

מרכז רפואי בני ציון – מכון צנתורים

מפרט טכני לעבודות חשמל, רכש והתקנת מערכת אל

פסק

		לאישור	י.ל.	20.06.2023	P1
תאריך	ע"י	תיאור	ע"י	תאריך	הוצאה
אישור					

תוכן:

חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל

8.1. תיאור המתקן והיקף העבודה

8.2. כ ל ל י

8.2.1. דרישות כלליות

8.2.2. תנאי מתקן

8.2.3. תקנים

8.2.4. עדיפות בין מסמכים

8.2.5. תנאי ביצוע העבודה

8.3. התקנות הציוד והחומרים

8.3.1. כ ל ל י

8.3.2. לוחות חשמל

8.3.3. קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות כבלים

8.3.4. כבלים

8.3.5. הארקות

8.4. מפרט טכני לוחות חשמל

חלק ב' – מפרט מיוחד לביצוע העבודה, אספקת החומרים,

הציוד, כתב הכמויות ולוח מחירים

8.5. מבוא

8.6. אספקת חומרים

8.7. אספקה, התקנה וחיבור כבלים

8.8. מובילים (צינורות ותעלות)

8.9. קונסטרוקציית פלדה

8.10. תעלות וסולמות כבלים

8.11. מחירי יחידה

8.12. מדידה

8.13. תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות

8.14. מפרט מערכת אל פסק

8.15. בדיקות והפעלות

8.1. תיאור המתקן והיקף העבודה

8.1.1. תיאור המתקן

במרכז רפואי בני ציון בחיפה, קיים חדר חשמל עבור מכון צנתורים בתכולה של מס' לוחות חשמל ובחלוקה ע"פ סכמה קווית מצורפת.

המתקן מכיל שתי מערכות אל פסק 40KVA אשר מסונכרנות ביניהן ומספקות את הגיבוי הנדרש למכון במצבו היום.

הרצון של המרכז הרפואי הוא להחליף את שתי מערכות אל פסק הקיימות ולייצר גיבוי מלא לשני מכשירי צנתורים קיימים במכון וכן הכנה לגיבוי מכשיר צנתורים שלישי בעתיד.

8.1.2. היקף העבודה

- ייצור, אספקה והתקנת לוח חשמל ראשי עבור מכון הצנתורים.
- אספקה, הובלה, הנפה אל גג מבנה והתקנת מערכת אל פסק מודולרית 300KVA, כולל מצברי גיבוי.
- אספקת, התקנת וחיבור תשתית כבילה מתחנת השנאה ראשית (שדות 7/8) בקומה 4 אל לוח חשמל ראשי חדש במכון הצנתורים.
- אספקת, התקנת וחיבור תשתית כבילה בין לוח ראשי מכון לבין מערכת אל פסק של המכון על הגג.
- ביצוע תשתית עבור עומסים אשר מיועדים לפירוק מלוחות קיימים ואשר מקבלים ביטוי בלוח ראשי של המכון.
- ניתוקי הזנות ופירוק לוחות חשמל:
 - קרדיולוגיה
 - שתי מערכות אל פסק 40KVA על כל מכלוליהן
 - לוח סנכרון (STS) מערכות אל פסק
 - לוח KR המזין את מערכות האל פסק הקיימות.
 - ביצוע עבודות אינסטלציות תאורה, מיזוג ושקעים בחדר אל פסק החדש.
 - ביצוע בדיקות באמצעות בודק חשמל מוסמך סוג 3.
 - מסירת תיק מתקן.
 - מסירת המתקן למזמין.

8.2. כללי

8.2.1. דרישות כלליות

כל עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לדרישות המפורטות להלן:

8.2.1.1. המתקן יבוצע כך שתתאפשר החלפת החלקים בקלות יחסית, במיוחד בצידודים הדורשים טיפול וחלקי חילוף.

8.2.1.2. שלטי זיהוי שיסופקו על ידי הקבלן, יתארו את פרטי הצידוד המותקן על ידו כפי שיידרש במפרט.

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

8.2.1.4. כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויוותקנו במיומנות המרבית על ידי הקבלן.

8.2.1.5. על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לצידוד שסיפק הקבלן או שקיבל מהמזמין תוך כדי עבודתו.

8.2.2. תנאי מתקן

- הטמפרטורה המקסימלית - 45°C בצל
- הטמפרטורה המינימלית - 0°C
- לחות יחסית - 90%
- סוג המתקן - אבק
- אוויר המתקן - אוויר ימית

8.2.3. תקנים

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

- חוק החשמל 1954.
- תקנים ישראליים.
- המפרט הכללי – פרק 0.8 בהוצאת משרד הביטחון.
- עפ"י נוהל E-01 של משרד הבריאות.
- המפרט המיוחד
- דרישות חברת החשמל – מחוז הצפון.

8.2.4. עדיפות בין מסמכים

אין עדיפות בין המסמכים ו/או ההנחיות המפורטות לעיל. כולם מחייבים במידה שווה.

במקרה סתירה בין מי מהמסמכים ו/או הנחיות, יחייב הנדרש במסמך או בחלקו המחמיר יותר, לפי קביעת המתכנן מטעם המזמין.

אין בהכרח שכל הפרטים, ההנחיות וההוראות הביצוע הכלולים בפרסומי הגופים הנ"ל ימצאו ביטויים המפורש גם בפרט מיוחד זה.

באחריות המציע לעיין בכל המסמכים הנ"ל שלא צורפו למפרט מיוחד זה, ללמוד היטב את תכנם ולהכירם בכל הקשור להנחיות ולאופן ביצוע העבודות והגדרת הציוד.

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

8.2.5. תנאי ביצוע העבודה

8.2.5.1. 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.

8.2.5.2. העבודות תבוצענה לפי התוכניות וההוראות של המפקח.

8.2.5.3. 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.

8.2.5.4. כל החומרים שיספק הקבלן יהיו מטיב מעולה ויתאימו לתקני מכון התקנים הישראלי. כל החומרים יאושרו על ידי המתכנן, המזמין או בא כוחו לפני הרכבתם.

8.2.5.5. איכות העבודה תהיה מטיב עליון ולשם כך יעסיק הקבלן עובדים מסוגים מתאימים.

8.2.5.6. 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.

8.2.5.7. הקבלן יעסיק בקביעות במשך כל זמן ביצוע העבודות בא כוחו של הקבלן במקום, בתור מנהל עבודה. מנהל העבודה במקום יהיה בעל רישיון "חשמלאי מהנדס".

8.2.5.8. 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 בשני פורמטים DWG ו-PDF וב-hardcopy בקנ"מ 1:50.

8.2.5.9. הקבלן ייקח בחשבון את כל עבודות הברזל הדרושות אם הן לא מוזכרות בתוכניות ובכתב הכמויות, 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 גם אם הם לא מוזכרים בכתב הכמויות בתוך יחידות המדידה ואם הם דרושים לשם ביצוע העבודה.

8.2.5.10. המקומות המדויקים של כל חלקי המתקן, כגון: לוחות, מפסיקי פיקוד, סולמות, גופי תאורה, במידה שלא מסומנים במדויק, קופסאות גדולות וכו', טעונים אישור נוסף לפני הביצוע על ידי המפקח ו/או האדריכל.

8.2.5.11. 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.

8.2.5.12. 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.

8.3. התקנות הציוד והחומרים

08.3.1 כ ל ל י

8.3.1.1. כל הציודים יהיו מותקנים באופן מושלם, כולל הרכבה וחיבור חשמלי ומכני.

8.3.1.2. כל הציודים יהיו מפולסים, כניסות החשמל אטומות למים ואבק, מכוילים ומוכנים להפעלה.

הקבלן יספק את כל החומרים והמכשירים הדרושים להתקנה. פילוס, אטימה, חיבור וכיוול

הציודים. הציודים והארונוגות יעמדו בדרגת אטימות מינימלית IP31, אלא אם נדרש אחרת ע"י המזמין בהתאם למיקום ההתקנה.

