



שתדלן את לייבו
הנדסת חשמל בע"מ

מרכז רפואי בני ציון

החלפת מסדר 22KV

מפרט טכני לעבודות חשמל וציוד

14.3.23	י.ל	לאישור	א.ל	14.3.23	P2
23.1.23	י.ל	לאישור	א.ל	23.1.23	P1
תאריך	ע"י	תיאור	ע"י	תאריך	הוצאה
	אישור				

תוכן:

חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל

כללי – תיאור המתקן

1. היקף העבודה ושלבי ביצוע

1.1. דרישות כלליות

1.2. שלבי ביצוע

2. כללי

2.1. דרישות כלליות

2.2. תנאי מתקן

2.3. תקנים

2.4. עדיפות בין מסמכים

2.5. תנאי ביצוע העבודה

2.6. תנאי סף לקבלן

3. התקנות הציוד והחומרים

3.1. כללי

3.2. לוחות חשמל מ.ג.

3.3. קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות פח

3.4. הארקות

3.5. צבע

4. מתקן מ.ג.

4.1. כללי

4.2. כבלים וראשי כבלים 22KV

5. בדיקות והפעלות

**חלק ב' – מפרט מיוחד לביצוע העבודה, אספקת החומרים,
הציוד, כתב הכמויות ולוח מחירים**

6. מבוא
7. אספקת חומרים
8. אספקה, התקנה וחיבור כבלים
9. מובילים (צינורות ותעלות)
10. קונסטרוקציית פלדה
11. תעלות כבלים מפח
12. איטום מעבר בקיר
13. מחירי יחידה
14. מדידה
15. תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות
16. מפרט טכני לוח מ.ג. 22KV
17. ציוד 22KV
18. הובלת הלוחות לאתר המזמין
19. בדיקת מתן ע"י בודקי חח"י/מהנדס בודק
20. אחריות
21. רשימת ציוד

חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל

כללי:

בכוונת המרכז הרפואי בני ציון לבצע עבודות להחלפת מסדר מ.ג. ראשי. המסדר הקיים היום הינו מתוצרת FLUOKIT ומורכב משני תאי כניסה ראשיים המוזנים בשתי הזנות ישירות. בנוסף, תאי יציאה לשנאי הספק והזנה למסדר מ.ג. משני הממוקם בצמוד לתחנה הראשית. מסדר מ.ג. מותקן כיום ע"ג במת הגבהה ועל הקבלן לקחת בחשבון מגבלות מקום בתחנה ובדגש על אורך הבמה עליה ניתן למקם את הלוח החדש. מגבלת אורך תהיה 470 ס"מ.

1. היקף העבודה ושלבי ביצוע

מפרט זה מכסה ביצוע עבודות חשמל להחלפת מסדר ראשי 22KV במרכז רפואי בני ציון בחיפה. העבודה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל-):

1.1. תיאור העבודות:

- ייצור, אספקה והובלה לאתר ביה"ח מסדר מ.ג. 22KV קומפקטי.
- ביצוע עבודות להחלפה 4 לוחות פיקוד והגנת שנאים.
- ביצוע עבודות הכנה לניתוק ופירוק מסדר מ.ג. קיים.
- ביצוע עבודות לניתוק, פירוק ופינוי מחדר מסדר מ.ג. קיים.
- הכנסת מסדר מ.ג. חדש אל תוך חדר מ.ג. (במקומו של מסדר ישן).
- התקנת המסדר כולל חיבורו באופן מלא (כבלי כח ופיקוד).
- ביצוע בדיקות לפני חישמול.
- החזרת התחנה לעבודה במתח רשת.
- מסירה למזמין.

1.2. שלבי הביצוע

שלב א' : לוח מ.ג. 22KV:

- ייצור לוח מ.ג. 22KV בהתאם לתכניות מצורפות.
- בדיקת FAT בנוכחות נציג המזמין ומתכנן החשמל.
- אספקת הלוח אל אתר ביה"ח בהתאם להנחיית המזמין.

שלב ב' : החלפת לוחות פיקוד והגנת שנאי הספק.

- התקנת תשתית כבילה בין לוח מ.ג. אל לוחות הגנה (במידת הצורך).
- פירוק והתקנה מחדש על קיר של ארבעת לוחות הגנת שנאי הספק.
- חיבור תשתית כבילה חדשה בין לוח מ.ג. לבין ארבעת הלוחות.
- בדיקה לתקינות עבודה.

שלב ג' : עבודות החלפת מסדר מ.ג.

- תיאום מול חח"י ניתוק חשמל מלוח ראשי בביה"ח.
- סימון כבילת פיקוד בין לוח מ.ג. קיים, לבין לוח מ.ג. קיים.
- הפעלה יזומה של מערך ד"ג בתחנה תוך ווידוא החלפת אספקות בלוחות חיוניים.
- פתיחת מפסקי מ.ג. זרם ראשיים, בלתי חיוניים, בלוחות ראשיים מ.ג.



- פתיחת מנתקים לשנאים.
- פתיחת מפסקים ראשיים במסדר מ.ג. קיים.
- ניתוק 2 קווי הזנה ללוח מחח"י ע"ב חח"י, כולל קיצור קווים, בהתאם לפקודת עבודה חתומה ע"י מהנדס בעל רישיון מתאים.
- סימון שלישיית גידים של כל תא כולל סימון סדר פאזות. קשירת שלושה גידים יחד לצורך זיהויים לחיבור חוזר.
- ניתוק שלישיית גידים מכל תא מתח גבוה והנחתה בתעלת הכבלים באופן מוגן (סה"כ 7 סטים).
- פירוק והוצאתו מהחדר של מסדר מ.ג. קיים (הפינוי יהיה בהתאם להנחיית המזמין).
- הובלת הלוח ממחסן ביה"ח והכנסת מסדר מ.ג. חדש אל תוך התחנה במקום המיועד, הצבתו באופן מושלם.
- חיבור על פי סימון סט שלושת גידים לכל תא המונח במרתף הכבלים אל תא מ.ג. בהתאם לתכנית (סה"כ 7 סטים).
- פירוק כבלים מלוח משנה 1 תוצרת EATON.
- פירוק כבל קיים מזין שנאי T6N מלוח משנה 1.
- התקנת כבל חדש להזנת שנאי T6N ממסדר ראשי חדש 22KV, חיבורו בשני צדדיו גם בצד הלוח וגם בצד השנאי.
- התקנת כבל חדש להזנת לוח משנה 2 (שדות 7+8) ממסדר חדש עד ללוח משנה 1 וחיבורו ע"י מופה לכבל קיים (מזין לוח משנה 2 שדות 7+8).
- חיבור כבילת פיקוד מ.ג. בין לוח שרות מתקן מ.ג. לבין תאי פיקוד של מסדר מ.ג. בהתאם לתכניות חיווט.
- ביצוע השלמה וחיבור אל מערכת הארקה בתחנה עבור:
 - מסדר מ.ג.
 - סיכוך כבילת מ.ג.
 - תעלות פח/סולמות (במידת הצורך)
- ביצוע מערך בדיקות מושלם ע"י מהנדס/בודק סוג 3 (מאושר ע"י מהנדס ביה"ח).
 - ביצוע בדיקות מגר 5KV לכל כבילת מ.ג. בתחנה .
 - בדיקת הלוח וכל חיבוריו
 - בדיקת מערך הארקה בתחנה מ.ג.
 - בדיקת הגנות כוללת הזרמת זרם קצר לבדיקות ניתוק אוטומטי.
 - תיאום מול נציגות חח"י לבדיקת המתקן.
- סגירת מנתקי הזנה לשנאי הספק, תוך ווידוא אספקת מתח אל לוחות ראשיים מ.ג. בלתי חיוניים.
- סגירת מפסקים ראשיים בשדות בלתי חיוניים לוחות ראשיים מ.ג.
- החזרת כל העומסים של התחנה לעבודה רגילה (לאחר זמן קירור של מערך ד"ג).
- מסירת תיק AS MADE (ע"ג מדיה מגנטית) למזמין.
- מסירת המתקן למזמין.

