



# עקרונות תכנון להשגת מקסימום כדאיות באגירת אנרגיה לשגרה וחירום

2025






# מושגי יסוד

מנוף משמעותי לקידום פתרונות אגירה מסחריים, ובכך משפיעה על תחומים כמו תעשייה, תחבורה ואנרגיה מתחדשת.

PCS – Power Conversion System  
EMS- Energy Management System  
BMS- Battery Management System  
DOD- Depth Of Discharge  
SOC- State Of Charge  
C-Rate-Battery Charge

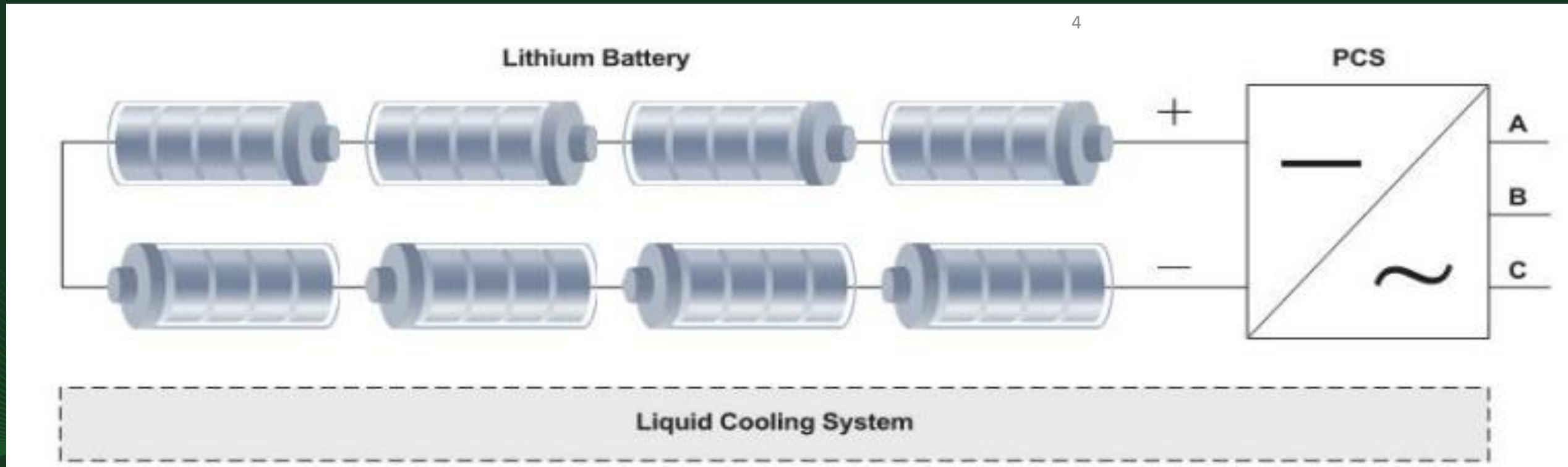
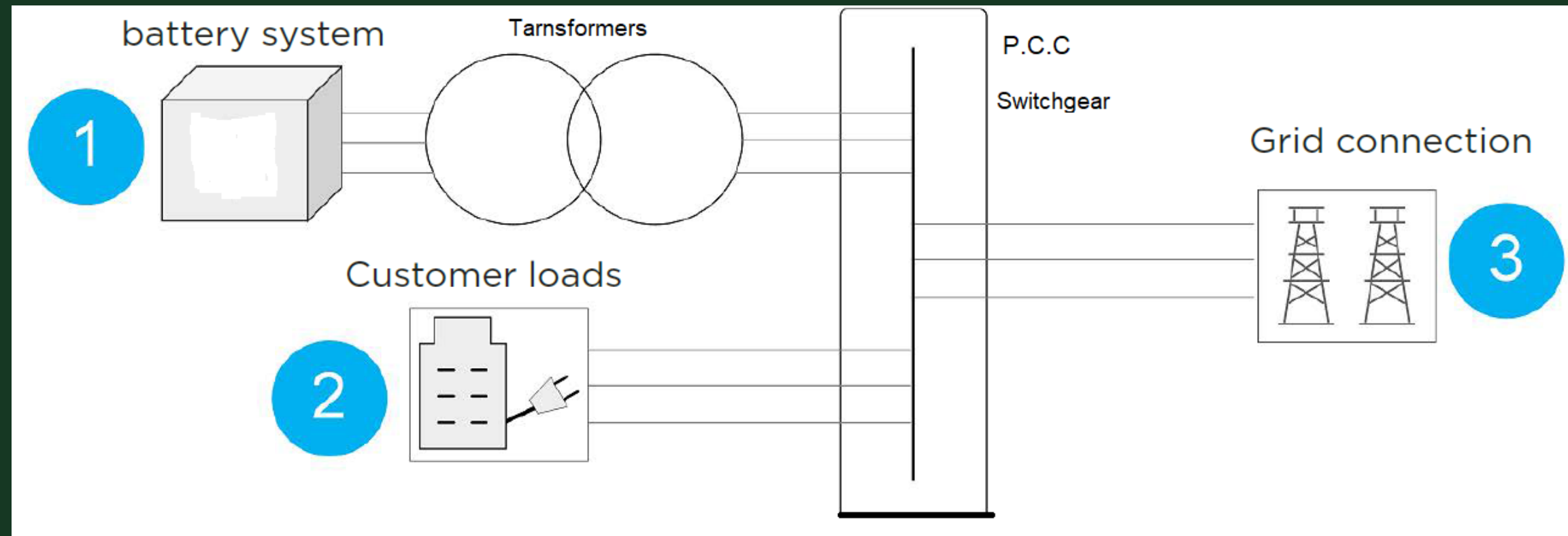
2

