה או יצאה ממקומה.

2.15.13.11.3 קטעי צינורות (עודפים) יש לחבר ביניהם בעזרת שקוע כפול המסופק ע"י היצרן. יש לשייף בעזרת שופין רגיל שיפוע של כ- 15 מעלות בקצה הצינור בזירות ומבלי לפצוע את הצינור. החיבור עצמו נעשה בהתאם ליתר ההוראות בסעיף זה.

2.15.13.11.4 אין להשתמש בצינורות פגומים, אולם במקרה שיש צורך הכרחי לעשות תיקון בזמן העבודה, ייעשה התיקון כלהלן:

2.15.13.11.4.1 חיתוך ישר של החלק הפגום בזוית של 90 מעלות.

2.15.13.11.4.2 לאחר מכן, שיוף בעזרת שופין וחיבור הצינורות לפי ההוראות דלעיל.

2.15.13.12 אופן הנחת הצינורות :

2.15.13.12.1 יש להניח את הצינורות בהתאם לתקן בזק.

2.15.13.12.2 הצינורות יונחו בשכבות, כאשר המרחק הנקי בין צינור לצינור באותה השכבה, בציר אנכי הניצב לצינורות הוא 5 ס"מ לפחות.

2.15.13.12.3 שכבת הצינורות הראשונה תונח על גבי ריפוד חול בעובי של עד 5 או 10 ס"מ, כאמור בסעיף לעיל.

2.15.13.12.4 שכבות נוספות תונחנה על גבי השכבה הראשונה בעזרת שלוש (לגו) תמוכות לכל צינור, אשר יסופקו על ידי הקבלן כאשר ראשי הצינורות (נקודת החיבור בין התקוע לשקוע) מונחים במדורג, באופן שלא יהיו קרובים זה לזה.

2.15.13.12.5 בין שכבת צינורות אחת לזו שמעליה, יפריד ריפוד חול בעובי של 5 ס"מ לפחות, אך בין שכבת צינורות תשתית אדומה ושכבת צינורות תשתית שחורה – יפריד ריפוד חול בעובי 100 ס"מ (1 מטר).

2.15.13.12.6 החול צריך למלא את כל החללים שבין הצינורות, בין שכבת צינורות לזו שמעליה, ובין הצינורות לדופן התעלה.

- 2.15.13.12.7 לפני כיסוי הצנרת בשכבת חול יש להניח סרט ניילון בצבע אדום, הנושא את הכיתוב "כבל טלפון" בצבע שחור לאורך כל התוואי.
- 2.15.13.12.8 את הצינורות יש לכסות בשכבת חול בעובי של 30 ס"מ מעל הצינור בשכבה העליונה – התקנת הצינורות בהתאם לתכניות החתכים לדוגמא.
- 2.15.13.12.9 במקרה הצורך יספק הקבלן גם צינור פי.וי.סי. קשתי או צינור פוליאטילן בגלילים עם מחברים מתאימים - לפי הוראות המפקח.
- 2.15.13.12.10 את החול שמעל לצינורות, יש להרטיב בהתאם לצורך ולפי הוראות המשרד.
- 2.15.13.13 אופן הכנסת הצינורות לתוך התאים
- 2.15.13.13.1 הצינור יוכנס לתוך שקוע שייקבע במקומו בזמן היציקה. יש להקפיד שהשקועים יהיו קבועים בבטון בגובה הנכון, כשהם מחולקים בשורות במרחקים שווים זה מזה וקבועים היטב בבטון. עטיפת הבטון סביב השקועים צריכה להיות מלאה, ללא רווחים ועליה להבטיח אטימות מלאה. המרחק בין שקוע לשקוע צריך להיות מספיק כדי שיאפשר לבטון להיכנס בזמן היציקה. השקוע חייב להיות מחוזק היטב אל התבניות כדי שלא יזוז בזמן היציקה. לאחר פרוק התבניות ולפני הכנסת הצינורות יש לנקות היטב את פנים השקוע משאריות בטון.
- 2.15.13.13.2 הצינור יכנס לתא הכבילים ב"זווית הפוכה" על מנת למנוע שקיעת מים בתוך התא.
- 2.15.13.13.3 את קצה השקוע מצדו הפנימי, כלומר הפונה אל פנים התא, יש לסתום בעזרת אוטם מתברג שיסופק על ידי הקבלן לאחר הכנסת הצינורות, ניקויים ובדיקתם לאטימות והשחלת חוטי המשיכה. ביצוע האמור בסעיף זה כלול במחיר החפירה והנחת הצנרת. לא תשולם כל תוספת מחיר בגין האמור בסעיף זה.
- 2.15.13.13.4 צינור פוליאטילן להטמנה בקרקע יהיה לפי תקן ישראלי 1531 ומתוך רשימת ספקים המאושרת ע"י חברת בזק, קצה הצינור בתוך התא יבלוט 20 ס"מ מהדופן הפנימי של התא ואטימתו יהיה בפקק חרושתי של יצרן הצינורות ואושר ע"י המפקח.
- הערה: בהנחת תשתית תקשורת לשתי מערכות אדום ושחור יש לשמור על מרחקי הפרדה של 60 ס"מ לפחות בין הצינורות, הן בתאים והן בתוואי.**
- 2.15.13.14 ניקוי, בדיקה והשחלת חוטים
- 2.15.13.14.1 לאחר גמר ההנחה והחיבור לתאים, יש לנקות את פנים הצינור כנהוג בפרק "בדיקת צינורות" לוודא שהצינור שלם ונקי.
- 2.15.13.14.2 לאחר הבדיקה והניקוי, יש להשחיל בצינורות חוטי משיכה מניילון לפי תקן ישראלי 753 (חבלים 8 מ"מ עשויים פוליפרומלן). את קצוות החבלים המושחלים יש לקשור אל הלולאה של האוטם המתברג.
- 2.15.13.15 בדיקת צינורות פלסטיים מפ.וי.סי

- 2.15.13.15.1 לאחר גמר ההנחה והחייבון לתאי הכבלים, יש להעביר בכל צינור וצינור מברשת ברזל ולנקותם משאריות חול וצרורות עפר, על פעולה זו יש לחזור עד שלא יצא מפי הצינור שום חול, עפר או לכלוך. לאחר מכן יש להעביר "מנדרול" בכל הקנים.
- 2.15.13.15.2 עם גמר הבדיקה יש להשחיל באותם הצינורות בהם ידרוש זאת המשרד או נציגו - חוט משיכה. את קצוות החוט יש לקשור אל הלולאה באוטם.
- 2.15.13.15.3 לאחר השחלת החוט יש לאטום את פי הצינור באוטם מתברג.
- 2.15.13.16 בדיקת צינורות פוליאיתילן
- 2.15.13.16.1 לאחר גמר ההנחה והחייבון לתאי הכבלים, יש לבצע את הבדיקות הבאות:
- 2.15.13.16.2 תקינות חתך הצינור: יש להעביר בדיקה בצינור, מקצה לקצה, בעזרת אוויר דחוס ולוודא כי הגליל הגיע לקצה השני. הקוטר החיצוני של הגליל יהיה 90% מהקוטר הפנימי של הצינור וצורת הגליל תהיה בהתאם לאישור המפקח.
- 2.15.13.16.3 לצורך בדיקה זו, יש להלביש גרב על קצה הצינור אשר ממנו יצא הגליל עשוי לצאת ולכוון ולקשור את הקצה כלפי הקרקע, לפני הפעלת לחץ אוויר, יש לוודא בטיחותית כי איש אינו נמצא בתא אשר הגליל עשוי לצאת.
- 2.15.13.16.4 בדיקת אטימות: קטע של צינור באורך של עד 2 מ"מ ימולא באוויר בלחץ 8 בר, הקצוות יאטמו בעזרת פקק עם שסתום אוויר שיסופק ע"י הקבלן, אחרי 30 דקות לחץ האוויר ייבדק באמצעות מד-לחץ שיחובר לשסתום – התוצאה לא תובחן ירידה בלחץ.
- 2.15.13.16.5 במידה שיידרש בתוכניות, יש לספק חבל השחלה 8 מ"מ (אשר כלול במחיר הצינור) לפי תקן ישראלי 753. יש לקשור את החבל למכסה הצינור ולאטום את הצינור באמצעות המכסה הנ"ל.
- 2.15.13.17 הוראות כלליות לגבי כל סוגי הצנרת
- 2.15.13.17.1 אם יידרש הקבלן להניח צינורות מעל, ליד או מתחת לצינורות, כבלים או מתקנים של שירותים אחרים הקיימים בתוואי התעלה, לא יהיה הקבלן זכאי לתשלום מיוחד.
- 2.15.13.17.2 אם מתברר כי קיימים ליקויים בטיב העבודה, היינו, חוסר איזון של הצינורות, סתימות, שברים וכו', על הקבלן יהיה לפתוח את החפירה, ולתקן את הטעון תיקון ולכסות את התעלה בהתאם למפרטים ולבצע בדיקה חוזרת, הכל על חשבון הקבלן.
- 2.15.14 קונזולות**
- 2.15.14.1 כקונזולות תורכבנה על הקירות החיצוניים של המבנים אליהם יש צורך לחדור עם כבלי תקשורת עיליים, או על מבנים עליהם צריך לעבור, באותם מקרים בהם אין אפשרות הצבת עמודים בסמוך למבנים.

- 2.15.14.2 הקונזולה תהיה מצינור פלדה מגולוון בקוטר 3" ובאורך 6 מטר - כל זאת על פי סוג המבנה אליו היא מחוברת, ומספר הכבלים העוברים עליה.
- 2.15.14.3 הקונזולה תתוכנן לקבלת כוח אופקי של 500 ק"ג ותעוגן נגד כיוון המתיחה של הכבל.
- 2.15.14.4 כל המקומות בהם יבוצע ריתוך ייצבעו בצבע עשיר באבץ.
- 2.15.14.5 אם רדיוס כיפוף הכבלים הנכנסים אל המבנה דרך הקונזולה יאפשר זאת, יועברו הכבלים בתוך צינור הקונזולה. אם הכנסת הכבלים אינה מתאפשרת, יחזקו הכבלים לחלקה החיצוני של הקונזולה בעזרת חבקי ברזל מגולוון.
- 2.15.14.6 לפני כניסת כבל לשרוול הכניסה הזוויתי מסוג P.V.C בכניסה למבנה יש לבצע לולאת עודף ולהדק את הכבל למבנה באמצעות חבקי ברזל מגולוון.
- 2.15.14.7 שלבי התקנת קונזולה ע"ג מבנה:
- 2.15.14.8 יש להתקין את 4 עוגני המתכת המגולוונת עבור חבקי החיזוק ו/או מתקן ההרחקה על גבי קיר המבנה בהתאם ועיגונו לקרקע.
- 2.15.14.9 יש להצמיד את הקונזולה בעזרת חבקי החיזוק (שלות).
- 2.15.14.10 יש להפנות את טבעת הקונזולה במאונך או בניצב למהלך התוואי.
- 2.15.14.11 יש למקם את טבעת הקונזולה בגובה הדרוש.
- 2.15.14.12 יש לחזק היטב את ברגי חבקי החיזוק (השלות).
- 2.15.14.13 יש לקדוח (דרך החור הקיים בחבק התחתון) את צינור הקונזולה בעזרת מקדח 10 מ"מ.
- 2.15.14.14 יש לחזק את צינור הקונזולה אל 05D4 חבק התחתון בעזרת בורג 3/8".
- 2.15.14.15 במקרה הצורך יש לעגן את הקונזולה בהתאם לסעיף "עגינת קונזולה לקיר או לגג מבנה" שבהמשך.
- 2.15.14.16 עגינת קונזולה לקיר או גג מבנה:
- 2.15.14.17 יש לוודא שהקיר/גג המבנה המיועד לשמש כבסיס העוגן אכן מסוגל לשאת את עומס העוגן.
- 2.15.14.18 יש לוודא כי המיקום המדויק של בסיס העוגן אינו מהווה מכשול או מפגע לציבור.
- 2.15.14.19 בכל מקום בו עגינת הקונזולה מהווה מכשול לציבור יש להקפיד על הרכבת קרש מגן לעוגן.
- 2.15.14.20 תיל הפלדה של העוגן יהיה בקוטר 10 מ"מ. יש לחתוך קטע מתיל הפלדה בהתאם למידות המתאימות. לכל עוגן אורך התיל יקבע עפ"י הקו האלכסוני שבין הטבעת שעל גבי הקונזולה לבין קצהו החופשי של מותחן הכבל ובתוספת של 1.5 מטר עבור החיבורים בשני קצוות תיל הפלדה.
- 2.15.14.21 הרכב המהדקים ושיטת ההידוק זהה למתואר לגבי עוגני עמודי העץ שתוארה לעיל.

2.15.14.22 עם תום חיבור תיל הפלדה יש למתוח את העוגן ע"י סגירת מותחן הכבלים עד למתיחה הרצויה.
יש למרוח את ההברגה בשמן סיכה (גריז).

2.15.14.23 במקרה שקיים צורך בהרכבת קרש מגן לעוגן - יש להצמיד את קרש המגן לעוגן בעזרת חוט ברזל מגולוון רך.

2.15.14.24 חדירה למבנה עבור רשת עילית/תת"ק:

2.15.14.25 חדירה למבנה תתבצע באמצעות שרוול ברך מוגן מים מ-PVC

2.15.14.26 קוטר השרוול לכבל בודד יהיה 2". אם ישנם מספר כבלים הקוטר יגדל ל- 4" - 3" כמות
החדירות בהתאמה.

2.15.14.27 זווית ה-PVC תופנה כלפי מטה למניעת חדירת מים. מסביב לחדירה יש לבצע איטום באמצעות
R.T.V.

2.15.14.28 עליית צנרת למבנה או לעמוד:

2.15.14.29 עליית צנרת לעמוד תתבצע לפי דרישת נציג המשרד עד לגובה 3 מטר מעל פני הקרקע. הקנים
יחזקו באמצעות שלות או חבקי מתכת ובורגי פיליפס לעמוד.

2.15.14.30 עליית צנרת על דופן מבנה תתבצע לפי דרישת המשרד עד לגובה כ- 2 מטר אל קופסת מעבר
ממתכת או מפ.וי.סי משוריין שתותקן על הדופן החיצונית של המבנה. הקופסה תהיה אטומה
לחדירת מי גשמים ובעלת דלת נפתחת על צירים. מגב הקופסה תתבצע החדירה למבנה במרחק
המרבי מסיומת הצנרת כתת"ק בקופסת המעבר. הקנים יחזקו באמצעות שלות מתכתיות ובורגי
פיליפס למבנה

2.15.14.31 בנוסף יש לאטום בקצף תקני מתאים הן עליה למבנה והן עליה לעמוד והן החדירה למבנה
(למניעת כניסת אבק/לחות/חרקים וכד').

2.15.14.32 עמודי עץ:

2.15.14.33 כל עמוד יסומן בדסקית אלומיניום, כמפורט בפרק "סימון ושילוט".

2.15.14.34 מבנה העמוד:

2.15.14.35 העמוד יעמוד בבחינה מדגמית לפי תכנות איכות - תקן ישראלי 936.

2.15.14.36 EN 599-1.(PART 2 +PART 1) EN 335 BS 1990 PART 1

2.15.14.37 עמודי הרשת יהיו מטיפוס אורן פני או שווה ערך ישר וללא "בטן", ללא פגמים. ראש העמוד
יעובד בשני שיפועים בזווית 45 מעלות ביניהם ויכוסה בפח מכופף דו-שיפועי.

2.15.14.38 העמודים יהיו בגובהים שונים (7 מ', 8.5 מטר, 10 מ' 12 מ') ראש העמוד יהיה בקוטר 15-18
ס"מ, תחתון 19-21 ס"מ.

- 2.15.14.39 לעמוד יוחדר חומר מגן מטיפוס קראווט לפי תקן BS114 בצפיפות של 115 ק"ג למטר מעוקב של עץ לפחות.
- 2.15.14.40 פגמים ו"עיניים" בעמוד לא יעלו ברוחבם על 1/6 ההיקף לגבי פגם בודד ו- 1/3 ההיקף לגבי סדרת פגמים בחתך אחד של עמוד.
- 2.15.14.41 גודל הסדק המקסימאלי המותר בעמוד (כל תנאי בנפרד יהווה תנאי לפסילה):
- 2.15.14.42 רוחב 10 מ"מ.
- 2.15.14.43 עומק 1/4 מקוטר העמוד בנקודת הסדק.
- 2.15.14.44 אורך 8 פעמים קוטר העמוד באמצע הסדק.
- 2.15.14.45 סה"כ מספר סדקים מותרים בחתך אחד הוא 3 כשרוחבם המסתכם לא יעלה על 25 מ"מ.
- 2.15.14.46 הכנות להתקנת עמודי עץ:
- 2.15.14.46.1 לפני תחילת החפירה להצבת העמוד יש לוודא כי אין כל מכשולים תת-קרקעיים העלולים להינזק כתוצאה מהחפירה, כגון צנרת תת"ק, כבלים תת"ק וכו'. באם קיימים מכשולים כנ"ל יש לסמנם כך שלא יפגעו בעת החפירה. החפירה בקטע זה תבוצע ידנית.
- 2.15.14.46.2 מיקום כל אחת מנקודות חפירת הבורות יסומן ע"י הספק תוך התאמה מלאה לתכניות העבודה המאושרות.
- 2.15.14.46.3 פינוי מכשולים מעל פני השטח - יש לסלק את הצמחייה על שורשיה מאזור החפירה. יש לפרק ולפנות מרצפות ואבני שדה.
- 2.15.14.46.4 אופן החפירה - הבור יוכן בחפירה, חציבה או קידוח בהתאם לסוג ומבנה הקרקע באתר. פיצוצים בשטח המחנה יבוצעו באישור מיוחד בלבד. ביצוע העבודה היה ידני ו/או בעזרת כלים מכניים מתאימים.
- 2.15.14.46.5 ביצוע חפירת הבורות:
- 2.15.14.46.6 הבור ייחפר ע"פ סוג הקרקע לעומקים הבאים:
- 2.15.14.47 קרקע חולית/כורכר/חמרה כבדה - 170 ס"מ.
- 2.15.14.48 קרקע סלעית - 120 ס"מ.
- 2.15.14.49 קוטר הבור יהיה 40-60 ס"מ.
- 2.15.14.50 החפירה תבוצע בקוטר אחיד לכל האורך, תוך נקיטת אמצעים כנגד התמוטטות דפנות בור חוליות.
- 2.15.14.51 הצבת עמוד עץ וביסוסו:
- 2.15.14.52 יש להתקין בראש כל עמוד, בטרם הצבתו, מלחצות לכבלים בעלות 3 ברגים, או ווים בקוטר 5/8". המלחצות/ווים יותקנו בגובה של 10-20 ס"מ מתחת לקצהו העליון של העמוד. המיקום

המדויק של הקדח בעמוד עבור המלחצות/וויס יהיה כזה שיאפשר תליית כבלים בגובה אחיד מעל פני-הקרקע. כיוון הקדח יהיה בניצב למהלך הכבל.

2.15.14.53 בעמודים עליהם נדרש למתוח מספר תיילים-נושאים, למספר כבלים, יותקנו מלחצות/וויס מסוג ובכמות המתוכננים לנדרש. סוג וכמות המלחצות/וויס יובאו לאישור המשרד בשלב התכנון המפורט.

2.15.14.54 לפני הצבת העמוד יש לצבוע את תחתיתו בביטומן עד לגובה של כ- 20 ס"מ מעל גובה פני הקרקע.

2.15.14.55 העמוד יותקן בצורה אנכית מפולסת.

2.15.14.56 לאחר הצבת העמוד וכוונו באופן אנכי ימולא הבור ל- 1/3 מעומקו באבני דבש שיבטיחו את יציבות העמוד. האבנים יהודקו בשכבה שווה ומעליהם תהודק שכבת חול באמצעות מכש והרטבה.

2.15.14.57 עודפי חומר חפור יש להערים מסביב לעמוד.

2.15.15 עגירת עמוד עץ לקרקע:

2.15.15.1 חפירת בורות לעוגנים תבוצע לאחר הצבת העמוד ולאחר קביעת מיקומם המדויק של העוגנים וכמויות אלויות הכבלים בציר העילי. מיקום הבור יהיה במרחק כ- 4.5 מטרים מעמוד העץ ובעומק המפורט בהמשך.

2.15.15.2 בתום החפירה יש להטמין את לוח העגינה (פלטת) כולל הדסקית ומוט העוגן בתוך הבור החפור. עוגני העמודים יהיו מפלטת ברזל מגולוון בעובי 5 מ"מ במידות 60X60 ס"מ שאליה ירותך מוט ברזל בקוטר "0.75 באורך 2.8 מ' או מאדן בטון או פלדה באורך של 1 מ' לפחות.

2.15.15.3 כל החלקים המתכתיים של המוט ופלטת הברזל יצבעו בצבע אספלטני לפני הטמנתם בבור.

2.15.15.4 לאחר הטמנת לוח העגינה יש להציב את מוט העוגן בזווית המשווערת כלפי הנקודה הנמצאת כ- 20 ס"מ מהקצה העליון של העמוד.

2.15.15.5 העוגן יקובע ויהודק בבור בשיטה זהה לזו המתוארת לגבי הצבת העמוד עצמו וביסוסו.

2.15.16 שלבי הרכבת העוגן:

2.15.16.1 יש להצמיד בעזרת מסמרים את מעטפת המתכת המגולוונת שבראש העוגן מסביב לקצהו העליון של עמוד העץ כאשר מרכז המעטפת נמצא במרחק מקורב של 20 ס"מ מתחת לקצהו העליון של העמוד לבין קצה מוט העוגן בתוספת רזרבה עבור הליפופים בשני קצות תיל הפלדה.

- 2.15.16.2 בהתקנת עוגן בודד - יש ללפף את תיל הפלדה באורך של 1 מטר פעמיים מסביב למעטפת המתכת שבראש העמוד.
- 2.15.16.3 בהתקנת עוגן נוסף - יש ללפף את העוגן הנוסף פעם אחת בלבד מסביב למעטפת הנ"ל.
- 2.15.16.4 יש למסמר ולקבע את תיל הפלדה למעטפת המתכת שבראש העמוד בעזרת מסמרי "ח" בכדי להבטיח את יציבותם של התיל נושא.
- 2.15.16.5 עם גמר חיבור התיל למוט העוגן יש למתוח את העוגן בעזרת מפתח מתאים ולמרוח את ההברגה בשמן סיכה צמיגי (גריז).
- 2.15.16.6 במקומות שבהם יש צורך להרכיב מגני עוגן יש לחבר את מגני העוגן אל מוט העוגן בעזרת חוט ברזל מגולוון רך.
- 2.15.17 עמוד משען:**
- 2.15.17.1 נדרש שעמוד המשען המשמש כתמיכה לעמוד הראשי יהיה באורך הזהה לעמוד הראשי ובטיב זהה כמפורט לגבי עמודי עץ לעיל. (עץ אורן פניני וכו').
- 2.15.17.2 עמוד משען יותקן בד"כ במקרה שלא ניתן להתקין עוגן.
- 2.15.17.3 לעמוד משען יקדח בור אלכסוני בקוטר 40-60 ס"מ ובעומק 1 מ' אנכית מתחת לפני הקרקע, שפתחו במרחק 3 וחצי מטר מעמוד ראשי.
- 2.15.17.4 שיטת המילוי וההידוק של עמוד המשען זהה לשיטה המתוארת לגבי העמוד הראשי.
- 2.15.17.5 עמוד המשען יחובר לעמוד הראשי באמצעות בורג $5/8$ " בגובה 80 ס"מ מתחת לקצהו העליון של העמוד הראשי.
- 2.15.18 כבלי פלדה :**
- 2.15.18.1 כבלים להתקנה חיצונית העוברים בתוואי עילי יתמכו ע"י כבל פלדה.
- 2.15.18.2 כבל הפלדה יעוגן בכל קצה אל עמוד, קונזולה או בורג עין $5/8$ ".
- 2.15.18.3 בקצה אחד יתחבר כבל הפלדה אל התקן מתיחה שיחובר לעוגן. בקצה השני יחובר הכבל ישירות לעוגן.
- 2.15.18.4 תבוצע קשירת אבטחה למניעת ניתוק של כבל הפלדה מהעוגן או מהתקן האבטחה.
- 2.15.18.5 שיטת חיבור התיל הנושא וכבל התקשורת אל עמוד העץ
- 2.15.18.6 כל עמוד ראשון ואחרון - במקרה והכבל הנושא הוא חלק אינטגרלי מכבל התקשורת - יש להפריד את התיל הנושא מהכבל ולהשחילו בתוך מלחצות הכבל הקבועות על העמוד/לתלותו על הווים (על הספק להכניס במסגרת בינוי העמודים).