הערות:

✓ על הקבלן לקחת בחשבון שהעבודות להחלפת הלוח תבוצענה בימי שישי וסוף שבוע בלבד
או בשעות עבודה חריגות כולל עבודת לילה במידת הצורך ולא תתקבלנה תוספות בגין סעיף זה.

✓ הקבלן חייב להיערך בכוחות מתוגברים לצורך ביצוע העבודות בפרק זמן הקצר ביותר.

2. כללי

2.1. דרישות כלליות

כל עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לדרישות המפורטות להלן:

- 2.1.1. המתקן יבוצע כך שתתאפשר החלפת החלקים בקלות יחסית, במיוחד בציודים הדורשים טיפול וחלקי חילוף.
- 2.1.2. שלטי זיהוי שיסופקו על ידי הקבלן, יתארו את פרטי הציוד המותקן על ידו כפי שיידרש במפרט.
- 2.1.3. כל חלקי המתקן יותקנו כך שיוכלו לעבוד בתנאי מתקן נומינליים, כפי שיפורט להלן.
- 2.1.4. כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויותקנו במיומנות המירבית על ידי הקבלן.
- 2.1.5. על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לציוד שסיפק הקבלן או שקיבל מהמזמין תוך כדי עבודתו.
- 2.1.6. הקבלן המציע מתחייב למלאי של כל חלקי החילוף הנדרשים, כולל תאים שלמים, לתקופה של 15 שנים מרגע אספקת הציוד.

2.2. תנאי מתקן

- הטמפרטורה המקסימלית - 40°C בצל
- הטמפרטורה המינימלית - 0°C
- לחות יחסית - 90%
- אוויר המתקן - רגיל

2.3. תקנים

כל העבודות המבוצעות במתקן יהיו בהתאם לסטנדרטים, תקנים, תקנות ודרישות המעודכנות ביותר הבאות:

- חוק החשמל 1954.
- תקנים ישראליים - IEC-62271
- המפרט הכללי - פרק 0.8 בהוצאת משרד הביטחון.
- תקן ISO9000
- דרישות חברת החשמל - מחוז חיפה.

2.4. עדיפות בין מסמכים

במקרה ותתגלנה אי התאמות בדרישות הטכניות לביצוע העבודה בין מסמכים שונים, יהיה סדר העדיפויות כדלהלן:

- מפרט זה.
- חוק החשמל 1954.
- המפרטים הכלליים בהוצאת משרד הביטחון פרק 0.8 - מתקני חשמל.

- התקנים הישראליים.

עצם חתימת החוזה על ידי הקבלן מהווה אישור מצידו כי נמצאים אצלו המסמכים הנ"ל וכי קראם והבין את תוכנם.

2.5. תנאי ביצוע העבודה

- 2.5.1. העבודות תבוצענה בהתאם לחוק החשמל, התקנים הישראליים ולדרישות חברת החשמל ולשביעות רצונו של המזמין או בא כוחו ובהתאם למפרט הכללי למתקן חשמל של הוועדה הבין משרדית וההוראות של המפקח.
- 2.5.2. העבודות תבוצענה לפי התוכניות וההוראות של המפקח.
- 2.5.3. העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות, תחת פיקוח ולשביעות רצונו של המפקח. הקבלן יספק את הציוד והחומר הדרוש (אם לא צוין אחרת) לאינסטלציה החשמלית, כולל כל חומרי העזר להשלמת האינסטלציה, ואשר יידרשו לשביעות רצונו של המפקח.
- 2.5.4. כל החומרים שיספק הקבלן יהיו מטיב מעולה וייתאמו לתקני מכון התקנים הישראלי. כל החומרים יאושרו על ידי המזמין או בא כוחו לפני הרכבתם.
- 2.5.5. איכות העבודה תהיה מטיב עליון ולשם כך יעסיק הקבלן עובדים מסוגים מתאימים.
- 2.5.6. זמן התחלת העבודה ייקבע על ידי המזמין וקצב ביצוע העבודה יהיה בהתאם להתקדמות הבניה והרכבת הציוד. כל התיקונים הנובעים מעיכוב בעבודות הנגרם על ידי הקבלן יהיו על חשבון הקבלן.
- 2.5.7. הקבלן יעסיק בקביעות במשך כל זמן ביצוע העבודות בא כוחו של הקבלן במקום, בתור מנהל עבודה. מנהל העבודה במקום יהיה בעל רשיון "חשמלאי הנדסאי" לפחות.
- 2.5.8. לשם עריכת החשבון ימדדו המתקנים בהתאם ליחידות המידה הנתונות בכתב הכמויות. המדידה תעשה לפי המציאות ללא תוספות עבור פסולת או פחת. לא ייעשה כל חישוב נפרד עבור קופסאות הסתעפות, קשתות וזוויות, אם לא צוין אחרת.
- 2.5.9. הקבלן יכין תוכניות של המתקן המבוצע לשם הגשתן יחד עם בקשתו לבדיקת המתקן על ידי בודק מוסמך. המזמין או בא כוחו יקבל את המתקן רק אחרי הבדיקה על ידי הבודק. כמו כן, ימסור הקבלן ללא תשלום תוכניות AS MADE של המתקן המבוצע למזמין.
- 2.5.10. הקבלן יכלול במחיריו את כל עבודות הברזל הדרושות אם הן לא מוזכרות בכתב הכמויות בתוך יחידת המדידה.
- לא תינתן כל תוספת עבור עבודות חיצוב או קונסטרוקציה אם הן לא מוזכרות בכתב הכמויות. בתוך יחידות מדידה המחירים כוללים מעברים דרך קורות או עמודים, ובמידת הצורך צינורות מיוחדים שיונחו לצורך העברת קווים אם הם לא מוזכרים בכתב הכמויות בתוך יחידות המדידה ואם הם דרושים לשם ביצוע העבודה.
- 2.5.11. המקומות המדויקים של כל חלקי המתקן, כגון: לוחות, מפסיקי פיקוד, סולמות, במידה שלא מסומנים במדויק, קופסאות גדולות וכו', טעונים אישור נוסף לפני הביצוע על ידי המפקח.
- 2.5.12. הקבלן מתחייב לבדוק אם ישנה התאמה בין התוכניות לבין הנתונים המעשיים במקום העבודה. בכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למהנדס. על הקבלן לשאת בכל ההוצאות שיידרשו לתיקון המעוות אם הוא לא עשה כך, וכתוצאה מכך בוצעה עבודה כלשהי על פי טעות.

2.5.13. הקבלן מתחייב לנקות את האתר מפסולת עבודתו בסיום כל יום עבודה וכן ניקוי ופינוי האתר (מפסולת, חומרי גלם, כלים וכו') בסיום העבודה באתר. עלות הניקיון כלולה במחירי היחידה.

