



המרכז הרפואי ע"ש ד"ר ח.שיבא

תל השומר - מטבח

מפרט טכני מיוחד לעבודות חשמל ותקשורת

אוקטובר 2021

רשימת מסמכים למכרז/חוזה עבודות חשמל בית חולים תל השומר מטבח

מסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף												
מסמך א'	הצעת הקבלן ותנאים נוספים	הצעת הקבלן												
מסמך ב'		חוזה סטנדרטי של בית חולים תל השומר – ע"ש שיבא												
מסמך ג'		המפרט הכללי לעבודות בנין ומפרטים כלליים אחרים של הוועדה הבין-משרדית של משרד השיכון ומשרד העבודה. (האוגדן הכחול)												
		<table border="0"> <tr> <td>שנה</td> <td>שם הפרק</td> <td>מס'</td> </tr> <tr> <td>1992</td> <td>מוקדמות</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>1985</td> <td>מתקני חשמל</td> <td>08</td> </tr> <tr> <td>1985</td> <td>מערכות גילוי וכיבוי אש</td> <td>34</td> </tr> </table>	שנה	שם הפרק	מס'	1992	מוקדמות	00	1985	מתקני חשמל	08	1985	מערכות גילוי וכיבוי אש	34
שנה	שם הפרק	מס'												
1992	מוקדמות	00												
1985	מתקני חשמל	08												
1985	מערכות גילוי וכיבוי אש	34												
מסמך ג' - 1	תנאים כלליים מיוחדים													
מסמך ג' - 2	מפרט מיוחד למ.נ. ואופני מדידה													
מסמך ד'	כתבי כמויות													
מסמך ה'	רשימת תוכניות													

1. מסמך ג' - 1 – תנאים כלליים מיוחדים.

1.1. היקף העבודה.

מכרז/חוזה זה מתייחס לביצוע אינסטלציה חשמלית במתח גבוה ונמוך במבנה מטבח.

1.2. המפרט המיוחד

פירושו - התנאים המיוחדים המתייחסים לעבודה זו, השונים או המנוגדים לכתוב במפרט הכללי.

1.3. המפרט.

פירושו - צירוף המפרט הכללי והמיוחד. המפרט מהווה תוספת לחוזה וחלק בלתי נפרד ממנו. המפרט מהווה השלמה לתוכנית, ואין הכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא את ביטויה הנוסף במפרט.

1.4. עדיפות בין המסמכים

בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה ו/או דו משמעות ו/או פירוש שונה בין התיאורים והדרישות במסמכים השונים, ייחשב סדר העדיפויות כדלקמן: תוכניות וכתב כמויות, מפרט מיוחד, מפרט כללי, תקנים (המוקדם עדיף על המאוחר). בכל מקרה של אי התאמה בין המידות שבכתב הכמויות לבין המידות שבתוכניות או במפרט רואים את המחיר כאילו נקבע לפי המידות בכתב הכמויות. אופני המדידה והתשלום המצוינים בכתב הכמויות עדיפים על אופני המדידה והתשלום המצורפים למפרט הכללי.

1.5. הפרעות.

קרוב לוודאי שעקב העובדה שבמבנה יעבדו קבלנים נוספים במשך כל תקופת הביצוע, ועל אף תכנון קפדני ותיאום נכון, עלולות להיווצר נסיבות מקריות ובלתי צפויות מראש, אשר תגרומנה להפרעות הדדיות, לשיבושים בלוח הזמנים וכיו"ב, על אף כל הכרוך בתופעות אלו. על הקבלן להביא, אפוא, הפרעות כאלה בחשבון במסגרת המחירים המוצעים על ידו בתוך סיכון מחושב מראש. המזמין לא יכיר

בשום תביעות הנובעות מהפרעות, שיבושי לוח הזמנים ו/או מתוצאותיהם, או מכל הקשור בהם, והקבלן פוטר אותו מכל תביעות כאלה. כמו כן מובהר בזאת לקבלן כי העבודה תתבצע במבנה קיים פועל 24 שעות ביממה, על הקבלן לקחת נתון זה בחשבון בעת מילוי הצעתו. לא תבוצע הפסקת חשמל בקומה או בחלק אחר של המבנה ללא תאום מראש עם אגף התחזוקה מהנדס חשמל דוד ראוכברגר.

1.6. טיב החומרים

החומרים והמוצרים יהיו חדשים ומשובחים ויתאימו לדרישות המפרט והתקנים הישראליים, כלל הוא שעל הקבלן לספק חומרים ומוצרים מהסוג המעולה. מתוך המבחר שמתיר התקן, אלא אם נקבע סוג אחר במסמכי החוזה.

1.7. מקור החומרים

הקבלן חייב לקבל אישור המפקח על מקור החומרים. אין אישור המקור משמש אישור לטיב החומרים מאותו המקור. אישור חומר ממקור מסוים אינו משמש אישור לכל שאר המשלוחים מאותו המקור.

1.8. אישור דגימות

אישור דגימות של חומרים ו/או מוצרים על ידי המפקח, אינו גורע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לטיב החומרים והמוצרים המסופקים במתכונת אותן דגימות, כפי שטיב זה מוגדר במפרט ו/או בתקנים. בכל מקרה על קבלן החשמל לאשר את ציוד החשמל כולו ללא יוצא מהכלל אצל מהנדס בית החולים האחראי לפני רכישת הציוד.

1.9. ציוד

הקבלן יבצע את העבודה בציוד שיהיה מטיפוס מאושר ויימצא במצב תקין. ברשות קבלן יימצא כל הציוד הדרוש (המכאני, למדידה וכו') לצורך העבודה ובקרתה, בהתאם לדרישות המזמין. חומרים וביצוע (כללי) כל החומרים, האביזרים והמכשירים שישופקו על ידי הקבלן יהיו ממין משובח ביותר, ומכל הבחינות יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים, החומרים, האביזרים וכו' יתאימו לדגימות אותם חומרים אשר נבדקו ונמצאו כשרים לתפקידיהם ע"י המהנדס. חומרים, אביזרים וכו', אשר לא יתאימו, יסולקו ממקום העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו, ואחרים המתאימים יובאו במקומם. כל הציוד אשר בדעת הקבלן להשתמש בו לביצוע העבודה, טעון אישור המפקח לפני תחילת הביצוע (אלא אם ויתר המהנדס בכתב על בדיקתו ואישורו של אותו ציוד, כולו או בחלקו). ציוד אשר לא יאושר על ידי המפקח, יסולק על ידי הקבלן ועל חשבונו, ויוחלף בציוד אחר מסוג המאושר. כל העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות ובאורח מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות התקנים ולשביעות רצונו הגמורה של המפקח. עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות תקנים וכו', של רשות מוסמכת, תבוצענה בהתאם לאותן דרישות, תקנים וכו'.

1.10. אישור עבודות לאחר ביצוען

כל העבודות טעונות אישור ובדיקה לאחר השלמתן, על ידי המפקח. כל שינוי שהנ"ל ידרשו בקשר לטיב הביצוע או לאופן ההתקנה יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו הוא.

1.11. אחריות הקבלן המבצע.

הקבלן יהיה אחראי כלפי המזמין עבור טיב העבודה והחומרים אשר הוא מספק לתקופה של שנה אחת (12 חודשים) לאחר השלמת העבודה ובדיקת כל התקלות, הליקויים והפגמים, העלולים להתגלות במתקן בפרק זמן של תקופת האחריות או עבודה שבוצעה שלא לפי התוכניות, התרשימים, המפרט וההוראות, יהיה הקבלן

חייב לתקן על חשבונו הוא, תוך פרק זמן מתאים, אשר ייקבע ע"י המהנדס והמפקח. הפיקוח על ביצוע העבודה ואישור על ידי המהנדס המפקח אינם משחררים את הקבלן מאחריות לביצוע. הקבלן חייב למסור למפקח אינפורמציה שוטפת על מהלך העבודה בלי הוראה מיוחדת על כך. תקופת האחריות תתחיל לאחר קבלת מתקן החשמל ללא הערות מגורמי ההנדסה, התחזוקה והמתכנן של בית החולים.

1.12. עדכון תוכניות לאחר ביצוע וזכויות המזמין.

על הקבלן המבצע להכין 3 סטים של תוכניות מדויקות של המתקן, לפי המצב במציאות, כפי שבוצע, ולמסורם למהנדס המפקח עם מסירת המתקן לבדיקה. סט תוכניות מעודכנות "עדות". בפורמט אוטוקד (DXF או DWG) ver 2010 לפחות. 2 סטים נוספים מהתוכניות הנ"ל - למזמין. (בית חולים תל השומר) כולל ספרי המערכת, כולל ימי הדרכה לצוות הטכני של בית החולים.

1.13. סדר עדיפות

ייקבע במסגרת המשא ומתן.

1.14. מחירים

מחירי היצרן יפורטו בהתאם לפריטים הרשומים בכתב הכמויות המצורף. המחירים יכללו תמיד את אספקת, התקנת, חיבור וחיווט האביזר, כולל כל חומרי ועבודות העזר, כולל כל הנדרש להתקנה מושלמת של האביזר בין אם פורט ובין אם לאו בצורה ספציפית, אלא אם צוין במפורש אחרת.

1.15. כללי

עבודה בכללותה מתוארת במפרט, בתוכניות ובכתבי הכמויות וכו', אין זה מן ההכרח שכל העבודה תמצא את ביטויה בתוכנית בלבד. ביצוע העבודה ואישור מותנה בקבלתה על ידי המפקח וזאת בנוסף לאישור המפקח בשטח. רוב פעילויות של ניתוק לוחות חשמל והזנות חדשות יהיו בשעות לא שגרתיות, (שעות לילה או בסופי שבוע) ולא תשולם על כך כל תוספת מחיר.

1.16. הכרת השטח והמבנה

על הקבלן להגיש את הצעתו לאחר שלמד את התוכניות, וכל הדרישות הטכניות, וכן שהכיר היטב את תנאי המקום וכל הקשור בביצוע עבודתו באתר. לא תוכר כל דרישה לתוספות שינבעו מאי הכרת התנאים, השטח וכו'. כמו כן ייקח הקבלן בחשבון בעת הגשת הצעתו קשיים בביצוע העבודה כגון: צנרת קיימת, חצובים, מטרדים וכו'. על הקבלן לדאוג ולקבל את כל האישורים הדרושים לביצוע עבודתו ממחלקת הנדסה, והתחזוקה של בית החולים, וכן מכל גורמי התקשורת הרלוונטיים בבית החולים.

תאריך _____

חתימת הקבלן המאשר שקרא והבין את המפרט הנ"ל _____



חתימה וחותמת _____

מסמך ג' - 2 המפרט הטכני המיוחד תיאור המתקן והעבודה.

1.17. כללי.

המפרט הטכני בהצעה זו מתייחס למפרט הכללי לעבודות בניה לרבות פרק 00 - תנאים כללים - מוקדמות, ופרק 08 "מפרט מיוחד לעבודות חשמל", נוהל E-01 "מתקני חשמל באתרים רפואיים", המתייחס לעבודות חשמל שיצא בהוצאת הוועדה הממשלתית הבין-משרדית, ובנוסף למפרט הכללי הנ"ל משמשים הסעיפים המובאים בהמשך, כחלק בלתי נפרד מהצעת מחיר זה, ובכל מקום שתמצא סתירה כל שהיא בין המפרט הכללי לסעיפים כתב הכמויות ואין להתחשב בסעיפים הסותרים שבמפרט הכללי. הציוד יעמוד באחד או יותר מהתקנים הבאים – UL, IEC, VDE.

עבודות שלגביהן יש דרישות, תקנות, כללים וכד' של רשות מוסמכת כגון: חברת חשמל, בזק, תקנים ישראליים, דרישות חוק החשמל ודרישות חברת הכבלים (שאליה שייך המתקן) וכד' תבוצענה בהתאם לדרישות, תקנות אלו. מפרט זה, כתב הכמויות והתוכניות המצורפות מתייחסים לביצוע עבודות חשמל מתח גבוה, מתח נמוך, מתך נמוך מאוד והכנות לתקשורת לתוספת בנייה במבנה רפואה גרעינית ומרכז סרטן במרכז רפואי ע"ש שיבא תל השומר. העבודה תבוצע במקביל לעבודות בינוי, אינסטלציה סניטארית ומיזוג אויר. מתקני החשמל והתקשורת יהיו חלק בלתי נפרד של מערך החשמל והתקשורת של מרכז רפואי ע"ש שיבא תל השומר ויתאימו לכך מכל הבחינות.

1.18. תאור מתקני חשמל.

1.18.1. מתקן חשמל.

במסגרת הפרויקט מוסיפים מסדר מתח גבוה כולל לוח מתח גבוה ו31 שנאים, גנרטור בהספק, מכלים תת קרקעיים, לוח ראשי מתח נמוך, מערכת UPS. הזנות החשמל למתקן במתח גבוה 22kV.

1.19. היקף העבודה:

- ביצוע עבודות במתח גבוה.
- ביצוע אינסטלציה חשמלית לכוח.
- ביצוע אינסטלציה חשמלית למאור.
- ביצוע מתקן הארקה רגילה והגנת ברקים.
- ביצוע אינסטלציה להזנות חשמל במתך נמוך.
- אספקה והתקנה לוחות חשמל.
- ביצוע מערכת UPS.
- אספקה והתקנה מערכת גנרטור ומכלי דלק.
- אספקה והתקנה של גופי תאורה.
- אספקה והתקנה של מובילים מסוגים שונים למערכות.
- ביצוע של תשתית אספקה במתח גבוה (400 וולט).
- תשתיות למערכת מחשבים
- ביצוע מערכת גילוי אש/עשן
- אחריות לפעילות תקינה של המתקן למשך שנה.

1.20. מפסקים למאור ובתי תקע חד פזיים.

כל המפסקים ואו לחצנים בתי תקע וכדומה יותקנו תה"ט בלבד אלה אם צוין אחרת במפורש.
כל אביזר ישולט בשלט מתאים ע"פ סטנדרט בית חולים תל השומר (חיוני, בלתי חיוני, UPS וכו'). שלטי סימון יהיו כתובים בשפה העברית, שלטי סימון יהיו מסנדביץ' בקליט.
כל הציוד יישא תו תקן כנדרש.
להלן רשימה של סוג ויצרני אביזרים למאור לחצנים ובתי תקע :
"GEWISS" סדרה SYSTEM
"BTICINO" סדרה LIGHT
"AVE" סדרה HABITAT
ע.ד.א. פלסט

1.21. גופי תאורה.

הדרישות המפורטות להלן באות להוסיף על המפורט בפרק 08 של המפרט הכללי.
כל הגופים יסופקו לשטח מורכבים במלואם מחוטים ובדוקים. תיתכן אספקה בנפרד של גופי תאורה מסוימים על פי פסיקת המפקח.
כל גופי התאורה המוצעים יהיו ייעודיים למערכות תאורת לד (דיודה פולטת אור DIODE EMITTING LIGHT – LED).
מקורות אור יהיו תוצרת אחד היצרנים הבאים תוצרת מקורית/או יצרן חלופי המאושר על-ידי בית החולים.

OSRAM -

PHILIPS -

GENERAL ELECTRIC -

ציוד הפעלה יהיה תוצרת אירופאית אחד היצרנים הבאים או יצרן חלופי מאושר על-ידי מהנדס החשמל הראשי של בית החולים :

OSRAM -

GENERAL ELECTRIC -

PHILIPS -

BAGTURGI -

MAGNETEK -

SCHWABE -

TRIDONIC -

גופי התאורה לדים שיאושרו בפרויקט יהיו מתוצרת מדינות האיחוד האירופאי ומותקנים בהם דרייברים ולדים מתוצרת אוסרם, פיליפס, טרידוניק.
כל ג"ת מתוצרת מקומית (ישראל) יישאו תו תקן מלא ללא הערות עם תאריך עדכני לשנת 2018.

אישור התו תקן יהיה ספציפי לג"ת המיועד עם מק"ט של ג"ת כל ג"ת מיובא יישא התאמה לתקן ללא הערות עם תאריך עדכני לשנת 2018 כאשר תו התקן יהיה ספציפי לג"ת המיועד.

1.22. מתקן מאור.

מתקן המאור וגופי התאורה יהיו ע"פ המפורט בתכניות.
כל גופי התאורה יהיו בעלי תו תקן ישראלי במקרה של יצור מקומי, או אישור מכון תקנים להתאמה לתקן במקרה של יבוא ג"ת.
בכל מקרה האישורים יהיו ללא הערות.

ג"ת יהיו ע"פ סטנדרט בית חולים תל השומר בלבד. גופי תאורה בחדרי ניתוח, פרוזדורים, מחסנים, מרתפים ומשרדים יהיו גופים מבוססי LED.
גופי התאורה יעמדו בדרישות התקן EN 61547 להפרעות אקטרומגנטיות מצידו תאורה.
למודולים הלדים בהם יבוצע שימוש בגופי התאורה יהיה אישור עמידה ב- Risk Group 1 בהתאם לתקן EN 62471 לדרישות בטיחות פוטוביולוגיות.
כל הגופים שיסופקו יהיו בעלי נצילות של 100 lm/w לפחות בגוון אור 4000° K ומקדם מסירת צבע $CRI > 80$ בעל אישור תקן EN 62031.
למודולים הלדים יהיו דוחות בדיקה לפי תקן IES LM-80.
שטף האור של מודולים הלדים לאחר 6000 ש"ע בטמפי של 55° C לא יפחת מ- 97% משטף האור ההתחלתי. אחידות הצבע של מודולים הלדים בגופי התאורה $SDCM <$
4
גופי התאורה יאפשרו ביצוע חישובי תאורה בהתאם לעקומות פוטומטריות. (קבצי IES) שהוכנו ע"י מעבדה מוסמכת לפי תקן IES LM-79.
תקופת האחריות של גופי תאורת LED 5 שנים לפחות.
רמת הסנוור תהיה נמוכה מ $UGR \leq 19$ לפי תקן UNI-EN 12464-1 המגדיר את רמת הסנוור.
מתקן המאור וגופי התאורה יהיו ע"פ המפורט בתכניות.

2. אינסטלציה חשמלית.

2.1. הארקות.

העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקת יסוד) תשמ"א 1981 קובץ התקנות 4271.

חיבור בין טבעת הגישור ובין פס השוואת פוטנציאלים יעשה על ידי שימוש המוט או בפס ברזל בעל מידות שלא יהיו קטנות מהמידות המינימאליות של טבעת הגישור, ואשר יחברו אל טבעת זו בריתוך, אורך החיבור המרותך צריך להיות 3 ס"מ לפחות. קטע של מוליך הארקה בין טבעת הגישור ובין פס השוואת הפוטנציאלים יותקן, עד כמה שניתן בתוך קיר המבנה. אם לא ניתן לעשות זאת, יש להתקינו מחוץ לקיר ונדרש להגן עליו מפני חלודה ופגיעות כלשהם.

לשם יצירת אלקטרודות הארקת יסוד ניתן להשתמש בברזלי הזיון רק כאשר הם בקוטר של 10 מ"מ

לפחות. אם מוכנסים ליסוד המבנה ברזלים במיוחד ליצירת אלקטרודות הארקת יסוד מוטות בקוטר של 10 מ"מ לפחות או פסים בחתך של 100 מ"מ לפחות, כאשר עובי הפס הינו 3.5 מ"מ לפחות.

ברזלים המשמשים כאלקטרודה צריכים להיות טמונים באדמה בשלמותם. טבעת הגישור תחבר בין ברזלי הזיון ביסודות המבנה תותקן בהיקף המבנה חלקי הטבעת יחוברו בניהם להבטחת רציפות חשמלית טובה.

כל מוליכי הארקה וכל מוליכי החיבור המתחברים אל פס השוואת פוטנציאלים יהיו מנחושת פרט

למוליך הארקה של טבעת הגישור אשר יהיה מברזל. מוליכי החיבור יהיו בעל חתך של 10 מ"מ

לפחות. חתך מוליכי הארקה יהיה כפי שנקבע בתקנות הארקות.

מפס ההשוואה יצאו המוליכים הבאים :

מוליך בחתך של 50 מ"מ אל צנרת המים.

מוליך בחתך של 35 מ"מ לצורך הארקת לוח ראשי.

פס פלדה מגולוון 4*35 מ"מ שישמש כמוליך הארקה ראשי ויחבר את פס השוואת פוטנציאלים

אל טבעת הגישור.

מוליך בקוטר 50 מ"מ המחבר בין פס ההארקה בלוח לבין פס השוואת פוטנציאלים. גם פס האפסים בלוח הראשי יחובר בצורה זו אל פס השוואת הפוטנציאלים. הערה : אם לא יצוין אחרת כל המוליכים היוצאים מפס השוואת פוטנציאלים יהיו מנחושת הארקה תתבסס על הארקת איפוס (TN-C-S)

צמוד ללוח החשמל ראשי יבצע הקבלן פס השוואת פוטנציאלים ראשי של התחם. פ.ה.פ. ראשי יהיה מנחושת טהורה במידות לפי כתב הכמויות. הפס יכיל כ – 30 קדחים בתוכם ברגים 1/4" אומים, אומים סוגרים, דסקיות ודסקיות קפיציות הכול מפליז. הפס יחוזק לקיר באופן יציב וקבוע, ע"י מבודדי אקולון תקניים. באופן מבודד עם מרווח 4 ס"מ בינו ובין המשטח עליו הוא מותקן. אל פס השוואת פוטנציאלים ראשי יחוברו כל המערכות המתכתיות לפי כתב הכמויות באמצעות מוליכי נחושת מבודדים בחתך 16 מ"מ. עבור רציפות המערכות המתכתיות השונות יש להשתמש במוליכים כנ"ל אך בחתך 10 מ"מ, כולל שלות הארקה תקניות המתאימות לצנרת ושלט "זהירות הארקה לא לפרק".

פ.ה.פ. יהיה מנחושת טהורה במידות לפי כתב הכמויות. הפס יכיל כמות חורים לפי הצורך בתוכם ברגים 1/4" אומים, אומים סוגרים, דסקיות ודסקיות קפיציות הכול מפליז. הפס יחוזק לקיר באופן יציב וקבוע, באופן מבודד עם מרווח 4 ס"מ בינו ובין משטח עליו הוא מותקן.

3. כבלים ומוליכים

פרט אם נדרש אחרת במפורש יהיו כל הכבלים מטיפוס N2XY. כבלים על סולמות יחזקו באמצעות חיזוקים דגם "אטקה" או שווה ערך. לכבלים בקוטר 50 מ"מ ומעלה יחזקו בחיזוק נפרד לכל כבל. נעלי הכבל יתאמו למוליכים והיו לפי תקן DIN בלבד : עגול לעגול, סקטורלי לסקטורלי. עבור כל המערכות אשר מוגדרים מערכות בטיחותיות יעשה שימוש בכבלים חסני אש.

