

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

## **תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון**

מטרת המסמך הנוכחי הינה לרכז את הדרישות הטכניות העיקריות ממתקן אגירה המחובר למערכת מתח עליון. להלן הערות כלליות למסמך:

- הדרישות שלהלן חלות על מתקני אגירה בסוללות בלבד (BESS). באם תוצע הצעה שמבוססת על טכנ' אגירה שאובה/אחרת, יחולו עליה הדרישות הרלוונטיות בהתאם לסוג הטכנולוגיה.
- כאשר התנאים הטכניים נדרשים ע"י תקנים בין-לאומיים, במסמך צוינו רק התקנים ולא התנאים.
- הדרישות למסדרי מתח עליון של מתקן האגירה (כגון הגנות, מערכות זרם ישר וזרם חילופין, זרמי קצר וכד') מופיעות בנוהל חיבור לקוחות מתח עליון של מנהל המערכת וס"ח.
- מתקן האגירה יאפשר פונקציות שונות למנהל המערכת, כגון :

Energy and Capacity, Ancillary Services, Transmission Services

- מתקני האגירה יאפשרו שליטה מלאה ע"י מנהל המערכת ויפעלו בהתאם להנחיות מנהל המערכת ולפונקציות הנדרשות ממתקן האגירה
- קיבולת האגירה תהיה לכל הפחות פי 4 מגודל החיבור במונחי מגה וואט של מיתקן האגירה.
- מנהל המערכת צופה צורך בשירותי אינרציה. במסגרת ההצעה, היזם נדרש להציג מה נדרש לעשות על מנת לספק אינרציה מלאכותית.
- מנהל המערכת צופה צורך בשירותי התנעה שחורה. במסגרת סקר החיבור ובהתאם לדרישות המערכת, יגדיר מנהל המערכת את הצורך לשלב שרות התנעה שחורה בשלב הפעלת המתקן.
- למען הסר ספק, המתקן נדרש לעמוד בדרישות חוקיות, בטיחותיות (פיקוד העורף וכו'), רגולטוריות וכד'.

### **1. מאפייני רשת ההולכה**

בנקודות החיבור של מתקני הייצור/אגירה לרשת מתח עליון/על הערכים של הפרמטרים החשמליים העיקריים הם כדלקמן:

#### **1.1 תדר :**

א. תדר נקוב : 50Hz

ב. גבולות תדר במצב רגיל: 49.8-50.1Hz

ג. גבולות תדר בזמן הפרעה (מצב יציב) : 49.6-50.2Hz

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

- ד. גבולות תדר בזמן הפרעה (מצבי מעבר, ערכים רגועים) 47-53Hz
- ה. קצב שינוי תדר מרבי בזמן תנודות (ROCOF) : 3.0 Hz/sec
- 1.2. מתח :**
- א. מתח נקוב : 161kV (מתח עליון).
- ב. גבולות מתח בשגרה : 153-170kV (מתח עליון).
- ג. גבולות מתח במצב חריג : 150-170kV (מתח עליון).
- 1.3. שקיעות/עליות מתח:** עד 1000 אירועים בשנה בכל המערכת; מנהל המערכת יספק ליזם, במידת האפשר, נתונים סטטיסטיים המתייחסים לנקודת החיבור המשוערת.
- 1.4. הפרעות חולפות:** עד 300 אירועים לשנה בכל המערכת; מנהל המערכת יספק ליזם, במידת האפשר, נתונים סטטיסטיים המתייחסים לנקודת החיבור המשוערת.
- 2. דרישות טכניות ממתקני ייצור/אגירה**
- כל מתקן חדש צריך לעמוד בדרישות הבאות :
- 2.1. בתחום העמידה בתדרים שונים :**
- א. פעולה ממושכת: המתקן יתפקד ברציפות בתחום התדרים שבין 47 Hz לבין 53 Hz ( $47 < f < 53$  Hz).
- ב. תדר מזערי: בתדר שווה או נמוך מ 47.0 Hz ( $f \leq 47$  Hz), המתקן יוריד את הספק ל 0 MW לאחר השהייה של 1 שנייה.
- ג. תדר מרבי: בתדר שווה או גבוה מ 53 Hz ( $f \geq 53$  Hz) המתקן יוריד את הספק ל 0 MW תוך כ- 0.2 שנייה.
- ד. חיבור המתקן לאחר ניתוקו או חזרת המתקן לייצור/לטעון הספק פעיל לאחר הפרעה, יתבצע בהתאם לסעיף 2.10
- ה. קצב שינוי התדר: המתקן יתפקד באופן רגיל בתחום קצבי שינוי תדר של עד 3 הרץ/שנייה.
- 2.2. תגובה לשינוי תדר (Frequency Response):**
- א. המתקן יהיה בעל יכולת ויסות ראשונית של ההספק המיוצר, בהתאם לדיוק מדידה של  $\pm 0.01$  Hz או פחות. לצורך זה המתקן יצויד בווסת עומס-תדר או ווסת דומה המאפשר תגובה לשינוי התדר.
- ב. התנהגות מתקן האגירה:
1. בכל משטר הפעלה (טעינה, פריקה, STANDBY) המתקן נדרש לשמור תגובה לתדר בהיקף שייקבע ע"י מנהל המערכת במהלך תפעול המתקן ע"י בקרה מרחוק.

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

2. במצב העמסת מהפכים ב- 100%: התגובה לתדר במצבי הפרעה תתבסס על יכולת העמסת היתר של הממירים לזמן מוגבל (למשל תגובה לפי הספק MVA כפול 1.5 ל- 30 שניות וכפול 1.2 ל- 10 דקות) ללא צורך בהתקנת ממירים נוספים.

