



ארכיטקטורת ממירים וחיבור מערכות סולאריות לרשת החשמל
ספטמבר 2010

אילן רון
מנכ"ל

תוכן העניינים

- מערכות בינוניות - שיקולים ארוכי טווח

- פרמטרים להערכה

- מאפייני המערכת

- אלטרנטיבות יישום

- על החברה



מערכות בינוניות - שיקולים ארוכי טווח

- מודל עסקי שונה ממערכות מסחריות
- המערכת בבעלות היזם
- דרישה למיקסום רווחים ומזעור הוצאות לאורך זמן



- תפוקת אנרגיה מרבית
 - ניצולת מערכת מרבית
 - מינימום הפסדי ייצור
 - זמינות/אמינות גבוהות
- עלויות תפעול שוטף מינימאליות
 - תחזוקה שוטפת
 - הפסדים כתוצאה מתקלות
 - עלויות טיפול בתקלות

פרמטרים להערכה

PHOTON Lab's outdoor module tests: Results of 2009 yield measurements

Manufacturer	Model	Cell type	Origin	Yield in kWh/kW ^{*1}	Deviation from test winner	Installed in
SolarWorld	Sunmodule Plus SW 210 poly ^{*3}	Multi	Germany	1,084	0.0 %	2006
First Solar	FS-265	CdTe	USA	1,079	-0.4 %	2007
Photowatt	PW 1650-175W	Multi	France	1,038	-4.2 %	2006
Shell	PowerMax Eclipse 80-C ^{*2}	CIS	USA	1,037	-4.3 %	2007
Evergreen	EC-120 ^{*2}	Ribbon	USA	1,037	-4.3 %	2006
Evergreen	ES-180-SL ^{*2}	Ribbon	Germany	1,036	-4.4 %	2007
Shell	SQ 150-C ^{*2}	Mono	Portugal	1,033	-4.7 %	2006
CSI	CS6A-170	Multi	China	1,009	-6.9 %	2007
Kyocera	KC170GT-2	Multi	Japan	1,005	-7.3 %	2006
Solar-Fabrik	SF 145A ^{*2}	EFG	Germany	1,000	-7.7 %	2005
Isofoton	I110/24 ^{*2}	Mono	Spain	1,000	-7.7 %	2006
BP	BP7185S ^{*2}	Mono	Spain, India	999	-7.9 %	2005
Solarfun	SF160 M5-24 (175 W)	Mono	China	998	-7.9 %	2007
Sunways	MHH plus 190 (190 Wp) ^{*2}	Multi	Germany	993	-8.3 %	2005
Schott Solar	ASE 300 DG FT (300 W) ^{*2}	EFG	Germany	993	-8.4 %	2007
Sharp	NT-R5E3E	Mono	Japan	953	-12.0 %	2005

■ תפוקת אנרגיה

– תפוקת הפנלים

■ ביצועים בחום

■ ביצועים עם אור מפוזר

■ תלות בזווית הקרינה

– נצילות ממירים

■ נצילות שיא

■ נצילות ממוצעת

■ מעטפת

– מינימום אנרגיה להתנעה

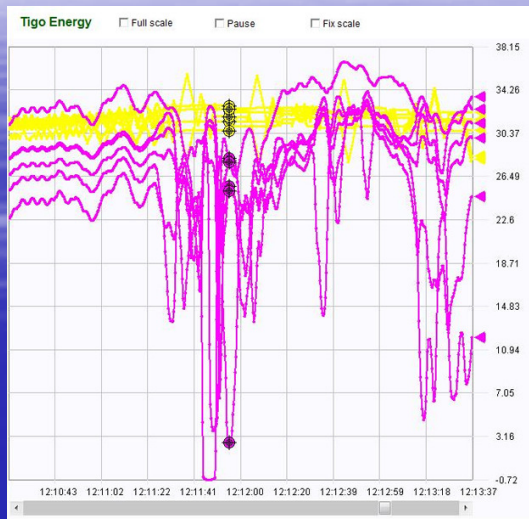
– נצילות בהספק נמוך

■ ביצועי ממירים בחום

– IP למול DE-RATING

– תוחלת חיים

פרמטרים להערכה



■ הפסדי אנרגיה

– הפסדים כתוצאה מלכלוך הפנלים (SOILING)

– הפסדי כבילה

■ 0.5% מקובל!?