2.6. תנאי סף לקבלן ציוד מ.ג.

יתקבלו הצעות רק מחברות העונות לתנאים שלהלן:

- היצרן מאושר לפי תקן ISO9000
- ליצרן יש סוכן קבוע בארץ.
- לסוכן יש מפעל בעל נסיון מוכח להרכבת לוחות מ.ג. ומ.ג. .
- מפעל הסוכן מצויד במכשיר לביצוע בדיקות מתח יתר ובמכשיר לכיול ממסרי הגנה.
- לסוכן ו/או למפעל הסוכן, מועסק חשמלאי מהנדס וצוות טכנאי שירות .

3. התקנות הציוד והחומרים

3.1. כל לי

- 3.1.1. כל הציודים יהיו מותקנים באופן מושלם, כולל הרכבה וחיבור חשמלי ומכני.
- 3.1.2. כל הציודים יהיו מפולסים, כניסות החשמל אטומות למים ואבק, מכוילים ומוכנים להפעלה. הקבלן יספק את כל החומרים והמכשירים הדרושים להתקנה. פילוס, אטימה, חיבור וכיול הציודים. הציודים והארונויות יעמדו בדרגת אטימות מינימלית IP54.
- 3.1.3. הקבלן יוודא לפני תחילת העבודה כי הציודים המורכבים נמצאים במקום הנכון, כפי שמתואר בשרטוטים.
- 3.1.4. כל החיתוכים, ריתוכים, עבודות צבע וכד' ייעשו באופן מקצועי ונקי, לשביעות רצונו של מפקח החשמל של המתקן.
- 3.1.5. כל הברגים ואומי החיזוקים יהיו מגולוונים ויגורזו לפני הסגירה וייסגרו עם דיסקיות אבטחה קפיציות.

3.2. לוחות חשמל מ.ג.

- 3.2.1. הקבלן יבדוק את הלוחות בדיקה ויזואלית ויוודא שהלוח הגיע לאתר במצב תקין והותקן בצורה נכונה ומתאימה לתפעול. כמו כן יבצע הקבלן בדיקה חשמלית והפעלת הלוח.
- 3.2.2. לפני הפעלת הלוח יהיה על הקבלן לחזק את כל הברגים והמהדקים בלוח. לאחר החיזוק של הבורג יסומן הבורג.
- 3.2.3. התקנת הלוח תכלול:
 - התקנת הלוח.
 - חיבור כל הכבלים ללוח.
 - בדיקת הלוח לאחר חיבור הכבלים.
 - חיזוק וסימון כל הברגים בלוח, כולל מהדקים.
 - הפעלת הלוח ומסירה למזמין.



3.3 קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות פח

3.3.1 כל הקצוות של תמיכות הקונסטרוקציה יהיו חלקים ומגולוונים ללא

פינות חדות היכולות לפגוע בכבלים.

3.3.2 כל התמיכות, צינורות, חיזוקים וברזל קונסטרוקציה אחר יסופקו על ידי הקבלן ויהיו מגולוונים באבץ חם.

3.3.3 בכל המקומות בהם ידרשו צינורות הגנה או פח הגנה יהיו אלה מגולוונים ללא תפר.

3.3.4 האינסטלציה תבוצע על גבי תעלות רשת מגולוונות וצבועות.

3.3.5 הקבלן ידאג לקשירת כבלים בתעלות הרשת בעזרת חבקים שחורים.

3.4 הארקות

כ ל ל י

3.4.1 חוטי הארקה יחוברו ללוחות או נקודות הארקה רק על ידי נעלי כבל מתאימות, שיחזקו בעזרת ברגים ודסקיות, הדסקיות תהיינה מגולוונות.

3.4.2 חוטי הארקה ראשיים יהיו שלמים לכל אורכם.

3.4.3 תיאור המתקן

מערך הארקות הקיים של המתקן מורכב מ:

פס השוואת פוטנציאלים ראשי, טבעת הארקה בחדר מ.ג., הארקת כל המרכיבים המתכתיים בחדר מ.ג.

3.4.4 הארקת לוחות חשמל

לוחות חשמל יארקו לפס השוואת פוטנציאלים על ידי חוטי נחושת מבודדים PVC בחתך על פי המוגדר בתוכנית.

3.4.5 הארקת תעלות חשמל

כל תעלות החשמל ומובילי הכבלים המתכתיים יארקו לכל אורכם באמצעות חוט נחושת גלוי בחתך 16 מ"מ"ר.

3.4.6 שילוט

כל חוטי הנחושת המחברים לפס השוואת הפוטנציאלים יסומנו על ידי שלטי סנדוויץ כתב שחור על רקע לבן, בשני הקצוות.

3.5 צבע

כל ברזל הקונסטרוקציה והצינורות המסופקים יהיו מגולוונים גלון אשר יפגע כתוצאה מחיתוך או קדיחה, יתוקן באמצעות:

3.5.1 שתי שכבות יסוד (מגינול).

3.5.2 שכבה שלישית (צבע תעשייתי ביניים 309).

3.5.3 שכבה רביעית (צבע תעשייתי עליון 309).

4. מתקן מתח גבוה

4.1. כללי

מפרט זה מתייחס לעבודות מתח גבוה וחיבור לרשת החשמל של מסדר 22KV.

(1) הדרישות הכלליות לעבודה הן כלהלן:

- מתח נומינלי 22 ק"ו
- מתח פריצה 125 ק"ו
- הספק קצר 500 מ"א

(2) התקנים הרלוונטיים לעבודות הינם:

- תקן ישראלי 1516

- IEC PUBLICATION 56, 265, 420.

- IEC PUBLICATION 99, 62271-200, 60502.

- הדרישות העדכניות של חברת החשמל לישראל לגבי חיבור לרשת של גבוה במתח 22 ק"ו.

- כל התקנים והדרישות שלמעלה מהווים חלק בלתי נפרד מהמפרט והדרישות לביצוע העבודות.

(3) האחריות להתאמת ראשי כבל לציוד מיתוג המסופקים על ידי הקבלן חלה על הקבלן. כל שינוי חייב באישור המפקח. ניתן אישור המפקח, יבוצע המתקן בהתאם לאישור ובמסגרת מחירי היחידה לנושאים אלו.

(4) לא תותר התקנת מופות בכבלי מתח גבוה.

4.2. כבלים וראשי כבלים 22 KV

כבלי מתח גבוה ייבנו לפי תקן ישראלי 1516-2 (IEC 60840) משנת 1998.

במידה ותידרש החלפת ראש כבל מסיבה כלשהי ובאישור המפקח בלבד, ראשי הכבל ייבנו לפי סטנדרט

מתקן חוץ, יהיו תוצרת "רייקם" דוגמת EPKT-24-1-X-0 או שווה ערך בעלי אורך זחילה בהתאם

לדרישות חה"ח להתקנה חיצונית. ראש הכבל יכול קונוס הרפיה בהתאם לנדרש ושלוש צלחות לקבלת

מרחק זחילה בהתאם לנדרש, בהתקנה חיצונית.

ביצוע ראשי הכבל יהיה מקצועי ובהתאם להנחיות היצרנים.

ההתקנה תבוצע מקיט מושלם. הכבל ומבדדי החיבור ינוקו היטב ב "טטרה כלוריד" לפני הביצוע

ולאחריו. בגמר ההתקנה יתקין הקבלן שכבת מגן מסיליקון גריז גרפיט על ראשי הכבל.