ג. מנהל המערכת יקבע את משטר הפעלה של מתקן האגירה ע"י בקרה מרחוק:

1. משטר הפעלה בסיסי – LFSM (Limited Frequency Sensitive Mode)

2. משטר הפעלה רגיש לשינויי תדר – FSM (Frequency Sensitive Mode)

ד. **ויסות הממירים של המתקן במשטר הפעלה בסיסי LFSM – Limited Frequency Sensitive Mode:**

1. בתחום התדרים  $[(50 - DB_{UF}) < f < (50 + DB_{OF})]$  המתקן ייצר או ייטען בהספק בהתאם ל  $P_{setpoint}$  שייקבע ע"י מנהל המערכת.

2. בעליית תדר המתקן יוריד את ההספק המיוצר או יעלה את הספק הטעינה בנקודת החיבור.

3. בירידת תדר המתקן יעלה את ההספק המיוצר או יוריד את הספק הטעינה בנקודת החיבור.

4. במצבים של ירידת/עליית תדר, מתקן האגירה יאפשר שינוי מצב מטעינה לפריקה ולהיפך באופן רציף וללא השהייה.

5. המתקן יוריד/יעלה את ההספק בהתאם לנוסחה הבאה:

כאשר התדר גבוה מ  $50\text{Hz} + DB_{OF}$ :

$$\Delta P = - \frac{P_{nom}}{R_{OF}} \cdot \frac{f - (50 + DB_{OF})}{50}$$

כאשר התדר נמוך מ  $50\text{Hz} - DB_{UF}$ :

$$\Delta P = - \frac{P_{nom}}{R_{UF}} \cdot \frac{f - (50 - DB_{UF})}{50}$$

בתנאי שהתדר נמצא בין הגבולות  $47.0 \text{ Hz} < f < 53 \text{ Hz}$ .

כאשר:

$\Delta P$  - שינוי ההספק בעקבות שינוי התדר.

$f$  - תדר המערכת בפועל (Hz).

$P_{nom}$  - הספק נומינלי של המתקן (MW).

$R_{OF}$  - קבוע ויסות (droop) בתחום של תדר יתר (OF - Overfrequency).

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

$R_{UF}$  קבוע ויסות (droop) בתחום של תת תדר (UF - Underfrequency).

6. ערך Dead Band הינו בין 0 ל- 0.5 Hz וייקבע ע"י מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני:  
 ערך Dead Band ברירת מחדל נקבע ל:

$$DB_{OF} = 0.1 \text{ Hz}$$

$$DB_{UF} = 0.2 \text{ Hz}$$

7. הערך של קבוע הויסות הראשוני Droop הינו בין 2% ל- 5% וייקבע ע"י מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני:

ערך Droop ברירת מחדל של מתקן אגירה נקבע ל-2% ( $ROF = RUF = 0.02 \text{ p.u.}$ ) ועל בסיס הספק נומינלי של מתקן ה BESS.

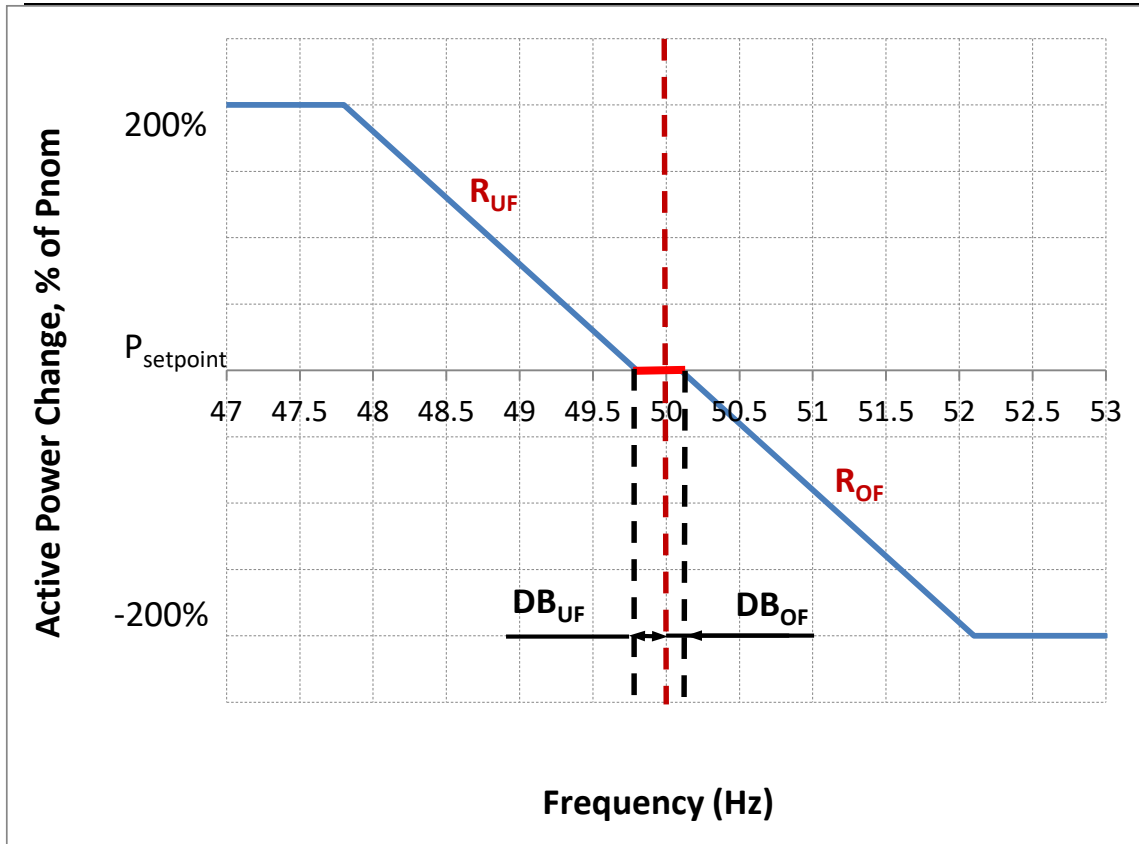
8. הערכים של Droop ו- Dead Band יהיו ניתנים לכוונון בפיקוד מרחוק ע"י מנהל המערכת.

