מפרט מתוקן לתת פרק של
אספקת והתקנת מערכת UPS מודולרי
לבניין ננוטכנולוגיה

יולי 2021

אינג' י. אהרוני - הנדסת חשמל בע"מ 7485- M –5

רח' יהודה הנחתום 4, בית בלטק, ב"ש טל' 07-6238774 פקס:07-6238776, מיקוד 84311

מערכות אל פסק מודולרי (UPS) למבנה ננוטכנולגיה

1. כללי

1.1 מפרט זה מתייחס לאספקה, התקנה והפעלה של מערכת UPS למבנה ננוטכנולוגיה באונ׳ תל אביב. המערכת תהיה מודולרית ובעלת יתירות מקבילית בהספק של 20/25 KW עד 200 KW .

1.2 כל המערכות יסופקו עם מס״ד אחד משותף המתאים לכלול בתוכו עד 10 יחידות מודולריות בהספק של 20 KW כ״א ליצירת UPS אחד בהספק של עד 200 KW. ניתן לספק גם יחידות בהספק 25 KW כ״א, כלומר 8 יחידות.

1.3 כל היחידות שיסופקו במסגרת מפרט זה יכללו מפסק עוקף סטטי (STATIC SW) להספק של 200 KW.

1.4 המצברים יתאימו לגיבוי בעומס מלא למשך 15 דקות.

1.5 יצרני UPS מאושרים לפרויקט זה

- EATON – חב׳ יונירום תוצרת ארה״ב בלבד.
- SOCOMEC- חב׳ טנסור.
- ABB- חב׳ אביאם.
- סולאר אדג׳

2. ה- UPS יהיו מיוצרים בארה״ב, מערב אירופה, או ישראל בלבד.
3. המצברים יהיו מיוצרים בארה״ב מערב אירופה או יפן.

1.6 תאור העבודה

- אספקת מערכת UPS ושנאי מבדל, הובלתם לאתר והכנסתם לחדר ה- UPS בבניין.
- הגשת תוכנית התקנת מע׳ ה- UPS והמצברים בחדר, בתאום עם הקונסורוקטור של הבניין.
- חיבור בין UPS לבין מצברים.
- חיבור בין שנאי מבדל לבין UPS .
- חיבור בין שנאי מבדל לבין לוח חשמל.
- חיבור ללוח חשמל.
- מתן הנחיות לקבלן החשמל לחיבור, הפיקוד והתקשורת ל- UPS .
- אספקת והפעלת פנל התראות מרחוק (RMP) , וכן כבל מקשר בין RMP לבין UPS .
- לאחר חיבור המערכת לחשמל- הפעלה של המערכת במשטרי העבודה השונים.
- מתן הדרכה לאנשי האונ׳ בהפעלת המערכת.
- אספקת כרטיס וכבל תקשורת עד שקע תקשורת קרוב (עד 20 מטר) כדוגמת CS-121 כולל TCP/IP MODBUS כולל SNMP ב- X- SLOT אחד וכן תוכנה אשר תאפשר לתת ל- UPS כתובת TCP/IP ולראות במחשב שבחדר הבקרה

(המחובר לרשת)- את כל נתוני ה- UPS , התראות וסטיות או תקלות בעבודה הרגילה.

- ה- UPS יכלול מגע יבש פנימי אשר ייתן אינדיקציה על "תקלה כללית ב- UPS". מגע זה יחובר גם אל בקרת המבנה.

1.7 <u>דרישות מספק המערכת</u>

- לספק יש מעבדה עם מיכשור מתאים וצוות טכנאים מומחים בתחום מערכות UPS – עם ניסיון של 7 שנים לפחות.
- הספק מתחייב להחזיק במחסניו בארץ- מלאי חלפים למערכת ה- UPS – במשך 10 שנים לפחות.
- הספק מתחייב לתקן כל תקלה בתוך פרק זמן של 8 שעות.
- חוזה שרות אחרי תום תקופת אחריות- מחיר השרות לא ישתנה לאורך השנים.

1.8 <u>סינכרון לרשת לצורך תחזוקה</u>

לצורך העברת צרכן ה- UPS להזנה מרשת החשמל ללא הפסקת חשמל- תאפשר המערכת סינכרון ה- UPS לרשת החשמל באופן יזום וסגירת מגען המאפשר סגירתו רק לאחר שה- UPS הסתנכרן – ע"י שהוא נותן מגע המאפשר סגירת המגען. לא יאושר UPS שאינו מאפשר את פעולת הסיכרון הידנית לרשת- לצורכי תחזוקה.

