

MA-205-E

ביה"ח איכילוב – מרת"א

**אספקה והתקנה של מערכת אל פסק בהספק 60KVA
בחדר חשמל מכון קרינה**

מפרט טכני

מתכנן

סמו - הנדסת חשמל בע"מ
רח' יעקב רוזן 1
ר"ג, 5246205
טל: 03-6134177
פקס: 03-6134185

מאי 2022

3. מפרט טכני למערכת אל פסק – בהספק 60KVA

1. כללי

מפרט זה מתאר את הדרישות לאספקה והתקנת מערכת אל פסק בתצורה המיועדת להתקנה בחיבור מקבילי של עד 3 מערכות 60KVA המערכות מתוצרת יצרן מאושר. בשלב הנוכחי יסופקו 2 מערכות שיפעלו בשיטת Parallel Redundant כאשר כל מערכת תשמש כגיבוי אחת לשניה, כמו כן תהיה חלוקת זרם שווה בין שתי המערכות.

החיבור המקבילי יבוצע באמצעות כבל תקשורת בין שתי המערכות שתי המערכת יחוברו לפס צבירה משותף.

יש לצרף רשימת לקוחות של 50 מערכות מהדגם המוצע שהותקנו בשנים האחרונות באתרים בישראל

על הספק להציע את הצעותיו כאשר לכל מערכת נלווה סט מצברים ל-30 דקות בעומס מלא אשר יורכב משני טורי מצברים לפחות (לא יתקבלו מצברים בחיבור משותף לכל המערכות).

כ"א מהסטים של המצברים יאפשרו גיבוי ל-2 מערכות אל פסק במקרה של תקלה באחת ממערכות המצברים.

מחיר המערכת המוצעת ע"י הספק כולל אחריות ושירות מלא למשך שנתיים למערכות המסופקות על ידו.

המערכת תורכב מיחידת אל-פסק מסוג ON-LINE הכוללת: ספק / מטען, ממיר, מפסק עוקף סטטי ומפסק עוקף תחזוקה פנימי כפי שיפורט להלן.

המערכות תבטחנה (כל אחת בנפרד) רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור ההזנה למשך זמן של 30 דקות בעומס בעומס של 400 קו"ט.

המערכות תהיינה מבוססות רכיבי IGBT, מפוקדת מיקרופרוססור ובעלת ממיר PWM. המערכות מוזנת מלוח חשמל חדש (המבוצע ומסופק במסגרת פרויקט 10 חדרי ניתוח ע"י אחרים) כאשר כל UPS יוזן כלהלן:

UPS 60KVA מוזן ע"י שני מפסקים מכויילים לזרם של 140 אמפר כל אחד. (מפסק אחד להזנת הממיר ומפסק שני להזנת מערכת העוקף) חיבור כבלי הכוח בכניסה וביציאה יחוברו ישירות מהמערכת אל-פסק ללוח החשמל.

2. תצורת המערכת

כאמור לעיל, כל מערכת UPS תפעל בנפרד במקביל למערכת השניה.

3. משטרי עבודה

3.1 מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים)

הספק מטען יספק מתח DC לממיר תוך כדי טעינת ציפה של המצברים.

הממיר יזין את הצרכן במתח AC מיוצב ונקי מהרמוניות.

3.2 עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות)

במקרה של תקלה או חריגת מתח, ימשיך הממיר להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך זמן הגיבוי שהוגדר.

3.3 טעינת מצברים (חזרת מקור ההזנה)

עם חזרת מקור הספק / מטען לפעולה ויזין את הממיר תוך טעינת המצברים.

3.4 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. העוקף הסטטי יהיה בנוי סטטי לחלוטין ללא מגען במקביל. העומס יוחזר להיות מוזן מהממיר כאשר הממיר סונכרן למקור הזינה, בצורה אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה.

3.5 עוקף תחזוקה ידני

מערכת האל פסק תכלול עוקף ידני לצורכי תחזוקה. לבטיחות אישית בזמן שירות או בדיקה, יתוכנן העוקף לבודד את הספק / מטען, ממיר 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.

3.6 עבודה ללא מצברים

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

4. נתוני המערכת

המערכת תורכב מ-2 יחידות UPS עם אפשרות לחיבור יחידה נוספת בעתיד בהספק כמפורט בכתב הכמויות במקדם הספק ביציאה של 1. במקרה שהעומס אינו ליניארי המערכת תוכל לספק זרם עם Crest factor = 1:3 ללא הפחתה בביצועים.