צבע הכבל : כתום עומד במבחן מתח בדיקה 4000V, 50HZ.

בידוד פנימי Polyolefincompound מעכב בעירה.

בידוד חיצוני Polyolefin, בעל תקן מעכב בעירה VDE 0276-604.

זהו כבל בטיחות המשמש הגנה מיוחדת בטמפרטורת עבודה (בהתקנה קבועה של $+90^{\circ}$, -45°)

הכבלים יהיו NHX HX FE180 (E180) תוצרת DATWYLER נטולי הלוגן.

עמידות אש של הכבלים (שלמות מכאנית) יהיה ל 180 דקות ועמידות הבידוד

(שלמות הבידוד בין הגידים) תחת אש תהיה ל 180 דקות

הכבלים יעמדו בתקן הגרמני Din Vde 1080 חלק 1.

עמידות הכבל תהיה ל 800 מעלות צלסיוס.

כל כבל יזוהה ע"י שלט סנדוויץ' חרוט גובה אותיות 4 מ"מ יצוין מס' המעגל, תדירות ומתח, חתך הכבל וייעוד. התגים יותקנו בקצות הכבלים וכל 10 מ' לערך.

מעל חתך 6 ממ"ר יהיו מוליכים מסוג "שזור" ולא מגיד יחיד.

לא תותר התקנת מופות חיבורים בכבלים וכולם צריכים להיות מחתיכה שלמה אחת.

בכבלי אלומיניום יש להשתמש אך ורק בנעלי כבלי אלומיניום מובדל מיוצרת לפי תקן DIN 46329 המיועדת לכך.

כבלי פיקוד יהיו לבידוד 1 ק"ו, הגידים יזוהו ע"י מספרים עוקבים בשלטי סנדוויץ', ומידי 100 ס"מ. בכל שכבה יהיו 2 גידים סמוכים בעל בידוד כחול וחום יתר הגידים יהיו אפורים.

לכבלי הספק בחתך מעל 50 ממ"ר, יותקנו שרוולים תקניים מתכווצים בחום בכל קצותיהן.

בכל חיזוק של נעלי כבל יש להשתמש בבורג המתאים לחור שבנעל הכבל, ובחיזוק של מספר כבלי נחושת לאביזר יחיד יש להשתמש בלשוניות פסי צבירה מתאימות.

כבלים ומוליכים כוללים במחיריהם גם : חיבורם בקצותיהם, נעלי כבל רגילות ומיוחדות (למוליכי אלומיניום), שלטי סנדוויץ' סימון לכבלים ולמוליכים, חבק, חיזוקים, סגירות מגן, קופסאות הסתעפות משורינות אטומות, מהדקי הסתעפות עם חתך 16 ממ"ר, השחלה, הנחה, חיזוק וכד'. אורך הכלים והמוליכים יקבע על פי אורך התעלות והמובילים בהם הם מונחים או מושחלים.

השחלת המוליכים לתוך הצינורות תיעשה אך ורק לאחר גמר ההתקנה של כל הצינורות. אין להיעזר להשחלת המוליכים אלא המוליכים, בתעלות או בצינורות יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים האחד במשנהו. בהתאם לתקן הישראלי העדכני.

חיבור בין מוליכים ייעשה רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקניים. מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המותקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת ההסתעפות הקרובה, ולא מאביזר אחד לשני.

צינורות פלסטיים - כפיפים מטיפוס "פנ" יהיו מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כל 12 מ' ותקן קופסת ביקורת והשחלה. בכל מקרה שלא צוין אחרת תותקן הצנרת ביציקות, בבולקים ותחה"ט. במקומות בהם יש תקרה אקוסטית - תקרת ביניים, כמו כן במקומות עם חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ - כבה מאליו", בצבע כחול, או ירוק או כל צבע אחר בתיאום מוקדם עם המפקח והמתכנן, זאת למטרת זיהוי מערכות בהמשך. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של התקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עד לשלב ביצוע התקרה. ביציקות יש להקפיד על פיזור הצנרת ע"מ לא להחליש את היציקה ולקבל את אישור המפקח לנ"ל. בתוך המבנה - כולל תחה"ט - לא תותר התקנה של צנרת אשר אינה מסוג "פנ" - "כבה מאליו".

מהלך הקווים : כל הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לביצוע לדעת המפקח צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים יעשו בקופסאות תקניות ולא מאולתרים.

שימת לב הקבלן מופנית בזאת להתקנה של אביזרים בחדרי בידוד - כל הצנרת של בתי תקע, גופי תאורה, תקשורת וכל מערכת אחרת אשר נכנסת לחדרי הבידוד יהיה על הקבלן לאטום את כניסות/יציאות לחדר עם מערכת תקנית לבידוד מלא לרבות בדיקת איטום לאחר גמר העבודה.

העבודה כוללת את השרוולים הנדרשים, הכנות בקירות, השחלת הצנרת, כבלי חשמל, תקשורת וכדומה. כולל כל חומרי האיטימה התקניים לחדרי בידוד.

4. סולמות כבלים

סולמות הכבלים במתקן זה יהיו כולם מפרופילים מגולוונים תוצרת מפעל "CABLOFIL" או "נאור" או "בטרמן" או "מולק לפידות" מורכבים ע"י ברגים. כל הברגים, אומים, דסקיות, מוטות הברגה ושאר אלמנטים מתכתיים (פרט ללוחות חשמל) יהיו מגולוונים או מצופים קדמיום, פניות, זוויות ושינוי מפלס יבוצעו בדירוג לפי רדיוס הכבלים שיותקנו עליהם.

סולמות הכבלים והמתלים עבורם יבנו לנשיאת כבלים במשקל כולל של 50 ק"ג למ"א.

רוחב הסולם לא יעלה על 60 ס"מ. במקום שנדרש רוחב גדול יותר הוא יורכב מ- 2 סולמות זה ליד זה כל אחד חצי הרוחב הכולל.

לסולמות יותקנו תמיכות מלמטה מקונסטרוקציה מרוחקת, כשהם מותקנים לאורך קירות ותליות מהתקרה וע"י מוטות הברגה מגולוונות כשהם מותקנים רחוק מהקירות.

5. תעלות רשת לכבלים

תעלות רשת לכבלים יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חם מבוצעים לפי סטנדרט אטקה או נילי מחוטי רשת בקוטר 6.5 מ"מ. הגלון יבוצע רק לאחר ביצוע הריתוכים.

פניות ושינוי מפלס בתעלות יבוצעו בדירוג בלבד ואילו הקטעים יחוברו ממחברים אורגינליים.

לתעלות יותקנו תמיכות מקצועיות מלמטה אורגינליות של יצרן התעלה כשהם מותקנים לאורך קירות ותליות מהתקרה ועל ידי מוטות הברגה מגולוונים כשהם מותקנים רחוק מהקירות. התמיכות יותקנו במרווחים מרביים של 1 מטר או לפי הוראות היצרן בהתאמה למשקל.

6. תעלות כבלים מפ. וי. סי

התעלות תהיינה בעלות עובי דופן של 3 מ"מ לפחות תוצרת "IBOCO" דגם TA עם חיזוקים לכבלים דגם TEHALITE CL בוצעות לפי סטנדרט "נובה פלסט" עם מכסה קפיצי.

כל הפניות ושינויי מפלס יהיו "בגירונג". בקצוות יש לבצע פלנשים סופיים.

בתעלות המותקנות אנכית או על צידן, יש לבצע כל 40 ס"מ פס נקוב 20 מ"מ מגולוון מכופף בצורת U עם 4 ס"מ מרווח עד לדופן העליונה וזאת למניעת נפילת כבלים מהתעלה החוצה.

התעלות תבוצענה מחומר כבה מאליו.

כל תעלה תכלול הכנה למחיצה פנימית אורגינלית וכל הפינות והסופיות תהיינה אורגינליות של יצרן תעלות הכבלים.

7. מגשי כבלי חשמל מפח

המגשים יהיו מחורצים מתוצרת "לירד" עם פרופיל חיזוק, ויהיו לפי סטנדרט היצרן עם חירוץ וחריצי אוורור. התעלות תהיינה מצופות בגיליון אבץ חום בפנים ובחוץ בעובי של 50 מיקרון לפחות. כל הפניות, הזוויות ושינויי המפלסים יהיו בדירוג של 45 מעלות לכל היותר ולא ב-90 מעלות בשום מקרה, ויבוצעו בגירונג. בקטעים אנכיים תותקנה למכסי התעלות ידיות לנשיאה מניקל. במקומות שהמגשים יותקנו על צידן ואנכית, יותקנו בתוכן פורפילי Z נקובים כל 40 ס"מ לחיזוק הכבלים בפני נפילה. למגשים אלו יותקנו מחברים פנימיים וכן פלנשים בקצוות. כל התעלות תצוידנה במכסים מכופפים פעמיים. בכל התעלות שתותקנה בחללי תקרות אקוסטיות ובפרוזדורים יבוצעו בדפנותיהן חריצים אובליים לכל הגובה משני הצדדים במרחקים של 30 ס"מ זה מזה וברוחב של 3 ס"מ כ"א וזאת לאפשר יציאת כבלים וצנרת מדפנותיהן לתוך החדרים ולחלל התקרה. החריצים לא יהיו פתוחים מלכתחילה אלא יהיו סגורים על ידי "נוק-אאוט" לשימוש עתידי.

8. קופסאות הסתעפות

במקומות בהם תותקנה תקרות אקוסטיות לא יותקנו קופסאות הסתעפות בחלל התקרה אלא אם כן הן צמודות לגופי התאורה מעליהם עם פתח מתאים בגופים עצמם ללא צורך בפירוק התקרה. הקופסאות תותקנה בקירות למטה מתחתית קו התקרה.

הקופסאות יהיו מדגם פלסטיק משוריין ובתוכן יותקנו מהדקים קפיציים על מסילה. כמות המהדקים בקופסאות יהיה מתאים למספר הגידים בהתחשב שבכל צד של המהדק יהיה רק גיד אחד והגישורים יהיו פנימיים.

9. התקנת מוליכים

השחלת המוליכים לתוך הצינורות תיעשה אך ורק לאחר גמר ההתקנה של כל הצינורות. אין להיעזר להשחלת המוליכים אלא המוליכים, בתעלות או בצינורות יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים האחד במשנהו. בהתאם לתקן הישראלי העדכני. חיבור בין מוליכים ייעשה רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקינים. מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המותקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת ההסתעפות הקרובה, ולא מאביזר אחד לשני. צינורות פלסטיים - כפיפים מטיפוס "פני" יהיו מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כל 12 מ' ותקן קופסת ביקורת והשחלה. בכל מקרה שלא צוין אחרת תותקן הצנרת ביציקות, בבלוקים ותחח"ט. במקומות בהם יש תקרה אקוסטית - תקרת ביניים, כמו כן במקומות עם חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ" - כבה מאליו", בצבע כחול, או ירוק או כל צבע אחר בתיאום מוקדם עם המפקח והמתכנן, זאת למטרת זיהוי מערכות בהמשך. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של התקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עד לשלב ביצוע התקרה. ביציקות יש להקפיד על פיזור הצנרת ע"מ לא להחליש את היציקה ולקבל את אישור המפקח לני"ל. בתוך המבנה - כולל תחח"ט - לא תותר התקנה של צנרת אשר אינה מסוג "פני" - "כבה מאליו".

מהלך הקווים : כל הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לביצוע לדעת המפקח צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים יעשו בקופסאות תקניות ולא מאולתרים. יש לציין כי חיזוק כבלים לסולמות או תעלות יעשה ע"י חבקים חסני אש בלבד!!

צינורות בקוטר 75 ו-50 יהיו מטיפוס "פד" בצבע שחור. כל הצינורות בהתקנה סמויה יהיו מטיפוס "פד". כל הצינורות בהתקנה גלויה, בחללים יהיו מטיפוס "פנ". בכל הצינורות הריקים יושחל חוט משיכה מניילון בקוטר 8 מ"מ. צינורות למערכת החשמל ולמערכת מתח נמוך יהיו בצבעים שונים זה מזה לכל מערכת.

אין להשתמש בצינורות שרשורים קוטר מזערי לצנרת יהיה 16 מ"מ. צינורות שיונחו במילוי רצפה יבוטנו לכל אורכם. על כל סוגי הצנרת יהיה מוטבע תו תקן. הפרדת מערכות, לכל המערכות תהיה צנרת וקופסאות נפרדות ואין לערב מערכות ביניהם. להלן קוד צבעים לצנרת פלסטית במבנה עבור המערכות השונות. סטייה מקוד הצבעים כמפורט, מחייבת אשור המהנדס בכתב.

- חשמל - צינור פלסטי בצבע ירוק.
- טלפון - צינור פלסטי בצבע כחול.
- גילוי עשן - צינור פלסטי בצבע אדום.
- מחשב - צינור פלסטי בצבע חום.
- בטחון - צינור פלסטי בצבע צהוב.

10. פתחים ומעברים

פתחים ומעברים בקירות ו/או בתקרות עבור צנרת ו/או כבלים ו/או תעלות וסולמות כבלים, כלולים במחירי היחידה של אותם אביזרים ועל הקבלן לדאוג לביצועם במסגרת עבודתו בבנין. ביצוע הפתחים גם עיבוד שולי הפתחים ותיקוני טיח וצבע.

11. אטימת פתחים

אטימת פתחים הקירות ו/או בתקרות עבור תשתיות חשמל ותקשורת תבוצע בחומרי אטימה עמידים אש על פי שיטת ביצוע מאושרת בעלת תקן זר כגון BS, UL, FM מאושר על ידי יועץ הבטיחות מבוצעים בריכוז ובכמות הדרושים לפתחים אלו. סיווג גודל האטימות יעשה לפי קבוצות גודל הפתחים וכוללת גם תבניות דרושות על פי היצרן וכד'.

12. לוחות חשמל

12.1. דרישות כלליות :

הלוחות יבנו לפי תקן ת"י 64139, 1419 (IEC 60439-1) ויהיו לוחות מודולרים כדוגמת PRISMA+ מתוצרת Merlin Gerin או תמח"ש, ידית עם סידור מנעול + אזיקון, לוחות ראשים מידור 3B, לוחות משנה –2B. הציוד המאושר הוא ABB ו-MG. הקבלן ישלח לאישור רשימת הציוד והתוכניות לאישור תכנון מושלם הכולל פירוט זרמי קצר הגנה עורפית וסלקטיביות של המתקן ולוחות החשמל. התכנון יהיה מבוסס על נתונים זהים לאלה המופיעים בתוכניות המכרז לגבי גודל המפסקים, הזנות ויציאות. הקבלן יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה ויכילן בהתאם לתכנון. יצרן הלוחות יהיה יצרן מאושר ע"י מכון התקנים והוסמך כמפעל ליצור לוחות חשמל מתח נמוך כנדרש בת"ת 22 ובהתאם לזרם הלוח (גודל מפסק ראשי). ככלל מבנה הלוח יהיה מיועד לגישה מלפנים. הלוחות יהיו לוחות פנלים עם דלתות שקופות. הלוח יתוכנן לטמפרטורת סביבה של 35°C תוך התייחסות ליכולת ההעמסה של ציוד המיתוג ובהתחשב בדרישה להפחתה מינימאלית בביצועי הציוד. הפעלה בעומס מלא של הלוח, בהתחשב במקדם הבו-זמניות כמופיע בתקן IEC 60439-1 טבלה 1, לא תגרום לעליית הטמפרטורה מעבר לערכים המוגדרים בתקן IEC 60439-1 טבלה 2.

הלוחות המכסימלית בטמפרטורה הנ"ל היא 80%. הלוח יעמוד בדרישות תקן IEC 60439-1 ויעבור את כל הבדיקות המפורטות בו. בונה הלוח יהיה מוסמך למערכת איכות לפי ISO 9001 ויצגי אישור על תקיפות ההסמכה. אב טיפוס הלוח ייבדק לפי הדרישות המפורטות בתקן IEC 60439-1 לבדיקת דגם. כל הבדיקות ובמיוחד הבדיקות לעמידות הלוח בכוחות הנובעים כתוצאה ממעבר זרמי קצר, גבולות עליית טמפרטורה וכו' יבוצעו על ידי מעבדה מוסמכת בלתי תלויה כאשר הן מבוצעות עם ציוד מורכב ובתנאים אמיתיים. הלוח והציוד המורכב בו ייוצרו ויסופקו למרכיב הלוחות ע"י אותו יצרן על מנת להבטיח התאמה מלאה ושימוש באביזרים מקוריים שעברו ועמדו בבדיקות אב טיפוס.

בונה הלוחות יבצע את שלושת בדיקות השגרה ויספק את התעודות הבאות :

- 12.1.1. תעודות בדיקה לשבע בדיקות אב טיפוס לדגם המתאים,
- 12.1.2. תעודות בדיקה לשלוש בדיקות שגרה,
- 12.1.3. תעודה המאשרת העברת ידע על ידי יצרן מכלולי הלוחות,
- 12.1.4. אישור שהמפעל נמצא בפיקוחו של מעביר הידע.
- 12.1.5. שיטת ההרכבה (הכוללת את מגשי ההתקנה, הכיסויים ופסי החלוקה) תבוצע בהתאם לנתוני הלוח ובאופן מודולארי ותבטיח את מרחקי הבדדה, מרחקי זחילה ובטיחות המפעיל.

בכדי להבטיח את איכות החיבורים, היצרן ייתן המלצות כיצד לבצעם באיזה אביזרים יש להשתמש ומומנט הסגירה הדרוש לכל סוג וגודל של הברגים שבשימוש. חיבורי פסי צבירה ראשיים במעבר מעמודה לעמודה יבוצעו בעזרת אומי מומנט. אביזרי החיבור יהיו עם ציפוי בי-כרומאטי class 8.8 ועם דסקיות מגע. לאחר החיזוק למומנט הנדרש, כל החיבורים, למעט אומי מומנט, יסומנו בציפוי צבעוני.

כל מהדקי החיבור עד ל-10 ממ"ר יצוידו בלשוניות קפיציות בכדי להבטיח את איכות החיבור ועמידותו ברעידות ושינויי טמפרטורה. כניסות הכבלים יתאימו לרמת ההגנה הנדרשת מהלוח ויהיו לפחות ברמה של IP 3X. היצרן יספק את

המידע הדרוש כדי לשמור על האטימות הנדרשת. כל לוחות הפלדה והפחים יצופו בצפוי כפול של שרף אפוקסי ובתוספת צבע פולימרי אפוקסי-פוליאסטר. הצבע יהיה לפי הסטנדרט של היצרן ועמיד בבדיקות לפי תקן IEC 60068-2-11.

כמו כן הצבע ייבדק ויעמוד בעומס של ערפילי מלח לפחות 400 שעות. כל הדלתות יצוידו בידידות אינטגרליות בלי מנעול. במידת הצורך ניתן יהיה להוסיף ערכה של מנעולי תליה. כל הציודים המורכבים בלוח יסומנו באופן ברור על ידי תוויות מודפסות או חרוטות אשר ימוקמו ליד כל יחידת ציוד בחזית הפנל. מאחורי אחת מדלתות הלוח יוצמד כיס קשיח אשר יכלול את תוכניות הלוח. הדלת תסומן בהתאמה.

12.1.6. ביקורת קבלה :

ביקורת קבלה הכוללת את בדיקות השגרה תבוצע בנוכחות הלקוח ותהיה חלק מהצעת היצרן. הוצאות הבדיקה יחולו על בונה הלוח.

12.1.7. הוראות התקנה :

12.1.8. בונה הלוח יספק את כל ההנחיות וההמלצות לגבי הובלה, שינוע העמודות, התקנה, הפעלה, תחזוקה וביקורת הקבלה.

12.1.9. שירות :

בונה הלוח יהיה ערוך לתת שירות מיידי ללקוח, הן מבחינת כוח אדם והן מבחינת חלקי חילוף.

12.2. לוחות מידע טכני :

12.2.1. נתונים חשמליים

מתח נקוב (U_e) : 380/415VAC

מתח פיקוד : 230 V AC

עמידות הבידוד למתח :

מתח הבידוד של פסי הצבירה הראשיים (U_i) : 1000V

עמידות הבידוד למתח יתר :

מתח אימפולס : 12KV על מרכיבי ההפרדה הראשיים.

קטגוריית מתח יתר : IV

רמת זיהום : 3

תדר נקוב : 50 Hz

12.2.2. שיטת ההארקה :

מערכת ההארקה היא TN-S. ההגנה על חיי אדם תבצע על ידי מפסקי הזרם. בונה הלוח יבדוק את הסלקטיביות בין הגנות זרם קצר. הגנה כנגד אש תובטח על ידי ממסרי זליגה עם סף מתכוונן והשהיית זמן. הגנות הזליגה יהיו חסינות להשפעות הרמוניות, מתחי יתר ואפקטים קיבוליים.

12.2.3. חלוקת אפסים אל מחוץ ללוח :

חתך האפסים ומוליכי הפאזות יהיה זהה. פסי האפס יועברו במקביל לפסי הפאזות על מנת להגביל את ההשפעות האלקטרומגנטיות.

12.2.4. לוחות ראשיים :

הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר

מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי תקן IEC 60439-1 טבלה 1

12.2.5. דרגת ההגנה של הלוח :

IP30 עם דלתות ופנלים קדמיים- בתנאי עבודה רגילים דרגת ההגנה המינימאלית של הלוח תהיה IP30 לפי תקן IEC 60529. העמידות להלם מכאני ללא דלתות תהיה IK08.

כופל ההספק המינימאלי הנדרש : **0.95**

זרם נקוב (In) : **250 אמפר**.

עמידות בזרם בקצר :

יכולת עמידה בזרם קצר (Icw) : **22 kA, 1s**.

12.2.6. סיווג מבנה הלוח :

הלוח יכיל הפרדות לפי תבנית 2b כמוגדר בתקן IEC 60439-1. כיסוי מגן יגן על פסי הצבירה לכל אורכם במידה והם מותקנים בתאים עם גישה מלפנים. התאים יהיו מופרדים על ידי מחיצות מתכת. המחיצות לא יפריעו לאופן ההרכבה של מסגרות ההתקנה והציוד בלוח.

פסי הארקה :

פס הארקה אופקי יותקן לכל אורך הלוח. בכל תא חיבורים, יהיה פס אלומיניום עם ציפוי אנודיזי ומגעי נחושת, שיאפשר את חיבור מוליכי הארקה.

12.2.7. כיסויים :

הלוח ייסגר מצדדיו על ידי דפנות הניתנות להתקנה או פירוק קלים ומהירים, באמצעות נועלי 1/4 סיבוב (ברגים לדפנות IP55). מסגרות זהות ישמשו להתקנת דפנות IP55 וגם ל IP30. כיסויים ל IP55 יהיו מצוידים באטמים מפוליאוריתן המותקנים במפעל בכדי להבטיח את ההגנה בפני מזג אוויר.