9. בקרת התדר של המתקן נדרשת לפעול באופן רציף ומייד.

זמן התגובה  $T_{Response90\%}$  להפרעה מסוג מדרגה, המוגדר כזמן שנדרש להגיע לערך של 90%

מהערך המתוכנן, כולל את זמן מדידת התדר, **לא יעלה על שנייה אחת.**

10. המתקן יאפשר ויסות הספק הפעיל, לכל אורך שעות היממה בהתאם ליכולת המתקן והמטען הזמין, בעזרת קביעת נקודת עבודה Psetpoint למתקן, אשר תיקבע על ידי מנהל המערכת:  
ראה בדוגמא:



**איור 1: איפיון ויסות הספק ראשוני במשטר LFSM**

$-P_{setpoint}$  הספק העבודה של המתקן בנקודת חיבור המתקן

הערה 1: רמות ההספק, קבועי ויסות ותדר המסומנים ייקבעו על ידי מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני של המתקן, ובהמשך בהתאם לדרישות מנהל המערכת. הערכים המסומנים באיור 1 משמשים לדוגמה בלבד.

**ה. ויסות הממירים של המתקן במשטר הפעלה רגיש לשינויי תדר FSM – Frequency Sensitive Mode:**

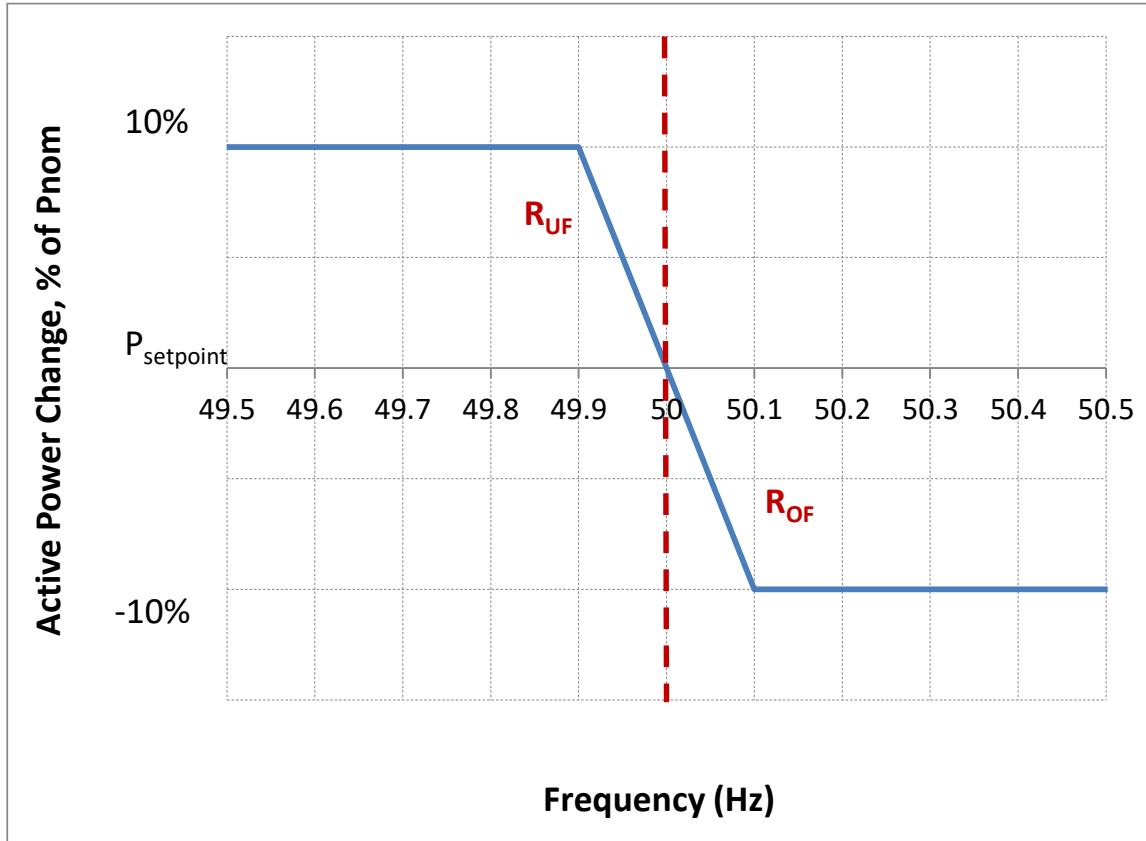
במשטר הפעלה FSM המתקן יאפשר תגובה רציפה לתדר  $Dead\ Band=0$ , בהיקף של לפחות 10% אחוז מההספק הנומינלי של המתקן.

