

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

שיתוף הציבור במסמך חברת נגה בנושא:

דרישות טכניות ממתקן אגירה עצמאי בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

מזכר מלווה

חברת נגה – ניהול מערכת החשמל מבקשת להעביר להערות הציבור את טיוטת מסמך הדרישות למתקני אגירה בסוללות BESS המתחברות לרשת ההולכה.

מנהל המערכת מבקש לקבל מכלל הגורמים הרלוונטיים הערות/התייחסות בכתב וזאת עד לתאריך 01/04/2026.

כתובות למתן התייחסויות:

אל: הגברת יעל בן-פורת, מנהלת מחלקת לקוחות ויצרנים פרטיים
דוא"ל: Yael.Ben-Porat@noga-iso.co.il

העתק: מר עמנואל שלי
דוא"ל: Emanuel.Shelly@noga-iso.co.il

בפנייה נא לציין: שם החברה / הגורם, שם הפונה ופרטי קשר נוספים.

בתום קבלת ההתייחסות חברת נגה תיקבע תאריך לפרסום מסמך הדרישות ותיתן מענה להערות הציבור.

דרישות טכניות לחיבור יחידות

מתקן אגירה BESS

למערכת ההולכה

פרטיות להתייחסות הציבור

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

דרישות טכניות ממתקן אגירה עצמאי בסוללות המתחבר 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 – Battery Energy Storage System). באם תוצע הצעה שמבוססת על טכנולוגיית אגירה אחרת, יחולו עליה הדרישות הרלוונטיות בהתאם לסוג הטכנולוגיה.
- במתקן אגירת אנרגיה בסוללות המחובר למתח עליון יותקנו רק ממירי הספק מסוג מחולל רשת (– GFM Grid Forming), דרישות לממיר זה יהיו בהתאם למפורט במסמך זה.
- 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.
- מתקני האגירה יאפשרו שליטה מלאה ע"י מנהל המערכת ויפעלו בהתאם להנחיות מנהל המערכת ולפונקציות הנדרשות ממתקן האגירה.
- שירותי רשת נילוויים יהיו בכפוף לאסדרה רגולטורית.
- ההספק הנומינלי של המתקן הינו ההספק שהוא מסוגל לספק במשך שעות הפריקה המוצהרות (מנהל המערכת יבחן מעת לעת את הנתון הנ"ל בפריקה ובנקודת החיבור לרשת).
- קיבולת האגירה של המתקן הינה מכפלת ההספק הנומינלי של המתקן במספר שעות העבודה שהמתקן יספק אנרגיה לרשת באופן רציף (המדידה בנקודת החיבור לרשת).
- קיבולת האגירה תהיה לכל הפחות פי 4 מגודל החיבור במונחי מגה וואט של מיתקן האגירה.
- הערה: התכנון הפנימי של המתקן לא יוגבל עקב הדרישות הנ"ל להספק ואנרגיה/קיבולת האגירה.
- למען הסר ספק, המתקן נדרש לעמוד בדרישות חוקיות, בטיחותיות (פיקוד העורף וכו'), רגולטוריות וכד'.
- מובהר כי מסמך זה מתייחס אך ורק לדרישות הטכניות ממתקן אגירה עצמאי בסוללות המתחבר לרשת מתח עליון, שקבע מנהל המערכת. המסמך אינו מתייחס לדרישות אחרות מהציוד שנדרשות לפי דין, אשר באחריותו הבלעדית של היזם לוודא עמידה בהן.
- מובהר כי מנהל המערכת לא יאשר לחבר ציוד שאינו עונה על מלוא הדרישות הטכניות המופיעות במסמך זה.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

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
- ד. גבולות תדר בזמן הפרעה (מצבי מעבר, ערכים רגועים) 47-53Hz

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.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

2. דרישות ממתקני אגירה

כל מתקן חדש נדרש לעמוד בדרישות הבאות:

2.1 בקרה

המתקן יאפשר שינוי מרחוק של מוד הבקרה וערכים של פרמטרי הבקרה (Set Point). כל שינוי יתבצע ללא פגיעה ביציבות המערכת וללא ניתוק המתקן, העברת הפיקוד מרחוק תבוצע בהתאם להנחיות בתאום הטכני.

2.1.1 מצבי פעולה בסיסיים של מתקן

א. מתקן עוקב רשת (GFL - Grid-Following)

ב. מתקן מחולל רשת (GFM - Grid-Forming)

ג. מצב מנותק מהרשת

מעבר בין המצבים יתוכנן כך שתימנע תנודתיות במערכת

2.1.2 אופני הבקרה הנדרשים על המתח וההספק הראקטיבי:

א. הספק ראקטיבי קבוע (Q-Const)

ב. התנהגות כמתקן מתח מאחורי אימפדנס

ג. מקדם הספק קבוע (PF-Const)

ד. מתח קבוע בנקודת חיבור (V-Const)

מנהל המערכת רשאי לבחור את אופן (mode) העבודה לפי צרכי המערכת. שינוי אופן הבקרה יעשה מרחוק, כולל שינוי פרמטרים בתחום היכולת המלאה של המתקן. במידת הצורך, מנהל המערכת רשאי לדרוש פונקציית בקרה אחרת/נוספת.

2.1.3 אופני הבקרה על ההספק האקטיבי:

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

א. שליטה רציפה בהספק אקטיבי באמצעות Set Point

ב. שליטה מרחוק באמצעות מערכת LFC (Load Frequency Control)

המתקן יעביר בזמן אמת:

- גבולות תפעוליים (עליון/תחתון) להספק זמין בכל רגע נתון בהתחשב במגבלות הטעינה.
 - קצבי שינוי (עליה/ירידה) זמינים.
- מנהל המערכת יבחר בקצבי השינוי הרצויים בהתאם לשיקול דעתו ועל פי צרכי המערכת.

2.1.4 בקרות נוספות:

המתקן יאפשר שליטה ובקרה לכל אחת מהפונקציות שהוגדרו במסמך ושנקבעו למתקן, כולל:

- בקרת ראשונית לשינוי תדר (FSM/ LFSM – Frequency Sensitive Mode/Limited Frequency Sensitive Mode)
- תגובה לקצב שינוי התדר (אינרציה)
- בקרת ריסון תנודות (POD – Power Oscillation Damping)

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

2.2. תחום העמידה בתדרים שונים :

א. פעולה ממושכת: המתקן יתפקד ברציפות בתחום התדרים שבין 47 Hz לבין 53 Hz ($47 < f < 53$ Hz).

ב. קצב שינוי התדר: המתקן יתפקד באופן רגיל כל זמן שקצב השינוי של תדר המערכת לא יעלה על:

- ± 4 הרץ לשנייה על פני חלון זמן של 0.3 שנייה,
- ± 2 הרץ לשנייה על פני חלון זמן של 0.5 שנייה.

למען הסר ספק, דרישה זו מתייחסת ליכולת המתקן/הממירים ואינה מגדירה את הכיוונונים של ההגנות מכל סוג. יש לקחת מרווח ביטחון בכיוונונים של ההגנות מכל סוג על מנת לא לפגוע בשרידות המערכת.