- 2.15.18.7 אורך קטע תיל-הנושא המופרד לא יעלה על 30 ס"מ לכל כיוון משני צדדי העמוד. משני הצדדים קצות קטע התיל המופרד, יחזק תיל הנושא לכבל ב- 2 חבקי פלסטיק שחורים במרחקים של 40 ס"מ ו- 50 ס"מ בכל כיוון משני צדדי העמוד (במטרה למנוע פתיחה נוספת של תיל הנושא).
- 2.15.18.8 במקרה של מלחצת יש לחזק תחילה את הברגים החיצוניים ולאחר מכן את הבורג המרכזי.
- 2.15.18.9 כל עמוד פינתי - יש להקפיד על הפרדת תיל הנושא ועל השארת רזרבת כבל תקשורת רפויה ליד העמוד כך שהתיל הנושא יהיה מתוח יותר מכבל התקשורת.
- 2.15.18.10 התיל הנושא ימתח באמצעות מותחן העומד בכוח מתיחה של עד 500 ק"ג/כ. שיטת ההפרדה של התיל הנושא כמתואר בסעיף הקודם.
- 2.15.18.11 מתיחת התיל הנושא תהיה באמצעות שני מותחנים משני צדדי העמוד, אשר עומדים בכוח מתיחה של עד 500 ק"ג/כ כל אחד. שיטת ההפרדה של תיל הנושא כמתואר בתת סעיף לעיל.
- 2.15.18.12 יש למרוח את הברגות המותחנים בשמן סיכה צמיגי (גריז).
- 2.15.18.13 פריסה והתקנה של כבלים :
- 2.15.18.14 על כל עמוד שישי או 250 מטר תוואי - יש להשאיר רזרבת כבל תקשורת באורך של 5 מטר.
- הרזרבה תהיה בצורת אומגה -במקרה של כבל מתכתי, ובצורת לולאה - במקרה של כבל אופטי.
- רזרבה זו תהודק לעמוד באמצעות שלות מתאימות
- 2.15.18.15 נדרשת התייחסות עניינית לרדיוס הכיפוף של הכבל הנמדד ע"פ סוג הכבל, קוטרו וייעודו (סיב אופטי ונחושת). הקפדה יתרה נדרשת במקרים הבאים:
- 2.15.18.16 רזרבה מושארת על כל עמוד שישי או 250 מ' תוואי.
- 2.15.18.17 כניסה למבנה (לפני החדירה לזווית ה-P.V.C).
- 2.15.18.18 פניה חדה.
- 2.15.18.19 שחרור במעבר פינות של מבנים.
- 2.15.18.20 עבור כבל שאינו מכיל תיל פלדה אינטגרלי יש לקשור את כבל התקשורת אל תיל הנושא באמצעות חוטי חשמל קשיחים 52. ממ"ר בעלי מעטה P.V.C. לחילופין ניתן "לתפור" את כבל התקשורת אל תיל הנושא בעזרת מכונת תפירת כבלים תקנית. יש להקפיד כי כבל התקשורת יהיה תמיד מתחת לתיל הנושא.
- 2.15.18.21 המרחק המרבי בין קשירה לקשירה הינו 40 ס"מ.
- 2.15.18.22 הקשירה תתבצע באופן הבא:
- 2.15.18.23 ליפוף 3 כריכות סביב כבל התקשורת.
- 2.15.18.24 שלוש כריכות כמרווח בין כבל התקשורת לכבל הנושא.

2.15.18.25 כריכת כל אחד מהקצוות, בעלי מעטה ה-P.V.C ב- 3 כריכות מעל התיל הנושא והשארית זנבות לפתיחה מחדש.

2.15.18.26 יש לוודא שהקשירה תוכל להחליק ע"פ תיל הנושא.

2.15.18.27 ניתן לתלות על כבל נושא בודד מספר כבלי תקשורת. קוטר תיל הנושא מותנה במשקל הכבלים ובמרחק בין העמודים. שיטת הקשירה זהה לזו של כבל בודד (רואים את כל הכבלים ככבל אחד).

- 2.15.19 חפירה וחציבה**
- 2.15.19.1 על הספק לדאוג לקבלת הרישיונות וההיתרים מהרשויות המוסמכות לבצוע העבודה בתאום עם בא-כוח המשרד ולהעביר לכל הגורמים הנוגעים בדבר הודעה מוקדמת של לפחות 48 שעות לפני תחילת העבודה.
- 2.15.19.2 חפירה לפי הגדרת מפרט זה משמעה, חפירה בכל עומק שהוא, בידיים, במכונות ובמדחסים, בכל סוגי קרקע, בשטחים ציבוריים ופרטיים, במסלולים, בכבישים, במדרכות, בגינות, במטעים, בפרדסים וכו', הכל לפי הוראות המשרד. על-מנת להסיר ספיקות, מוצהר בזה כי בכל מקום במפרט זה בו נאמר "חפירה" הכוונה גם ל "חציבה".
- 2.15.19.3 חפירה משולבת הינה חפירה הכוללת צנרת שחורה ואדומה המונחת לאורך אותו התוואי. ביצוע החפירה והנחת הצנרת יהיה על פי הנחיות תשתית אדומה ותכלול הפרדה אנכית בין התשתיות במרחק של 60 ס"מ לפחות. ביצוע ההפרדה בין השכבה הראשונה לשנייה יהיה על פי הנחית הכנת מצע ראשוני (ראה מפרט מילוי וכיסוי בפרק זה).
- 2.15.19.4 לפני תחילת העבודה, יכין הספק במקום את החומרים הדרושים לעבודה, וכן חומרי דיפון, גידור, תאורה, סולמות, גשרים למעבר להולכי-רגל, שילוט, משאבות ניקוז, מרטט קרקע או מהדק מסוג "צפרדע", וכן חומרי עזר וציוד הבטיחות הדרוש.
- 2.15.19.5 הכשרת השטח, לפני ביצוע החפירה, כוללת את העבודות הבאות:
- 2.15.19.6 ניקוי צמחייה וכל חומר אחר בתוואי החפירה ופינוי.
- 2.15.19.7 הריסה והוצאה של מכשולים הנמצאים על פני ומתחת לפני הקרקע, כגון: יסודות ישנים של מבנים לסוגיהם, לרבות גושי בטון, אבנים גדולות (בולדרים), צינורות וברזלים למיניהם, ערמות עפר, זבל, פסולת, עקירת עצים כולל שורשיהם ופינוי כל החומרים הנ"ל למקום כפי שייקבע על ידי הרשות המקומית או המשרד.
- 2.15.19.8 פירוק ותיקון גדרות רשת ותיל, מעקים, תמרורים מכל הסוגים, לוחות מודעות, ספסלי ישיבה.
- 2.15.19.9 שבירת אספלט ומשטחי בטון.
- 2.15.19.10 פרוק מרצפות, אבני שפה ו/או אבני תעלה.
- 2.15.19.11 הכשרת דרך עפר, לפי הוראות המשרד, ברוחב של עד 5 מ' לרבות הרטבה והידוק.
- 2.15.19.12 יישור השטח (גילוח ו/או מילוי):
- 2.15.19.13 יישור השטח ייעשה בהתאם לתכנית או לפי הסכמתו של המשרד.
- 2.15.19.14 בהתאם לתוכניות או בהתאם להוראות המשרד.
- 2.15.19.15 כל החפירות שתבוצענה ע"י הספק מעל לעומק הדרוש בתוכנית, או מעל לעומק שהורה נציג המשרד, בין עקב פיצוץ ובין עקב טעות, תמולאנה על-ידו בחול או בחומר מודרג מתאים, אשר

יורטב במים ויהודק היטב לשביעות רצון המשרד. החפירה המיותרת והמילוי הדרוש בסעיף זה יהיו על-חשבון הספק.

2.15.19.16 כל עבודות החפירה תבוצענה בדיפון מלא או בשיפועים מתאימים כפי שמוגדר בתקנות הבטיחות

של משרד העבודה בין אם נציג המשרד דרש זאת ובין אם לאו. הדיפון או השיפועים ייעשו באופן שיבטיח מעל לכל ספק את החפירה או הבור מפני התמוטטות, נפילת אבנים, גושי עפר, חלקי מבנה או כבישים ומדרכות סמוכים. במיוחד מוזהר הספק כי החפירה ליד יסודות בתים, גדרות וצינורות למיניהם כבישים, מדרכות ומעקות, חייבת להיעשות באופן שימנע כל פגיעה בהם או תזוזתם ממקומם או סכנה למבנים סמוכים במהלך העבודה, או כתוצאה מביצועה.

2.15.19.17 כל עבודות ייצור השוליים יבוצעו ברוחב עד 2 מטר ועובי כל שכבה יהיה של 2 ס"מ כולל הרטבה והידוק הטכניים של החומרים: כורכר, עוגנים, פסולת מחצבה, חומר ואדי, מכלותה, המפורטים בפרק מנהלה. כל זאת בהתאם למפרטים משהב"ט, אגף הבינוי.

2.15.19.18 תוך ביצוע עבודות החפירה, החציבה, הפיצוץ והמילוי, על הספק לאחוז בכל אמצעי הבטיחות הדרושים למניעת פגיעה בנפש וברכוש, דהיינו, לגדר, להציב שלטי אזהרה ושלטי זיהוי של הספק ושל בא-כוחו באתר העבודה: להציב שלטי הסברה; להאיר כחוק כל חפירה או בור, בהתאם לדרישות מרכז בינוי, ק. הבטיחות ו/או כל גורם אחר הממונה על הבטיחות באתר; להבטיח מעברים להולכי רגל; להציב שמירה מתאימה. כן עליו לנקוט בכל האמצעים למנוע פגיעות או נזק לעובדיו הוא, במהלך העבודה ולא לסכנם על ידי העדר אמצעי בטיחות או אמצעים בלתי מספקים.

הערה:

אין הנאמר בסעיפים לעיל פוטרים את הספק מכל חובה שהיא הנזכרת בסעיפי החוזה או בסעיף אחר של המפרט, או מחובה כל שהיא המוטלת עליו בתוקף החוק ותקנות רשויות מוסמכות. מטרת הסעיף להזכיר את עיקרי הדברים בתחום הדיפון והבטיחות הנוגעים לעבודות חפירה.

2.15.19.19 בורג ג'מבו אשר בקצהו לולאה (עין) ייעודי מפלדה "5/8 מגולוון כולל עיגונו לכל משטח אם באמצעות קידוח או ביציקה. הבורג יותאם להחזקת משקל או מומנט פי 2 מהחוזק נדרש.

2.15.20 קידוח אופקי תת-קרקעי

2.15.20.1 תיאור הדרישה:

2.15.20.2 יבוצע ע"פ דרישת הלקוח.

2.15.20.3 הקידוח יעשה בחציית מסלולים/מדרכות/כבישים או מבנים מסויימים יבוצעו קידוחים אופקיים שמטרתם אי פגיעה בפני השטח.

- 2.15.20.4 קידוח לפי הגדרת מפרט זה משמעו קידוח אופקי בכל עומק שהוא לצורך החדרת צינורות פלסטיים או צינור פלדה לכבלי תקשורת, בכלים המיועדים לכל סוג קרקע. מתחת למסלולים, כבישים, מדרכות, מבנים שונים וכו' לפי הוראת נציג המשרד.
- 2.15.20.5 הקידוח יבוצע ללא הפרעה לפני השטח או לכלוכו ומבלי לפגוע במתקנים תת-קרקעיים אחרים.
- 2.15.20.6 הכנות מחייבת:
- 2.15.20.7 הכרת ההיבטים הבטיחותיים ונהלי הבטיחות, לרבות הצטיידות בכל אביזרי הבטיחות הנדרשים.
- 2.15.20.8 אישורים של הגורמים המוסמכים ומפות וסימון כל המכשולים הקיימים בתוואי.
- 2.15.20.9 מכשיר לזיהוי עצמים בתוואי החפירה.
- 2.15.20.10 ביצוע הקידוח :
- 2.15.20.10.1 הקידוח יהיה באורכים עד 250 מטר ובקטרים בהתאם לתוכניות.
- 2.15.20.10.2 מחיר הקידוח לא יכלול את מחיר התאים בקצוות ואת התקנתם.
- 2.15.20.10.3 הקידוח יכלול את הצינורות וחבל המשיכה בתוכו לרבות התחברות הצינורות לגוב התקשורת.
- 2.16 הארקות**
- 2.16.1 כללי
- 2.16.2 כל תשתית התקשורת במחנה(מתקני התקשורת, מארזים, כבלים וכל המובילים ממתכת לכבלי תקשורת), יחוברו להארקת אותות אחת.
- 2.16.3 **חובת הספק** לוודא ולהאריק כל מרכיב מתכתי המהווה חלק ממרכיבי תשתית התקשורת המוקמת על ידיו, בין שבוצע על ידיו או שנימסר לו לשילוב ברשת מידי היח' באתר, בהתאם להוראות חוק החשמל לישראל- תקנות הארקה. אולם חיבור מרכיבי תשתית התקשורת ייעשה בכבלים גדולים יותר(בהתנגדות נמוכה) מהנדרש בתקנות, כנדרש להארקת אותות בהתאם להנחיות מפרט זה.
- חובת הארקה תחול גם בכל מתקן תקשורת חיצוני למבנים לרבות : גובים וארונות תקשורת, רשת עילית וכבלים משוריינים , שיחוברו להארקות מקומיות והארקה חיצונית למבנה.
- 2.16.4 מערכת ההארקה מורכבת מארבעה מרכיבים עיקריים שיתומחרו בהתאם להלן :
- 2.16.5 מערכת הולכה לאדמה- תסופק ככלל עם המבנים. באחריות הספק יהיה לשפר התנגדות לאדמה לפי הצורך כמפורט בהמשך ועל פי מרכיבי כתב הכמויות.

- 2.16.6 "פס השוואת פוטנציאלים" של המבנה -כמוגדר בתקנות הארקה לחוק החשמל יימסר כחלק מהמבנה, להתחברות ע"י הספק במקרה בו רשת ההארקה מוקמת על ידיו.
- 2.16.7 רשת הארקה פנים
- 2.16.8 חיבור ההארקה לרכיב תשתית התקשורת יעשה ככלל לנקודת ההולכה המרכזית של הרכיב המוארק בנקודה אחת בלבד, תוך שמירה על תנאי הרציפות החשמלית המוגדרים למרכיבי המתקן, הרציפות החשמלית הנדרשת במתקן תהיה לפחות ברמת ההולכה הנדרשת מרשת ההארקה.
- להלן הרכיבים הסופיים שחובה להאריק ולמדוד תקינות רציפות הארקה כמוגדר עד להתקן :
- 2.16.9 מובילי תקשורת ממתכת לרבות מובילי הכבלים וארונות מעבר וסעף.
- 2.16.10 ארונות/מארזים/מסדים למתקן ציוד וכבלים
- 2.16.11 מילואות גישור
- 2.16.12 לוחות חיבור/מס"ר
- 2.16.13 סכך כבלים
- 2.16.14 גיד הארקה בכבל טלפון שהוגדר
- 2.16.15 כל ציוד תקשורת המוזן חשמל.
- 2.16.16 המבנים יהיו מאורקים בהארקה שיטה תקנית למערכות חשמל במתח נמוך בהתאם לחוק החשמל ותקנותיו במדינת ישראל.
- 2.16.17 במבנה קיים פס השוואת פוטנציאלים אחד מרכזי(בד"כ מותקן בסמוך ללוח זינת חשמל המרכזי),אליו מחוברים כל מערכות הולכת הארקות למבנה, הארקות כל מקורות המתח למבנה, והארקה כל מערכות השירות במבנה, בהתאם לחוק.
- 2.16.18 התנגדות המבנה לאדמה במדידה מ"פס השוואת פוטנציאלים" תהיה 0.5 (חצי) אוהם במדידה בשיטת "שלושת הנקודות" ובמקרה בו ההתנגדות לאדמה גבוהה מזה יש להנמיכה במסגרת ההתקנות, כמפורט להלן.
- 2.16.19 חריגה מהתנאים הנ"ל- מחייבת התייחסות ואישור הוראות פרטניות של המזמין לאופן יישום רשת הארקה "אדומה" שתותקן במבנה.
- 2.16.20 מרכיבי הרשת יעשו ממוליכי נחושת בגדלים המפורטים להלן כאשר מבנה המוליכים והחיבורים בין המרכיבים ברשת יחוברו בברגים בלבד, בהתאם לפרטים בתקן EIA606/7 ואו ת"י 1907 פרק 5 ובהתאם להוראות חוק החשמל- תקנות הארקה.

- החיבור בין כל המרכיבים של הרשת-מפס למוליך ולצומת -יעשו ע"י התקן ריתום חודר או מלחץ, עשוי התקן תעשייתי תקני מבוסס שני ברגים על שטח מגע לפי התקנים הנ"ל, הנלחץ להתנגדות מגע של מכס' 1(אחד)מיליאווהם התנגדות CD לחיבור. בדיקת תקינות הרשת תיעשה ע"י מדידת התנגדות לאדמה בשיטת שלושת הנקודות לקבלת 0.5 אוהם בקירוב מכל צומת הארקה לאדמה.
- 2.16.21 מוליך הארקה יעשה כבל נחושת מבודד צהוב/ירוק או, פס נחושת על מבודד בחתך 35 ממ"ר לפחות, ניתן להוליך מוליך מרכזי עד לצומת הרחוקה במבנה ולהסתעף ממנו במהלכו במוליכים זהים לכל הצמתים האחרים במבנה.
- 2.16.22 צומת הארקה - יעשה מפס נחושת בחתך 30/4 מ"מ ובאורך 400 מ"מ המותקן ע"ג מבודדים תקינים במרווח 40 מ"מ מהמשטח, על הפס יהיו 7 ברגי חיבור לכבלי חיבור עשויים בורג 3/8" מצופה קדמיום עם אום כפול ודסקיות שטוחות. הצומת יותקן בקירבת מוקדי הארקה התקנים : בכל מוקד תקשורת קומתי/מבני בסמוך למסדים בגובה 220 ס"מ לחבור המסדים במקבץ, קצוות תעלות תקשורת המסתעפות ממנו, הכבלים, לוחות החיבור והניתוב ומסדי ציוד.
- 2.16.23 פס הארקה – יותקן בטבעת פתוחה מסביב לחדרי ציוד היכן שיידרש במיוחד במקום צומת ההארקה, יעשה פס נחושת בחתך 30/4 מ"מ ועליו ברגי חיבור זהים בכל 600 מ"מ.
- 2.16.24 כבל חיבור הארקה –יסופק כחלק מכל התקן ומוביל תקשורת, יעשה מכבל נחושת מבודד צהוב ירוק תקני בחתך 16 ממ"ר לפחות שלפי נתוני יצרן התנגדותו הכוללת לא עולה על 2 מיליאווהם-באורך עד 30 מטר - עשוי עם נעלי כבל מצופים קדמיום בקצוות ומחובר לצומת הארקה מצד אחד ולהתקן המוארק מצד שני, בחיבור בורג חודר הנלחץ עם דסקיות ואום כפול, כך שהתנגדות DC הנמדדת ע"י מד מיקרואווהם מקובל באמצעות שני בחונים משני צידי החיבור תהיה קטנה מ-2 מיליאווהם .
- 2.16.25 שיפור התנגדות המבנה לאדמה
- 2.16.26 בכל מבנה בו מותקנת ההארקה "אדומה" הספק מחויב למדוד התנגדות המבנה לאדמה באמצעות חשמלאי מוסמך באמצעות מכשיר מדידת הארקות בשיטת שלושת הנקודות, כשנקודה אחת על פס השוואת פוטנציאלים ושתי נקודות מחוץ לבנה.
- 2.16.27 במקרה בו הארקה המבנה גבוהה מהתנגדות 0.5 אוהם לאדמה ישפר הספק את הארקה המבנה בהתאם לאישור המזמין.
- 2.16.28 האלקטרודה תהיה מסוג האלקטרודות המוגדר בתקנות הארקה יסוד לישראל 1981 מטיפוס מוט נחושת באורך 5 מטר לפחות ומוליך הארקה עד מרחק של 50 מטר כפי

- שיחושב ע"י מתכנן החשמל.
- הפריט יכול להתקנת האלקטרודה ושוחת בטון תקנית, הטמנת המוליך באדמה לפחות 30 ס"מ וחיבור לפס והחזרת המצב לקדמותו.
- 2.16.29 הכשרת ארונות ומסדים להארקת התקני תקשורת
- 2.16.30 בהתקני תקשורת המהווים מארז למתקן התקני תקשורת סופיים כגון: מילואות גישור, לוחות חיבור וציוד תקשורת אקטיבי, תותקן מערכת ההארקה פנימית שתבטיח חיבור וצבירת הארקות כל ההתקנים הסופיים במארז לנקודת החיבור למערכת ההארקה המבנה. נקודת החיבור לכבל חיבור הארקה המבנה להתקן, תהיה בנקודת מרכז ההולכה של ההארקות המארז.
- 2.16.31 בתוך המארז תהיה מערכת הארקה מוקטנת שתורכב מפס הארקה באורך מחצית גובה פריסת ההתקנים לפחות וכבלי חיבור להתקנים הסופיים.
- 2.16.32 פס ההארקה יעשה נחושת 20/3 מ"מ בחתך עם ברגי חיבור 1/8" בכל 50 מ"מ עם אום נגדי ודסקיות.
- 2.16.33 פתילי החיבור יעשו מכבלי נחושת שזורה מבודד תקני בחתך 6 מ"מ"ר עם נעלי כבל תואמים.
- 2.16.34 רשת ההארקה במארז/מסד/ארון, הכוללת כבל החיבור לרשת הארקה המבנה ופס ההארקה כולל פתילי החיבור להתקנים הסופיים יהיו חלק בלתי נפרד מאספקה והתקנת המארז/מסד/ארון.
- פתיל החיבור להתקן הסופי יהיה חלק בלתי נפרד מתמחור ההתקן-מילואה/לוח וכו'.
- 2.16.35 הארקה מעטפת כבלים מתכתית
- 2.16.35.1 מעטפת מתכתית של כבלים חשופים חיצוניים עיליים – לרבות כבל האופטי או כבלי זוגות לא תוכנס ברציפות לתוך מבנה.
- 2.16.35.2 הכבל יגולה לאורך 50 ס"מ לפחות לפני הכניסה למבנה והמעטה המתכתי החיצוני יוארק למערכת הארקה ברקים חיצונית של המבנה ובהיעדרה לזיז הארקה יסוד הקרוב. הקטע המגולה מחוץ למבנה יאטם בהתקן מוגן מפני קרינה ע"י שריוול מתכווץ או אמצעי אחר שיובא לאישור המשרד.
- 2.16.35.3 מעטפת המתכתית של הכבל תחובר להארקה, בעזרת התקן הארקה תקני הנלפתת על המעטפת המתכתית הכולל כבל הארקה מבודד כנ"ל בשטח חתך של 16 מ"מ"ר.
- 2.16.36 הארקה תעלות פח במבנה

- 2.16.36.1 הארקת תעלות פח תעשה ע"פ ההנחיות במפרט זה, כל " רשת/מקבץ קומתי של תעלות " יוארק רק בנקודה אחת לצומת הארקה, בדרך כלל בקרבת ריכוז/ארון תקשורת.
- 2.16.36.2 ההארקה תתבצע ע"י כבל הארקה 16 ממ"ר מהתעלה לצומת ההארקה.
- 2.16.37 הארקת מתקני חוץ למבנים**
- 2.16.37.1 גובי תקשורת תקניים תעשייתיים יסופקו עם הארקת יסוד בהתאם לאמור בתק"י 1907 חלק 1 ויאורקו לאדמה באמצעות אלקטרודת נחושת תקנית שתסופק עם הגוב כולל כבלי הארקה לחיבור משענות הכבלים והתקנים מתכתיים אחרים הגוב.
- 2.16.37.2 ארונות תקשורת חיצוניים יותקנו על יסוד בטון עצמאי או על קיר חיצוני של המבנה. יסוד בטון יותקן עם אלמנט הארקת יסוד כמוגדר בתקנות הארקות למתח נמוך והארקה תחובר לגוף הארון. ארון חיצוני למבנה יחובר להארקה חיצונית של המבנה בכבל מוליך נחושת 16 ממ"ר.
- 2.16.38 קידוח**
- 2.16.38.1 קידוח מעבר קירות (בלוקים, בטון, גבס ועץ) הקבלן יעשה שימוש בציוד חשמלי תיקני אשר אושר לעבודה בתנאי השטח ועבר את כל האישורים לרבות תו תקן ישראלי.
- 2.16.38.2 לפני ביצוע הקידוח הקבלן יפנה את כל הציוד, המכשור לרבות ציוד חשמלי/אלקטרוני מאזור הקידוח וידאג לכסות פריטים קבועים.
- 2.16.38.3 באחריות הקבלן להעביר אישור מיוחד לקידוח בקירות אסבסט.
- 2.16.38.4 ביצוע (פריצת פתחים בתקרות/ רצפות) יבוצע באמצעות מקדח מכני מסתובב בלבד (לא יורשה שימוש בקומפרסור אויר). בכל מקרה הכלי המיועד לביצוע פתחים מחייב קבלת אישור בכתב ממהנדס קונסטרוקציה
- 2.16.38.5 פתחים ייפתחו במקומות שאין קורות וצלעות ובתחום המילוי (בין הצלעות) בלבד.
- 2.16.38.6 ביצוע חדירות למבנה, קידוחי בטון ומעברי קירות ב: גבס, עץ, אסבט, בלוקים ואחר לאורך תוואי התעלות פח/תעלות פלסטיק/צינורות שרשרים לכל סוגיהם יהווה חלק מהתקנת התעלה/חדירה למבנה (למעט מעבר בטון מיוחד לפי הסעיף שמופיע בכתב הכמויות).
- 2.16.38.7 לאחר קידוח חורים בתמיכות, יש לצבוע את מקום הקדח בצבע עשיר אבץ.
- 2.16.38.8 במידה והפתח עובר בתחום הצלע או הקורה, על הספק לפנות ממהנדס קונסטרוקציה לצורך קבלת הנחיות מתאימות.
- 2.16.38.9 פתיחת פתח בתקרת בטון או קיר בטון ועוביים מעל ל - 30 ס"מ, יש לבצע בעזרת קידוח בלבד.
- 2.16.38.10 לא יותר שימוש בקומפרסור, אלא במקרים מיוחדים באישור ממהנדס קונסטרוקטיבי.
- 2.16.39 מערכות מיגון ואטימת מעברי כבלים, MCT**

פתיחת פתח להעברת כבלים ואטימתו בסיום העבודה:
כמות הכבלים שיעברו בפתח תקבע בהתאם לתכנון, על הספק למלא אחר ההנחיות במדויק וזאת עקב מידות הפתח המתאמות למספר מוגבל של כבלים.
במידה והספק יניח יותר מן הדרוש ועקב זאת לא תתאפשר סגירה הרמטית של הפתח, יהיה על הספק לפרק את הכבלים המיותרים ולהעבירם בהתאם לתכנון לפתח אחר, כל זאת על חשבוננו הוא. הכבלים יונחו בתוך הפתח בזווית ישרה למסגרת כאשר הכבל מונח ישר כ- 50 ס"מ לפני ואחרי המסגרת. במידה והכבלים לא יונחו כנדרש לא ניתן יהיה לבצע את האטימה כראוי. לאחר אטימת הכבלים על הספק להרכיב את גומיות האטימה המתאימות. לכל כבל זוג חצאי קובייה עם הקדח המתאים לקוטר החיצוני של הכבל. שימוש בקוביות עם קדח לא מתאים (לא זהה לקוטר הכבל) יגרום לבעיות באטימה הסופית ו/או לפגיעה בכבל. הרכבת הגומיות תתבצע בעזרת משחת סיכה מיוחדת אשר מסופקת עם הקוביות. העבודה כוללת הרכבת הקוביות, הפלטות החוצצות והפלטת הלוחצת, לחיצה ואטימה על ידי בורג הלחיצה ואטימה סופית עם הפלטת סופית.