בכל אופן, הדרישות שהוגדרו עבור משטר הפעלה של LFSM, יהיו בתוקף למתקן כולו כאשר התדר חורג מגבולות ה- DEAD BAND שהוגדרו למשטר ה- LFSM (כלומר, כאשר התדר ירד מתחת ל- 49.8 הרץ (ברירת מחדל) המתקן יידרש להגיב בהתאם לסעיף 2.2 ד').

משטר הפעלה של FSM ייקבע ע"י שליטה מרחוק בהתאם להנחיית מנהל המערכת, ובכפוף להסדרה רגולטורית.

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
גירסא: 12.2021	תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון

במשטר הפעלה FSM המתקן נדרש לפעול בהתאם לאופיין באיור 2 ולפרמטרים בטבלה 1:



**איור 2: איפיון ויסות הספק ראשוני במשטר FSM**

הערה 1: רמות ההספק, קבועי ויסות ותדר המסומנים ייקבעו על ידי מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני של המתקן, ובהמשך בהתאם לדרישות מנהל המערכת. הערכים המסומנים באיור 2 משמשים לדוגמה בלבד.

**טבלה 1: פרמטרים עבור FSM**

פרמטר	ערך ברירת מחדל
שינוי הספק בעקבות שינוי תדר, ביחס להספק נומינלי $\Delta P/P_{\text{nom}}$ (%)	10%
Dead Band (mHz)	0 (mHz)
Droop (%)	2%
זמן התגובה מרבי $T_{\text{Response90\%}}$ (s)	1 s

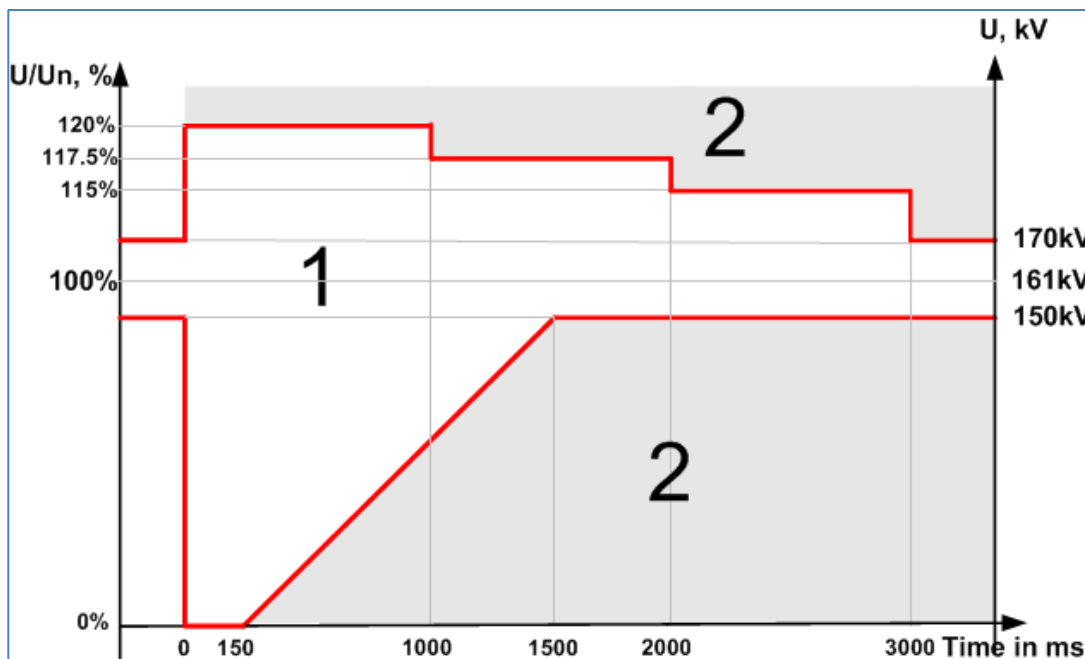
<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

רמות ההספק, קבועי ויסות ותדר ייקבעו על ידי מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני של המתקן, ובהמשך בהתאם לדרישות מנהל המערכת.

**2.3. בתחום העמידה במתחים שונים :**

א. המתקן ימשיך לפעול (פריקה/טעינה) כאשר המתחים בנקודת החיבור למערכת המסירה הינם בתחום המותר (150-170kV).

ב. המתקן ימשיך לפעול (פריקה/טעינה) במהלך הפרעה במערכת המסירה ולאחריה, הגורמת לחריגת מתח בנקודת החיבור של המתקן למערכת המסירה, בהתאם לעקומת LVRT/HVRT (Low/High Voltage Ride Through) שלהלן:



**איור 3: עקומת HVRT/LVRT**

כאשר:

**אזור 1:**

המתקן לא יתנתק מהרשת וימשיך לייצר.

לאחר סילוק ההפרעה יש לחזור לערך של הזרם הפעיל שמתקן יצר לפני ההפרעה. זמן התגובה TResponse90% להפרעה מסוג מדרגה, המוגדר כזמן שנדרש להגיע לערך של 90% מהערך המתוכנן, לא יעלה על שנייה אחת.

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

## אזור 2:

המתקן רשאי להתנתק לזמן קצר עד לסילוק הפרעה, ובהתאם להנחיות סעיף 2.10 במידה והמתקן לא התנתק מהרשת – לאחר סילוק ההפרעה יש לחזור לערך של הזרם הפעיל שמתקן יצר לפני ההפרעה. זמן התגובה TResponse90% להפרעה מסוג מדרגה, המוגדר כזמן שנדרש להגיע לערך של 90% מהערך המתוכנן, לא יעלה על שנייה אחת.