1.9 <u>חדרי UPS</u>

- שטחי חדרי ה- UPS , מצברים, שנאי ולוח חשמל- מוגבלים מבחינת השטח. הקבלן מתחייב שהציוד המוצע על ידו- נכנסים לחדרים אלו באופן שמאפשרים נוחות טיפול ועמידה בחוק חשמל.
- הקבלן יגיש תוכניות העמדת הציוד כולל בנק המצברים.
- עם קבלת צו התחלת עבודה- על הקבלן להתחיל בתהליך של תכנון חדר ה- UPS והמצברים ביחד הקונסטרוקטור. תהליך תכנון זה כלול במחיר מערכות ה- UPS ולא ישולם עבורם תשלום נוסף.

<u>מפרט למערכות אל פסק</u>

המערכת תהיה מסוג ON - LINE .

המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מתקלה במקור ההזנה. המערכת תהיה מבוססת על רכיבי RGBT , מפוקדת מיקרופרוסור ובעלת מהפך מסוג RGBT PWM.

<u>משטרי עבודה</u>
מערכת אל פסק תעבוד במשטרים הבאים:

<u>מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים)</u>
הספק/ מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי טעינת ציפה של המצברים.
המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיוצב ונקי מהרמוניות.

<u>עבודה על מצברים (מתח הרשת נעלם או מחוץ לגבולות)</u>
במקרה של תקלה או חריגת מתח , ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך זמן הגיבוי המוגדר.

<u>טעינת מצברים (החזרת מקור ההזנה)</u>
עם החזרת מקור ההזנה – יזין הממיר את הצרכן וכן יבצע טעינת מצברים הממיר יהיה בהספק המאפשר ביצוע שתי הפעולות בו זמנית.

<u>מעבר לעוקף סטטי</u>
במקרה של עומס יתר העובר את יכולות המערכת (קצר, זרמי התנעה גבוהים) או במקרה של כיבוי הממיר בין אם יזום על ידי המשתמש או כתוצאה מתקלה, יעביר העוקף הסטטי את העומס למקור הזינה ללא כל הפסקה שהיא. העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך סונכרן למקור הזינה בצורה אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה.
- פיקוד פנימי להעברה לעוקף ידני בלי הפסקה.

<u>עוקף תחזוקה ידני</u>
מערכות אל פסק יכללו עוקף ידני לצורכי תחזוקה. לבטיחות אישית בזמן שירות או בדיקה, יתוכנן העוקף לבודד את הספק/מטען מהפך ומפסק סטטי תוך הזנת הצרכן דרך הזנת העוקף.

מעבר לעוקף התחזוקה ובחזרה יתאפשר ללא כל הפרעה לצרכן זאת ע״י מגע עזר ב – UPS שיאפשר הכנסת מגען חיצוני – המוזן מח״ח – במקביל ליציאת ה- UPS.
הספק יספק מגע N.O שייסגר עם העברת ה-UPS לעוקף.

מערכת האל פסק גם תכלול אמצעי לניתוק הספק/מטען ממקור ההזנה שלו ויכולת פעולה ללא מצברים עוקף תחזוקה ידני ימוקם במסד עוקף סטטי.
מערכת מאפשרת פעילות הצרכנים גם אחרי ניתוק UPS לצרכי תיקון ואחזקה.

שנאי מבדל ביציאת ה – UPS

ביציאה המשותפת של עוקף סטטי ויציאת ה – UPS, יותקן שנאי מבדל יבש.

מתח זינה	230/400 וולט
מבנה	כוכב לכוכב
הזזות פאזה זינה/תפוקה	קטן מ-5 מעלות
תחום מתח זינה	+/-10%
תדר זינה	50 הרץ
תחום תדר זינה	-/+5%
הספק תפוקה	KW 200
זרם התנעה (inrush Current)	<8 פעמים הזרם הנומינלי של השנאי
מתח תפוקה	400 וולט
נצילות	>98%
הפסדי ריקם	<2%
קונפיגורציה	שנאי בידוד עם סיכוך מאורק בין ראשוני למשני
ליפופים	חוט נחושת, בידוד Class H
חומרי בידוד	Class H על בסיס נומקס או סיבי זכוכית
רעש אקוסטי	<55d BA למרחק 3 מטר
טמפ' סביבה	0 עד 40 מעלות צלזיוס
עליית טמפ' מכס' בליפופים	75 מעלות מעל טמפ' הסביבה
מארז	ארגז מתכת עם חריצי אוורור מכל צדדיו ודלת נפתחת עלצירים
צביעה	אפוקסי אלקטרוסטטי בתנור גוון RAL 7035
תקנים	ת"י 899, IEC726, ISO9001
סימונים (על שנאי)	תוית עם שם יצרן, הספק, מתח,זרם, מבנה

עבודה ללא מצברים

לצורכי תחזוקת המצברים המערכת תכלול מפסק זרם לניתוק המצברים מהספק/מטען ומהמהפך. כאשר המצברים מנותקים מהמערכת , ימשיך האל פסק להזין את העומס ללא הפסקה או הפרעה, למעט במקרה של תקלה במקור הזינה. המפסק יהיה חיצוני- בנוסף למפסק הקיים ב- UPS עצמו.