עיוותי המתח תחת תנאים אלו יהיו:

$$\text{THDU ph} / N \leq 3\%$$

$$\text{THDU ph} / \text{ph} \leq 2\%$$

זמן הגיבוי במקרה של העלמות מקור ההזנה יהיה 180 דקות למערכת.

נצילות

נצילות המינימלית תהיה 96 אחוז בעומס מלא AC-AC ו 95 אחוז בחצי עומס כאשר המערכת פועלת בהמרה כפולה.

4.1 מתחי כניסה

הזנת ספק / מטען:

מתח: $400V \pm 15\%$ ללא פריקת מצברים.

חיבור: 3 פאזות + הארקה.

תדר: 40-72 HZ.

4.2 הזנת העוקף:

מתח: $400V \pm 10\%$

חיבור: 3 פאזות + אפס

תדר: 50Hz

4.3 הרמוניות בכניסה

מערכת האל פסק תכיל מסנן הרמוניות אשר יגביל את ההרמוניות בזרם הכניסה

בעומס מלא ל- THDI קטן מ 3%

5. נתונים חשמליים

5.1 ספק/מטען:

המיישר ימיר את מתח הרשת למתח מיושר אשר מזין את הממיר וטוען את המצברים. המיישר יהיה מבוסס על רכיבי הספק מסוג IGBT ובקרה באמצעות DSP (PROCESSING SIGNAL DIGITAL). שיטת ההמרה במיישר תהיה מבוססת על טכנולוגיית PFC תבטיח הרמוניות זרם נמוכות קטן מ- 3% ומקדם הספק 0.99 בכניסת המיישר בעומס מלא.

5.1.1 הגבלת זרם

להגבלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי של 40 אמפר או פחות.

כמן כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים.

5.1.2 מתח DC

על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה.

טעינת ציפה

במשטר זה מתח טעינת המצברים יכול כך שהמתח לתא יהיה 2.25V בטמפרטורה 25 מעלות צלסיוס, מתח הטעינה ישתנה באופן אוטומטי בהתאם לטמפרטורת המצברים לפי מקדם של הפחתה של 0.11 אחוז לכל מעלת צלסיוס (ניתן לתכנות).

טעינה אוטומטית

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 משני פרקי טעינה: טעינה בזרם קבוע ואחר כך טעינה במתח קבוע. הטעינה האוטומטית תמשך 24 שעות. עם סיום הטעינה המתח ישתנה אוטומטית לטעינת ציפה.

טעינה ידנית

משטר זה יאפשר טעינה בפקודה ידנית במחזור של 24 שעות. עם סיום הטעינה יחזור מתח ה-DC אוטומטית למשטר טעינת ציפה.

טעינת השוואה

לצורך טעינה ראשונית של מצברים אטומים או לצורך השוואת מצבריה קיימת בה קיימים הבדלים ניכרים בין התאים, תאפשר מערכת האל-פסק טעינת השוואה במתח של 2.3 וולט לתא. טעינת ההשוואה תתבצע כאשר הממיר מנותק.

מקדם הספק בכניסה

מקדם ההספק בכניסה יהיה גדול מ- 0.99 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.

ויסות מתח 5.1.3

הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ- 1% ללא תלות בעומס או בשינויי מתח כניסה (בתחום המוגדר).

5.2 מצברים (ראה גם סעיף נוסף להלן)

המצבריה לכ"א מהמערכות תתן זמן גיבוי של 30 דקות בעומס מלא.

לכל מערכת אל-פסק יותקנו המצברים בנפרד.

אורך החיים הצפוי של המצברים יהיה +10 שנים בעל תו תקן Eurobat ותינתן להם אחריות בהתאם.

הצעת הקבלן תכלול אספקה והתקנה באתר של המצבריות כולל כונוניות מצברים, חציצה כפולה בטיחותית ויהיו תואמים בצבע ובמבנה לארון מערכות ה-UPS. ארונות המצברים יהיו קטנים ככל האפשר. כל כונן יכיל מפסק/מנתק ונתיכים.

5.3 ממיר

הממיר יהיה מסוגל לספק את העומס הנומינלי 60 קו"א למערכת ויעמוד בנתונים הבאים:

מתח מוצא: 400V

חיבור: 3 פאזות + אפס + הארקה.