**נגה - ניהול מערכת החשמל**

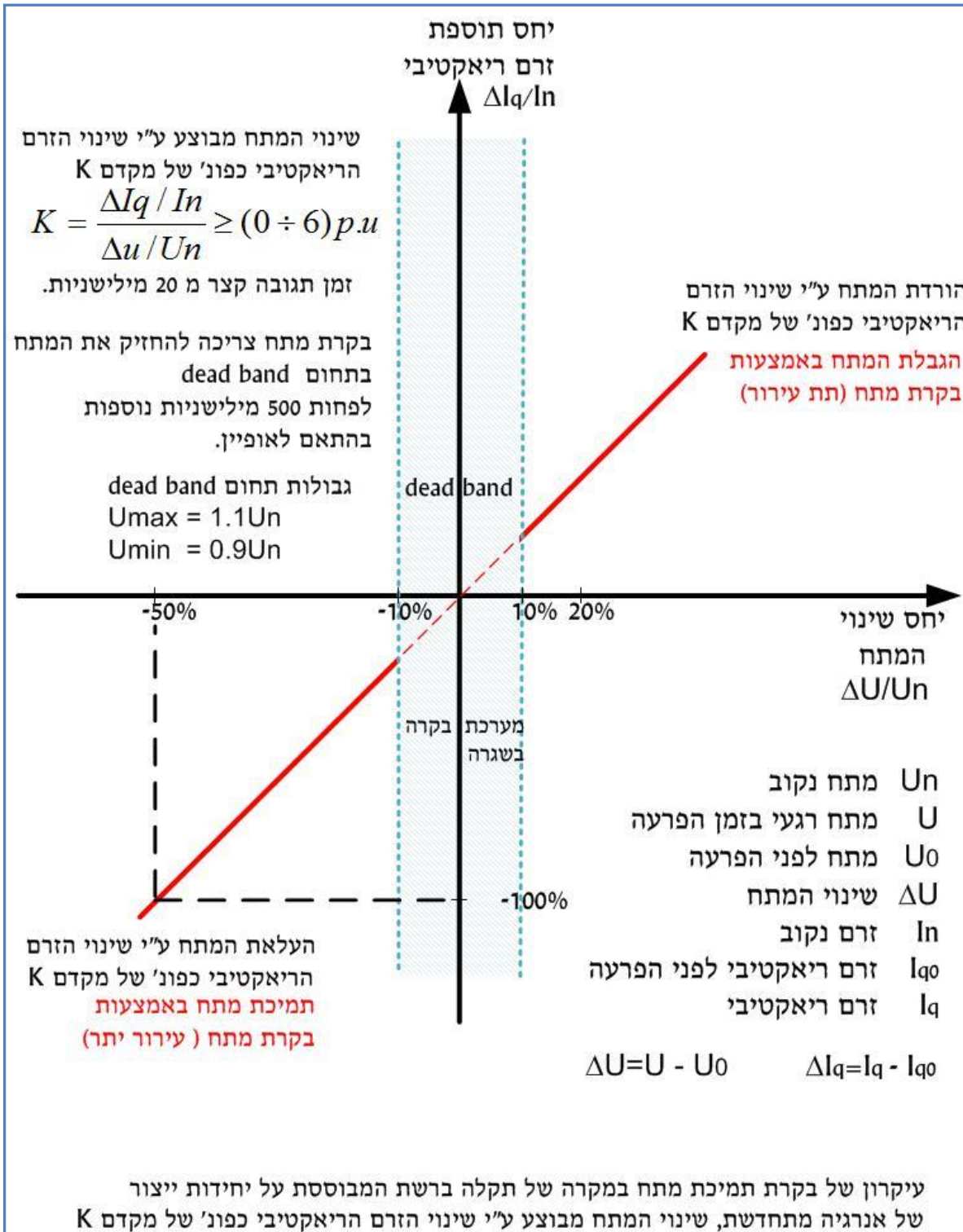
---

**תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון**

---

גירסא: 12.2021

2.4. תגובה דינמית של המתקן במצבי הפרעה בגבולות מתחים  $V < V_{n-\Delta}$  ,  $V > V_{n+\Delta}$  :  
 א. המתקן נדרש להיות בעל יכולת תמיכה דינמית ברשת החשמל, באמצעות הזרמת זרם ריאקטיבי בעת מצבי הפרעה, בהתאם לגרף שלהלן:



איור 4: עיקרון תמיכה דינמית של הממיר

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

לדוג': מקדם  $K-FACTOR = 2$  מגדיר כי ביציאה מגבולות המתח המוגדרים – על כל ירידה של 1% במתח, יגדל הזרם הריאקטיבי שמיוצר בתוספת של כ- 2% מהזרם הנומינלי.

ב. בקרת המתח של המתקן נדרשת לפעול בתוך כ-20ms לפחות מחלוף זיהוי הפרעה אלא אם יקבע אחרת על ידי מנהל המערכת.

ג. המתקן צריך לאפשר הזרמת זרם ריאקטיבי בערך של 100% מההספק במצבי הפרעה.

ד. לאחר חזרת המתקן לערכים תקנים של המתח, בקרת המתח תתמוך במתח לעוד כ- 500ms .