הרמוניות בכניסה

בכניסה ל – UPS יהיה פילטר אקטיבי בנוי עם RGBT שמקטין את הרמוניות הזרם בחזרה אל הרשת ל – THD 3%

באחריות הקבלן לבצע מדידה במקרה של אי התאמה – יוסיף הקבלן פילטרים – לתיקון ההרמוניות.

הרמוניות המתח המוחזרות לרשת עקב ה- UPS לא יעלו על 1 אחוז (תוספת הרמוניות). (מכשירי מדידה יסופקו ע"י הספק)

נתונים חשמליים

הגבלת זרם
להגדלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי . כמו כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים.

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 יכויל כך שהמתח לתא יהיה 2.2 VDC במצב טעינה אוטומטית של ציפה.

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.
המתח לטעינה במצב טעינה אוטומטי יהיה VPC 2.25 וולט לתא.
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 אל- פסק טעינת השוואה במתח של 2.25 וולט לתא . טעינת השוואה תתבצע כאשר המהפך מנותק.

ויסות מתח
הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ - 1% ללא תלות בעומס או בשינוי מתח כניסה .

עומסי יתר
מערכת ה - UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל - BYPASS.
125% מזרם נומינלי ל - 10 דקות לפחות.
150% מזרם נומינלי לדקה אחת.
165% רגעי
300% למשך 10 מחזורים.

<u>עוקף סטטי</u>

עוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידית מהמהפך למקור הזנת העוקף ובחזרה ללא כל הפסקה או הפרעה שהם, וזאת בתנאי שמקור הזנת העוקף נמצא בתחום חלונות המתח והתדר שהוגדרו. המעבר יתרחש אוטומטית במקרה של עומסי יתר החורגים מיכולת המהפך או במקרה של תקלה במהפך .

ניתן יהיה לאתחל פקודת העברה לעוקף בצורה ידנית.

עוקף סטטי יהיה מסוגל לעמוד בזרמי יתר כמפורט להלן :
125% - למשך 10 דקות.
150% - למשך 1 דקה.
700% - למשך 600 M.S.

<u>רמת רעש</u>

רמת רעש לא תעלה על 55 DBA במרחק 3 מטר.

<u>דרישות מיוחדות למערכת ה- UPS</u>

1. הדרישות בפרק זה הינן בנוסף למפורט לעיל.
2. <u>דרישות כלליות</u>

מערכת האל-פסק תתוכנן לספק מתח מיוצב וקבוע לצרכנים קריטיים, ללא השפעת שינויים במתח הרשת כגון תנודות וקפיצות מתח, תנודות בתדר, הפסקות חשמל

2.1 מתח רגעיות או ארוכות (בתחומים המוגדרים במפרט) במשך 24 שעות ביממה , 365 ימים בשנה.

2.2 תחזוקה למערכת תתאפשר ללא כל הפרעה לאספקת המתח לצרכנים הקריטיים של הלקוח. לצורך כך, יחידות המודולים יהיו ברות-החלפה ללא צורך להעביר את האל פסק למצב מעקף (BYPASS).

2.3 המערכת תהיה תוצרת ישראל או אירופה או ארה"ב.

2.4 מערכת האל פסק תענה על הדרישות הבאות :

א מערכת המרה כפולה אמיתית , לא תתקבל מערכת עם מנתקים בין מצבר/מישר/ממיר. True online battery double conversion UPS topology.

ב תפוקת גל סינוס אמיתי True Sine Wave Output.

ג כל מודול יהיה בעל תכנון מודולארי ייחודי בהספק של 20 kw.

ד המודול יכלול מעבד מרכזי - CPU, מיישר וממיר משל עצמו. עבור מערכת בעלת יתירות N+1 יהיה לאל פסק N+1 מעבדים (CPU), מיישרים וממירים.

ה כמו כן ניתן יהיה לבצע הספק כח מלא לכל היחידות (ולא 1+N) עפ״י החלטת המזמין.

ו כל מודול יהיה מסוגל לפעול באופן עצמאי, המודולים יעבדו בתצורת Multi-master.

ז מערכת האל-פסק המודולארית תפחית את העיוות ההרמוניות Total Harmonic Distortion (THD) לפחות מ 5%, באמצעות טכניקות תיקון גורם ההספק באופן אקטיבי שוטף ורציף. גורם ההספק בכניסה (Input Power Factor) יהיה 0.99 .

ח מפסק מעקף לתחזוקה יידרש רק לצורך ביצוע שדרוג משמעותי או פעולות תחזוקה מהותיות.

ט מע׳ האל-פסק בארכיטקטורה מושלמת של 100% יתירות מקבילית.

י מתח היציאה יהיה מסונכרן בין המודולים לבין עצמם ללא צורך בסנכרון חיצוני.