הכבלים יותקנו בתשתיות קיימת במרתף כבלים במבנה במתחם תחנת ההשנאה. התקנת הכבלים תהיה

מקצועית, המשיכה בעזרת ערסל חביקה תיקני, מאמץ המשיכה יוגבל על ידי כננת מכוילת למאמץ

משיכה מכסימאלי בהתאם לסוג הכבל והגדרות התקן והיצרן. במידת הצורך יש לצפות הכבלים בשומן

בכדי להבטיח השחלה תקינה בצנרת.

5. בדיקות והפעלות

על הקבלן לבצע את כל הבדיקות הדרושות וניסויי הפעלה הדרושים על מנת להביא את המתקן למצב עבודה תקין. הבדיקות יהיו בהתאם למפורט ו/או בהתאם לנדרש בתקנים ובתקנות. על הקבלן להגיש דו"ח מפורט לגבי כל פריט ופריט עם פרוט מספר ושם הפריט, תאריך הבדיקה, שם הבודק, מכשירי הבדיקה ותוצאות כל בדיקה תהיה על ידי הבודק והמפקח.

מחירי הבדיקות כלולים במחירי העבודה ולא ישולם עבורם תשלום נפרד כלשהו.

5.1. כבלי מ.נ. יעברו בדיקת התנגדות הבידוד לפני התקנתם וכן לאחריה (לפני החיבור לציוד) על ידי מודד בידוד למתח 1000 וולט זרם ישר. התנגדות בידוד הנמוכה מ- 100 מגה אוהם תראה כחשודה ותיבדק במקורה.

5.2. כבלי מ.ג. 18/30KV יעברו בדיקת התנגדות הבידוד לפני התקנתם במסדר החדש ע"י מודד בידוד למתח 5,000 וולט זרם ישר. התנגדות בידוד בין פאזות או בין פאזות להארקה נמוכה מ- 100 מגה אוהם תראה כחשודה ותיבדק במקורה.

6. מ ב ו א

עבודת החשמל הכלולה בהסכם זה כוללת ביצוע עבודות החשמל עבור מרכז רפואי בני ציון הכל בהתאם לשרטוטים המאושרים לביצוע המפרט הטכני, תיאור העבודה, כתב הכמויות ולוח מחירים להלן. כמו כן כוללת העבודה אספקת כל החומרים ועבודות העזר הדרושות להשלמת המתקן. המפרט הכללי 08 למתקני חשמל הבין משרדי הינו חלק בלתי נפרד ממסמכי החוזה בין המזמין לבין הקבלן. מפרט מיוחד זה מהווה השלמה (תוספת או שינוי) למפרט הכללי. ככלל תבוצע העבודה לפי דרישות המפרט הכללי בהוצאתו האחרונה אולם הדרישות המופיעות להלן עדיפות בכל מקרה על דרישות המפרט הטכני.

7. אספקת חומרים

על הקבלן לספק על חשבונו את כל החומרים הדרושים לביצוע העבודה.
הקבלן יספק את החומרים רק לאחר אישור דוגמא על ידי המפקח
על הקבלן לפרט דגמים ותוצרת של החומרים והציוד העיקריים שבדעתו להשתמש בהם לעבודתו. הפירוט ייעשה בטבלה המצורפת למפרט זה הנמצאת בפרק 21 של המסמך. ההצעה ללא הנתון הנ"ל תיפסל ולא תיבדק.

8. אספקה, התקנה וחיבור כבלים

- 8.1. האספקה וההתקנה תימדד במטרים לפי אורך הכבל מכל סוג וגודל שהונח בהתאם לתוכניות המאושרות. אורך האספקה וההתקנה לצורך תשלום יימדד ממהדק למהדק לאורך ההנחה.
- 8.2. מחיר היחידה יהיה אחיד עבור כל צורות התקנת הכבלים או השחלת הכבלים בצינורות או התקנתם על גבי כבל פלדה או התקנתם על גבי סלמות.
- 8.3. מחיר חיבור קצוות הכבל עד 1KV יכלול אספקה והתקנה סופית של הכבל, חיזוק הכבל, סימון, ביצוע כניסה (גלנד) וכל שאר העבודות ואספקת כל החומרים הדרושים להשלמת החיבור. מחיר חיבור קצוות הכבלים יהיה כלול במחיר הציוד אותו מתקינים ומחברים (מחיר התקנה וחיבור ציוד יכלול את חיבור כל הכבלים אל הציוד).
- 8.4. במידה והכבל עובר דרך צינור, מחיר היחידה יכלול גם אטימת קצוות הצינור בחומר מתאים.

הערה: מחירי היחידה השונים עבור כבלים או נקודות כוללים את חיבור הכבל בשני קצותיו בלוח החשמל ובצרכן.

9. מובילים (צינורות ותעלות)

מחיר היחידה יכלול אספקה והתקנת המוביל המותקן נטו ללא כל תוספת עבור פחת, כאשר זה מותקן בהתאם לתוכניות הפרטים. המוביל יהיה מחוזק ללא פינות חדות, חתוך ומכופף לפי הצורך. המחיר יכלול גם אספקה והתקנת כל חומרי ועבודות העזר הדרושים להתקנת המובילים.

10. קונסטרוקציית פלדה

מחיר היחידה יהיה בהתאם למשקל הקונסטרוקציה נטו ללא פחת, כאשר זאת מותקנת ומגולוונת בהתאם לנדרש. סעיף זה רלוונטי לגבי כל הקונסטרוקציה בשימוש מלבד האמור בסעיף 11.3

11. תעלות כבלים מפח

- 11.1. מחיר היחידה יהיה למטר אורך, כאשר התעלה מסופקת ומותקנת בהתאם לנדרש, כולל כל החיזוקים וחומרי העזר הדרושים לחיבור בין הקטעים השונים.
- 11.2. התמיכות לתעלות תהיינה מגולוונות ותבוצענה במרחק מקסימלי של 1.5 מטר אחת מהשניה.
- 11.3. מחיר התמיכות לתעלות/סולמות כלול במחיר התקנת התעלה/הסולם.
- 11.4. תעלות הפח/סולמות תהיינה מגולוונות כפי שמתואר במפרט הטכני סעיף 08.3.3 לעיל.
- 11.5. מחיר מוליך הארקה נחושת חשוף 16 מ"ר המותקן לכל אורך התעלה כלול במחיר התעלה.

12. איטום מעבר בקיר

במידה ותידרש חדירה אל חדר מ.ג מחוץ לחדר, דבר שיצריך מעבר בין קירות, על הקבלן לאטום את פתחי המעבר עבור כבלי החשמל על ידי חומר עמיד באש לפרק זמן של שעתיים לפחות 1 מטר משני צידי המעבר, כדוגמת KBS.
מחיר היחידה למ"ר יהיה לפי גודל הפתח אשר אותו יש לאטום.