ג. תדר מזערי: בתדר שווה או נמוך מ 47.0 Hz ($f \leq 47$ Hz), המתקן ישנה את ההספק שלו ל-0 MW לאחר השהייה של 1 שנייה.

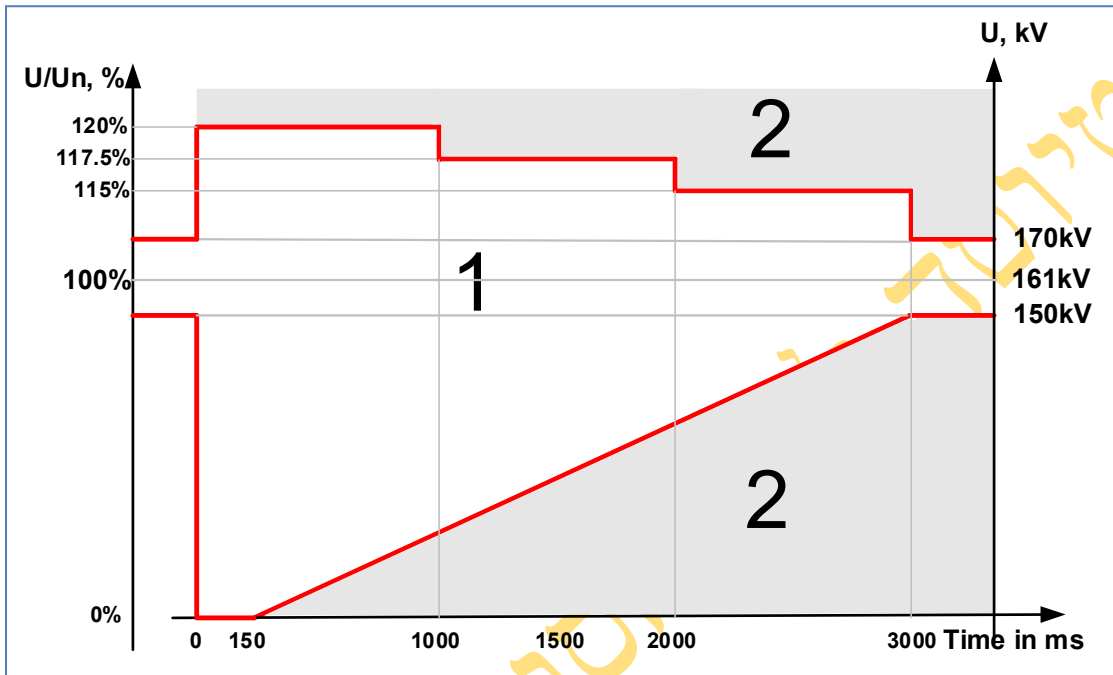
ד. תדר מרבי: בתדר שווה או גבוה מ 53 Hz ($f \geq 53$ Hz), המתקן ישנה את ההספק שלו ל-0 MW תוך כ-0.2 שנייה.

ה. חיבור המתקן לאחר ניתוקו או חזרת המתקן לייצר/לטעון הספק פעיל לאחר הפרעה, יתבצע בהתאם לסעיף 3.8.

2.3 בתחום העמידה במתחים שונים :

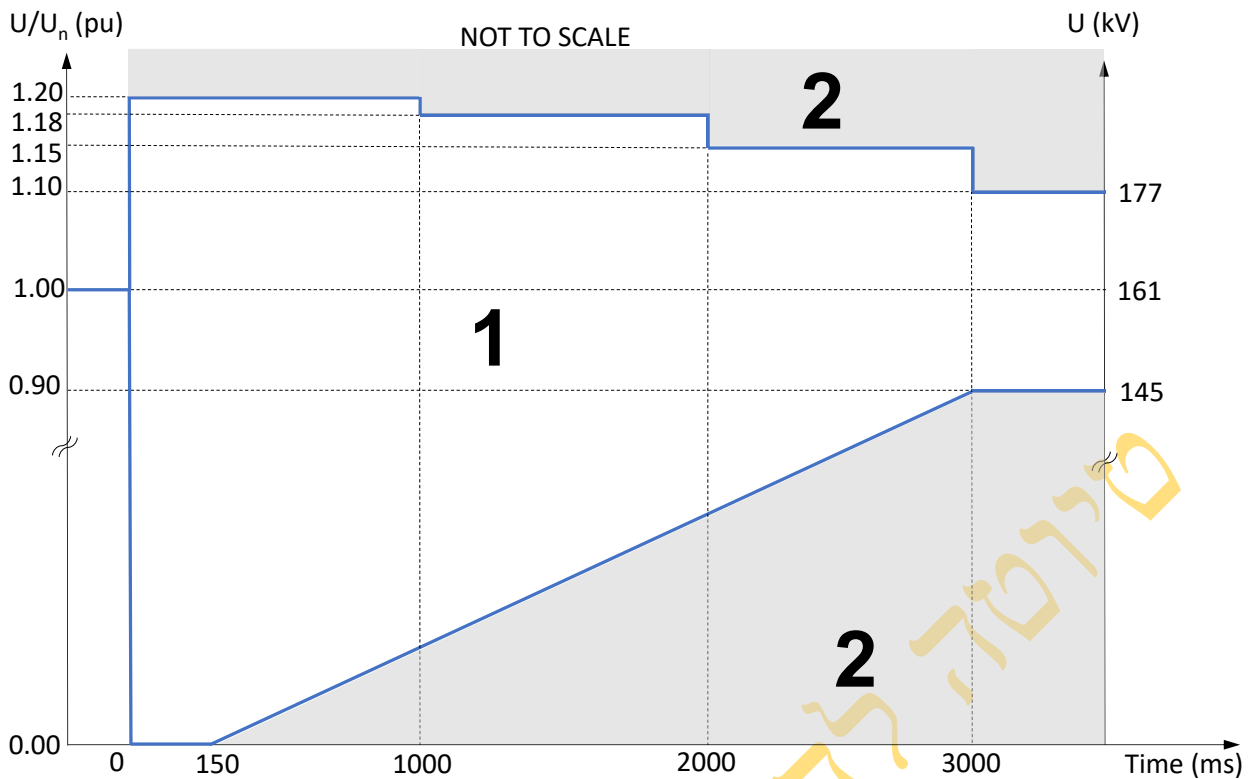
א. המתקן ימשיך לפעול (פריקה/טעינה) כאשר המתחים בנקודת הציבור למערכת המסירה הינם בתחום המותר (150-170kV).

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



איור 1: עקומת HVRT/LVRT

התייחסות ציבור - מנהל המערכת מבקש להגדיל את תחום HVRT ו-LVRT ל $\pm 10\%$ מערך המתח הנומינלי ללא הגבלת זמן. מבקשים את התייחסות הציבור.



כאשר:

אזור 1:

המתקן לא יתנתק מהרשת וימשיך לייצר. לאחר סילוק הפרעה יש לחזור לערך של הזרם הפעיל שמתקן יצר לפני הפרעה. זמן התגובה $T_{Response90\%}$ להפרעה מסוג מדרגה, המוגדר כזמן שנדרש להגיע לערך של 90% מהערך המתוכנן, לא יעלה על שנייה אחת.