יא המערכת תבצע בדיקת מצברים אוטומטית כולל הוצאת התראה במידת הצורך - למערכת בקרה ובמקביל להוציא דיווח באמצעות סמס או במייל. הבדיקה תהיה לכל סט בנפרד

יב אגירת נתונים לפחות של 50 תקלות/ ארועים לפי תאריך ושעה.

3. <u>תקנים</u>

המערכת תתוכנן ותיוצר בהתאם לתקנים הבאים:

a) EN50091-2: Electromagnetic Compliance (EMC) requirements
b) EN 55022 Class A: Radiated Emission
c) EN 60555-2: Low Frequency Current Harmonics
d) EN 50091-2 Level 2 & 3 of IEC 1000-4-3: 1984: Immunity to Radiated Emission
e) EN 50091-2 Level 3 & 4 of IEC 1000-4-2: 1991: Immunity to Electrostatic Discharge
f) EN 50091-2 Level 2 & 4 of IEC 1000-4-4: 1991: Immunity to Fast Transients
g) EN 50091-2 of IEC 1000-2-2: Immunity to Low Frequency Signals
h) ANSI C62.41 (IEEE 587), IEC 801-5: Immunity to Surges.
i) Low magnetic radiation acc. ICNIRP recommendations.
j) IEC6240-1: General and safety requirements.
k) EN50091-1: General and safety requirements.
l) ENV50091-3: Performance requirements and test methods.
m) IEC62040-3: Method of specifying the performance and test requirements.
n) UPS classification: VFI-SS-111.

האל פסק ייוצר תחת מערכת אבטחת איכות מאושרת לפי תקן ISO 9001:2000

4. <u>תנאי סביבה</u>

מערכת האל פסק תפעל באופן תקין בתנאי הסביבה הבאים :

4.1	טמפרטורת הפעלה	-	$-10^{o}C$ עד $40^{o}C$ במהלך הפעלה רגילה
4.2	טמפרטורת אחסון	-	$-20^{o}C$ עד $60^{o}C$
4.3	לחות יחסית	-	מכסימום 95% ללא עיבוי
4.4	גובה	-	0 עד 1500 מ' מעל פני הים
4.5	רמת אטימות	-	מינימום IP20

5. <u>מפרט חשמלי</u>

5.1 כניסה :

5.1.1 מתח : Three Phases + Neutral 400 Vac.

5.1.2 תחום מתחים : +15% - -20%

5.1.3 זרם נומינלי : 3×42 A per module

5.1.4 תחום תדרים : 47 - 63 Hz

5.1.5 כופל ההספק : 0.99

5.1.6 עיוותי הרמוניות בזרם (THDI) : Less than 5%

5.1.7 Power walk-in <60 sec (Generator Friendly)

5.1.8 עמידות למתח-יתר : עמידה בדרישות לפי התקנים הבאים

IEC 801-5 Immunity to surge

IEC 801-4 Immunity to transient

5.2 מוצא :

5.2.1 הספק : כולל 200 KW

5.2.2 כופל ההספק : 1

5.2.3 מתח מוצא : Three Phases + Neutral 400 Vac

5.2.4 מתח מיוצב : ±1%

5.2.5 תחום תדרים : 50 Hz ± 0.1%

5.2.6 סנכרון תדר למתח הרשת בכניסה : ±1 Hz, ±2 Hz, ±3Hz (Selectable)

5.2.7 מהירות העקיבה : 1 Hz/sec

5.2.8 עומס יתר : 110% : 10 minutes, 125% : 60 seconds, 1000% : 1 cycle

5.2.9 נצילות ממיר (DC-AC) : 98% בעומס מלא

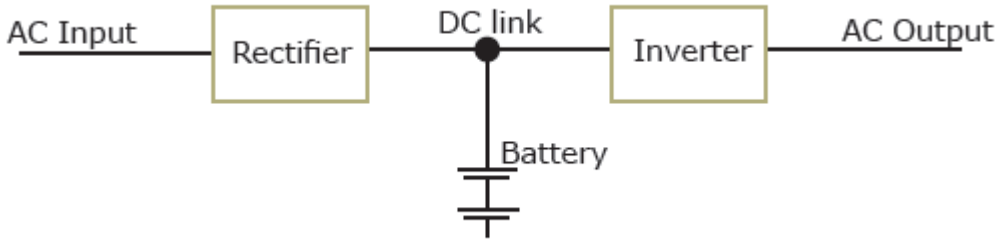
5.2.10 נצילות המערכת (AC-AC) : 97

5.2.11 תגובה דינמית למדרגת עומס 100% : ±2%

5.2.12 ייצוב עבור עומס לא מאוזן : ±2%

5.2.13 עיוותים במוצא (THD) : Less than 2% for linear load

אופן חיבור המצברים על פי תקן IEC 62040-3



"Rectifier for Inverter and Battery UPS With A Common"

המצברים יחוברו גלוונית במקביל למוצא הספק ומבוא הממיר ללא כל רכיב מיתוג כלשהו. הספק מטען יספק את זרם הממיר ויטען המצברים. לא יתקבלו מערכות שבהן המצבר מנותק מהספק מטען.