# יישומים של מערכות אגירת אנרגיה

- 1 חיזוק תשתית רשת חשמל חלשה ע"י אגירה.
  - 2 PEAK SHAVING אספקת עומסי יתר
  - 3 אופטימיזציה של הצריכה מהרשת.
  - 4 FREQUENCY CONTROL שרותי רשת
  - 5 אספקת מתח מקומית ("גנרטור חרום").
  - 6 עצמאות אנרגטית ("גנרטור היברידי").
  - 7 "חשמל כשר".
  - 8 תמריצים על הפחת פחמן "כרטיסים ירוקים".
  - 9 השאלת עומסים.
  - 10 ארביטראז'.
- 

# החשיבות של אגירת אנרגיה

מנוף משמעותי לקידום פתרונות אגירה מסחריים, ובכך משפיעה על תחומים כמו תעשייה, תחבורה ואנרגיה מתחדשת.





# מרכבי המערכת

מנוף משמעותי לקידום פתרונות אגירה מסחריים, ובכך משפיעה על תחומים כמו תעשייה, תחבורה ואנרגיה מתחדשת.  
רכבי המערכת



**Battery**



**Inverter**



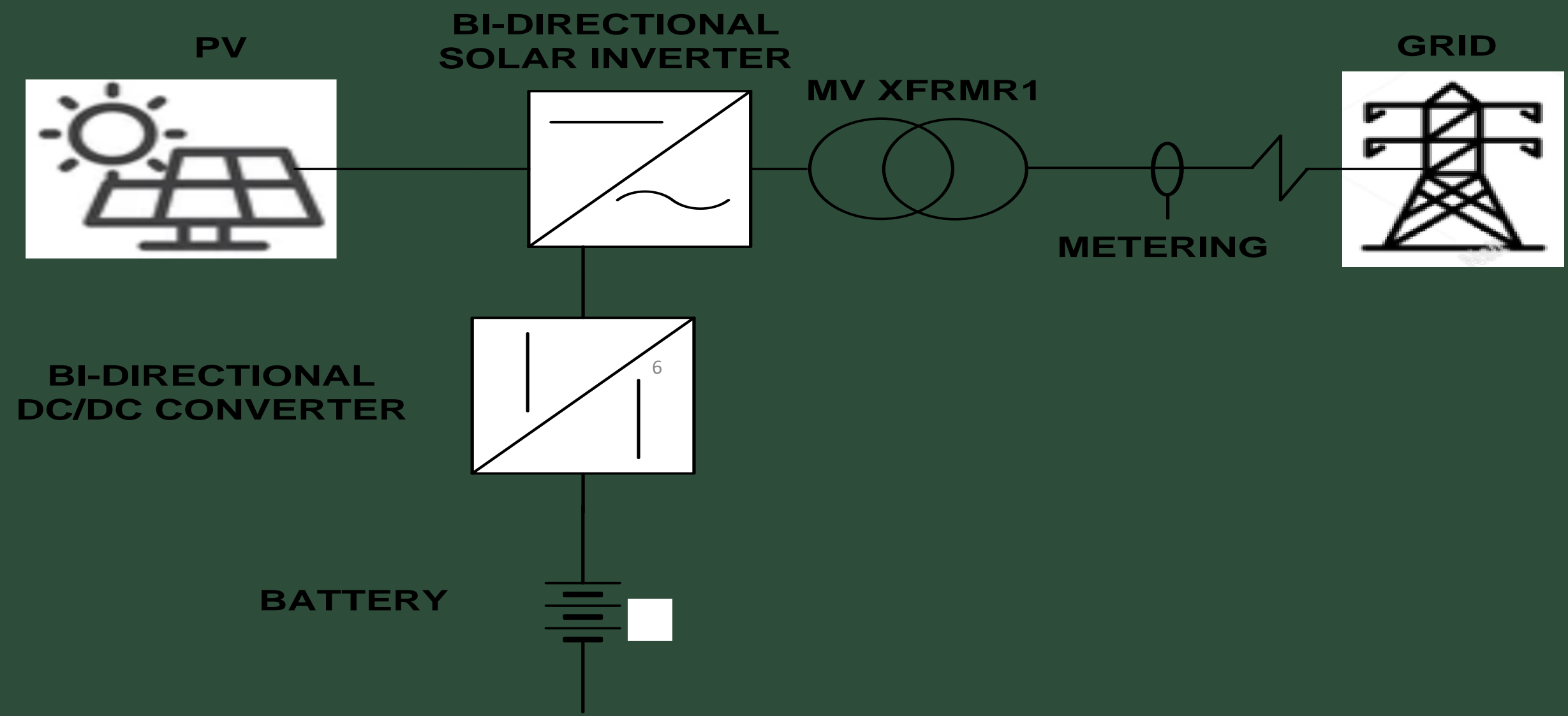
**Transformer**



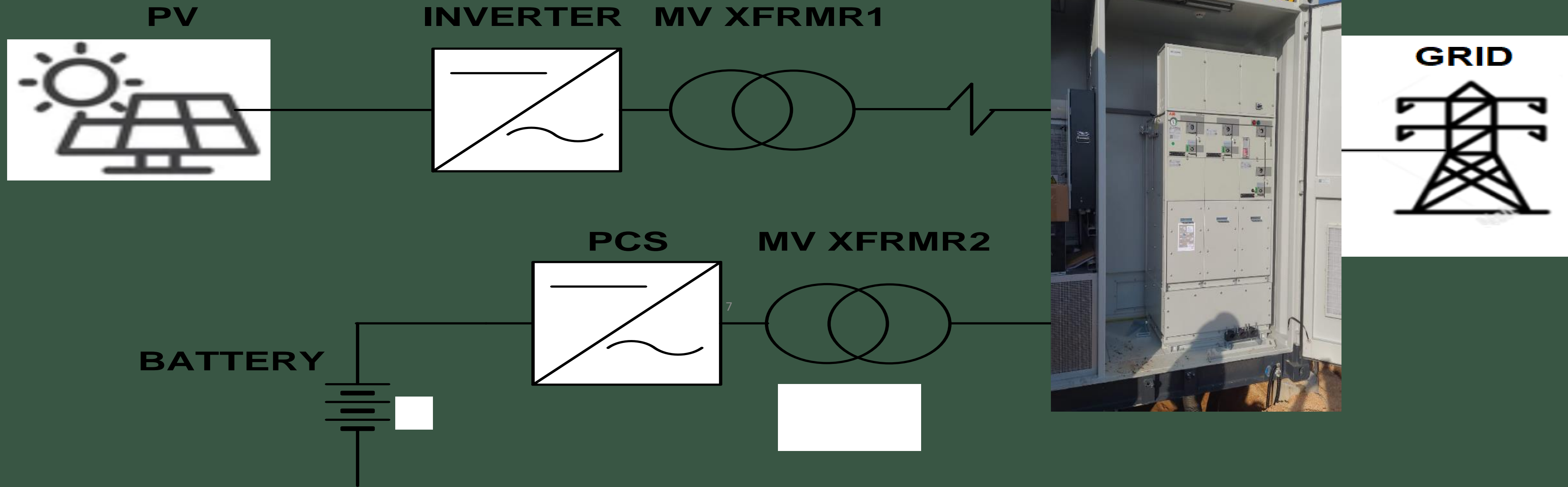
**MV Switchgear**

# מערכת אגירת אנרגיה משולבת סולארי

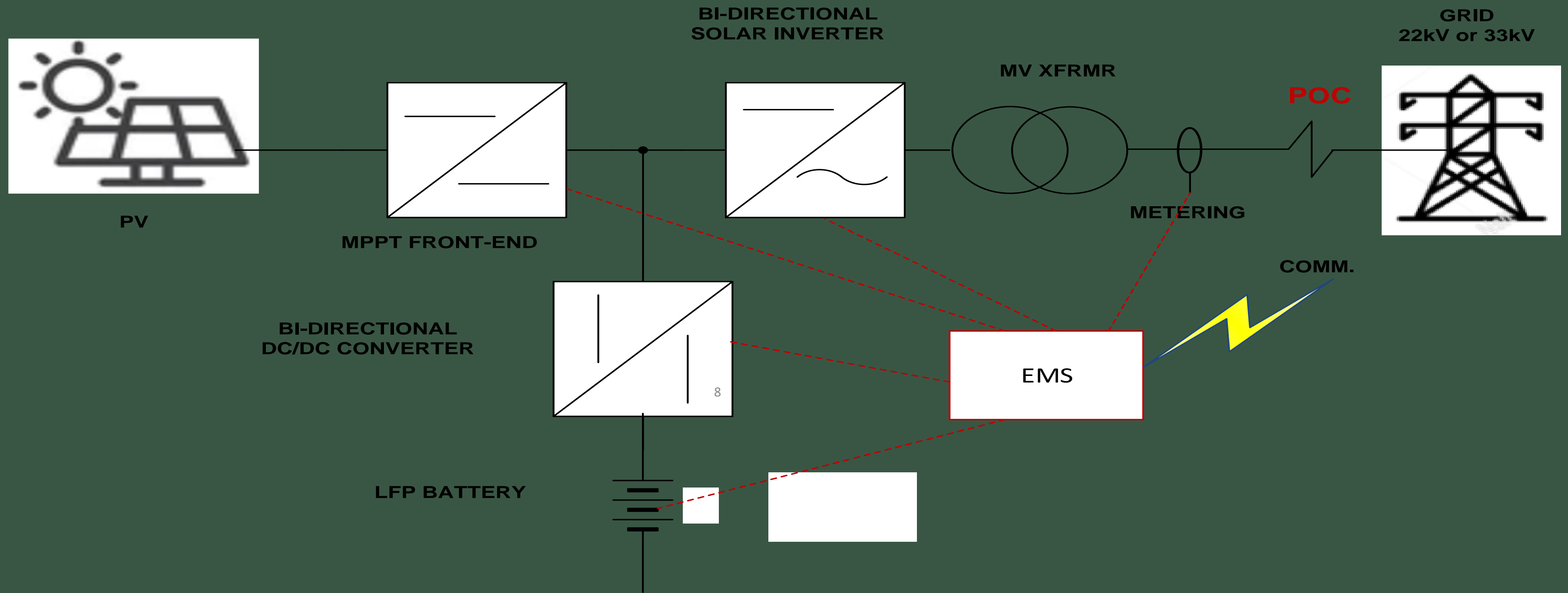
DC COUPLING



# AC COUPLING

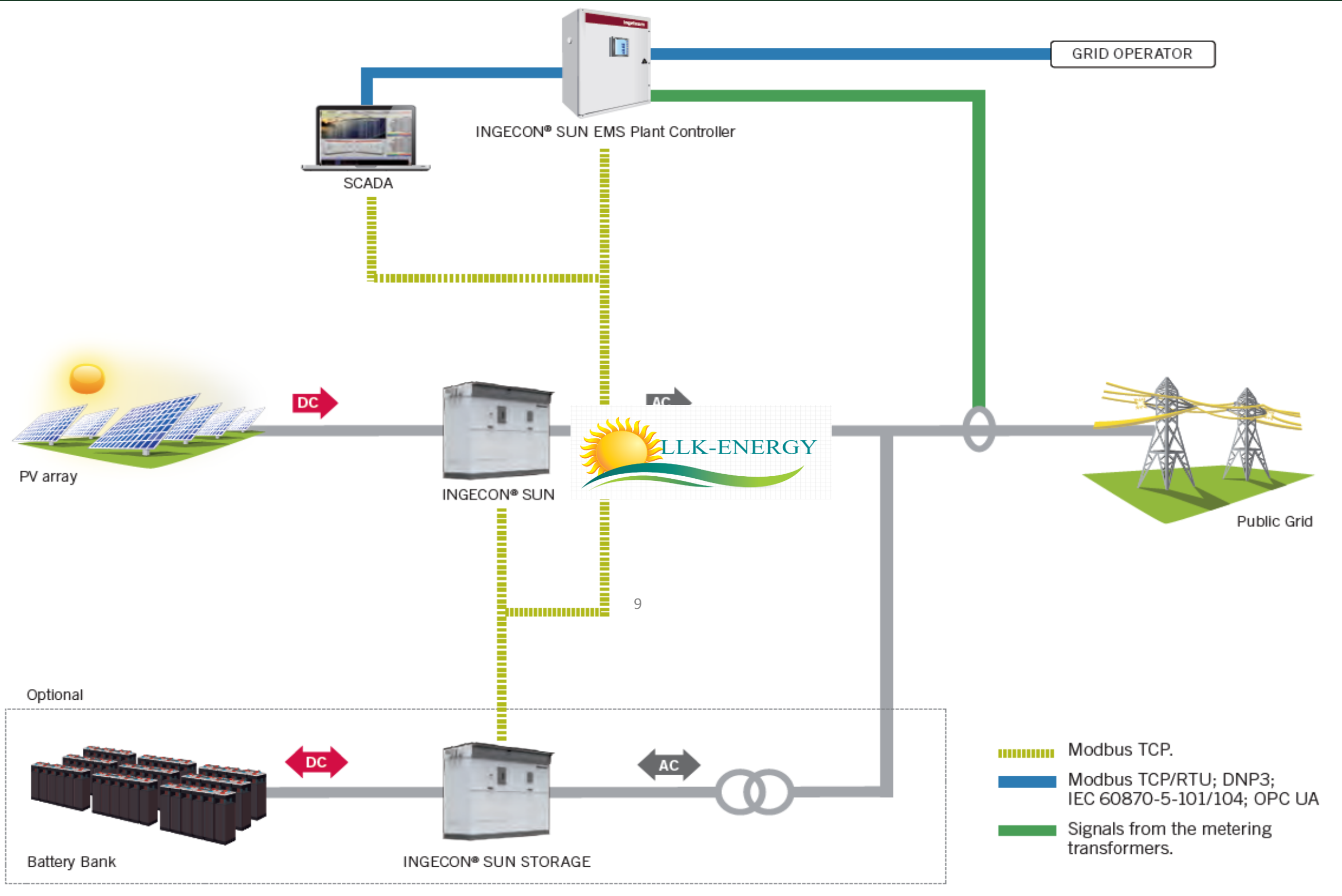


# סכמת בלוקים מערכת לניהול אנרגיה





# מערכת הסקאדה



# SMA POWER STATION



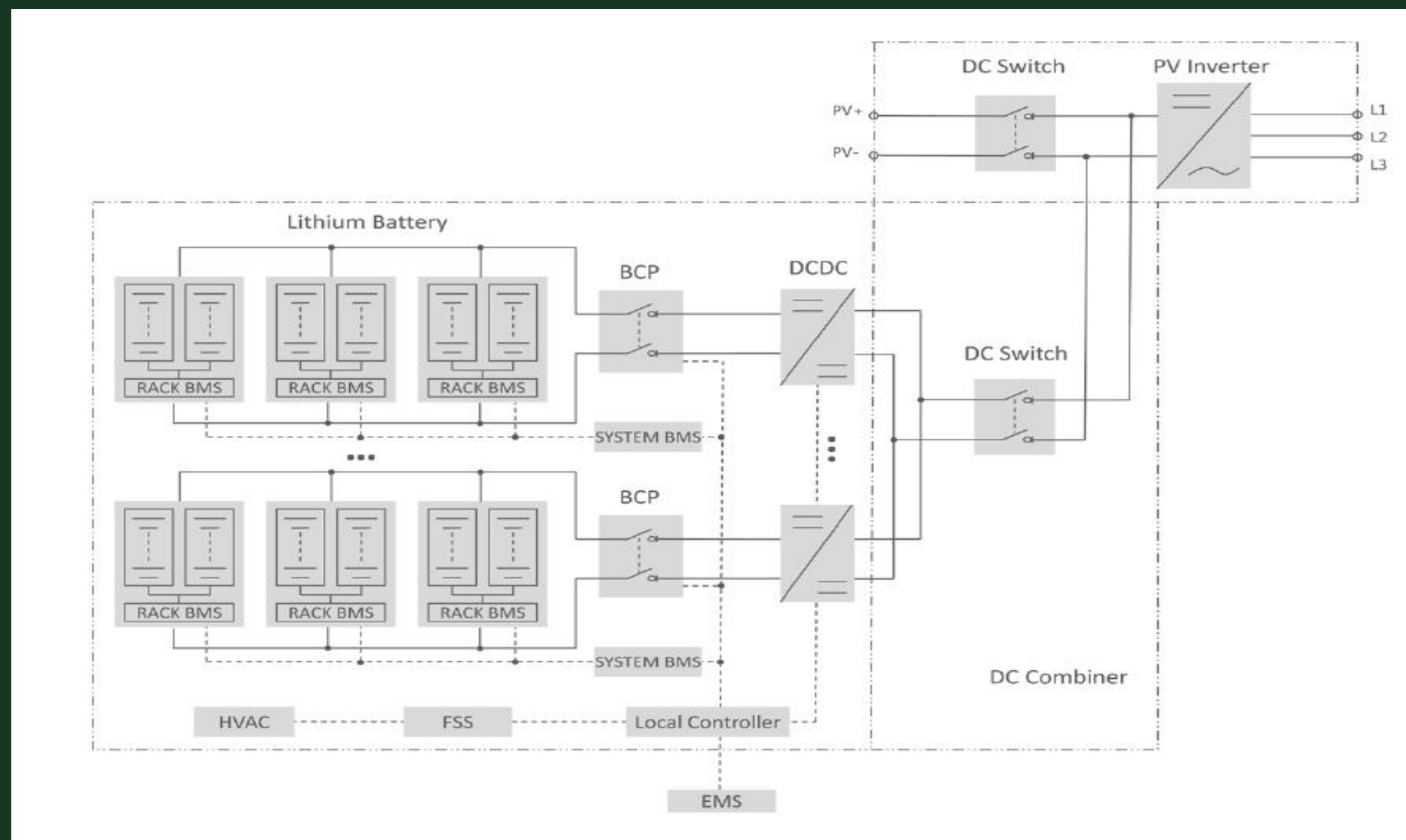