אזור 2:

המתקן רשאי להתנתק לזמן קצר עד לסילוק הפרעה, ובהתאם להנחיות סעיף 3.8 במידה והמתקן לא התנתק מהרשת – לאחר סילוק הפרעה יש לחזור לערך של הזרם הפעיל שמתקן יצר לפני הפרעה. זמן התגובה $T_{Response90\%}$ להפרעה מסוג מדרגה, המוגדר כזמן שנדרש להגיע לערך של 90% מהערך המתוכנן, לא יעלה על שנייה אחת.

ג. המתקן יעמוד בדרישות למתחזי יתר בתופעת מעבר לפי תקן IEEE Std 2800-2022 סעיף 7.2.3.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

3. תגובת המתקן הנדרשת

3.1. תגובת הספק אקטיבי

3.1.1. תגובה לשינוי תדר (Frequency Response):

- א. המתקן יהיה בעל יכולת ויסות ראשוני (PFR - Primary Frequency Response) של ההספק המיוצר/הנטען, בהתאם לדיוק מדידה של ± 0.01 Hz או פחות.
- ב. המתקן יצויד בווסת עומס-תדר או ווסת דומה המאפשר תגובה לשינוי התדר.
- ג. מנהל המערכת יקבע את משטר ההפעלה 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 של פעולה ממושכת שבין 47 Hz לבין 53 Hz ($47 < f < 53$ Hz) המתקן יתפקד באופן יציב ויתאים את ההספק המיוצר/הנטען לתדר המערכת בכל משטר הפעלה (טעינה, פריקה, STANDBY).
- STANDBY – כאשר המתקן מחובר למערכת הוא נדרש להגיב בהתאם ליכולתו הזמינה.
2. בתחום התדרים $[(50 - DB_{UF}) < f < (50 + DB_{OF})]$ המתקן ייצר או ייטען בהספק בהתאם ל $P_{setpoint}$ שייקבע ע"י מנהל המערכת.
3. בעליית תדר המתקן יוריד את ההספק המיוצר או יעלה את הספק הטעינה בנקודת החיבור.
4. בירידת תדר המתקן יעלה את ההספק המיוצר או יוריד את הספק הטעינה בנקודת החיבור.
5. במצבים של ירידת/עליית תדר, וכתגובה לשינויים אלה המתקן יאפשר שינוי מצב מטעינה לפריקה ולהיפך באופן רציף וללא השהייה. המתקן יגיב לירידת/עליית תדר, גם במצב STANDBY.
6. במצבים של עליית תדר מעל $50\text{Hz} + DB_{OF}$ (OF – Over-Frequency) המתקן ישנה את ההספק הפעיל המועבר לרשת בהתאם לנוסחה הבאה:

$$P = \max\{P_{min}, P_{pre} + \Delta P_{PFR}\} = \max\left\{P_{min}, P_{pre} + \min\left(0, \frac{f_{nom} - f + DB_{OF}}{f_{nom} \times R_{OF}}\right)\right\}$$

7. במצבים של ירידת תדר מתחת ל $50\text{Hz} - DB_{UF}$ (UF – Under-Frequency) המתקן ישנה את ההספק הפעיל המועבר לרשת בהתאם לנוסחה הבאה:

$$P = \min\{P_{avl}, P_{pre} + \Delta P_{PFR}\} = \min\left\{P_{avl}, P_{pre} + \max\left(0, \frac{f_{nom} - f - DB_{UF}}{f_{nom} \times R_{UF}}\right)\right\}$$

כאשר:

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

f – תדר המערכת בפועל (Hz)

f_{nom} – תדר נומינלי (50 Hz)

P – הספק פעיל שנדרש להעביר לרשת, ביחידות יחסיות (p.u.) על בסיס P_{nom} של המתקן

P_{nom} – הספק נומינלי של המתקן במצב מתמיד, בהתאם לגודל החיבור שנקבע ונרשם בהסכם בין היצרן למנהל המערכת (MW)

ΔP_{PFR} – שינוי הספק פעיל יחסית לסטיית התדר, ביחידות יחסיות (p.u.) על בסיס P_{nom} של המתקן

P_{pre} – הספק פעיל של המתקן לפני הפרעה, ב-p.u. על בסיס P_{nom} של המתקן

P_{min} – הספק מינימלי, ב-p.u. על בסיס P_{nom}

הערה: הספק מינימלי במתקן אגירה הינו שלילי במצב טעינה, או "0" כאשר הסוללה טעונה במלואה (בהתאם ל-SOC (State Of Charge))

P_{avl} – הספק זמין, ב-p.u. על בסיס P_{nom}

הערה: ההספק הזמין של המתקן P_{avl} מוגדר כהספק פעיל שהמתקן יכול להעביר לרשת, בכפוף לזמינות שלו, להספקים הנומינליים P_{nom} או P_{STR} (אם קיים), ולמצב התפעולי של הציוד.

P_{STR} – הספק נומינלי לזמן קצר (Short-Term Rating), שנקבע ונרשם בהסכם בין היצרן למנהל המערכת.

הערה: ההספק הנומינלי לזמן קצר P_{STR} אינו דרישת חובה. מותר לנצל יכולת זו של המתקן (אם קיימת) עבור תגובה לשינוי תדר, עד לערך מרבי של P_{STR} ולפרק הזמן המוגדר בשבילו, בהתאם למה שנבדק ונרשם על ידי מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני.

DB_{OF}, DB_{UF} – ערכים של deadband עבור תדר יתר ותת תדר בהתאמה (Hz)

R_{OF}, R_{UF} – קבועי ויסות (frequency droop) עבור תדר יתר ותת תדר בהתאמה (p.u.)

8. ערך deadband הינו בין 0 ל-0.5 Hz וייקבע ע"י מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני:

ערך deadband כברירת מחדל נקבע ל:

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

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

9. הערך של קבוע הוויסות הראשוני frequency droop הינו בין 0.4% ל-5% וייקבע ע"י מנהל

המערכת בשלב התיאום הטכני:

ערך frequency droop כברירת המחדל של המתקן נקבע ל-2% ($R_{OF} = R_{UF} = 0.02 \text{ p.u.}$) על

בסיס הספק נומינלי של המתקן.

10. הערכים של frequency droop ו-deadband יהיו ניתנים לכוונון בפיקוד מרחוק ע"י מנהל המערכת.