– הפסדי צימוד פנלים (MISMATCH)

■ 2%-8% במערכת אידיאלית (בתלות בגודל)

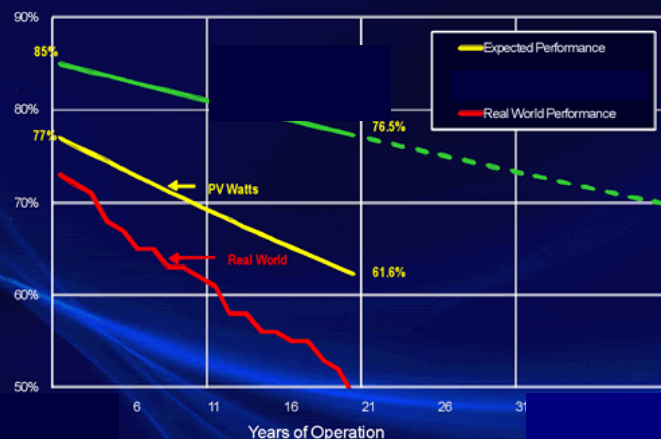
■ שונות בתנאי הסביבה

– זרימת אוויר לקירור

– לכלוך

– זוויות

PV System Performance



■ ירידה בביצועים לאורך זמן

– ירידה בביצועי הפנלים

■ 0.5%-0.2% לשנה

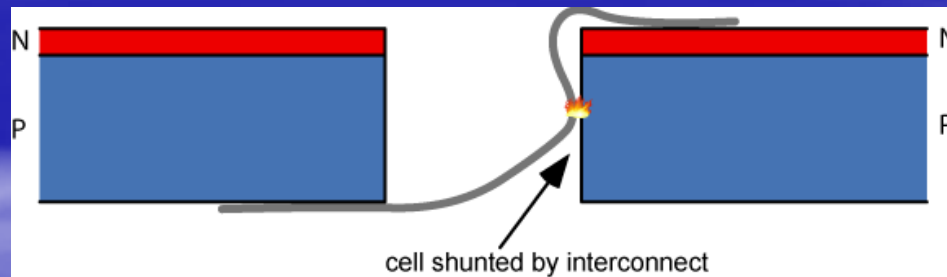
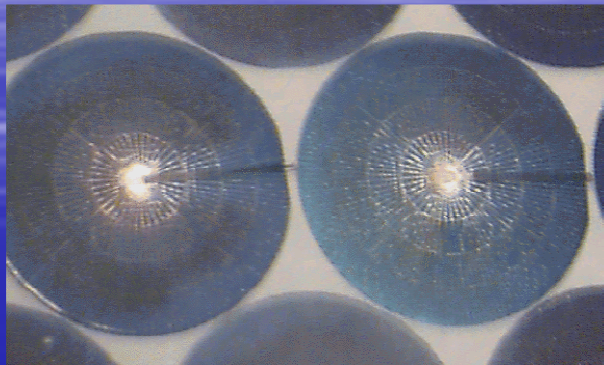
– עליה בשונות בין הפנלים

■ SORTING כבר לא תקף

■ עד 8% MISMATCH

– ירידה בביצועי הממירים

פרמטרים להערכה



■ עלויות אחזקה

- ניקוי פנלים
- אחזקה שגרתית לממירים
- תפעול אתר

■ עלויות מצבי תקלה

- סטטיסטיקה
- תקלות פנלים
 - מכאניקה
 - תאים
 - מוליכים
- תקלות כבילה
- תקלות ממירים
- הפסדים ישירים
 - היקף
 - זמן (גילוי , תיקון)
- עלויות תיקון
- אילוצים

מאפייני המערכת



- גודל המערכת
- יחס כמות בקרי MPPT לכמות הפנלים
- כמות יחידות הספק במערכת
- מיקום ופיזור הממירים
- אורכי ושטחי חתך כבלים
- מערכת ניטור
- MTTR
- טולרנטיות לפנלים שונים