12.2.8. מודולריות :

כל הכיסויים יהיו פריקים וניתנים להחלפה ביניהם על מנת לאפשר מודולריות. מסגרות ההתקנה של הפנלים הקדמיים יהיו ניתנים לפתיחה על גבי ציר הניתן לפתיחה מימין או משמאל בהתאם לבחירת הלקוח. שינוי דרגת ההגנה IP לא ידרוש שינוי כלשהו במסגרות של הלוח.

12.2.9. דלתות :

הדלתות והפנלים הנפתחים המיועדים להתקנת ציודי עזר יתמכו במשקלם ללא עיוותים. החיבורים הגמישים המחברים את הדלתות לחלק הקבוע יוגנו על ידי כיסוי מגן גמיש המאפשר תנועה חופשית של הדלת. ניתן יהיה לשנות את כיוון הפתיחה של הדלתות הקדמיות והאחוריות בהתאם לצורך. סביבת העבודה תאפשר הגנה על ידי כיסויים אך באותה מידה תאפשר לראות בבירור את חלקי הלוח הפנימיים. המבנה יאפשר לעובד יחיד לעבוד בקלות ובמהירות בלוח ובסביבתו. ההצמדה של התאים המרכיבים את הלוח תבוצע באמצעות התקן מיוחד אשר מסופק עם מסגרות הלוח. אטמים בדרגה של IP55 יהיו ניתנים להתקנה לפי דרישה, בין התאים השונים. המיקום הסטנדרטי של פסי הצבירה יאפשר הגדלה עתידית של הלוח.

התכנון של הלוח יאפשר כניסה של כבלי כוח או פסי צבירה מלמעלה, מלמטה (כבלים) מלפנים או מאחור ללא צורך בשינוי המיקום של פסי הצבירה או שינוי גובה הלוח.

12.2.10. נגישות :

כל נקודות החיבור יהיו נגישות. קורות המסגרת בחזית, בגב, בתקרה ובתחתית (כאשר הלוח עומד על הגבהה) יהיו ניתנים לפירוק בכדי לאפשר התקנה ומעבר של כבלים בעלי קוטר גדול.

ההזנה הראשית תהיה על ידי כבלים בחלל שגודלו בהתאם לשטח החתך של הכבלים ומספרם.

חיבורי הכוח יהיו מלפנים. ההתקנה של הלוח בחדר החשמל צריכה להבטיח מרווח אוורור מינימאלי של 30mm בין החלק האחורי של הלוח ולבין הקיר. כבלי הכוח יכנסו ללוח מלמטה. מידות הפתחים יהיו קרובות למידות התא ככול האפשר, מבלי לפגוע בחוזק וביציבות של הלוח. הכניסות יצוידו בהתקני אטימה אשר יתאימו לדרגת ההגנה IP של הלוח. כבלי הכוח יתחברו לפסי צבירה משניים או למהדקים. מבודדי תמיכה יסופקו בכדי למנוע הפעלת כוחות על החיבורים וכדי להקטין השפעה של כוחות אלקטרו-דינאמיים הנגרמים בעקבות מעבר זרמי קצר בלוח. מסגרות ההתקנה של ציוד המיתוג יצוידו בלולאות הידוק מתכווננות לתמיכת הכבלים.

כל כבלי המתח הנמוך לפיקוד ובקרה יהיו שזורים מנחושת, מתאימים למתח בידוד של 500V ובעלי שטח חתך של לפחות 1.5mm^2 . הכבלים יכנסו מלמטה והחיבור יעשה בתא חיבור צדדי או בתחתית העמודה בעזרת מהדקים עם מגעים קפיציים.

12.3. זרם פסי הצבירה הראשיים :

היצרן יציע פסי צבירה בתחום בין 125A עד 3200A

12.3.1. מבנה פסי הצבירה הראשיים :

פסי הצבירה הראשיים יותקנו בחלק העליון או בחלק התחתון של העמודה. הפסים יהיו מלבניים מנחושת באיכות Cu-ETP R240. הפסים יהיו בחתך אחיד מותאם להולכת הזרם הנדרשת.

הפסים יחוזקו בעזרת מבודדי תמיכה המחוזקים למסגרת של הלוח. המבודדים יהיו מתאימים לפסים בעובי 5mm עד 10mm במספר ובמרחק המתאים לזרם הקצר המתוכנן I_{ew} ולרוחב העמודה. התצורה של פסי הצבירה תהיה בדוקה לפי תקן IEC-60439-1.

על מנת להגביל את השפעת השדות האלקטרומגנטיים פס האפס יותקן ביחד עם פסי הפאזות בחזית, הכיוון מימנו ניגשים לטפל בפסים. מחברים מהירים והארכות :

החיבורים של הפסים הראשיים יבוצעו באמצעות מחברים מהירים וימוקמו כך שלא יופרעו על ידי חיבור כבלי הכוח. החיבורים מהירים יהיו ניתנים להזזה ומחוזקים על ידי אומי מומנט, כך שלא יידרשו קדיחות בפסים. הרחבת הלוח בצדדים תתאפשר על ידי הוספת עמודות בזמן הפסקת המתח. הפסים הראשיים יהיו בסדר פאזות ובתצורה סטנדרטית בכדי לפשט את התכנון ולהגביר את הבטיחות.

12.3.2. מבנה פסי החלוקה :

פסי החלוקה יותקנו בתא שימוקם מימין או משמאל לתאי המפסקים. הפסים יאפשרו חיבור בכל גובה נדרש של קווי הזנה מהלוח, ללא צורך בקידוח או בברגים. התכנון של פסי החלוקה והשימוש בתעלות אלומיניום יאפשר הקטנת מידות, הפחתת משקל והולכת חום טבעית טובה יותר. בכדי לשפר את מוליכות המגע, האלומיניום יצופה בשכבת נחושת המותזת במהירות גבוהה, לכל אורך הצד של המגע. בצד השני יצופה הפס בציפוי אנודייז.

הפסים יחוזקו בעזרת מבודדי תמיכה. מספרם והמרחק ביניהם יקבע לפי זרם הקצר I_{ew} הצפוי. התקנת הפסים תאפשר גישה קדמית לכל נקודות החיבור. התצורה של הפסים תהיה בדוקה על פי תקן IEC60439-1. חיבור ללא קידוח, הוא החיבור המועדף בין הפסים הראשיים לפסי החלוקה. ההידוק יאובטח על ידי אומי מומנט.

12.3.3. חלוקה משנית :

אופן ההתקנה יאפשר חלוקה לקבוצות הזנה שונות המורכבות משורות מודולאריות של מפסקים. הפסים יהיו מלבניים מנחושת באיכות Cu-ETP R240 מותקנים על מבודדי תמיכה. המבנה יאפשר כמות גדולה של חיבורים, התקנה ושינויים. כיסויים נתקעים (ללא ברגים) יבטיחו הגנה בפני מגע ישיר ברמה IPxxB.

12.4. היחידות הפונקציונאליות :

כל יחידות הציוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים. אביזרי התליה יצוידו במובילים וסמנים המאפשרים מיקום בקלות של ציוד המיתוג. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים אך ללא אומים בכדי למנוע נפילה מקרית של אומים לתוך הציוד. המסגרות עליהן מורכבים הפנלים הקדמיים יותקנו על צירים סובבים בכדי לאפשר גישה טובה לציוד המיתוג בזמן תחזוקה.

מבנה תאי כניסה :

הציוד בתאי הכניסה יכלול מפסקי זרם נשלפים. הפקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה. עגלת השליפה תאפשר את המצבים הבאים : מוכנס, בדיקה, שלוף. שינוי ממצב אחד למצב אחר ידרוש אישור על ידי ביצוע פעולה מכאנית מחזית הלוח. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג בכדי להגדיל את רמת הבטיחות.

12.4.1. מפסקי יציאה :

יהיה ניתן לאחד באותה עמודה, גם את מפסקי החלוקה וגם את מפסקי ההזנה למנועים. בכדי לאפשר התפתחות עתידית, החיבורים של יחידות הציוד אל פסי החלוקה יבוצעו בעזרת מחברים מיוחדים וכל מסגרות ההתקנה יהיו מתפרקות מלפנים. התכנון הכללי ימנע את הסיכון שבנפילת חלקים מתכתיים לתוך התאים בזמן פעולות אחזקה, תוך שימוש בכל אמצעי מתאים כולל שימוש בתבריגים קבועים במקום באומים.

אם ידוע מראש על כמה סוגים של פנלים בחזית (קבועים או עם צירים, עם ובלי דלתות), הדבר לא ישפיע על מיקום התושבות ומגשי ההרכבה. דרישה להמשכיות ההזנה :

בזמן פעולות אחזקה הרחבות או שינויים נדרשת המשכיות אספקה ולכן מבנה הלוח יאפשר ביצוע הפעולות הנ"ל בבטיחות מבלי לנתק את הלוח מההזנה. העבודות יכללו תוספת ציוד מיתוג, שינויים במאפיינים או בפיקודים.

12.4.2. יחידות הציוד .

יחידות הציוד בקבוצה 1 יהיו בנויות ממפסקים קבועים MCCB's. הגישה לפיקודים תתאפשר מלפנים, מבעד לפנלים בחזית הלוח. תהיה אפשרות להחליף או להוסיף מפסקים בקלות. הפאזות יסומנו בצורה ברורה כך שניתן יהיה לזהותן בקלות. פסי החלוקה הפנימיים יאווררו בעזרת פתחי אוורור. המחברים המיוחדים יחוזקו לפסי החלוקה בעזרת בורגי מומנט. המקום השמור יהיה 25% המקום השמור יהיה ללא ציוד.

12.5. התקנה :

12.5.1. סידורי הרמה :

טבעות הרמה יסופקו עם הלוח. התכנון שלהם יאפשר תמיכה במשקל הקטעים הנשלחים ברוב תנאי ההעמסה. ניתן יהיה להתקין או להסיר את טבעות ההרמה מבלי לפרק את הפנלים בגג הלוח וללא פגיעה בדרגת ההגנה של הלוח. בכדי למקם

ולהתקין את התאים בצורה הטובה והבטוחה ביותר, התאים צריכים להיות מותאמים להרמה על ידי מלגזה או במה הידראולית.

12.5.2. שינוע:

השינוע יתבצע בחלקים למעט מבנה מקבוצה 2 שיועבר בחלק אחד, במידה והמשקל מאפשר.

12.5.3. ביסוס:

הלוח יותקן על בסיס בטון. היצרן יציע ציוד פילוס כמו גם עזרים ואביזרים להתקנה על הרצפה. נקודות העיגון ברצפה יהיו נגישות בקלות ויתאימו לנקודות העיגון והפתחים בלוח.

12.5.4. לוחות חלוקה משניים

העמדה:

הלוחות יהיו מיועדים להעמדה על הרצפה

חדר מאוורר - הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר מאוורר

מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי תקן IEC 60439-1

12.6. דרגת ההגנה של הלוח:

IP30 עם דלתות - בתנאי עבודה רגילים דרגת ההגנה המינימאלית של הלוח תהיה

IP30 לפי תקן IEC 60529. העמידות להלם מכאני ללא דלתות תהיה IK08.

התאים להתקנה על הקיר ולהעמדה על הרצפה יהיו מודולאריים ניתנים לשינוי

ולשדרוג. התאים יורכבו מגב אחורי התומך במגשי התקנה מתפרקים ובאביזרי

התקנה שונים. הפנלים הקדמיים יהיו מתפרקים ביחידות נפרדות או כמכלול בגלל

ההתקנה על קורות התקנה אנכיות. תעלות צדדיות יאפשרו את חיבור התאים

לכניסות הזנה או ליציאות חלוקה.

מוליכי ההארקה היוצאים מהלוח, יתחברו לפס ההארקה בעזרת מהדקים

קפיציים.

מחיצות:

מחיצות אופקיות ואנכיות, יאפשרו חלוקה לאזורים ייעודיים וכן יאפשרו להפריד

בין ציוד המיתוג לפסי הצבירה או בין ציוד המיתוג למהדקי היציאה.

דלתות:

ניתן יהיה להפוך את כיוון הדלתות בכדי להתאימן לכל העמדה רצויה של הציוד.

סביבת העבודה תאפשר הגנה על ידי כיסויים אך גם תאפשר לראות בבירור את

חלקי הלוח הפנימיים.

אפשרויות שילוב:

יהיה ניתן לממש כל תצורה רצויה של לוח להתקנה על קיר או עומד על הרצפה

עבור כל דרגת הגנה שהיא. התכנון יאפשר הוספה ללוח קיים בשטח, של כל הרכב

תאים רצוי. נקודות החיבור ללוח:

אביזר חיבור סטנדרטי של הכניסות ללוח IP_{xxx}B, אשר נבדק ביחד עם מבנה הלוח

ועם ציוד המיתוג, יאפשר את חיבור כבלי הכוח ללא כיפופים ועיוותים.

12.6.1. כניסות כבלים:

מלמעלה ומלמטה - הכבלים יכנסו ללוח גם מלמטה וגם מלמעלה. גב ותחתית

מתפרקים עם מעברי כבלים יאפשרו יישום מהיר. המעברים יצוידו בסידורים

מתאימים על מנת לשמור על דרגת האטימות. הכבלים יחוברו לפסי יציאה או

למהדקי כוח. מתאם מיוחד ימנע מאמצים על החיבורים ויפחית את הכוחות

האלקטרו-דינאמיים הנגרמים מזרמי קצר. אביזרי ההתקנה של הלוח יצוידו

בהתקני קשירה לכבלים.

זרם פסי הצבירה:

היצרן יציע פסי צבירה בתחום בין 125A עד 250

12.6.2. מבנה פסי הצבירה :

הפסים יהיו מלבניים מנחושת באיכות Cu-ETP R240 מותקנים על מבודדי תמיכה. מבנה הפסים יאפשר התקנה קלה, חיבור מספר רב של כבלים ויאפשר ביצוע שינויים בקלות. כיסויים נצמדים, יבטיחו הגנה מפני מגע ישיר ויאפשרו לבצע עבודות אחזקה בבטיחות. ההזנה לפסי הצבירה תהייה בעזרת חיבורים מיוחדים לכניסות. חיבור הכניסה יהיה סגור מכל הכיוונים ויתאים להספק הדרוש.

12.6.3. מחיצות :

צורת ההתקנה תאפשר פתרונות רבים לכל צורת חלוקה נדרשת. צורת ההתקנה הנבחרת תהיה מוגנת מפני נגיעה ישירה IPxxB, ותאפשר לבצע שינויים בקלות רבה ובמיוחד איזון פאזות. התכנון של כל צורת התקנה ייקח בחשבון את כל המאפיינים החשמליים כולל טבלאות ההפחתה ביכולת הציוד כתוצאה מעליית הטמפרטורה והעמידות לזרמי קצר. הלוח צריך להיות בדוק למקרים הקיצוניים ביותר. אביזרי החיבור יבטיחו גישה נוחה לכבלים. מהדקי החיבור יבטיחו חיבור מהיר ואמין (מגעים קפיציים). מהדקי היציאה יותאמו לציוד בכדי להגביר את אמינות החיבור.

12.6.4. מהלך הכבלים :

התקנת הכבלים תהיה קלה ומהירה הודות לאביזרי התקנה מתאימים לכל צורת התקנה (קשיחה, גמישה, בתוך שרוולי פלסטיק, בצמות). האביזרים יהיו באותו הצבע של הפנל להתקנה על הרצפה או על הקיר.

12.7. היחידות הפונקציונאליות :

12.7.1. כללי :

כל יחידות הציוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים. אביזרי התליה יצוידו במובילים וסמנים המאפשרים מיקום בקלות של ציוד המיתוג. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים אך ללא אומים בכדי למנוע נפילה מקרית של אומים לתוך הציוד. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג. מבנה תאי כניסה :

הציוד בתאי הכניסה יכלול מפסקי זרם קבועים MCCB. הפיקודים יותקנו מאחורי פנל הניתן להסרה בחזית הלוח.

יחידות הציוד בקבוצה 1 יהיו בנויות ממפסקים קבועים MCCB's. הגישה לפיקודים תתאפשר מלפנים, מבעד לפנלים בחזית הלוח. תהיה אפשרות להחליף או להוסיף מפסקים בקלות. הפאזות יסומנו בצורה ברורה כך שניתן יהיה לזהותן בקלות. פסי החלוקה הפנימיים יאוררו בעזרת פתחי אורור.

יחידות הציוד בקבוצה 2 יכללו ציוד מיתוג מודולארי ומאמ"תים. הפיקודים יותקנו מאחורי פנל הניתן להסרה בחזית הלוח. המאמ"תים יהיו מכוסים בכיסוי קבוצתי IPxxB. קבוצות החלוקה יצוידו במהדקים קפיציים אשר יאפשרו שינויים מהירים בלוח וכן הזזת קווים עבור איזון פאזות. כל חלוקה תהיה ל-200 אמפר לכל היותר. אל הפס יחוברו במישרין כל ההתקנים של הכבלים היוצאים.

הגדרת מקום שמור :

המקום השמור יהיה 25 %

המקומות השמורים יהיו ללא ציוד.

קיבוע :

התאים יהיו מיועדים להצבה על הרצפה. נקודות הקיבוע לרצפה יהיו נגישות כאשר הלוח מוצב במקום.

12.8. ציוד בלוחות החשמל

12.8.1. כללי

יצרן הלוח יתאים את כשר הניתוק Icu של ציוד המיתוג לזרם הקצר המחושב המופיע בתכניות.

הציוד בלוחות החשמל יבחר כך שתובטח סלקטיביות מלאה בכל זרם תקלה. בונה הלוח יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה ויכילן בהתאם לתכנון.

הציוד המותקן בלוח, מפסקים, מנתקים, מא"זים, ממסרי פחת, מגענים וכו' יסופקו מתוצרת יצרן אחד.

בנוסף יעמוד הציוד בדרישות מינימום המפורטת להלן:

12.8.2. מפסקים/מנתקים בעומס

המפסקים יתאימו לדרישות תקן IEC60947-3 ויענו על דרישות ניתוק / הברדה (SWITCH /DISCONNECTOR)

זרם עבודה של המפסק יקבע עפ"י אופין AC22A לכל הפחות .

מפסקים בעומס המופעלים ע"י סליל הפסקה יהיו מסוג מאמ"תים ללא הגנות .

מפסקים בעומס שאינם נדרשים להתקנת סליל הפסקה יהיו כדוגמת INTERPACT תוצרת MERLIN GERIN .

יצרן הלוח יבדוק תאימות בין המאמ"ת המזין למנתק בעומס עפ"י זרם קצר המופיע בתוכניות ובהתאם לטבלאות היצרן .

12.8.3. מגענים ומתנעים

המגענים יהיו מתוצרת טלמכניק או שווה ערך.

רכיבי מעגל ההתנעה מפסק, מגען יבחרו עבור כל מנוע בנפרד לפי טבלאות היצרן

לדרגת תיאום מסוג 2 לפחות (Type 2 coordination) בהתאם לתקן IEC-947-4 ולזרם קצר

מחושב המצוין בתוכניות .

המגענים יהיו מוגנים בפני לחיצה על הליבה וסגירת המגען באופן מכאני .

לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר NO+NC .

בחירת המגען והתאמתו למנוע תעשה לפי משטר עבודה AC-3.

ממסר יתרת זרם במידה וידרש יכלול הגנה תרמית הניתהת לכיוון והגנה דיפרנציאלית .

מגענים לקבלים – המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי תקן

IEC70,831

ולפי גודל הקבל הממותג .

המגען יכלול יחידה הכוללת מגעי עזר מקדימים עם נגדי הנחתה

המגבילים את הזרם בעת סגירה ל - 60In, כך שלא ידרש שימוש במשנקי קו .

המגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3000,000 פעולות ב - 400V.

מגענים להפעלת גופי תאורה - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי כמות הגופים וסוג הנורה .

12.8.4. ממסרי זרם פחת לאדמה

הממסרים יהיו בעלי רגישות 30 מ"א דגם A בלבד.

במעגלים המזינים מחשבים ומעגלי תאורת PL יותקנו ממסרי פחת העומדים

בהפרעות הנוצרות מצרכנים מסוג זה (רכיבי DC אקראיים), כדוגמת דגם SI

מתוצרת MERLIN GERIN

הממסרים יבדקו עפ"י 61008, IEC 60364, ויאושרו ע"י מכון התקנים הישראלי

ת"י 832 או 1038.

יצרן הלוח יודא עפ"י קטלוג היצרן תאימות בין ממסר הפחת והמא"ז מעליו לזרם קצר מחושב המופיע בתוכניות. במידה ואין אפשרות לקבל תאימות מלאה לזרם קצר מחושב יותר ממסר פחת משולב.

12.8.5. מא"זים

(מפסקים אוטומטיים זעירים)

המא"זים יהיו בעלי כשר ניתוק מותאם לזרם הקצר מחושב המופיע בתוכניות אך לא פחות מ-10KA עפ"י IEC - 60947 אופייניים B, C עפ"י התוכניות. המא"זים יהיו ניתנים לגישור, הוספת מגעי עזר וסלילי הפסקה עפ"י הנדרש בכתב הכמויות.

מנורות סימון קוטר 22 מנורות הסימון יהיו בעלות לד אינטגרלי המיועדות ל 100 אלף שעות עבודה, עומדות בפני מתח יתר של 2kv

12.8.6. ממסרי זליגה וטורואיד חיצוני .

המפרט מתאר ממסר בטיחותי המיועד להגנה על חיי אדם בפני התחשמלות ועל

רכוש בפני שרפות כדוגמת ממסרי זליגה מסדרת Vigirex

הממסרים יתאימו לכל היישומים וסוגי התקנה כגון :

התקנה בלוחות ראשיים משניים ללא בידוד גלווני

התקנה לפס DIN או ל- Panel

צג דיגיטלי למדידת זרם הזליגה : רגעי, תקלה והתראה

תחום כיול זליגה רחב עד 30A ובנוסף כיול השהיה עד 4.5s

יציאת תקשורת (אפשרות ל MODBUS)

מערכת בקרת זליגה לכל המעגלים הקיימים בלוח הכולל : ערך רגעי, התראות לכל מעגל .