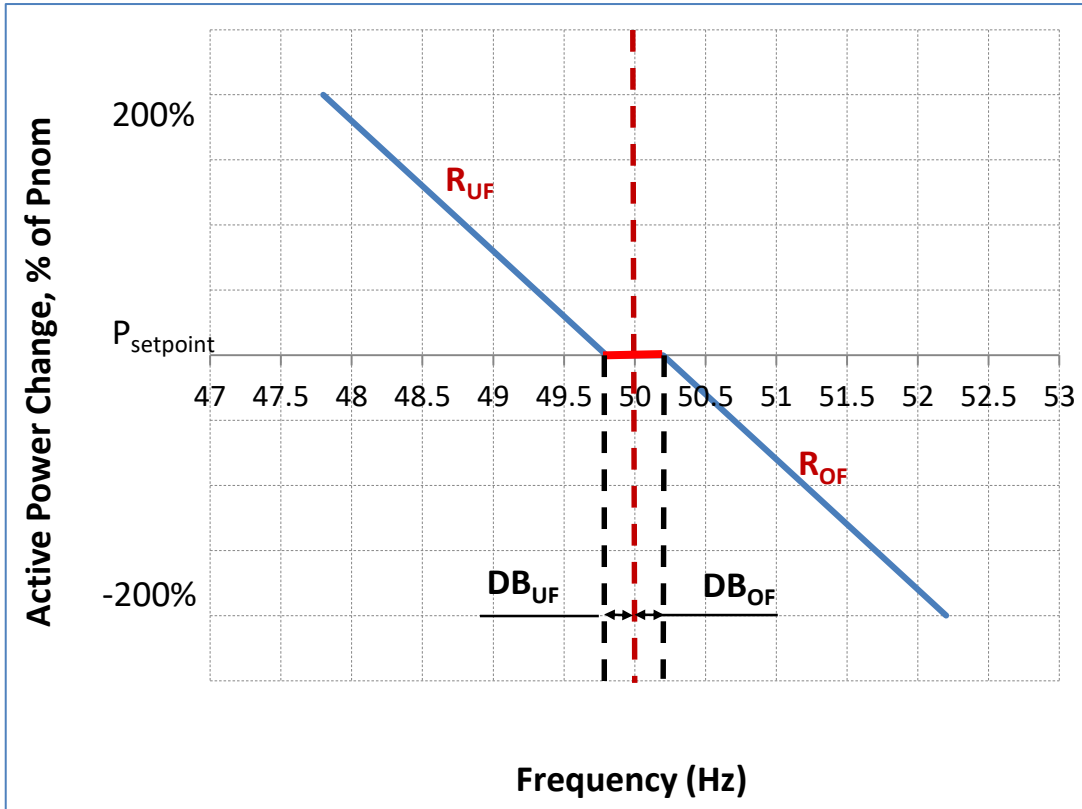
11. בקרת התדר של המתקן נדרשת לפעול באופן רציף ומייד.

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.

בהתאם לאמור לעיל, המתקן יאפשר את ויסות ההספק הפעיל, לכל אורך שעות היממה בהתאם

ליכולת המתקן והמטען הזמין. להלן המחשה באיור 2:



איור 2: אופיין ויסות הספק ראשוני במשטר LFSM

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.

הערה 2: $-P_{setpoint}$ - הספק העבודה של המתקן בנקודת חיבור המתקן.

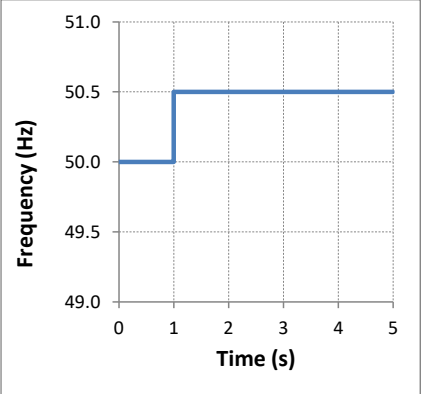
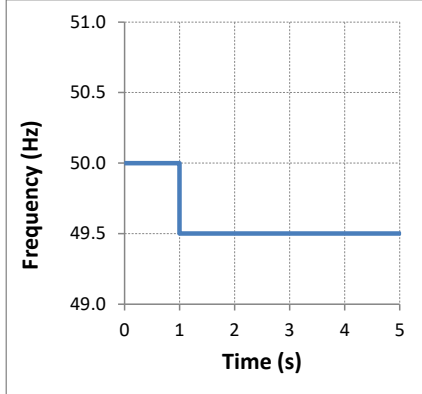
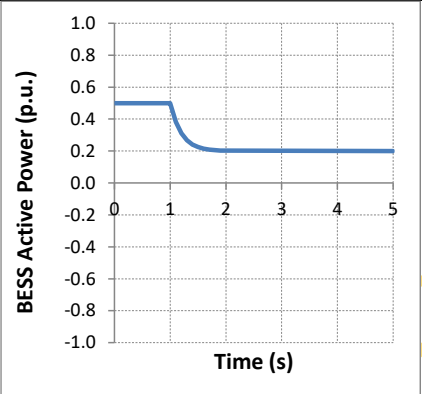
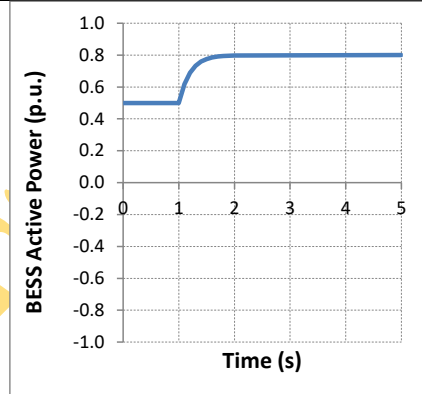
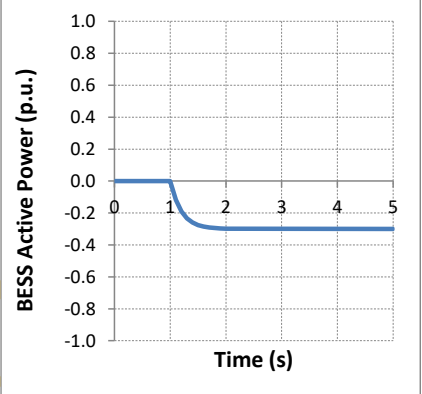
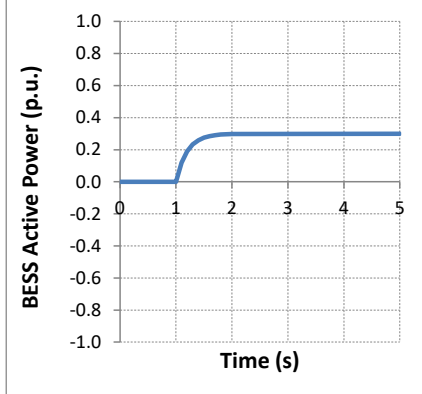
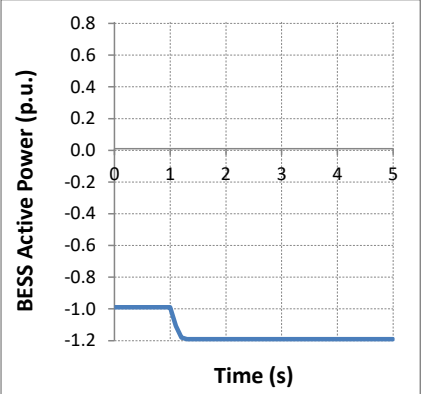
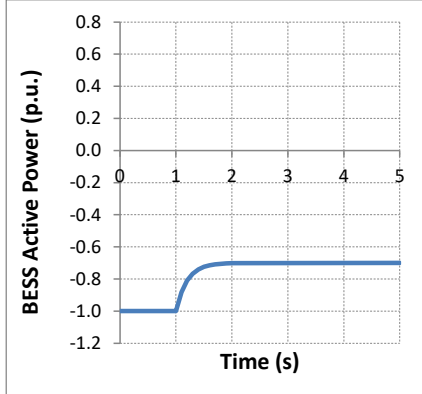
לצורך המחשה של התגובה הנדרשת במצבים שונים של מתקן האגירה, מוצגת בטבלה 1 דוגמה של תגובה PFR (Primary Frequency Response) להפרעת תדר בצורת מדרגה:

נגה - ניהול מערכת החשמל

גירסא: 02.2026

דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

טבלה 1: דוגמה של תגובה יחסית לסטיית התדר (ΔP_{PFR}) במצבים שונים של מתקן האגירה

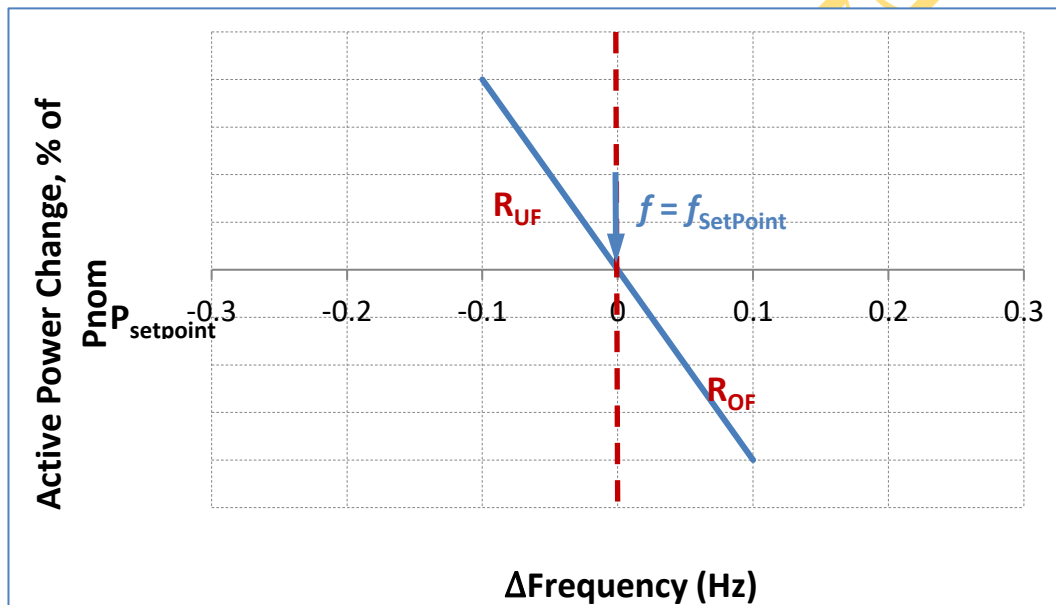
מצב מתקן אגירה	עליית תדר (OF – Over-Frequency)	ירידת תדר (UF – Under-Frequency)
הפרעת התדר	 <p>Frequency (Hz) vs Time (s). The frequency starts at 50.0 Hz and steps up to 50.5 Hz at 1 second, remaining constant thereafter.</p>	 <p>Frequency (Hz) vs Time (s). The frequency starts at 50.0 Hz and steps down to 49.5 Hz at 1 second, remaining constant thereafter.</p>
מצב ייצור $P_{pre} = 0.5$ p.u.	 <p>BESS Active Power (p.u.) vs Time (s). The power starts at 0.5 p.u. and drops to 0.2 p.u. at 1 second, then gradually levels off.</p>	 <p>BESS Active Power (p.u.) vs Time (s). The power starts at 0.5 p.u. and rises to 0.8 p.u. at 1 second, then gradually levels off.</p>
מצב STANDBY $P_{pre} = 0$ p.u.	 <p>BESS Active Power (p.u.) vs Time (s). The power starts at 0 p.u. and drops to -0.5 p.u. at 1 second, then gradually levels off.</p>	 <p>BESS Active Power (p.u.) vs Time (s). The power starts at 0 p.u. and rises to 0.3 p.u. at 1 second, then gradually levels off.</p>
מצב טעינה $P_{pre} = -1$ p.u.	 <p>BESS Active Power (p.u.) vs Time (s). The power starts at -1 p.u. and drops to -1.1 p.u. at 1 second, then gradually levels off.</p>	 <p>BESS Active Power (p.u.) vs Time (s). The power starts at -1 p.u. and rises to -0.7 p.u. at 1 second, then gradually levels off.</p>

*בתנאי שלמתקן קיימת יכולת P_{STR} של 120%

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

▪ משטר הפעלה של FSM ייקבע ע"י שליטה מרחוק בהתאם להנחיית מנהל המערכת, ובכפוף לאסדרה רגולטורית. מצב פעולה זה נדרש לאפשר את פעולת המתקן לאספקת שירות FFR, בהתאם לשירות נלווה שהוגדר באסדרה.

1. במשטר הפעלה FSM המתקן יאפשר תגובה רציפה לתדר $deadband=0$.
2. במשטר הפעלה FSM ערך הייחוס של התדר $f_{SetPoint}$ יקבע בהתאם לדרישת מנהל המערכת. (ערך $f_{SetPoint}$ משתנה בהתאם לצורכי מנהל המערכת).
3. במשטר הפעלה FSM המתקן נדרש לפעול בהתאם לאופיין באיור 3 ולפרמטרים בטבלה 2:



איור 3: אופיין 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 3 משמשים לדוגמה בלבד.

טבלה 2: פרמטרים עבור FSM

פרמטר	ערך ברירת מחדל
שינוי תדר Δf ביחס לערך הייחוס ($f_{SetPoint}$) (Hz)	-
שינוי הספק בעקבות שינוי תדר, ביחס להספק נומינלי $\Delta P/P_{nom}$ (%)	בהתאם ל-frequency droop
deadband(Hz)	0

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

פרמטר	ערך ברירת מחדל
אי רגישות מותרת לשינויי תדר (mHz)	± 15 mHz
frequency droop (%)	2%
זמן התגובה מרבי $T_{Response90\%}$ (s)	1 s

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

3.1.2 אינרציה סינטטית

כללי:

א. המתקן יהיה בעל יכולת לספק תמיכה מיידית של הספק אקטיבי כתלות בנגזרת של התדר df/dt .
 ב. מאפייני תגובת האינרציה יקבעו בהתאם לדרישת מנהל המערכת, תגובה זו הינה בנוסף ליכולת Primary Frequency Response שבסעיף 3.1.1.

פעולה וביצועים:

1. תגובת אינרציה (df/dt based) נדרשת לחקות את אינרציה סינכרונית על בסיס משוואת התנודה:

המתקן יספק רכיב הספק פעיל:

$$\begin{cases} \Delta P_{ROCOF} = 0, & f_{UFROCOF} < f < f_{OFROCOF} \\ \Delta P_{ROCOF} = -K_{ROCOF} \frac{df}{dt}, & f \leq f_{UFROCOF} \text{ or } f \geq f_{OFROCOF} \end{cases}$$

כאשר:

df/dt – נגזרת תדר המערכת בפועל (Hz/s)

ΔP_{ROCOF} – תוספת הספק פעיל שנדרש להעביר לרשת, ביחידות יחסיות (p.u.) על בסיס P_{nom} של המתקן

K_{ROCOF} – מקדם קבוע, ביחידות יחסיות (p.u.) מה- P_{nom} ל-Hz/s

$f_{UFROCOF}$ – סף תדר להפעלת תגובת אינרציה בירידות תדר (Hz)

$f_{OFROCOF}$ – סף תדר להפעלת תגובת אינרציה בעליות תדר (Hz)

2. הערך של המקדם K_{ROCOF} הינו בין 0 ל-5 וייקבע ע"י מנהל המערכת בשלב התיאום הטכני.