13. מחירי יחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות ולוח מחירים כוללים:

- 13.1. על עבודת חשמל לכלול (אם לא צוין אחרת) אספקה, פריקה, העמסה, הובלה, הצבה, התקנה, חיבור, בדיקה והפעלה של כל פריט של ציוד החשמל. לצורך זה פירושה של עבודת התקנה: כל העבודה ואספקת כל החומרים הנדרשים להשלמת המערכת והבאתה למצב פעולה תקין ותכלול בין היתר: הרכבה מכנית של כל פריט במקומו, סיום, חיזוק ואטימה מכנית של כל הכבלים והמוליכים המגיעים לפריט המותקן, ביצוע כל החיבורים החשמליים כולל את כל חיבורי הארקה, בדיקה והפעלה.
 - 13.2. קבלת ציוד וחומרים המסופקים על ידי החברה (במידה שיהיו) במחסני החברה, העמסתו, הובלתו ופריקתו באתר העבודה והחזרת כל החומרים העודפים למחסן.
 - 13.3. ביצוע כל הבדיקות הנדרשות ומילוי טופסי הבדיקה. לא תתקבל כל דרישה לתשלום נוסף עבור בדיקות ושימוש במכשירי בדיקה.
 - 13.4. עריכת לוח זמנים ותאום עבודות.
 - 13.5. ביצוע העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במסמכי החוזה.
 - 13.6. אספקת כל חומרי העזר הדרושים כגון: שלות, ברגים, ניפלים, וויס, פרופילי ברזל מחורץ מגולוונים, מהדקים כניסות כבל אנטיגרון וכמו כן הכלים, הציוד, מתקני עזר וכלי עבודה מכל סוג.
 - 13.7. כל עבודות הלוואי לרבות מדידה וסימון הכנת תוכניות לאחר ביצוע וכו'.
- הקבלן יספק שני העתקים של תוכניות מעודכנות לאחר הביצוע כולל 2 DISK ON KEY בתוכנת אוטוקאד גרסה 14 ומעלה.

13.8. נקיטת כל אמצעי הבטיחות והזהירות.

13.9. הוצאות אחסון באתר ומחוצה לו.

13.10. שמירה ואבטחה.

13.11. תיקונים, סילוק חומרים ועבודות שנפסלו ואספקתם או עשייתם מחדש.

13.12. כל יתר ההוצאות הדרושות להשלמת העבודה ומסירתה לחברה בין אם פורט הדבר במלואו או בחלקו

ובין אם לא פורט במסמכי ההסכם.

13.13. כל ההובלות של הציוד, חומרים וכו' וכן כל ההסעות של עובדי הקבלן לאתר העבודה.

13.14. התארגנות ולאחר סיום העבודה פינוי האתר.

13.15. ניקוי האתר מפסולת עבודתו בסיום כל יום עבודה. ניקוי ופינוי האתר (מפסולת, חומרי גלם, כלים וכו')

בסיום העבודה.

14. מדידה

העדר הוראות אחרות, תימדד כל העבודה נטו לפי תוכניות כאשר היא מושלמת, גמורה ומורכבת במקומה,

מוכנה לשימוש ללא כל תוספת עבור פסולת או פחת מאיזה סוג שהוא.

15. תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות

במידה ויידרש הקבלן לספק ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות, המחיר שישולם לקבלן יהיה בהתאם

למחירון הציוד, תוך התאמת מחירים לציוד דומה, אשר קיים במפרט הטכני (התאמה למחיר אשר הגיש הקבלן

בכתב הכמויות). במידה ואין פריט דומה, יקבל הקבלן את התמורה לפי מחירון דקל פחות 15%.

16. מפרט טכני לוח מג. 22KV

16.1. היקף העבודה

מפרט זה מכסה ייצור ואספקת לוח חשמל 22KV ראשי עבור מרכז רפואי בני ציון.

העבודה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל-):

16.1.1. ייצור לוח מג.

16.1.2. בדיקות FAT.

16.1.3. הובלה לאתר המזמין, כולל פריקת הציוד והתקנה.

16.1.4. השתתפות בבדיקות לאחר התקנה.

16.2. כ ל ל י

16.2.1. דרישות כלליות

כל עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לדרישות המפורטות להלן:

16.2.1.1. המתקן יבוצע כך שתתאפשר החלפת החלקים בקלות יחסית, במיוחד בציודים הדורשים

טיפול וחלקי חילוף.

16.2.1.2. שלטי זיהוי שיסופקו על ידי הקבלן, יתארו את פרטי הציוד המותקן על ידו כפי שיידרש

במפרט.

16.2.1.3. כל חלקי המתקן יותקנו כך שיוכלו לעבוד בתנאי מתקן נומינליים, כפי שיפורט להלן.



שתדלן את ליבו
הנדסת חשמל בע"מ

16.2.1.4. כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויותקנו במיומנות המרבית על ידי הקבלן.

16.2.1.5. על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לציוד, תוך כדי אחסונו או התקנתו על ידי הקבלן.

16.2.1.6. על הקבלן לטפל בהשגת כל האישורים הנדרשים מחברת החשמל (אישור לוח, בסיס לתא מדידה וכו').

16.2.2. תנאי מתקן

- הטמפרטורה המקסימלית - 40°C בצל.

- הטמפרטורה המינימלית - 5°C

- לחות יחסית - 90%

- סווג המתקן - רגיל

16.2.3. תקנים

כל העבודות המבוצעות במתקן יהיו בהתאם לסטנדרטים, תקנים, תקנות ודרישות המעודכנות ביותר הבאות:

- חוק החשמל 1954.

- תקנים ישראליים - IEC 62271

- המפרט הכללי – פרק 0.8 בהוצאת משרד הביטחון.

- דרישות חברת החשמל.

16.2.4. עדיפות בין מסמכים

במקרה ותתגלנה אי התאמות בדרישות הטכניות לבצוע העבודה בין מסמכים שונים, יהיה סדר העדיפויות כדלהלן:

- מפרט זה.

- ההנחיות הטכניות שבתכניות.

- חוק החשמל 1954.

- המפרטים הכלליים בהוצאת משרד הביטחון פרק 0.8 - מתקני חשמל.

- התקנים הישראליים: 61439 – לייצור לוחות חשמל.

עצם חתימת החוזה ע"י הקבלן מהווה אישור מצידו כי נמצאים אצלו המסמכים הנ"ל וכי קראם

והבין את תוכנם .

17. ציוד 22KV

17.1. נתונים טכניים כלליים

מתח נומינלי:	22 ק"ו
רמת בידוד לפי IEC-298 LIST2	50 ק"ו
פאזות:	3
תדירות:	50 הרץ
זרם קצר:	16 ק"א (500 מ"א)
זרם נומינלי לפסי צבירה:	630 אמפר
מתח פיקוד:	230VAC/24VDC