5.2.14 ממיר

א. הספק יציאה נומינלי לכל מודול : 25 kW / 25 kW או 20kW / 20 kW

ב. תחום מתח במבוא : 320 – 405 VDC

ג. זרם כניסה במתח DC מינימאלי : 15 ADC לכל מודול.

ד. טכנולוגית מיתוג/ייצוב ממיר : אפנון רוחב פולס (PWM)

ה. רכיבי מיתוג ממיר : RGBT

ו. הגבלת זרם מוצא : 13 A לכל מודול

ז. נצילות ממיר : DC

(AC) :

1. בעומס של 50% : >97%

2. עומס 75% : >97.5%

3. בעומס של 100% : >98%

5.2.15 זמן מיתוג ביתירות מקבילית : 0 שניות

5.2.16 אפייני DC

א. מתח נומינלי 360 VDC ±

ב. אדווה DC Ripple 1%

ג. מתח טעינה צף נומינלי 13.8 VDC למצבר.

לוח התראות מרחוק (RMP)

ביחד עם ה – UPS יסופק גם לוח התראות מרחוק – עם פנל תצוגה דיגיטלי – אשר יציג את החיוויים המפורטים להלן.

- UPS תקין ומספק חשמל.
- תקלה כללית.
- זמן גיבוי שנשאר
- התרעת מצברים חלשה.
- הזנה דרך עוקף סטטי.

תקשורת

מערכות UPS תסופקנה עם כרטיסים MPDBUS+SNMP (משולבים בכרטיס אחד או בשני כרטיסים נפרדים) ומעבירים את הנתונים בפרוטוקול TCP/IP. במידה וכרטיס MODBUS מעביר נתונים לא דרך פרוטוקול TCP/IP יסופק מתאם תקשורת מ- RS 485 ל- TCP/IP דוגמת NETCOM 113 PRO- ללא תוספת מחיר. המחיר של UPS כולל אספקת הכרטיסים והגדרתם. בדיקה ווידוי עבודה תקינה של כל הכרטיסים. כמו כן מערכת UPS תסופק עם פנל התראות דיגיטלי אורגינלי. התוכנה תאפשר לראות במחשב הבקרה את כל נתוני ה-UPS. פרוטוקול פתוח.

מגע יבש

ב- UPS יוכן מגע N.O. המודיע על כך שצרכן מוזן מעוקף סטטי וניתן לבצע העברה לרשת
בשיטת MAKE BEFORE BAEAK

מצברים

- מערכת המצברים תספק אנרגיה לממיר במקרה של הפרעה באספקת החשמל או בתקלה בממיר. מערכת המצברים תהיה מתאימה לאספקת מתח D.C לממיר ה- UPSבעומס כנדרש בכתב הכמויות לסף פריקה של 1.75 וולט/ לתא
.
- מערכת המצברים תורכב ממצברים עופרת עם אלקטרוליט GEL או מוספג AGM מסוג VALVE- REGULATED (VRLA). המצברים יהיו MAINTENANCE FREE אטומים, ויפעלו בטכנולוגית GAS RECOMBINATION. במצב פעולה נורמלי יתחברו המימן והחמצן הנפלטים מהפלטות השליליות והחיוביות בתוך המצבר ליצירה מחודשת של האלקטרוליט בנצילות של 95% לפחות (RECOMBINATION EFFICIENCY) .
- במקרה של טעינת יתר והיווצרות עודף לחץ גזים בתוך המצבר, ישוחרר הלחץ באופן מבוקר ע״י שסתומי ביטחון קבועים במכסה.
- מערכת המצברים תותקן על כוננים חדשות.
- המצברים יעמדו בהגדרת EUROBAT ל-(10÷12) שנים לפחות.