הערה: בכל פגיעה בכבל יש להחליף את כבל לכל אורכו וזאת על חשבון הספק.

2.16.40 איטום מעברי אש

- 2.16.40.1 מחסום האש בא לתת מענה נגד התפשטות אש ועשן דרך מעברי כבלים וצנרת באזורי אש הן אנכיים והן אופקיים במיבנה. המעברים יכולים להיות עם הזנות או ללא הזנות.
- 2.16.40.2 המחסום מאפשר פעולות אחזקה בגריעה והוספת כבלים/צנרת תוך פגיעה מיזערית במחסום ואפשרויות לתיקון מהיר.
- 2.16.40.3 המחסום מורכב מלוח מינרלי CONLIT-P-150 ומסטיק מעכב בעירה INTUMEX – CSP. החומרים עומדים בדרישות של לפחות אחד התקנים האירופאים:

התקן הבריטי- BS-476 ,

הגרמני- DIN-4102 או

האירופאי המאוחד NEN-EN-1366-3

2.16.40.4 הלוחות המינרליים בעלי התכונות הבאות:

עובי מינימום 50 מ"מ.

משקל מרחבי לא פחות מ-155 קג' /מ"ק.

אינם מכילים או פולטים חומרים רעילים ואסבסטיים בכל מצב.

הלוחות מצופים מראש בשני הצדדים במסטיק מעכב אש.

2.16.40.5 המסטיק בעל התכונות הבאות:

מסוג אינטומסנטי-תופח בעת חום וממלא את החללים בשכבת מגן חסינת אש.

עמידות אש לפי התקן הגרמני בסיווג B-1 לפחות

צמיגות 30 [-=] 5 pa

אינו מכיל או פולט חומרים רעילים ואסבסטים בכל מצב.

המסטיק מסווג כמרכיב במחסום אש לפי דרישות תקנים מוכרים.

2.16.40.6 פרוט היישום :

2.16.40.6.1 גודל הלוח מותאם למידת הפתח לאטימה כך שהכנסתו תתבצע תוך הפעלת לחץ.

2.16.40.6.2 שולי הלוח מצופים במסטיק המהווה גם אמצעי הדבקה בין הלוח לדפנות הפתח.

2.16.40.6.3 המרווחים בין הדפנות ללוח וכן בין הכבלים ו/או הצנרת דחוסים בחומר מינרלי זהה לחומר ממנו מיוצר הלוח. שכבת הגנה של המסטיק מיושמת גם במרווחים.

2.16.40.6.4 כבלים מצופים עד 40 סמ' לכל צד מפני מחסום האש.

2.16.40.6.5 מעברים של צנרת פלסטיק לסוגיו-חייבים להיות מוגנים ע"י צווארונים המיועדים לכך.

מפרט קבוצה III – ארונות תקשורת ושרתים

- 3.1 דרישות מהארונות**
- 3.1.1 כל ארונות התקשורת ואו השרתים (להלן: "ארונות" או "מסדים") אשר יסופקו לאתר יעמדו בתיקני DIN 41494 לפי סעיפים 1,2,3,4,5,6,7,8. כמו כן בדרגת מיגון IP-40 לפי IEC 529 או DIN 40050.**
- 3.1.2 המציע יציג בהצעתו (או במהלך התכנון המפורט) תכנון מיטבי של התקנת הציוד בארונות התקשורת תוך התחשבות בשיקולי התכנון הבאים:**
- 3.1.2.1 שיקולי תחזוקה ותפעול.**
- 3.1.2.2 שיקולי הנדסת אנוש.**
- 3.1.2.3 שיקולי עתודה טכנית ותפעולית.**
- 3.1.3 מידות – הארונות יסופקו במידות הבאות:**
- 3.1.3.1 גובה הארונות: 6U\10\15\20\25\30\40\41\42\44\45\48 גובה פנים בהתאם לדרישה.**
- 3.1.3.2 רוחב הארונות פנים 19" / 23" / 25" על פי דרישה.**
- 3.1.3.3 רוחב ארונות חוץ עד 800 מ"מ על פי דרישה.**
- 3.1.3.4 עומק ארונות 600 מ"מ / 900 מ"מ / 1000 מ"מ / 1100 מ"מ / 1200 מ"מ / 1500 מ"מ.**
- 3.1.4 כל הארונות יכללו מסגרת אלומיניום, דלת אחורית, דלת קדמית ודפנות צד נשלפות. שתי הדלתות תינתנה לנעילה.**
- 3.1.5 שילדת הארון תעמוד בעומס פיתול של 4000 ניוטון לפחות. כל חלקי המתכת יעברו טיפול לעמידה כנגד שיתוך (קורוזיה). על הספק להתחייב למתן אחריות כנגד חלודה למשך 5 שנים לפחות מיום ההתקנה.**
- 3.1.6 ארון יכיל לפחות $2 \times \{18 (3 \times 6)\}$ שקעי חשמל לארון 44U, סוג שקעי חשמל לפי בחירה, כולל שקעי C13 ("אמריקאיים"/"קומקום"), מאמ"ת (נתיך חצי אוטומטי) 16A עם נורת בקרה, מנגנון הגנה על לשון הנתיך וכבל חשמל באורך של עד 15 מטר לחיבור לשקע חיצוני. תקע החשמל יהיה מסוג 16A CEE לכל פס שקעים.**
- 3.1.7 ההזנה לארון ציוד תיעשה בשקע תלת גידי, שקע טיפוס EEC-CYCON אירופי (כחול) עם כיוון לתקן הישראלי (17) בגובה 220 ס"מ אלא עם אמר הלקוח אחרת, לציוד טכני אחר על שולחן יותקן שקע תלת-גידי טיפוס ישראלי הנושא תו תקן ת"י בתוך קופסאת תלת שקע. השקעים ואביזרי פריסה יהיו כדוגמאת "דיג" או שוו"ע.**

- 3.1.8 חיבור השקעים ללוח בכבל חשמל נחושת תלת-גיד לשקע חד פזי בודד או חמש גיד למקבץ שקעים חד פזי או שקע תלת פזי, בעובי גיד לפי החוק, מוגן במעטה בידוד NYY או NYBY לפי תקנות החשמל.
- במקום בו מחוברים מספר שקעים למקום אחד ניתן להתקין כבל חמש גיד משותף ולפצל בקופסאות פיצול אטומות תקניות שיאושרו ע"י הלקוח, אולם לא יותר מפיצול אחד לשלושה שקעים.
- כבלי הזנת המתח ישלטו ע"י חבקים מדגם "לה-גרנד" או שו"ע. על כל חבק יסומן מספר, יעוד הכבל ומס' לוח ההזנה הקרוב ביותר לאחד מקצוותיו.
- כל כבל שאורכו גדול ממטר אחד יסומן לאורכו בשילוט הנושא את שם הכבל. המרחק בין השילוסים לאורכו של הכבל יהיה שני מטר.
- כל הכבלים אשר יונחו יהיו רצופים ללא חיבורים ביניהם. הארכת כבל על ידי חיבור תחייב אישור מיוחד של המשרד. בכל מקרה בו התקבל אישור כנ"ל, יבוצע החיבור בין שני כבלים על ידי מופת חיבור דוגמת "רייסק" 3M או שו"ע, הרמטית המתאימה להתקנה תת-קרקעית.
- בכל מקום בו תותקן מופה, יש להתקין שלט סימון לכבלים בו יצוין בנוסף גם "מחבר כבלים".
- 3.1.9 בהתקני תקשורת המהווים מארז למתקן התקני תקשורת סופיים כגון: מילואות גישור, לוחות חיבור וציוד תקשורת אקטיבי, תותקן מערכת ההארקה פנימית שתבטיח חיבור וצבירת הארקות כל ההתקנים הסופיים במארז לנקודת החיבור למערכת ההארקה המבנה. נקודת החיבור לכבל חיבור הארקה המבנה להתקן, תהיה בנקודת מרכז ההולכה של ההארקות המארז.
- 3.1.10 כל ארון תקשורת יכיל כמערך מובנה זוג דלתות קדמיות פריקות המאפשרות הסתרת כבלי גישור בצידי הארון. הדלתות יהיו ניתנות לפתיחה לימין / שמאל וכן ניתנות לפירוק מהיר באמצעות שחרור צירי הדלתות.
- 3.1.11 כל הדלתות הקדמיות של הארון יהיו עשויות זכוכית מחוסמת או דלת רשת מעוצבת, כולל מסגרת אלומיניום ואפשרות נעילה. הדלתות הקדמיות של ארון קטן יותר תהיה עשויות פרספקס שקוף, כולל מסגרת אלומיניום ואפשרות נעילה. שאר דפנות הארון תהיינה עשויות פח ותינתנה לפירוק.
- 3.1.12 כל הדלתות יכללו אפשרות לפתיחה ימנית ושמאלית ע"פ תנאי השטח. כל הדפנות יכללו חריצי אוורור. ניתן יהיה להחליף את כיוון פתיחת הדלתות לשמאל או לימין ללא צורך בביצוע עבודות מכאניות כלשהן בגוף המסד. ידיות הארונות יהיו בעלות 4 נקודות נעילה, ניתן להחליפן בידידות מסוגים שונים דוגמת ידיות עם צילינדר + לחצן לפתיחה, ידיות עם קומבינציות או כרטיסים מסוגים שונים לצורכי אבטחה, כולל ידיות נשלטות

- מרחוק. תינתן אפשרות לנעילת ופתיחת הארון באמצעות כפתור ללא מפתח. לא מאושרות דלתות בעלות נקודת נעילה אחת בלבד.
- 3.1.13 המסד יאפשר חיבור למסדים נוספים בקלות תוך שימוש באביזרים סטנדרטיים, דפנות המסד יהיו בעלות חיבורים מהירים ויאפשרו פירוק והרכבה בנוחות ובקלות.
- 3.1.14 משני צדי פנים הארונות, מלמעלה למטה, יהיו תעלות מחורצות בגודל של 60*220 ס"מ מתכתית בעלת דלת צירית או דלת הנעה על מסילה להולכת כבלי התקשורת. המסד מאפשר חיבור אביזרים רבים הן לפרופיל השלדה והן לפסי ה-19" הניתנים לכיוון עומק על בסיס פסי עומק המותקנים בין קורות שילדת המסד. מגוון האביזרים כולל: מדפים מסוגים שונים ולעומסים שונים קבועים או נשלפים, מגירות, אביזרים לניהול כבילה, מערכות לניהול, ניטור ובקרה על המסד ועוד.
- 3.1.15 ארון יכלול שני פסי התאמת עומק (קדמי ואחורי) להתאמת עומק הציוד שיוותקן בארון, ולמניעת בליטות של מגשרים קשיחים אל מחוץ לארון.
- 3.1.16 התקן הקיבוע של הציוד לארון יהיה בצורת מסילה בעלת כיוון גובה רציף מסוג SPRING NET. תינתן האופציה, לפי בחירת המזמין, לעשות שימוש בפס בעל חורים בהפרשי גובה קבועים.
- 3.1.17 המציע יתחייב לדאוג לאוורור הארונות. באחריות המציע לספק לפחות 4 מאווררים ולהתקנים. על מחיר המאווררים להיות כלול במחיר הארון. כל מאוורר יהיה בעל ספיקה של 45 CFM לפחות.
- 3.1.18 המאוורר יופעל ממתח של 48 VDC או 220 VAC, בהתאם למתח שיזין את הציוד שבמסד. המאוורר יהיה בעל מסב כדורי אטום (SEALED BALL BEARING), MTBF מינימאלי של 35,000 שעות. סה"כ המאווררים יצור רעש אקוסטי קטן מ- DBA 50 במרחק של 1 מטר, בכל כיוון ובעומס מלא. ע"ג 2 צידי המאוורר יותקן כסוי בטיחותי מרשת.
- 3.1.19 צבע הארון יהיה RAL-9016 רטוב קלוי בתנור, תינתן אפשרות לבחירת צבע אחר ללא תוספת מחיר.
- 3.1.20 כל ארון פס חיבורי ארקות בעל 10 חיבורים. כל האביזרים המתכתיים בארון יהיו אביזרים מוארקים.
- 3.1.21 בכל מרווח פנוי בין הפריטים הפסיביים שיוותקנו בארון, יתקין המציע פנלים עוורים (Blank Panels) מחומר פלסטי או מתכתי בצבע הארון, ראה כתב הכמויות.

- 3.1.22 הכבלים יוכנסו לארון דרך הפתח המיועד לכך בחלקו העליון או התחתון של הארון.
פתח זה ימוגן כך שלא תהיה אפשרות של פציעת הכבלים מקצוות פח חדים.
- 3.1.23 פס הארקה 20 ס"מ.
- 3.1.24 מדף מחורץ.
- 3.1.25 מאוורר בתפוקה של CFM40 בכמות של 4 יח'.
- 3.1.26 במקרים מסוימים הספק יידרש לספק ארונות ע"פ הדרישה :
- דלתות קדמיות ואחוריות רשת מחוררות 80% חצויות ומעוגלות עם מנעול ידית סיבובית
ללא צילינדר. דפנות פריקות עם 6 פתחים בגודל 10*15 ס"מ אשר יכוסו עם גומי.
תעלות קדמיות ותעלות אחוריות בשני צדדים בעומק של 25 ס"מ .
הפתחים בגג ובתחתית שנמצאים מול התעלות יהיו עם כיסוי גומי מסביב.
אופציה בתחתית לסגירה ע"י פלטת איטום. פס 12 שקעים C-13 כולל כבל 5 מטר בעובי
2.5 מ"מ וסייקון בקצה.
- 3.1.27 החברה תספק ארון תקשורת עפ"י דרישת המזמין בגדלים שונים אשר דפנותיו אינן
ניתנות לפרוק. מחלקו החיצוני של הארון אלא רק מחלקו הפנימי , כמו כן יסופק מנעול
כדוגמאת רב בריח בדלתות הקדמיות והאחוריות . דלתות אלו יסופקו בתצורת כנף
אחת או בתצורה דו כנפית ללא זכוכית או פוליקרבונט אלא דלתות פח . לארון זה
תסופק רק עפ"י דרישה מגירת שרות בעלת מנעול כדוגמת רב בריח. דלת הארון תהיה
בעלת אפשרות לפתיחה ימנית ושמאלית. דלתות הארון (קדמית ואחורית) יאפשרו
התקנת מנעול תלייה במקרים בהם יידרש יסופק מערך לשוניות ומנעול תלייה על דלתות
הארון ודפנות הצד.
- 3.1.28 ארונות שרתים מיוחדים יכילו התקנים מיוחדים להתקנת יחידות מיזוג אוויר פנימיות
אינטגרליות בארון או חיצוניות צידיות לארון.
- 3.1.29 המציע יציג תיאור ומפרט של המסדים בהצעתו.
- 3.1.30 ארונות המוגדרים כארונות שרתים ניתן להציע את הארונות של היצרנים הבאים בלבד :
- HP 3.1.30.1

Rittal	3.1.30.2
Knurr	3.1.30.3
DEL	3.1.30.4
SUN	3.1.30.5
APC	3.1.30.6
IBM	3.1.30.7

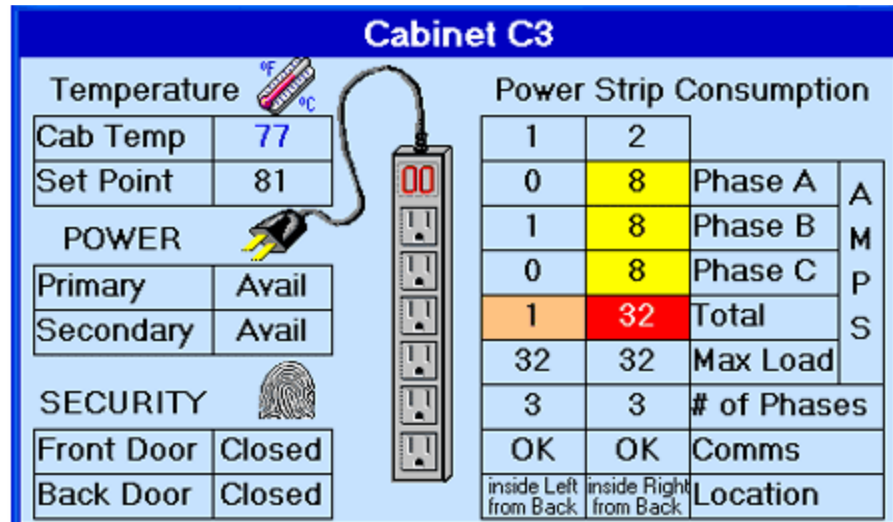
או כל מוצר העונה לאותם תקנים ודרישות 3.1.30.8

3.2 אביזרי חשמל מנוהלים

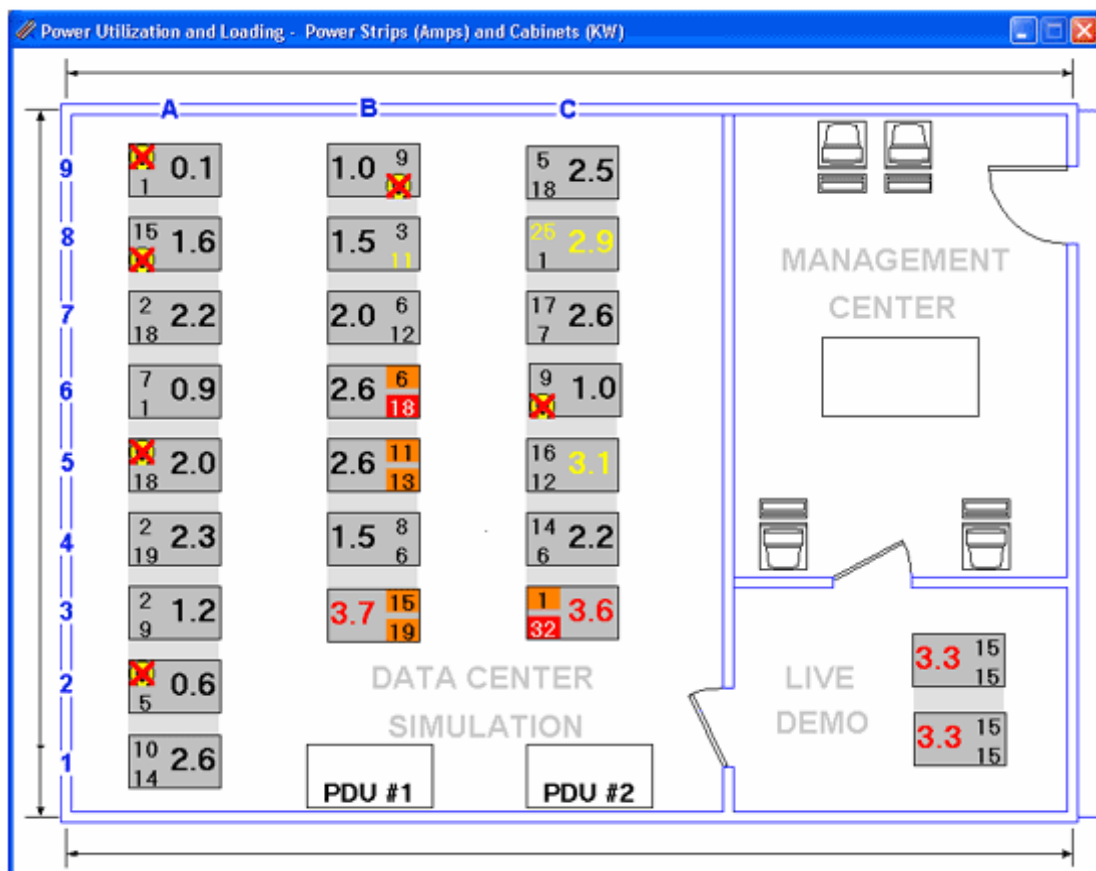
- 3.2.1 פסי שקעים מנוהלים יסופקו כפסי שקעים אינטגרליים לארונות התקשורת וארונות השרתים.
- 3.2.2 הפסים יכילו שקעים ישראלים או שקעי C13 ואו שקעי C32.
- 3.2.3 הפסים ישאו אישור מכון תקנים או אישור תו תקן ישראלי או אישור בינ"ל התקף במדינת ישראל ועצם עמידת הרכיב באישור זה אינה מחייבת אישור המוצר בפני רשויות התקינה בארץ.
- 3.2.4 הפסים יהיו פסים של 6, 12, 24 שקעים בהתאם למוגדר.
- 3.2.5 פס השקעים יהיה בעל כבל חיבור באורך של עד 10 מ' בעובי מוליכים בהתאם לנדרש ויכיל בקצהו חיבור לשקע תעשייתי מסוג CEE, של A16 או A 32.
- 3.2.6 הפס יכיל מאמ"ת בהתאם למוגדר של A 32 / 16A / 10A.
- 3.2.7 כאופציות יכיל הפס את האלמנטים הבאים על פי המוגדר בכתב הכמויות:
- 3.2.7.1 חיבור תקשורת 100baseT.
- 3.2.7.2 רכיב קישור SNMP מובנה בתוך הלוח.
- 3.2.7.3 צג לתצוגת עוצמת הזרם (במידה והפס יהיה פס תלת פאזי התצוגה תהיה לכל אחת מהפאזות).
- 3.2.7.4 יכולת ניתוק הפס במלואו דרך התקשורת.
- 3.2.7.5 יכולת ניתוק הפס ברמת שקע בודד דרך התקשורת.
- 3.2.7.6 מודד טמפ' על גבי הפס.