17.2. מבנה הלוחות

- 17.2.1. הלוח יהיה מסוג Secondary, קומפקטי להתקנה פנימית בנוי מעמודות מודולאריות נפרדות הניתנות לפירוק ולהחלפה ביניהן ולהרחבה עתידית.
- 17.2.2. הלוח יהיה בנוי לעמידה עצמית על רצפה.
- 17.2.3. הלוחות יבנו לגישה מהחזית בלבד ויועמד סמוך לקיר בחלקו האחורי, למעט מרווח מינימלי הדרוש לשחרור גזים במקרה חרום.
- 17.2.4. ציוד המיתוג, מפסקים, מנתקים ופסי הצבירה יהיו מותקנים בתוך מיכל ואקום.
- 17.2.5. כל החלקים שבתא המתח הגבוה יהיו נטולי אחזקה Maintenance Free למשך כל חיי הלוחות.
- 17.2.6. ניתוק העומס יתבצע בתוך מיכל ואקום ו"אטום לכל החיים". בצורה זו תהיה יחידת הכבוי נפרדת משאר חלקי המערכת.
- 17.2.7. על החלק הקדמי של הלוחות יהיה תרשים סינופטי, אשר יראה את חלוקת הציוד בלוחות.
- 17.2.8. מבנה הלוח יאפשר, במידת הצורך, הרחבתו בעתיד על ידי חיבור תאים נוספים בשני צדדיו של הלוח.
- 17.2.9. היציאות והכניסות של הכבלים ללוח יהיו מחלקו התחתון של הלוח.
- 17.2.10. התאים יצויידו בגופי חימום.
- 17.2.11. לכל עמודה יהיה תא מ.נ. לפיקוד, הגנות ושירותים. חוות הפיקוד וההגנות בתא ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 750 וולט ולטמפרטורה של 110°C. כל החוטים יהיו מסומנים בשני הקצוות ע"י שריוולי סימון מפלסטיק עם מספור אורגינאלי. חוטי הפיקוד יהיו בחתך 1.5 מ"מ ומוליכי ההגנה ממשני הזרם יהיו בחתך 4 מ"מ ויותקנו בתעלות פלסטיות.
- 17.2.12. הלוח יהיה חלק מסדרה שנבדקה בבדיקות סדרה "TYPE TEST" ובנוסף ייבדק הלוח בבדיקות שגרה (ROUTINE TEST) כנדרש בתקנים.
- הקבלן יספק עם הצעתו תעודות בדיקת סדרה. לפני אספקת הלוח לאתר יגיש הקבלן תעודות בדיקה עם תוצאות של בדיקות השגרה.
- 17.2.13. הלוחות יהיה מתוצרת היצרנים הבאים בלבד:
- SIEMENS
 - EATON
 - SCHNEIDER ELECTRIC



17.3. תיאור הציוד לאספקה ע"י הקבלן

17.3.1. מפסק למתח 24 ק"ו

המפסק יהיה מסוג ניתוק ואקום, תלת פאזי, להתקנה בתוך תא מבודד בצורה מוחלטת. מיכל הגז המורכב בציוד יהיה אטום לכל החיים SEaled FOR LIFE לפי תקן IEC-56.

א. נתונים טכניים של המפסק

מתח נומינלי	: 22 ק"ו
רמת בידוד	: 50KV r.m.s. ב-50Hz למשך 1 שניה.
	KV PEAK - 1.2/50 μ s 125KV
זרם נומינלי	: 630 אמפר
הספק קצר	: 500 מו"א (16 ק"א)
מתח פיקוד	: 230VAC \pm 10% וולט ז"י
מספר פעולות מכניות	: <u>מינימום CLASS M2 10000</u>
מספר פעולות בקצר	: <u>מינימום 50</u>
עמידות טרמית	: Is = 16KA r.m.s.
עמידות אלקטרו דינמית	: RATED PEAK WITH STAND CURRENT = 50KA
טמפ' סביבה	: 5°C \div 40°C

ב. המפסק יהיה מצויד באביזרים הבאים:

- מנוע לדריכת הקפיץ למתח 230 וולט ז"ח (הזנה מ-UPS מרכזי של ביה"ח)
- סליל הפעלה למתח 24VDC
- סליל הפסקה למתח 24VDC
- מגעי עזר פנויים 5N.C. + 5N.O. מתאימים למתח 230 וולט ז"ח
- לחצנים מכניים להפעלה / הפסקה של המפסק.
- מנתק הארקה בעומס + מגעי עזר.
- מראה מצב מכני של המפסק.
- מונה פעולות.
- ידית למתיחה ידנית של הקפיץ.
- אפשרות לנעילה של המפסק במצב מנותק.
- יציאה להפסקת חירום מרחוק.
- מחברים לסופיות כבלי כניסה, מסוג שקע-תקע אטומים, כדוגמת רייקס ו/או אלסטימולד", לזרם עד 630A
- חיגור כפול בין מקצר הארקה לתא יציאת הכבלים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את מכסה התא ללא קיצור הארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר הארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.

17.3.2. מנתק נתיכים

א. נתונים טכניים של מנתק נתיכים

מתח נומינלי	:	22 ק"ו
רמת בידוד	:	50KV R.M.S ב – 50HZ למשך 1 שניה
זרם נומינלי	:	125KV מיקרו שניה 1.2/50 – KVPEAK
הספק קצר	:	16 ק"א (500 מו"א) 630A
מתח פיקוד	:	230VAC/י"ז ± 10% 24 וולט
עמידות טרמית	:	IS=16KA R.M.S
עמידות אלקטרודינמית	:	RATED PEAK WITH STAND CURRENT – 50KA
טמ"פ סביבה	:	5°C-40°C

ב. המנתק יהיה מצוייד באביזרים הבאים:

- מגעי עזר פנויים 3N.C – 3N.O מתאימים למתח 230 וולט ז"ח
- מנתק הארקה בעומס + מגעי עזר.
- מראה מצב מכאני של המפסק (MIMIK)
- מונה פעולות.
- ידיעות לפתיחת / סגירת מנתק וידית לסגירת / פתיחת מנתק הארקה.
- אפשרות לנעילה במצב מנותק ומנתק הארקה מחובר.
- סליל הפסקה 24VDC

17.3.3. משני זרם:

בתא המפסק יותקנו 3 משני זרם אשר יהיו בהתאם לדרישות הבאות:
ליפוף מדידה:

- רמת בידוד : 24 ק"ו
- סוג : יצוק באפוקסי
- זרם ראשוני : בהתאם לתכניות
- זרם משני : 1-5A אמפר
- הספק קצר של המערכת : 16 ק"א (500 מו"א)
- דיוק : CL0.5 – 5VA/VA

ליפוף הגנה:

- בהתאם לנדרש עבור ליפוף המדידה, אולם 5VA ודיוק 5P30.

17.3.4. משני מתח 22KV

בתא המדידה יותקנו שלושה משני מתח אשר יהיו בהתאם לדרישות

הבאות:

ליפוף 1:

מתח נומינלי	–	22 ק"ו
רמת בידוד	–	24 ק"ו
סוג	–	יצוק באפוקסי
מתח ראשוני	–	$22/\sqrt{3}$ ק"ו
מתח משני	–	$0.11/\sqrt{3}$ ק"ו
רמת דיוק	–	CL0.5
הספק	–	30 ו"א

ליפוף 2:

– כמו בליפוף 1 אולם עם מתח משני של $0.11/3$ ק"ו, עבור הגנה ווטמטרית.

17.3.5. מערכת כולא ברק:

בתא הכניסה יותקנו 3 כולאי ברק, מערכת כולא הברק תהיה תלת-פאזית בהתאם לדרישות

הבאות:

24KV

מתח נומינלי	–	24 ק"ו
זרם	–	5 ק"א
כולאי הברק יהיו פולימריים מתוצרת RACHEM דגם SPA.	–	

17.3.6. ממסרי הגנה

א. בתא המפסקים הראשיים יותקן ממסר הגנה.

ממסר ההגנה יהיה אלקטרוני ויוזן ממתח 24VDC.

הממסר יהיה מיועד להתקנה על הדלת ויותקן על דלת תא הפיקוד של המפסק.

לממסר תהיה עקומת זרם זמן אשר מורכבת מאלמנטים הבאים:

• הגנת זרמי יתר Overcurrent protection (50,51)

הגנת זרם יתר תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה (definite/inverse time) בהתאם

לתקנים IEC and ANSI/IEEE. ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר I <

ועוד שתי דרגות גבוהות I, <<<I>>. עבור זרם יתר דרגה ראשונה I < תתאפשר

פונקציית ריסון זרם ההתנעה (inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוניה

השנייה.