# AC POWER STATION

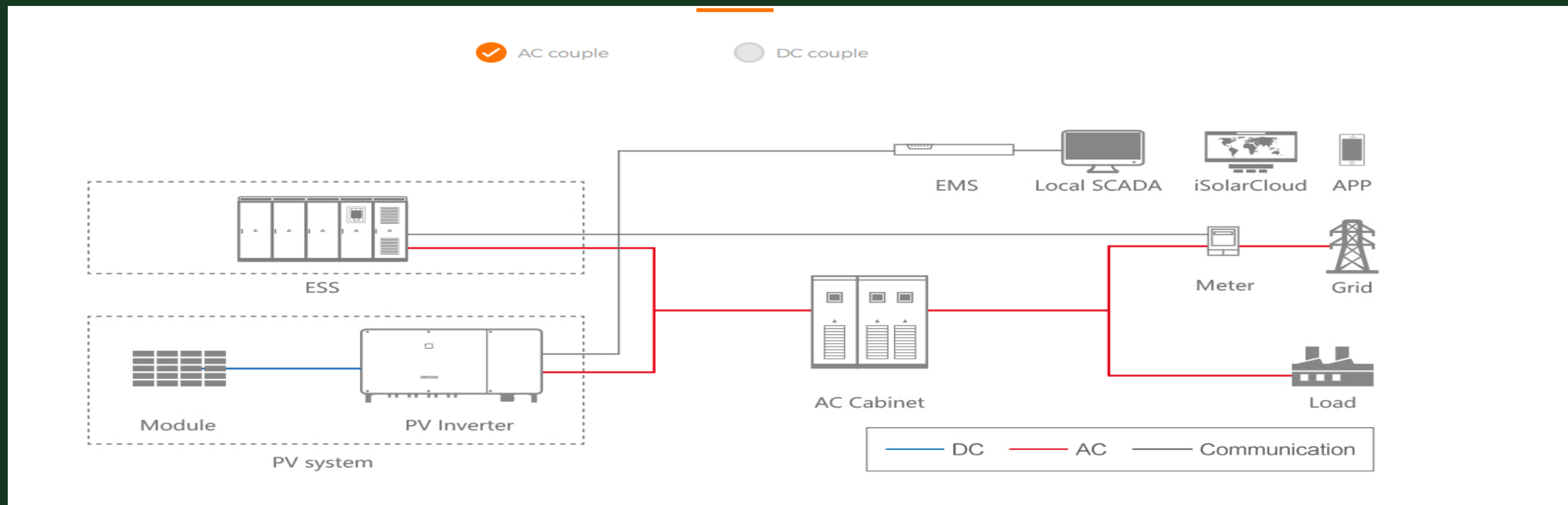




# דיאגרמת בלוקים



# AC POWER STATION



# מחירי התעו"ז במתח גבוה

## מחירי התעו"ז במתח גבוה

תעריפים תעו"ז מתח גבוה

בתוקף מ-01.03.2023

מחיר לק באגורות מע"מ	מחיר לקוט"ש באגורות לא כולל מע"מ	שעות הצריכה בשבתות וחגים	שעות הצריכה בימי ו' ובערבי חג	שעות הצריכה בימים א'-ה'	קיץ: יוני עד ספטמבר
155.00	132.48	אין <sup>14</sup>	אין	23:00-17:00	פסגה
39.53	33.79	24:00-00:00	24:00-00:00	17:00-00:00 24:00-23:00	שפל



# מחירי התעו"ז במתח גבוה

מחיר לק באגורות מע"מ	מחיר לקוט"ש באגורות לא כולל מע"מ	שעות הצריכה