3.2.8 לפס תהיה תוכנת ניהול פסים המאפשרת שליטה וניטור מלא של כל רכיבי הפס לפי הפרוט הבא :

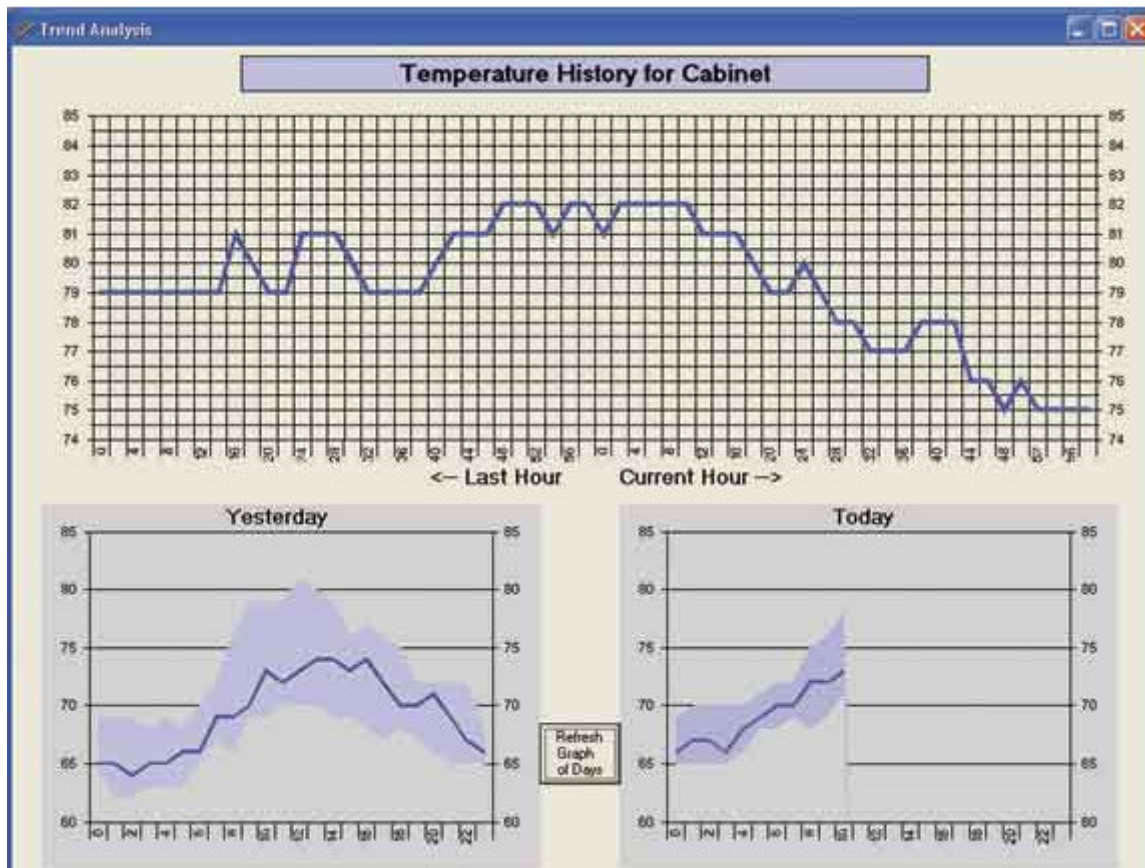
3.2.8.1 אפשרות לניטור כל פס וצפייה בפרמטרים הנמדדים.



3.2.8.2 אפשרות צפייה בכל הארונות בחדר כולל קבלת נתוני צריכה עכשוויים.



3.2.8.3 אפשרות ליצירת גרפים לבדיקת מגמות התנהגות בחדר.



3.2.8.4 אפשרות לבניית מחשבון צריכת חשמל.

S.T.S 3.3

3.3.1 כללי :

יסופקו ויותקנו מערכות ה S.T.S- הבאות :

3.3.2 הנחיות טכניות :

3.3.2.1 הספק ייתן הנחיות מתאימות לביצוע החיבורים כולל

3.3.2.2 שרטוטי ביצוע .

3.3.2.3 הספק יבדוק את חיבורי המערכת לפני הפעלתה.

3.3.2.4 הספק ימסור חומר טכני, קטלוגים והוראות הפעלה.

3.3.3 נתונים טכניים :

3.3.3.1 S.T.S בהספק 16KW

SUMMARY

These specifications describe the requirements for a Liebert SmartSwitch™ point-of-use automatic transfer switch. The specified system shall be a dual-position transfer switch designed to automatically and manually switch between two synchronized AC power sources without an interruption of power to the load longer than 6 milliseconds. The input power shall be supplied from two different AC power sources, which are nominally of the same voltage level, phase rotation, and frequency. The primary purpose of the SmartSwitch shall be to allow virtually uninterrupted transfer from one source to the other in case of failure of one source or by manual initiation for test or maintenance. The switching action shall switch all phases and neutral conductors of the sources and shall not connect together the two sources of power which would allow back-feeding one source to the other. The Smart Switch shall allow for either source to be designated as the "preferred source" to which the switch will automatically transfer to and remain transferred to until manually initiated to transfer or until the selected source fails, at which time, the Smart Switch shall transfer without interruption greater than 6 milliseconds to the other source. The Smart Switch shall be furnished with an integral isolation and bypass switch which allows uninterrupted manual transfer to and from either source for maintenance or replacement of the Smart Switch electronics module without de-energizing the load equipment.

STANDARDS

The specified system shall be designed, manufactured, tested, and installed in accordance with:

American National Standards Institute (ANSI)

Canadian Standards Association (CSA)
Electrical Testing Laboratories (ETL)
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
National Electrical Code (NEC - NFPA 70)
National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
National Fire Protection Association (NFPA)
Underwriters Laboratories (UL)
EEC 89/336
IEC 146-4
IEC 364/Cenelec HD 384

The system shall be ETL listed under UL 1008 Standard for Automatic Transfer Switches or UL 1778 Standard for Uninterruptible Power Supply Equipment. 50 Hz units shall be CE marked in compliance with EEC 89/336 and EN50091-2.

The system shall comply with the latest FCC Part 15 EMI emission limits for Class A computing devices and the emission limits of EN50081-2/EN550022 Class A.

The system shall safely withstand without disoperation or damage:
Transient voltage surges on either AC power input as defined by ANSI/IEEE C62.41 for Category A3 locations (high surge exposure branch circuits in industrial and commercial facilities),
Electrostatic discharges (ESD) up to 10 kV at any point on the exterior of the unit, and
Electromagnetic fields from portable transmitters within 3 feet of the unit.

The system shall comply with the immunity requirements of EN50082-1.

SYSTEM DESCRIPTION

Modes of Operation

The specified system shall be a two, three, or four-pole, double-throw, automatic transfer switch that switches all branch circuit conductors, including phase and neutral conductors, that are supplied from the two AC power sources. One source shall be designated as the preferred source while the other is the alternate source. Selection of which input source is preferred shall be user selectable without de-energizing the load equipment or reconnecting the input power sources. All transfers shall be a fast break-before-make with no overlap in conduction from one source to the other. All transfers, including sense and transfer times, shall have less than a 6 millisecond interruption in power to the load.

Normal Mode. In normal operation, the load shall be connected to the preferred source as long as all phases of the preferred source are within the acceptable limits. Upon failure of the preferred source, the load shall be transferred to the alternate source until such time as the preferred source returns to within the acceptable limits. Transfer voltage limits shall be +/- 10% of the nominal input voltage for steady state conditions, with low voltage transfer limits having an inverse time relationship that is within the IEEE Std. 446 computer voltage tolerance envelope. After the preferred source returns to within the acceptable voltage limits for at least the user-adjustable retransfer time delay (1 to 60 seconds, 3 seconds typical) and is in phase with the alternate source within the adjustable phase synchronization window (1 to 15 or 20 degrees, 10 degrees typical), the load shall be retransferred automatically to the preferred source. The automatic retransfer to the preferred source can be disabled if so selected by the user from the service port. When the automatic retransfer is disabled, emergency transfers from the alternate source to the preferred source shall not be disabled upon alternate source failure.

Load Current Inhibit. The system shall sense the load current and, if the load current exceeds an adjustable preset level deemed to represent a load inrush or fault condition, the system shall disable the automatic transfer even if the voltage on the selected source exceeds the transfer limits to keep from transferring the load inrush or fault current between the two input sources. The load current transfer inhibit reset shall be user-selectable from the service port for manual or automatic reset. In the automatic reset mode, the transfer inhibit shall be automatically reset after the current returns to normal to allow for continued protection against a source failure. In the manual reset mode, the transfer inhibit shall require that the unit be transferred to maintenance bypass or the unit powered off to reset the transfer inhibit and restore normal operation.

Manual Transfer. The system shall allow manually initiated transfers between the two sources, provided that the alternate source is within acceptable voltage limits and phase tolerances with the preferred source. Allowable phase differences between the sources for manually initiated transfers shall be user-adjustable from the service port. The user-adjustable phase synchronization window shall be limited to +/- 15 or 20 degrees. If the transfer is manually initiated, the system shall transfer between the two sources without interruption of power to the load greater than 2.5 milliseconds provided that both sources are available and synchronized within the user-adjustable phase synchronization window. For sources where the two frequencies are not exactly the same (as would be the case between a utility and standby generator source), manually initiated transfers shall be delayed by the system until the two sources are within the user-adjustable phase synchronization window.

Maintenance Bypass. The system shall be furnished with key-locked maintenance bypass switch, which allows the system electronics to be bypassed to either input

source for maintenance without interruption of power to the load greater than 2.5 milliseconds. The packaging of the system shall have all electronics isolated from the input, output, and bypass connections to allow the electronics module to be removed and replaced while the unit is in maintenance bypass without interruption of power to the load.

Electrical Requirements

Nominal input voltage: [(120) (208) (208/120) (230)] volts single phase (208) (208/120) (400) (400/230) three phase], [(50) (60)] Hz.

Branch circuit breaker rating: [(15) (20) (30) (60)] or [(16) (25) (50)] amps.

Maximum continuous current: [(12) (16) (24) (48)] or [(16) (25) (50)] amps.

Load power factor range: 0.5 to 1.0, leading or lagging.

Load crest factor: up to 3.5.

Source voltage distortion: up to 10% THD.

Overload capability: 125% of continuous current for 2 hours, 1000% for 2 cycles minimum.

Overcurrent Protection: Protection provided by the supply branch circuit breakers.

Short circuit withstand capability: up to 20,000 symmetrical amps, protected by internal fusing.

Environmental Requirements

Storage temperature range- -40 to +60C

Operating temperature range- 0 to 40C.

Relative Humidity- 0 to 95% without condensation

Operating Altitude- up to 5000 feet (1500 meters) above sea level without derating.

Storage/Transport Altitude- up to 40,000 feet (12,000 meters) above sea level.

Audible Noise- less than 45 dBA at 5 feet (1.5 meters).

Reliability

The system shall be designed to provide high reliability and high availability of power to the connected load. The system shall have an MTBF of the system output voltage exceeding 1,000,000 hours, assuming at least one input source is available.

To the fullest extent practical, redundant circuits and components shall be used to eliminate single points of failure. Redundant power supplies shall be provided.

Convection cooling shall be utilized. Forced air (fan) cooling shall not be used. All electronic components shall be “hot-swappable”, that is replaceable without de-energizing the load, assuming that at least one source is available.

DOCUMENTATION 1.4

Equipment Manual

The manufacturer shall furnish an installation manual with installation, start-up, operation, and maintenance instructions for the specified system.

Submittal Drawings

As a minimum, drawings shall include a system one-line diagram and outline drawing of system showing size, weight, heat output, and location of input and output power and control connections.

Users List

An in-service user's list shall be furnished upon request.

WARRANTY

The manufacturer shall provide a warranty against defects in material and workmanship for 12 months after system start-up or 18 months after ship date, whichever occurs first. (Refer to the Warranty Statement for details.)

QUALITY ASSURANCE

The specified system shall be completely factory-tested before shipment. Testing shall include, but shall not be limited to: quality control checks, "Hi-Pot" test (two times rated voltage plus 1000 volts, per UL requirements), transfer tests, and metering calibration tests. The system shall be designed, manufactured, and tested according to world-class quality standards. The manufacturer shall be ISO 9001 certified.

2.0 PRODUCT COMPONENTS

Enclosure

The specified system shall be housed in a plated steel enclosure consisting of two sections. One section shall house all input/output connections and the bypass switch, while the other section shall contain all of the electronics and power supplies. Connectors shall be provided between the two sections to allow the electronics section to be removed and replaced without disturbing the input and output connections and power to the load equipment. A keylock shall be provided to prevent unauthorized or accidental removal of the electronics section or operation of the bypass switch.

The system shall utilize convection air cooling for all components. No fans shall be used. Conduit termination plates shall be provided for termination of the two source input conduits or cables. The complete system shall [(have maximum dimensions of 20 in. (503mm) by 20 in. (503mm) by 11 in. (279mm) high to allow placement under a raised floor) (be suitable for mounting in a standard 19 in. (483mm) rack)].

Input Connections

The system shall include input terminal blocks and ground terminals for connection of the two input power sources.

Output Connection

The system shall include [(515R2) (515R4) (520R2) (520R4) (530R1) (615R2) (620R2) (630R1) (1420R1) (1430R1) (1520R1) (L515R1) (L520R2) (L530R1) (L615R1) (L620R1) (L630R1) (L1420R1) (L1430R1) (L1520R1) (L1530R1) (L2120R1) (L2130R1) (RS3743) (RS3744) (RS3753) (RS3754) (RS7324) (420R9) (430R9) (460R9) () output receptacle mounted on the enclosure] or [(output terminal blocks for field-wired connection)].

Bypass Switch

The system shall include an integral bypass switch to allow the system to be bypassed to either input source for maintenance or repair. The bypass switch shall be key locked to prevent unauthorized operation. All transfers to and from bypass shall be make-before-break transitions for continuity of power to the load equipment.

Surge Suppression

The system shall include transient voltage surge suppression for each input source. The surge suppression shall exceed the requirements of ANSI/IEEE C62.41 for Category A3 surge environments. Each input surge suppression shall include multiple metal oxide varistors and filter components to protect against damaging overvoltage and disruptive electrical noise.

Operator Controls

The system shall be provided with long-life LEDs to indicate which source is connected to the load, the status of each source, transfer inhibit conditions, power supply fault, and summary alarm condition. In addition, the system shall indicate which input source has been selected as the preferred and alternate source.

A transfer control switch shall be provided to allow initiation of a manual transfer to either source. The transfer from one source to the other shall be controlled by the system logic to ensure that the source is available and synchronized to within the selected transfer limits before transfer occurs.

A means shall be provided to allow the operator to select either input source to be the preferred source to which the switch will transfer to and remain transferred as long as the designated preferred source is available. Changing the preferred source shall not require the load to be de-energized or the input sources to be rewired.

Output Relay Contacts

Normally open, isolated relay output contacts shall be provided for remote indication or alarm of the following conditions. Relay contacts shall be rated for 1 amp at 125 VAC or 30 VDC. The connections to the contacts shall be located in the same enclosure section (fixed) as the input/output connections.

Transfer Inhibited	Preferred Source available
On Bypass	Alternate Source available
Power Supply Fault	On Preferred Source
Summary Alarm	On Alternate Source

Communication/Service Port

For remote monitoring, diagnostics, and setup, an isolated serial RS-232 port shall be provided. All user adjustable parameters shall be adjustable by way of the RS232 port using a terminal emulator mode. User adjustable parameters shall be password protected and include:

Phase synchronization window (1 to 15 or 20 degrees, default of 10 degrees)

Auto Retransfer On/Off

Auto Retransfer Time Delay (1 to 60 seconds, default of 3 seconds)

Load Current Inhibit (1 to 10 times full load peak current, default of 4 times)

Load Current Inhibit Manual/Auto Reset

Time and Date Setting *[Rack mount Unit Only]*

Auto Test On/Off *[Rack mount Unit Only]*

Auto Test Schedule *[Rack mount Unit Only]*

In addition to the user setups, in the terminal emulator mode, the RS232 port shall provide present switch status information and *[for Rackmount Unit Only]* the last 256 time-stamped alarms/events. Available information shall include:

Output Overload/Load Normal Preferred Source Fail/Available

Peak Overload (Transfer Inhibit) Alternate Source Fail/Available

Logic Fail Switch on Preferred Source

Transfer Test Pass/Fail *[Rackmount Unit Only]* Switch on Alternate Source

Power Supply Fault *[Rackmount Unit Only]* Sources out of sync

OK to Transfer Transfer Inhibit

Switch in Normal Mode Bypass to Source 1

Manual Transfer to Source 1 Bypass to Source 2

Manual Transfer to Source 2 Auto Retransfer Disabled

3.0 EXECUTION

Factory start-up, preventive maintenance, and full service for the specified system shall be available and included upon request. The manufacturer shall directly employ a nationwide service organization of factory-trained field service personnel dedicated to the start-up, maintenance, and repair of the manufacturer's power equipment. The manufacturer shall maintain a national dispatch center 24 hours per day, 365 days per year, to minimize service response time and to maximize availability of replacement parts and qualified service personnel.

NOTE: These Guide Specifications comply with the outlines of the Construction Specifications Institute per CSI MP-2-1 and MP-2-2.

S.T.S בהספק 3000VA

**SU043 and
SU044-1**

Item	Specification
Power	
Nominal input voltage	230 VAC
Input voltage range	0 – 325 VAC
Frequency range	47 – 63 Hz
Normal sensitivity transfer times	4 ms typical, 8 ms maximum at 60 Hz 5 ms typical, 10 ms maximum at 50 Hz
Reduced sensitivity transfer times	8 ms typical, 16 ms maximum at 60 Hz 10 ms typical, 20 ms maximum at 50 Hz
Maximum current draw	6 A (SU043 model) 13 A (SU044-1 model)
Physical	
Size:	1.75 × 17.0 × 7.5 in 4.45 × 43.2 × 19 cm
Net weight	10 lb (4.5 kg)
Shipping weight	15 lb (6.8 kg)
Environmental	
Elevation (above MSL): • Operating • Storage	0 to 10,000 ft (0 to 3000 m) 0 to 50,000 ft (0 to 1500 m)
Temperature: • Operating • Storage	32° to 122° F (0 to 50° C) 5° to 122° F (– 15° to 50° C)
Relative Humidity (Operating and Storage)	0 to 95%, non-condensing
Approvals/Standards	
CE, VDE, EN55022, EN55024	

Model SU044-1



Voltage	Source (Input)	Load (Output)
3000 VA 230 V	2 IEC 320 C20	1 IEC 320 C19 2 IEC 320 C13

Front panel programmable settings

The following programmable settings are accessible using controls located on the Redundant Switch front panel.

Function Select LED Indicator. The three green Function Select LEDs indicate which user programmable parameter is selected for status display or modification. Use the left selection button to cycle through the five configurable items defined in “Controls, LEDs, and ports on the front panel” on page 15.

Function Status LED Indicator. The green Function Status LED indicates the state of the selected user programmable function. Use the Select button to cycle among the choices.

AC Source LED Indicator. The green online LED indicates the line quality and selection status of each source:

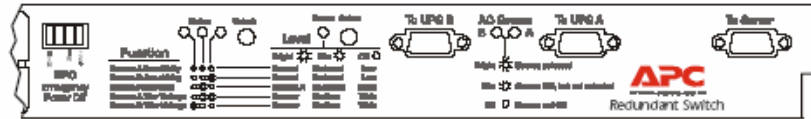


LED Display	Status of Source
Bright	Source is selected.
Dim	Source is OK, but not selected.
Off	Source is not OK.
One LED is flashing once per second, and the other LED is off	Both AC sources are out of tolerance.

Source Sensitivity and Transfer Voltage. APC recommends that you do not change these settings, which are correct for most conditions. See “Controls, LEDs, and ports on the front panel” on page 15.

Operation

Controls, LEDs,
and ports on the
front panel



APC recommends the factory default settings among the settings shown below.

Function	LED Display	Description
Source A Sensitivity	Bright= Normal	Sets transfer sensitivity to line conditions
Source B Sensitivity	Dim (the factory default) = Reduced Off = low	
Source Preference	Bright = Source A (the factory default) Dim = Source B Off = none	Selects the preferred AC source
Source A Xfer Voltage	Bright = Narrow	Sets the transfer voltage window (the range of acceptable voltage)
Source B Xfer Voltage	Dim = Medium (the factory default) Off = Wide	

מפרטי יחידות אל-פסק

מפרט דרישה למערכות ONLINE המרה כפולה עם BYPASS בתצורת RACKMOUNT, הספק : 1KVA

פרטים	דרישה	נתוני ספק / התחייבות	הערות
דגם			
הספק ב KVA	1KVA		
הספק מינימום ב- W	700W		
כמות מצברים מינימום	3		
גודל כל מצבר V/AH	12V\7AH		
מיקום וסוג המצברים	פנימיים אטומים ללא תחזוקה		
סה"כ AH למערכת	21 AH		
תקינה של המצברים	UROBATT + לצרף אישור יצרן		
החלפת מצברים ע"י שליפת תא / תאים מחלקו הקדמי של האל-פסק	נדרש		
גובה	2U		
תצוגה דיגיטלית - LCD	הספק ב-W, זמן גיבוי בדקות, שמירת לוג אירועים,		
תכנון ושליטה ביציאות האל-פסק	נדרשת		
התעוררות עצמית עם חזרת מתח הרשת לאחר הפסקת חשמל	נדרשת		
עוקף אוטומטי + ידני	נדרשים		
צריכה עצמית של האל-פסק במצב BATT	< 1.1A		
בדיקה עצמית אוטומטית	נדרשת		
בדיקת מצברים אוטומטית	נדרשת		
מחבר תקשורת	RS-232		
מתאם SNMP	RS-232		
תוכנה להורדת שרתים NT	חובה		
חיבורים מיוחדים בכניסה	כבל 3 Sikon מטר זוויתי 90 מעלות		
חיבורים מיוחדים ביציאה לצרכנים	כבל 1.8 Sikon מטר זוויתי 90 מעלות		
אחריות מינימלית כלולה במחיר	3 שנים אלקטרוניקה ומצברים		

מפרט דרישה למערכות ONLINE המרה כפולה עם BYPASS בתצורת RACKMOUNT, הספק: 2KVA

פרטים	דרישה	נתוני ספק / התחייבות	הערות
דגם			
הספק ב KVA	2KVA		
הספק מינימום ב-W	1400W		
כמות מצברים מינימום	6		
גודל כל מצבר V/AH	12V/7AH		
מיקום וסוג המצברים	פנימיים אטומים ללא תחזוקה		
סה"כ AH למערכת	42 AH		
תקינה של המצברים	UROBATT + לצרף אישור יצרן		
החלפת מצברים ע"י שליפת תא / תאים מחלקו הקדמי של האל-פסק	נדרש		
גובה	2U		
תצוגה דיגיטלית - LCD	הספק ב-W, זמן גיבוי בדקות, שמירת לוג אירועים,		
תכנון ושליטה ביציאות האל-פסק	נדרשת		
התעוררות עצמית עם חזרת מתח הרשת לאחר הפסקת חשמל	נדרשת		
עוקף אוטומטי + ידני	נדרשים		
צריכה עצמית של האל-פסק במצב BATT	<1.1A		
בדיקה עצמית אוטומטית	נדרשת		
בדיקת מצברים אוטומטית	נדרשת		
מחבר תקשורת	RS-232		
מתאם SNMP	RS-232		
תוכנה להורדת שרתיים NT	חובה		
חיבורים מיוחדים בכניסה	כבל 3 Sikon מטר זוויתי 90 מעלות		
חיבורים מיוחדים ביציאה לצרכנים	כבל 1.8 Sikon מטר זוויתי 90 מעלות		
אחריות מינימלית כלולה במחיר	3 שנים אלקטרוניקה ומצברים		

מפרט דרישה למערכות ONLINE המרה כפולה עם BYPASS בתצורת RACKMOUNT, הספק: 3KVA

פרטים	דרישה	נתוני ספק / התחייבות	הערות
דגם			
הספק בKVA	3KVA		
הספק מינימום ב-W	2100W		
כמות מצברים מינימום	6		
גודל כל מצבר AH/V	12V\8.5AH		
מיקום וסוג המצברים	פנימיים אטומים ללא תחזוקה		
סה"כ AH למערכת	51 AH		
תקינה של המצברים	UROBATT + לצרף אישור יצרן		
החלפת מצברים ע"י שליפת תא / תאים מחלקו הקדמי של האל-פסק	נדרש		
גובה	2U		
תצוגה דיגיטלית LCD -	הספק ב-W, זמן גיבוי בדקות, שמירת לוג אירועים,		
תכנון ושליטה ביציאות האל-פסק	נדרשת		
התעוררות עצמית עם חזרת מתח הרשת לאחר הפסקת חשמל	נדרשת		
עוקף אוטומטי + ידני	נדרשים		
צריכה עצמית של האל-פסק במצב BATT	<1.1A		
בדיקה עצמית אוטומטית	נדרשת		
בדיקת מצברים אוטומטית	נדרשת		
מחבר תקשורת	RS-232		
מתאם SNMP	RS-232		
תוכנה להורדת שרתי NT	חובה		
חיבורים מיוחדים בכניסה	כבל 3 Sikon מטר זוויתי 90 מעלות		
חיבורים מיוחדים ביציאה לצרכנים	כבל 1.8 Sikon מטר זוויתי 90 מעלות		
אחריות מינימלית כלולה במחיר	3 שנים אלקטרוניקה ומצברים		

אופטיקה

- 5.1 כבלים אופטיים – כללי**
- 5.1.1 מטרת המפרט הטכני שלהלן הינה להגדיר את הדרישות הטכניות של מערכת כבילה אופטית הן לגבי רכיבים בדידים והן לגבי מערכת מקצה לקצה. כל זאת ברשתות תקשורת מקומיות.
- 5.1.2 בכל מקרה של התייחסות לתקנים, התקנים התקפים יהיו התקנים בגרסתם האחרונה.
- 5.1.3 במקומות במפרט זה בהם הדרישות המפורטות הינן מעל לדרישות התקן, דרישות אלה (של המפרט) יחייבו את הספק.
- 5.1.4 הכבילה האופטית שתותקן צריכה לתמוך ביישומים התקניים עד IEEE 802.3ae (10 GbE).
- 5.1.5 כבלי ה-MM (Multi-Mode) אשר יותקנו יהיו בתקן OM1, OM2, OM3, OM4 לרבות הכבילה והמגשרים.
- 5.1.6 כל האביזרים האופטיים – פנלים, מחברים, מתאמים, שקעים ומגשרים (למעט הכבל, כבלי המגשרים ואביזרים להתקנת סיבים בנשיפה), נדרשים מתוצרת החברות הבאות:
- CORNING
/ADC
R&M
PANDUIT
- או כל מוצר העונה לאותם תקנים ודרישות

5.2 כבלים אופטיים – עמידה בתקנים

- 5.2.1 על יצרן הכבלים להיות בעל הסמכה תקפה לתקן ISO 9001:2000.
- 5.2.2 על המרכיבים הבודדים של המערכת האופטית לעמוד בתקנים הבאים:
- 5.2.2.1 תקן ישראלי 1907 חלק 1: רשתות בזק בחצרי הלקוח – מערכת כבילה כללית לבניינים מסחריים. התקן מבוסס על תקן ISO/IEC 11801.
- 5.2.2.2 בין היתר מחויבים מהתקן ה-Normative References הבאים:
- IEC 60793-1 Optical fibers-Part 1: Generic Specifications
- IEC 60793-2 Optical fibers-Part 2: Product Specifications
- IEC 60794-1 Fiber cables-Part 1: Generic Specifications
- IEC 60794-2 Fiber cables -Part 2: Product Specifications
- ANSI/EIA/TIA 492AAAA Detail Specification for 62.5/125um Class 1A Multi Mode Graded Index Optical Waveguide Fibers
- ITU-T Rec. G.651 Characteristics of a 50/125 μ m MM graded index Fiber
- Characteristics of a SM Optical fiber cable. ITU-T Rec G652E water peak
- IEC 60874-1 Connectors for optical fibers and cables-part 1: Generic specification
- IEC 60874-10 Connectors for optical fibers and cables-part 10: sectional specification for fiber optic connector – Type BFOC/2,5
- IEC 60874-14 Connectors for optical fibers and cables-part 14: sectional specification for fiber optic connector – Type SC
- IEC 60874-1 Connectors for optical fibers and cables-part 1: Generic specification Hardware and accessories
- IEEE 802.3z (1 GbE).
- IEEE 802.3ae (10 GbE).
- IEEE 802.3ba (40 GbE).
- INCITS T11.2

5.3 כבלים אופטיים – אישורים

- 5.3.1 על הספק להציג אישור תקף מהיצרן על עמידה בתקן ISO 9001:2000.
- 5.3.2 על הספק להציג אישור מהיצרן על עמידה בתקנים הנ"ל של הרכיבים הבאים:
- 5.3.3 כבלים אופטיים כולל סיבים, מעטים ואמצעי מיגון שונים כפי שידרש בכתבי הכמויות.