0.9 קיבולי- 0.9 השראי ללא כיוול

5.3.1 ויסות מתח מצב יציב

±1% לעומס סימטרי בין 0 ל- 100% עומס ללא תלות במתח מקור ההזנה או מתח ה- DC בגבולות שהוגדרו לעיל.

5.3.2 ויסות מתח בזמני מעבר

שינוי המתח לא יעלה על ±1% במקרים הבאים:
מדרגת עומס מ- 0 ל- 100%
מדרגת עומס מ- 100% ל- 0%
בכל מקרה המתח יתייצב תוך חצי מחזור.

5.3.3 עומס לא סימטרי

לעומס לא סימטרי של 100% שינויי המתח יהיו קטנים מ- 2% למתח השלוב סטיית הפאזה תהיה קטנה מ- 1 מעלה.

5.3.4 עיוות הרמוני

הממיר יצויד במערכת להגבלת עיוות המתח לפי הפירוט הבא:
עיוות כולל $THDU \text{ ph/ph} \leq 2\%$ בעומס מלא 100% לא לינארי.
עיוות מתח להרמוניה בודדת קטן מ- 1%.
המערכת תוכל לעמוד בהרמוניות לפי הפירוט הבא:
עומס בעל תכולת ההרמוניות הבאה:

Harmonic	I
H1	100%
H3	80%
H5	53%
H7	27%

וזאת עבור הספק ניצרך של 80% מהספק נומינלי.
התוצאות:
עיוותים הרמוניים קטן מ 2%

5.3.5 תדר מוצא

תדר נומינלי: 50Hz
 יתאפשרו שני מצבי עבודה:
 במצב רגיל תדר המוצא של הממיר 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 הממיר יעבור למצב של תדר פנימי בדיוק של $\pm 1\%$. המעבר לסנכרון תדר פנימי וחזרה לסנכרון תדר לעוקף יהיה בשינוי של 1Hz/S.

5.3.6 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.
 168% מזרם נומינלי 5 שניות
 במקרה הצורך יעבוד האל-פסק כגנרטור מגביל זרם כדי לאפשר עבודה במצבים חריגים (עומס יתר גבוה Crest factor גבוה) ללא מעבר לעוקף.

5.4 עוקף סטטי

מערכת האל-פסק תסופק עם עוקף סטטי המאפשר העברת עומס מיידית מהממיר 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 הממיר או במקרה של תקלה בממיר.
 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.

5.4.1 סלקטיביות

ניתן יהיה להשתמש במקור העוקף (כל זמן היותם בתחום הגבולות שנקבעו) לשם שימוש מפסקים המוזנים מהממיר. במקרה שמקור העוקף אינו זמין יהיה הממיר בעל יכולת לשימוש מפסקי זרם בערך זרם נומינלי של $In/2$.
 In - זרם נומינלי של הממיר.

6. מבנה**מבנה מכני**

6.1

מערכת האל פסק תבוסס על שלדת פלדה המסוגלת לעמוד בפני כל טלטולי ההובלה וההתקנה.
הגישה למכלולי המערכת תהיה חזיתית. פנלים אחוריים יהיו ניתנים להסרה.
לוחות המתכת יוגנו בפני שיתוח ע"י תהליך מתאים כגון גלוון או צביעה באפוקסי.

מידות

6.2

המערכת תהיה קטנה ככל האפשר. לשם קלות בהתקנה גובה המערכת לא יעלה על 190mm ויהיה ניתן להעבירה דרך פתחים ברוחב 850mm.

חיבורים ופסי צבירה

6.3

כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית המערכת או מחלקה האחורי.
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.

אורור

6.4

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

מודולריות

6.5

מערכת האל פסק תהיה במבנה מודולרי על מנת לאפשר הגדלת המערכת על ידי התקנת מערכות מקבילות נוספות לצורכי הספק או יתירות.
השינוי מתצורת מערכת בודדת לתצורה מקבילית או יתירה יעשה בשטח ללא החזרת היחידה למפעל.