מיועד להתקנה בסביבה עבודה עם הרמוניות ונחשולי מתח

אופיין עקומת הניתוק תתאים לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בעת הפעלה כגון

מנועים קבלים

התאמה לתקנים ומשמעותם

IEC60947-2 annex M - הגדרת אביזר " מנתק" בלוחות מתח נמוך

IEC60755 – הגדרת ממסר כ Protection devices על חיי אדם ורכוש

"nuisance tripping" הממסר מוגן בפני הפרעות ברשת הנובעים מתופעות מעבר

בזרם ובתדר (הרמוניות) וכמו כן ממתח יתר (נחשולי מתח) הנובעים ממיתוגים

ופגיעות ברק

IEC60664-1 - ממסר והטורואיד בדרגת מתח category IV המאפשר התקנתם בלוח

ראשי

תקן IEC60664-1 : דרגת בטיחות למשתמש Class II frond face

IEC61000-4 : חסינות אלקטרומגנטי EMC withstand לממסר וטורואיד

הממסר והטורואיד יהיו מסוג Type A כנדרש בתקן IEC60755 and IEC947-2

Inverse time tripping curve - עקומת ניתוק תותאם לצרכנים המייצרים זליגה

רגעית בהפעלה

מדידת זרם זליגה ייעשה על פי חישוב RMS

רמת הדיוק הממסר חייב להיות מ $I_{An} 1 - 0.8$

זמני תגובה כללי לכל הרכבים כגון : ממסר, טורואיד ומפסק כשהממסר מכויל ל-

30mA

B1 table IEC60947-2 הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן

I fault	$I_{\Delta n}$	2 $I_{\Delta n}$	5 $I_{\Delta n}$	10 $I_{\Delta n}$
Combination time	0,3	0,15	0,04	0,04

בצמוד למפסקים ראשיים יותקנו ממסרים עם צג דיגיטלי (כדוגמת RHU & RHUs) הטורואידים יותקנו על כבלי הארקה המחוברים בין נקודת הכוכב של השנאי לאדמה. הממסר יעביר התראה בשתי דרגות ניתנות לכיול לערך של עד 5% מהזרם הנומינלי של השנאי. במידת הצורך אם הערך הנ"ל גבוה מיכולת המדידה של המכשיר יעשה שימוש במשנה זרם מתאם נוסף.

הממסר יהיה מסוג התקנה לפנל 72x72mm

הממסר יהיה עם תצוגה דיגיטלית (3 digit) הכוללת :

ערכי כיול זליגה והשהיה

ערכי זליגה רגעי באמפרים או אחוזים או מקסימום

ערכי התראה ותקלה

4 תחומי כיול : אחד להתראה + השהיה והשני לתקלה + השהיה

2 נוריות LED להתראה ותקלה

יציאת תקשורת (בדגם RHU בלבד)

לאחר תקלה יש לבצע תפעול מחדש reset מקומי או מרחוק

בדיקת תקינות חיווט הטורואיד לממסר

12.8.7. הגנות בפני נחשולי מתח וברקים.

התקנת הגנות בלוחות חשמל ראשיים ומשניים במתח נמוך תאפשר הגנה בפני

פגיעות ברקים ישירים או עקיפים

וכן נחשולי מתח הנובעים ממיתוגים של ח"ח וכ"ו

בחירת סוג ההגנה וכמויות תעשה על פי המפורט בכתב הכמויות ובתוכניות .

על היצרן הלוח לאשר את הדגמים שבדעתו להתקין במידה והם לא הדגמים

המפורטים בכתב הכמויות ובתוכניות

יצרן הלוח יקיים בהקפדה את הוראות התקנה של היצרן הציוד שבדעתו לספק .

נתונים טכניים כלליים :

תקן .

עומד בדרישות התקן הבין – לאומית לאלקטרוטכניקה IEC-61643-1 וכן תקן

הישראלי - ת"י 2283

עומד בשלושה טיפוסים של בדיקות – class :

1. בדיקה מטיפוס 1 – class 1 נבדק בגל- 10/350 μs

2. בדיקה מטיפוס 2 – class 2 נבדק בגל- 8/20 μs

3. בדיקה מטיפוס 3 – class 3 נבדק בגל- 8/20 μs

הערה : לא יאושרו בדיקות או גלים אחרים שאינם ע"פ התקנים המופעים ל"על

שיטת הארקה .

ההגנה תהיה מותאמת על פי הוראות היצרן לרשת המוארקת בשיטת - TN-S

מס הקטבים הנדרשים :

Class 1 – רשת חד פאזית- 2x1P , רשת תלת פאזית- 4x1P (כל קוטב בנפרד)

Class 2 – רשת חד פאזית- 1P+N , רשת תלת פאזית – 3P+N (התקן הכולל את

הקטבים במבנה אחד)

נתונים טכניים להגנות מטיפוס – CLASS :

CLASS 1 - TEST

רחוב ז'בוטינסקי 138 רמת גן

טלפון : 03-6133470 פקס : 03-6139930

עמוד 23 מתוך 69

Ver-0.0

50/60 Hz - Operation frequency
+70°C ... - 20 °C : Operation temperature
UP < 4 KV - protection level
< 100ns - Response time
Iimp - 60KA - Chock current in wave 10/350 μs
ההגנה תהיה מסוג קבוע ולא נשלף
ההגנה כדוגמת דגם PRF1 תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר
CLASS 2 - TEST
50/60 Hz - Frequency
+60°C ... - 20 °C : Operation temperature
< 25ns - Response time
Chock current in wave 8/20 μs
להלן רמות זרם הלם (I_{max} - cock current) :
I_{max} 65KA : כדוגמת STH תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר
I_{max} 40KA : כדוגמת STM תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר
I_{max} 10KA : כדוגמת STD (לצורך הגנה משנית בלבד) תוצרת Merlin Gerin או שווה ערך מאושר.

12.8.8. הוראות התקנה וחיווט

- 1 - 50 ס"מ – המרחק המקסימלי לחיווט בין נקודת החיבור מפ"צ עד לנקודת החיבור לפס הארקה
- 2 – 15 מטר – המרחק המינימלי בהתקנת הגנה בין class 1 ל-class 2 (ללא שימוש בסליל הפרדה)
- 3 – 10 מטר – המרחק המינימלי בהתקנה בין class 2 ל-class 2

12.9. פיקוח

הפיקוח לפני ובמהלך ביצוע הלוחות יעשה ע"י נציגו המוסמך של המזמין, הוא "המפקח". היצרן יספק טרם תחילת הייצור למפקח 3 עותקים של תוכניות מכניות ותכניות חיווט לאישור. כמו כן על היצרן לספק רשימה מפורטת של האביזרים אשר יותקנו ויחווטו בתוך הלוחות. אין להתחיל בביצוע אלא לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח. האישור יינתן על גבי תוכניות היצרן לביצוע. על היצרן לדווח למפקח על כל שלב משלבי ביצוע העבודה (גמר מסגרות, טרם צביעה, לאחר צביעה וכדו'). היצרן מתחייב בזאת לאפשר למפקח, בכל עת שנראה לו, לבקר במפעל ולהיווכח אישית על מצב הביצוע. לאחר גמר ביצוע של לוח או מספר לוחות, תעשה בדיקה סופית במקום בנוכחות המפקח ובמידת הצורך בנוכחות נציג המתכנן. כל תקלה שתתגלה במהלך בדיקה זו תתוקן מיד ע"י היצרן ללא כל תוספת מחיר.

13. מערכת UPS

13.1.1. מפרט זה מתאר את הדרישות להתקנת מערכות אל פסק ON LINE - תלת פאזית .
מערכת האל-פסק תתוכנן לספק מתח AC מיוצב וקבוע לצרכנים קריטיים,
ללא השפעת שינויים במתח הרשת כגון תנודות וקפיצות מתח, תנודות בתדר,
הפסקות מתח רגעיות או ארוכות במשך 24 שעות ביממה, 365 ימים בשנה כולל
יתירות מלאה בין רכיבים פנימיים, כולל תקשורת MODBUS IP\TCP.

הציוד המוצע "מערכות אל פסק" יהיו מוצר מדף ממנו הותקנו בישראל לפחות 10
מערכות אל פסק בהספק המוצע.

יצרנים מאושרים : ABB, APC, EATON, SOCOMEC, SCHNEIDER-ELECTRIC

נדרש להציע אך ורק מערכת המיוצרת בארה"ב או מערב אירופה בלבד.
יש להציג תעודת C.O.O המעידה על ארץ ייצור המערכת.

המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור
ההזנה למשך זמן של 20 דקות. המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT, מפוקדת
מיקרופרוססור ובעלת מהפך מסוג PWM IGBT.
המערכת תהיה בעלת מקדם הספק 0.99 בכניסה.
המערכת תהיה בעלת יכולת לפריקת מצברים לרשת החשמל.

13.2. משטרי עבודה .

13.2.1. מערכת אל פסק תעבוד במשטרים הבאים :

מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים) הספק מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי
טעינת ציפה של המצברים. המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיצב ונקי
מהרמוניות. עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות) במקרה של
תקלה או חריגת מתח, ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה
למשך זמן הגיבוי שהוגדר.

טעינת מצברים (חזרת מקור ההזנה) עם חזרת מקור הספק / מטען לפעולה ויזין
את המהפך תוך טעינת המצברים.

מעבר לעוקף סטטי במקרה של עומס יתר העובר את יכולות המערכת (קצר, זרמי
התנעה גבוהים) או במקרה של כיבוי הממיר בין אם יזום על ידי המשתמש או
כתוצאה מתקלה, יעביר העוקף הסטטי את העומס למקור הזינה ללא כל הפסקה
שהיא.

העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך סונכרן למקור הזינה, בצורה
אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה.

עוקף תחזוקה ידני מערכות האל פסק יכללו עוקף ידני לצורכי תחזוקה. לבטיחות
אישית בזמן שירות או בדיקה, יתוכנן העוקף לבודד את הספק / מטען, מהפך
ומפסק סטטי תוך הזנת הצרכן דרך הזנת העוקף. מעבר לעוקף התחזוקה ובחזרה
יהיה אפשרי ללא כל הפרעה לצרכן. מערכת האל פסק גם תכלול אמצעי לניתוק
הספק / מטען ממקור ההזנה שלו ויכולת פעולה ללא מצברים. עוקף תחזוקה ידני
ומוקם במסד עוקף סטטי.

עבודה ללא מצברים לצורכי תחזוקת המצברים המערכת תכלול מפסק זרם לניתוק המצברים מהספק / מטען ומהמהפך. כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, ימשיך האל פסק להזין את העומס ללא הפסקה או הפרעה, למעט במקרה של תקלה במקור הזינה.

13.3. נתוני מודול UPS.

- 13.3.1. המערכת תתוכנן לספק הספק של במקדם הספק של 0.99.
- 13.3.2. הספק המערכת בעומס מלא יהא _____
- 13.3.3. במקרה שהעומס אינו ליניארי המערכת תוכל לספק זרם עם Crest factor = 1:3.5 ללא הפחתה בביצועים.
- 13.3.4. עיוותי המתח תחת תנאים אלו יהיו :
- 13.3.5. $THDU_{ph} / N \leq 5\%$
- 13.3.6. $THDU_{ph} / ph \leq 2\%$
- 13.3.7. זמן הגיבוי במקרה של העלמות מקור ההזנה יהיה 20 דקות.
- 13.3.8. הנצילות המינימלית, במצב in-line, תהיה 96.5 אחוז בעומס מלא ו 96 אחוז בחצי עומס, הספק יציג מבחנים ואישור רשמי לנצילות המערכת.

13.4. מתחי כניסה.

- הזנת ספק / מטען :
- מתח: $400V \pm 10\%$
- חיבור: 3 פאזות + אפס
- תדר: $50Hz \pm 5\%$
- מהזנת העוקף :
- מתח: $400V \pm 10\%$
- חיבור: 3 פאזות + אפס
- תדר: 50Hz

13.5. הרמוניות בכניסה :

מערכת האל פסק תכיל מסנן הרמוניות, אשר יגביל את ההרמוניות בזרם הכניסה בעומס מלא ל- 5% ($THDI \leq 5\%$). על הקבלן להוכיח את טיב הפתרון, על ידי ביצוע מדידות על ה UPS עם נתח הרמוניות.

13.6. נתונים חשמליים :

- 13.6.1. ספק/מטען : זרמי Inrush הספק/מטען יכיל מעגל Walk in אשר יבטל זרמי יתר בזמן הפעלה על ידי הגבלה הדרגתית של מתח ה-DC של המטען לפרק זמן 10 שניות.
- 13.6.2. הגבלת זרם : להגבלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי של 504 אמפר. כמו כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים.

- 13.6.3. מתח DC
על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר
הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה כדוגמת EBS SOCOMEC.
- 13.6.4. טעינת ציפה
במשטר זה מתח טעינת המצברים יכיל כך שהמתח לתא יהיה 2.23 VDC טעינה
אוטומטית.
- זמן טעינת המצבר ממצב פרוק עד 90%, כאשר המערכת בעומס נומינלי, עד פי 10
מזמן הפריקה.
- במקרה של הפסקת זינה ליותר מ- 30 שניות יוחל במשטר טעינה בצורה
אוטומטית, מיד עם חזרת מקור הזינה. לצורך טעינה מהירה ללא הפחתה בביצוע
המצברים יורכב משטר זה מאי פרקי טעינה: טעינה בזרם קבוע ואחר כך טעינה
במתח קבוע. המתח לטעינה באב השני יהיה 2.25 VPC וולט לתא.
הטעינה האוטומטית תמשך 24 שעות. עם סיום הטעינה המתח ישתנה אוטומטית
לטעינת ציפה.
- 13.6.5. טעינה ידנית
משטר זה יאפשר טעינה בפקודה ידנית במחזור של 24 שעות. עם סיום הטעינה
יחזור מתח ה-DC אוטומטית למשטר טעינת ציפה.
- 13.6.6. טעינת השוואה
לצורך טעינה ראשונית של מצברים אוטומים או לצורך השוואת מצבריה קיימת
בה קיימים הבדלים ניכרים בין התאים, תאפשר מערכת האל-פסק טעינת
השוואה במתח של 2.25 וולט לתא. טעינת השוואה תתבצע כאשר המהפך
מנותק.
- 13.6.7. מקדם הספק בכניסה
מקדם ההספק בכניסה יהיה 0.99 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.
- 13.6.8. ויסות מתח
הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ- 1% ללא תלות בעומס או
בשינויי מתח כניסה (בתחום המוגדר).
- 13.6.9. ויסות מתח בזמני מעבר.
שינוי המתח לא יעלה על $\pm 5\%$ במקרים הבאים:
מדרגת עומס מ- 0 ל- 100%
מדרגת עומס מ- 100% ל- 0%
בכל מקרה המתח יתייצב תוך חצי מחזור.
- 13.6.10. עומס לא סימטרי
סטיית הפאזה תהיה קטנה מ- 3° .
- 13.6.11. עיוות הרמוני.
המהפך יצויד במערכת להגבלת עיוות המתח לפי הפירוט הבא:
עיוות כולל THDU $\leq 2\%$ עיוות מתח להרמוניה בודדת קטן מ- 1.5%.
- 13.6.12. תדר מוצא
תדר נומינלי: 50Hz
יתאפשרו שני מצבי עבודה:
במצב רגיל תדר המוצא של המהפך יסונכרן לתדר הזנת העוקף בתחום $\pm 0.5\text{Hz}$.
אם מקור הזנת העוקף הוא גנרטור, יהיה ניתן לסנכרן את תחום חלון התדר ל-
 $\pm 2\text{Hz}$.
- אם תדר מקור ההזנה חודר 2 מהגבולות לעיל המהפך יעבור למצב של תדר פנימי

בדיוק של $\pm 1\%$. המעבר לסנכרון תדר פנימי וחזרה לסנכרון תדר לעוקף יהיה בשינוי של 1Hz/S.

13.7. עומסי יתר

מערכת ה-UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל-BYPASS. 125% מזרם נומינלי ל-10 דקות לפחות. 150% מזרם נומינלי לדקה אחת. 165% רגעי. במקרה הצורך יעבוד האל-פסק כגנרטור מגביל זרם כדי לאפשר עבודה במצבים חריגים (עומס יתר גבוה Crest factor גבוה) ללא מעבר לעוקף.

עוקף סטטי.

יסופק UPS עם מפסק עוקף פנימי.

מפסק עוקף תחזוקה מכני. העוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידית מהמהפך למקור הזנת העוקף ובחזרה ללא כל הפסקה או הפרעה שהם, וזאת בתנאי שמקור הזנת העוקף נמצא בתחום חלונות המתח והתדר שהוגדרו. המעבר יתרחש אוטומטית במקרה של עומסי יתר החורגים מיכולת המהפך או במקרה של תקלה במהפך. ניתן יהיה לאתחל פקודת העברה לעוקף בצורה ידנית. אם מקור הזנת העוקף חורג מחלונות המתח/תדר העומס יועבר לעוקף רק לאחר הפסקה של 500-800msec. במצב זה תתאפשר העברה והחזרה ידנית של העומס.

13.8. סלקטיביות

יהיה ניתן יהיה להשתמש במקור העוקף (כל זמן היותם בתחום הגבולות שנקבעו) לשם שימוט מפסקים המוזנים מהמחנך. במקרה שמקור העוקף אינו זמין יהיה המהפך בעל יכולת לשמוט מפסקי זרם בערך זרם נומינלי של $In/2$. זרם נומינלי של המהפך.

13.8.1. מבנה

מבנה המכאני

המבנה המכאני של מערכת האל פסק תבוסס על שלדת פלדה המסוגלת לעמוד בפני כל טלטולי ההובלה וההתקנה. הגישה למכלולי המערכת תהיה חזיתית בלבד.

13.8.2. מידות

המערכת תהיה קטנה ככל האפשר. לשם קלות בהתקנה גובה המערכת לא יעלה על 1950mm ויהיה ניתן להעבירה דרך פתחים ברוחב 800mm.

13.8.3. חיבורים ופסי צבירה

כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית המערכת. מהדקים יהיו מסומנים בבירור לקלות ההתקנה. כל החיבורים יעשו מחזית המערכת. המערכת תצודד בחיבור כמתואר בסעיף בטיחות. פסי הצבירה יהיו מנחושת אלקטרוליטית או אלומיניום. כבלים יעמדו בתקנים המפורטים בסעיף בטיחות. חתך מוליך האפס יהיה 150% מחתך מוליך הפאזה כדי לעמוד בזרמי הרמוניות.

13.8.4. אוורור

המערכת תהיה בעלת אוורור מאולץ. על מנת למנוע הפסקה כתוצאה מתקלה במאווררים, תהיה יתירות במאווררים ותקלה במאוורר תפעיל אתראה.

13.8.5. מודולריות

מערכת האל פסק תהיה במבנה מודולרי על מנת לאפשר החלפת מודולים ע"י החלפה חמה ללא כל הפרעה לצרכנים. בנוסף תהא למערכת אפשרות להתקנת מערכות מקביליות נוספות לצורכי הספק או יתירות. השינוי מתצורת מערכת בודדת לתצורה מקבילית או יתירה יעשה בשטח ללא החזרת היחידה למפעל.

רחוב ז'בוטינסקי 138 רמת גן
טלפון : 03-6133470 פקס : 03-6139930

עמוד 28 מתוך 69
Ver-0.0

בטיחות

כל המערכת תהיה בעלת דרגת הגנה IP20 להגנה בפני מגע מקרי. המערכת תצויד במפסק עוקף תחזוקה ידני לשם בידוד הספק/מטען, המהפך והמפסק הסטטי תוך המשך הזנת הצרכן ללא הפסקה מהמקור החליפי. מעגלי הפיקוד יבודדו גלונית ממעגלי הכוח. חלקים חיים יוגנו בעזרת כיסויים מבודדים. כל הצויד יתוכנן ויבנה לפי דרישות תקן IEC 146, 439.

תנאי סביבה

תנאי עבודה

טמפרטורת סביבה: 10 - 40°C
לחות מקסימלית: 95 - 25°C
גובה מקסימלי: 500m

13.9. מצברים

13.9.1. תנאי עבודה:

טמפרטורת סביבה: 20 - 25°C

לחות יחסית: 95% e 25°C

גובה: עד 500 מטר ASL

המצברים יותקנו ע"ג כונניות חיצוניות, הכונן יהיה בנוי מחומרים אשר עמידים בחומצות, וצבועות צבע עמיד לחומצה, הכונניות יעמדו על הרצפה עם משטחי גומי בכל רגל של הכונן.

העמדת המצברים בכונניות יותאמו למגבלת המשקל במבנה - 800 ק"ג למ"ר. הכונניות יבודדו למניעת מתח מגע מסוכן.

יותקנו אמצעי ניתוק בין המצברים כל 50v.

הכונניות יתוכננו למשקל של 800 ק"ג/מ"ר כולל המצברים.

כל מחרוזות מצברים תוגן באמצעות מפסק/נתיך אשר יותקנו בלוח מתכת.

13.9.2. מצברים:

המצברים יהיו לאורך חיים ארוך long life של +12 שנים עם אחריות של 5 שנים ויהיו ע"פ המפורט בכתב הכמויות נתיכי EFEN. כל המצברים יעמדו בתקן EUROBAT,

כדוגמת מתוצרת (PowerSafe SBS) Enersys-Hawker או שווה ערך.

- גיל המצבר ביום האספקה לא יעלה על 4 חודשים, א.

- אורך חיי המדף יהיה 8 חודשים לפחות מיום האספקה.

- על המצבר יצוינו, בצורה ברורה ובלתי ניתנת להסרה הפריטים הבאים:

• מתח המצבר.

• קיבול המצבר.

• שם היצרן והדגם.

• תאריך יצור (שנה וחודש).

• כתובת היצרן/יבואן וארץ היצור.

• תאריך תחילת וסיום האחריות.

• שם הספק.

- חיבור בין המצברים יבוצע באמצעות מחברים מקוריים של היצרן.

- חיבורי הכבלים בין המצברים יוגנו בפני מגע באמצעות כיסויים מקוריים של היצרן.

משך זמן הגיבוי על כל מערכת 750 קווי"ט יהא 20 דקות – סף פריקה 1.7 לתא.

יצרנים מאושרים – C&D, NORTHSTAR, ENERSYS, FIAMM

למען הספק כל ספק לא יתקבלו מצברים מתוצרת סין.

על המציע לצרף טבלאות פריקה אורגניות של יצרן המצברים, וכן חישוב

זמני הגיבוי הנדרשים ע"פ המפרט וכתב הכמויות.

13.10. תחזוקה

כל תת מכלולי המערכת יהיו נגישים מהחזית.
המערכת תתוכנן לאמינות מקסימלית ומינימום MTTR. המערכת תכלול פונקציית בדיקה עצמית שתאפשר איתור תת מכלול תקול. לפיכך פיקוד ה-UPS יהיה אלקטרוני - דיגיטלי לחלוטין (לא אנלוגי), מבוסס מיקרו מעבד וללא כל פוטנציומטרים כתוצאה בכך יתאפשר :
קיזוז אוטומטי של שינוי בפרמטרים של רכיבים
כיול אוטומטי של מכלולים מוחלפים
איסוף נתונים נרחב לצורך מערכת שליטה מרחוק
יציאה לתקשורת נתונים
מערכת האל פסק תהיה ניתנת לתיקון ע"י החלפת מכלולים ללא כל כוונן או כיול.
למערכת יהיה זיכרון פנימי לא נדיף לזיכרון כל שינויי הסטטוס, תקלות או הכרעות כולל מידע על מכלולים תקולים.
מידע זה ייאסף בעזרת תכנת בדיקה ושירות ויוצג ללקוח במקרה הצורך.