ערך מקדם K_{ROCOF} כברירת המחדל של המתקן נקבע ל-0.2 ($K_{ROCOF} = 0.2$).

3. הערכים של ספי התדר להפעלת תגובת אינרציה $f_{UFROCOF}$ ו- $f_{OFROCOF}$ הינם בין 49.5 Hz

ל-50 Hz ו-50 Hz ל-50.5 Hz בהתאם, וייקבעו ע"י מנהל המערכת בשלב התיאום

הטכני. ערכי הסף כברירת המחדל נקבעו:

$$f_{UFROCOF} = 49.9 \text{ Hz}$$

$$f_{OFROCOF} = 50.1 \text{ Hz}$$

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

4. תגובת האינרציה תוגבל בהתאם ליכולת (MVA) וזמינות של המתקן.

5. זמן תגובה ומשך תגובת אינרציה

תגובת ההספק האינרציאלי נדרשת להיות דינמית כתלות ב df/dt .

תגובת האינרציה נדרשת לפעול באופן רציף ומיידי. זמן התגובה לא יעלה על 300 מילישניות.

אימות:

עמידה בדרישה זו תוכח באמצעות: מודל סימולציה דינמי ובדיקות שיוגדרו בסקר החיבור ו/או בתאום

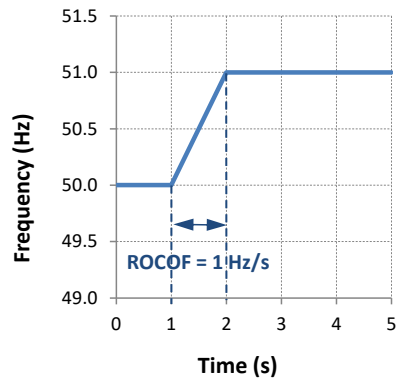
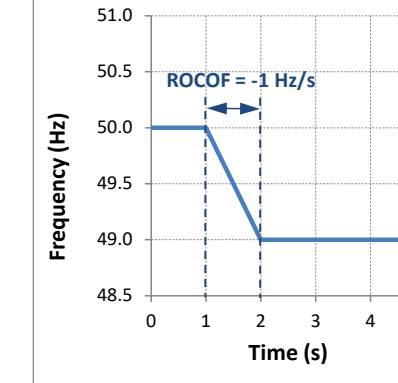
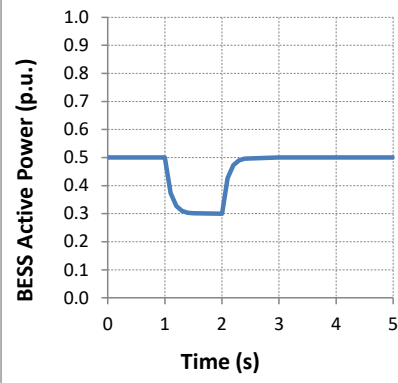
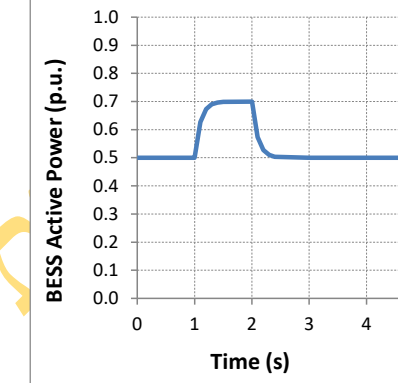
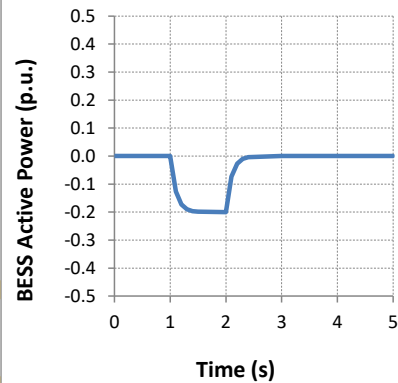
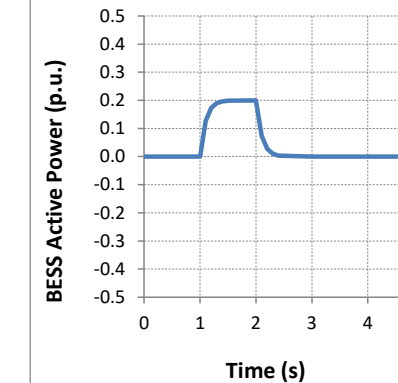
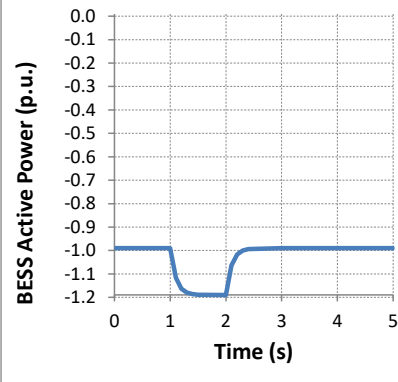
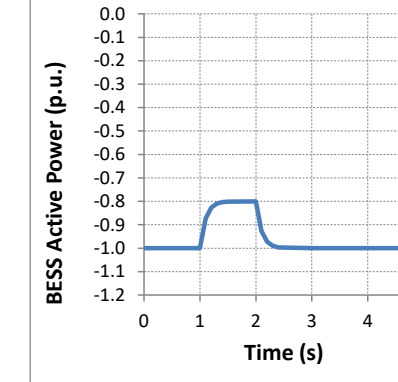
הטכני. המודל יאושר על ידי מנהל המערכת ובבדיקות קבלה למתקן האגירה.

לצורך המחשה של התגובה הנדרשת במצבים שונים של מתקן האגירה, מוצגת בטבלה 3 דוגמה של תגובת

אינרציה להפרעת תדר עם שיפוע קבוע:

סדרמה להתייחסות הציבור

טבלה 3: דוגמה של תגובת אינרציה (ΔP_{ROCOF}) במצבים שונים של מתקן האגירה

מצב מתקן אגירה	עליית תדר (OF – Over-Frequency)	ירידת תדר (UF – Under-Frequency)
הפרעת תדר		
מצב ייצור $P_{pre} = 0.5 \text{ p.u.}$		
מצב STANDBY $P_{pre} = 0 \text{ p.u.}$		
מצב טעינה $P_{pre} = -1 \text{ p.u.}$		

*בתנאי שלמתקן קיימת יכולת P_{STR} של 120%

שילוב של תגובות לשינוי תדר:

1. כאשר שני מנגנוני בקרת תדר מופעלים (ΔP_{PFR} ו- ΔP_{ROCOF}), יש לחבר את שתי התגובות.
2. במצבים של עליית תדר המתקן ישנה את ההספק הפעיל המועבר לרשת בהתאם לנוסחה הבאה:

$$P = \max\{P_{min}, P_{pre} + \Delta P_{PFR} + \Delta P_{ROCOF}\}$$

3. במצבים של ירידת תדר המתקן ישנה את ההספק הפעיל המועבר לרשת בהתאם לנוסחה הבאה:

$$P = \min\{P_{avl}, P_{pre} + \Delta P_{PFR} + \Delta P_{ROCOF}\}$$

3.1.3. תגובה לשינוי זווית מתח :

כללי:

המתקן יתוכנן ליכולת מעקב ותגובה לקפיצות פאזה ברשת, באופן המבטיח המשכיות תמיכת במתח. המתקן ימנע תגובת-יתר העלולה לגרום לניתוק.