7. בטיחות

כל המערכת תהיה בעלת דרגת הגנה IP20 להגנה בפני מגע מקרי. המערכת תצויד במפסק עוקף תחזוקה ידני לשם בידוד הספק/מטען, הממיר והמפסק הסטטי תוך המשך הזנת הצרכן ללא הפסקה מהמקור החליפי.
מעגלי הפיקוד יבודדו גליונותי ממעגלי הכוח.
פנל תצוגה יכלול מסך גרפי 120X30 מ"מ ולא שתי שורות שיספק מידע של מידידות זרם מתח עד 200 אירוים כולל חיבור USB

הפסקת חרום מרחוק

8. תנאי סביבה**8.1 תנאי עבודה**

0° - 40°C	טמפרטורת סביבה:
95°@ 25°C ללא עיבוי.	לחות מקסימלית:
1000m	גובה מקסימלי:

8.2 תנאי אחסנה

-25° - 70°C	טמפרטורה:
25°C@95%	לחות מקסימלית:
3000m	גובה מקסימלי:

8.3 מצברים

	תנאי עבודה:
5°C - 40°C	טמפרטורת סביבה:
25°C@95%	לחות יחסית:
1000m	גובה:

9. תחזוקתיות

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 פוטנציאומטרים 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.

10. הגנות**10.1 מערכת אל פסק**

מערכת האל פסק תכלול הגנה בפני מתח יתר (לפי תקן IEC 146) שמפרטורת יתר וזעזועים שנבעו מההובלה או ההתקנה. הספק / מטען יציוד במעגל שיאפשר התרעה חיצונית לכיבוי אוטומטי ופתיחת מפסק המצברים במקרה של כיבוי חירום. הספק/מטען יציוד 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 הממיר. הממיר יתנתק אוטומטית אם מתח ה-DC יגיע למינימום המוגדר על ידי יצרן המצברים. הממיר יציוד במערכת לכיבוי אוטומטי, כבר להגן על מעגלי הכוח במקרה של עומס יתר העוברים את יכולתו, כאשר מקור העוקף לא קיים ספציפית קצר במוצא הממיר יגרום לכיבוי ללא שרפת נתיכים.

11. מצברים

המערכת תכלול מצברים אטומים מתוצרת אמריקאית או אירופאית **לכל מערכת בנפרד** ללא טיפול מסוג אורך החיים הצפוי של המצברים יהיה +10 שנים בעל תו תקן **Eurobat 94UL-VO ותינתן להם אחריות בהתאם.**

בעלי קיבול מתאים לגיבוי עומס 60KVA של כל מערכת ונלקחים בחשבון הפסדי המערכת, למשך 30 דקות.

הספק יצרף תחשיב מפורט וקטלוגים להוכחת עמידה בדרישות זמן הגיבוי הנדרש.

המערכת תבצע, באופן אוטומטי, בדיקת מצברים בעומס אמיתי מדי פרק זמן ניתן לתיכנות (שבוע, שבועיים או חודש).

במהלך הבדיקה יופחת מתח המטען לערך נמוך יותר בתחום העבודה של הממיר אך המטען לא יכובה כדי להבטיח רציפות הזנה גם במקרה של תקלת מצברים. אם התגלתה תקלה במצברים תינתן אזעקה מהמערכת.

להבטחת אמינות המצברים, מערכת המצברים תכלול לפחות 2 טורי מצברים (אך לא יותר מ-4 טורים במקביל).

לבדיקת תקינותו של כל טור מצברים, תבצע מערכת האל פסק השוואה בין זרמי המצברים במצב פריקה עם עומס (בהפסקת חשמל או בזמן בדיקת מצברים אוטומטית), ותינתן התראה דרך מערכת האל פסק על תקלה באחד מטורי המצברים.

המערכת תבדוק את הטמפרטורה בחדר המצברים ותתן התראה אם הטמפרטורה חדר המצברים עולה על 30°C.

המצברים יהיו אטומים ללא טיפול בטכנולוגית רקומבינציה (AGM) מטיפוס תעשייתי ומיועדים לפעולה במשטר טעינת ציפה ממושכת, עם פריקות מהירות מדי פעם. **הספק יפרט בהצעתו את סוג המצברים, מודל ויצרן ויצרף קטלוג של המצברים המוצעים.**

אורך החיים הצפוי של המצברים יהיה $+ 10$ שנים בטמפרטורת סביבה של 25°C ותינתן להם אחריות מלאה של שלוש שנים לפחות מגובה במכתב יצרן או נציגו בארץ. מערכת האל פסק תכלול מפסק מצברים אשר יבוקר ע"י המודול (תינתן התראה כאשר המפסק פתוח). כל אחד מטורי המצברים יוגן ע"י מנתק נתיכים (FUSED DC DISCONNECTOR) משני צידיו (+ ו-) אשר יאפשר חיבור או ניתוק טור המצברים, ויגן עליהם מפני קצרים.