- (50N,51N) Ground Fault לאדמה זליגה זרמי protection**

הגנת זרם זליגה לאדמה תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה (definite/inverse time) בהתאם לתקנים IEC and ANSI/IEEE. ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר $I >$ ועוד שתי דרגות גבוהות. $I >>$, $I >>>$.

פונקציות הזליגה לאדמה יתופעלו באופן עצמאי.

עבור זרם יתר דרגה ראשונה $I <$ תתאפשר פונקצית ריסון זרם ההתנעה (inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוניה השנייה.
- מתח מוזז (59N/64) Displacement Voltage**

מתח זה קובע את כיוון הזליגה לאדמה. הוא נמדד ישירות בהדקי הממסר או מחושב.
- הגנת עומס יתר, טרמית (49) Thermal overload protection**

ההגנה תהיה מבוססת על מודל טרמי, פונקציית הגנת עומס היתר תגן על ההתקן המחובר בפני הרס טרמי. ערך הכיול יהיה $0.1XIn-4XIn$.
- הגנת כשל מפסק (50BF) Breaker failure protection**

לאחר פקודת הפסקה (TRIP), הממסר יאבחן כשל מפסק. לדוגמה כאשר המזין האמור להתנתק עדין מחובר, הממסר ייצור פקודה נוספת להפסקת המפסק מעליו. ניתן גם להשתמש בזיהוי מצב המפסק כגיבוי.
- הגנת סדרה שלילית (46) Negative sequence**

הממסר יספק 3 רמות של הגנת סדרה שלילית באמצעות הגנה של שני ערכי זמן מוגדרים (definite) ועקומה הפוכה אחת (invers-time). הוא יגלה הפרעות בפאזות ועומס לא מאוזן עקב אסימטריות ברשת.
- ניטור מעגל ההפסקה (74TC) Trip circuit monitoring**

ניתן יהיה להשתמש בכניסה בינארית אחת או שתיים למטרת ניטור מעגל ההפסקה של המפסק. חיגור חשמלי יאפשר את סגירת המפסק רק כאשר מעגל ההפסקה תקין.
- הגנת זליגה כיוונית לאדמה עם או בלי רגישות מוגברת (67N/67Ns) Sensitive directional ground fault**

הממסר יכול הגנת זליגה כיוונית רגילה או עם רגישות מוגברת לגילוי זרמים $1mA$ בהתאם למש"ז המותקן. ההגנה תכיל את הפונקציות הבאות:

 - הפסקה באמצעות מתח מוזז (Displacement Voltage V_0)
 - שתי דרגות בלתי תלויות או דרגה אחת בלתי תלויה ואחת להגדרת המשתמש.
 - הפונקציה תוכל לפעול לכיוון קדמי או אחורי או לא כיווני.
- הגנות חוסר/יתר מתח: (27/59) Voltage Protection**

חוסר מתח – הממסר יכול שתי דרגות הגנת חוסר מתח. סף מתח וזמן שהייה יותאם בנפרד לכל אחת מהדרגות. על מנת להתאים את היישום המתבקש תהיה אפשרות לכייל את המשתנים הבאים: מתח נמוך ביותר בין פאזות, מתח נמוך ביותר בין פאזה לאדמה או מתח הסדרה החיובית. (positive-sequence).

• **הספק חוזר (32) וגורם הספק (55)**

הגנת הספק חוזר וגורם הספק לא תקין ע"פ ערכי כיוול
והשהייה רצויה.

דרגת הגנת מבנה הממסר עפ"י תקן IEC60529

המבנה יהיה סגור ללא פתחי אוורור בדרגת אטימות של:

- התקנה על פנל (Flush) IP51 בחזית, IP50 מאחור.

- התקנה על משטח (Surface) IP50

בדיקות ותקנים

הממסר יעמוד בתקנים ובדיקות החשמליות הבאות:

תקנים:

IEC 60255, ANSI/IEEE Std C37.90, VDE 0435

בדיקות בידוד בהתאם לתקן:

IEC 60255-27, IEC 60870-2-1

בדיקות תאימות אלקטרו מגנטיות בהתאם ל:

EMC Tests for Immunity according to IEC 60255-6 and -22, IEC/EN 61000-6-2,

VDE 0435

EMC Test for Noise Emission according to IEC/EN 61000-6-4

בדיקות עמידות מכאנית:

Vibration and shock strain according to IEC60255-21 and IEC60068

קבלת מוסמכות CE

ממסר ההגנה יציית ל Council of the European Communities

לחוקים במדינות החברות עבור תאימות אלקטרו מגנטית ושימוש ברמת המתח הנקוב.

DIN EN ISO 9001 and 14001

על יצרן הממסר להיות מוסמך בהתאם ל- DIN EN ISO 9001 and DIN EN ISO 14001.

שימוש בפרוטוקול עפ"י תקן IEC61850 חייב לעבור הסמכה בדרגה A ע"י מעבדת

.KEMA

- הממסר יצוייד בשני מגעי יציאה.

- הממסר יהיה מאושר ע"י חברת החשמל.

17.3.6.1.1. הממסר יכלול מודול של תצוגת זרם/מתח ויהיה תוצרת של אחד מהיצרנים הבאים:

- SHNEIDER ELECTRIC

- EATON

- SIEMENS



17.3.6.2. תכולת הציוד בתאים:

17.3.6.2.1. תכולת הציוד בתא מפסק כניסה 22 ק"ו

- (1) מפסק זרם בואקום לזרם 630 אמפר לפי סעיפים א-ב בפרק 17.3.1
- (3) משני זרם לפי סעיף 17.3.3 + משנה זרם מסכם לפי סעיף 17.3.7.
- (3) ממסרי פיקוד לפי סעיף 17.3.8.
- (3) מנורות אינדיקציה לפי סעיף 17.3.9.
- (1) מערכת מדידה לפי סעיף 17.3.10 .
- (3) מחלק מתח קיבולי מותאם ל-24KV לנורות סימון כולל מנורות לפי סעיף 17.3.12.
- (1) ממסר הגנה לפי סעיף 17.3.6.
- (3) מפסקים חצי אוטומטיים.
- (1) לחצן הפסקת חירום.
- (1) לחצן הפעלה ירוק קוטר 22 מ"מ (הפעלה חשמלית).
- (1) בורר פיקוד חד קוטבי שלושה מצבים.
- (1) מערכת כולא ברק לפי סעיף 17.3.5.
- (1) מערכת פקוד קומפלט. (כוללת מערכת החלפה שקטה בין 2 הזנות חח"י בהתאם לתכנית 2155-P-010 ובהתאם לסדר פעולות מול פיקוח חח"י כמוגדר במפורט בתכנית).
- (1) משנה מתח בהתאם לסעיף 17.3.4

17.3.6.2.2. תכולת הציוד בתא מנתק יציאה לשנאי:

- (1) מנתק בעומס לזרם 200 אמפר בעל מנגנון קפיצי בתוך מיכל "אטום לכל החיים".
- (3) נתיכים HRC.
- (1) סט מנתק / מקצר הארקה.
- (1) סט מגעי עזר 2N.C. + 2N.O.
- (2) התקנים למנעולי תליה.
- (1) מחלק מתח קיבולי מותאם ל-24KV לנורת סימון כולל מנורות אינדיקציה לפי סעיף 17.3.12
- (1) מראה מצב מכני למנתק.
- (1) ידית הפעלה.
- (1) סליל הפסקה למתח 24V ז"י.
- (1) לחצן הפסקת חירום.
- (1) גוף חימום 230VAC 50W כולל אמפרמטר.