בשבתות וחגים	שעות הצריכה בימי ו' ובערבי חג	שעות הצריכה בימים א'-ה'	חורף: דצמבר עד פברואר
102.87	87.92	22:00-17:00	22:00-17:00	22:00-17:00	פסגה
34.18	29.21	17:00-00:00 24:00-22:00	17:00-00:00 24:00-22:00	17:00-00:00 24:00-22:00	שפל

# מחירי התעו"ז במתח גבוה

מחיר לק באגורות < מע"מ	מחיר לקוט"ש באגורות לא כולל מע"מ	שעות הצריכה בשבתות וחגים	שעות הצריכה בימי ו' ובערבי חג	שעות הצריכה בימים א'-ה'	אביב סתיו: מרץ עד מאי, אוקטובר עד נובמבר
37.97	32.45	אין	אין	22:00-17:00	פסגה
33.26	28.43	24:00-00:00 <sub>16</sub>	24:00-00:00	17:00-00:00 24:00-22:00	שפל

# מודל עבור 1-5MWh

## הכנסה:

- מודל אביטראז – גאות ושפל לפי תעריפי חח"י
- מודל אביטראז + שרותי רשת – כולל חברת נגה – תוספת של לפחות 40 פעם טעינה ופריקה לרשת במחיר של 4.84 ₪ ל 1kWh

## הוצאה:

- תחזוקה וניטור – עלות שנתית של 25 ₪ ל kWh 1 – ניתן להפחית ל 15-18 ₪ ל kWh 1 - כ 300-500 אש"ח בשנה
- רכש סוללות – 140-200 דולר kWh 1 תלוי גודל פרוייקט ופתרון אופטימלי
- רכש ממיר 20-35 דולר ל kWh 1 תלוי יצרן, גודל ממיר, התאמה לפרוייקט, אורך כבילת AC נדרשת.
- עלות בניה כ 0.1-0.7 מש"ח – 0.25-1.75 דולר - kWh 1 ( תלוי מיקום וגודל עמדה)