האל פסק יכלול מערכת לניטור זמן הגיבוי האמיתי לפי העומס האמיתי, טמפרטורת המצברים, גיל המצברים וסכימת התמורה שלהם.

אמצעי נוסף ימנע פריקה אוטומטית של המצברים דרך מעגלי הפיקוד, במקרה של הפסקה ארוכה בפעולת המערכת (יותר משעתיים).

אמצעי הגנה יגביל את זמן פריקת המצברים לפי שלושה מזמן הגיבוי הנקוב בעומס נומינלי וזאת על מנת למנוע פריקת יתר בעומס נמוך.

12. פיקוד

האל פסק יצויד בכפתור הפעלה וניתוק שיאפשרו גם את הפעולות הבאות:

- מעבר מאולץ לעוקף (או כיבוי הממיר אם מקור ההזנה חורג מהגבולות)
- בדיקה עצמית של המערכת והפעלת מחזור טעינת מצברים.

13. חיוויים

הנתונים להלן ינוטרו ויוצגו על חזית פנל המערכת:

- ספק/מטען פועל
- עומס מוזן מממיר
- עומס מוזן מעוקף
- התראה כללית - ההתראה תשולב בזמזם כולל השתקה
- זמן גיבוי שנשאר
- תקלת מאוורר פנימי
- התרעת מצברים חלשה
- הזנת עוקף מחוץ לגבולות

14. מדידות

על פנל בחזית המערכת יוצגו המדידות הבאות:

- מתחים שלובים במוצא הממיר
- זרמים במוצא הממיר
- תדר במוצא הממיר
- מתח מצברים
- מתחים שלובים של מקור ההזנה
- זרמי כניסה למיישר Crest factor במוצא הממיר
- הספק אקטיבי וריאקטיבי

מקדם הספק של העומס

15. תקשורת

המערכת תכלול ממשק תקשורת טורית SNMP כולל פרוטוקול תקשורת
JBUS / MODBUS

16. בדיקות קרינה

המערכות המוצעות ע"י הקבלן יתאימו לתקנים הבאים:
IEC 61000-2-2-2 – תאימות אלקטרו מגנטית
IEC-61000-4-3 תדר רדיו אלקטרו מגנטי
IEC-61000-4-6 הפרעות הנובעות משידורי רדיו.
הקבלן מצהיר ומתחייב כי לאחר חיבור המערכות רמת הקרינה המקסימלית שתמדד בקירות החיצוניים של החדר ובריצפה מעל חדר UPS, לא תעלה על 4 מיליגאוס.
הקבלן יזמין על חשבונו בדיקה על ידי מהנדס בודק שיאושר ע"י המזמין. במידה ותוצאות הבדיקה יראו כי רמת הקרינה הינה מעל 4 מיליגאוס, הקבלן יחוייב להחליף את המערכות שסופקו על ידו/או לבצע מיגון בפני קרינה על חשבונו.

17. מבחנים

על מנת להבטיח עמידת המערכת בדרישות המפרט יבוצעו במפעל היצרן מבחני קבלה.

18. מפרטי ביצועים

על הספק למלא בטור המתאים את התאמת המערכת המוצעת למפרטי הלקוח או לציין את ביצועי המערכת המוצעת על ידו. אי מילוי של הסעיפים או חלק מהם עלול לגרום לפסילת המציע.

מפרט ביצועים	נדרש	התחייבות הספק
1	קונפיגורציה - מערכת On Line Double Conversion. מקדם הספק בכניסה 0.99 הרמוניות זרם בכניסה 3%	כן / לא
2	הספק מוצא של המערכת 60KVA זינה – מיישר	כן/לא
	המיישר ימיר את מתח הרשת למתח מיושר אשר מזין את הממיר וטוען את המצברים. המיישר יהיה ובקרה IGBT מבוסס על רכיבי הספק מסוג DSP) DIGITAL SIGNAL PROCESSING.(שיטת ההמרה במיישר תהיה מבוססת על תבטיח הרמוניות זרם נמוכות מ-PFC טכנולוגית 3% ומקדם הספק 0.99 בכניסת המיישר בעומס מלא.	נדרש
	מתח ותדר	400V 3φ 50Hz
	תחום מתח עבודה תקינה של המיישר	+15% - -25%
	מתח זינה מינימלי למיישר ללא פריקת מצברים	25%-
	תחום תדר	±5%
	זמן הפעלה רכה (SOFT START)	גדול מ- 10 שניות