יסופקו כבלים אשר יכילו סיבים מן הסוגים הבאים בלבד:	5.3.4
Non-dispersion shifted Single mode per ITU-T G.652B and IEC 60793-2-50	5.3.4.1
Characteristics of a SM Optical fiber cable. ITU-T G.652E water peak	5.3.4.2
Multimode 50/125 ע"פ ITU-T G.651, IEC 60793-2-10 type A1a מאופיינים	5.3.4.3
במונחים של רוחב סרט מודאלי (MHz•km) הנמדד לפי OFL או במונחי אורך ערוץ מקסימאלי לשימוש בתקן 1 Gigabit Ethernet ע"פ IEEE 802.3z	
Multimode 62.5/125 ע"פ IEC 60793-2-10 type A1b מאופיינים במונחים של רוחב סרט מודאלי (MHz•km) הנמדד לפי OFL או במונחי אורך ערוץ מקסימאלי לשימוש בתקן Gigabit Ethernet ע"פ IEEE 802.3z	5.3.4.4
Multimode 50/125 מסוג OM-3 לשימוש בערוצי שדרה המיועדים לתמוך ב- 10 Gigabit Ethernet ע"פ IEEE 802.3ae וההגדרות ב- TIA/EIA-492AAAC, ISO/IEC 11801 type OM-3, IEC 60793-2-10 type A1a.2	5.3.4.5
Multimode 50/125 מסוג OM-4 לשימוש בערוצי שדרה המיועדים לתמוך ב- 40 Gigabit Ethernet ע"פ IEEE 802.3ba וההגדרות ב- TIA/EIA-492AAAC, ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG 2	5.3.4.6
כבלי Indoor – דרישות סביבתיות ומכאניות:	5.3.5
בהתאם לתקן ישראלי 1907 חלק 1, סעיפים 8.5.c - 8.4.c ולתקן IEC 60794-2	5.3.5.1
כבלי Outdoor – דרישות סביבתיות ומכאניות	5.3.6
בהתאם לתקן ישראלי 1907 חלק 1, סעיפים 8.5.c - 8.4.c ולתקן IEC 60794-3	5.3.6.1
ביצועי מערכת קצה לקצה לכל תת מערכת כבילה	5.3.7
בהתאם לתקן ישראלי 1907 חלק 1, סעיף 7.3	5.3.7.1
הגדרת "קצה לקצה"	5.3.8
בהתאם למפורט בתקן ישראלי 1907 חלק 1 פרק 5.	5.3.8.1
כתב אחריות:	5.3.9
הספק יעביר למשרד כתב אחריות של היצרן על הכבלים ל-15 שנה.	5.3.9.1
אבטחת איכות:	5.3.10
כל תוף או אריזה של כבלים אופטיים תצורף תעודת בדיקת OTDR של ניחות בשני אורכי הגל. יצוינו התוצאות עבור כל סיב שבכבל.	5.3.10.1
על ספק הכבלים להציג הוכחות המעידות על ביצוע בדיקות על פי התקנים הרלוונטיים לעיל. הוכחות אלה יכללו בהכרח תוצאות הבדיקה, ציון התקן על טופס הבדיקה, מכשיר הבדיקה ואורך הכבל שנבדק.	5.3.10.2
יסופק אופיין עם כל סוג של כבל בו מצוין בפירוש תקן/תקני הבדיקה לפיהם נבדק הכבל עבור התכונות הספציפיות שיצוינו בהמשך.	5.3.10.3
המכשיר לבדיקות הניחות ו-OTDR יהיה כדוגמת FLUKE NETWORKS FO-500-02 OPTI FIBER כולל מצלמה לבדיקת ניקיון וליטוש המחבר והסיב כדוגמת FLUKE NETWORKS OFTM 5352 FIBER INSPECTOR	5.3.10.4
דרישות ייחודיות לכבלים אופטיים	5.3.11
בהמשך יפורטו תכונות ודרישות ייחודיות אשר יחייבו את מגיש ההצעה (גם אם ערכי התכונות והדרישות שונים מהרשום בתקן או לא מופיעים בו).	5.3.11.1
כל כבל יכיל סיבים בהתאם למפורט בכתב הכמויות.	5.3.11.2
Central Strength Member (גיד מרכזי) יהיה מחומר דיאלקטרי.	5.3.11.3
הגנה משנית:	5.3.11.4
• Tight Buffer 900 micron	

Loose Tube	•
סוג אחר, שיפורט בכתב הכמויות.	•
	•
כל סיב יהיה ניתן לזיהוי ע"י צבע נפרד.	5.3.11.5
בשני קצוות כל סיב יותקנו מחברים ע"פ דרישת הלקוח.	5.3.11.6
הספק או הספק הזוכה, יתחייב להביא כל כבל אופטי לאישור נציג המזמין בשלב ההצעה, לפני אספקה ולפני התקנה. הספק, או הספק זוכה יתחייב להביא לנציג המזמין דוגמא של כל כבל באורך 30 ס"מ + דפי נתונים מקוריים של היצרן.	5.3.11.7
הספק או הספק הזוכה יתחייב להביא לאישור המזמין בשלב ההצעה, לפני התקנה ו/או אספקה כל רכיב אופטי (כגון: מחבר, מתאם, לוח ניתוב, מגשר) + דפי נתונים מקוריים של היצרן.	5.3.11.8
5.3.12	תכונות נדרשות מכל סיב MULTIMODE 62.5/125:
חומר הסיב : Silica / Silica	5.3.12.1
מיבנה ליבה : Graded Index Multimode	5.3.12.2
ממדים : 62.5µm/125µm +/- 2µm	5.3.12.3
מתוכנן לעבודה באורכי גל: 850nm ו- 1300nm	5.3.12.4
ניחות מקסימאלי בכבל:	5.3.12.5
• @ 850 nm : 3.5dB/km	
• @ 1300nm : 1.0 dB/km	
רוחב סרט מינימאלי הנמדד לפי OFL:	5.3.12.6
• 300 MHz*km @ 850 nm	
• 1000 MHz*km @ 1300 nm	
חומר ומבנה ההגנה הראשונית (primary coating) : Dual Layer Urethane acrylate	5.3.12.7
coating	
קוטר ההגנה הראשונית עבור סיב לא צבוע 245 + 10 um	5.3.12.8
≥ 100 Kpsi: Proof Test	5.3.12.9
5.3.13	תכונות נדרשות מכל סיב Multimode 50/125µm:
חומר הסיב : Silica/Silica	5.3.13.1
מיבנה ליבה : Graded Index Multimode	5.3.13.2
קוטר ליבה : 50/125 um + 2µm	5.3.13.3
מתוכנן לעבודה באורכי גל : 850nm ו- 1300nm	5.3.13.4
ניחות מקסימאלי:	5.3.13.5
• 850nm : 3.2 dB/km	
• 1300 nm 1.0 dB/km	
רוחב סרט מינימאלי הנמדד בשיטת OFL :	5.3.13.6
• 600 MHz*km @ 850 nm	
• 1200 MHz*km @ 1300 nm	
חומר ומבנה ההגנה הראשונית (primary coating) : Dual Layer Urethane acrylate	5.3.13.7
coating	

קוטר ההגנה הראשונית עבור סיב לא צבוע $245 + 10 \mu\text{m}$	5.3.13.8
$\geq 100 \text{ Kpsi}$: Proof Test	5.3.13.9
תכונות נדרשות מכל סיב Single mode:	5.3.14
חומר הסיב : Silica/Silica	5.3.14.1
מבנה הסיב : Matched Cladding Step Index Non-dispersion	5.3.14.2
shifted Mode Field Diameter :	
• $9.3 + 0.5 \mu\text{m}$ @1310 nm	
• $10.5 + 1.0 \mu\text{m}$ @1550 nm	
חומר ומבנה ההגנה הראשונית (primary coating) : Dual Layer Urethane acrylate coating	5.3.14.3
קוטר ההגנה הראשונית עבור סיב לא צבוע $245 + 10 \mu\text{m}$	5.3.14.4
ניחות מקסימאלי בכבל:	5.3.14.5
• 0.35 dB/km @1310nm	
• 0.22 dB/km @1550nm	
$\geq 100 \text{ Kpsi}$: Proof Test	5.3.14.6
Zero Dispersion Wavelength $1310 \pm 10 \text{ nm}$	5.3.14.7
הסיב יהיה מסוג water peak ITU-T G.652E ("פיק מים").	5.3.14.8
כבל אופטי משוריין לפריסת חוץ:	5.3.15
מספר הסיבים לכבל יפורט בכתב הכמויות.	5.3.15.1
הגיד המרכזי בכבל יהיה	5.3.15.2
בעל שכבת שריון של פלדה גלית (corrugated steel) עם ציפוי קו-פולימרי משני צידי הסרט (דוגמת Zetabon S262 של חברת Dow או Reynolds 262) ועם חפיפה מינימאלית של 1.0 מ"מ ועובי פלדה 0.15 מ"מ מינימום.	5.3.15.3
מעטה פנימי עשוי HFFR, מעטה חיצוני עשוי פוליאטילן שחור non-recycled, בעל עמידות לקרינת UV עם הדפסת הטבעה לבנה. ההדפסה תכלול ציון שם היצרן, מק"ט היצרן, מספר מנה, תאריך ומטר רץ.	5.3.15.4
כוח משיכה מינימאלי: להתקנה 2670N ובשימוש שוטף 1600N.	5.3.15.5
רדיוס כיוף מינימאלי בשימוש שוטף X20 קוטר הכבל כאשר הכבל לא נמצא במתח משיכה ו – X20 קוטר הכבל בעת התקנה כאשר הכבל נמצא במתח משיכה.	5.3.15.6
הכבל יכלול תכונות חסימת התקדמות אורכית של מים (Water blocking) על פי IEC 60794-1-F5, לפי 1 מטר כבל ל-24 שעות בעומק של 1 מטר תחת המים.	5.3.15.7
עמידות בפני מעיכה מינימאלית: 800 N/cm	5.3.15.8
תחומי טמפרטורה $-40^\circ\text{C} / +75^\circ\text{C}$	5.3.15.9
כבל המיועד לתליה חיצונית יכול תיל נושא אינטגרלי עטוף במעטפת פוליאטילן חיצונית, זאת למעט כבלים המיועדים להתקנות משולבות תת"ק ותלייה.	5.3.15.10
חומר ההגנה המשנית יהיה (HFFR) Halogen Free Flame Retardant (ע"פ תקני IEC-60754-1/2 ו-IEC-61034, IEC-60332-1/3).	5.3.15.11
כבל אופטי לפריסת פנים:	5.3.16
מספר הסיבים לכבל יפורט בכתב הכמויות.	5.3.16.1
כל מרכיבי הכבל יהיו דיאלקטריים (לא מתכתיים).	5.3.16.2

- 5.3.16.3 כל סיב יוגן בהגנה משנית (secondary coating) בקוטר חיצוני של $900 \pm 50 \mu\text{m}$, וצבוע צבע ייחודי לצורך זיהוי. חומר ההגנה המשנית יהיה Halogen Free Flame Retardant (HFFR) ע"פ תקני IEC-60754-1/2 ו- IEC-61034, IEC-60332-1/3.
- 5.3.16.4 מעטה חיצוני עשוי HFFR, צבע המעטה יהיה: כחול לכבל עם סיבי Single Mode, ואפור לכבל עם סיבי Multimode. צבע ההדפסה יהיה שחור ויכלול ציון שם היצרן, מק"ט היצרן, מספר מנה, תאריך ומטר רץ.
- 5.3.16.5 הכבל יעמוד בבדיקת בעירה IEC 60332-3C.
- 5.3.16.6 כוח משיכה מינימאלי: להתקנה 1500N ובשימוש שוטף 900N.
- 5.3.16.7 רדיוס כיפוף מינימאלי: X10 קוטר הכבל כאשר לא נמצא במתח משיכה ו X20 קוטר הכבל כאשר נמצא במתח משיכה בהתקנה.
- 5.3.16.8 עמידות בפני מעיכה מינימאלית: 300 N/cm.
- 5.3.16.9 תחומי טמפרטורה $-40^\circ\text{C} / +75^\circ\text{C}$.
- 5.3.17 תצורות מבני כבלים אופטיים:**
- 5.3.17.1 Breakout Cable
- 5.3.17.1.1 כל סיב יוגן בהגנה משנית (secondary coating) בקוטר חיצוני של $900 \pm 50 \mu\text{m}$. חומר ההגנה המשנית יהיה Halogen Free Flame Retardant.
- 5.3.17.1.2 כל סיב יחזוק בנפרד על ידי חוטי חיזוק (ארמיד, זכוכית) ויוגן על ידי מעטה HFFR בעל קוטר חיצוני על פי דרישה בפרטי המכרז. אפיצות הקוטר החיצוני תהיה 0.1 מ"מ. מבנה זה יוגדר כ- "Mini Cable".
- 5.3.17.1.3 בכבל המכיל יותר מ-4 סיבים, ה-Mini Cables יהיו כבולים מסביב לגיד חיזוק דיאלקטרי.
- 5.3.17.1.4 מעטה הכבל ותכונות נוספות בהתאם לסעיפים הנוגעים לכבלים לפריסה חיצונית ופנימית שלעיל.
- 5.3.17.2 Distribution Cable
- 5.3.17.2.1 כל סיב יוגן בהגנה משנית (secondary coating) בקוטר חיצוני של $900 \pm 50 \mu\text{m}$, וצבוע צבע ייחודי לצורך זיהוי. חומר ההגנה המשנית יהיה Halogen Free ע"פ תקני IEC-60754-1/2, IEC-61034 ו- IEC-60332-1/3.
- 5.3.17.2.2 הסיבים יחזקו במשותף ויוגנו על ידי מעטה חיצוני בהתאם לסעיפים הנוגעים לכבלים לפריסה חיצונית ופנימית שלעיל.
- 5.3.17.3 Loose Tube (Single-Fiber and Multi-Fiber)
- 5.3.17.3.1 כבלים במבנה Loose Tube ייועדו להתקנה חיצונית בלבד.
- 5.3.17.3.2 הסיבים יוגנו על ידי הגנה משנית מסוג Loose Tube – צינורית קשיחה עם מילוי Thixotropic gel.
- 5.3.17.3.3 במבנה בעל יותר מצינורית אחת, הצינוריות יהיו כבולות מסביב לגיד חיזוק מרכזי דיאלקטרי.
- 5.3.17.3.4 מעטה הכבל ותכונות נוספות בהתאם לסעיפים הנוגעים לכבלים לפריסה חיצונית שלעיל.

5.3.18	היתוך סיבים (Fusion Splicing)
5.3.18.1	כללי
	עבודת ההיתוך תבוצע אך ורק באמצעות היתוך חום. צימוד באמצעים מכניים אינו מאושר בשום מקרה.
5.3.18.2	נתונים מכניים-חשמליים והתקנה
5.3.18.2.1	ביצוע ההיתוך המבוקש יהיה לסיבים בעלי הגנה ראשונית עם קוטר של 250 מיקרון.
	אורך חיי ההיתוך - לפחות 40 שנה.
	ניחות לאחר ההיתוך יהיה קטן מ- 0.1 dB.
	רמת ההחזרה (Reflection) יהיה קטן מ- 60 dB.
	עומס מכני ללא שינוי ניחות החיבור - עד N1.
	ההיתוך יעמוד בטמ' מ- C25 עד C75+.
	ההיתוך יעמוד בשינוי טמ' מ- C25 עד C75+ בשינוי ניחות של לא יותר מ- 0.5 dB.
	ההיתוך יעמוד בתקן וויברציה ע"פ EIA FOTP 11, מצב בדיקה 1.
	כל סיב, לאחר ביצוע ההיתוך יעוגן במגן היתוך שרוול מתכווץ פלסטי ייעודי אשר ינעל את הסיב בהתאם לקוטרו.
	כל הסיבים לאחר היתוכם יעוגנו במגש היתוך המאפשר עיגון של 12/24 סיבים. מגש העיגון יאפשר השארת שרך סיבים כבל נכנס וכבל יוצא, לפחות לאורך של שלושה היקפי המגש.
	בהתקנה חיצונית יותקן מגש ומיכל איטום כמפורט בכתב הכמויות.
	המיכל יסופק כשהוא כולל את כל האביזרים (ברגים, אטמים וכו') כפי שמופיעים במפרט היצרן.
	נדרש לסמן את הקופסה בשילוט עמיד למים "הארכת כבל מ- _____ ל- _____ בהיתוך סיבים".
5.3.19	מפרט כבל MPO to 12xLC
	סוג
5.3.19.1	כבל 12 סיבי Multimode 50/125µm גמיש לסלילה פנימית (Indoor) בחיבור מקבילי, עד 100Gbps.
5.3.20	מבנה
5.3.20.1	בקצה אחד מחבר רב-סיבים (MPO) לחיבור 12 הסיבים במחבר בודד. פני מתכת למירכוז יסופקו בקצוות הדרושים, בהתאם לפריסת החיבורים.
5.3.20.2	קצה השני פיצול (תצורת Fan-Out) ל-12 מגשרים (או 6 זוגות), שבקצותיהם 12 מחברי LC Duplex.

5.3.21 מאפיינים טכניים

להלן תכונות וביצועים נדרשים לכבל:

תכונה	ערך
ייצור במעבדה + בדיקת יצרן	ייצור הכבל במעבדה בשלמותו וצירוף דף בדיקות לכל כבל
רדיוס כיפוף (ללא פגיעה בביצועים)	בטווח 5-25mm, עד פי 5 מקוטר הכבל (Bend Insensitive)
עמידה בתקן EIA/TIA 568 C.3	לרבות המאפיינים המפורטים בהמשך
טווח טמפרטורה [°C]	(-10°C) – (+70°C)
עמידה בלחות [%]	90-95%, בטמפרטורה של 40°C
עמידות פיזית – בלאי המחבר [מחזורי חיבור]	ביצועי הכבל (לרבות ניחות) יישמרו בגבולות התקן גם לאחר ניתוק וחיבור המחבר 500 פעמים
עמידות במשיכה [kg]	45 kg כאשר הכבל מחובר להתקן עיגון
ניחות למחבר MPO	(Insertion Loss) 0.35 dB
ניחות למחבר LC	(Insertion Loss) 0.15 dB
ניחות מקצה לקצה: מחברים בלבד	(Insertion Loss) 0.5 dB
ניחות מירבי לאורך הסיב [dB/km]	3 dB/km עבור אות באורך גל 850nm
רוחב סרט אפקטיבי מינימלי EMB (Minimum Effective Modal Bandwidth)	2000 MHz·km עבור סיב בדירוג OM3 4700 MHz·km עבור סיב בדירוג OM4
תאימות לקצב גבוה וחיבור מקבילי	10G, 40G ועד 100G (עד למאה מטר ב-OM3, יותר ב-OM4)
Optical Skew מקסימלי ב-300 מ'	0.75 ns
סימונים נדרשים	מספור הכבל בצד ה-MPO וגם בצד נקודת הפיצול, בנוסף, מספר הכבל + מספור המגשר בכל קצה בצד ה-LC
תקנים נדרשים עבור מחברי MPO	IEC 61754-7 + EIA/TIA-604-5 FOCIS 5
תקנים נדרשים עבור מחברי LC	IEC 61754-20
תקנים נדרשים עבור סיבי OM4	OM-4 ISO/IEC 11801 Am2 + TIA/EIA 472.AAAD
עמידה בתקנים נוספים	יש לפרט תאימות לתקנים בתחומים נוספים כגון: סביבה, בטיחות, אש, חשמל, בנייה וכו' (כדוגמת NFPA 262 וכד')

5.3.22 מפרט כבל MPO to MPO

סוג 5.3.22.1

כבל 12 סיבי Multimode 50/125µm גמיש לסלילה פנימית (Indoor) בחיבור מקבילי, עד 100Gbps.

5.3.23 מבנה

5.3.23.1

בקצה אחד מחבר רב-סיבים (MPO) לחיבור 12 הסיבים במחבר בודד.

5.3.23.2

בקצה השני מחבר זהה. פני מתכת למירכוז יסופקו בקצוות הדרושים, בהתאם לפריסת החיבורים.

5.3.24 מאפיינים טכניים

להלן תכונות וביצועים נדרשים לכבל:

תכונה	ערך
ייצור במעבדה + בדיקת יצרן	ייצור הכבל במעבדה בשלמותו וצירוף דף בדיקות לכל כבל
רדיוס כיפוף (ללא פגיעה בביצועים)	בטווח 5-25mm, עד פי 5 מקוטר הכבל (Bend Insensitive)
עמידה בתקן EIA/TIA 568 C.3	לרבות המאפיינים המפורטים בהמשך
טווח טמפרטורה [°C]	(-10°C) – (+70°C)
עמידה בלחות [%]	90-95%, בטמפרטורה של 40°C
עמידות פיזית – בלאי המחבר [מחזורי חיבור]	ביצועי הכבל (לרבות ניחות) יישמרו בגבולות התקן גם לאחר ניתוק וחיבור המחבר 500 פעמים
עמידות במשיכה [kg]	45 kg כאשר הכבל מחובר להתקן עיגון
ניחות למחבר MPO	(Insertion Loss) 0.35 dB
ניחות מקצה לקצה: מחברים בלבד	(Insertion Loss) 0.5 dB
ניחות מירבי לאורך הסיב [dB/km]	3 dB/km עבור אות באורך גל 850nm
רוחב סרט אפקטיבי מינימלי EMB (Minimum Effective Modal Bandwidth)	2000 MHz·km עבור סיב בדירוג OM3 4700 MHz·km עבור סיב בדירוג OM4
תאימות לקצב גבוה וחיבור מקבילי	10G, 40G ועד 100G (עד למאה מטר ב-OM3, יותר ב-OM4)
Optical Skew מקסימלי ב-300 מ'	0.75 ns
סימונים נדרשים	מספור הכבל בצד ה-MPO וגם בצד נקודת הפיצול, בנוסף, מספר הכבל + מספור המגשר בכל קצה בצד ה-LC
תקנים נדרשים עבור מחברי MPO	IEC 61754-7 + EIA/TIA-604-5 FOCIS 5
תקנים נדרשים עבור סיבי OM4	OM-4 ISO/IEC 11801 Am2 + TIA/EIA 472.AAAD
עמידה בתקנים נוספים	יש לפרט תאימות לתקנים בתחומים נוספים כגון: סביבה, בטיחות, אש, חשמל, בנייה וכו' (כדוגמת NFPA 262 וכו')

תיעוד – אופטיקה	5.3.25
הדרישות המחייבות הנן של מערכת בקרת תצורה. בהעדר נתונים ודרישות למערכת זו אזי התקן המחייב הנו תקן ANSI EIA/TIA-606 1993 ובת"י 1907 חלק 3 – רשתות בזק בחצרי לקוח – ניהול תשתיות למבנים מסחריים. אם תקנים אלו יעודכנו בעתיד, יחייב התקן המעודכן בעת הגשת ההצעה.	5.3.25.1
התיעוד יכלול טבלה הכוללת (סעיף זה אינו מבטל את פרק התיעוד):	5.3.25.2
דפי נתונים מקוריים של היצרן לכל אחד מרכיבי המערכת: כבלים, מחברים, מגשרים, ציוד בדיקה וכד'.	5.3.25.3
תיעוד ה OTDR כמפורט בהמשך וכן כיול של מכשיר ה- OTDR.	5.3.25.4
מיקום קצה א'	5.3.25.5
מיקום קצה ב'	5.3.25.6
סימון נקודת קצה	5.3.25.7
Link Attenuation	5.3.25.8
אורך כבל לכל נקודת קצה.	5.3.25.9
כתב כמויות מעודכן לפי ההתקנה בפועל.	5.3.25.10
התיעוד ייערך בטבלאות Excel.	5.3.25.11
שרטוטי As Made	5.3.25.12
שרטוטים ב – Visio או AUTOCAD של ארונות הציוד כולל מידות, תכולה וכד'.	5.3.25.13
הדפסות של בדיקות המצלמה לנקיון וליטוש הסיב והקונקטור.	5.3.25.14
התיעוד יימסר ב – 3 עותקים ו-CD.	5.3.25.15

5.4 מחברים ומתאמים אופטיים

5.4.1 כללי

הערה:
לכל סוג של סיב (S.M, M.M) בקוטר 250 מיקרון יש לבצע את החיבור באמצעות מחבר מסוג PIGTAIL ובריתוך SPLICE.
המחבר יהיה בעל ליטוש UPC.