פעולה וביצועים:

המתקן יגיב לשינוי מידי בזווית המתח (Phase Jump) כדי לשמור על תיאום בין הממיר לרשת. נועד להבטיח עמידה בקפיצות זווית המתח בהתאם לדרישות תוך מתן תרומה של הספק אקטיבי דינמי ליציבות זווית המתח.

א. טווח פעולה:

עבור כל קפיצת פאזה ב- $\Delta\theta$ בתוך הטווח $-60^\circ \leq \Delta\theta \leq +60^\circ$

זווית מינימלית לתגובה $\pm 5^\circ$

המתקן יספק שינוי הספק אקטיבי לפחות: $\Delta P \geq 0.2 \text{ p.u.}$

$\Delta\theta$ – קפיצת הזווית של המתח בנקודת החיבור של הממיר בעקבות אירוע

ב. זמן תגובה : בתוך: $T_{Response90\%} \leq 15ms$

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

ג. זמן חזרה: המתקן יחזור לערך ההספק המקורי (לפני ההפרעה) בתוך: $T_{settle} \leq 5s$

הערכים יהיו ניתנים לכוונון בהתאם להנחיית מנהל המערכת.

אימות:

עמידה בדרישה זו תוכח באמצעות:

- בדיקות type test במעבדות היצרן
- הדמיות דינמיות שיועברו ע"י היזם בהתאם לדרישות בנספח "דרישות להדמיות" למסמך זה (יצורף בהמשך), כולל העברת המודל להדמיות הדינמיות למנהל המערכת
- בבדיקות הקבלה למתקן.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

3.2. ויסות מתח/הספק ראקטיבי וחוזק רשת:

3.2.1. תגובה דינמית במצבי הפרעה.

כללי:

התגובה הדינמית לשינויי מתח תוגדר באמצעות פרמטרי ביצוע דינמיים, לרבות תחום מתח, זמן התייצבות, המתקן ימדד על פי התנהגות נדרשת.

ביצועים:

טווח פעולה: עבור כל קפיצת אמפליטודה של המתח עד 5% המתקן יספק שינוי הספק ראקטיבי:

$$\Delta Q \geq S_{nom} * 0.03 p.u$$

זמן תגובה: בקרת המתח של המתקן נדרשת לפעול באופן מיידי בתוך מחזור מתח אחד. 90% מ- ΔQ

$$T_{Response90\%} \leq 20ms$$

זמן החזרה: על המתקן לנסות לווסת את המתח ולשמור על הערך המקורי 1 p.u עד ליכולת ההספק הראקטיבי המקסימלי של המתקן עד חלוף הפרעה, או עד ערך אחר שייקבע ע"י מנהל המערכת.

אימות:

עמידה בדרישה זו תוכח באמצעות:

- בדיקות type test במעבדות היצרן
- הדמיות דינמיות שיועברו ע"י היזם בהתאם לדרישות בנספח "דרישות להדמיות" למסמך זה (יצורף בהמשך), כולל העברת המודל להדמיות הדינמיות למנהל המערכת
- בבדיקות הקבלה למתקן.

3.2.2. ויסות מתח והספק ראקטיבי

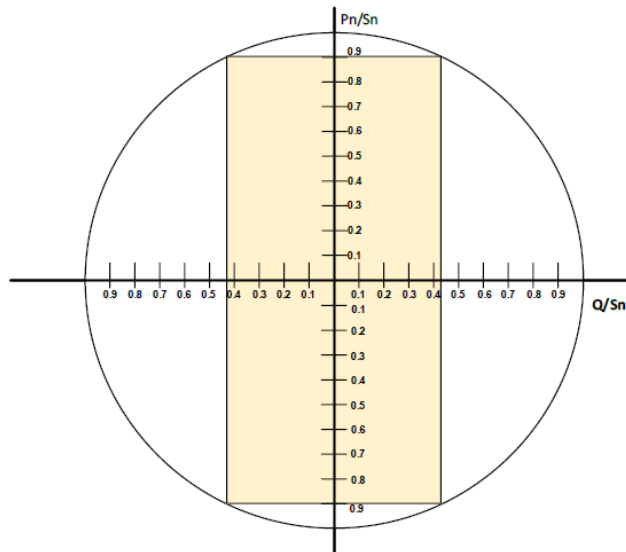
המתקן יהיה בעל יכולת ייצור/ספיגת הספק ראקטיבי בנקודת החיבור לרשת. תחום הספק ראקטיבי שהמתקן נדרש לייצר/לספוג בהתאם להנחיות שלהלן:

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

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

$-S_{nom}$ - גודל חיבור של המתקן

$P_{nom} = 0.9 S_{nom}$ - הספק המתקן ,



איור 4: גרף P/Q של המתקן

- ב. במשטרי הפרעה במערכת ההולכה, בהם המתקן יידרש להגיב בהתאם לדרישות לפי סעיף 3.2.1, 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.
- המתקן יאפשר לייצר הספק ריאקטיבי מבלי לגרוע מיכולת הייצור/הטעינה של ההספק הפעיל (P_{nom})
- ד. ויסות ההספק הריאקטיבי יהיה רציף ונתון לשליטת מנהל המערכת, בהתאם למצבי הפעולה ראה סעיף 2.1.2.

3.2.3 ריסון תנודות POD (PSS במערכות סינכרוניות).

כללי:

המתקן יכלול פונקציית ריסון תנודות בהספק (POD - Power Oscillation Damping), שתפעל ברמת המתקן ותוכל:

- א. לתרום לריסון תנודות בהספק פעיל ו/או ראקטיבי לאחר הפרעות ברשת.
- ב. לא לפגוע בריסון הקיים של תנודות הרשת, ולא לגרום להחמרת תנודות קיימות.

פעולה:

פונקציית ריסון התנודות תהיה:

א. זמינה להפעלה ולכיוון (tuning) לפי דרישת מנהל המערכת, במסגרת התאום הטכני והנחיות מנהל המערכת.

ב. מתוכננת כך שתוכל להשתמש באותות מדידה מקומיים (מתח, תדר, הספקים) ו/או באותות מערכתיים, בהתאם להנחיות מנהל המערכת.

אימות:

עמידה בדרישה זו תוכח באמצעות:

- בדיקות type test במעבדות היצרן
- הדמיות דינמיות שיועברו ע"י היזם בהתאם לדרישות בנספח "דרישות להדמיות" למסמך זה (יצורף בהמשך), כולל העברת המודל להדמיות הדינמיות למנהל המערכת
- בבדיקות הקבלה למתקן.