8.3.1.3. הקבלן יוודא לפני תחילת העבודה כי הציודים המורכבים נמצאים במקום הנכון, כפי שמתואר בשרטוטים.

8.3.1.4. כל החיתוכים, ריתוכים, עבודות צבע וכד' ייעשו באופן מקצועי ונקי, לשביעות רצונו של מפקח החשמל של המתקן.

8.3.1.5. כל הברגים ואומי החיזוקים יהיו מגולוונים ויגורזו לפני הסגירה וייסגרו עם דיסקיות אבטחה קפיציות.

8.3.2. לוחות

8.3.2.1. 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.

8.3.2.2. לפני הפעלת הלוח יהיה על הקבלן לחזק את כל הברגים והמהדקים בלוח. לאחר החיזוק של הבורג יסומן הבורג.

8.3.2.3. התקנת הלוח תכלול:

- התקנת הלוח.
- פילוס הלוח וחיזוקו לתקן רעידות אדמה.
- חיבור כל הכבלים ללוח.
- בדיקת הלוח לאחר חיבור הכבלים.
- חיזוק וסימון כל הברגים בלוח, כולל מהדקים.
- הפעלת הלוח ומסירה למזמין.

8.3.3. קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות כבלים

8.3.3.1. כל הקצוות של תמיכות הקונסטרוקציה יהיו חלקים ומגולוונים ללא

פינות חדות היכולות לפגוע בכבלים.

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

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

8.3.3.4. האינסטלציה תבוצע על גבי תעלות רשת מגולוונות/ תעלות פח מחורצות/ סולמות כבדים.

8.3.3.5. הקבלן ידאג לקשירת כבלים בתעלות הרשת בעזרת חבקים שחורים.

8.3.4. כבלים

8.3.4.1. סוגי כבלים:

כבלים 400V להזנות במתח נמוך

מתח: 400 וולט

רמת בידוד: 0.6/1

תדירות: 50 הרץ

התקנה: חיצונית ופנימית על גבי

סולמות/תעלות פח/צינורות

תקן: VDE 0271

סוג: NA2XY , N2XY , NHXHX FE180/E90

8.3.4.2. אורך הכבלים הנתון בכתב הכמויות הוא לאינדיקציה בלבד ועל הקבלן לבדוק בעצמו את האורכים הדרושים על ידי מדידה במתקן.

8.3.4.3. הקבלן ישתמש ב"רוליקים" להתקנת הכבלים, על מנת למנוע מאמצי יתר מכניים על הכבלים.

8.3.4.4. על הקבלן לוודא שתוואי הנחת הכבלים נכונים ולאשרם לפני תחילת העבודה ע"י מנהל הפרויקט ומהנדס המתכנן.

8.3.4.5. קוטר כיפוף הכבל לא יהיה קטן מ- 15 פעמים קוטר הכבל.

8.3.4.6. קצוות הכבלים יאטמו מיד לאחר חיתוך.

8.3.4.7. כאשר צינור מים משמש כמוביל כבלים, יעוגלו קצותיו והכבלים יוגנו על ידי התקנת גומיות בקצוות הצינורות.

8.3.4.8. הקבלן יספק הגנה מכנית בצורת תעלות (כאשר כמה כבלים עוברים ברצפה) או צינור מים מגולוון (לכבלים בודדים) בכל המקומות בהם קיימת סכנת פגיעה מכנית בכבלים, או בהם עוברים הכבלים בגובה נמוך משני מטרים.

8.3.4.9. לא יעשו מופות בכבלים (מלבד עבור הטיית תשתית קיימת), אלא באישור בכתב מפורט של המפקח. האישור יינתן אך ורק במקרים בהם הצורך במופה לא נובע מאשמת הקבלן (נזק הנגרם על ידי אחרים).

8.3.4.10. הקבלן ישאיר אורך כבל נוסף ליד כל חיבור הכבל.

8.3.4.11. לא יתקין הקבלן שום כבל מעל פינות חדות של קונסטרוקציות שונות, ללא הגנה מיוחדת.

8.3.4.12. כבלים על סולמות אופקיים או תעלות יחזקו לסולם או תעלה על ידי מוליך 2.5 מ"מ, מבודד P.V.C שחור כל 60 ס"מ.

8.3.4.13. כבלים על סולמות או תעלות אנכיים יחזקו כמו בסעיף קודם אולם כל 30 ס"מ.

8.3.4.14. כל קצה כבל יסומן על ידי סימוניות CRITCHLEY, נושאת מספר הכבל כפי שיוגדר ע"י המזמין וישא את שם הצרכן אותו הוא מזין. הקבלן יוכל להציע למפקח שיטות סימון חליפיות לפני תחילת העבודה.

8.3.4.15. סימון גידים בתוך הצידודים השונים יבוצע באמצעות שרולים פלסטיים ממוספרים.

8.3.4.16. חיבורי הכבלים

8.3.4.16.1. החומרים הדרושים לביצוע חיבורים, סופיות לכבלים יסופקו על ידי הקבלן.

8.3.4.16.2. החיבורים של הכבלים ייעשו לפי רשימות כבלים ותוכניות חיווט שיוסופקו לקבלן. כל גיד וגיד יסומן על ידי טבעת(ות) פלסטית(יות) נושאת(ות) מספר, בהתאם לרשימת הכבלים או בהתאם למצוין בתוכניות.

8.3.4.16.3. לפני תחילת החיבור יודא הקבלן שהכבל "מת" ולא פגום דיאלקטרי.

8.3.4.16.4. הקבלן ישאיר מספיק אורך של גידים. על מנת לאפשר החלפת חיבור בין הפאזות, ללא צורך בגילוי נוסף של הכבל.

8.3.4.16.5. גידים שמורים של הכבל יסומנו, יבודדו, יוסללו ויקשרו לכבל.

8.3.4.17. אין לפגוע במוליך בעת גילוי הכבל.

8.3.4.18. הקבלן יודא שהכלים והציודים המסופקים על ידו לחיבורי הכבלים, יהיו מתאימים לשימוש.

8.3.4.19. הקבלן ידאג לשמור כל הזמן על סדר פאזות זהה בכל חיבורי הכבל. החלפת הפאזות בכבלי כח תבוצע בצידוד ולא בלוח.

8.3.4.20. סגירת פתחים במתקן לאחר הנחת הכבלים, תבוצע באמצעות מלט חסין אש כדוגמת KBS.

8.3.5. הארקות

8.3.6.1. ע"פ דרישת חוק החשמל לאתרים רפואיים, מערכת הארקה של המתקן תותאם לסוג המתקנים ותשולב במערכת הארקה הכללית של המבנה.

מערכת החשמל בחדר UPS תקבל אספקה משני משתי תחנות השנאה נפרדות ותזין צרכנים באתר רפואי מקבוצה 2 , ועל כן, יותקן פס הארקה כפול PE-PA בתוך לוח החשמל.

8.3.6.2. כל חיבורי הארקה יבוצעו באמצעות גידי נחושת בלבד (מבודדים).

8.4. לוחות חשמל

8.4.1 כ ל ל י :

על הקבלן לדאוג לתכנון מלא של כל הלוחות באופן כזה שכל לוח יתאים לנישת לוח המוקצבת לו. בנוסף, תידרש עבודה לתוספת מפסקים וחווט בלוחות חשמל ראשיים כולל שינויים בלוחות חשמל משניים אשר בחדר החשמל של מח' הקרדיולוגיה.

8.4.1.1 נתונים טכניים עבור הלוח:

מתח נומינלי	:	400 וולט.
מספר מוליכים	:	3 פאזות + אפס + הארקה.
תדר	:	50 הרץ.
זרם נומינלי לפסי הצבירה	:	בהתאם למצוין בכתב הכמויות ובתכניות
זרם קצר סימטרי	:	בהתאם למצוין בכתב הכמויות ובתכניות
מתח פיקוד	:	230 וולט, 50 הרץ.
טמפ' סביבה	:	45 מעלות צלזיוס.
לחות יחסית	:	50%.