- המצברים יעמדו בתקן / מעקב בעירה UL94-VO , ועמידות באש FV1.
- המצברים יעמדו בתקן IEC60896 (פרק 22).
- המיכל והמכסה יהיו מסוג חסין אש על פי תקן UL.
- הפסים/ חוטים המחברים בין המצברים יהיו מנחושת, מבודדים ויסופקו עם כיסוי מגן לקטבים. הברגים לחיבור יהיו כולם מנירוסטה, מומנט הסגירה יוגדר ע"י היצרן.
- הקבלן יסמן את מערכות המצברים במספרים ברי קיימא, לפי סדר חיבור מתאים של כל מערכת.
- חומר המיכל יהיה כדוגמת ABS בעל צלעות חיזוק. מכסה המיכל יחובר למיכל באמצעות הלחמה בחום או הדבקה באופן אשר ימנע דליפת גזים ו/ או חומצה לאורך כל חיי המצברים. החיבור יבטיח עמידות בלחץ פנימי של לפחות 4 פעמים הלחץ הנורמלי הקיים בתוך התא בעת פעולה רגילה.
- במכסה המיכל יקבעו שסתומי בטחון חד-כיוונים אשר יאפשרו שחרור גזים מתוך המצבר וימנעו כניסת אויר אל המצבר. שסתומי הביטחון יקבעו במצבר כך שלא יינתנו להסרה.
- כל החומצה תהיה ספוגה במבודדים, לא תהיה אפשרות ולא יהיה צורך להוסיף מים כל חיי המצברים.
- המצבר בנוי ל- 10 שנים לפחות.
- הקטבים וחיבורי הביניים יתוכננו כך, שהמצבר יוכל לעמוד בקצר קיצוני של לפחות 3.5 פעמים "הזרם הנקוב של מצבר ל-5 דקות" "5 MINUTE RATE" למשך 1 דקה ועד למתח פריקה סופי של 1.70 וולט לתא. היצרן יציג תוצאות ניסוי בפועל אשר יוכיחו כי לאחר גמר הניסוי המצבר נטען שנית וסיפק את מלוא הקיבול בפריקה בזרם של פי 3.
- הרווח בין הקטבים למכסה המצבר יאטם באמצעות טבעות גומי עמידות בחומצה ואומים פלסטיים כך, שכל מערכת האיטום תעמוד בלחץ פנימי של לפחות 4 פעמים לחץ העבודה הנורמלי בתוך המצבר.

א. ביצועים חשמליים של המצבריה :

- המתח הנומינלי של כל תא V2
- מתח טעינה המרבי V2.27
- מתח פריקה סופי מינימלי V1.75
- קיבול המצברים יוגדר בווט ליחידת זמן עד למתח פריקה סופי של 1.75 וולט לתא, כל זאת בטמפרטורת סביבה של C°25.
- מתח ציפה נומינאלי לתא יהיה 2.27 וולט לתא ויהיה מיועד ל-500 פריקות מלאות עד למתח של V1.75 לתא.
  <u>הערה</u> : לחישובי בחירת גודל המצבריה יילקח בחשבון מתח פריקה מינימלי של 1.75 וולט לתא.

ב. המצברים יותקנו ע"ג מדפים מברזל עם ציפוי אפוקסי אשר יסופקו ע"י ספק ה- UPS .

ג. הקטבים וחיבורי הביניים יתוכננו כך, שהמצבר יוכל לעמוד בקצר קיצוני של לפחות 3.5 פעמים "הזרם הנקוב של מצבר ל-5 דקות" "5 MINUTE RATE" למשך 1 דקה ועד למתח פריקה סופי של 1.75 וולט לתא. היצרן יציג תוצאות ניסוי בפועל אשר יוכיחו כי לאחר גמר הניסוי המצבר נטען שנית וסיפק את מלוא הקיבול בפריקה בזרם של פי 3.

ד. הרווח בין הקטבים למכסה המצבר יאטם באמצעות טבעות גומי עמידות בחומצה ואומים פלסטיים כך, שכל מערכת האיטום תעמוד בלחץ פנימי של לפחות 4 פעמים לחץ העבודה הנורמלי בתוך המצבר. *

ה. <u>התקנת המצברים</u>

- הקבלן יספק ויתקין מערכת כוננויות חדשה, צבועה באפוקסי עמיד בפני חומצה. על הקבלן להציג חישוב עומס ובדיקת התאמת הכוננויות למצבריה החדשה למידות החדר המיועד. כמו כן הקבלן יספק אישור קונסטרוקטור לשיטת ההתקנה המוצעת. בחזית הכוננויות יותקן כיסוי פרספק שקוף הניתן לפירוק ע"י ברגי פרפר. *
- הקבלן יספק את כל גישורי הכבלים והסופיות/ נעלי כבל הדרושים לגישורים בין המצברים בשורות ובעמודות, בהתאם לזרם הגבוה ביותר שעלול להתפתח ובחתך מינימלי של 50mm, כאשר שורה אחת מתנתקת בעומס מלא. כל החיבורים בין תא לתא וכן קטבי המצברים יהיו מבודדים חשמלית, לא יאושרו חיבורים בהלחמה. באחריות הקבלן להציג כי הקטבים מתאימים לזרם הדרוש בקונפיגורציה של שורה אחת בלבד, כפי שהוגדר במקרה לעיל.
- מערכת המצברים תכלול מנתקים (מותאמים לזרם) בין השורות המקבילות וביציאה מהמצבריה. המנתקים יותקנו בלוח נפרד שיאושר ע"י המזמין והמתכנן.
- כל הפעולות הדרושות להשבתת ה- UPS או העברתו למצב BY PASS יבוצע בתאום מלא עם המפקח והמזמין.