3.2.4. חוזק רשת, עבודה ב SCR נמוך.

כללי: המתקן יתוכנן לפעולה יציבה גם ברשת חלשה עם SCR נמוך.

$$SCR = \frac{S_{sc}}{P_{nom}}, \quad S_{sc} - \text{Short Circuit Capacity [MVA]},$$

$$P_{nom} - \text{Nominal power [MW]}$$

S_{sc} - הספק הקצר של הרשת בנקודת החיבור מייצג את חוזק הרשת (מגווא"א).
 P_{nom} - ההספק הנקוב של מתקן האגירה (מגהוואט).

ביצועים: המתקן יתוכנן לפעולה תקינה ברמות של $SCR=1.25$ ומעלה.
 המתקן יעמוד בכל הביצועים בנקודת החיבור לרבות תמיכה ביציבות מתח וחדר, התנהגות בזמן תקלה, המתקן יתמוך בהתאוששות המתח ויקטין תנודות עד למצב יציב.

אימות:

עמידה בדרישה זו תוכח באמצעות:

- בדיקות type test במעבדות היצרן
- הדמיות דינמיות שיועברו ע"י היזם בהתאם לדרישות בנספח "דרישות להדמיות" למסמך זה (יצורף בהמשך), כולל העברת המודל להדמיות הדינמיות למנהל המערכת
- בבדיקות הקבלה למתקן.

3.2.5 זרם הקצר של המתקן

כללי: המתקן יספק תרומת זרם קצר יציב ומבוקר בזמן תקלה ברשת ללא גרימת אי יציבות או ניתוק.

ביצועים ואופן פעולה: המתקן יהיה בעל יכולת לספק:

זרם קצר: הזרמת זרם בתנאי תקלה. המתקן יתוכנן לספק זרם קצר של לפחות $I_{sc}=1.2I_{nom}$.

$$I_{nom} = \frac{S_{nom}}{\sqrt{3}V_{nom}}$$

הזרם ינתן באופן מיידי עם זיהוי התקלה.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

3.3 שרידות ושחזור מערכת

כללי: המתקן נדרש להיות בעל יכולת הנעה שחורה (Black-Start) ויכולת לחיבור לפ"צ נטול מתח (Dead-Bus Energization).

בהתאם לעדכון נוהל שחזור מערכת של מנהל המערכת, מנהל המערכת צופה שיחולו דרישות נוספות בכפוף לרגולציה ולאסדרה בעתיד.

3.3.1 הנעה שחורה :

המתקן יספק יכולת הנעה שחורה מוכחת: יצירת מתח ראשוני במתח עליון ללא מקור חיצוני. המתקן יהיה בעל יכולת להתחבר ולאחל פ"צ ללא מתח (Dead Bus) תוך שמירה על יציבות מתח ותדר.

דרישות תפקוד בזמן הנעה שחורה

א. יצירת מתח במתח הנומינלי וייצובו (Voltage Forming).

ב. ייצוב תדר עצמי (Frequency Forming).

חיבור לפ"צ ללא מתח (Dead-Bus Energization)

א. המתקן יהיה בעל יכולת לחיבור לפ"צ 161 ק"ו בתחמ"ש.

ב. הגנות יבטיחו אי-הפסקת המתקן עקב זירמי Inrush.

תיאום טכני

- א. אופן ההפעלה והסנכרון יוגדרו במסגרת התאום הטכני של מנהל המערכת.
- ב. המתקן יכלול שיטת הארקה מתאימה (Neutral Earthing) בהתאם למאפייני החיבור ומצבי האי החשמלי.
- ג. סכמת הגנות, בדגש על מצבי אי חשמלי.
- ד. מערכת רה סינכרון יוגדר במסגרת התאום הטכני.

3.3.2 שחזור מערכת :

בשחזור מערכת (System Restoration). לאחר הקמת מתח/תדר ראשוני, המתקן ישתתף בייצוב האי ויסייע בהרחבתו. המתקן יתמוך בחיבור צרכנים בתחנה ובסביבתה.

אימות :

עמידה בדרישה זו תוכח באמצעות:

- בדיקות type test במעבדות היצרן
- הדמיות דינמיות שיועברו ע"י היזם בהתאם לדרישות בנספח "דרישות להדמיות" למסמך זה (יצורף בהמשך), כולל העברת המודל להדמיות דינמיות למנהל המערכת
- בבדיקות הקבלה למתקן.
- בבדיקות תקופתיות בהתאם למוגדר למתקנים להנעה שחורה.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

3.4 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.

3.5 המתקן יהיה בעל יכולת סנכרון לרשת בתנאים הבאים:

א. $47 \text{ Hz} < f < 53 \text{ Hz}$ תדר במערכת בתחום

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

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

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

3.8 תנאי חיבור המתקן לרשת:

חיבור המתקן או חיבור המתקן לאחר ניתוקו מרשת החשמל עקב פעולה תפעולית או הגנה אוטומטית, יהיה בהתאם להנחיית מנהל המערכת.

חיבור המתקן יתאפשר כאשר מתח ותדר הרשת נמצאים בתחום כפי שמפורט בסעיף 1.1 ב-1.2, או בהתאם להנחיות מנהל המערכת.

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. קצב ברירת המחדל הוא 10% מההספק הנקוב לדקה. משטר עבודה של המתקן - טעינה/פריקה/STANDBY - ייקבע ע"י מנהל המערכת.

3.9 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).

3.10 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.

סיומה להתחייבות הצ'יבור

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

3.11 בחינות יכולת והשלכות הדינמיות

לצורך הוכחת יכולת לעמידה בדרישות המסמך, נדרש ביצוע הדמיות בהתאם למפורט בנספח א. לפני הכנסה לניצול על היזם להעביר את הנתונים המותקנים/המעודכנים, ע"פ הנדרש בנספח א.

3.12 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 כיולים של הממירים למנהל המערכת. הדרישות המלאות יתואמו בשלב התיאום הטכני.

- בשלב סקר החיבור והתאום הטכני יסוכמו הדרישות המפורטות.

4 דרישות טכניות מהאתר

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

4.1 ניטור איכות החשמל

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

4.2 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 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:
 - חיוויים: 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.
 - הפעולות: אמצעי מיתוג במסדר, וויסות העמסת מתקן האגירה (אקטיבי/ריאקטיבי/מתח/מקדם הספק).

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

- ג. יחידת הקצה תותקן בחדר נפרד להלן חדר תקשורת מנהל המערכת בתוך המתקן, עדיף בקרבת חדר ה"ממסרים/בקרה" 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.

4.3 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.

נגה - ניהול מערכת החשמל	
גירסא: 02.2026	דרישות טכניות ממתקן אגירה בסוללות המתחבר למערכת מתח עליון

5 הנחיות מנהלתיות

5.1 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.

5.2 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 מנהל המערכת וחברת החשמל; חובת היזם (או המפעיל) ליישם את הדרישות. כל זמן שדרישות אלה לא פוגעות בזמינות ואמינות המתקן.