ה. מקדם  $DEAD BAND K-FACTOR (V < V_n - \Delta, V > V_n + \Delta)$  ייקבע לאחר הצגת סימולציות של המתקן ע"י היזם ובתיאום עם מנהל המערכת. ברירת מחדל של ערך מקדם  $K-FACTOR$  יקבע ל – 1.

ערכים אלו יהיו ניתנים לכוונון ולעדכון גם לאחר הפעלת המתקן וזאת בהתאם לדרישות מנהל המערכת (עקב שינויים אפשריים במערכת).

ו. הנחיות מפורטות לקביעת הדרישות הדינמיות ייקבעו בתחילת הליך התיאום הטכני.

**2.5.** המתקן יעמוד בדרישות עבור הרמוניות לפי תקן ת"י 50160 ות"י 61000 חלק 3.6, עבור פליקרים (flicker) לפי ת"י 61000 חלק 3.7, בתקני ISO ובדרישות המוגדרות בתקנים עבור מתקני אגירה.

**2.6.** המתקן יהיה בעל יכולת סנכרון לרשת בתנאים הבאים:

א. תדר במערכת בתחום  $47.0 \text{ Hz} < f < 53 \text{ Hz}$ .

ב. מתח בנקודת החיבור לרשת בתחום 150-170KV (מתח עליון).

**2.7.** המתקן יהיה בעל יכולת ייצור/ספיגת הספק ריאקטיבי בנקודת החיבור לרשת. תחום הספק ריאקטיבי שהמתקן נדרש לייצר/לספוג בהתאם להנחיות שלהלן:

א. במשטר עירור יתר (overexcited) ותת עירור (underexcited) –

בטווח של בין ל  $MVAR (-0.43 * S_{nom})$  לבין  $MVAR (+0.43 * S_{nom})$  .

ב. במשטרי הפרעה במערכת ההולכה, בהם המתקן יידרש להגיב בהתאם לדרישות לפי סעיף 2.2, הדרישות להספק ריאקטיבי ייקבעו בתיאום עם מנהל המערכת.

ג. המתקן יהיה בעל יכולת לספק הספק ריאקטיבי בכל שעות היממה וללא התנייה בהספק הפעיל הנטען או הנפרק לרשת, בהתאם לדרישה בסעיף א.

ד. ויסות ההספק הריאקטיבי יהיה רציף ונתון לשליטת מנהל המערכת, ראה בנוסף סעיף 2.11.

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

**2.8.** המתקן יתאים לביצוע חיבור חוזר חד-פאזי ולתנאים התפעוליים של הרשת.

**2.9.** על המתקן להיות מסוגל להתנתק מהרשת עם זיהוי מצב של אי חשמלי, הנ"ל ייקבע בתיאום הטכני.

**2.10.** תנאי חיבור המתקן לרשת:

חיבור המתקן או חיבור המתקן לאחר ניתוקו מרשת החשמל עקב פעולה תפעולית או הגנה אוטומטית, יתאפשר כאשר מתח הרשת נמצא בתחום כפי שמפורט בסעיף 2.6 ב' ותדר הרשת בסעיף 1.1 ב'.  
לאחר ניתוק המתקן מהרשת עקב הפרעות, המתקן יחובר למערכת בהשהיה של 5 דקות (או פרק זמן אחר שייקבע ע"י מנהל המערכת) כל עוד תנאי המתח והתדר המצוינים בסעיף זה מתקיימים. תנאי החיבור יתואמו מול מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני.  
קצב שינוי ההספק הפעיל לאחר חיבור המתקן או לאחר חזרת המתקן לייצר/לטעון הספק פעיל, יהיה ניתן לכוונון ע"י מנהל המערכת ולא יותר מ- 40% ולא פחות מ- 20% מההספק הנקוב לדקה.  
משטר עבודה של המתקן - טעינה/פריקה - ייקבע ע"י מנהל המערכת.

**2.11.** המתקן ישתתף בוויסות המתח המערכת בשיגרה באופנים הבאים:

א. הספק ריאקטיבי קבוע

ב. הספק ריאקטיבי כפונקציה של המתח

ג. מקדם הספק קבוע

ד. מתח קבוע בנקודת חיבור

המתקן יהיה בעל יכולת שינוי מרחוק של מוד הבקרה ושל ערך הנדרש של פרמטר הבקרה עד לגבול

המשקף את ייצור/ספיגה הספק ריאקטיבי לפי סעיף 2.7.

במידת הצורך, מנהל המערכת רשאי לדרוש פונקציית בקרה אחרת.

**2.12.** המתקן יאפשר ויסות הספק אקטיבי רציף, ע"י מנהל המערכת בפיקוד מרחוק בשתי צורות:

1. בעזרת הכנסת ערך SET POINT ביחס להספק הנומינאלי של המתקן.

2. באמצעות מערכת LFC מרחוק (Set Point).

א. גבולות תפעוליים עליון/תחתון וקצב עלייה/ירידה ישלחו ע"י המתקן למנהל המערכת.

ב. גבול עליון/תחתון – יכולת המתקן הזמינה בכל רגע נתון לוויסות במערכת LFC בהתחשב במגבלות הטעינה.

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

- ג. המתקן יעביר למנהל המערכת את קצבי העלייה/הירידה. מנהל המערכת יבחר בקצב הרצוי בהתאם לשיקול דעתו.
- ד. המתקן אמור לקלוט פיקוד לשינוי העמסה לפחות פעם אחת ל- 4 שניות.
- ה. על המתקן להגיב לאות הנשלח בפרק זמן שלא יעלה על 4 שניות.