<u>יצרני מצברים לפרויקט זה</u>

המצברים יהיו מתוצרת חברה אירופאית או ארה"ב או קנדה.

- C&D
- UASA
- EXIDE EUROPE
- FIAM

ו. <u>הפעלה ראשונית ובדיקות קבלה</u>

- על הקבלן יהיה לטעון את הצברים טעינה ראשונית. הטעינה הראשונית תתבצע בהתאם להנחיות מדויקות בכתב של היצרן . על הקבלן יהיה לטעון את המצברים עד להבאתם למצב מוכן לעבודה קבועה כ- BACK UP ל-UPS.
- חיבור המצברים למערכות ה-UPS וההפעלה הראשונית יתבצעו בנוכחות ספק ה-UPS.

ז. <u>בדיקות קבלה</u>
לאחר הפעלה ראשונית יבצע הקבלן בנוכחות המזמין ניסוי פריקה למערכת המצברים.

- <u>ניסוי פריקה</u>
הבאת עומס דמה של נגדים לאתר. העומס יהיה תלת פזי בהספק המפורט לעיל למתח של 440V וחיבור העומס ליציאת ה-UPS.

<u>הפעלת המערכת</u>
- הקבלן יבצע את החיבור של כבלי הכוח והפיקוד אל היו.פי.אס.
- הקבלן ינחה את קבלן החשמל לגבי סוג הכבלים והעבודות הדרושות.
- הפעלת המערכת <u>באתר</u> - במשטרי העבודה השונים.
- הקבלן יעביר לחברת הבקרה את פרוטוקול התקשורת ללא עלות.

<u>תקופת אחריות ובדק למערכת UPS</u>
תקופת האחריות והבדק למערכת הינה בהתאם לתקופה הקבועה בהסכם. במשך כל תקופת האחריות והבדק יבצע הקבלן את כל הטיפולים הנדרשים ביו.פי.אס. ובמצברים – לפי המלצות היצרנים ויחליף כל חלק על חשבונו.

במשך תקופת האחריות והבדק יתקן הקבלן כל תקלה או נזק ויחליף כל חלק פגום. כל המפורט לעיל יהא כלול במחיר המערכת בכתב הכמויות. למען הסר ספק יובהר כי לא ישולם לקבלן כל תשלום נוסף על המחיר הנ"ל.

<u>ספרות טכנית</u>
הספק ימסור למזמין ספרות טכנית של היו.פי.אס. והמצברים.
הספרות תהיה בעברית ותכלול:

- תאור המערכת והסבר המערכות.
- הוראות אחזקה.
- הנחיות לתיקון תקלות.

- תוכנית חשמלית של מע' יו.פי.אס.
- ימסרו 3 סטים שלמים.

<u>עמידה בדרישות להרמוניות</u>
- הקבלן מתחייב לעמוד בדרישות להרמוניות בכניסה וביציאה לפי מפרט טכני מצ"ב .
- בסיום העבודה – יזמין הקבלן את בדיקת ההרמונ יות ע"י מהנדס בודק על חשבונו.- אם לא עמד בדרישות – יספק הקבלן לוח עם פילטר הרמוניות לשיפור ההרמוניות כנדרש.
- עמידה בדרישות ההרמוניות הינו תנאי הכרחי לתשלום.

<u>ריכוז מפרטי ביצועים</u>
על הקבלן הזוכה יהא למלא בטור המתאים את התאמת המערכת המוצעת למפרטי הלקוח או לציין את ביצועי המערכת המוצעת על ידו כתנאי לקבלת אישור למערכת. התאמת המערכת תיבחן ע"י היועץ ועל הקבלן יהא להתאים ו/או לתקן את המערכת לדרישות היועץ.

	מפרט ביצועים	נדרש	התחייבות הספק
1.1	**קונפיגורציה** - מערכת בודדת עם מפסק סטטי, המרה כפולה (Single stand alone, on-line, double conversion UPS with static & service bypass)		כן / לא
	אפשרות להרחבה מקבילית בשטח בפעולת תכנות פשוטה וללא תוספות או שינויי חומרה	נדרש	כן / לא
1.2	**זינה**		
	מתח ותדר	230/400V 50Hz	_____
	תחום מתח	+15% / -20%	_____
	תחום תדר	±20%	_____
	זמן הפעלה רכה (SOFT START)	10- 15 שניות	_____שניות
	מקדם הספק כניסה (מ- 50% עד 100% עומס)	0.98< השראי	<_____
	מקדם הספק כניסה השראי בכל מצב עבודה ובכל עומס של המערכת	נדרש	כן/לא
	המיישר במערכת הינו :	הקף/הקיפי בעיגול את הטכנולוגיה בהצעתך :	1. מערכת PFC 2. מיישר תיריסטורי עם פילטר אקטיבי
	המסננת במיישר הכניסה אינה כוללת קונטקטורים	נדרש	כן/לא
	עיוות (THD) של זרם הכניסה ב- 100% עומס	3%>	כן/לא
1.3	**תפוקה**		
	הספק מוצא נדרש	כנדרש במפרט	כן / לא
	עומס יתר	125% ל- 10 דקות 150% ל- 60 שניות	כן / לא
	תחום מקדם הספק עומס	0.5 עד 1.0 השראי	כן / לא
	מתח מוצא	230/400V 50Hz	___
	ייצוב מתח מוצא	±1%	כן/לא
	ייצוב מתח ופאזת מוצא (100% אי איזון פאזות)	±2% ±2°	%_____°___
	נצילות כוללת (AC-AC) בעומס מלא (לפי EN50091-3)	98%<	%<_____