כל ציוד המיתוג אשר מותקן בלוחות יהיה בעל מקדם שימוש מינימלי של 87% בטמפרטורה של 60°C אשר צפויה בלוח.

הלוחות יהיו תעשייתיים FORM #2b

מערכת ה-TYPE TEST תהיה מבוססת על ספק בעל מערכת מוצרים מלאה לייצור לוחות חשמל.
תכנון הלוחות יבוצע באמצעות תוכנת פרמטרים מלאה.

8.4.1.2 תקנים

התכנון, ייצור ובדיקה של הלוח יהיו בהתאם להוצאה האחרונה של התקנים הבאים כאשר ישנה עדיפות לתקני IEC במקומות בהם קיימת אי בהירות.

IEC Recommendation 439	Factory-built assemblies of low voltage switchgear and control gear.
------------------------	--

IEC Recommendation 144 Degrees of protection of enclosures
for low voltage switchgear and
control gear.

IEC Recommendation 157 Low voltage switchgear.

IEC Recommendation 228 Copper conductors - insulated
cables/conductors.

IEC Recommendation 185 Current transformers

B.S. Specification 4752 M.C.B's and M.C.C.B's

B.S. Specification 3871

- המפרט הבין משרדי לעבודות חשמל (08).

- חוק החשמל והתקן הישראלי.

יצרן הלוחות יהיה בעל תו תקן ת"י 61439.

8.4.1.3. תכנון הלוח

א. בבחירת מפסקי הזרם והמאמ"תים לסוגיהם יש לבדוק כי בהופעת זרם קצר תובטח פעולה סלקטיבית בין כל המפסקים המחוברים בטור החל מהמפסק הראשי ובהמשך במורד המעגלים (DOWN STREAM) עד ליציאת מפסק או מאמ"ת אחרון.

ב. קואורדינציה בין מפסקים/מגנעים ברמה 2 לפי תקן IEC61947. על הקבלן המבצע את הלוחות יהיה להוכיח שהציוד אשר נבחר על ידו עומד בדרישות אלה. עמידה בדרישות אלה הינה תנאי הכרחי לביצוע הלוחות.

במידה והקבלן יצטרך להתקין ציוד בעל נתונים שונים מהמוכתב בכתב הכמויות על מנת לעמוד בדרישות הנ"ל, התשלום יהיה בהתאם לסעיפים המופיעים בכתב הכמויות ללא השינוי וללא כל תוספת.



שתדלן את לייבו
הנדסת חשמל בע"מ

8.4.2. ריכוז נתונים ללוחות TYPE TEST על פי תקן ישראלי 61439

סעיף	ת י א ו ר	
1.	<u>תנאי סביבה</u>	
1.1.	טמפרטורת סביבה:	☐ 25°C ☒ 30°C ☐ 35°C ☐ 40°C ☐ אחר
1.2.	לחות יחסית:	☐ 50% ☒ 80% ☐ 90%
1.3.	גובה האתר:	☒ מתחת 2000 מטר ☐ מעל 2000 מטר
1.4.	מיקום התקנה:	☒ הלוח יתוכנן להתקנה פנימית
		☐ הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר ממוזג
		☐ הלוח יתוכנן להתקנה פנימית בתוך חדר עם על-לחץ
2.	<u>נתונים חשמליים</u>	
2.1.	מתח נומינלי	☒ 3x400/230V
2.2.	מתח פיקוד AC :	☒ 230
	DC :	☐ 24V ☐ 48V ☐ 110V
2.3.	זרם נומינלי	כמוכתב בתוכניות
2.4.	שיטת הארקה:	☒ TN-S ☐ IT ☐ TT
2.5.	מקדם בו-זמניות	
2.6.	לפי IEC 61439-1:	☐ 1.00 ☐ 0.9 ☐ 0.8 ☐ 0.7 ☒ 0.6 ☐
		מקדם הבו-זמניות יהיה ערך מחושב לפי IEC 61439-1 טבלה 1



שתדלן את לייבו
הנדסת חשמל בע"מ

3.	נתונים מכניים	
3.1.	דרגת הגנה של הלוח:	☐ IP30 ללא דלתות ☐ IP30 עם דלתות
		☒ IP31 ☐ IP42 ☐ IP55
3.2.	סווג הלוח:	☐ FORM 1 מניעת גישה והפרדה מחלקים חיים.
		☒ FORM 2b כסוי מגן על פסי הצבירה לכל אורכם תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת
		☐ FORM 3b - כסוי מגן על פסי צבירה לכל אורכם - תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת
		- יחידות המיתוג תהיינה מופרדות ביניהן ע"י מחיצות מתכת
		- כל חלק פונקציונאלי של הלוח יהיה סגור מלפנים ע"י פנלים מתפרקים
		☐ FORM 4a - כסוי מגן על פסי צבירה לכל אורכם - תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת
		- יחידות המיתוג תהיינה מופרדות ביניהן ע"י מחיצות מתכת
		- כל חלק פונקציונאלי של הלוח יהיה סגור מלפנים ע"י פנלים מתפרקים
		- יציאות הכבלים תהיינה מופרדות ביניהן.
		☐ FORM 4b - כסוי מגן על פסי צבירה לכל אורכם - תאים מופרדים ע"י מחיצות מתכת
		- יחידות המיתוג תהיינה מופרדות ביניהן ע"י מחיצות מתכת
		- כל חלק פונקציונאלי של הלוח יהיה סגור מלפנים ע"י פנלים מתפרקים
		- יציאות הכבלים תהיינה מופרדות ביניהן ובין החלק הפונקציונאלי ע"י כיסויי מתכת.



שתדלן את לייבו
הנדסת חשמל בע"מ

3.3.	הזנות ללוח:	☐ תעלת פסי צבירה ☒ כבלים
3.4.	גישה לחיבורי כוח:	☐ מאחורי הלוח ☒ מלפנים
3.5.	ניתוב כבלי הכוח:	☐ מלמעלה ☐ מלמטה ☒ גם מלמעלה וגם מלמטה
3.6.	נתיב חווט הפיקוד:	☒ מלמעלה ☒ מלמטה
3.7.	מבנה תאי כניסה:	☐ - מפסקי זרם נשלפים במצב מוכנס, בדיקה, שלוף - הפיקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה.
		☐ - מפסקי זרם נתקעים על גבי בסיס קבוע. - הפיקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה.
		☒ - מפסקי זרם קבועים - הפיקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה.
3.8.	מפסק מקשר:	☐ מנתק בעומס ☐ מפסק זרם ללא הגנות
		☐ מפסק זרם עם הגנות זהות למפסק כניסה.
3.9.	יחידות ציוד:	☒ מפסקים קבועים ☐ מפסקים נתקעים עם בסיסים קבועים
		☐ חלק קבוע וחלק מתפרק
		☐ מפסקי זרם נשלפים, עגלת השליפה תאפשר מצבים מוכנס, בדיקה, שלוף.
		☐ ציוד מיתוג מודולארי ומאמ"תים חיבור ע"י מהדקים קפיציים
		החלוקה תהיה ל-200 אמפר לכל היותר.
3.10.	הגדרת מקום שמור:	☐ 20% ☒ 30% ☐ 40%

8.4.3. מבנה לוחות:

- 8.4.3.1. הלוח יהיה מיועד לעמידה עצמית, להתקנה פנימית, עשוי מתאים אשר מחוברים יחדיו על בסיס, עם אפשרות הרחבה בעתיד.
- 8.4.3.2. הלוח יהיה בנוי ממספר עמודות מודולריות המורכבות יחד ליצירת מבנה יציב ואחיד לעמידה חופשית.
- 8.4.3.3. הלוח יהיה בנוי להעמדה פנימית אך בדרגת אטימה IP31.
- 8.4.3.4. שלד הלוח יהיה עשוי מזוויתנים פלדה מגולוונת וכן פח 2 מ"מ עובי לפחות.
- 8.4.3.5. הלוח יצויד באמצעי הרמה לצורך הובלה והתקנה.
- 8.4.3.6. כניסת כבלים ללוח תהיה הן מלמטה והן מלמעלה.
- 8.4.3.7. חלקו התחתון של הלוח בגובה של עד 20 ס"מ לפחות לא יכלול כל ציוד חשמלי.
- 8.4.3.8. על הקבלן להגיש לכל לוח (לפני ייצורו) תרשים עם פרטי המבנה המוצע על ידו לכל התאים בהתאם לסטנדרטים המפורטים מטה ו/או הסטנדרטים שלו.
- 8.4.3.9. גובה הלוח יהיה 200 עד 210 בהתאם לסטנדרט היצרן.
- 8.4.3.10. רוחב העמודות יהיה עד 60 ס"מ לכל היותר - גם במקרה זה באם ליצרן יש סטנדרט שונה עליו לציין זאת במפורש.
- 8.4.3.11. הלוח יהיה עם גישה מקדימה בלבד כך שלכל תא תהיה דלת נפרדת על ציר ניתנת לנעילה. הדלת תהיה עם גומיות אטימה. הגישה לפסי הצבירה תהיה מהחזית בלבד.
- 8.4.3.12. כל הדלתות יהיו עם צירים ולפתיחה של 160 מעלות.
- 8.4.3.13. פסי הצבירה יותקנו באופן כזה שתהיה הפרדה פיסית בינם לחלק האחר של הלוח כך שלא תהיה כל אפשרות גישה לפסים אלו ללא כלים מתאימים. תהיה אפשרות גישה לפסי הצבירה מהחזית לצורך תחזוקה.
- 8.4.3.14. כל פסי הצבירה יהיו פסים מבודדים על ידי שרולים מתכופים. הפסים יהיו כולם עם קצוות מעוגלים.
- 8.4.3.15. פס האפס של הלוח יותקן יחד עם פסי הצבירה של הפאזות ויהיה מקביל אליהם להקטנת השדה המגנטי. פס האפס יהיה 100% מחתך פסי הפאזות. הפסים יצויידו בברגים לכל אורכם וכן פס קטן לחיבור כבלים בחתכים קטנים בכל עמודה.
- 8.4.3.16. כל החבורים לפסי הפאזות אפס והארקה ייעשו על ידי ברגים מגולוונים. בכל הפסים תהיה רזרבה מספיקה של חורים הבנויה למקסימום תאים אפשריים בעמדה.
- 8.4.3.17. כל חלקי המתכת אשר לא נושאים מתח בלוחות יהיו מאורקים. כל החלקים הנעים או מתפרקים יאורקו על ידי ליצות נחושת בעלת חתך מתאים. מבנה הלוח יהיה מחובר בצורה קשיחה לפס הארקה.

8.4.3.18. חווט ותעלות חווט

כל חווט הפיקוד ייעשה על ידי חוטים גמישים 1.5 מ"מ, כאשר החוטים ממשני הזרם יהיו חוטים גמישים 2.5 מ"מ ויחווטו דרך מהדקי זרם לגישור/קצר.

כל החוטים יהיו מבודדים PVC לטמפ' של 70 מעלות צלזיוס. כל החווט בתוך התא יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. כל התעלות יסופקו על ידי היצרן עם רזרבה של 50% לפחות בתעלה.

8.4.3.19. צבעי חוטים

פיקוד 230V זרם חילופין -	חום
פיקוד לאפס -	כחול
הארקה -	צהוב ירוק
+24VDC -	אדום
-24VDC -	שחור
כניסה דיסקרטית -	כתום
יציאה דיסקרטית -	סגול

8.4.3.20. כל החוטים הגמישים יחוברו על ידי סופיות חוט עם לחיצה. כל חווט הפיקוד למכשירי המדידה ולאביזרי הפיקוד והנורות המותקנים על הדלת, יבוצע כאמור על ידי חוטי PVC גמישים אשר יותקנו בתוך צינור גמיש המאפשר הוספת גידים ללא פרוק הצינור או השחלה דרכו.

8.4.3.21. כל חוטי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם על ידי שרוולים פלסטיים ממוספרים.

8.4.3.22. במידה וייעשה שימוש בנעלי כבל יהיו אלה מדגם כבד (תקן חברת חשמל). חיווט כח ייעשה על ידי גידים או פסים גמישים. בשום מקרה לא יבוצע החיווט על ידי גידים קשיחים.

8.4.3.23. ציוד גלוי אש

כל תא יציוד בהכנה בלבד לגלאי עבור מערכת גלוי וכבוי אש וחריר לגז כבוי. על היצרן יהיה לבצע את כל ההכנות הנדרשות בהתאם לתכניות של יועץ המנ"מ ודרישות החברה המתקינה את ציוד בטיחות אש.

כמו כן יוכן מכסה מתפרק מוגבה עבור התקנת הגלאים.

כל ציוד גילוי/כיבוי אש במבנה יותקן ע"י חברת בטיחות אש ובאחריות הקבלן.

8.4.3.24. חווט כח:

כל היציאות מהפסים ייעשו על ידי פסי נחושת מבודדים. הירידות מהמפסקים למהדקים ייעשו בחוטים מבודדים PVC עד למפסקים 63 אמפר, ומעל ע"י פסי נחושת גמישים מבודדים. כל החוטים והפסים יהיו בחתך מתאים לזרם הנומינלי של המפסק, בהתחשב בטמפ' הסביבה ובכל התקנים המפורטים. צבעי הבידוד של חוטים אלו יהיו בהתאם לחוק החשמל 1954 פרסום 1982.

8.4.3.25. כיסויים:

כל המקומות הגלויים למתח פסי החבור, פסי הצבירה בתוך הלוח ומהדקי כניסת מתח, יכוסו בכיסוי פרספקס שקוף מתפרק על ידי ברגים. על כל כיסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

8.4.3.26. תכניות חשמליות של הלוח יושמו בתיק, בתא הכניסה בתוך תא מתאים המחובר למבנה הלוח בצורה קבועה (לא הדבקה).

8.4.3.27. שילוט:

על הקבלן יהיה לספק ולהתקין על ידי שתי מסמרות שלטי בקליט סנדוויץ', חרוטים בשחור על רקע לבן. השלטים יהיו לפי הפירוט הבא:

- א. שלט אחד לכל הלוח, המציין את שם הלוח, ומאיזה מקור הזנה הוא מוזן, סוג וחתך הכבל המזין.
- ב. שילוט לכל אביזר המתאר את שם העומס אותו הוא מזין או משרת בהיבט הפיקוד.
- ג. שלטי אזהרה מתח זר או מתח לפני מפסק ראשי, בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר. שילוט זה יהיה בצבע לבן על רקע אדום.
- ד. שילוט על המפסק הראשי.

8.4.3.28. הלוח ייבנה בצורה כזאת כך שתהיה הפרדה מלאה בין תאי הלוח.

8.4.3.29. על הקבלן יהיה להגיש חישובים טרמיים של הלוחות. במידה והטמפרטורה בתוך התאים גבוהה מדי על הקבלן יהיה לספק פילטרים ומאווררים בתאים. הפילטרים והמאווררים כלולים במחיר מבנה הלוח.

8.4.3.30. על הקבלן להגיש עם התכניות חישובי טמפרטורה של הלוחות. במידה וקיימת דרישה לתוספת מאווררים ופילטר יהיו אלה כלולים במחיר היחידה של מבנה הלוח.

8.4.4. מפסק זרם חצי אוטומטי מסוג MOULDED CASE

8.4.4.1. נתונים טכניים

זרם נומינלי	: בהתאם לתכניות ולכתב כמויות.
מתח נומינלי	: 400 וולט.
תדר	: 50 הרץ
כושר ניתוק זרם קצר סימטרי	: 25 ק"א 15 ק"א (P2) אם צוין אחרת בכתב הכמויות או בתכניות
טמפ' סביבה	: 40°C
לחות יחסית	: 50% .
המפסק יהיה מפסק זרם תלת פאזי תלת קוטבי קבוע (ללא שליפה).	