## מודל עבור 22MWh

### תהליך בנייה עקרוני של פרויקט

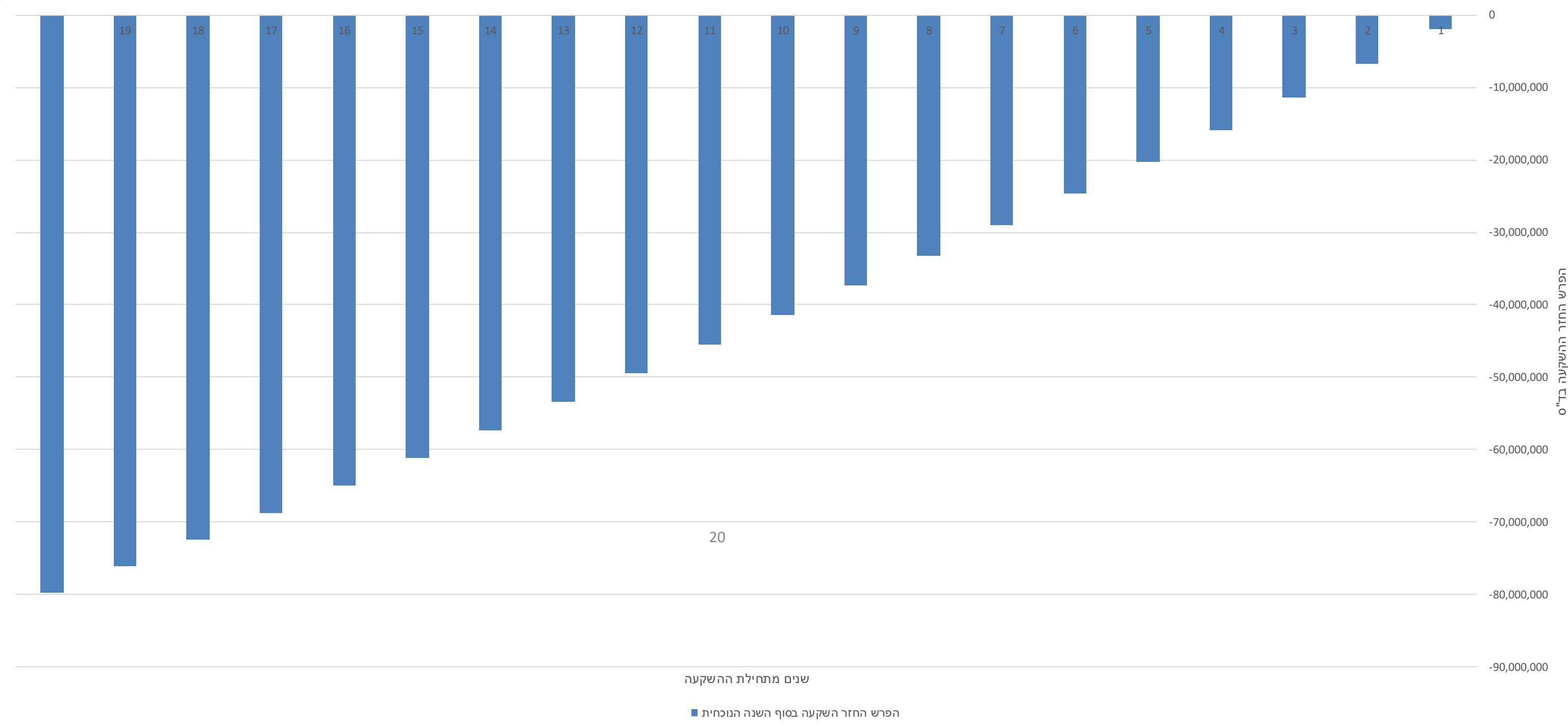
- הפקת היתר מול הרשויות
- עבודות אזרחיות – יסודות, גידור, קונסטרוקציה, שבילים, פיתוח סביבתי
- הנחת תשתיות חשמל מתח גבוה ומתח נמוך
- חיבורים לציווד
- תקשורת ובקרה – סקאדה
- בדיקות וניתור
- סנכרון לרשת החשמל ע"פ היתר לאחר קבל טופס 4
- עמידה בדרישות משרד האנרגיה בהיבט אבטחה וסייבר

# מודל עבור 1-5MWh ללא חברת נוגה

\$	140	BESS COST PER KWH	
\$	3,136,000	BESS PRICE	עלות מערכת
\$	628,630	ANNUAL SAVINGS	חיסכון שנתי
<b>YEARS</b>	<b>4.99</b>	<b>ROI</b>	

לפי עלות כוללת של \$140 לקילוואט שעה, \$1=4ש"ח

הפרש החזר השקעה בסוף השנה הנוכחית





# פתרונות לאגירת אנרגיה מסחרית

## סקירה טכנית:

מידות במילימטרים: רוחב 1330, אורך 1350, גובה 2150  
משקל משוער: 3 טון ברוטו  
מתח נומינלי 702V->936V, עם הספק של 249.6kWh  
עמידות בטווח רחב של טמפרטורות עבודה:  
פריקה: מינוס 15 מעלות צלזיוס עד 50 מעלות צלזיוס  
טעינה 5 מעלות צלזיוס עד 50 מעלות צלזיוס