13.11. הגנות

13.11.1. מערכת אל פסק.

מערכת האל פסק תכלול בפני מתח יתר (לפי תקן IEC 146) טמפרטורת יתר מטען יצויד במעגל שיאפשר התרעה חיצונית לכיבוי אוטומטי ופתיחת מפסק המצברים במקרה של כיבוי חירום.
הספק/מטען יצויד באפשרות לניתוק אוטומטי במקרה של תקלת אוורור בחדר מצברים. הספק גם יתנתק במקרה שמתח ה-DC מגיע למקסימום המותר עפ"י הוראות יצרן המצברים.
העומס יוגן נגד מתחי יתר הנובעים בתקלות בויסות המתח במוצא המהפך. המהפך יתנתק אוטומטית אם מתח ה-DC יגיע למינימום המוגדר על ידי יצרן המצברים. המהפך יצויד במערכת לכיבוי אוטומטי, כבר להגן על מעגלי הכוח במקרה של עומס יתר העוברים את יכולתו, כאשר מקור העוקף לא קיים ספציפית קצר במוצא המהפך יגרום לכיבוי ללא שרפת נתיכים.

13.11.2. הגנות מצברים .

אמצעי הגנה יגביל את זמן פריקת המצברים לפי שלושה מזמן הגיבוי הנקוב בעומס נומינלי וזאת על מנת למנוע פריקת יתר בעומס נמוך.
אמצעי נוסף ימנע פריקה אוטומטית של המצברים דרך מעגלי הפיקוד, במקרה של הפסקה ארוכה בפעולת המערכת (יותר משעתיים).
האל פסק יכלול מערכת לניטור זמן הגיבוי האמיתי לפי העומס האמיתי, טמפרטורת המצברים, גיל המצברים וסכמת התמורה שלהם.
יותקנו אמצעי ניתוק בין המצברים כל 50v.

13.12. פיקוד

האל פסק יצויד בכפתור הפעלה וניתוק שיאפשרו גם את הפעולות הבאות :
מעבר מאולץ לעוקף (או כיבוי המהפך אם מקור ההזנה חורג מהגבולות)
בדיקה עצמית של המערכת והפעלת מחזור טעינת מצברים.

13.13. חיוויים

הנתונים להלן ינוטרו ויוצגו על חזית פנל המערכת :
1) ספק/מטען פועל.
2) עומס מוזן ממהפך.

רחוב ז'בוטינסקי 138 רמת גן
טלפון : 03-6133470 פקס : 03-6139930

עמוד 30 מתוך 69
Ver-0.0

- 3) עומס מוזן מעוקף.
- 4) התראה כללית - ההתראה תשולב בזמזם כולל השתקה .
- 5) זמן גיבוי שנשאר.
- 6) תקלת מאוורר פנימי .
- 7) התרעת מצברים חלשה.
- 8) הזנת עוקף מחוץ לגבולות.

13.14. מדידות.

על פנל בחזית המערכת יוצגו המדידות הבאות :

1. מתחים שלובים במוצא המהפך
2. זרמים במוצא המהפך
3. תדר במוצא המהפך
4. מתח מצברים
5. מתחים שלובים של מקור ההזנה
6. זרמי כניסה למיישר Crest factor במוצא המהפך
7. הספק אקטיבי וריאקטיבי
8. מקדם הספק של העומס

13.15. תקשורת TCP/IP ו SNMP MODE BUS

המערכת תכיל כרטיס תקשורת ומתאם Ethernet. המתאם יאפשר חיבור המערכת כנקודה עצמאית ברשת עם כתובת משלה ללא תלות במחשב חיצוני. אופציה - מערכת ניטור מצב המצברים :

- המערכת תהיה כדוגמת BACS של חברת Generex
- המערכת תכלול מערכת ניטור מצב המצברים ברמה של כל מצבר בכל מחרוזת.
- המערכת תתריע על ירידה בקיבול המצבר ו/או תקלה במצבר
- המערכת תכלול חיבור למערכת בקרת מבנה TCP/IP – MODBUS או RS485

הערות	מוצע	נתון
מערכת UPS		
		תוצרת
		דגם
		משקל
H D W גובה עומק רוחב		מידות מארז 210 קווא \ קוואט
נדרש לפחות 50 קוואט		הספק KVA מודול
נדרש לפחות 50 קוואט		הספק kW מודול
5-10		כמות מודולים
נדרש ארה"ב או אירופה בלבד		ארץ ייצור מערכת
חובה		יכולת "החלפה חמה"
		מתח כניסה + גבולות
		נצילות מטען
		מקדם הספק כניסה
		מתח יציאה גבולית
		עיוות מתח ל 100% עומס לינארי (THDU)
		עיוות מתח ל 100% עומס לא לינארי (THDU)
96.5		נצילות מערכת 100%

		נצילות מערכת 75%
		נצילות מערכת 40%
		רמת רעש
		עומס יתר 125%
		עומס יתר 150%
		MTTR
		MTBF
		יכולת גידול עתידי
		כולל מפסק סטטי
		מערכת סטטית עומדת בזרם נומינלי ללא הגבלת זמן
		משתמש במגען או במפסק על מנת לקצר את המערכת הסטטית
		כולל מודול תקשורת
		עוקף מכאני לאחזקה
		משתמש במגען או במפסק על מנת
		עוקף מכאני לאחזקה
		מצברים אורך חיים 12 + שנים
		תוצרת
		דגם

ארץ ייצור		נדרש ארה"ב או אירופה בלבד
משך זמן גיבוי 15 דקות (VPC 1.75)		
מס פריקות		
אורך חיים מוגדר		
AH		
מס שורות למערכת		לפחות 2 שורות מקבילות
יחידות בשורה		
הגנות כל המצבריה		
דגם ותוצרת מאמ"ת מצברים		
הגנת סוף שורה		
RACK		

V.N- OR ENGINEEREERING LTD נ.נ- אור הנדסה בע"מ

התחייבות הספק	נדרש	מפרט ביצועים	
כ/לא	נדרש	קיימת אפשרות להרחיב לשלושה מערכות במקביל	
כ/לא	נדרש	מבנה וצורת הפעולה כמתואר בסעיף 1 של המפרט ובציור מספר 1	
כ/לא	אופציה	מבנה וצורת הפעולה כמתואר בסעיף אופציה 1 של המפרט ובציור מספר 2 כאשר תפקוד המערכות בהתאם למפרט	
		זינה – מיישר	
כ/לא	נדרש	מיישר 12 פולסים	
כ/לא	נדרש	פילטר להקטנת הרמוניות זרם בכניסה. 5% THDi	
	400V 3φ 50Hz	מתח ותדר	
	±15%	תחום מתח עבודה תקינה של המיישר	
	25%-	מתח זינה מינימלי למיישר ללא פריקת מצברים	
	±5%	תחום תדר	
	גדול מ- 10 שניות	זמן הפעלה רכה (SOFT START)	
כ/לא	נדרש	עבודה מגנרטור תגרום להפסקת טעינת מצברים (איתות ע"י מגע יבש של הלקוח)	
	$I_{nom} >$	זרם INRUSH	
	0.9<	מקדם הספק כניסה (מ- 50% עד 100% עומס)	
כ/לא	קטן מ- 5%	עיוות (THD) של זרם הכניסה בעומס מלא בכל אחד מהמודולים כולל מסננת הכניסה	

רחוב ז'בוטינסקי 138 רמת גן
טלפון : 03-6133470 פקס : 03-6139930

עמוד 35 מתוך 69
Ver-0.0

V.N- OR ENGINEERING LTD נ.נ- אור הנדסה בע"מ

		תפוקה – מיישר	
	°C 2.27V/Cell@20	מתח ציפה	
	נדרש	זרם תפוקה : עומס מלא של הממיר + עד 17% מעומס הממיר לטעינת מצברים	
	0-2% ניתן לכיוון	קיזוז מפל מתח לטעינת מצברים (Battery Line Drop Compensation)	
כן/לא	נדרש	ניתן לחבר את המיישרים במקביל לשימוש בסט מצברים אחד	
כן/לא	נדרש	גשש טמפרטורה בכוננות מצברים. ושינוי מתח ציפה בהתאם לטמפרטורת המצברים	
	-0.11% per °C	שינוי מתח ציפה בהתאם לטמפרטורה הנמדדת בארון המצברים	
כן/לא	נדרש	התראה כאשר הטמפ' בארון המצברים גבוהה מ- 30°C	
	1% >	יצוב מתח תפוקה עבור כל תחום הכניסה וכל תחום העומס	
	2% > ללא מצבר	גליות מתח מהמיישר (Voltage Ripple)	
	0.05C ₁₀ >	זרם גליות לתוך המצברים לפי VDE510	
	17% - 3.5 ניתן לכיוון	הגבלת זרם מצברים (יחסית לזרם צריכת ממיר בציפה)	
כן/לא	נדרש	בדיקת מצברים אוטומטית ללא סיכון העומס מדי שבוע/שבועיים/חודש (ניתן לתיכנות)	

13.17. התקנה

- 13.17.1. המערכת מותקנת בקומת מרתף במבנה. במבנה אין יש מעליות רגילות, אין מעלית משא, התקנת המערכת כוללת הובלה והכנסת הציוד למבנה.
- 13.17.2. התקנת המערכת כוללת חיבור ארונות המצברים למערכת ה-UPS לרבות אספקת הכבלים.
- 13.17.3. חבר המערכת לרשת החשמל יבוצע ע"י היצרן או הספק באתר בו מותקנת המערכת, כאשר במעמד זה, נציג החברה יבדוק ויאשר את התאמת התשתיות ותנאי הסביבה לדרישות החברה.
- 13.17.4. נציג היצרן או הספק יחבר את המערכת לרשת החשמל (חיבור הכבלים לכניסת וליציאת ה-UPS) ויפעילה הפעלה ראשונית.
- 13.17.5. נציג החברה ידריך את המשתמשים באתר בכל פעולות המערכת.

13.18. בדיקות קבלה – on-site test

- 13.18.1. בדיקות הקבלה למערכת ה-UPS יבוצעו לפי תקן IEC62040-3 חלק 6.6 עפ"י הפירוט הבא:
 - 13.18.2. בדיקות קבלה במפעל – ישלחו למזמין ולמתכנן.
 - 13.18.2.1. הבדיקות יבוצעו לכל המערכות שיסופקו.
 - 13.18.2.2. הבדיקה תבוצע למערכת ה-UPS ללא המצברים.
 - בדיקות הקבלה יכללו בחינת נתונים בהתאם למפרט ועפ"י התקן לעיל:
 - 13.18.2.3. נצילות.
 - 13.18.2.4. בדיקות העמסה עם עומס בכופל הספק 0.9/0.9-
 - 13.18.2.5. בדיקת העמסה לא סימטרית.
 - 13.18.2.6. בדיקת העמסה בעומס לא לינארי.
 - 13.18.2.7. בדיקת תגובה למדרגות עומס.
 - 13.18.2.8. אדווה בזרם מצברים.

13.18.2.9 . בדיקת העמסת יתר.

13.18.2.10 . בדיקת קצר במוצא.

13.18.2.11 . בדיקת התנעה חוזרת.

13.18.2.12 . שינוי מתח במוצא.

13.18.2.13 . שינויי תדר .

13.18.2.14 . בדיקת תכולת הרמוניות.

13.18.2.15 . בדיקת תקלה לאדמה.

13.18.2.16 . בדיקת רעש.

13.18.2.17 . בחינה ויזואלית.

13.18.2.18 . $COS \Phi$ בכניסה ובמוצא.

13.18.2.19 . כל הבדיקות יבוצעו באחוזי העמסה של 35%, 50%, 75% ו-100

13.18.3 . On-site test - בדיקות קבלה באתר -

בדיקות הקבלה באתר יבוצעו למערכת כולל מצברי המערכת.
למערכת יבוצעו, עם התקנתה, בדיקות קבלה באתר, מול עומס דמה שיסופק
ויחובר ע"י המזמין בהשתתפות נציג החברה ונציג המזמין עפ"י התקן לעיל:

13.18.3.1 . בחינה ויזואלית.

13.18.3.2 . $COS \Phi$ בכניסה ובמוצא.

13.18.3.3 . גיל מצברים.

13.18.3.4 . צורת גל מוצא במצבי פריקה והעמסה שונים.

13.18.3.5 . נצילות המערכת

13.18.3.6 . אדווה על גבי המצברים.

13.18.3.7. עמידות המערכת בעומסי יתר לרבות קצר במוצא המערכת.

13.18.3.8. זמן גיבוי מצברים.

13.18.3.9. בדיקת הספק מצברים.

13.18.3.10. בדיקות סביבה.

13.18.3.11. בדיקת רעש.

13.18.3.12. בדיקת עבודה מול גנרטור.

13.18.3.13. בדיקת עבודה מול העומס האמיתי. – כיבוי והדלקה, פריקת מצברים.

14.1. תנאים כלליים לאספקת והתקנת הדיזל גנראטור .
על הקבלן להוכיח שהוא מומחה בעל ניסיון רב בעבודות העומדות לביצוע בהתאם להצעת מחיר זאת , וכי נמצאים ברשותו כל הכלים והמכשירים הדרושים לעבודה זו.
העבודה תוצא לפועל לפי התקנים הישראליים, או בהעדרם, לפי תקני ארץ המוצא של הדיזל-גנראטורים.
כל הציוד וחומרי העזר לביצוע העבודה האמורה יסופקו על-ידי הקבלן. חומרי העזר כוללים :
חומרי חשמל, חומרי מתכת, חומרי אינסטלציה, מלט, חצץ, חול או כל חומר אחר הדרוש להשלמת העבודה.
הקבלן יהיה אחראי לאחסנתו ושמירתו של הדיזל גנראטור וכל חומרי העזר אשר ישתמש בהם בהרכבה, עד מסירתם לידי המזמין.
הקבלן יהיה אחראי לכך שהעבודה תוצא אל לפועל לפי הוראות ההרכבה של כל ספקי מערכות הדיזל-גנראטור והוא יהיה האחראי הישיר למסירת המתקן כולו במצב עבודה תקין, נקי ומסודר, ובצורה תקינה.
אחריות הקבלן כוללת הרצת המתקנים תחת עומס מלא במפעל היצרן. הקבלן יאשר כי הוא בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב דרכי ההעמסה, ההובלה והפריקה של כל הציוד המכאני והחשמלי והוא מקבל את האחריות להובלתו התקינה, של כל הציוד אשר יובא מחוץ לארץ וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכוש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ.
על הקבלן לספק התחייבות כי יפעל ע"פ כללי הבטיחות הסדר והניקיון הנהוגים, אצל המזמין.
הקבלן מאשר בזאת כי הוא יודע וער לעובדה כי הוא עלול להידרש לעבוד בשעות עבודה חריגות (לא כולל שבתות וחגים) למען לא יהיו הפרעות לפעילות השוטפת של המזמין.
ההרכבה המכנית, של הציוד תכלול את הרכבת צינורות המפלט והמשתיק על אביזריו, התקנת מיכל דלק יומי וחיבור לדיזל ומערכת הדלק, הכול ליצירת יחידות עבודה מושלמות לפעולה אוטומטית.
המפקח יקבע את הניסיונות שעל הקבלן לבצע עם גמר ההתקנות בכדי להיווכח כי כל המערכת האוטומטית פועלת בצורה תקינה - פעולות אלה תכלולנה בין היתר :

14.1.1. הפעלת הדיזל גנראטור ידנית.

14.1.2. בדיקת והפעלת מערכת הדלק.

הפעלת כל המערכות ידנית ובאופן אוטומטי.

הדלק ל- 24 שעות עבודה הראשונות, והשמנים הדרושים להפעלת הציוד יסופקו על-ידי הקבלן.

14.2. תנאי סף

1. על המציע להיות סוכן מורשה של ספק הדיזל גנרטורים לפחות 3 שנים.
2. המציע יהיה בסיווג של 160 א 3 לפחות.
3. למציע ניסיון של 10 מערכות סנכרון ב 3 שנים האחרונות.
4. למציע ניסיון במערכות דלק ת"ק וביצוע לפחות 5 מערכות מושלמות ב 3 שנים האחרונות.
5. המציע יהיה בכל תקן ISO9000

6. המציע מעסיק לפחות 7 טכנאי חשמל ו 5 מכונאים בעלי תעודות.
7. למציע מהנדס חשמל המועסק על ידו ישירות באופן קבוע.
8. כללי
- * על המציע לספק עם הצעתו קטלוגים מלאים של היחידה המוצעת בהתאם לדרישות המפרט.
* קטלוגים של בולמי הזעזועים
* קטלוגים של יצרן הארובות
* קטלוגים של ציוד הסנכרון.
- 14.3. תוכניות וציוד
הקבלן יכין תוכניות התקנה וסכמה חשמלית ויגישן ב- 2 עותקים לאישור המתכנן בטרם יתחיל בעבודה.
עם סיום עבודתו ימסור הקבלן למזמין 3 מערכות של תוכניות לרבות ספרי מנוע מעודכנות "לאחר ביצוע" ליחידה.
לרבות מדיה מגנטית.
הקבלן יספק בנוסף לאמור לעיל ספרי תחזוקה מקוריים באנגלית, בנוסף להוראות בעברית.
- 14.4. עבודות צבע.
התחלת תקופת האחריות תיקבע מתאריך מסירה סופית של העבודות למזמין בצורה מושלמת, לפי כל הסעיפים הכלולים במפרט הטכני הנ"ל.
הקבלן יהיה אחראי לפעולה סדירה של הדיזל גנראטור, על כל חלקיו וציודו.
הקבלן יצבע את מערכת הצינורות המיועדים למים, דלק, אויר דחוס, פיקוד חשמלי וכו', לפי הוראות המהנדס תיעשה אחרי גמר ההרכבה. כל חלקי הקונסטרוקציה יהיו מצופים באבץ חם.
- 14.5. אחריות
חלקים של הדיזל גנראטור ואביזרים שלא יעמדו בתקופת האחריות המפורטת לעיל, יוחלפו על-ידי הקבלן ועל חשבונו בחלקים אורגינליים ותקופת האחריות לגבי אותם החלקים תתחיל מחדש ותארך 24 חודש מיום ההחלפה.
9) הקבלן יישא בהוצאות כל התיקונים, שיבצע במשך שתי שנות האחריות.
10) על הקבלן להחזיק מלאי של חלקי חילוף עבור כל מרכיבי היחידה במשך 5 שנים לפחות.
11) תקופת האחריות היא 24 חודש ממסירה סופית של המתקן על תכולת הפריטים אשר מוזכרים במכרז זה.
12) בכל זמן תקופת האחריות, על הקבלן חלה החובה והאחריות לבצע תחזוקה מונעת למערכת הדיזל גנראטור לרבות שמנים, פילטרים, וכל חלק אשר יצרן המכונה מורה להחליפו בפרק זמן הכלול באחריות.
13) הקבלן יגיש לאישור המפקח תוכניות מפורטות של כל העבודות וציון מדויק של תוצרת ודגם של כל החומרים, המכשירים והציוד שבדעתו להשתמש לצורך ביצוע העבודות. כל פריט שלא אושר ע"י המפקח, אפילו אושר ע"י מכון התקנים, יוחלף ע"י הקבלן ועל חשבונו בציוד מאושר ע"י המפקח. כל הסעיפים כוללים הספקה, התקנה, חיבור והפעלה תקינה של המתקן, אחרי קבלת אישור ללא הערות מחברת חשמל.

- 14.6. בדיקת עומס לגנראטור .
- תיערך בדיקת עומס במפעל הספק בארץ בנוכחות נציג בית החולים , נציג המתכנן, וספק הגנראטורים הבדיקה תהיה ע"פ מערך הבדיקות של היצרן. הבדיקה תעשה כאשר הגנראטור מותקן במכולה המושתקת.
- 14.6.1. התנעה ב 50% עומס .
- 14.6.2. העמסת הגנראטור ל 100% עומס למשך 30 דקות.
- 14.6.3. העמסת הגנראטור ל 110% עומס למשך 30 דקות.
- 14.6.4. רמת רעש בעומס מלא ע"פ הנדרש במפרט הטכני וכתב הכמויות.
- 14.6.5. התנהגות הגנראטור ביחס להשלת עומסים פתאומיים והכנסתם מחדש
- 14.6.6. צריכת דלק בעומס מלא וריקים.
- 14.6.7. פליטת עשן בעומס מלא.
- 14.6.8. לאחר סיום הבדיקות תיערך בדיקת שמנים, מים, וכדומה.
- 14.6.9. כמו כן תיערך בדיקת בעומס מלא נוספת לאחר התקנת הגנרטור במקום.
- 14.6.10. וזאת כולל עגלת עומס חיבורים כבלים וזאת ללא כל תמורה נוספת.
- 14.6.11. הקבלן אחראי להמצאת אישור משרד האנרגיה כולל תשלום הבדיקה והאגרות הדרושות.

14.7. מפרט דיזל גנראטור .

14.8. הדרישות

- הדרישות להספקת והתקנת 2 דיזל גנראטורים בהספק PRIME 2000 kVA לפי תקן ISO8528-1 סעיף 13.3.2 עמוד 12 בתקן, אספקת והתקנת שני מיכלים תת"ק, מערכות השתקת קול ליציאת אוויר, חיבור גנרטורים לארובת פליטה עד גג המבנה ועוד 2 מטרים.
- הגנראטור יתאים באופן מלא ל CLASS 4 לפי תקן ISO8528-1 על המשתמע מכך.
- הגנראטור יסופק עם כל הציוד והאביזרים הדרושים להפעלה אוטומטית בכל מקרה של הפסקת חשמל מהרשת הכללית כולל מצברים, מטען וכדומה. הדיזל גנראטור יותקן בחדר צמוד ברפואה גרעינית בחדר גנראטור. לכן ספק הגנראטורים נדרש להשתקת ע"י קוליסות לרמת רעש מכסימלית של 65 DB למרחק של 7 מטר .
- הספק יכולת דיאגרמות וטבלאות הספק בתנאי עבודה רצופים, והפחתת הספק בשל תנאי הסביבה (טמפרטורה, לחות וגובה), צריכת דלק ושמן, מידות, משקל המכונה ופרוספקטים של היצרן המפרטים לדרישות מיוחדות בהתקנה.
- לפני משלוח הציוד יעביר הספק אישורי בדיקה המעידים על התאמת היחידה לדרישות המפרט. תקנים ותנאי סביבה. ההספק הנקוב של היחידה בהתאם לאחר התקנים הבינלאומיים הבאים למערכות PRIME
- 14.8.1. תקנים למנועי דיזל המיועדים לעבודה רציפה וממושכת :

1. ISO 8528 PARA.13.3.2
2. B.S 649
3. DIN 6271

4. DIN 6280
5. DIN 6270
6. ISO 8528 – 3
(VIBRATION)
7. SAE J1349

14.8.2. תקנים לבניית מחוללים המיועדים עבודה רציפה וממושכת :

1. NEMA MG 1-22.
2. IEC 34/1
3. Generator efficiencies shall be calculator according to IEC34-2 section 4, with all 12R losses corrected to 105°C.
4. VDE 530

14.8.3. תקנים לעמידות בפני הפרעות רדיו ואלקטרומגנטיות.