8.4.4.2. למפסק יהיו ההגנות הבאות:

- הגנה טרמית ניתנת לכוון.
- הגנה מגנטית ניתנת לכוון.

8.4.4.3. המפסק יכלול גם סליל הפסקה. וידית מצמד חיצונית עם אפשרות נעילה.

הערה: תוספת ידית מצמד תהיה בהתאם לדרישת המזמין. מחיר הידית כלול במחיר היחידה של המפסק.

8.4.4.4. מפסקים לזרם 160 אמפר ומעלה יצוידו בהגנה אלקטרונית הניתנת לכוון זרם + זמן השהייה.

8.4.5. מאמ"ת פיקוד וכח

כל מאמ"ת הפיקוד יהיו לזרם כמוכתב בכתב הכמויות, ולזרם קצר של 15KA, 25KA לפחות, לפי תקן IEC 947-2 ובהתאם למוגדר בתכניות.

8.4.6. מנורות סימון

כל נורות הסימון יהיו עם שנאי עצמי 230/6VDC לכל נורה, נורת D.C LED לזרם 18 מיליאמפר.

8.4.7. מהדקי פיקוד

כל מהדקי הפיקוד יהיו תוצרת פניקס 6 ממ"ר.

במקרה של מהדק פיקוד להארקה - צבע המהדק יהיה צהוב-ירוק. מהדקי הפיקוד יהיו ממוספרים בהתאם לתכניות.

8.4.8. מפסקי פיקוד

כל מפסקי הפיקוד יהיו מסוג פאקט להתקנה על ידי מצמדים עם מגעים 16A, 230V, 50HZ.

8.4.9. מערכת מדידה

המערכת תהיה אלקטרונית ותוזן ממתח 400VAC.

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

- מדידת אנרגיה (תעו"ז)

- מדידת הרמוניות

המערכת תצויד ביציאת תקשורת RS485 עבור העברת אינפורמציה למחשב המתקן.

מערכת המדידה תהיה תוצרת חברת SATEC דגם P135EH.

פסי הצבירה של הלוחות הראשיים יצוידו במגן מתח יתר ארבע קוטבי
לזרם 40KA (8/20) כולל הגנה עורפית של נתיכים נשלפים.

8.5. מ ב ו א

עבודת החשמל הכלולה בהסכם זה כוללת ביצוע עבודות החשמל ותשתית למכון הצנתורים ותוספת מערכות גיבוי אל פסק במרכז רפואי בני ציון וביצוע הבדיקות הדרושות – הכול 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.

8.6. אספקת חומרים

על הקבלן לספק על חשבוננו 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.

8.7. אספקה, התקנה וחיבור כבלים

- 8.7.1. מחיר היחידה יהיה אחיד עבור כל צורות התקנת הכבלים או השחלת הכבלים בצינורות או התקנתם על גבי כבל פלדה או התקנתם על גבי סולמות.
- 8.7.2. מחיר חיבור קצוות הכבל 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).
- עבור כבלים בחתך 50 מ"מ ומעלה יתבקש הקבלן לבצע ראש כבל עם כפת רייקם אטומה מתכווצת, כלול במחיר הכבל.
- 8.7.3. 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**



שתדלן את לייבו
הנדסת חשמל בע"מ

8.8. 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 קומפלט. צינורות פלסטיים להתקנה פנימית יתאימו לתקן ישראלי 61386

8.9. 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 קודם אשר נכלל כבר במחירי יחידה.

8.10. תעלות וסולמות כבלים

- 8.10.1. מחיר היחידה יהיה למטר אורך, כאשר התעלה מסופקת בהתאם לתוכניות הפרטים ומותקנת בהתאם לנדרש, כולל כל החיזוקים וחומרי העזר הדרושים לחיבור בין הקטעים השונים.
- 8.10.2. התמיכות לתעלות וסולמות תהיינה מגולוונות ותבוצענה במרחק מקסימלי של 1.5 מטר אחת מהשנייה ובלבד שתישא משקל של 80 ק"ג למטר אורך.
- 8.10.3. מחיר התמיכות לתעלות/סולמות כלול במחיר התקנת התעלה/הסולם.
- 8.10.4. תעלות הרשת/סולמות תהיינה מגולוונות על פי המתואר במפרט הטכני כולל תיקוני צבע עשיר באבץ.
- 8.10.5. מחיר התעלה כולל גיד הארקה מנחושת בחתך 16 ממ"ר כולל חיבור ע"י מחבר הארקה תקני בכל חלק של תעלה/סולם.

8.11. מחירי יחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות ולוח מחירים כוללים:

- 8.11.1. 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.
- 8.11.2. קבלת ציוד וחומרים המסופקים על ידי החברה (במידה שיהיו) במחסני החברה, העמסתו, הובלתו ופריקתו באתר העבודה והחזרת כל החומרים העודפים למחסן.
- 8.11.3. ביצוע כל הבדיקות הנדרשות ומילוי טופסי הבדיקה. לא תתקבל כל דרישה לתשלום נוסף עבור בדיקות ושימוש במכשירי בדיקה.
- 8.11.4. עריכת לוח זמנים ותאום עבודות.

- 8.11.5. ביצוע העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במסמכי החוזה.
- 8.11.6. אספקת כל חומרי העזר הדרושים כגון: שלות, ברגים, ניפלים, ווים, פרופילי ברזל מחורץ מגולוונים, מהדקים כניסות כבל אנטיגרון וכמו כן הכלים, הצידוד, מתקני עזר וכלי עבודה מכל סוג.
- 8.11.7. כל עבודות הלוואי לרבות מדידה וסימון הכנת תוכניות לאחר ביצוע וכו'.
- 8.11.8. הקבלן יספק שלושה העתקים של תוכניות מעודכנות לאחר הביצוע כולל 2 דיסקטים בתוכנת אוטוקאד גרסה 14 ומעלה.
- 8.11.9. נקיטת כל אמצעי הבטיחות והזהירות.
- 8.11.10. הוצאות אחסון באתר ומחוצה לו.
- 8.11.11. שמירה ואבטחה.
- 8.11.12. תיקונים, סילוק חומרים ועבודות שנפסלו ואספקתם או עשייתם מחדש.
- 8.11.13. כל יתר ההוצאות הדרושות להשלמת העבודה ומסירתה לחברה בין אם פורט הדבר במלואו או בחלקו ובין אם לא פורט במסמכי ההסכם.
- 8.11.14. כל ההובלות של הצידוד, חומרים וכו' וכן כל ההסעות של עובדי הקבלן לאתר העבודה.
- 8.11.15. התארגנות ולאחר סיום העבודה פינוי האתר.
- 8.11.16. ניקוי האתר מפסולת עבודתו בסיום כל יום עבודה. ניקוי ופינוי האתר (מפסולת, חומרי גלם, כלים וכו') בסיום העבודה.

8.12. 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.

8.13. תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות

במידה ויידרש הקבלן לספק ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות או שבא לידי ביטוי בתכניות, המחיר שישולם לקבלן יהיה בהתאם למחירון הצידוד, 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%.

8.14. מפרט מערכת אל פסק

8.14.1. תיאור העבודה

- א. הספקה של מערכת U.P.S מודולארית בהספק מקסימלי של 300kva והמצברים לגיבוי של 7 דקות בעומס מלא עם מקדם הספק 1 ($KVA=KW$) ותכולה של 6 מודולים של 50KW.
- ב. הובלת המערכת לאתר המרכז הרפואי, הנפתה אל גג המבנה (גובה של 6 קומות מרחבה תפעולית) והכנסתה למקומה בחדר ייעודי אשר על גג הבניין.
- ג. הצבה והרכבה של המערכת.
- ד. הפעלה ניסיונית של המערכת.
- ה. בדיקות בעומס מלא.