התחייבות הספק	נדרש	מפרט ביצועים
כן/לא	נדרש	עבודה מגנרטור תגרום להפסקת טעינת מצברים (איתות ע"י מגע יבש של הלקוח)
	$I_{nom} >$	זרם INRUSH
	$0.99 <$	מקדם הספק כניסה (מ- 50% עד 100% עומס)
כן/לא	קטן מ- 3%	עיוות (THD) של זרם הכניסה בעומס מלא
		תפוקה - מיישר
	$2.27V/Cell@20\text{ }^{\circ}C$	מתח ציפה
	נדרש	זרם תפוקה: עומס מלא של הממיר + עד 17% מעומס הממיר לטעינת מצברים
	ניתן לכיוון 0-2% בקפיצות של 0.5%	קיצוז מפל מתח לטעינת מצברים (Battery Line Drop Compensation)
כן/לא	נדרש	התראה כאשר הטמפ' בחדר המצברים גבוהה מ- $30^{\circ}C$
	$1\% >$	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)
כן/לא	נדרש	בדיקת השוואה בין טורי המצברים והתראה מהמערכת
		תפוקה
		4 הספק מוצא נדרש
	60KVA ב- $40^{\circ}C$	הספק מוצא נדרש
כן / לא	125% ל- 10 דקות 150% ל- 60 שניות 150% ל- 0.3 שניות	עומס יתר
		עמידה בקצר
		מתח מוצא
כן/לא	$\pm 1\%$	ייצוב מתח מוצא
	$\pm 2^{\circ} \pm 3\%$	ייצוב מתח ופאזת מוצא (100% אי איזון פאזות)
	$94\% <$	נצילות כוללת (AC-AC) ב- 100% עומס
	$93\% <$	נצילות כוללת (AC-AC) ב- 50% עומס
כן/לא	נדרש	תחום סינכרון תדר $\pm 0.75 (1.5, 2.5, 6.0)\%$ ניתן לתכנות
		תגובה דינמית למדרגת עומס 100%
	$\pm 5\%$	תגובה דינמית למדרגת עומס 100%
$>$ מילישניות	> 20 מילישניות	זמן תגובה להתאוששות לתוך 2% במדרגת עומס 100%
	$3\% >$	עיוות הרמוני במוצא בעומס לינארי מלא
	3:1	Crest Factor מכסימלי ביציאה ללא הפחתה בביצועים
$>$ %	$5\% >$	עיוות הרמוני במוצא בעומס לא לינארי מלא (CF= 3:1)
		מפסק סטטי
	> 0.5 מילישניות	5 זמן העברה (עם סינכרון)
	> 20 מילישניות	זמן העברה (בלי סינכרון)
	125% ל- 10 דקות 150% ל- 60 שניות 700% ל- 600 מילישניות 1000% ל- 100 מילישניות	עומס יתר