1. MIL – STD – 461C
2. VDE 875/10.84 LEVEL “N”
3. 82/449 EEC
4. BS EN 50081-2 AND EN 50082-2
5. IEC 801-2, 801-3, 801-4.
6. 73/23/EEC – EN 50178

14.8.4. בהצעה יש לקחת בחשבון את תנאי הסביבה בהם יעבוד הדיזל גנראטור :
(הפחתת ביצועים)
גובה עד 500 מטר מעל פני הים.
טמפרטורת אוויר מכסימלית בקיץ 50 מעלות צלזיוס.
לחות יחסית 80%.

14.9. מנוע הדיזל.

14.9.1. מנוע הדיזל

יהיה בהספק המתאים לאחד מהתקנים כמוזכר לעיל מהירות עבודה 1500 סל"ד. המנוע, כולל וסת סיבובים עם בקר אלקטרוני, מתנע חשמלי, מערכת פליטה עם משתיקי קול וצינור גמיש ושאר האביזרים הדרושים.
המנוע יעמוד בתקני המשרד לאיכות הסביבה כולל כמות הזיהום המותרת, פליטת עשן וכדומה.
המנוע יהיה אך ורק מתצורת אירופה או ארה"ב בלבד, דוגמת MTU, פרקינס, קטרפילר ווילסון.
לא יתקבלו מנועים אשר מיוצרים או מורכבים במזרח הרחוק.

14.9.2. מערכת הקירור

תהיה סגורה בלחץ, המורכבת מרדיאטור טרופי מחומר בלתי מחליד המתאים לעבודה בתנאים קשים (50 מעלות) ומורכב בחזית המכונה, משאבת מים, מאוורר דוחף הקשור בחגורה למנוע ומערכת בקרת חום

המים. וכן יצורף התקן לחימום מוקדם של המים עם בקרה טרמוסטטית, תותקן מערכת חימום מוקדם לנוזל קירור מוזנת ממתח 230 v . המנוע יצויד במסנני אויר שמן ודלק שבכולם רכיבי הסינון ניתנים להחלפה. המנוע יצויד בהגנות מפני לחץ שמן נמוך, חום מים גבוה, חוסר מי קירור ברדיאטור (2 מכשיר "מרפיי"), מהירות יתר ותקלה בהנעה. אלטרנטור טעינה למצברים. המנוע יצויד בסולנואיד הפסקה במידה ונדרש. המנוע יצויד במגן יתרת סיבובים אלקטרו מכני.

14.10. האלטרנאטור.

- 14.10.1. הספק נומינלי רצוף: ע"פ כתב הכמויות .
- 14.10.2. מקדם הספק: 0.8
- 14.10.3. מהירות סיבובית: 1500 R.P.M
- 14.10.4. בידוד: טרופי, דרגה H
- 14.10.5. האלטרנאטור יהיה ללא מברשות.
- 14.10.6. מתח: $\pm 1\%$ בין העמסה מלאה לריקם כאשר שינוי התדר לא עולה על 4%
- 14.10.7. האלטרנאטור יכלול מגנט קבוע (PMG) ולא A.R.E.P.
- 14.10.8. תגובה דינאמית:
- 14.10.9. - תדירות:
- 14.10.10. בקבלה או הורדה פתאומית של העומס בדרגות של - 50% שינוי זמני מחוץ לטולרנס הרגיל, לא יעלה על 10% האלטרנאטור
- 14.10.11. יהיה מתוצרת אירופה או ארה"ב בלבד. לא יתקבלו אלטרנאטורים מתוצרת המזרח הרחוק. מתח:
- בעליה פתאומית של העומס מ- 50% ל- 100% סטיית מתח עד 12% מחוץ לטולרנס הרגיל. האלטרנאטור יכיל אמצעים פנימיים להגנה מפני קצר ועומס יתר ויצויד בסיכוך למניעת הפרעות רדיו.

הרכבה על הקבלן לגשת לביצוע הרכבת הדיזל גנראטור רק לאחר שהתוכניות ימצאו בידיו ולאחר שיאושרו על-ידי המפקח. תוכנית סכמאטית של חיבורי הצנרת. תוכניות היסודות וההרכבה. -הוראות שימוש ופונקציות של מערכות הדיזל גנראטור. תוכנית מקום הדיזל גנראטור, פירוט צורת ההנדסה וכדומה. צינורות וחיבורים כל הצינורות והחיבורים למיניהם יהיו חדשים, חסרי פגמים וליקויים מכל סוג שהוא. צינורות מגולוונים יחוברו ביניהם באמצעות הברגה וצינורות פלדה שחורים באמצעות ריתוך. טיב החיבורים בכל מקרה כמפורט להלן:

חיבורי הברגה ההברגה תהיה קונית וארכה תקני לפי תקן BSP. החיבור יבוצע תוך ניצול מלא של ההברגה לכל אורכה. לפני החיבור יש לעטוף את ההברגה בסרט פלסטי מטפלון יש להקפיד על חיתוך נקי של צינורות, לפוצר בסכין את סף החיתוך שבתוך הצינור ולהרחיק ממנו כל שארית החיתוך.

14.10.12 חיבורי ריתוך

חיבורי ריתוך יבוצעו באמצעות ריתוך חשמלי ועל-ידי בעלי מקצוע מומחים. יש להכין את שטחי הריתוך בצורת v לנקותם מלכלוך ואו חלודה לפני ביצוע עבודות הריתוך. הניקוי צריך להיעשות בצורה יסודית עד לגילוי פני המתכת הנקייה. הריתוך יהיה רצוף וללא הפסקות. בגמר הריתוך של שכבה אחת ולפני ביצוע השכבה השנייה יש לנקות את פני הריתוך עד להופעת המתכת הנקייה. אין להתחיל בריתוך בשכבה נוספת לפני השלמת הקודמת לחלוטין. במידה ויתגלו מקומות ריתוך פגומים יש לתקנם על-ידי הרחקת שכבת הריתוך הפגומים באמצעות השחזה וביצוע שכבת ריתוך חדשה. עבודות הריתוך יבוצעו על ידי רתכים בעלי הסמכה בתוקף.

14.11 צביעה

את כל חלקי הברזל הדורשים צביעה יש לנקות היטב מחלודה, לכלוך, אבק, שומן והשטחים המיועדים לצביעה יהיו יבשים. את השטחים יש למרוח בבסיס ולאחר מכן לצבוע בשתי שכבות של צבע יסוד, שכבה אחת של צבע מקשר ושתי שכבות סופיות של צבע עליון.

כל הצבעים יהיו צבעים מוגמרים מתוצרת מוכנה מהסוג המשובח ביותר ויסופקו בפחיות סגורות סגירה מקורית ומסומנות בתווין היצרן. יש לדאוג לכך שהצבע יחדור היטב לתוך השטח הצבוע. הצבע יבוצע באמצעות מברשות. אין להתחיל בשכבה חדשה בטרם התייבשה השכבה הקודמת. שכבת הצבע הסופית תבוצע בתנאים חיצוניים מתאימים באוויר יבש וחופשי מאבק. השכבה הסופית תהייה חלקה לחלוטין ללא כל סימני מברשת וכד'. הצביעה צריכה להיעשות בכיוון שתי וערב ויש לדאוג לכיסוי מלא ואחיד. שטחי מגע סמויים לעין, ישר בין שני אלמנטים המחוברים ביניהם כגון: שטחי אלמנטים מחוברים באמצעות הברגה - יצבע בצבע יסוד בלבד.

14.12 משתיק קול וצינור מפלט

כל יחידה אשר תותקן בחדר יעודי תצויד במשתיקי קול מקצועיים תוצרת ח.נ.א.א. ש"ע עם ניחות קול שלא יפחת מ 25 ד"ב כ"א.

חיבור בין המשתיק והיחידה יעשה על ידי צינור בקוטר המותר ולאורך קו הפליטה.

החיבור בין היחידה וצינור המפלט ובכל קשת יעשה על ידי מחבר גמיש מיוחד למטרה זו תשומת לב הקבלן מופנית לאורכים של צינור הפליטה שעליו לקחת בחשבון גם אם לא נאמר או נזכר בדרך כלשהי בכתב הכמויות. כל החיבורים בין חלקי מתקן הפליטה לבין חלקים קשיחים של מבנה (קירות, תקרות) לצורך תליה או עיגון יעשו ע"י מבדדי זעזועים מיוחדים למטרה זו. על צינורות המפלט יותקנו שני דוודי השתקה כל אחד בעל כושר הפחתה של 25 דציבל לפחות.

מערכת המפלט תבטיח רעש ועשן כמפורט בחוק.

צינור פליטת הגזים יעלה עד גג של בניין סרטן וייתלה באמצעות מתלים מסידרת N30 מתוצרת MASON או שו"ע טכני בעלי שקיעה סטטית של 1" קצה צינור המפלט יופנה באופן שיבטיח מניעה של כניסת מי גשם למערכת הפליטה, כמו כן יוגן קצה הצינור. בעת קביעת מיקומו של צינור המפלט ייקח הקבלן בחשבון הפרעה מינימאלית של לכלוך ורעש לסביבה, ויקבל את אישורו של המפקח על התכנון המיועד עוד לפני התקנת מערכת הפליטה.

בפתחי האוורור יותקנו משתקי קול מדגם "H" מתוצרת ח.נ.א או שווי"ע טכני שפתוחים על פני 33% משטחם באורך של 1.25 מ' מעטפת המשתיק תבוצע משני פחים אטומים בעובי 1.2 מ"מ לפחות עם מרווח של 5 ס"מ בינם שממולא צמר סלעים במשקל מרבי של 80 ק"ג/מ³
שטח פנים נדרש למשתקי הפליטה 7.5 מ"ר וליניקה 8.6 מ"ר.
הגנראטור יוצב על גבי בולמי רעידות קפיציים בעלי שקיעה סטטית של 1".

14.13. מערכת הדלק.

מיכל דלק יוטמן בקרקע וכוללים מערכת הגנה קטודית מאושרת. יותקן מיכל יומי בנפח של 2000 ליטר בחדר אשר ישרת הגנראטור. המיכל היומי יהיה עם מד דלק מטיפוס משקולת המראה את הכמות בשברים. תותקן צנרת סולר בתוואי תת קרקעי בחוץ למבנה עבור הזנת הגנרטורים כולל מערכת חשמל, פיקוד ובקרה.
המכלים יצוידו באביזרים הבאים:
- מד גובה דלק חזותי.
- מערכת ניטור דליפות.
- חיבור לכניסת דלק חוזר מהמנוע.
- חיבור ליציאת דלק למנוע שיהיה בגובה של 10 ס"מ.
- ברז ניקוז בתחתית המכל.
- צינור אוורור.
- מסנן.
המיכל היומי יחובר בצנרת דלק ומשאבות למיכל הראשי אשר מותקן במפלס הרחוב. (באי תנועה)
על המבצע לקחת בחשבון את המרחקים, משאבות, וכל הנדרש בכדי לבצע את העבודה בצורה מושלמת.

14.14. צינור דלק.

הצינורות למערכת הדלק במבנה יהיו סקדיול 40 שחור ASTM-A53GRB החיבורים למכלים ולמגופים יעשו על ידי אוגנים או על ידי הברגה בהתאם לדרוש. הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס, הן עם סיום העבודה והן עם העברת דלק ראשונה בהם. משאבות דלק.
המשאבה החשמלית תקבע על בסיס מפלדה שיחובר לרצפה בהתאם לתנאי המתקן. משאבת הדלק החשמלית תהיה מסוג גלגלי שיניים בעלת פעולה שקטה. הספק המשאבה יהיה 20 ליטר בדקה בלחץ 10 מטר.
משאבת הדלק החשמלית תופעל ידנית רק מחברת החשמל והאוטומטית רק בזמן עבודת הדיזל. יש להוסיף מגענים שיבטיחו שלאחר הפעלה ידנית תפסיק המשאבה לפעול בהתאם להוראות המצוף העליון. ההפעלה הידנית תהיה רק ע"י מתח מפתח, או סידור בטיחות אחר שימנע הצפת יתר. משאבת הדלק הידנית תהיה מסוג משאבת כנפיים מתאימה למטרה זו עם קוטר יציאה וכניסה של 1-3/4"

14.15. לוח פיקוד

הלוח יכלול עוקף בקר שיאפשר פעולה של המערכת במקרה של תקלה באופן ידני.
הבקר יהיה בעל התכונות הבאות:

תאורה פנימית איכותית.
התנעה אוטומטית או ע"י בקרה מרחוק (סיגנל) של הגנראטור, בכפוף לקיום התנאים המבטיחים את שלמות המערכת המכאנית.
הפסקה אוטומטית של פעולת המערכת לאחר חזרת מתח האספקה הרגיל (או לפי פקודה מרחוק), לרבות השהיית פעולת הדממה לצורך קירור עצמי.
חישה של כל הפרמטרים של המערכת המכאנית והחשמלית, אפשרות תצוגה שלהם באופן דיגיטלי בפנל קדמי, או מרחוק ע"י המפעיל.
הפעלת התראות לפי דרישה (מגעים, צופר), והדממה אוטומטית בתקלה.
מתח בן כל פאזה לאפס, ומתח בין כל שלושת הפאזות.
זרם כל פאזה. - תדירות הגנראטור.
הספק (KW), הספק מדומה (KVA) והספק ריאקטיבי (KVAR) כללי של הגנראטור.
מתח המצבר.
מונה שעות עבודה מצטבר.
המתח פאזי של מקור האספקה העיקרי (רשת).
תדר מקור האספקה העיקרי.

14.16. רשימת התקלות הנדרשת להבחנת והתראה על ידי הבקר :

- תקלת כרטיס חיבורים :
- תקלת מטען מצברים.
- כשלון התנעה.
- כשלון הדממת היחידה.
- התנעה איטית מהצפוי
- אין עירור לגנראטור.
- תדירות גבוהה בגנראטור.
- זרם גבוה בגנראטור.
- מתח גבוה בגנראטור.
- מתח יורד בגנראטור.
- הספק חוזר בגנראטור.
- תקלת זיכרון בבקר.
- תקלת תוכנה בבקר.
- מתח מצבר ירוד
- הדממה בגלל טמפרטורת יתר של מים
- סדר הפאזות שגוי בגנראטור
- התראת רמת דלק נמוכה .
- התראת לחץ שמן נמוך
- הדממה עקב לחץ שמן ירוד
- התראת חוס מנוע נמוך
- המערכת לא במצב "אוטומטי"
- הדממה כתוצאה מפקודה מרחוק
- לחיצה על לחצן "עצור".
- רישום מצטבר של מספר ההתנעות

תוצרת	יחידת ד.ג
דגם	
הספק ממושך	
הספק לחירום	
מנוע	
תוצרת	
דגם	
כמות הצילינדרים	
נפח הצילינדרים	
סיבובים לדקה	
יחס דחיסה	
כוח סוס	
קירור לטמפרטורה	
תצרוכת לשעה	
ווסת מהירות	
גנרטור	
תוצרת	
דגם	
PHASE	
KVA לחירום	ג
AMPS	נ
VOLTS	ר
HZ	ט
וסת מתח	ו
PF (COS P)	ך
מגנט קבוע	
מצבר	
חימום קודם	
משקל כללי	
זמן אספקה	
לוח חשמל ופיקוד	יצרן

מפרט זה מיועד לאספקה, התקנה והפעלה של לוח מתח גבוה, ציוד יהיה מסוג "COMPACT METAL ENCLOSED" להתקנה פנימית ועונה לדרישות תקן IEC298. הציוד יהיה מודולרי, כך שניתן יהיה להוסיף או לגרוע יחידות פונקציונליות שונות, ע"י הצמדת התאים וחיבור פסי צבירה ביניהם בלבד.

ציוד המיתוג מפסקים/מנתקים יהיו מבודדים בגו SF6. מכלי הגז המורכבים בציוד ומכילים את המגעים יענו לדרישות "SEALED FOR LIFE" עפ"י תקן IEC56. לחץ הגז במערכת האוטמת לא יעלה על 0.5 באר (יחסי) במנתקים ו- 1.5 באר במפסקים.

המכלים עצמם יהיו בנויים מיציקת אפוקסי. כל החלקים המרכיבים את תא המתח הגבוה יהיו נטולי תחזוקה.

"MAINTENANCE FREE" בכל מקרה של עלית לחץ בתא הגז, יהיה שחרור לחץ בכיוון אחורי וכלפי מטה, כך שלא תהיה פליטה קדימה אשר עלולה לסכן את המפעיל. בציוד הניתן לשליפה יותקן מנתק שתפקידו להפריד בין פסי הצבירה לתא המפסק בזמן שהמפסק במצב שלוף.

כל התאים הקצרים יהיו אטומים IP20 עפ"י תקן IEC529. בכל התאים ללא תוספת תשלום יותקנו 2 גופי חימום 100 ווט 239 וולט אשר יוזנו מלוח החשמל הראשי בכבל 1.5*3 ממ"ט XKPE עם מאמת הגנה 4 אמפר להגנה על מעגל החימום.

גופי החימום יכללו וסת הפעלה (טרמוסטט והיגרומטר) ומפסק ההפעלה)

15.1 נתונים טכניים

מתח נומינלי	22 (KV)
רמת בידוד	50 (50 HZ -1MIN KV RMS)
	125 (1.2/50 μS KV PEAK)
הספק קצר סימטרי	500 (MVA)
עמידות תרמית	2.5 (KA RMS/ 1S)
עמידות אלקטרו דינמית	36.5 (KV PEAK)
זרם נומינלי	400 (A)
טמפרטורת הסביבה	35 (°c)

15.2. תקנים ובדיקות
כל חלקי הלוח ופרטיו השונים מנתקים/מפסקים וכו' ייבדקו בהתאם לתקנים
הבאים:

IEC 298 METAL ENCLOSED HV APPARATUS
IEC 265 SWITCHES AND SWITCH DISCONNECTORS
IEC 129 INSULATION WITH ALTERNATING CURRENT
AND EARTHING INSULATION

15.3. לוח מתח גבוה

לוח המתח הגבוה יהיה נוח לעמידה חופשית על רצפת בטון. בחלקו התחתון של
הלוח יהיה בסיס עשוי פרופיל U 100 כך שהלוח יוכל לעמוד ללא תמיכות
נוספות. הלוח יהיה צמוד בחלקו האחורי לקיר והוא יבנה לגישה מלפנים בלבד.
כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד. הלוח יהיה אטום ומוגן IP 20 עפ"י תקן
IEC 529.

הלוח יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת תוצרת SCHNEDER שווה ערך מאושר
ע"י חברת חשמל ומהנדס החשמל של בית החולים.
בכל תא תהיה הפרדה בין הפונקציות השונות:

1. מזב"ג/מנתק

2. פסי צבירה.

3. כניסות כבלים וחיבורים.

4. תא פיקוד הכולל את מערכת הפיקוד וההגנות.

התאים יהיו עשויים פח צבועים באבקת אפוקסי/פוליטטר קלויה בתנור,
בעובי 80 מיקרון לפחות.
בלוח יותקן פס הארקה לכל אורכו, הפס יהיה עשוי נחושת.
הפס יותקן חיצונית לתא ועליו יתחברו כל פסי הארקה שבתא עצמו.
בכל חיווט הפיקוד ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 600 וולט
ולטמפרטורת עבודה $70^{\circ}C$. כל חוט יהיה מסומן ע"י סימניות פלסטיק עם
מספור בשני קצותיו. חוטי הפיקוד יועברו כולם בתעלות פלסטיות מחורצות עם
מכסה מתפרק ויהיו בחתך 1.5 ממ"ר. חיווט משנה זרם יעשה ע"י חוטים 4 מ"מ
באם לא נדרש אחרת.

15.4. פסי הצבירה

יהיו מבודדים למתח 24 KV ומתאימים לזרם נומינלי של 630 אמפר.
מעל כל תאי הפיקוד או בצמוד אליהם בחלקם האחורי, תותקן תעלת פח
מגולוון/צבוע בחתך של 15X6 ממ"ר אשר תשמש מעבר לכל כבלי הפיקוד.
מתעלה זו יהיו מעברים עם מעטה גומי פנימי לתאי הפיקוד.
בכל תא יהיה גוף חימום בהספק המותאם ע"י היצרן לגודל התא.
בכל תא תהיה הגנה לפקוד, לגופי החימום, ע"י מא"ז נפרד לכל מטרה. על
היצרן לציין בהצעתו מידות מדויקות של התאים.
בכל תא יהיה השילוט הבא:

מספר סידורי.

יעוד התא.

שילוט לאביזרי פקוד או מא"זים
השלטים כולם יהיו מסוג סנדביץ.
הזנות מתח פיקוד כמסומן במפרט.

15.5. מפסק זרם בגז - מזב"ג

המזב"ג יהיה קומפקט, כדוגמת ABB דגם UNISIEC SBC או שו"ע טכני
מאושר ע"י מהנדס החשמל של בית החולים, המפסק עצמו יהיה בנוי משלושה
מיכלי אפוקסי נפרדים ממולאים בגז SF6 המכילים את מגעי המפסק.
אטימות המפסק תיבדק במפעל היצרן באמצעות גשש דליפות, כך שהציוד
יתאים לדרישות "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC - 56. המזב"ג יהיה
תלת-קוטבי.

נתונים טכניים

מספר פעולות מכניות 10000

מספר פעולות חשמליות 40 בזרם קצר של 12.5 KA

- 10000 בזרם עבודה (עפ"י IEC 56).

15.6. המזב"ג

מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע ע"י מנוע חשמלי (אנרגיה
צבורה) והפעלה תיעשה ע"י סליל סגירה. ניתוק המזב"ג ייעשה ע"י סליל
הפסקה. כמו כן תהיה אפשרות מתיחה ידנית של הקפיץ וכן הפעלה והפסקה
של המזב"ג ע"י לחצנים הנמצאים בחזית המפסק. מחיר המזב"ג יכלול U.P.S
בהספק של 450 VA להזנת מערכת ההגנות. תא המזב"ג יכיל מנתק הפרדה בגז
SF6. המנתק ימוקם בין פסי הצבירה למפסק. למנתק יהיה מצב נוסף מוארק.
חיגור מנעולים בין מנגנון ההפעלה לבין מנגנון הפעלת המפסק יבטיח מפני
אפשרות ניתוק בזמן שהמפסק במצב מחובר. כמו כן חיגור לדלת התא לא
יאפשר פתיחה אלא בזמן שהמנתק במצב מוארק.