8.14.2. מפרט כללי, תקנות ותקנים

העבודות יבוצעו בהתאם למסמכים כדלקמן:

- א. מפרט זה.
- ב. המפרט הכללי:
 - פרק 00 – מוקדמות, מהדורת 2003.
 - פרק 08 – מפרט כללי לעבודות חשמל, מהדורת 2001.
 - המפרט הכללי הינו המפרט שהוכן ע"י ועדה בין משרדית מיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד השיכון
 - ושהוצא לאור ע"י משרד הביטחון – ההוצאה לאור.
- ג. חוק החשמל:
- התקנת מערכות אל פסק סטטיות במתח נמוך התשנ"ג – 1993.
- ד. תקן אירופי ENV 50091-3 או תקן בינלאומי IEC 62040-3.

8.14.3. הדרכה וספר מיתקן

"ספר מיתקן" יוגש ב – 4 העתקים ויכלול:

- א. מערכת של תוכניות AS MADE לציוד, ההתקנה לחיבורים החשמליים.
- ב. רשימת פריטים המותקנים, לרבות מק"ט היצרן.
- ג. קטלוגים, של כל פרטי הציוד שבמערכת.
- ד. תאור כללי של המערכת ומפרט טכני.
- ה. הסברים לפעולת המערכת.
- ו. הוראות הפעלה ואחזקה בעברית.
- ז. דו"חות הבדיקות המפורטות להלן.

8.14.4. בדיקות ואישורים

ספק המערכת אחראי לעריכת הבדיקות ולקבלת כל האישורים כדלקמן:

- א. בדיקת נצילות, הרמוניות וזמן גיבוי.
- ב. קבלן מערכת בקרת מבנה לשיטת העברת המידע והאינדיקציות ולפרוטוקול התקשורת.
- ג. המערכת תיבדק בבניין ע"י המפקח או נציג המזמין, בזמן העמסתה בעומס המיועד לה. הספק של המערכת ידאג לעומס הדמה הדרוש לצורך בדיקת המערכת בעומס מלא.
- ד. חיבור המערכת לרשת התקשורת של ביה"ח (הכנת תשתית וחיבור ע"י המזמין) ובדיקה להעברת נתונים.

8.14.5. הסמכה וניסיון

- 8.14.5.1. היצרן יהיה בעל הסמכה לפי תקן ISO 9000. יש להציג תעודה המוכיחה על עמידה בתקן זה.
- 8.14.5.2. היצרן יהיה בעל ניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון פיתוח וייצור של מערכות אל פסק סטטיות. יש להציג אישור מתאים.
- 8.14.5.3. הסוכן בארץ יהיה בעל הסמכה לפי תקן ISO 9002. יש להציג תעודה המוכיחה עמידה בתקן זה.
- 8.14.5.4. הסוכן בארץ יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בהספקה, התקנה ואחזקה של מערכות U.P.S בבתי חולים ועליו להציג אישור מתאים.

8.14.6. אחריות ושירות

- 8.14.6.1. אחריות הסוכן למערכת, לכל אביזר בנפרד ולמערכת בשלמותה, תהיה לשלוש שנים מקבלת המערכת. אחריות הסוכן למערכת המצברים הינה אחריות מלאה של 3 שנים.
- 8.14.6.2. אחזקה ושרות כלולים במחיר שלוש שנות האחריות.
- 8.14.6.3. במסגרת השרות ייתן הסוכן את כל שירותי האחזקה הדרושים ללא תשלום – כולל חלקים שיפגמו, במידה ויהיו כאלה.
- 8.14.6.4. השירות יינתן תוך 6 שעות עבודה מקבלת הקריאה, בתקופת האחריות, לאחריה בהתאם להסכם השירות החתום בין הצדדים.

8.14.7. תיאור כללי של מערכת אל פסק

- מערכת האל פסק, בהספק הנקוב, מיועדת להזנת עומסים במתח מסונן, מיוצב ורציף, בצורה אמינה, ללא תלות בהפרעות ובהפסקות מתח הרשת.
- א. מערכת האל-פסק תהיה לעבודה רציפה בשיטת ONLINE, המרה כפולה. המערכת תהיה בנויה בטכנולוגיה המתקדמת ביותר הקיימת בשוק, עם בקרה ממוחשבת מבוקרת מיקרופרוססור.
- ב. מערכת האל פסק כוללת:
- מיישר/מטען.
 - ממיר.
 - פילטר כניסה אקטיבי.
 - ממיר סטטי PWM טרניזיסטורי/IGBT.
 - בנק מצברים אטומים ללא אחזקה עם מאמ"ת הגנה.
 - לוח פיקוד, תצוגה, הפעלה ובקרה (מובנה בתוך המערכת).
 - עוקף סטטי פנימי אוטומטי (מעקף תפעולי).
 - מעקף תחזוקה ידני.
 - מאמ"ת יציאה (M.C.C.B).
 - ממשקי תקשורת SNMP מובנה.



שתדלן את לייבו
הנדסת חשמל בע"מ

ג. מצבי עבודה ותאור פעולה:

– רגיל:

המיישר יספק מתח ישר, מסונן ומיוצב לממיר הסטטי. הממיר ימיר את המתח הישר לגל סינוס באיכות גבוהה.

הגל מיוצב ומסונן, ללא הרמוניות או הפרעות אחרות. במקביל יופעל מטען אשר יטען את המצברים בטעינת ציפה בהתאם לפרמטרים הנדרשים על ידי יצרן המצברים לרבות פיצוי על עליית טמפרטורה.

– חרום:

בעת תקלה או הפסקה במתח הרשת ימשיך הממיר הסטטי לספק את האנרגיה מבנק המצברים לעומס, ללא כל הפסקה או הפרעה.

– טעינה לאחר הפסקת מתח:

כאשר חוזר מתח רשת מגנראטור, המיישר יספק מתח ישר לממיר הסטטי אשר ימשיך לספק אנרגיה

לעומס ללא הפסקה או הפרעה. המטען יטען את המצברים עם זרם טעינה מוגבל ל – 10% הזרם הנומינלי.

כאשר חוזר מתח רשת של חברת החשמל תחזור המערכת למצב עבודה רגיל.

– מצב עוקף תפעולי:

בכל מצב תקלה באל פסק או עומס יתר מעבר למותר או תקלה בעומס, תתבצע העברה למעקף תפעולי אשר ימשיך לספק אנרגיה ישירות מהרשת לעומס וזאת ללא הפסקה. בגמר מצב זה יחזור העומס בצורה אוטומטית להזנה מהממיר הסטטי כל התהליך הנ"ל יתבצע באופן אוטומטי – ללא כל הפרעה.

– מצב עוקף שרות:

בעת צורך בשרות למערכת יבוצע מעקף שרות באמצעות מפסקים ידניים. המעקף יבוצע ללא כל הפרעה בהספקה לצרכנים.

– עבודה ללא מצברים:

לצורך שירות למערכת המצברים תכלול המערכת מפסק זרם לניתוק המצברים מהמיישר/מטען ומהממיר. כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, תמשיך מערכת האל פסק להזין העומס ללא הפסקה או הפרעה – למעט במקרה של תקלה במקור הזינה.

8.14.8 דרישות כלליות מהמערכת

המערכת תענה לדרישות הכלליות המפורטות להלן:

א. טמפ' סביבה:

– תחום עבודה - 0°C - 35°C בממוצע של 24 שעות ו - 0°C - 40°C ל - 8 שעות.

– תחום אחסנה - 20°C - 70°C ללא מצברים, 20°C - 45°C – עם מצברים.

ב. לחות יחסית מירבית של 95%, ללא התעבות.

ג. רעש:

הרעש שימדד במרחק 1 מטר מהיחידה יהיה קטן מ-62dBA כאשר היחידה מועמסת בעומס מלא.

ד. הפרעות וקרינה:

כדי להקטין את ההפרעות לעומסים רגישים מחד, ולהבטיח עמידות של מערכת האל פסק להפרעות רדיו מאידך, המערכת תענה לדרישות לפי הסטנדרטים האירופיים EN50091-2 ותקן CISPR.