5.4.2 עבור סיב S.M

5.4.2.1 מחבר מסוג שמפורט בכתב הכמויות יחיד כולל PIGTAIL עבור ריתוך SPLICE עם ליטוש UPC.

5.4.2.2 כל מחברי ה S.M יהיו בעלי ליטוש UPC ויענו לאחר ההתקנה על הדרישות שבטבלה לעיל.

5.4.3 עבור סיב M.M

5.4.3.1 באמצעות מחבר מסוג PIGTAIL ובריתוך SPLICE, המחבר יהיה בעל ליטוש UPC ויענה לאחר ההתקנה על הדרישות שבטבלה לעיל.

5.4.3.2 מחבר מסוג שמפורט בכתב הכמויות – יחיד לחיבור ישיר על סיב – יהיה בעל ליטוש PC לפחות ויענה לאחר ההתקנה על הדרישות הבאות:

• I.L עד 0.5 dB

• R.L גדול מ-20dB

5.4.4 תקנים

כל רכיבי הציוד שיסופקו במסגרת האביזרים המסופקים ישאו את התקנים הבאים:

- IEC 60874-1 Connectors for optical fibers and cables-part 1: Generic specification
- IEC 60874-10 Connectors for optical fibers and cables-part 10: sectional specification for fiber optic connector – Type BFOC/2,5
- IEC 60874-14 Connectors for optical fibers and cables-part 14: sectional specification for fiber optic connector – Type SC IEC 60874-1 Connectors for optical fibers and cables-part 1: Generic specification Hardware and accessories

5.4.5 Keying

בצד המשתמש ייעשה שימוש במחברי Duplex ובצד הכבילה במחברי Simplex בהתאם לתקן ישראלי 1907 חלק 1 Annex H.

5.4.6 ביצועים

ביצועי מערכת קצה לקצה הנדרשים לכל תת מערכת כבילה (Cabling Subsystem):

- 5.4.6.1 התחייבות הספק נדרשת לביצועי "קצה לקצה" הנה בהתאם לתקן כמפורט בתקן ישראלי 1907, חלק 1, פרק 5.
- 5.4.6.2 התחייבות הספק נדרשת לביצועי מערכת קצה לקצה לכל תת מערכת כבילה הנה בהתאם לתקן ישראלי 1907 חלק 1, סעיף 7.3.
- 5.5 לוחות ניתוב אופטיים**
- 5.5.1 לוח ניתוב אופטי יהיה עשוי מתכת להתקנת 24 מתאמים אופטיים מסוג SC\LC\FC ו 12 מסוג ST.
- 5.5.2 מתאמי SC\LC\FC יסופקו כמתאמים כפולים עבור לוח ניתוב (להתקנת עד 48 סיבים ב-1U).
- 5.5.3 עבור מחברי ST המתאמים בלוח הניתוב יופנו ב- 45 מעלות הצידה (שישה לכל צד).
- 5.5.4 לספק שמורה האופציה להציע לוח ניתוב בתצורה צפופה יותר על הספק להגיש קטלוג במענה הטכני.
- 5.5.5 חלקו האחורי של הפנל יכלול מגש והתקנים לאחסון עודפי הסיבים האופטיים, באורך מטר אחד לכל סיב. בחלקו הקדמי של הפנל יהיה מגש עבור עודפי אורך המגשרים עבור Cable Management.
- 5.5.6 לוח הניתוב יהיה ברוחב של 19" מותאם להתקנה בארון 19" סטנדרטי, ובגובה 1U או לחלופין 3U\4U.
- 5.5.7 חלקו של לוח הניתוב הכולל את המתאמים האופטיים יושקע יחסית לקדמת הארון למניעת פגיעה במתאמים, לעומק של 7 סנטימטרים לפחות.
- 5.5.8 לוח הניתוב יותקן בארון במרחק של U1 לפחות מכל ציוד אחר (במקרה של מחברי ST בלבד), לשני הכיוונים, כדי לאפשר גישה נוחה לביצוע חיבורים.
- 5.5.9 צינורית הסיב בצד לוח הניתוב תסומן בהדפס בלתי ניתן למחיקה במספרים עוקבים 1-12/24 משמאל לימין. בנוסף לכך יסומן לוח הניתוב כולו ע"פ המפורט בסעיף "סימון ושילוט".
- 5.5.10 בלוח הניתוב יותקנו מתאמים כמספר הסיבים המחוברים אליו, כחלק מלוח הניתוב.
- 5.5.11 אל המתאמים יחוברו המחברים האופטיים שבקצות הסיבים האופטיים ע"פ סדר קבוע של צבעים בכל האתר.

5.5.12	בצידי לוח הניתוב יהיו פתחים ייעודיים לטובת העברת מגשרים אופטיים בצורה מסודרת.
5.5.13	לוח הניתוב יכלול במידת הצורך התקן עיגון/ מגש/ מחזיק, ל- SPLICE כחלק מאספקת לוח הניתוב (עבור התקנת Pigtails וכו').
5.5.14	לוח הניתוב יהיה עשוי פח מכופף בעובי 1 מ"מ והגימור יהיה ע"י צבע אפוקסי בגוון RAL 7032GREY או ע"פ דרישת הלקוח גימור חלק.
5.5.15	למארז יסופק פנל עיוור ואו מגירת עודפי סיבים ע"פ הצורך.
5.6	לוחות ניתוב אופטיים בצפיפות גבוהה High Density
5.6.1	לוחות ניתוב בצפיפות גבוהה משמשים בעיקר התקנות רבות סיבים בחדרי מחשב או חדרי תקשורת. המפרט להלן מתאר את תצורת הפנל והמערכות
5.6.2	הפנלים והמודולים יגיעו בתצורה מושלמת להתקנת הכבלים ויכללו את האלמנטים הבאים :
5.6.2.1	מחזיקי כבלים לפני כניסתם לפנל.
5.6.2.2	מודולים שליפים עצמאיים בעלי צפיפות גבוהה.
5.6.2.3	מתקן אחזקת ריתוכים בתוך המודולים.
5.6.2.4	זנבות יציאה או מחברים מהירים.
5.6.2.5	פס סימון.
5.6.2.6	דלת הגנה על מערך הסיבים.
5.6.3	להלן הדרישות לכל אחד מהאלמנטים הדרושים :
5.6.3.1	מארז אב המאפשר התקנת מודולים סגורים בתצורה של 12 / 24 סיבים כל אחד בתצורות ההתקנה הבאות:
	• 6 סיבים • 12 סיבים • 24 סיבים • 36 סיבים • 48 סיבים • 72 סיבים • 96 סיבים • 144 סיבים

- 5.6.3.2 החיבור למודולים השונים יתאפשר בשתי תצורות חיבור:
- א. חיבור באמצעות זנב כבל, במקרה כזה המודול יסופק שהוא כולל את המחברים, זנב כבל ומגשית ריתוך מוכנה.
- א. חיבור מהיר עם מחבר תקני מסוג IEC-61754-7 and TIA-604-5 (FOCIS MPO 5).
- 5.6.3.3 כמו כן, נדרש מוביל כבילה אופטית מתוך הפנל ואל ארון התקשורת. מוביל הכבילה האופטית יסופק באורכים שונים על פי תצורת מבנה הכבל ואפשרויות פתיחתו.
- 5.6.4 נתונים טכניים הנדרשים מהסיבים שבמודולים

5.6.4.1 להלן טבלת נתונים נדרשים לפי סוג:

Attenuation, max	OM3 Multi-Mode	G.652.E Single-Mode
850 nm	3.5 dB/km	N/A
1310 nm	1.5 dB/km	0.5 dB/km
1550 nm	N/A	0.5 dB/km
Minimum Bandwidth, MHz-KM		
Overfilled	1500 @ 850 nm 500 @ 1300 nm	N/A
Laser	2000 @ 850 nm 500 @ 1300 nm	N/A

5.6.4.2 הסיבים שבמודולים יעמדו גם בתנאים הבאים:

5.6.4.2.1 טמפרטורה – 0 °C עד 70 °C

5.6.4.2.2 רדיוס כיפוף של הסיב - 10X Cable OD After Installation
20X Cable OD During Installation

5.6.4.3 המודולים יהיו אחידים לפנלים 1U ופנלים 4U

5.6.4.4 המודולים יאפשרו התקנת מחברי LC בצפיפות גבוהה.

5.6.4.5 המחברים שבמודולים יספקו בתצורות הבאות:

5.6.4.5.1 SC Single-Mode

5.6.4.5.2 SC Multi-Mode

5.6.4.5.3 LC Single-Mode

5.6.4.5.4 LC Multi-Mode

5.6.4.6 איכות מערך המחברים תעמוד בדרישות- TIA-568-B.1-7-2006, Part 1, Addendum

5.6.4.7 בדיקות איכות המחברים במודלים השונים לא יפחתו מהתוצאות הבאות :

Insertion Loss	Type	Loss
	OM3 Multimode	≤ 1.15 dB

Insertion Loss	Type	Loss
	LC connectors	
	OM3 Multimode SC connectors	≤ 1.3 dB
	G.652.E Single mode LC connectors	≤ 1.15 dB
	G.652.E Single mode SC connectors	≤ 1.3 dB
Return Loss	Type	Loss
	OM3 Multimode	≤ 20 dB
	G.652.E Single mode	≤ 55 dB

5.6.4.8 המודולים יאפשרו חיבורי הצלבה וחיבורי קצה לקצה באמצעות מודולים זהים לחלוטין וזאת ללא צורך בשימוש במגשרים מוצלבים או מגשרים אחרים. ההצלבה תמומש באמצעות אופן ההתקנה של המודול בתוך המארז.

5.6.5 מפרט מודול ניתוב אופטי MPO to 12xLC

5.6.5.1 מודול אופטי נשלף (קסטה) לייצוג 24 סיבי Multimode בחיבור מקבילי של סיבים, עד 100Gbps.

5.6.6 מבנה

5.6.6.1 בחלק האחורי 2 שקעי מחברי רב-סיב (MPO) לחיבור 12 סיבים בכל מחבר, סה"כ 24 סיבים.

5.6.6.2 בחלק הקדמי 24 מחברי LC מוכנים לשימוש, כולל מתאמים ומכסים.

5.6.6.3 מתאים להתקנת 12 יחידות לפחות בתוך מסגרת בגובה 4U, סה"כ 288 סיב לפחות ב-4U.

5.6.6.4 כמו כן מתאים להתקנת 3 מודולים לפחות בתוך מסגרת בגובה 1U, סה"כ 72 סיב לפחות ב-1U.

5.6.7 מאפיינים טכניים

המודולים יסופקו בתצורה מושלמת להתקנת הכבלים. להלן תכונות וביצועים נדרשים:

תכונה	ערך
ייצור במעבדה + בדיקת יצרן	ייצור במעבדה וצירוף דף בדיקות לכל יח'
עמידה בתקן EIA/TIA 568 C.3	לרבות המאפיינים המפורטים בהמשך
טווח טמפרטורה [°C]	(-10°C) – (+70°C)
עמידה בלחות [%]	90-95%, בטמפרטורה של 40°C

– מינהל הרכש הממשלתי
מכרז מרכזי ממז - 2010 - 4 – מפרטים טכניים
עמוד 76 מתוך 125

עמידות פיזית – בלאי המחבר [מחזורי חיבור]	ביצועי המחבר (לרבות ניחות) יישמרו בגבולות התקן גם לאחר ניתוק וחיבור המחבר 500 פעמים
ניחות למחבר MPO	(Insertion Loss) 0.35 dB
ניחות למחבר LC	(Insertion Loss) 0.15 dB
ניחות מקצה לקצה: מחברים בלבד	(Insertion Loss) 0.5 dB
ניחות מירבי לאורך הסיב [dB/km]	3 dB/km עבור אות באורך גל 850nm
רוחב סרט אפקטיבי מינימלי EMB (Minimum Effective Modal Bandwidth)	2000 MHz·km עבור סיב בדירוג OM3 4700 MHz·km עבור סיב בדירוג OM4
תאימות לקצב גבוה וחיבור מקבילי	10G, 40G ועד 100G (עד למאה מטר ב-OM3, יותר ב-OM4)
Optical Skew מקסימלי ב-300 מ'	0.75 ns
סימונים נדרשים	שילוט PVC חרוט לכל המחברים, מספור לקביעת המזמין
תקנים נדרשים עבור מחברי MPO	IEC 61754-7 + EIA/TIA-604-5 FOCIS 5
תקנים נדרשים עבור מחברי LC	IEC 61754-20
תקנים נדרשים עבור סיבי OM4	OM-4 ISO/IEC 11801 Am2 + TIA/EIA 472.AAAD
עמידה בתקנים נוספים	יש לפרט תאימות לתקנים בתחומים נוספים כגון: סביבה, בטיחות, אש, חשמל, בנייה וכו' (כדוגמת NFPA 262 וכד')

5.6.8	מפרט מסגרת (פנל) למודולי ניתוב אופטיים
5.6.8.1	מסגרת להתקנת מודולי ניתוב אופטיים שלפנים (קסטות) מהסוג הנדרש במפרט.
5.6.9	מבנה
	נדרשים שני סוגים:
5.6.9.1	מסגרת בגובה 4U המתאימה להתקנת 12 מודולים (סה"כ 288 סיב) לפחות.
5.6.9.2	מסגרת בגובה 1U המתאימה להתקנת 3 מודולים (סה"כ 72 סיב) לפחות.
5.6.10	הכמויות מכל סוג יסופקו בהתאם להזמנת הלקוח.
5.6.11	מאפיינים טכניים
5.6.12	יסופק בתצורה מושלמת להתקנת כבלים ויכלול את האלמנטים הבאים:
5.6.12.1	מחזיקי כבלים (התקני עיגון) לפני כניסתם לפנל.
5.6.12.2	פס סימון.
5.6.12.3	דלת הגנה על מערך הסיבים.
5.6.13	לוח ניתוב 24xMPO
5.6.13.1	לוח ניתוב אופטי בגובה 1U ובו מותקנים 24 מתאמי דו-נקבה לחיבור כבלים עם מחבר MPO (זכר).
5.6.13.2	המתאמים יחזיקו את מחברי ה-MPO (תקע זכר) של הכבלים המגיעים מהצד האחורי ויאפשרו חיבור כבלים עם מחברי MPO (תקע זכר) בצד הקדמי.
הערה: פני מתכת למרכז תקעי MPO זה מול זה יסופקו במסגרת אספקת כבלי ה-MPO, כחלק מובנה או נשלף ממחבריהם. באחריות המציע לספק ולהתקין כבלים ומחברי MPO עם פני מתכת בקוטביות ובתצורה המתאימה בהתאם לפריסת הכבילה ולהבטחת ביצועים מירביים, כנדרש במפרט.	
5.6.14	מאפיינים טכניים
5.6.14.1	הלוח יהיה בגובה 1U ויכלול 24 מתאמים. בהצעת צפיפות גבוהה יותר יש להגיש מפרט.
5.6.14.2	הלוח יהיה עשוי מתכת בעובי 1 מ"מ וברוחב 19 אינץ', מותאם להתקנה בארון 19 סטנדרטי. גימור בצבע אפוקסי חלק, גוון בהתאם לבחירת הלקוח (עשוי להיות שונה עבור ארונות שונים).
5.6.14.3	חלקו של לוח הניתוב הכולל את המתאמים האופטיים יושקע יחסית לקדמת הארון למניעת פגיעה במתאמים, לעומק של 7 סנטימטרים לפחות. על המציע לוודא שהלוח יאפשר התקנה באופן המותאם לרדיוס הכיפוף של הכבלים המוצעים על ידו.

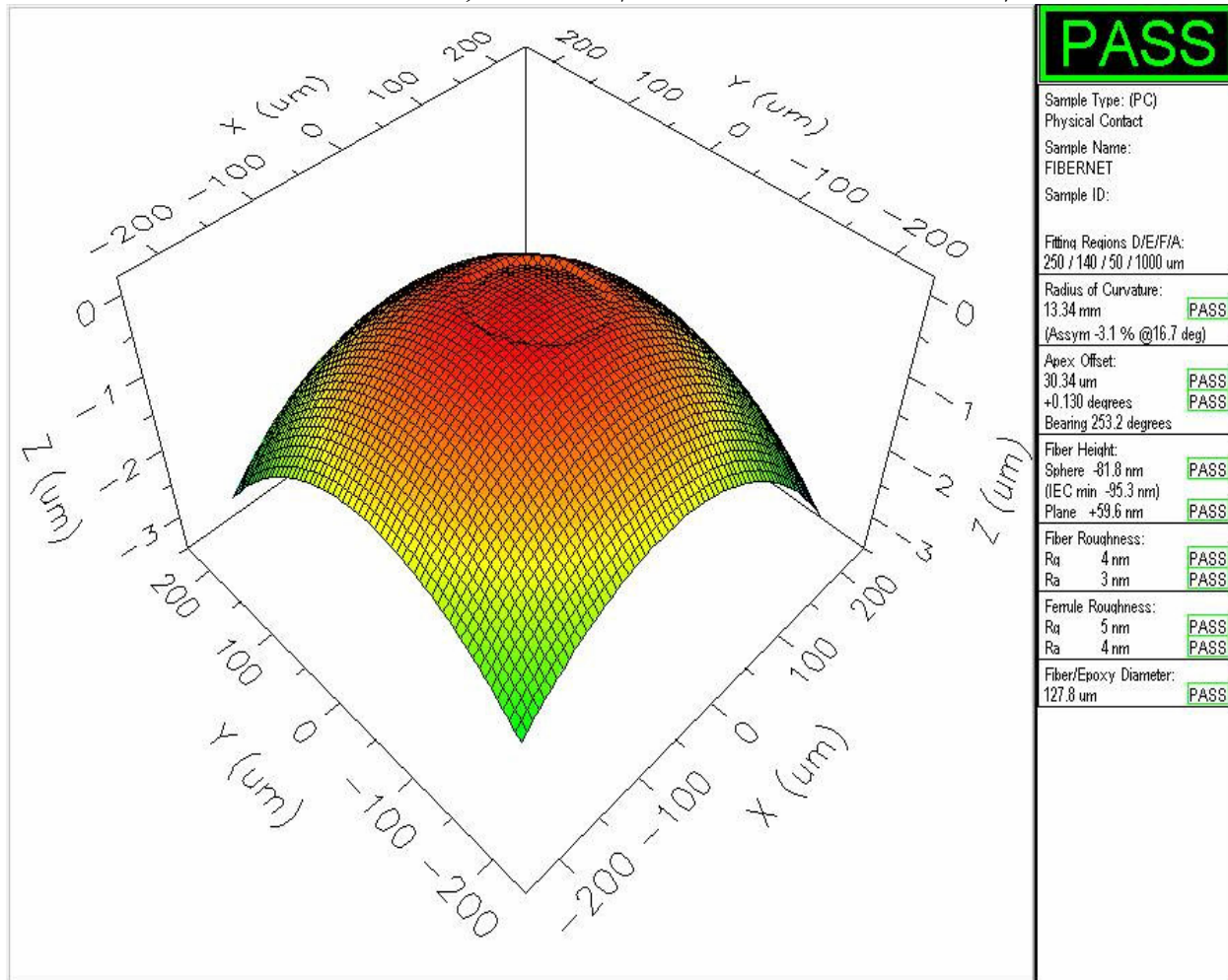
- 5.6.14.4 המתאמים יהיו מחברים מכניים בלבד, ללא תווך אופטי, וישמשו להחזקה ויישור מחברי הכבלים זה מול זה.
- 5.6.14.5 מתאמי הלוח יתאימו לחיבור אופטימלי של שני מחברי MPO מסוג תקע זכר באופן שיבטיח ביצועי ניהות בהתאם למפרט המחברים. במסירה תבוצע בדיקת קבלה לאימות הביצועים.
- 5.6.14.6 המתאמים יכללו מכסים תואמים להגנה בפני אבק משני הצדדים (קדמי ואחורי) העלול להצטבר כאשר לא מחוברים כבלים (או מחוברים רק בצד אחד).
- 5.6.14.7 לוח הניתוב יכלול התקני עיגון תואמים עבור כבלי ה-MPO (לפחות עבור כבלי הצד האחורי).
- 5.6.14.8 הלוח יכלול אספקה והדבקת שילוט PVC חרוט עבור כל המתאמים, כמו כן, נדרש שילוט מאותו סוג לסימון מספר/שם הלוח עצמו (עד 20 תווים). הכיתוב והמיספור יבוצעו בהתאם להגדרות המזמין.
- 5.7 מגשרים אופטיים**
- 5.7.1 כל האביזרים האופטיים – פנלים, מחברים, מתאמים, שקעים ומגשרים (למעט הכבל, כבלי המגשרים ואביזרים להתקנת סיבים בנשיפה), נדרשים מתוצרת החברות הבאות:
- CORNING 5.7.1.1
 - ADC 5.7.1.2
 - PANDUIT 5.7.1.3
 - R&M 5.7.1.4
 - או כל מוצר העונה לאותם תקנים ודרישות 5.7.1.5
- 5.7.2 מגשר אופטי יהיה מורכב מזוג מיני כבלים אופטיים ניתנים להפרדה בתצורת ZIPCORD כשבשני קצותיהם שני זוגות מחברים אופטיים כפולים ע"פ הדרישה בעלי תכונות המפורטות במסמך זה.
- 5.7.3 שימושי המגשר:
- 5.7.3.1 עבור ביצוע גישורים על לוח ניתוב.
 - 5.7.3.2 עבור ביצוע חיבור בין ציוד קצה לפנל.
 - 5.7.3.3 באורך המתאים לביצוע הגישור בצורה נוחה ללא מתיחות ומאמצים של הכבל או המחברים, ע"פ תנאי השטח בעת ההתקנה.