15.6.1. למזב"ג יהיו האביזרים הבאים:

מנוע דריכת קפיץ

סליל הפעלה

סליל הפסקה

מגעי עזר

לחצן ניתוק מכני

לחצן חיבור מכני

ידית מתיחת קפיץ

מראה מצב מגעים מכני "חיובי" ע"פ תקן IEC 129 שלוש נוריות סימון

ניאון המחוברות דרך מחלק מתח קיבולי לפסי הצבירה עליהם מחוברים

כבלי מ"ג. בנוסף יכלול המזב"ג מערכת הגנות משניות הכוללת את

האביזרים הבאים:

רחוב ז'בוטינסקי 138 רמת גן
טלפון: 03-6133470 פקס: 03-6139930

עמוד 52 מתוך 69
Ver-0.0

א. שלושה משני זרם להגנה ומדידה בעלי הנתונים הבאים :

מתח נומלי 24 KV

זרם נומינלי 5A5/A / 50 / 630

כל משנה זרם יהיה בעל הנתונים הבאים :

גרעין 1 5VA , 5P10 - הגנות

גרעין 2 5VA CLASS – מדידה

ב. מערכת הגנות משניות עפ"י סעיף 8 במפרט הטכני.

15.7. מנתק בעומס עם נתיכים :

המנתק בגז SF6 יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת UNISEC SVF ABB . המנתק עצמו יהיה בנוי ממיכל אפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6.

15.8. תא המנתק יכלול את החלקים הבאים :

א. פסי צבירה 630 אמפר.

ב. מנתק בעומס עם ידית הפעלה חיצונית.

ג. מנתק הארקה עם ידית הפעלה חיצונית.

ד. 3 נוריות ניאון לסימון קיום מתח בכניסת הכבלים.

ה. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE

ו. תא פיקוד מתח נמוך משולב.

ז. 3 נתיכים בעלי כושר ניתוק גבוה, מותאמים לגודל השנאי.

ח. מנגנון הפסקה המפסיק את המנתק בכל מקרה שאחד נתיכים נשרף. מנגנון זה

יפעיל דגלון המציין נתיך שרוף.

ט. מגעי עזר 4NO + 4NC

י. סליל הפסקה 220VAC

מנתק ההארקה יהיה אף הוא נתון בתוך מיכל האפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6 כך שגם הוא יעמוד בדרישות החשמליות מוגדרות ידית ההפעלה למנתק הארקה ולמנתק עצמו תהיה זהה. מנתק ההארקה יהיה מחוגר למנתק בעומס, כך שלא ניתן יהיה לחבר את שניהם בו זמנית. כמו כן יהיה חיגור לדלת התא, כך שלא ניתן יהיה פתוח את הדלת כאשר מנתק ההארקה פתוח. המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת

הידית QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM

15.9. תא כניסת כבלים

תא יציאה יהיה מסוג קומפקטי, כדוגמת SDC ABB UNISEC

תא הכניסה יכלול את החלקים הבאים :

פסי צבירה 630 אמפר
3 נוריות ניאון לסימון מתח בכניסת הכבלים.
חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך עד 240 ממ"ר
כולאי ברק.
מקצרים ידניים.
מגעי עזר 4NO + 4NC
מנורות סימון סליל הספקה 230 וולט.

15.10. מנתק בעומס

המנתק בגז SF6 יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת SDC UNISEC ABB או ש"ע מאושר ע"י מהנדס החשמל של בית החולים. המנתק עצמו יהיה בנוי ממיכל אפוקסי מכיל את המגעים וממולא בגז SF6. המיכל יהיה אטום ובדוק ע"י היצרון ויתאים לדרישת "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC 56.

15.11. תא המנתק יכלול את החלקים הבאים :

פסי צבירה 630 אמפר.
מנתק בעומס SF6 עם ידית הפעלה חיצונית זהה לידיית המנתק.
נוריות ניאון לסימון קיום מתח בכניסת הכבלים.
חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של 120 ממ"ר.
תא פיקוד משולב.
מגעי עזר לפי הנדרש.

15.12. תאי מדידה

תא עבור משנה זרם ומשנה מתח
התא בנוי עם שני דלתות ורשת הגנה. התא יהיה מצויד באפשרות נעילה ע"י מנעול תח"י, התא יכלול את החלקים הבאים :

א. פסי צבירה 630 A

ב. שלושה משני זרם.

ג. שני משנה מתח.

ד. כולאי ברק.

ה. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך עד 240 ממ"ר.

הכנה ל – 6 חיבורים למקצרים ידניים. ת

ו. א פיקוד כלל 3 נתיכים למשנה מתח ומהדקים.

15.13. הגנות משנית

מערכת ההגנות המשניות תהיה מערכת אלקטרונית דיגיטליות תלת פאזית הניזונה ממתח 230VAC
כניסות זרם משלושת שנאי הזרם המותקנים בתא מזב"ג על כל אחת מהפאזות.
למערכת תהיה עקומת זרם זמן המורכבת משלוש אפיונים: תרמי, מגנטי מושהית, מגנטי מיידית והגנת פחת. המערכת תהיה כדוגמת SEPAM 1000 או שווה ערך. המערכת תותקן על דלת תא מתח פיקוד של עמודת מזב"ג.
המערכת תוזן ממכשיר אל פסק בהספק של 450VA המוזן מלוח חיוני מ.נ.

15.14. תאור הפונקציות

הגנה תרמית ANSI – 49

צורת ההגנה תהיה כאמור תרמית עם קבוע זמן ניתן לכיוון.
זרם נומינלי 5 A או 1 A לפי תוכנית.

תחום כיוון זרם 0.4 - 1.3 IN

הגנה מגנטית - ANSI – 51/50

העקומה המגנטית תורכב משתי דרגות, האחת עם השהיית זמן השנייה מיידית.
כמו כן ניתן יהיה לבחור בין שישה סוגי עקומות מדרג DT עד EIT. זרם נומינלי
5A או 1 A לפי תוכנית. תחום כיוון דרגה ראשונה

כיוון זרם : 0.3 - 8 IN

כיוון זמן : 0.1 - 12.5 SEC

דרגה שנייה: כיוון זרם : 1 – 24 IN

זמן : מידי

15.14.1. הגנת פחת ANSI - 50N/51N

גם עקומה זו תורכב משתי דרגות האחת עם השהיית זמן והשנייה מיידית.

כיוון זרם : 0.05 - 2 IN

כיוון זמן : 0.1 - 12.5 SEC

בנוסף להגנות תכיל המערכת הנ"ל מדידת זרם, זרם מקסימלי שלושת
הפאזות, אינדיקציה על מהות התקלה תרמי/מגנטי/פחת וכן את גודל זרם
התקלה בכל אחת משלושת הפאזות .

15.15. הגנות מתח גבוה

מערכת ההגנות למתח גבוה יהיו כדוגמת SEPAM T42 התומך בתקן החדש IEC61850

הממסר יכול את פונקציות ההגנה המתוארות להלן :
תיאור כללי של פונקציות ההגנה הנכללות בממסר :

הגנות יתרת זרם לא כיווניות :
הגנת יתרת זרם תלת פאזי דרגה נמוכה,
הגנת יתרת זרם תלת פאזי דרגה גבוהה (כוללת שתי אפשרויות כיווןן עצמאיות)
הגנת יתרת זרם תלת פאזי דרגה מיידית .
הגנות פחת כיווניות (ניתן להפכה ללא כיוונית בעזרת שינוי הגדרה בממסר)
הגנת זרם פחת כיווני דרגה נמוכה (כוללת שתי אפשרויות כיווןן עצמאיות).
הגנת זרם פחת כיווני דרגה גבוהה.
הגנת פחת לא כיוונית : (מבוססת על זרם פחת מחושב) :
הגנת זרם יתר בהתבסס על סדרת הזרם השלילית.
הגנת זרם יתר בהתבסס על סדרת הזרם השלילית (כוללת שתי אפשרויות כיווןן עצמאיות).
הגנה תרמית :
הגנה תרמית תלת פאזית עבור : מוליכים, כבלים ושנאי חלוקה.
הגנת מפסק תקול (משען) :
הגנת מפסק תקול המאפשרת פתיחת מפסק בהיררכיה גבוהה יותר במקרה והמפסק עליו שולט הממסר אינו מבצע את פעולת הפתיחה הנדרשת בזמן תקלה במפסק.
מאפשר פונקציה פנימית להוצאת אות פתיחה (טריפ) חוזר למפסק לאחר כישלון פתיחת המפסק בפעם הראשונה.
גילוי קפיצת זרם, (פיק).
ההגנה כוללת גילוי קפיצת זרם פתאומית ברשתות חלוקה כתוצאה מהפעלת שנאי ומניעת הפעלת סרק של הגנת זרם יתר .

15.16. שנאי חלוקה שמן

מפרט זה הינו לאספקה התקנה והפעלה של שנאי שמן להתקנה פנימית, כדוגמת FRANCE TRAFO , SEA דגם TTR-BR או ש"ע, טכני מאושר על ידי היועץ בלבד .

למתח עבודה 22/0.4 kV מאושר ע"י חברת השנאי יהיה מסוג "CAST RESIN" עם סלילים מחוזקים בסיבי זכוכית ויצוקים באפוקסי בתנאי ואקום. בניית השנאי ובדיקותיו יהיו בהתאם לתקן IEC-726

1. נתונים טכניים :
 השנאי יענה על הדרישות המפורטות להלן. כל סטייה מהדרישות תצוין במפורש
 ע"י המציע בגוף ההצעה.

2000	kVA	הספק נומינלי:
57	dB(A)	רעש אקוסטי מרבי במרחק 1 מ' (L _{pa} 1 m):
50	Hz	תדירות הרשת:
22	kV	מתח גבוה נומינלי (סטייה מותרת 10%):
400/231	V	מתח נמוך נומינלי, ללא עומס (3 פאזות + אפס):
DYn11		קבוצת חבורים:
מהדק חיצוני ל-100% עומס		נקודת האפס:
± 2x2.5%		מחליף דרגות מתח בכניסה:
6	%	עכבת קצר:
38	kV	רמת בידוד בצד מתח-גבוה (50Hz למשך 1 דקה):
95	kV	רמת בידוד בצד מתח-גבוה (רמת מתח הלם BIL):
3	kV	רמת בידוד בצד מ"נ
40	°C	טמפ' סביבה מרבית (מתמשכת):
Class F		עליית טמפ' מותרת בסלילים:
טבעי, עם אוורור מאולץ		קירור:
בחלק העליון		חבורי מתח-נמוך, מתאים לחיבור פסי צבירה.
בחלק העליון		חבורי מתח-גבוה:

2. ציוד ואביזרים נלווים :
 גלגלי שינוע, שני כוונים ב-90°
 4 עיני הרמה
 בורג להארקת הגוף
 מערכת רגשי טמפ' (3 יחידות PT100) וממסר TEC-154 ל-3 דרגות : הפעלת
 מאווררים, אתראה והפסקה.
 לוח אתראות לנ"ל עם נורות, צופר ולחצן השתקה.
 שלט מאלומיניום עם נתוני השנאי, לפי תקן IEC.
 סימן זיהוי בר קיימא ליד כל חבור כוח ולכל מהדק פיקוד.
 מערכת מגעים יבשים לחיבור למערכת בקרה.
 מערכת UPS כול מגעי בקרה לסימון מערכת תקולה לזמן גיבוי של 10 דקות
 לפחות. המערכת תהיה מייצור ישראלי בלבד.

3. אוורור מאולץ
 אוורור מאולץ יהיה ע"י מפוחים הפועלים במתח 230 V AC לצורך הגדלת
 ההספק עד- 25%
 השנאי יכלול רגשים ומגעים ל- 2 דרגות טמפ' לפיקוד המפוחים ב-
 " היסטריזיס ", יסופק ויותקן, בסמוך לשנאי, לוח פיקוד למפוחים במתח 230 V
 AC .

4. תיעוד טכני ואשורים :
 על הקבלן להגיש לאשור את כל האפיונים הטכניים של השנאי, שרטוט מבנה
 ומידות, תכניות חווט ומהדקים.
 עם מסירת השנאי ימסור הקבלן ב- 2 עותקים תכניות AS-MADE של השנאי
 ובכלל זה תכניות פיקוד של מערכות התראה והאוורור.

15.17. ארון בטיחות :

ציוד הבטיחות למתקן מתח גבוה יכלול ארון מפח, המיועד להתקנה על רצפת בטון
בחדר חשמל מ"ג.
הלוח יכלול את האביזרים הבאים :
- בודק מתח ל – 22 KV
- כובע מגן
- משקפי מגן
- סט שלטי אזהרה עבור חדר מתח גבוה כולל דלתות, בהתאם לדרישות חח"י
- כפפות 24KV
- מוט הצלה לחילוץ אדם כולל מוט בארגז אחסון
מטף כיבוי אש 3Kg
שטיח גומי מבודד ל 24 KV מותקן לפני לוח מ"ג ברוחב 1 מ'.
השנאים יהיו בעלי מפלט רעש של DB 62 במרחק של 1 מטר.
השנאים יוצבו על שתי שכבות של רפידות SUPER W מתוצרת MASON עם פח
הפרדה בעובי של 2 מ"מ בין השכבות.

15.18. מערכת בקרה

תותקן מערכת בקרה תוצרת ABB דגם SACO 64 D 4 המערכת תהיה ע"פ
המערכת מכילה כרטיסי תקשורת ותחובר למערכת הבקרה לרבות כל הנדרש
לשם קבלת אינפורמציה מהתחנות למרכז הבקרה, לרבות תכנות .

16. מערכת גילוי אש

16.1. תיאור כללי

- 16.1.1. הציווד הנדרש הינו מתוצרת חברה ידועה בתחום גילוי האש.
- 16.1.2. החברה המציעה תהיה בעלת ידע וניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון, התקנה ושרות של מערכות אוטומטיות לגילוי וכיבוי אש, ותעסיק לפחות 25 עובדים מיומנים בנושאים אלה. אישור ר"ח או עו"ד יצורף להצעה.
- 16.1.3. הציווד וההתקנה יבוצעו על פי הסטנדרטים הרלוונטיים המפורטים ב NFPA, ובתקן הישראלי מס' 1220 על ארבעת חלקיו.
- 16.1.4. לחברה המציעה יהיה תקן ת"י 9002. צילום האישור יצורף להצעה.
- 16.1.5. החברה המציעה ביצעה שלושה פרויקטים, לפחות, בתחום מערכות לגילוי וכיבוי אש ועשן בהיקף של 1,000,000 ₪ לפחות לפרויקט ב- 5 השנים האחרונות. רק מערכות שפועלות שנה לפחות לפני היום הקובע תובאנה בחשבון. החברה תצרף פרוט, לפי הטבלה המצורפת של 3 או יותר פרויקטים בהיקף הנדרש.
- 16.1.6. המערכת תהיה מבוססת על גילוי מוקדם של עשן ומתן התראה קולית וחזותית. ההתראה תתקבל בלוח בקרה אשר יותקן באזור הכניסה ואשר בו יסומן האזור ממנו הופעלה ההתראה. כן תתקבל התראה בלוחות משנה מקבילים. הפעלת הכיבוי תעשה מלוח הבקרה לאחר גילוי עשן ע"י שני גלאים לפחות (CROSS-ZONNING). הלוחות בהם יותקן הכיבוי – לוחות מעל 100 אמפר. מערכות הכיבוי יפעילו בעת פעולתו אינדיקציה קולית וחזותית בלוח הגילוי ובלוחות המשנה.
- 16.1.7. מערכת גילוי אש ועשן מהדגמים הבאים: TELEFIRE, FIRESENSE – FDX-5000, NOTIFIRE.
- 16.2. על החברה יש להוציא אישור מכון התקנים על מערכת גילוי אש לפי תקן 1220\3 ואישור לכיבוי אוטומטי בלוחות וחדרים לפי תקן 2012\11.

16.3. מרכיבי המערכת:

- לוח בקרה (לגילוי וכיבוי).
- לוח משנה.
- גלאים, לחצנים, מנורות סימון. (לגלאים אשר מותקנים מעל תקרה אקוסטית)
- צופרים ונצנצים.
- חייגן טלפון אוטומטי.
- מערכות כיבוי אוטומטיות.

16.4. הגדרות

- 16.5. גלאי ממוען
- גלאי ממוען הינו גלאי עשן יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום, המכיל מעגל אלקטרוני הכולל כתובת ייחודיות לגלאי.
- גלאי ממוען אנלוגי גלאי אנלוגי הינו גלאי ממוען שבנוסף לכתובתו הייחודית משדר למערכת האזעקה נתונים על מצבו, רמת ניקיונו, רגישותו וכו'.
- עניבה:
- עניבה היא מספר גלאים מוענים או אנלוגיים המחוברים ביניהם פיזית בכבל. מודול כניסה: מודול כניסה הינו מעגל אלקטרוני המסוגל לקבל כניסת מגע יבש ולהוסיף לה כתובת.

- 16.6. מודול יציאה
מודול יציאה הינו מעגל אלקטרוני בעל כתובת המסוגל בעת פניה אליו להפעיל מגע יבש.
- צג דיגטלי
הינו לוח תצוגה מטיפוס LCD, אלפא-נומרי, המציג את נתוני האזעקה ו/או נתוני שאילתא בצורה אלפא-נומרית, על-פי תכנות המשתמש.
- 16.7. אזור אש
קבוצה של אחד או יותר גלאים המוגדרים (FIRE-ZONE) בתוכנה כאזור אש אחד.
אזור אש יכול להיות מורכב ממספר גלאים הנמצאים בעניבות שונות.
- 16.8. לוח מקשים
הינו לוח מקשים המותקן על הרכזת ומאפשר תכנות המערכת לאזורי אש, קבלת נתונים על מצבו של כל גלאי וכו'. מסוף הוא מסוף מחשב בעל ממשק RS-232C הניתן לחיבור לרכזת האזעקה ומאפשר תכנות, ביצוע פקודות וקבלת נתונים.
- 16.9. מדפסת:
מדפסת טורית בעלת ממשק RS-232C המאפשרת לקבל תדפיס של כל המתרחש במערכת, כולל סטטוס של כל הגלאים המותקנים, כולל רמת רגישות, ניקיון וכו'. המדפסת תדפיס כל אירוע, כולל תאריך ושעה, אך לא רוטינית כל שעה עגולה, שכן אירועי המערכת אגורים בזיכרון וניתן לשחזרם בכל עת.
- 16.10. רכזת גילוי אש.
לוח הבקרה המרכזי בעלת התכונות הבאות:
הרכזת מזוודת בתיבה מתכת המיועדת להתקנה ישירה על קיר או משטח אנכי אחר.
תיבת המתכת והדלת בנויות מפח. התיבה כוללת פתחים לכבלים נכנסים. בדלת התיבה קיים פתח שקוף המאפשר ראיית כל האינדיקציות. התיבה מטיפוס ננעל כולל מנעול מפתח. גודל התיבה תואם דרישות הקיבולת. הרכזת מטיפוס מודולרי ניתן להרחבה. ניתן להוסיף מודולים לרכזת הבסיסית תוך שמירת ההשקעה בציוד הקיים.
- קיבולת רכזת האזעקות הינה בעלת קיבולת של 10 עניבות וזאת כדי להבטיח שרידות גבוהה. תקלה באחד העניבות אינה פוגעת בכל צורה שהיא בפעולת העניבות האחרות. קיבולת עניבה הינה 99 גלאים.
על כל עניבה ניתן להרכיב בנוסף לגלאים, 99 מודולים מטיפוס כניסה ויציאה. (לחצני אש, ממסרי פיקוד וכו'). סה"כ קיבולת העניבות הינה 990 גלאים ו- 990 מודולים. למערכת 240 אזורי פיקוד לוגיים מותנים, דבר המאפשר הפעלות מסוג "IF "A" THEN "B".
- בקרת עניבות כל עניבה במערכת נשלטת ע"י כרטיס בקר עניבה נפרד. כל כרטיס בקר עניבה כולל מערכת עיבוד עצמאית ומסוגל לזהות אזעקות מגלאים ולהפעיל אמצעי התראה בעניבה השייכת לו, וזאת גם אם ישנה תקלה במערכת העיבוד המרכזית ו/או בכרטיס בקר עניבה אחר.
- כרטיס בקר העניבה יוצר קשר עם הגלאים הממוענים והמודולים ומספק להם מתח על זוג חוטים יחיד. כרטיס בקר העניבה מקבל האינפורמציה מהגלאים הממוענים והגלאים האנלוגיים ומעבד אותה.
- תוצאת העיבוד קובעת את הנתונים שהגיעו הם ממצב נורמלי, אזעקה, או תקלה. במקרה של גלאים אנלוגיים משמשת האינפורמציה גם לצרכי אחזקה (החלטה אם יש לטפל בגלאי, לנקותו וכו'). כרטיס בקר העניבה מתשאל את

רחוב ז'בוטינסקי 138 רמת גן
טלפון : 03-6133470 פקס : 03-6139930

עמוד 60 מתוך 69
Ver-0.0

כל הגלאים הקשורים אליו בצורה שוטפת. תשאול של כל האלמנטים המחבורים לעניבה (מקסימום 198) לא יעלה על 3 שניות בממוצע.

16.11.

מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U).

מערכת העיבוד המרכזית מפקחת על כל כרטיסי העניבה, הצג הדיגיטלי, וכרטיסי הממשק למסופים ומדפסות. הוצאה, ניתוק, או תקלה, של אחת מהיחידות הנ"ל תתגלה ותדווח ע"י מערכת העיבוד המרכזית. ניתן להגדיר במערכת העיבוד המרכזית אירועים מותנים, כלומר אירועים המתבצעים לאחר שנתמלאו תנאים מסוימים (לדוגמא: הפסקת מ"א אם גלאים מסוימים הופעלו). אירועים אלה יאוחסנו בזיכרון לא מחיק של מערכת העיבוד המרכזית ולא ימחקו גם את מתח הרשת ו/או מתח המצברים אבדו. מערכת העיבוד המרכזית כוללת שרון זמן אמיתי שניתן להציגו ולהדפיסו.

מערכת תצוגה מערכת התצוגה כוללת צג דיגיטלי, אלפא-נומרי, מטיפוס LCD ולוח מקשים הכולל ספרות, אותיות ופונקציות מיוחדות.

מערכת התצוגה תציג: תצוגת אזעקות ותקלות המגיעות מהגלאים והמודולים. כתורות אלפא-נומריות בנות 40 אותיות עם תאור מילולי של האירוע. שרון זמן אמיתי כולל תאריך (יום, חודש, שנה). לוח המקשים המהווה חלק בלתי נפרד מהתצוגה מאפשר הכנסת כותרות מילוליות בשדה ללא צורך במתכנת מיוחד.

16.12.

תצוגה כוללת:

כתובת הגלאי המזעיק.

תאור מילולי (באנגלית) של מקום הגלאי כדוגמת: "מעבדת אופטיקה" בנוסף, יופיע תאור כנ"ל בעברית על לוח משנה צמוד וזאת כדי לא לפגוע באישורי התקינה הבינלאומיים שניתנו למערכת.