ה. פריקה אלקטרוסטטית -20KV ללא פגיעה במערכת.

ו. נצילות המערכת:

נצילות המערכת תוגדר כהספק מוצא – אחרי הממיר – (ב- KW) מחולק בהספק זינה – לפני הפילטר – (ב- KW) כאשר הממיר פועל בתחום ההספקים שבין 50% ל- 100%, המצברים טעונים לחלוטין, תנאי העבודה נומינליים ומקדם ההספק של העומס הוא 0.8 השראי עד 1.0. נצילות המערכת בתנאים הנ"ל לא תפחת מ- 95%.

ז. אמינות:

זמן ממוצע בין תקלות (MTBF) של המערכת המוצעת לא יפחת מ-150,000 שעות ללא עוקף ו-250,000 שעות כולל עוקף. זמן ממוצע לתיקון תקלה (MTTR) לא יעלה על 30 דקות מרגע הגעת הטכנאי לאתר. עם הצעתו ימסור הספק מסמך הכולל את הצהרת היצרן לגבי נתונים אלו.

8.14.9. דרישות כלליות מהמערכת

המערכת תענה לדרישות הכלליות המפורטות להלן:

8.14.10. רכיבי המערכת

8.14.10.1. פילטר כניסה אקטיבי

המערכת תסופק עם פילטר כניסה אקטיבי להקטנת הרמוניות זרם הכניסה ושיפור כופל ההספק ללא תלות ברמת העומס. הפילטר יהיה אינטגרלי או חיצוני. בכל מקרה לא יעלה החזר ההרמוניות לרשת (THDI) על 5% ומקדם ההספק ישופר ל- 0.96.

8.14.10.2. הספק/מטען יהיה סטטי ויספק מתח ישר לממיר וטעינה למצברים. הספק/מטען יכלול מערכת יישור והמרה טרנזיסטורית בתדר גבוה (CORRECTED POWER FACTOR) מסוג גשר מלא.

א. מתח נומינלי: 400V תלת פאזי.

ב. תחום מתח כניסה: 340V עד 440V ללא פריקת מצברים.

ג. תחום תדר כניסה: 45 עד 55 הרץ.

ד. כופל הספק: 0.96 לפחות ב- 50% או יותר של העומס הנומינלי.

ה. הרמוניות זרם כניסה: פחות מ- 5% בתחום 50% עד 100% של העומס הנומינלי.

ו. הגנות מתח יתר וברקים: לפי IEEE 587 ANSI C 62.41 CATEGORY A&B.

ז. הגבלת זרם כניסה: ניתנת לכיוון בתחום 40% עד 120% מהזרם הנומינלי.

ח. הגבלת זרם טעינה למצברים: 10% עד 25% מהזרם הנומינלי.

ט. הגבלת זרם כניסה בעבודה עם גנרטור: 10% עד 100% מהזרם הנומינלי.

י. זמן בניית מתח ישר: 0 עד 15 שניות.

הספק/מטען יוכל להזין עומס מלא ובנוסף לטעון את המצברים בזרם שלא יפחת מהדרישה בהמשך מפרט זה.

לאחר גמר הטעינה יחזיק המטען את המצברים בטעינת ציפה עד להפסקת החשמל הבאה. אופיין הטעינה יהיה מתח קבוע/זרם קבוע לפי DIN 41773.

8.14.10.3 ממיר סטטי

א. הספק עבודה רציף.

ב. המרה כפולה: באמצעות גשר המרה טרנזיסטורי תלת פאזי בתדר גבוה בשיטת איפנון רוחב פולס (PWM).

ג. מתח יציאה: 400/231 וולט, 50 הרץ.

ד. ייצוב מתח יציאה במצב סטטי: $\pm 1\%$.

ה. ייצוב מתח יציאה דינמי: $5\% \pm$ ב – 100% שינוי עומס ומעבר לעבודה ממצברים או מעוקף סטטי לממיר.

ו. זמן התאוששות: 20 מילי שניות עד לרמה של $2\% \pm$.

ז. תחום סינכרון לרשת: $2 \text{ HZ} \pm$ במדרגות של 0.5, 1, 1.5, 2.

ח. עיוות מתח יציאה: נמוך מ – 3% לעומס לינארי

5% לעומס לא לינארי

2% להרמוניה בודדת

ט. יחס זרם שיא: RMS 3:1.

י. עומס יתר: 105% ללא הגבלה

125% ל – 10 דקות

150% ל – 60 שניות

300% ל – 10 מחזורי רשת.

יא. עומס לא סימטרי: המערכת תוכל לעבוד ללא מגבלה עם כל סוגי העומס כולל עומס לא סימטרי עד רמה של 100% אי איזון בין פזות. במצב זה לא ישתנה מתח היציאה החד מופעי ביותר מ- $2\% \pm$ וסטית הזוית בין המופעים כנ"ל:

יב. יכולת הנחתה של אות משותף בין כניסה ליציאה לא יפחת מ-65 DB בתחום תדרים של 20KHZ עד 100KHZ.

8.14.10.4. מפסק עוקף סטטי (מעקף תפעולי)

המפסק הסטטי מאפשר העברת ההזנה לעומס מהקו העוקף וחזרה לממיר ללא הפרעה או הפסקה במקרים הבאים:

- א. עומסי יתר גבוהים מעבר לנתוני הממיר
 - ב. תקלה בממיר
 - ג. מתן פקודה ידנית מתאימה
- העוקף הסטטי יהיה בנוי למשטר עבודה רציף ולעומסי היתר של המערכת וכן לזרמי קצר עד 20 פעמים הזרם הנומינלי, ללא פגיעה ברכיבי המיתוג.

8.14.10.5. מעקף לתחזוקה

מעקף לתחזוקה הינו מערכת מפסקים אלקטרו מכניים אשר מאפשרים עקיפת המערכת ומתן שרות ללא ניתוק או הפרעה במתח המסופק לעומס.

עקיפת ה-UPS תאפשר נגיעה בכל חלקי המערכת ללא סכנת התחשמלות.

הפעלת מעקף לתחזוקה לא תסכן את תקינות מערכת האל פסק.

מערכת הבקרה תנחה, באמצעות רשום על הצג, את סדר הפעולות להפעלת המעקף.

8.14.10.6. מצברים

- א. סוג מצברים: ליתיום.
- ב. זמן גיבוי ב- 20°C למשך 7 דקות בעומס מלא.
- ג. אורך חיים 15 שנים.
- ד. אחריות: 3 שנים אחריות מלאה
- ה. מבנה למצברים : ארון או מארז כולל דלת עם מסך מגע לתצוגת התרעות שונות ומפסק DC יחד עם נוריות חווי למצב המפסק.
- ו. המצברים מתוצרת EXIDE או SAMSUNG או VISION.

המערכת תכלול בקרה ממוחשבת מבוקרת מיקרופרוססור.

א. פנל קדמי:

הפנל הקדמי של המערכת יכלול (לפחות) את הרכיבים הבאים:

- (1) מקשים לתפעול נוח ומדידות של המערכת.
 - (2) נוריות LED להתראה וסטטוס, לזיהוי מהיר של מצב המערכת.
 - (3) צג אלפא – נומרי להודעות, התראות ומדידות מסוג LCD.
- על הצג ניתן יהיה לקבל תצוגה אלפאנומרית וגרפית של כל מתחי כניסה ויציאה, מתח ישר, כל הזרמים, כופל הספק, KVA, KW, CREST FACTOR, % עומס, תדר.
- (4) התרעה קולית ולחצן השתקה.
 - (5) לחצני הפעלה וכיבוי (עם השהייה).

ב. המערכת תכלול פונקציות דיאגנוסטיקה לזיהוי מהיר של תקלות וכן מערכת רישום היסטוריה

(LOG) אשר תאפשר רישום ותצוגה של 200 אירועים לפחות.