17.3.7. משנה זרם מסכם

בתאי כניסה בלבד יותקן משנה זרם מסכם על פי הדרישות הבאות:

רמת בידוד: 24 ק"ו

סוג: יצוק

זרם ראשוני: בהתאם לתכנית

זרם משנה: 1 אמפר

הספק: 3VA

דיוק: 10P10

17.3.8. ממסר הפיקוד

ממסרי הפיקוד יהיו למתח חילופין 230 וולט או ל-24VDC. הממסרים יצויידו ב-4 מגעים N.O. וב-4 מגעים N.C. כולל נורית LED ומנגנון אילוף.

17.3.9. מנורות אינדיקציה

מנורות האינדיקציה תהיינה להתקנה על הפנל עם נורות LED. המנורות תהיינה ל-220 וולט מתח חילופין או ל-24VDC.

מנורות האינדיקציה תהיינה תוצרת חברת IZUMI או שווה ערך מאושר.

17.3.10. מערכת מדידה - בתא כניסה/יציאה:

המערכת תהיה אלקטרונית ותוזן ממתח חילופין 230 וולט. המערכת תהיה מיועדת להתקנה על הדלת ותותקן על דלת תא הפיקוד של המפסק. למערכת תהיינה התצוגות הבאות:

– 3 מתחי פאזות

– 3 זרמי פאזות

– הספק נצרך KW

– מקדם הספק

– הספק נצרך כולל KWH

המערכת תצוייד ביציאת תקשורת RS485 עבור העברת אינפורמציה למחשב.

המערכת תהיה תוצרת חברת SATEC דגם PM175.

17.3.11. מערכת הפיקוד:

הקבלן יגיש למהנדס לאישור את תכנית הפיקוד של הלוחות שתכלול את מערכות ההגנה, המדידה ללא תוספת מחיר.

17.3.12. מנורות לאינדיקציית מתח גבוה:

בכל תא, יותקנו נורות סימון מתח קיבוליות לפי תקן IEC/EN 61243-5 או VDE 0682-415

17.3.13. ארון ציוד בטיחות :

היצרן יספק ארון ציוד בטיחות עשוי מפח, והניתן לנעילה באמצעות מנעול תליה. הארון יכיל את הציוד הבא:

- כפפות גומי עם קופסא ובודק כפפות.

- סט מקצרים למתח גבוה מאושרים על ידי חברת החשמל.

- בודק מתח למתח 30 ק"ו עם התראה כפולה אקוסטית ותאורה.

- שולף נתיכים.

- כובע מגן.

- משקפי מגן

- שטיח מבודד למתח 30 ק"ו, אשר יותקן לפני הלוחות לכל אורכו, עם יתרה עודפת מכל צד.

- סט שלטים מגנטים לחדר החשמל, בהתאם לדרישת חברת החשמל.

- מיכל כיבוי אש 2 ק"ג עם גז כיבוי FM200 בהתאם לתקן.



התכנון, הייצור והבדיקה של לוחות מ.ג. יתאימו להוצאה האחרונה של התקנים הבאים:

IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications
IEC 62271-200	High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 62271-105	High-voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
IEC 61243-5	Voltage detecting systems (VDS)
IEC 60282-1	HV HRC fuses – Part 1: current limiting fuses
IEC 60099	Surge arresters
IEC 60529	Degrees of protection (IP code)
IEC 62262	Degrees of protection (IK code)
IEC 60071	Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules
IEC 61869-1	Instrument transformers – Part 1: General requirements
IEC 61869-2	Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers
IEC 61869-3	Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers
IEC 61936-1	Power installations exceeding 1 kV AC. – Part 1: Common rules
IEC 60376	Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF ₆) for use in electrical equipment

נוהל חברת החשמל/הרשת הארצית "ציוד למיתוג במתח גבוה – דרישות טכניות מס' 08-07-06.

18. הובלת הלוחות לאתר המזמין

לאחר בדיקת הלוחות במפעל הייצור ואישור המפקח לתקינותם, יוציא המפקח דו"ח ואישור בכתב אל יצרן הלוחות בו הוא מאשר את הוצאת הלוחות ממפעל הייצור והעברתם אל אתרי המזמין בהתאם להנחייתו. הובלת הלוח לאתר תכלול:

- הובלת הלוח לאתר המזמין.
- הנפת הלוח והורדתו בשטח האתר.
- הכנסת הלוח אל חדר חשמל ייעודי או מחסן ציוד של המזמין.
- העמדת הלוח במיקומו המיועד בחדר החשמל או במתחם מחסן הציוד של המזמין, הכל בהתאם להנחיית המזמין ובתאום מלא מולו.
- העמדת הלוחות במיקומים המיועדים בחדר החשמל, במידה ובגודל פתח ברצפה שיהיה גדול יותר או שווה למידות הלוח. באחריות הקבלן לבנות קונסטרוקציה מתאימה להעמדת הלוח בצורה בטוחה. חובה לקבל אישור קונסטרוקטור שהקונסטרוקציה הנ"ל עומדת בכל הדרישות ותעמוד במשקל הלוח כולל תוספת תאים בעתיד.

19. בדיקת מתקן ע"י בודקי חח"י/מהנדס בודק

עם השלמת העבודה, על הקבלן למסור את המתקן שבוצע לבדיקה ואישור של בודקי חברת החשמל וזאת לאחר שמילא טופס הצהרת חשמלאי. על הקבלן להזמין את בדיקת ח"ח במועד ולשאת בכל ההוצאות הקשורות בה, כולל השתתפות בבדיקה. על הקבלן לתקן את כל ההסתייגויות של בודקי חברת החשמל וזאת ללא כל דרישות לתוספות כספיות. ההוצאה הכספית לצורך ביצוע בדיקה תהיה על חשבון הקבלן וכמו כן, כל בדיקה חוזרת שתידרש תהיה על חשבון הקבלן ולא ישולם לקבלן כל תשלום נוסף עבור הנ"ל. דו"ח הבודק יימסר למזמין ב-3 העתקים. הבדיקה תכלול את כל מתקני המתח הגבוה והמתח הנמוך אשר מבוצעים על ידו. לוח 22KV, ייבדק ע"י "מהנדס בודק" וגם ע"י חח"י.

לא יופעל חלק של המתקן אשר לא נבדק ע"י בודקי חברת החשמל או מהנדס בודק.

בנוסף, מחיר היחידה יכלול את ביצוע כל התיאומים, ההזמנה ואישור התכניות ע"י חברת החשמל.

20. אחריות:

יצרן הלוחות יהיה אחראי ללוחות לפרק זמן של 5 שנים מרגע אספקתם אל אתר המזמין, כולל ביצוע פעולות תחזוקה וטיפול בהתאם להוראות היצרן למשך 24 חודשים מרגע אספקת הלוחות.



ציוד למילוי ע"י הקבלן		תיאור הציוד	מס' 1.
דגם	יצרן		
PM175	SATEC	<u>ציוד 24KV – לוח Secondary:</u> - תא מפסק ראשי/כניסה - תא מנתק - משני זרם - משני מתח - מערכת מדידה - ממסר הגנה לתאי כניסה - כולאי ברק - ציוד פיקוד 22 מ"מ - אישור של 10000 פעולות מכניות למפסקים	

ת א ר י ך

חותמת וחתימת הקבלן