### 2.13. בתחום הגנות המתקן:

- א. להיות מצויד בהגנות בהתאם לתקנים רלוונטיים.
- ב. להיות מצויד בהגנות שפעולתן תהיה מתואמת עם ההגנות הקיימות במסדר ועם ההגנות הקיימות ברשת.
- ג. להבטיח הגנת המתקן נגד תקלות בתחום המתקן.
- ד. להבטיח הגנת המתקן נגד תקלות ברשת, שלא סולקו ע"י ההגנות המותקנות במסדר מתח עליון או מתח על של מתקן הייצור.
- ה. לכלול לפחות הגנות תת-תדר / תדר יתר, תת-מתח / מתח יתר, זרם יתר והגנה לזיהוי מצב של אי (תחומי פעילות יסוכמו בהמשך).

### 2.14. על שנאי בנקודת חיבור המתקן לרשת ההולכה

- א. להיות מתוכנן, מיוצר ונבדק בהתאם לתקנים IEC 60076 או IEEE C57.12.00
- ב. לעמוד בזרמי קצר המוגדרים בהתאם למיקום מתקן האגירה ברשת.
- ג. להיות בעל קבוצת חיבורים כוכב בצד מתח עליון (נק' חיבור למערכת המסירה), עם אפשרות הארקה של נקודת האפס; משטר נקודת האפס יקבע על ידי חברת ניהול המערכת בהתאם למיקום המתקן במערכת (בדרך כלל מוארקה בצורה יעילה – Effectively Grounded).
- ד. להיות בעל קבוצת חיבורים שתבטיח מניעת ההעברה של הרמוניה שלישית לרשת.
- ה. להיות בעל רמת בידוד בצד הרשת המתואמת עם רמת הבידוד של רשת מתח עליון.
- ו. להיות מצויד עם מחלף דרגות; גודל המרבי של דרגה לא יעלה על 2.5% מהמתח הנקוב של הליפוף.
- ז. להיות בעל עכבה (impedance) מתאימה לדרישות מהיבט עמידת המתקן בפני זרמי קצר.
- ח. להיות מצויד בהגנות המתאימות בהתאם להנחיות מנהל המערכת. ההנחיות המלאות יועברו בשלב התיאום הטכני.

### 2.15. בחינת ההשלכות הדינמיות

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

לצורך ביצוע הדמיות לבחינת ההשלכות הדינמיות והשפעתם על המערכת, נדרש לספק מודלים מפורטים ומערכות הבקרה שלהן. ליח"פ יועבר טופס המכיל את רשימת הנתונים הנדרשים להדמיית המתקן (ראה נספח).  
הדמיית התנהגות המתקן במצבים שונים אמורה לדמות את פעילות המתקן בדרישות השונות, כמו למשל יכולת בקרת P, Q, ו-V, עמידה ב-HVRT/LVRT ותגובה לתדר.  
לפני הכנסה לניצול על היזם להעביר את הנתונים המותקנים/מעודכנים, ע"פ הנדרש בנספח,  
והדמיות המוכיחות את עמידת המתקן בדרישות הדינמיות שפורטו במסמך זה.

### 2.16. מתקן האגירה

על מתקן האגירה לעמוד בתקנים בינלאומיים כגון: מוסדות תקינה המקובלים על האיחוד האירופאי או הרשויות הפדרליות בארה"ב או הרשויות הרלוונטיות באוסטרליה.  
על היזם להעביר מסמכי Test Report, Type Test, ודף כיוולים של הממירים למנהל המערכת.  
הדרישות המלאות יתואמו בשלב התיאום הטכני.  
▪ בשלב סקר החיבור והתאום הטכני יסוכמו הדרישות המפורטות.

### 3. דרישות טכניות מהאתר

מתקן ייצור צריך לענות לדרישות המתוארות בסעיף זה, בנוסף לתנאים הספציפיים למסדרי מתח עליון, שמוגדרים בנוהל חיבור לקוחות של מנהל המערכת.

#### 3.1. ניטור איכות החשמל

במתקן האגירה תותקן מערכת לניטור מאפייני איכות החשמל.  
הדרישות ואופן חיבור מערכת לניטור איכות החשמל יוגדרו בשלב התיאום הטכני.

#### 3.2. העברת מידע

ניהול מערכת החשמל הארצית מבוצע באמצעות מערכת לשליטה ובקרה של הפיקוח הארצי (EMS). כחלק ממערכת החשמל הארצית, מתקני האגירה צריכים להעביר ולקבל נתונים בזמן אמת אל וממערכת EMS. העברת הנתונים בשני

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

הכיוונים מתבצעת באמצעות יחידת קצה של מערכת EMS שתותקן במתקן האגירה ושתהיה מחוברת למערכת EMS דרך שתי דרכי קשר. הדרישות העיקריות לגבי העברת המידע הן כדלקמן:

- א. מתקן האגירה צריך להיות מתוכנן, מוקם ומתוחזק בצורה שתבטיח את ההעברה והקבלה של הנתונים הנדרשים לצורך ניהול ותפעול של מערכת החשמל, בהתאם לנהלים המאושרים ע"י גורמים מוסמכים.
- ב. הנתונים יכללו לפחות, אבל לא מוגבל בזה:
  - חיויים: מצבי המתקן, מצבי אמצעי המיתוג במתח על/עליון במסדר, פעולות של הגנות במסדר ובמתקן האגירה, מצבי אוטומציה ומערכות בקרה רלוונטיות.
  - מדידות: הספקים אקטיביים וריאקטיביים בקווים ובשנאים הראשיים במסדר, מתחים בפסי צבירה של המסדר, נתונים של מצב טעינה.
  - הפעלות: אמצעי מיתוג במסדר, וויסות העמסת מתקן האגירה (אקטיבי/ריאקטיבי/מתח/מקדם הספק).
- ג. יחידת הקצה תותקן בחדר נפרד בתוך המתקן, עדיף בקרבת חדר ה"ממסרים" ובתוכו יותקנו גם ארונות התקשורת; במקרים מסוימים, בהתאם לסידור הכללי של מתקן האגירה (בהקשר המרחקים בין מתקן האגירה לבין המסדר) תותקנה שתי יחידות קצה, אחת בקרבת היחידות ואחת בבניין הפיקוד של המסדר.
- ד. החדר יאפשר התקנת 4 ארונות 19" (כולל ארונות תקשורת) ויהיה ממוזג.

### 3.3. אבטחת מידע

בהיותו חלק ממערכת החשמל הארצית, על מתקן האגירה חלים כל ההנחיות של מטה הסייבר הלאומי לגבי מתקני מערכת החשמל ולגבי מערכת EMS.

לאור הנחיות אלה, יש לנקוט בצעדים הדרושים כדי להבטיח את המידע ל – EMS ברמה פיזית וברמה לוגית. ברמה הפיזית, החדר שבו תהיה מותקנת יחידת הקצה של ה – EMS יהיה נגיש רק לאנשים המוסמכים ע"י הפיקוח הארצי.

ברמה הלוגית, במקרה וחלק מהמידע המגיע ליחידת הקצה יגיע בצורה סריאלית מבקרים שונים של מתקן האגירה יש לנקוט בכל האמצעים הדרושים ע"י הפיקוח הארצי, חומרה ותוכנה כאחד, על מנת למנוע אפשרות חדירה למערכת לשליטה ובקרה של הפיקוח.

<b>נגה - ניהול מערכת החשמל</b>	
<b>תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון</b>	<b>גירסא: 12.2021</b>

#### 4. הנחיות מנהלתיות

##### 4.1. מסירת נתונים

היזם ו/או בעל מתקן האגירה חייב למסור נתונים למנהל המערכת. נתונים אלה משמשים לתכנון הקליטה של מתקן האגירה במערכת החשמל ובמערכת לשליטה ובקרה של הפיקוח וכן להפעלת המתקן לאורך חייו. מנהל המערכת יגדיר את הנתונים שיש למסור בכל שלב (סקר התכנות, סקר חיבור, תאום טכני, הקמה, הכנסה לניצול, הפעלה) ותגדיר את הרמה הנדרשת לפירוט הנתונים בכל שלב. בנוסף למסירת הנתונים לחברת ניהול המערכת לפי דרישתה בכל שלב, בעל המתקן (או מפעילו) אחראי למסור למנהל המערכת כל שינוי בנתונים אלה ברגע התרחשות השינוי.

##### 4.2. חובות היזם/בעל המתקן

חובות בעל המתקן כלפי חברת ניהול המערכת מתוארות לרוב בהסכם המסחרי בין שני הגופים. במסמך הנוכחי מודגשות חובות היזם/בעל המתקן בשלבי התכנון, ההקמה וההפעלה מנקודת המבט של ניהול ותפעול המערכת:

א. הנתונים הטכניים המשוערים של מתקן האגירה יועברו למנהל המערכת בשלבים המוקדמים ביותר האפשריים של הפרויקט לצורך בדיקת התאמת מתקן האגירה לדרישות המערכת; למנהל המערכת יש זכות לדרוש שינויים בפרמטרים, שלהם יכולה להיות השפעה שלילית על התנהגות המערכת. ציוד המתקן יוזמן בהתאם לדרישות שבנוהל חיבור לקוחות (ציוד המסדר) ובמסמך הנוכחי (מתקן האגירה, שנאי, הגנות). התכנון ורשימות הציוד של המסדר יובאו לאישור מנהל המערכת.

ב. יחידת הקצה של ה- EMS תסופק ע"י מנהל המערכת; התכנון והביצוע של חיבור יחידת הקצה למתקן הוא באחריות היזם. התכנון יובא לאישור היחידה לניהול המערכת והיזם חייב ליישם את השינויים שמנהל המערכת ידרוש (במקרה ויהיו).

ג. התכנון, אספקה וחיבור יחידת קצה למערכת התקשורת של מנהל המערכת הינם באחריות מנהל המערכת, על חשבון היזם.

ד. כיוול מערכות ההגנה של המסדר ושל מתקן האגירה יתואמו עם חברת החשמל; חובת היזם (או המפעיל) ליישם את דרישות חברת החשמל. כל זמן שדרישות אלה לא פוגעות בזמינות ואמינות המתקן.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 12.2021	תנאים לחיבור מתקן אגירה עצמאי בסוללות למערכת מתח עליון

## נספח: Energy Storage Generation Units - Data Requirements

1. Storage Units:
  - a. Manufacturer
  - b. Model number
2. Inverters:
  - a. Manufacturer
  - b. Model number
3. Storage & inverters connection description and diagram.
4. Low/High Voltage Ride Through (LVRT/HVRT) curve
5. Manufacturer model specific to the supplied Storage generation unit for PSS/E ver. 35 or higher  
or  
PSS/E Generic Storage Data Model for program ver. 35 or higher  
(REGCA1, REECCU1, REPCA1, PLNTBU1, etc.).
6. EMTP-RV Storage System Model for program ver. 4.2 or higher