הכנסת שינויים בתצוגה כגון שינוי כתובת, שינוי הנוסח המילולי וכו', מחייבת הקשת סיסמא.

מסופים ומדפסות ניתן לחבר למערכת מסופים ומדפסות לצורך קבלת רישומים ודוחות וכן לצורך ביצוע עדכונים מרחוק. המערכת מאפשרת חיבור של מספר מסופים (CRT) ומדפסות.

ספק כוח ספק הכוח של המערכת מספק מתח לרכזת, לגלאים ולכל ציוד האש ההיקפי, (צופרים, זמזמים וכו'). ספק הכוח מוגן מפני זרמי יתר בכל יציאותיו. מתח הזינה הינו AC V230, HZ50. ספק הכוח כולל גם מטען ומצברים לגיבוי, משך זמן הגיבוי הינו כנדרש בתקן הישראלי. גלאים הגלאים הינם מטיפוס יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום. הגלאים מאושרי U.L. כל הגלאים יהיו מטיפוס אנלוגי ממוען, למעט גלאי הקרן וגלאי הגז. הגלאים מותקנים בתוך בסיסים אוניברסאליים וניתן יהיה להחליף גלאים ללא צורך בשינוי הבסיס.

16.13.

קביעת כתובת הגלאי מבוצעת בראש הגלאי.

בעת תשאול מהמערכת המרכזית מדווח כל גלאי על כתובתו ובגלאים אנלוגיים ישלח הגלאי גם אינפורמציה המייצגת את הרמה האנלוגית של העשן או החום הקיימת בסביבתו. פרט לכתובתו, שולח הגלאי גם קוד פנימי (שאיננו ניתן לשינוי ע"י המתקין), המציין את סוג הגלאי, כלומר בעת תקשורת עם הרכזת ידווח הגלאי על הפרמטרים הבאים:
סוג הגלאי - יוניזציה, פוטו-אלקטרי, או חום.

16.14.

כתובת הגלאי.

במקרה של גלאי אנלוגי - הרמה האנלוגית של המשתנה הנמדד - עשן, חום וכו'.

כל גלאי מצויד בשתי נוריות מטיפוס LED.
הנוריות מהבהבות במצב נורמלי לציון תקשורת תקינה עם הרכות.
במצב של אזעקה ידלקו הנוריות באופן קבוע.
כל גלאי יכלול יציאה המאפשרת חיבור נורית סימון חיצונית.
שיטת החווט של הגלאים הינה Tow wire.

.16.15

מודול כניסה .

מודול הכניסה מאפשר חיבור אלמנטים שונים המספקים ביציאתם מגע יבש לעניבה. מודול הכניסה מקבל את המגע היבש, יוסיף לו כתובת ומעביר האינפורמציה לרכות.
מודול יציאה - מודול היציאה מחובר לעניבה ומאפשר ביצוע פקודות מרחוק. מודול היציאה כולל מגע יבש מטיפוס C שמשנה מצב עם קבלת הפקודה מרחוק. פקודה זו יכולה להיות ידנית שתתקבל מלוח המקשים ברכות, או אוטומטית כתוצאה של התניה שתוכננה מראש. מודול בידוד - בכל עניבה מותקן מודול בידוד שתפקידו לבודד קצר על הקו. כדי למנוע מצב שבו קצר על עניבה מסוימת משבית את כל הגלאים בעניבה זו, מותקן בכל עניבה מודול בידוד. מודול זה מבודד את הקצר ומאפשר לכל הגלאים המחוברים לעניבה עד נקודת הקצר להמשיך בפעולתם כרגיל. בחיבור מסוג CLASS A תמשיך המערכת משני צידי הקצר לתפקד כרגיל.

.16.16

פעולת המערכת.

במקרה של אזעקה תפעל המערכת כדלקמן: נורית LED ברכות "אזעקה" תהבהב.
יופעל צופר מקומי.
הצג הדיגיטלי יציג את כל האינפורמציה הרלוונטית הקשורה לאזעקה זו למיקומה (כתובת הגלאי, תיאור מילולי של האזור המזעיק וכו').
הודעת האזעקה תשלח למסוף ולמדפסת.
כל הפעולות האוטומטיות שתוכנתו יופעלו מיד, כולל ההפעלות מרחוק.
נורית LED ברכות המציינת "תקלה" תהבהב.
יופעל צופר מקומי.

הצג הדיגיטלי יציג את כל האינפורמציה הרלוונטית הקשורה לתקלה ולמיקומה.
הודעת התקלה תשלח למסוף ולמדפסת.

הערה אזעקות שתופענה במהלך דו"ח תקלה יזכו לעדיפות ובמקרה זה אינפורמציית התקלה לא תוצג עד לאחר אישור האזעקה.
דיאגנוסטיקה למערכת בדיקה עצמית. בעת הפעלת הבדיקה העצמית תבצע המערכת סימולציה ותבדוק את מצבם של כל האלמנטים המחוברים למערכת. עם השלמת הבדיקה העצמית יוצג דו"ח מסכם של תוצאות הבדיקה על הצג הדיגיטלי וכן תשלח התוצאה למדפסת ולמסוף (אם הם קיימים במערכת).
בדיקת נוריות בבדיקת נוריות תיבדקנה כל הנוריות, הצג הדיגיטלי והצופר המקומי, בתום הבדיקה תחזור המערכת למצבה הרגיל. מערכת הדיאגנוסטיקה הינה חלק מתוכנת המערכת ולא ידרשו מכשירים מיוחדים או רכיבים מיוחדים לביצוע הדיאגנוסטיקה. הדיאגנוסטיקה מבוצע עד רמת כרטיס מודפס.

.16.17

- תכניות.

תכונות המערכת, שינוי קונפיגורציה, הרחבות וכו', יבוצעו כולם ברמת השדה ללא צורך בכבלים מיוחדים, מתכנתים, או החלפת רכיבים. כל התכונות יבוצע דרך לוח המקשים או המסוף. כל הפרמטרים המתוכנתים מאוחסנים במערכת

בזיכרון לא מחיק. איבוד מתח ראשוני ומשני לא יצריכו בשום מקרה תכנות מחדש של המערכת.
תכנות ושינוי תכנות מחייבים שימוש בסיסמא (PASSWORD) הסיסמא ניתנת לשינוי בשדה.

16.18. חיווט .
החווט מבוצע בזוגות אלקטרוניקה מלופפים ושזורים, הכוללים מעטה P.V.C לגידים. המעטה עמיד בטמפרטורה כנדרש בתקן ישראלי לגילוי אש.

16.19. גלאי יוניזציה אנלוגי :
סוג: גלאי עשן יוניזציה תא כפול UNIPOLAR
חווט: TOW WIRE
מתח עבודה: כל מתח בין 15-28 VDC
מתח נומינלי: VDC24.
זרם רגיעה: קטן מ- 200 מיקרו אמפר
הגבלת זרם: מקסימום 5 מיליאמפר.
מקור קרינה: Ma 241.
רמת קרינה: פחות מ- 1 מיקרו-קירי.
טמפרטורת עבודה: C-10 - C50.
הגנות: מוגן בפני אבק והפרעות חשמליות (EMI/FRI)
מוגן בפני הפיכת קוטביות.
בסיס: אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.
אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L, E-54. וכו'.
7.2.19. גלאי פוטו-אלקטרי אנלוגי :
סוג: פוטו-אלקטרי
חווט: TOW WIRE
מתח עבודה: כל מתח בין 15-28 VDC
מתח נומינלי VDC24.
זרם רגיעה: קטן מ- 200 מיקרו אמפר
הגבלת זרם: מקסימום 5 מיליאמפר.
טמפרטורת עבודה: C-10 - C50.
הגנות: מוגן בפני אבק והפרעות חשמליות (EMI/FRI)
מוגן בפני הפיכת קוטביות.
בסיס: אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.
אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L, E-54. וכו'.

16.20. גלאי חום אנלוגי :
סוג: משולב, חום וקצב עלית טמפרטורה.
מתח עבודה: VDC 15-28
זרם רגיעה: קטן מ- 200 מיקרו אמפר
טמפרטורת הפעלה: לפי EM54 רמה 1 ותקן UL.
בסיס: אוניברסלי תואם לכל סוגי הגלאים בסדרה.
אישורי תקינה: ת"י 1220, U.L, E-54. וכו'.

16.21. גלאי קרן :
סוג: גלאי אינפרא אדום - משדר ומקלט.
חווט: TOW WIRE

- מתח עבודה : נומינלי DC V24.
מקור קרינה : דיודה אינפרא אדום.
רמת קרינה : פחות מ- 1 מיקרו-קירי.
טמפרטורת עבודה : C-30 - C55.
הגנות : AGC, לקיזוז הצטברות אבק, הזדקנות אלמנטים
ושינוי טמפ'
כיוון רגישות : 30% או 55% מחסימה כלכלי.
אישורי תקינה : ת"י 1220, U.L, U.L.C., F.M., ועוד.
- 16.22 גלאי מיזוג אוויר :
סוג : יוניזציה או פוטו אלקטרי.
חווט : TOW WIRE
מתח עבודה : DC V24 נומינלי.
זרם רגיעה : מיקרו אמפר.
טמפרטורת עבודה : C-10 - C60.
מהירות אוויר : 300-400 רגל לדקה.
אישורי תקינה : ת"י 1220, U.L, U.I.C., F.M, ועוד.
- 16.23 צופר אש :
מתח הפעלה : VDC24.
זרם הפעלה : 15 מיליאמפר ב- VDC24.
עוצמה : גבוהה מ- dbA90 במרחק 3 מטר.
אישורי תקינה : U.L, תקן 1220.
- 16.24 צופר נצנץ :
מתח הפעלה : VDC24.
זרם הפעלה : 40 מיליאמפר.
תאורה : לפחות Cdn1 /
אישורי תקינה : U.L, ת"י 1220
- 16.25 חייגן דיבור :
מתח הפעלה : VDC12/24.
מספר ערוצים : 2
מספר מנויים : 10 לערוץ.
אישורי תקינה : משרד התקשורת, מאושר ת"י 1220.
- 16.26 לחצן אש :
הרכבה : על קיר או שקוע.
כיסוי : זכוכית מצופה במעטה פלסטי.
הפעלה : שבירת המכסה.
אישורי תקינה : BS5839, ת"י 1220.
- 16.27 יחידת כתובת :
דגם : לפי סוג הגלאי.
הרכבה : על הגלאי, תואם לכל סוגי הגלאים.
אינדיקציה : א.שתי ספרות לכתובת הגלאי בעניבה (ניתן לתכנות).

ב. ספרת דו"ח הגלאי (חום, יוניזציה, פוטו וכו').
פרמטרים נמדדים: רגישות, ניקיון, רמה אנלוגית של עשן וכו'.
אישורי תקינה: U.L., F.M., אישורי התקנה מת"י.

16.28. מחזיק דלת אלקטרו מגנטי:

סוג: התקנה ע"ג קיר.
כוח אחזקה: 800 ניוטון.
מתח: DC V24 + 10%.
טמפרטורת עבודה: עד C45.
אישורי תקינה: מאושר להתקנה עפ"י תקן 1220.

16.29. מערכת כיבוי גז.

גז כיבוי: FM200.
מיכל: מאושר U.L. בנפח הנדרש.
אמצעי הפעלה: סולונואיד VDC24.
צנרת: לפי הנדרש.
תכנון: עפ"י תוכנה מאושרת U.L. ו-F.M.
אישורי תקינה: F.M., U.L.

16.30. יחידת כתובת:

דגם: מודול כניסה.
חווט: TOW WIRE
אינדיקציות:
תקלה או אזעקה.
הרכבה: מחובר למגע יבש של אינדיקציה (לחצן מיידי, לחצן ביטול,
ספרינקלרים).
מתח עבודה: VDC15-28.
זרם עבודה: 230 מיקרון - אמפר
טמפרטורת עבודה: בין C0-50.
אישורי תקינה: ת"י 1220, F.M., U.L.C., U.L. וכד'.
דגם: מודול כניסה לקו גלאים קונבציונלי.
חווט: TOW WIRE

17. שיטות המדידה

17.1. כללי.

מדידת הכמויות תיעשה לאור המציאות ללא כל תוספת עבור פסולת חומרים או פחת מכל סוג שהוא. בחישוב מחירי עבודות החשמל יש לכלול את כל עבודות העזר ללא תשלום נפרד כל זאת על פי המצוין בתוכניות או המשתמע מהן, כולל דרישות ע"י הפיקוח שידרשו סוגי עבודות: חצוב חריצים, חדרים, מעברים, התקנת שרוולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במלט 1:3 (הסתימה עד פני הטיח) בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש. העבודות יבוצעו בתקרות, קירות, קורות, עמודים ורצפות, הכול לשביעות רצונו המלאה של המפקח. הקבלן אחראי להזמין את בדיקת חברת החשמל "ובזק" ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות בביצוע הבדיקה כולל תשלום עבור הבדיקה עצמה עד לקבלת המתקן בשלמותו.

הערה כללית:

על הקבלן מקבל העבודה יהיה לאשר התקנת כל הציוד והאביזרים המסופקים על ידו לביצוע עבודה זאת בכתב מאת המפקח באתר.

17.2. תכולת המחירים.

פרט אם צוין אחרת במפורש, כוללים המחירים אספקה, התקנה וחיבור וכן בדיקה והפעלת כל חלקי המתקן השונים גם אם סופקו ע"י אחרים והותקנו ע"י הקבלן. הכול כאמור בסעיף 0800.02 במפרט הכללי. תיאור העבודה בכתב הכמויות הוא כללי בלבד, המחיר יתייחס לגבי כל המצוין במסמכי ההסכם.

17.3. תיאומים.

מחירי העבודות בהסכם זה כוללים גם את התשלום עבור כל התיאומים השונים הנחוצים לשם ביצוע המתקן ולא תשלום כל תוספת כספית בגין פעולות תיאום אלו, ללא הבדל אם התאום הוא עם קבלנים אחרים, או עם גורם מתכנן או רשות כלשהיא.

תוכניות ומפרטים שיתווספו במשך העבודה לשם הבהרות ופרטי ביצוע ייחשבו כאילו הופיעו בהסכם והינם כלולים במחירי היחידה שעליהם התחייב הקבלן.

17.4. צינורות.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.05 במפרט הכללי הבינמשרדי. צינורות פלסטיים כפיפים שימדדו בנפרד (רק אם לא כלולים במסגרת נקודות), כוללים גם: קופסאות הסתעפות ומעבר סטנדרטיות וכן חוטי השחלה מניילון בקוטר 3 מ"מ באותם מקומות שלא מושחלים בהם מוליכים. בצינורות בקוטר 36 מ"מ ומעלה המחיר כולל חוט השחלה בקוטר 6 מ"מ. צינורות פלסטיים קשיחים מסוג "כי" (קשיח-כבד) כוללים במחיריהם גם: קופסאות הסתעפות ומעבר פלסטיות משורינות מגולוונות, חוטי השחלה כנייל קשתות סטנדרטיות ומיוחדות לפי הצורך. צינורות מגולוונים כוללים גם: תיקוני צבע עשיר אבץ, קופסאות מיציקת אלומיניום ופח, תרמילים סופיים, חוטי השחלה כנייל קשתות, מופות, ניפלים וכו'.

17.5. כבלים.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.07 במפרט הכללי הבינמשרדי.

17.6. תעלות.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.10 במפרט הכללי הבינמשרדי.

17.7. לוחות חשמל.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.23 במפרט הכללי הבינמשרדי.
לוחות חשמל כוללים במחיריהם גם : הגשת תוכניות יצור ומבנה עד לקבלת אישור מהנדס החשמל והאדריכל, פסי צבירה מנחשת, שילוט סנדוויץ' חרוט לכל האביזרים, מקומות שמורים והכנות עבורם, כולל פסי DIN רזרביים.

17.8. הארקה.

תימדד עפ"י סעיף 0800.24 במפרט הכללי הבינמשרדי.

17.9. גופי תאורה.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.27 במפרט הכללי הבינמשרדי.
בנוסף, יכלול המחיר את המסגרות ואת כל האביזרים להתקנתו של הגוף. מחיר גופי התאורה כולל אחריות כאמור במפרט הטכני, וכן את הנורות כמפורט.

17.10. גופי תאורה פלואורסצנטיים.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.28 במפרט הכללי הבינמשרדי.
גופי התאורה יכללו משנק מקורי או על פי המפורט בטבלת תאור גופי התאורה.
מחיר יחידה כולל בנוסף את האמבטיות, הלוברים והרפלקטורים השונים וכן את הנורות כמפורט.

17.11. גופי תאורה אחרים.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.29 במפרט הכללי הבינמשרדי.

17.12. גופי תאורת חירום.

ימדדו עפ"י סעיף 0800.30 במפרט הכללי הבינמשרדי.
רזרבת הפעולה בהפסקת חשמל תהיה 90 דקות לנורה אחת, אם לא צוין אחרת.
הגוף כולל את הנורה כמצוין בכתב הכמויות.

17.13. נקודות מאור

תימדדנה עפ"י סעיף 0800.31 במפרט הכללי הבינמשרדי.
באופן עקרוני כולל מחיר הנקודה את ביצוע העבודות הבאות ואספקת כל החומרים כולל שילוט וחומרי עזר :

מחיר הצנרת והחיווט מהנקודה ועד הלוח ממנו ניזונה הנקודה. כולל תיבות מעבר וחיבורים חלקה במפסק ובתוואי, כולל חיווט בחוטים 1.5 ממ"ר ו' 2.5 ממ"ר ו/או כבל טרמפולסטי N2XY (כפי שיפורט בכתב הכמויות, כבלים לא ימדדו בנפרד) כולל מפסק יחיד, כפול, חילוף ו/או לחצן תחה"ט ללא תוספת. כל הציוד תחה"ט יהיה מסוג "כבה מאליו". כל גוף תאורה יחשב כנקודת תאורה.

לא תינתן כל תוספת עבור גוף תאורה הנדלק ממספר נקודות ו/או מספר גופים המודלקים ממפסק אחד. גוף תאורה עם יחידת חירום דו תכליתית יחש כנק' מאור רגילה.

סימון הכבל ע"י סמוניות פלסטיק עם כיתוב ברור כולל הסימון עליה (הסימון בהתאם לתוכניות), כולל קשירת הסימונית לכבל ע"י חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 ממ"ר, הקשורה קרוב לכניסת הכבל. הסימון של הכבל ללא תשלום נוסף.

שילוט בשלט סנדוויץ (אותיות שחור, הרקע לבן, גובה אות - 7 מ"מ) כולל חריטת השלט במספר המעגל כמתואר בתוכניות כולל קביעת השלט לגוף התאורה ולכל אביזר סופי בהדבקה.
הסימון ללא תשלום נוסף.
התקנת הנורה.
הפעלה וניסוי.
המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.
מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה : עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט.
המחיר יכלול חציבה.

17.14. נקודות בתי תקע

תימדדנה על פי סעיף 0800.33 במפרט הבינמשרדי, כולל צינורות $\varnothing 16$ מ"מ ("פני") לפחות מהלוח ועד בית התקע. נקודות בתי תקע תסווגנה לפי טיפוס בית התקע :
כן יבוצע סימון לכבל ההזנה ע"י סימוניות כנ"ל מס' הכבל לפי המסומן בתוכניות כולל קשירת הדסקיות ל יד כניסת הכבל, הקשורה ע"י חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 מ"מ"ר (שחור). השתלת הכבל דרך כניסת הכבל ("גלנד")
לאביזרים שיותקנו על הטיח או בריהוט והידוק ליצירת אטימות מוחלטת. חיבור חשמלי וחיבור להארקה בתוך השקע. חיבור הכבל בנקודת המוצא, כולל אספקת מוצא תקני.

שילוט השקע בשלט סנדוויץ (אותיות בשחור, רקע לבן, גובה אות 7 מ"מ) כולל קביעת השלט לכל בית תקע בהדבקה.
הפעלה וניסוי בתיאום עם המפקח במקום.
המחיר כולל את כבל ההזנה מהנקודה ועד הלוח.
מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה : עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט.
המחיר יכלול חציבה.

17.15. נקודה למזגן אויר.

תימדד כנו נקודת חיבור קיר. בנוסף יכלול המחיר גם שלוחת פיקוד אם נדרש בכתב הכמויות, השלוחה תכלול קופסת חיבורים תחה"ט חוט משיכה, ללא חיווט וללא אביזר סופי שיסופק ע"י אחרים.
מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת ההתקנה : עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט.

17.16. נקודות מוצא לטלפונים, לפיקוד, גילוי אש/עשן ו/או כריזה. תימדדנה לפי סעיפים 0800.43, 0800.50, 0800.46 בהתאמה.

מחיר הנקודות כולל :
צנרת 16 מ"מ, 23 מ"מ, 29 מ"מ, 36 מ"מ ו/או 50 מ"מ מסוג "כבה מאליוו" "פני" ונושא תו תקן בהתאם לתוכניות.
ההתקנה בתעלה מובילים, בריצוף, ומעל לתקרה אם זה מתאפשר.
ההשחלה של חוט משיכה ו/או חוט טלפון 4*0.7 ו/או כבל 7*2*1.5 מ"מ לפיקוד ו/או כבל קואקסיאלי RG59 (שיסופק ע"י הקבלן ללא תוספת מחיר) או כל כבל המוזכר בכתב הכמויות במסגרת הנקודה, מהנקודה ועד לרכזת ולריכוז המתאים.
התקנה ואספקה של קופסאות מעבר, אביזר סופי מסוג שקע/תקע או בעל פתח ריבועי, ו/או שקע תקשורת תיקני.
קוטר הצינורות יהיה בהתאם לתוכניות.
לא תשולם תוספת לנקודות עם צינורות בקטרים שונים.

מחיר הנקודה יהא זהה לכל צורת התקנה : עה"ט תחה"ט ו/או בריהוט.

17.17. שעות עבודה ברג"י.

בעיקרון, לא יורשה ביצוע עבודה בשעות רג"י אלא לפי אישורו המוקדם של המפקח במקום. כל עבודה שאינה מוגדרת בכתב הכמויות או בתוכניות המצורפות - תבוצע לפי שעות רג"י אך ורק לאחר שניתנה הוראה מפורשת לכך ע"י המפקח והדבר נרשם ביומן העבודה. מחיר שעת רג"י יכלול שימוש בכלים, תחבורה, כל עבודה ושאר חומרי העזר הדרושים. מחיר החומרים שיותקנו יימדד במקרה זה בנפרד.

17.18. שילוט.

הקבלן יבצע עפ"י הנחיות המפקח באתר, כל שילוט הקשור בעבודתו בין אם במישרין ובין אם בעקיפין באמצעות שלטי סנדוויץ ו/או דסקיות אלומיניום הכול עפ"י דרישת המפקח וללא כל תוספת כספית כלשהיא.