מפרט ביצועים	נדרש	התחייבות הספק
6	מפסק עוקף לשרות	חיצוני / פנימי
	מאפשר עקיפה של כ"א מהמודולים ללא הפסקת העומס	כן / לא
	כל המפסקים מבוקרים ע"י המערכת	כן/לא
	המערכת מדריכה את המשתמש במעבר לעוקף שרות וחזרה	כן/לא
	הפעלתו אינה מסכנת את המערכת	כן / לא
7	מצברים (למילוי ע"י הספק) עבור מצבריה 30 דקות ל- 60KVA והפסדי הממיר. לכל מערכות אולם כל מערכת תגובה ע"י בנק מצברים בנפרד ללא מצברים משותפים	
	יצרן אמריקאי או אירופאי	
	מודל	10+ שנות חיים לפחות
	טכנולוגיה	אטום ללא טיפול, רקומבינציה
	קיבול באמפר שעות	_____AH
	מספר תאים בטור	_____תאים
	מספר טורים במקביל	לא פחות מ- 2
	אורך חיים צפוי (הספק יצרף קטלוג המוכיח דרישה זו)	
	מתח סיום פריקה (נתון של האל פסק) < 1.65 וולט לתא עולה אוטומטית עד 1.80 וולט לתא בפריקה ארוכה	נדרש
	זמן גיבוי (הספק יצרף קטלוג של יצרן המצברים וחישוב אשר יוכיח עמידה בדרישת זמן הגיבוי בהספק הנדרש)	30 דקות בעומס מלא
	משקל כללי של המצברים	_____ק"ג
	המצברים יסופקו בכונניות כולל הגנות	נדרש
8	נתונים נוספים	
	מידות מערכת אל פסק (אורך - רוחב - גובה) לא כולל מצברים (הספק יצרף שרטוט הצבה בחדר מערכת אל פסק)	_____ס"מ
	משקל מערכת אל פסק לא כולל מצברים	_____ק"ג
	גישה לשרות	קדמית בלבד
	כניסת כבלים	מלמטה או מהצד
	תחום טמפרטורות לעבודה רגילה	0 - 40 °C
	לחות יחסית	> 90% ללא קונדנסציה
	גובה מעל פני הים ללא ירידה בביצועים	עד 1000 מטר
	רעש אקוסטי של המערכת בעומס מלא, מרחק 1 מטר	> 65 dBA לפי ISO3746
9	תקשורת ובקרה	נדרש – לפי המפרט
10	עמידה בתקנים: IEC-61000-2-2-2 IEC-61000-4-3 IEC-61000-4-6	נדרש לפי המפרט
11	התחייבות לרמת קרינה מקסימלית 4 מיליגאוס	נדרש לפי המפרט

19. שנאי בידוד

להלן תיאור שנאי מבדל המיועד להתקנה בפרוייקט. השנאי יהיה מסוג יבש בעל קירור אוויר טבעי או מאולץ (CLASS H (HND). השנאי יהיה מייצור סטנדרטי ונושא את התקנים הרוולנטיים.

השנאי ימסר עם תעודת בדיקה מלאה מהמפעל המייצר.

בשנאי מיועד לעומס לא לינארי ולא מאוזן (50%) ובמסטר עבודה רציף.

סלילי השנאי יהיו אלומיניום ויעברו ציפוי מיוחד כנגד נזקי לחות.

בין הסלילים יותקן סיכוך אלקטרוסטטי אשר יוארך לליבת השנאי.

השנאי יותקן בלוחות החשמל ויסופק עם:

1. אוזני הרמה.
2. בורג הארקה.
3. בולמי זעזועים מגומי תואמים מתוצרת חברת MASON.
4. גששי טמפ' PTC עם ממסר להתרעה – המימסר יהיה בעל תצורת טמפ' ומגע להפעלת המאווררים (הגששים יהיו מובנים בתוך השנאי ע"י היצרן).
5. שני מאווררים בעלי אורך חיים ארוך 30,000 שעות ובספיקה של $150 \text{ m}^3/\text{n}$ לפחות כולל "גריל" עם פילטר לסינון אבק. הפילטר יהיה רב פעמי ניתן לשטיפה.
6. תעודת בדיקת במפעל היצרן.
7. שלט אלומיניום אנודישי עם נתוני השנאי מותקן בחזית השנאי.
8. מבנה הלוח יהיה במעטפת כפולה, עם סיכוך אלקטרומגנטי מלא.

נתוני השנאי

בידוד DC בין כניסת השנאי למוצא $1\text{M } \Omega$

בין קו האפס במוצא להארקת האשיה $1\text{M } \Omega$

טמפ' אופפת 55°C

כמות רעש (מ-1 מ') $< 50\text{dB}$

הספק נקוב – כמופיע בכתב הכמויות.

קבוצת חיבורים 11 D.yn

נחות רעשים 146 dB mode-common

Normal mode 60 dB

מתח ראשוני 0.4 KV

מתח משני 400/231 V

זרם ההתנעה של השנאי לא יעלה על 12 In

ייצור השנאי יעמוד בסטנדרטים הבאים:

EN-60742/89 IEC-76 IEC726/86 , IEC 989/91

נצילות השנאים < 97.5%

השנאי יהיה כדוגמת תוצרת BCV מקבוצת SCHNRIDER, או מתוצרת ONYX.
TESCOM

אחריות יצרן לשנאי – 10 שנים.

השנאי יעמוד בעומסי יתר הבאים:

5 In @ 20 msec

2 In @ 30 sec

1.2 In @ 1h