## · מאפייני המוצר

למעלה מ-8,000 מחזורי התחייבות של היצרן.  
טכנולוגיית קירור נוזלי עבור המערכות.  
שנאים מבודדים המעניקים הגנה מקסימלית על מערכת הסוללה.  
5 שנות אחריות מלאה.  
מערכת כיבוי אש אוטומטית מתקדמת מסוג Aerosol.  
רמת אטימות IP65 לסוללות ורמת אטימות IP55 לשאר המערכת.  
תאי ליתיום עומדים בתקנים האירופיים המחמירים, המתאימים לדרישות מכון התקנים IEC62619, IEC62620 הישראלי.  
אפשרות להוספת Automatic Transfer Switch  
שמאפשר הדלקה אוטומטית של המערכת בעת הפסקת חשמל



**250KWh Liquid Cooling All in one Energy Storage Cabinet**



# פתרונות לאגירת אנרגיה מסחרית

## מאפייני המוצר:

- מעל 8,000 מחזורי התחייבות יצרן, לפני הגעה ל-70% S.O.H.
- טכנולוגיית קירור נוזלי מתקדמת המבטיחה תנאים אופטימליים למערכות.
- 5 שנות אחריות מלאה בסיסית + אפשרות להרחבה ל-10 שנים ואפילו ל-15 שנים.
- אפשרות לבחור בין פרוטוקולי התקשורת השכיחים ביותר בעולם לנוחותכם: RS485, CAN, ETHERNET.
- עמידות בטווח רחב של טמפרטורות בפריקה וטעינה, בין 30C ל-55C.
- וולט נומינלי של 1331.2V.
- הספק מקסימלי של 5.015 MWh.

## סקירה טכנית:

- מידות במילימטרים: רוחב 6058, אורך 2438, גובה 2896.
- משקל ברוטו מוערך ב-43 טון.
- תקן אטימות IP55.
- עמידה בתקני בקרת איכות מחמירים IEC62619, UN38.3, למכולות.



1MWh-5MWh Liquid Cooled Energy Storage 20ft Container



# איך בוחרים חברה מלווה ?

## אחריות אמיתית למוצרים המשווקים

פרוייקט אגירת אנרגיה מבוצע תוך הסתכלות לטווח הארוך, מהרבה בחינות, אחת מהן היא אחריות על המוצרים הנרכשים. האחריות הסטנדרטית הנהוגה בעולם עבור סוללות ליתיום שהן המרכיב העיקרי בפרוייקטי אגירה היא 5 שנות אחריות מלאות עם אפשרות להגדלה עד 15 שנים. חשוב לבחור חברה שהוכיחה את עצמה בכיבוד אחריות במקרה של בעיה, גם אם עבר פרק זמן ארוך מאוד מאז ביצוע הפרוייקט.

## חברה יציבה איתכם לכל אורך הדרך

פרוייקט אגירת אנרגיה מכל סוג כרוך בהוצאה כספית ניכרת, ומספר חודשים עד לסיום הפרוייקט. כאשר בוחרים שותף לדרך, חשוב לבחור בחברה אמינה, יציבה כלכלית עם שירות לקוחות מנצח וידע טכני נרחב שתדע לתת פתרון לכל בעיה במקצועיות ובמהירות עם עיכוב מינימלי בזמני הביצוע.

## ידע טכני נרחב מבטיח בטיחות מקסימלית

מחויבות למקצועיות ללא פשרות על מנת להבטיח בטיחות מקסימלית לאורך כל שלבי הפרוייקט. מההתקנה ועד השימוש היום יומי של פריקת וטעינת הסוללות. אנחנו מבטיחים לכם רמת בטיחות בזכות מהנדסי החשמל המקצועיים שלנו כולל בדיקה סופית לפני חיבור על ידי מהנדס חשמל בודק סוג 3. כל זאת תוך שימוש במוצרים העומדים בתקנים אירופאיים ואמריקאיים העומדים בדרישות מכון התקנים הישראלי, ומערכות כיבוי אוטומטיות העומדות בדרישות כבאות והצלה בישראל.

## המוצרים האיכותיים ביותר

בעת ביצוע פרוייקט אגירת אנרגיה מסחרי, מרבית תשואת הפרוייקט נשענת על יכולת הסוללות לבצע מספר גבוה ככל האפשר של סייקלים של פריקה וטעינה. אנו בוולקן משווקים סוללות המורכבות מתאי ליתיום איכותיים המסוגלים לבצע מספר סייקלים רב ומותאמים לשימוש במערכות אגירת אנרגיה, והבטיחותיים ביותר עשויים מהפולימר LiFePO4 ידוע גם בתור LFP או פולימר ליתיום פוספט ליתיום ברזל. תאים אלו אינם דליקים ברמה מסכנת כמו תאי ליתיום יון, ועולים עליהם מבחינת ביצועים.

# תודה על תשומת הלב

אגירת אנרגיה מסחרית אגירת אנרגיה

למידע נוסף ושאלות

24

אוהד קורן

מהנדס חשמל בודק סוג 3

LLK-ENERGY

054-3343473