- 5.7.4 כל המגשרים האופטיים יסומנו במספור רץ בשני קצותיהם, ע"פ מפרט "סימון ושילוט", כולל סימון סוג המגשר, אורכו וסוג המחבר.
- 5.7.5 המגשרים יסופקו בצבעים ע"פ דרישת הלקוח.
- 5.7.6 הספק יתחייב לספק מגשרים עם סוגי מחברים מעורבים כגון LC/ST/FC/SC/MTRJ.
- 5.7.7 כל מגשר יסופק עם תדפיס בדיקת תקינות ממוחשבת, הכוללת אורך וניחות.
- 5.7.8 נתונים טכניים נוספים הנדרשים מהמגשרים

המגשרים אופטיים מסוג ST/FC/SC יהיה ע"פ הפירוט הבא:

נושא	Multi-Mode (M.M) 50/125 ,62.5/125	Single-Mode (S.M) 9/125
נחות אופטי	< 0.2 db מקסימום 0.5 db	< 0.2 db מקסימום 0.3 db
החזרה אופטית	מינימום 20db	-35 db pc -45 db spc -55 db upc -65 db apc
רדיוס ליטוש פרולה (Ferrule) אופטית	7mm-25mm	7mm-25mm
סטייה בין מרכז ליטוש הסיב למרכז הפרולה	< 50 mm	< 50 mm
גובה הסיב ביחס לפרולה	-10nm-200nm	-10nm-200nm
רמת גימור טיב בליטוש בסיב	Onm-50nm	Onm-50nm
תחום טמפרטורה	-20°C to 80°C	-20°C to 80°C
רעידות	נחות אופטית < 0.1 db החזרה אופטית < 5db	נחות אופטית < 0.1 db החזרה אופטית < 5db
כבל אופטי החזקה, מתיחה	> 80 LB	> 80 LB

הערה: כל המגשרים יבדקו בדיקה מדגמית במכשיר האינפרומטר
כאשר המזמין רשאי לדרוש דוגמאות ודוח בדיקות מכל פריט, כמתואר בדוגמא הבאה:



מפרט קבוצה II – אביזרי תקשורת

שקעי קצה	6.1
שקע-אביזר RJ45 מסוכך מלא, או שניים	6.1.1
שקע הקצה והאביזר יעמדו כמינימום בתקנים הבאים: ISO/IEC 11801	6.1.2
תאימות אלקטרו מגנטית על פי CISPR22.	6.1.3
מכסה שקע – יחידת עיגון לקיר לשקע /י הקצה, מעטפת פלסטיק איכותי, עמיד לשריטות ועיוותים מכאניים ותרמיים, עמיד באש, חומר כדוגמת POLYCARBONATE.	6.1.4
אלמנט הצפה/ הרכקה מהקיר .	6.1.5
סימון ושילוט השקע.	6.1.6
שקע הקצה או האביזר יהיה מסוג RJ45 CAT-5E או CAT-6 או CAT-6A בעל סיכוך מתכתי מלא TOTALLY –SHIELDED במבנה הבא :	6.1.7
• Housing- polyester (wave solder compatible) • Shielded- tin lead plate cooper alloy. • Contact- 0.014 phosphor bronze plated 50 microns. • Gold in contact area 150 microns. • Tin lead on solder tails over 50 microns. • Nickel under-plate. • Shielded- 20 db min. effectiveness @ 30-400MHz.	
האביזר יתאים להתקנה על פני משטח או שקועים מתחת למשטח, בקופסאות 55 מ"מ, בקופסה ייעודית של היצרן או באמבטיות דוגמת תוצרת CIMA,ADA PLAST,GEWISS ואו בכל התקן אחר וכן התקנה על תעלות PVC סטנדרטיות ואו במחיצות OPEN SPACE.	6.1.8
השקע יכלול את כל האביזרים הנדרשים להתקנתו לרבות : מהדקים, ברגי חיבור , אביזרי תיאום, מכסה פלסטי ועוד.	6.1.9

6.1.10 ניתן להציע מוצרים מתוצרת היצרנים הבאים בלבד¹:

Simone 6.1.10.1

Rit 6.1.10.2

Amp 6.1.10.3

R&M 6.1.10.4

Systimax 6.1.10.5

HCS 6.1.10.6

3m 6.1.10.7

6.1.10.8 או כל מוצר העונה לאותם תקנים ודרישות

6.2 לוחות ניתוב נחושת

6.2.1 לוח הניתוב יהיה לוח יעודי להתקנת שקעי Ca5E ואו Cat 6 ומחברי Cat 6A / 24 / 48 מחברים.

6.2.2 יתאם לכבלי 8w מסוככים .

6.2.3 יכלול הארקות לכל שקע בנפרד וחיבור הארקה כללי.

6.2.4 יכלול מכסה מתכת אחורי להגנה מרעשים אלקטרומגנטיים.

6.2.5 לוח הניתוב יכיל אמצעי עיגון וחיבור כבלים ייעודי.

6.2.6 הלוח יתאים להתקנה במסד "19.

6.2.7 השקע יהיה מסוג RJ45 CAT-6 או CAT-6A בעל סיכון מתכתי מלא – TOTALLY SHIELDED במבנה הבא :

- Housing- polyester (wave solder compatible)
- Shielded- tin lead plate cooper alloy.
- Contact- 0.014 phosphor bronze plated 50 microns.
- Gold in contact area 150 microns.
- Tin lead on solder tails over 50 microns.
- Nickel under plate.

¹ במידה שספק מעוניין להגיש מוצרים אחרים בנוסף למוצרים אלה עליו להגיש בקשה זו בזמן תהליך המענה, ולקבל על כך אישור בכתב מעורך המכרז.

- Shielded- 20 db min. effectiveness @ 30-400MHz.

•

6.2.8 לוחות ניתוב בתחום הטלפוניה יהיו לוחות של 50 מחברים UTP Cat5.

6.2.8.1 נדרש לספק גם לוחות ניתוב עבור סוגי המחברים הבאים:

- BT
- Type 213
- RG 58
- RG 59
- RG 214
- Coax
- BNC
- VGA
- או כל מוצר העונה לאותם תקנים ודרישות

6.3 מגשרים CAT-6 RJ-45/RJ45

המגשרים יהיו מתוצרת החברות הבאות:

RIT
SYSTEMAX
AMP
SIEMON

או כל מוצר העונה לאותם תקנים ודרישות

6.3.1 מגשרי הנחושת יתאימו לכל הדרישות המפורטות בתקנים:

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 – תקן Category6 מ-20/6/2002.

TSB40-A, - המגדיר את אביזרי החיבור בקצוות.

TSB36 – להגדרת הכבילה (השלמות לתקן).

- FCC Part 68

- FCC Part 15

ISO/IEC 11801 2nd Edition - חלק 2 (מגשרים) מעודכן – 4/11/2003.

VDE 0878/85 PART 1

6.3.2 עמידה בתקני חיבור ומחברי RJ45 עבור CAT6:

IEC 60603 –7-4

.IEC 60603-7-5

6.3.3 עמידה בתקני הבטיחות הבאים:

- UL 1863 (Wire and Jacks)
- NEC 1993, Article 800-4

משמעות העמידה בתקנים הינה לעמידה :	6.3.4
ב-CAT 6 STP CONNECTING HARDWARE COMPONENT APPROVED.	6.3.4.1
למוצר יהיו אישורים ובדיקות על ידי מעבדות רשמיות המוסמכות לתחומים הרלוונטיים.	6.3.4.2
ביצוע בדיקות על ידי צב"ד מאושר עד לקצב של CAT6 STP 250 MHZ.	6.3.4.3
הכבל יתמוך בשיטות הבאות :	6.3.5
IEEE 802.3	6.3.5.1
IEEE 802.5	6.3.5.2
ISDN-BASIC & 30 CH	6.3.5.3
RS232, 423, 422	6.3.5.4
ANSI xT9.5 FDDI ON COPPER	6.3.5.5
TSB-95 ADDENDUM 5 GIGA ON COPPER	6.3.5.6
IEEE 802.3ab	6.3.5.7
TELEPHONE ANALOG LINES	6.3.5.8
TELEPHONE DIGITAL LINES	6.3.5.9

שיטה 6.3.6

המוצר המפורט להלן יעמוד בכל התקנים המצוינים בסעיף מסמכים ישימים (4 לעיל).	6.3.6.1
כבלים גמישים נטולי הלוגנים ומעכבי בערה (Halogen Free Flame Retardant) מסוככים המכילים 4 זוגות מאוזנים, כל זוג מסוכך. המוליכים יהיו בקוטר מינימלי של 26 AWG.	6.3.6.2
הכבלים יתאימו לדרישות התמסורת המפורטות בטבלא הרצ"ב.	
עובי הכבל יהיה עד 5 מ"מ.	6.3.6.3
נתונים חשמליים:	6.3.6.4
C°@20 94 Ohm / Km Ohm/Km DC Resistance	6.3.6.5
@1MHz 55 Pf/M Pf/M Capacitance -	6.3.6.6
100 +/- 15% @1 - 100 MHz Ohm ZO Impedance -	6.3.6.7

Attenuation		DB/KM	
@4	MHZ	43	db/KM

@10	MHZ	66	db/KM
@16	MHZ	82	db/KM
@62.5	MHZ	170	db/KM
@100	MHZ	220	db/KM

NEAR END CROSSTALK NEXT		DB	
@4	MHZ	53	db
@10	MHZ	47	db
@16	MHZ	44	db
@62.5	MHZ	35	db
@100	MHZ	32	db

6.3.6.8 בשני קצוות המגשר יותקנו מחברים כמפורט בהנחיה- "תקע (מחבר) RJ45 לתקן CAT6" מס' 13/400/08/05-11.

6.3.6.9 הכבלים יסופקו במגוון צבעים ובאורכים על פי דרישת המזמין.

6.3.6.10 סימון המגשרים יהיה עפ"י הנחייה "שילוט וסימון מערכות ואביזרים" מס' 13/400/08/02-03.

6.3.6.11 ראה תכונות כבל נדרשות בטבלה מס' 2 המצורפת.

6.4 מחברים

6.4.1 תקע אמריקאי RJ11 להתקנה על כבל יהיה ע"פ מק"ט "בזק" 2-882-06-132 לתקן FCC 68.500 ו-4 מגעים מדגם AMP.

6.4.2 תקע בריטי להתקנה על כבל טלפון שטוח 6 גידים ו-4 גידים התקע יהיה תקע "בזק" 533-07-116-6 ע"פ מפרט "בזק" 560.2.

6.5 נספחים

6.5.1 תכונות כבל נדרשות (טבלה 2)

Table No. 2: מפרט עבור כבל לייצור מגשרים

100 Ohm - Transmission characteristics acc. to Category 6 (at 20 °C)
Referenced by ISO/IEC 11801 2nd Edition

- 6.5.2 אפיון חיבור וחיווט מגשר + כבל מוצלב
- 6.5.3 המגשרים יהיו מבוססים על כבל גישור על פי הגדרתו בסעיף "כבלי גישור עבור שקעי קצה/לוחות ניתוב" שלעיל ועל מחברים תואמים על פי ההגדרות בתקן CAT 5E או CAT6A.

יחידות טיפול באוויר ייעודיות לארונות מסדים (DECS)

(DECS – Datacom Equipment Cooling System)

- 7.1.1 כללי
- 7.1.1.1 חדר המחשב יקורר על ידי יחידות קירור צידיות אשר יעודן לפנות החום הנוצר בארונות המסדים של ציוד המחשוב.
- 7.1.1.2 יחידות הקירור הינן יחידות טיפול באוויר מטיפוס Side Cooling Units המותקנות בין ארונות המסדים של ציוד המחשוב.
- 7.1.1.3 יחידות הקירור מוזנות ממים מקוררים וכוללות נחשון קירור ומפוחי פיזור אוויר. היחידה יונקת אוויר מהפרוזדור החם (HOT AISLE) וסונקת האוויר לפרוזדור הקר (Cold Aisle).
- 7.1.1.4 בנוסף להתקנת יחידות הקירור נדרש להתקין סגירה וקירוי לפרוזדור החם (Hot Aisle).
- 7.1.1.5 בקירות הסגירה של הפרוזדור החם יותקנו דלתות לפתיחה לצרכי שרות.
- 7.1.1.6 מנגנוני הסגירה (תקרה וקירות) יהיו מקוריים של יצרן המסדים. לא יתקבלו סגירות שאינן מקוריות מתוצרת היצרן.
- 7.1.1.7 יחידות הקירור, המסדים, הקירות, הסגירות והדלתות, כולם יהיו תוצרת יצרן המסדים על מנת לקבל חזות אחידה ומסודרת לחדר המחשב.
- 7.1.1.8 כמות היחידות תחושב לדרגת אמינות – N+1 ברמת שורת המסדים, ללא תוספת יחידות.
- 7.1.1.9 היחידות תהיינה דוגמת תוצרת Rittal, Knur, APC, Libert
- 7.1.2 מבנה היחידה :
- 7.1.2.1 היחידה תבנה ממסגרת פרופילים מרותכת או בשיטת חיבור מודולרית שתבטיח חוזק קונסטרוקטיבי ליחידה. מבנה היחידה יהיה קשיח אשר ימנע עיוות או רעידות בזמן פעולתה. היחידה לא תכיל גשרי קור, בכדי למנוע הזעתה.
- 7.1.2.2 פנלים חיצוניים יהיו מחוזקים ומבודדים לדלתות ופנלים דרכם זורם אוויר יהיו מחוררים – 85% מעבר אוויר.
- 7.1.2.3 היחידה תכלול דלתות גישה לצרכי שירות בחזית ובדופן האחורית, כך שכל רכיבי היחידה יהיו נגישים לטיפול, שירות והחלפה.
- 7.1.2.4 היחידה, מבנה ופנלים יצבעו בצביעה תעשיתית איכותית אבקה בתנור, בגוון שיבחר על ידי המזמין.
- 7.1.2.5 מבנה היחידה יתאים במידותיו (גובה ועומק) למסדי ציוד המחשוב, רוחב היחידה 30 ס"מ, ועומקה לא יעלה על 120 ס"מ.

7.1.2.6	היחידה תכלול רגלי העמדה ופילוס לאפשר התקנה קלה בשורה עם מסדי הצידוד.
7.1.3	מפוחים :
7.1.3.1	היחידה תסופק עם מפוחים ציריים או צנטריפוגליים שיבטיחו ספיקת האוויר המתוכננת לסילוק החום הנדרש מצידוד המחשוב.
7.1.3.2	היחידה תכלול מספר מפוחים, כך שמפוח אחד משמש לגיבוי, וספיקת האוויר הנדרשת תימדד ללא פעולת מפוח זה.
7.1.3.3	הפיקוד על מפוחי היחידה יבוצע בדירוג מהירויות של שלוש מהירויות לפחות (30%, 60%, 100%) או על ידי משני מהירויות רציפים (30%-100%), אשר ישמשו גם כמתנע רך למפוחים. במקרה של הפעלת מפוחים מדורגת ולא רציפה תופעל היחידה בדרגה הנמוכה ורק לאחר שהיה תוגבר המהירות בהתאם לצורך וזאת על מנת למנוע קפיצה בצריכת הזרם ביחידה.
7.1.3.4	כל מפוח יסופק עם רשתות הגנה בסניקה וביניקה, מסיבות בטיחותיות.
7.1.3.5	היחידה תמשיך לפעול, במקרה תקלה במפוח או מכלול מפוחים, ותתאפשר החלפת מכלול מפוח או מפוחים, ללא צורך בהפסקת פעולת היחידה.
7.1.4	הספקת מתח A-B :
7.1.4.1	הספקת המתח ליחידה תהיה כפולה משני מקורות חשמל נפרדים (DUAL A-B) עם מחברי NEMA או IEC ע"פ בחירת יועצי המחשוב והחשמל.
7.1.4.2	כל יחידה תכלול יחידת מיתוג אוטומטית אינטגרלית למיתוג מקור ההזנה, כך שעם החלפת מקור ההזנה היחידה תמותג אוטומטית למקור ההזנה הפעיל. יחידת המיתוג תהיה פנימית בתוך היחידה או כיחידה חיצונית מחוץ ליחידה.
7.1.4.3	במידה ובמערכת מותקנים ספקי כוח או ממירי מתח היחידה תכלול שתי יחידות לפחות אשר יזינו את הצרכנים בצורה מקבילית ויכילו אלמנט העברה הדדי אוטומטי בין הספקים במקרה של נפילת אחת מיחידות ההזנה.
7.1.4.4	פעולה ושירות: חילופין לפי החלטת המשתמש.
7.1.5	בקר ממוחשב :
7.1.5.1	היחידה תסופק עם בקר אינטגרלי מובנה ביחידה ותכלול צג קדמי לתצוגת נתוני העבודה של היחידה.

- 7.1.5.2 הצג בחזית היחידה יאפשר קריאת מצב היחידה ונתוני פעולה שלה, אפשרות שינוי וכוונון נקודות עבודה בצורה קלה וידידותית.
- 7.1.5.3 מערכת הבקרה תציג תקלות על צג היחידה תוך השמעת אזעקה קולית.
- 7.1.5.4 להלן מגוון תקלות נדרשות לתצוגה מהיחידה (על המציע לפרט את התקלות המסופקות ביחידה המוצעת על ידו):
- 7.1.5.4.1 תקלת תקשורת.
- 7.1.5.4.2 זליגת חשמל או הפעלת מפסק פחת.
- 7.1.5.4.3 תקלה כללית.
- 7.1.5.4.4 טמפ' אוויר גבוהה בכניסה למסד הציוד.
- 7.1.5.4.5 פילטר אוויר סתום.
- 7.1.5.4.6 טמפ' כניסת אוויר ליחידה (לפחות שתי נקודות).
- 7.1.5.4.7 טמפ' אספקת אוויר מהיחידה (לפחות שתי נקודות).
- 7.1.5.4.8 תקלה ברגש טמפרטורה חיצוני.
- 7.1.5.4.9 תקלה במפעיל שסתום פיקוד נחשון מים מקוררים.
- 7.1.5.4.10 תקלה במפוח.
- 7.1.5.4.11 תקלת במערכת גילוי הצפה ביחידה.
- 7.1.5.4.12 תקלה במשאבת ניקוז.
- 7.1.5.4.13 תקלה במד ספיקת מים של היחידה.
- 7.1.5.4.14 טמפ' מים גבוהה באספקה ליחידה.
- 7.1.5.4.15 תקלה ברגש טמפרטורת מים באספקה ליחידה.
- 7.1.5.4.16 תקלה ברגש טמפרטורת מים ביציאה מהיחידה.
- 7.1.5.4.17 תקלת גובה מים בבריכת הניקוז ביחידה.
- 7.1.5.4.18 תקלת אספקת מתח ליחידה.
- 7.1.5.4.19 תקלת אספקת מתח למפוחי אוורור.
- 7.1.5.4.20 התרעה להחלפת מסנן לאחר שימוש מעבר למספר שעות מתוכנן.
- 7.1.5.4.21 לחץ אוויר גבוה בתוך המערכת במסדרון החם.

- 7.1.5.4.22 טמפרטורת אספקה גבוהה.
- 7.1.5.4.23 טמפרטורת חזרה גבוהה.
- 7.1.5.4.24 כשל תקשורת בין היחידות או בין היחידה למחשב.
- 7.1.5.4.25 תקלה ברגש מסנן אוויר.
- 7.1.5.4.26 תקלה ברגש לחץ בתוך המערכת במסדרון החם.
- 7.1.5.5 בקרי היחידה יציגו כל תקלה על צג היחידה, והתקלה "תרשם" בקובץ היסטורית תקלות שתאגר בהם, ורישום שעות עבודה של מרכיבים עקריים ביחידה.
- 7.1.5.6 כרטיס ומתאם תקשורת:
- היחידה תסופק עם כרטיס תקשורת TCP/IP בפרוטוקול תקשורת פתוח למערכת בקרת מבנה סטנדרטית (BMS) BACnet, או MODBUS ופרוטוקול SNMP המאפשר התחברות למערכות בקרת מחשבים, הקיים במערכת הבקרה הממוחשבת של המבנה (תוכנה וחומרה). כרטיס ומתאם תקשורת יאפשרו קריאה וכוונון של כל ערכי היחידה.
- 7.1.5.7 נחשון קירור:
- 7.1.5.7.1 נחשון הקירור יבנה מצנורות נחושת עם צלעות אלומיניום, ותבדק בלחץ שלא יפחת מחמש פעמים לחץ ההפעלה הרגיל של היחידה.
- 7.1.5.7.2 העדפת המזמין היא סוללה מחולקת לשניים בגובה עם בריכת ניקוז לכל חצי סוללה.
- 7.1.5.7.3 מפל לחץ מירבי על פני נחשון הקירור לא יעשה על 50FT.
- 7.1.5.8 ברז פיקוד:
- 7.1.5.8.1 על צנרת המים המקוררים יותקן שסתום פיקוד מים מטיפוס דו-דרכי או תלת דרכי רציף, לשמירה על ספיקת מים נדרשת ליחידה, עם שסתום ידני על רגל השסתום, עמיד בלחץ עד 600psig.
- 7.1.5.8.2 ברז הפיקוד יותקן בצנרת כך שניתן יהיה להחליפו בקלות.
- 7.1.5.8.3 מפעיל הברז ניתן יהיה להחליפו בעת הצורך ללא צורך בפירוק גוף השסתום מצנרת המים.
- 7.1.5.9 משאבת ניקוז:
- היחידה תצויד במשאבת ניקוז אינטגרלית 15l/h לגובה של 15m לפחות. המזמין יתן עדיפות ליחידה הכוללת משאבה רזרבית.
- 7.1.5.10 מסנן אוויר:

מסנן האוויר ביחידה יהיה מתכתי לרחיצה בעובי "1/2.
ליחידה ניתן יהיה להוסיף מסנן בעובי "2 בנצילות 30% לפי תקן ASHREA 52.1,2
STANDARD.

7.1.5.11 חיבורי צנרת ליחידה:

7.1.5.11.1 חיבורי הצנרת ליחידה יתבצעו בחלק התחתון או העליון של היחידה.

7.1.5.11.2 היחידה תסופק עם מתאמים מתאימים לחבור לצנרת הראשית.

7.1.5.11.3 היחידה תסופק עם צינורות גמישים משוריינים המתאימים לחיבור היחידה.

7.1.5.12 מדידת טמפרטורה מחוץ ליחידה:

7.1.5.12.1 היחידה תסופק עם רגשי טמפרטורה למדידת טמפ' אוויר בכניסה למסד הציוד. (שלוש נקודות בגובה).

7.1.5.13 מד ספיקת מים:

היחידה תסופק עם מד ספיקת מים אשר יחובר למערכת הבקרה הממוחשבת של היחידה ותחשב תפוקת היחידה.

7.1.5.14 רגש ציפה (כבל):

היחידה תסופק עם רגש ציפה (כבל) אשר בגילוי נזילה יעביר תקלה בצג היחידה ויפעיל אזעקה. אספקת מתח ליחידה:

7.1.5.15

החיבור ליחידה יתבצע באמצעות תקע כוח מסוג CEE או באמצעות גשר חיבורים מובנה, המותאם לתקן הישראלי.

7.1.5.16 חיבור תקשורת:

חיבור תקשורת ליחידה יעשה באמצעות כבל 10/100 BaseT באמצעות שקע תקשורת סטנדרטי מסוג RJ45.

7.1.6 טבלת מידע להתאמת יחידת הקירור הציודית:

7.1.6.1 הקבלן הכללי רשאי להגיש מוצרים שונים עם תג מחיר שונה (מספר חלופות).

7.1.6.2 הספק ימלא ערכי הטבלאות במלואם, על מנת שלא לגרום לפסילת החלופה ו/או ההצעה על ידי המציע, בגלל מחסור במידע.

7.1.6.3 הטבלה תמולא על ידי סוכן הציוד בארץ, ותאושר על ידי המפעל המייצר בחו"ל.

7.1.6.4 נתונים תרמיים (תפוקה, ספיקת אוויר, הפרש טמפ' וכו') תאושר ע"י היצרן בחו"ל שהם

מאומתים ומאושרים ע"י מכון ו/או מוסד טכני מוכר.

7.1.6.5 אישור המכון ו/או המוסד הטכני ילווה בתיק חישובים מפורט.