כמו כן תכלול המערכת הוראות, שיופיעו על הצג לאחר הקשה על הלחצן המתאים, לסדר הפעולות להפעלת מעקף לתחזוקה, ללא פגיעה ברציפות ההספקה לעומס/

ג. התראות:

- (1) כל הפעולות והחריגות ירשמו על גבי המסך, כולל זכרון של לפחות 200 אירועים.
- (2) רישום סטטיסטיקה של הפרעות רשת לפי סוגיהן וכן רישום הפסקות חשמל לפי זמנים ומצטבר.
- (3) מתן התראה לגבי פעולות וחריגה מתחומים מותרים של עבודת המערכת.

ד. תוכנות תקשורת אל פסק:

עם הציוד תסופק תוכנת תקשורת לרשת האינטרנט הפנימית אשר תאפשר ביצוע דיאגנוסטיקה מתן הודעות למשתמשים רישום תקלות כולל שמירת LOG כיבוי מסודר של המערכת, הפעלה מרחוק, הצגה בזמן אמת של כל הפרמטרים החשמליים של המערכת וזמן נותר לעבודה ממצברים (על פי פרמטרים כגון סוג המצברים, % ההעמסה, טמפרטורת סביבה), רישום של מספר הטעינות והפריקות של המצברים. המערכת תאפשר שליחת E-MAIL בנוסח משתנה על כל תקלה. המערכת תאפשר כיבוי אוטומטי בזמנים קבועים לפי תכנות מראש.

המערכת תסופק עם פרוטוקול תקשורת SMMP מתאים למערכת בקרת המבנה הקיימת בבניה"ח.

הקבלן אחראי להספקה של פרוטוקול תקשורת מתאים וכל מידע שידרש ע"י קבלן מערכת הבקרה של המבנה לצורך

הממשק לחיבור והפעלה משולבת עם התוכנה של בקרת המבנה. הפרוטוקול יאושר ע"י קבלן בקרת המבנה.

ה. בקרת מצברים אוטומטית:

המערכת תכלול בקרת מצברים אוטומטית אשר תבצע בדיקה למצברים על ידי הורדת מתח המטען ופריקה בפועל של המצברים. בדיקה זו תתבצע בזמן הניתן לתכנות מראש וללא הפרעה לפעולת העומס. המערכת תאפשר הדפסת דו"ח הכולל את תוצאות הבדיקה.

8.14.12. מבנה מכני

ארון המערכת יתוכנן לסביבה משרדית. הארון יעמוד על הרצפה ויכלול הגבהה. הארון יבנה מחומר מתכתי צבוע בצבע אפוי בתנור. המעטה החיצוני יצופה בצבע מיוחד על מנת להקטין את השפעות EMI על הסביבה קרור היחידה יעשה באמצעות איורור- כמפורט להלן. כל החיבורים הנדרשים יהיו מהצד האחורי של המערכת.

8.14.13. איורור המערכת

המערכת תכלול מאווררים לפינוי החום מכל תת מערכת בנפרד. בנוסף תכיל המערכת מאוורר מרכזי אשר יפנה את החום כלפי מעלה. בכל מקרה תהיה למערכת 100% יתירות באוורור ולא תהיה כל הפסקה בפעולת המערכת כתוצאה מתקלה במאוורר. המאווררים שקטים עם בקרה על מהירות הסיבוב, כדי להקטין את הרעש האקוסטי.

על הקבלן למלא בטור המתאים את נתוני המערכת המוצעת בהתאמה למפרט הנ"ל או לציין את ביצועי המערכת המוצעת על ידו.

<u>מפרט</u>	<u>נדרש</u>	<u>התחייבות הספק</u>
א. קונפיגורציה – מערכת U.P.S עם מפסק סטטי, המרה כפולה. (double conversion UPS with static bypass)	כן	_____
ב. זינה		
- מתח 400V		_____ V
- תחום מתח 340V: 440V		_____ V
- תדר 50H Z		_____ Hz
- תחום תדר 45HZ :55HZ		_____ Hz
- זמן הפעלה רכה (SOFT START) 15 שניות		שניות _____
- מקדם הספק כניסה (מ-50% עד 100% עומס)		_____ < 0.96 השראי
- עוות (THDI) ע"פ תקן IEEE-519-2 של זרם הכניסה		_____ >
- מ 50% עד 100% עומס	5% >	_____
- הגבלת זרם כניסה בעבודה עם גנרטור	כן	_____
ג. תפוקה		
- הספק מוצא 300kw		_____
- מתח מוצא 400V		_____ V
- ייצוב מתח מוצא ± 1%		_____ %
- ייצוב מתח מוצא (100% אי איזון פזות) ± 2%, ± 2°		_____ %
- תגובה דינמית למדרגת עומס 100% ± 5%		_____ %
- זמן תגובה להתאוששות מלאה במדרגת עומס 100%	20 > מילישניות	_____ > מילישניות
- עיוות הרמוני במוצא בעומס לינארי		_____
(מדידה לפי ENV 50091-3)	3% >	_____ % >
ד. נצילות כוללת (Ac-Ac) מ- 50% עד 100% עומס	95% <	_____ % <
ה. מפסק עוקף סטטי	מהיר ללא הפסקה	<u>כן/לא</u>
ו. מעקף לתחזוקה	<u>חיצוני/ פנימי</u>	_____
מאפשר עקיפה ללא הפסקת העומס	כן	<u>כן/לא</u>

<u>מפרט</u>	<u>נדרש</u>	<u>התחייבות הספק</u>
ז. מצברים		
- יצרן		_____
- מודל		_____
- טכנולוגיה	אטום ללא טיפול רקומבינציה	כן/לא
- קיבול באמפר שעות ל-	7 דקות	_____AH
- מספר תאים עבור 15 דקות זמן גבוי		תאים _____
- מתח ציפה (לתא)	2.25 V	_____ V
- מתח גמר פריקה (לתא)	1.75 V	_____ V
- מספר פריקות וטעינות מלאות		_____
- תחשיב זמן הגיבוי כולל		
נתוני המצבר המסופק	נדרש	מצ"ב: כן/לא
- משקל כללי של המצברים (ללא ארון)		ק"ג _____
- מידות ארון המצברים (אורך-רוחב-גובה)		ס"מ _____
ח. נתונים נוספים		
- מידות מערכת אל פסק (אורך-רוחב-גובה),		
ללא המצברים		
ממשק תקשורת SNMP	נדרש כן	_____
משקל מערכת אל פסק בלבד		ק"ג _____
ט. משך עמידה בעומס יתר לפני מעבר		
לעוקף סטטי :	105%	_____
	125%	_____
	150%	_____
רעש של המערכת בעומס מלא		
במרחק 1 מטר	62 DB(A)>	DB (A)> _____
הספק יגיש בנוסף הצהרת היצרן בהתאמה ל-3- IEEE519 ,ENV50091		

8.14.15. מדידת כמויות ומחירים למערכות U.P.S

המחירים יכללו:

- א. בדיקת המערכת ע"י בודק מוסמך מטעם המזמין.
- ב. אחריות לתכנון מלא ומושלם של מערכת ה- U.P.S לרבות תיעוד מלא של המערכת.
- ג. אחריות ושרות ל-3 שנים מלאות.
- ד. הדרכה.

8.15. 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.

8.15.1. כבלי מתח 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 למקורה.

8.15.2. לאחר התקנת כל הלוחות למתח נמוך תבוצע בדיקת התנגדות הבידוד על ידי מודד בידוד למתח ישר 1000 וולט.

8.15.3. התנגדות בידוד בין פאזות או בין פאזות להארקה נמוכה מ- 100 מגה אוהם תראה כחשודה ותיבדק למקורה.

8.15.4. בדיקת הפעלה

לאחר גמר חיבור הכבלים, יבדקו מעגלי הפיקוד בלוחות חשמל לפעולה תקינה של תחנות הלחצנים, חגורים, מפסקי בטחון, מכשור שטח, אזעקות, התרעות וכו'.

ת א ר י ך

חותמת וחתימת הקבלן