	תגובה דינמית למדרגת עומס 100%	±4%	_____%
	זמן תגובה להתאוששות מלאה במדרגת עומס 100%	<20 מילישניות	<___מילישניות
	עיוות הרמוני במוצא בעומס ליניארי (לפי EN-50091-3)	<2%	<_____%
	עיוות במוצא בעומס לא לינארי מלא (עם CF=3)	<4%	<_____%
1.4	**מפסק סטטי**	מהיר ללא הפסקה	כן/לא
	קו האפס מגושר מכניסה ליציאה	נדרש	כן/לא
	לא מתבצע ניתוק של קו האפס בין הכניסה ליציאה בשום מצב עבודה של המערכת	נדרש	כן/לא
1.5	**מפסק עוקף לשרות**		חיצוני / פנימי
	מאפשר עקיפה ללא הפסקת העומס	כן	כן / לא
	הפעלתו אינה מסכנת את המערכת	כן	כן / לא
1.6	**מצברים (למילוי ע"י הספק)**		
	זמן גיבוי נדרש בעומס מלא במוצא המערכת	כמפורט בכתב הכמויות	כן/לא
	מצברים אטומים ללא טיפול בטכנולוגית רקומבינציה	נדרש	כן / לא
	יצרן		
	מודל		
	קיבול באמפר שעות		_____AH
	אורך חיי המצבר (לצרף קטלוג המוכיח זאת)	(12÷ 10) שנים לפחות	כן/לא
	מספר תאים בטור		_____תאים
	מספר טורי מצברים במקביל (לפחות 2 ולא יותר מ-4)	נדרש	_____
	מתח ציפה		_____V
	זרם טעינה	לפחות 5% מקיבול המצברים X מס' טורים	_____ A
	הספק יצרף חישוב מפורט המוכיח את זמן הגיבוי	נדרש	מצורף : כן / לא
	משקל כללי נטו של המצברים (ללא ארון)		_____ק"ג
	המצברים יסופקו בכונן	נדרש	כן / לא
	מידות כונן המצברים (אורך-רוחב-גובה)		_____ס"מ

1.7 **נתונים נוספים**

מידות מערכת אל פסק לא כולל מצברים (אורך - רוחב - גובה)		_____ס"מ
משקל מערכת אל פסק לא כולל מצברים		_____ק"ג
רעש אקוסטי של המערכת בעומס מלא ,	55dBA >	___dBA>
תוספת אפשרות לחיבור מקבילי	נדרש	כן/לא
מימשק תיקשורת RS232	נדרש	כן/לא
אופציה למתאם תקשורת SNMP	נדרש	כן/לא
מגעי התראה יבשים : עומס מוזן מעוקף, התראה כללית, עומס מוזן ממצבר, מתח מצבר נמוך (התראה לפני גמר פריקת מצברים).	נדרש	כן/לא
מגעי ההתראה הינם מגעי מימסר מחליפים, 30 וולט 0.1 אמפר לפחות	נדרש	כן/לא

אופני מדידה אספקת UPS

1. אספקה והתקנת UPS כולל במחירו :

א. אספקת והתקנת UPS עם FRAME המתאים ל- 200 KW - עד 10 מודולים.

ב. כל מודל עד הספק 25 KW

ג. אספקת והתקנת שנאי מבדל בהספק 200 KW .

ד. בנק מצברים להספק מלא זמן גיבוי 15 דקות.

- בנוסף- על הספק לספק מדפים למצברים.
- התקנת המצברים על המדפים ומספורם.
- מפסק נתיכים.
- הגשת תוכנית העמדה של ציוד בחדר קיים.
- ביצוע כבלי חיבור בין שנאי מבדל לבין UPS .
- כל העבודות הדרושות והחומרים הדרושים להפעלה מושלמת של מערכת ה- UPS .
- הפעלה ובדיקות.
- הזמנת בודק חשמל לרבות התשלום לבודק.
- מתן הנחיות לקבלן חשמל בנושא חיבורי כבלים.

כל העבודות והחומרים המפורטים לעיל יהיו כלולים בסעיפי כתב הכמויות לאספקת מערכת UPS המודולרי (במקום הסעיפים הקודמים).