7.1.7 נתוני יחידת קירור צידית (DECS)

- יצרן:
- דגם:

מס' סד'	הספק קירור (KW)	טמפרטורת מי אספקה (°C)	Δt מים (°C)	ספיקת מים נדרשת (GPM)	טמפרטורת (1) אוויר בכניסה ליחידה (°C)	ספיקת אוויר (CFM)	טמפרטורת אוויר במוצא היחידה (°C)	מפל לחץ מים על היחידה (KPA)
1		7°	5.5		33			
2		7°			35			
3		7°			38			
4		7°			40			
5		10°	5.5		33			
6		10°			35			
7		10°			38			
8		10°			40			
9		12°	5.5		33			
10		12°			35			
11		12°			38			
12	25	12°	5.5		40			
13		15°	5.5		33			
14		15°			35			
15		15°			38			
16		15°			40			

(1) טמפרטורה בפרוזדור החם (°C)

מס'	תיאור הדרישה	מענה הספק	הערות הספק	הערות
1	דגם היחידה			שמה המסחרי
2	מק"ט היחידה			
3	עמידה בתקני בטיחות בינ"ל			יש לפרט את התקנים שבהם היחידה עומדת
4	עמידה בתקני יעילות אנרגטית בינ"ל			יש לפרט את התקנים שבהם היחידה עומדת
5	עמידה בתקנים ישראלים אחרים			יש לפרט את התקנים שבהם היחידה עומדת
6	MTBF רשום של היחידה			

– מינהל הרכש הממשלתי
מכרז מרכזי ממז - 2010 - 4 – מפרטים טכניים
עמוד 93 מתוך 125

מס'	תיאור הדרישה	מענה הספק	הערות הספק	הערות
7	הספק קירור נקוב			ב TR או BTUH
8	מדינת היצרן			
9	המדינה בה הצויד מיוצר			
10	טמפרטורת מים נמוכה אפשרית לשימוש			
11	כמות יחידות אשר הותקנו בעולם מהדגם המוצע			
12	כמות יחידות אשר הותקנו בארץ מהדגם המוצע			
13	ניסיון כללי של הספק ביחידות קירור ציידות			יש להציג את סה"כ כמות היחידות המוערכות אשר הותקנו
14	מידות היחידה			HXDXL
15	משקל היחידה			
16	טמפרטורת מים גבוהה אפשרית לשימוש			
17	מפל לחץ ממוצע על היחידה			
18	מתח הזנה של היחידה			
19	הספק חשמלי של היחידה			
20	זרם הפעלה של היחידה			
21	סוג תקע חשמלי של היחידה המסופק בארץ			
22	מאמ"ת נדרש			יש לפרט את גודל המאמ"ת ותצורת הפעולה
23	רעש מופק			יש לפרט את עוצמת הרעש המרבית המופקת על ידי היחידה
24	קוטר צנרת כניסה ויציאת מים קרים			
25	האם קיימת כניסת מים כפולה ליחידה			כניסת מים כפולה אינהרנטית ביחידה ולא באמצעות ביצוע צנרת חיצונית
26	כניסת מים עילית			
27	כניסת מים תחתית			
28	ברזים אוטומטים לניתוב המים			יש להציג האם קימים ברזי מים חשמליים ביחידה

– מינהל הרכש הממשלתי
מכרז מרכזי ממז - 2010 – 4 – מפרטים טכניים
עמוד 94 מתוך 125

מס'	תיאור הדרישה	מענה הספק	הערות הספק	הערות
				המאפשרים ביצוע שינוי ניתוב
29	האם ניתוב הברזים ממוקד			
30	סוג ברז הבקרה לכניסת המים והגדרת הדרגות			
31	סוג חיבור המים ליחידה			
32	גודל מיכל ניקוז מים			
33	קוטר צנרת ניקוז			
34	האם קימת משאבת ניקוז מובנת אם כן יש לציין את ספיקתה			
35	חיבור חשמלי בודד			יש לציין את גודל החיבור הנדרש
36	חיבור חשמלי כפול			יש לציין אם קיים ביחידה הבסיסית או נדרש בתשלום נוסף
37	רגש טמפרטורה			יש לפרט את מיקום הגלאים ואת כמותם
38	רגש לחות			יש לפרט את מיקום הגלאים ואת כמותם
39	רגש רטיבות / הצפה			יש לפרט את מיקום הגלאים ואת כמותם
40	מד ספיקת מים			יש לפרט את מיקום הגלאים ואת כמותם
41	מד זרם ומתח של היחידה			יש לפרט את מיקום הגלאים ואת כמותם
42	מד מהירות אוויר			יש לפרט את מיקום הגלאים ואת כמותם
43	אפשרות לחיבור בקרות חיצוניות			יש לפרט
44	ספיקת אוויר מירבית של היחידה			
45	סוג לוחות הקירור			
46	שטח לוחות הקירור הכולל			
47	שם יצרן לוחות הקירור			
48	מבנה לוח הקירור			
49	חומר לוחות הקירור			
50	מסננים מסופקים			יש לפרט את סוג מסנן המים המסופק עם היחידה ואופן החלפתו
51	פנל בקרה			האם קיים על היחידה פנל בקרה, יש להציג את כל הנתונים הניתנים לצפיה על

מס'	תיאור הדרישה	מענה הספק	הערות הספק	הערות
				גבי פנל זה
52	התראות הניתנות ע"ג פנל הבקרה			יש לפרט את ההתראות המוצגות על גבי פנל הבקרה
53	קישור למערכת בקרה			יש לפרט את סוג מערכות הבקרה הניתנות לחיבור
54	קישור למערכות בקרת מבנה			
55	יכולת בקרה עצמאית בין היחידות ללא מערכת בקרה			
56	קישור בין היחידת וגבוי הדדי			
57	לחץ מים מרבי שניתן להפעיל על היחידה			
58	טמפרטורת אוויר נכנס מרבי ליחידה			
59	בקרת לחות			יש לפרט האם ליחידה מנגנון טיפול בלחות יבוש / הרטבה
60	האם יש דרישות מיוחדות לסוג מים			
61	טיפולים ליחידה			יש לפרט את מחזור הטיפול הנדרש ליחידה שבועי, חודשי, שנתי
62				
63				
64				
65				

נספח תיעוד (M)

8.1 כריכת תיעוד

הכריכה תהיה מקלסר קשיח בעלי 2 חורים אמצעיים בלבד.

8.1.1 על גב הקלסר יש להדפיס את הפרטים הבאים :

בחלקו העליון: שם הפרויקט (מתקן/ אתר/ יחידה/ קצה).

בחלקו האמצעי: היחידה המזמינה.

בחלקו התחתון: שם החברה המבצעת, תאריך תום ביצוע הפרויקט ומס' תיק הדרישה.

8.1.2 גודל הדפים בתיק התיעוד יהיה כלהלן :

- A4 – מבנה התיק.
- A3 (מקופל לתוכניות A4) – תוכניות, טבלאות, מרשמים וכד'.
- A0-A2 (בתוך ניילון A4) – מפות, תוכניות, מרשמים וכד'.
- מדיה מגנטית או אופטית תצורף לתיק בתוך אביזר תואם.

8.1.3 העמוד הראשון בתיעוד יכלול את הפרטים הבאים :

- שם אתר.
- מספר דרישה.
- תאריך תחילת/סיום אחריות.
- קבלן ראשי וקבלן משנה.
- איש קשר באתר: לציין טלפון, שם ותפקיד.
- יועץ/מפקח אשר פיקח על העבודה.
- מספור גרסת תיעוד.
- הסבר לשיטת הפנייה לחברה לקבלת שירות תיקונים ורשימת טלפונים ואנשי קשר.

הערה: מספור הגרסה יחל מ- 1.0.

8.1.4 תוכן עניינים - תוכן העניינים יופיע לאחר העמוד הראשון.

8.1.4.1 פרק 1 – כללי

8.1.4.1.1 תאור כללי של המערכת - יש לתאר במלל, את המערכת הנדרשת, מאפייניה ומטרתה. בסעיף זה יוזכרו לפחות הנתונים הבאים: סוגי/הרשתות/ מספר נקודות הקצה, תשתית הכבילה - פירוט סוגי הכבלים, קישוריות החוצה ופירוט סוגי תחנות הקצה.

8.1.4.1.2 תרשים פריסת תשתית החוץ בין המבנים, כולל מרחקי כבל/תת"ק

8.1.4.1.3 ציוד אקטיבי

8.1.4.1.4 סוג וכמות כבלים המקשרים בין המוקדים (מספר הכבלים האופטיים והטלפונים, כמות הסיבים או הזוגות בכל כבל, מספר הכבלים המתכתיים לתקשורת מחשבים), מרשם מותאם עקרונית לתוואי ההשחלה/תליית הכבלים, סימון מספר הכבל (סוג מערכת, קצה א' קצה ב' ניצול מספר קנה).

8.1.4.1.5 כמות נקודות: מחשב קרות/חמות בכל מוקד, טלפוניה.

- 8.1.4.1.6 מקרא לשרטוטים
- 8.1.4.1.7 תרשימים מדויקים של פריסת התעלות והשקעים לכל מבנה/קומה תוואי התעלות, ציון גובהן מהרצפה, וסוגן (6X12, 4X6 וכו').
- 8.1.4.1.8 מיקום שקעים וסימונם (המציע יתאר עבור כל שקע את הכתוב במדבקת הסימון באותו פורמט).
- 8.1.4.1.9 מיקום ארונות התקשורת וגודלם.
- 8.1.4.2 פרק 2 - מוקדי התקשורת מחשבים וטלפוניה
- 8.1.4.2.1 תרשים לוגי של האתר המתאר את המוקדים השונים והקישור ביניהם ע"פ הפירוט הבא:
- 8.1.4.2.1.1 בכל מוקד ישורטט סוג הצידוד, כמות וסוג הכרטיסים (במידה ויש), כמות וסוג הפורטים התפוסים/פנויים, כמות וסוג הכבלים/מגשרים בין ציודי התקשורת.
- 8.1.4.2.1.2 בכל מוקד ישורטט סוג הארון/מס"ר למערכת הטלפוניה, כמות וסוג הבלוקים לחיבור (במידה ויש), כמות וסוג הבלוקים/תגים התפוסים/פנויים, שרטוט הארון/מס"ר יהיה בק.מ. בהתאם לתוכנית העמדה בחדר/נישה במבנה.
- 8.1.4.2.1.3 מרכיבי ציוד קצה נוספים כגון: מחשבים (כדוגמת: VAX, UNIX), שרתים ונתבים ישורטטו גם בכל מוקד.
- 8.1.4.2.1.4 באם יציאות הצידוד האקטיבי הינן בגב הצידוד, וציוד זה מיוצג על ידי פנל ייצוג, יש לשרטט את שיוך פנל הייצוג לציוד האקטיבי הרלוונטי.
- 8.1.4.2.1.5 יש לסמן כל ציוד אקטיבי בנוגע למיקומו בארון התקשורת. הסימון יהיה ייחודי לכל ציוד ולא יחזור על עצמו באותו הארון.
- 8.1.4.2.1.6 טבלת סיכום כמויות.
- 8.1.4.3 פרק 3 - סימון ושילוט
- בפרק זה יש לפרט ולהציג ע"י דוגמאות את שיטת הסימון והשילוט של כל הפריטים שסומנו ושולטו בפרויקט, ע"פ הסדר הבא:
- 8.1.4.3.1 תיאור פורמט הסימון ע"פ הנעשה בשטח.
- 8.1.4.3.2 תיאור פריט השילוט (לוח בקליט, פחית סימון לעמוד עץ, שלט על כבל החוצה כביש, מדבקת סימון לכבלים מתכתיים/אופטיים, מדבקת סימון מגשרים).
- 8.1.4.4 פרק 4 - בדיקות קבלה
- 8.1.4.4.1 דו"ח בדיקה של ניחות הסיבים האופטיים, סוג הכבל ואורכו ע"פ הנדרש ב-RFP.
- 8.1.4.4.2 דו"ח בדיקת OTDR עבור כל אחד מן הסיבים שנפרסו.

- 8.1.4.4.3 דו"ח בדיקת מד ניחות למערך הסיבים.
- 8.1.4.4.4 דוחות בדיקה של כבלי הנחושת ע"י מכשיר בדיקה מאושר לבדיקת מערך כבילה ב- CAT 6A. (דוחות אלה יצורפו להעתק אחד בלבד של התיעוד).
- 8.1.4.4.5 דוחות בדיקה של כבלי הנחושת לטלפוניה ע"י מכשיר בדיקה לרמת CAT3. (דוחות אלה יצורפו להעתק אחד בלבד של התיעוד).
- 8.1.4.4.6 עותקי הבדיקות הנ"ל יהיו קריאים וברורים.
- 8.1.4.4.7 יש להסביר את הפרמטרים השונים הכתובים בדוחות אלה.
- 8.1.4.4.8 דו"ח תקינות מערך הארקות.
- 8.1.4.5 פרק 5 - מפרטים טכניים
- יש לצרף מפרטים טכניים (של היצרן), ברורים וקריאים, ע"פ הפרוט הבא: כבלים מתכתיים, לוחות ניתוב, שקעי קצה, מחברים ומגשרים, כבלים אופטיים, פריטי תשתית אופטית (מחברים, מתאמים, לוחות ניתוב, מגשרים וכו'), כבלי טלפוניה, חוץ ופנים, ארונות תקשורת. ציוד אקטיבי.
- 8.1.4.6 פרק 6 - תרשימי חיווט
- 8.1.4.6.1 תרשימי חיווט מערכות התקשורת השונות משקע הקצה דרך לוחות הניתוב עד הציוד האקטיבי עבור כל מערכת. תרשימים אלה יכללו מספרי פינים במחברים, צבעי סיבים אופטיים וגודל מתכת.
- 8.1.4.6.2 תרשימי חיווט כבלי הטלפוניה בארונות, לרבות ציון המס"ר, ארונות ביניים, מחברי כבלים, ארונות במבנים, ת.ה. שקעים, הכל בתוכניות ובטבלאות.
- 8.1.4.7 פרק 7 - מפות
- 8.1.4.7.1 יש לצרף מפת בינוי "AS-MADE", הכוללת תוואי משורטט, תוך ציון עמודי-עץ, קונזולות, תוכניות מפורטות לאחר ביצוע של החפירות תת"ק הגובים וכו'. מפת הבינוי נמסרה לקבלן בהכנת תיק התכנון.
- 8.1.4.7.2 המציע יצרף לתיעוד אישורי תוואי שאושרו ע"י בנוי. אישורי הבינוי ימסרו לרבות תוכניות המכשולים ע"י הקבלן, כאשר המכשולים שבתוואי נמצאים בתכנון המפורט.
- 8.1.4.8 פרק 8 - מיכון התיעוד
- 8.1.4.9 המציע נדרש לתכנן בהתאם להנחיות בסוג החומרה והתוכנה, מאחר ונדרש להטמעת הנתונים בתוכנת בקרת תצורה, או להפקת עותק נוסף לתיעוד באופן ממוכן.
- 8.1.4.9 פרק 9 – נספחים
- 8.1.4.9.1 טבלת הציוד מקוטלגת בצירוף מספר סידורי, סוג, דגם, גרסת שו"ב ומיקום כל ציוד באתר (מבנה/ חדר/ ארון תקשורת כולל סימון קורדינאטות).
- 8.1.4.9.2 העתק כתב הכמויות (כתב כמויות מלא וסופי) של הפרויקט.

- 8.1.4.9.3 ספרי הפעלה ואחזקה בעברית לציוד (לצורך פענוח, הרצת בדיקות וכו').
- 8.1.4.9.4 הוראות התקנה ותחזוקה (ספרות טכנית מקורית של היצרן) עבור כל הציוד שמסופק.

תשתית למוליטימדיה

תיאור תכולת והרכב :

- 9.1.1 יש לבצע את השחלת הכבל בצינור או הנחתו בתעלה ייעודית (כולל התקנת התעלה או הצינור, והחזרת מצב וסביבת הרצפה לקדמותו – שטיח/בטון/PVC וכד').
- 9.1.2 הספק נדרש לבצע תכנון מפורט ומדויק של כל משימה לפני הוצאת SOW, מאחר והרכבי הכבילה בהיבט צורת התקש/שקע (זכר או נקבה) הינם רבים. האחריות על עמידה בסטנדרטים בין לאומיים חלה על הספק (אורך כבל מקסימאלי שמותר וכו'..).
- 9.1.3 באחריות הספק לבדוק את איכות הכבל עם חיבור המחברים לפני מסירת הפרוייקט.
- 9.1.4 . התקנת המארזים וההתקנים תכלול את קיבועם לשולחן/ארונית/קיר, כולל הספקת כל האביזרים הנלווים הדרושים להתקנתם.
- 9.1.5 המפרט מבוסס על השלמות כבילת נתונים (כבלי גיגה ומחברי RJ45) תעלות PVC, צינור שרשורי ועוד פריטים כלליים, כפי שמופיעים במפרט בכתב הכמויות.
- 9.1.6 הגשת תיק תיעוד תכלול מרשמים בלוקיים וחשמליים מפורטים של כל משימה.
- 9.1.7 מפרטי כבילים**
- 9.1.8 כבל מתאם VGA – RGB :
- 9.1.8.1 הכבל מסוג VGA (דרישות בהמשך)
- 9.1.8.2 קצה א': מחבר VGA, 15 פין, HD, זכר.
- 9.1.8.3 קצה ב': 5 מחברי BNC
- 9.1.9 כבל VGA :
- 9.1.9.1 מיועד לשימושי רזולוציה גבוהה ביותר (כדוגמת CB5100PL של אלטינקס).
- 9.1.9.2 מיועד להעברת אותות וידאו מסוג RGBHV, RGBS, RGSB, כמו גם ל- S-Video, C-Video, Video, Component Video.
- 9.1.9.3 מעטה:

קוטר חיצוני – "0.56 לפחות

ציפוי מעטה - PVC

סיכוך – אלומיניום פוליאסטר

9.1.9.4 מוליכים:

5 קואקסים בצבעים שונים

קוטר חיצוני של קואקס – "0.172

ציפוי מעטה- PVC

סיכוך – אלומיניום פוליאסטר

ליבה – נחושת מצופה כסף

FFEP - בידוד

9.1.9.5 נתונים חשמליים:

התנגדות: 0.0162 אוהם לft

עכבת: 75 אוהם

קיבול: 17.5 pf/ft

9.1.9.6 ניהות:

0.8 dB/ 100 ft ----- 10 MHz

2.5 dB/ 100 ft ----- 50 MHz

3.5 dB/ 100 ft ----- 100 MHz

4.6 dB/ 100 ft ----- 200 MHz

5.0 dB/ 100 ft ----- 300 MHz

7.2 dB/ 100 ft ----- 400 MHz

14.6 dB/ 100 ft ----- 1000 MHz

9.1.10 כבל אודיו קואקסיאלי:

9.1.10.1 כבל איכותי המיועד להעברת אותות שמע.

9.1.10.2 הכבל מורכב משני קואקסים צמודים.

9.1.10.3 קיבול 180 pf/mt.

9.1.10.4 עכבת ohm/mt.

9.1.10.5 הגיד המרכזי 26AWG, עשוי מגידי נחושת שזורים 2X18X0.10 CU

9.1.10.6 עטוף בשכבת בידוד מ-PVC בקוטר של 1.10 מ"מ.

9.1.10.7 סיכוך נחושת של לא פחות מ- 93%.

9.1.10.8	עטוף בשכבת בידוד מ-PVC בקוטר של 3 מ"מ.
9.1.11	כבל RG59 (כבלים / TV) :
9.1.11.1	כבל קואקס המיועד להעברת אותות וידאו.
9.1.12	כבל RG6.
9.1.13	כבל S-Video :
9.1.13.1	כבל איכותי המיועד להעברת אותו וידיו Y/C ברזולוציה גבוהה.
9.1.13.2	בעלי התנגדות של 75ohm/
9.1.13.3	קיבוליות 16/7 pf/mt.
9.1.13.4	עכבת 41ohm/300mt.
9.1.13.5	מורכב משני קוואקסים
9.1.13.6	גידים מרכזיים 26AWG.
9.1.13.7	עטופים בשכבת בידוד.
9.1.13.8	סיכוך נחושת לפחות 85%.
9.1.13.9	עטופים בשכבת בידוד.
9.1.13.10	שני הקוואקסים עטופים בבידוד משותף בקוטר של 6 מ"מ.
9.1.14	כבל RGBHV :
9.1.14.1	כבל איכותי המיועד להעברת אותות וידאו Rg/Gs/B/Hv ברזולוציה גבוהה.
9.1.14.2	הכבל מורכב מחמישה קוואקסים.
9.1.14.3	התנגדות הקוואקסים 75ohm.
9.1.14.4	סיכוך אלומיניום לפחות 85%.
9.1.14.5	עטוף בשכבת בידוד.
9.1.15	כבל PS-2.
9.1.16	<u>מפרטי מחברים</u>
9.1.17	כללי :
9.1.17.1	התקנת המחברים תבוצע ע"י טכנאי מוסמך ובעל נסיון, תבוצע עפ"י חיווט תקני ומוסכם עפ"י תקינה.
9.1.17.2	החיווט יבוצע בהלחמה חמה.
9.1.17.3	תבוצע בדיקה מכנית לאיכות החיבור וגילויי הלחמות קרות.
9.1.17.4	כל המחברים יסופקו עם התקנה, בדיקה ושילוטם ע"ג הפנל. (כיתוב בהדפסת משי).

9.1.17.5	הספק ידאג להריטה, קידוח או צריבה ע"ג הפלטה עפ"י הצורך, כך שהמחבר יהווה חלק בלתי נפרד מהפנל או המתאם לקופסה.
9.1.17.6	נקודת קצה מסוג VIDEO (TV):
9.1.17.7	שקע נקבה מסוג BNC.
9.1.17.8	המחבר.
9.1.17.9	נקודת קצה מסוג VGA:
9.1.17.10	שקע נקבה/זכר, 15 פיין HD.
9.1.17.11	המחבר
9.1.17.12	נקודת קצה מסוג RGBHV:
9.1.17.13	חמישה מחברי BNC, נקבה.
9.1.17.14	במקום חמישה מחברי BNC, ניתן להציע מחבר מאוחד חליפי מסוג 13W3, EVC או דומה שיותקן ע"ג קופסת המחברים בקיר.
9.1.17.15	כל נקודה תכיל כבל מתאם יעודי לנקודה הכבל יסופק באורך של עד 2.5 מ' ויכיל בקצהו האחד 5 מחברי BNC ובקצהו האחר מחבר יעודי למערכת.
9.1.17.16	המחבר
9.1.17.17	נקודת קצה מסוג LINE:
9.1.17.18	שקע מסוג Mini stereo 3.5mm, נקבה.
9.1.17.19	הנקודה תסופק כשהיא כוללת מחבר זכר וכבל מיקרופון באורך של עד 7 מ'
9.1.17.20	המחבר
9.1.17.21	נקודת קצה עבור רמקול:
9.1.17.22	שקע מסוג RCA, נקבה.
9.1.17.23	המחבר
9.1.17.24	נקודת קצה עבור מיקרופון:
9.1.17.25	שקע מסוג XLR.
9.1.17.26	המחבר.
9.1.18	<u>מפרטי התקנים ומארזים</u>
9.1.18.1	קופסת CIMA או שוו"ע ע"ט או ת"ט:
9.1.18.2	הקופסה תסופק בהרכבים הבאים: 2 או 3 פנלים (סך של 4 או 6 מחברים לקופסה)
9.1.19	קופסה מוגנת:
9.1.19.1	הקופסה תיוצר מפח.

מידות 10 X 25 X 25.	9.1.19.2
פנל קידמי יהיה בשיפוע של 45 מעלות.	9.1.19.3
ארונות 10U / 20U / 30U או אחר:	9.1.19.4
בארונות יאוחסן ציוד נוסף כגון: וידאו, מחשב למצגות, DVD, וכו'.	9.1.19.5
הארונות תסופק עם מדפים כנדרש, פסי מתח (6N = 10U, 6N X 2 = 20U, 6N X 3 = 30U), פנלים עוור	9.1.19.6
התקן שולחן ישיבות :	9.1.19.7
במידות 19", יכלול מסגרת ואלמנט עיגון לפנלים ויותקן מתחת לשולחן הישיבות או בפתח ייעודי בשולחן.	9.1.19.8

9.1.20 ציוד ויחידות עזר

כל היחידות יסופקו ללקוח עם מערכת מתח עצמאית	9.1.20.1
לכל ערכה תסופק חוברת הסבר ומידע מקורית להפעלתו ולתחזוקתו, כולל הנחיות לגילוי תקלות. המידע יסופק בשני אופנים בצורתו המקורית ובחוברת מתורגמת וברורה.	9.1.20.2
לכל מערכת תסופק אחריות לשנה.	9.1.20.3
יחידת אפנן לאות וידאו:	9.1.20.4
היחידה מיועדת להמרת אות וידאו אנלוגי מכל סוג שהוא לאות וידאו מרוכב.	9.1.20.5
כניסות:	9.1.20.6

S- VIDEO : 1 X mini DIN 4 pin

1 X RCA composite video

2 X RCA (סטריאו R/L)

RGB – 15 פין D-SUB

9.1.20.7 יציאה:

1 X BNC/RCA (אות וידאו/טלוויזיה מרוכב)

9.1.20.8 אות מבוא:

רמה נומינלית - 1.5V עד 1.5V P-P (מקסמום)

עכבת - 75 אוהם

הפסד חוזר - 30dB (5mHz)

9.1.20.9 אות מוצא:

תדר מוצא: תחום תדרי השידור לטלוויזיה בישראל (VHF, UHF, כל תחום הכבלים)
עוצמת מוצא: 20dBmV (עם יכולת כיוונון)
עכבת – 75 אוהם
העוצמה תספיק למרחק הקרנה של מאה מטר מהיחידה.

9.1.20.10 יחידת המרה VIDEO ל-VGA:

9.1.20.11 היחידה מיועדת להמרת אות וידאו מרוכב ל-RGB.

9.1.20.12 מחברי כניסות:

אות וידאו מרוכב – RCA (נקבה)

RGB – 15 פין D-Sub (זכר)

תדרי כניסה ויציאה: VGA, SVGA, SXGA, UXGA, XGA.

שיטות שידור – PAL, NTSC3.58, NTSC, 4.43, SECAM, NPAL, MPAL.

9.1.20.13 אות מבוא:

רמה נומינלית - 1.5V עד 1.5V P-P (מקסמום)

עכבת – 75 אוהם

הפסד חוזר - 30dB (5mHz)

רוחב פס וידאו – 400mHz (-3dB)

9.1.20.14 מחבר מוצא: RGB – 15 פין D-Sub (נקבה)

אות מוצא:

רמה נומינלית – 1V P-P (-/+ 5%)

עכבת – 75 אוהם

הפסד חוזר - 30dB (5mHz)

9.1.20.15 בקרת תמונה: אפשרות כיוונון על חדות, גוון, צבע, נעילה אופקית.

9.1.20.16 יחידת המרה/פיצול RGB-HV:

יחידה להמרה מחברי RGB מסוגי VGA ו-RGBHV ופיצולם.

9.1.20.17 היחידה תמיר אותות משני סוגים:

כניסה VGA – יציאות VGA ו-RGBHV

כניסה RGBHV – יציאות VGA X 2

9.1.20.18 מחברים:

RGBHV – 5 X BNC (נקבה)

VGA – 15 פין D-Sub (זכר לכניסה, נקבה ליציאה)

9.1.20.19 אות מבוא:

רמה נומינלית - 1.5V עד 1.5V P-P (1.5V מקסמום)

עכבת – 75 אוהם

הפסד חוזר - 30dB (5mHz)

רוחב פס וידיאו – 400mHz (-3dB)

9.1.20.20 מחבר מוצא: RGB – 15 פין HD (נקבה)

9.1.20.21 אות מוצא:

רמה נומינלית – 1V P-P (-/+ 5%)

עכבת – 75 אוהם

הפסד חוזר - 30dB (5mHz)