אלטרנטיבות יישום - ביזור ממירים

- ממירים בסדר גודל של 10 עד 20 קילוואט

- טוב למערכות עד 1.5 מגוואט

- יחס MPPT לפנלים סביר 1:70 – 1:35

- כמות יחידות הספק גדולה - שרידות בתקלות

- תיקון תקלה פשוט (החלפת ממיר) וזמין

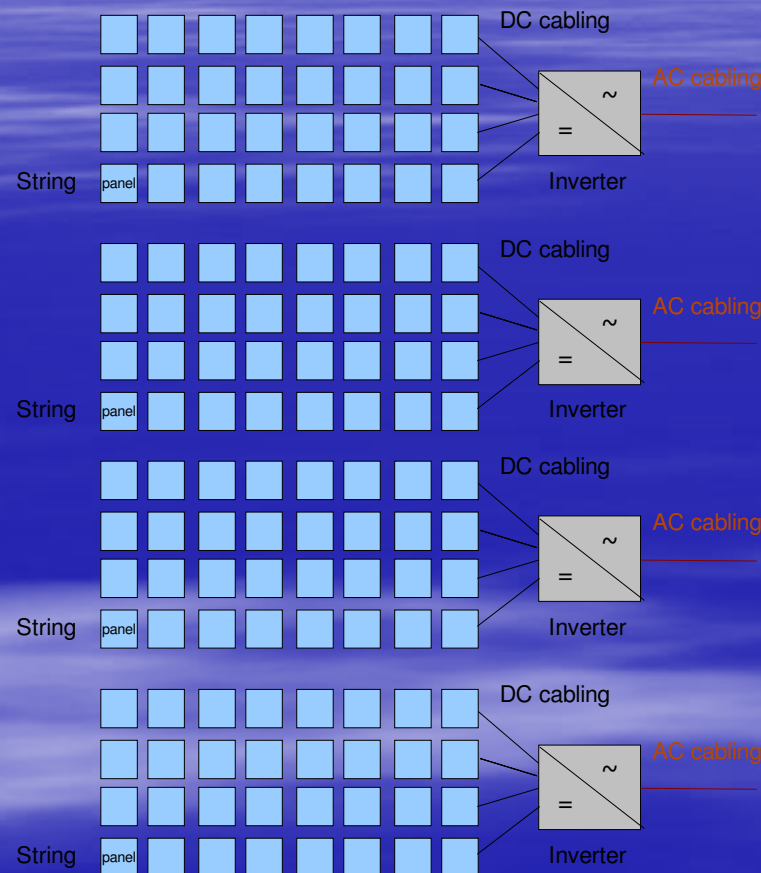
- הפסדי כבילה סבירים

- עלות כבילה גבוהה

- מערכת ניטור לא נותנת מענה לבעיות

- ברמת הפנל הבודד

- אילוצי פנלים להחלפה



אלטרנטיבות יישום – ממיר(ים) מרכזי(ים)

- ממירים בסדר גודל של 500-1000 קילוואט

- טוב למערכות מעל 1.5 מגוואט

- יחס MPPT לפנלים גרוע 1:3000 – 1:1500 (נטפל בזה בהמשך)

- כמות יחידות הספק קטנה

- "כל הביצים בסל אחד"

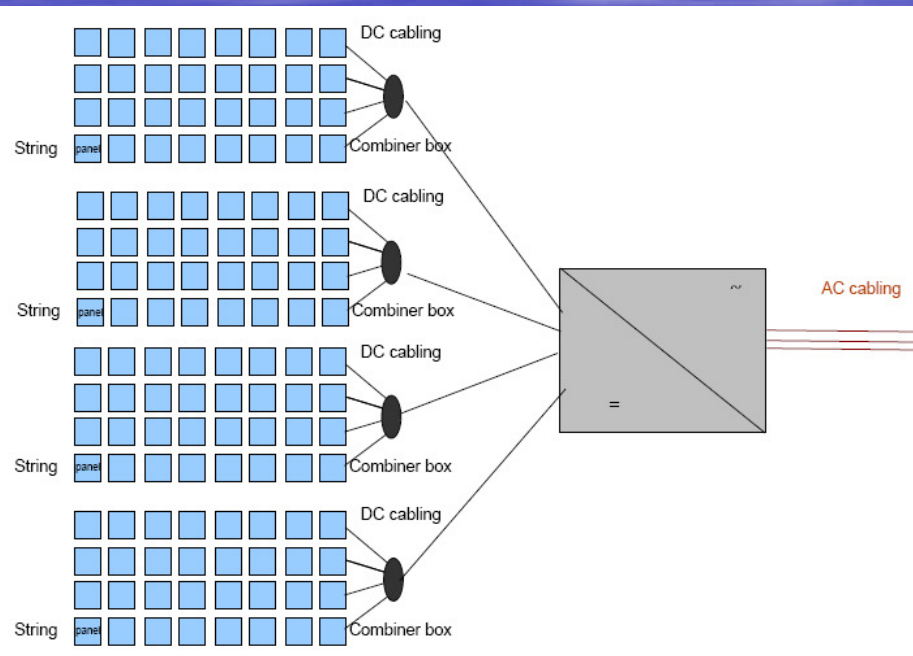
- הפסדים משמעותיים בעת תקלה

- בממוצע 3300 ש"ח ליום לממיר K500

- תיקון תקלה מורכב ודורש זמן

- זמינות חלפים

- זמינות צוות מיומן



אלטרנטיבות יישום – ממיר מרכזי-2



- הפסדי כבילה סבירים
– יותר ב DC ופחות ב AC
- עלות כבילה גבוהה
- מערכת ניטור לא נותנת מענה לבעיות ברמת הפנל הבודד.
- אילוצי פנלים להחלפה

אלטרנטיבות יישום

ממיר מרכזי עם ריבוי יחידות הספק מובנות

- ממירים בסדר גודל של 50-100 קילוואט

- טוב למערכות עד 2-3 מגוואט

- יחס MPPT לפנלים סביר ומטה 1:200 – 1:150 (נטפל בזה בהמשך.....)

- כמות יחידות הספק גדולה

- הפסדים אפסיים בעת תקלה

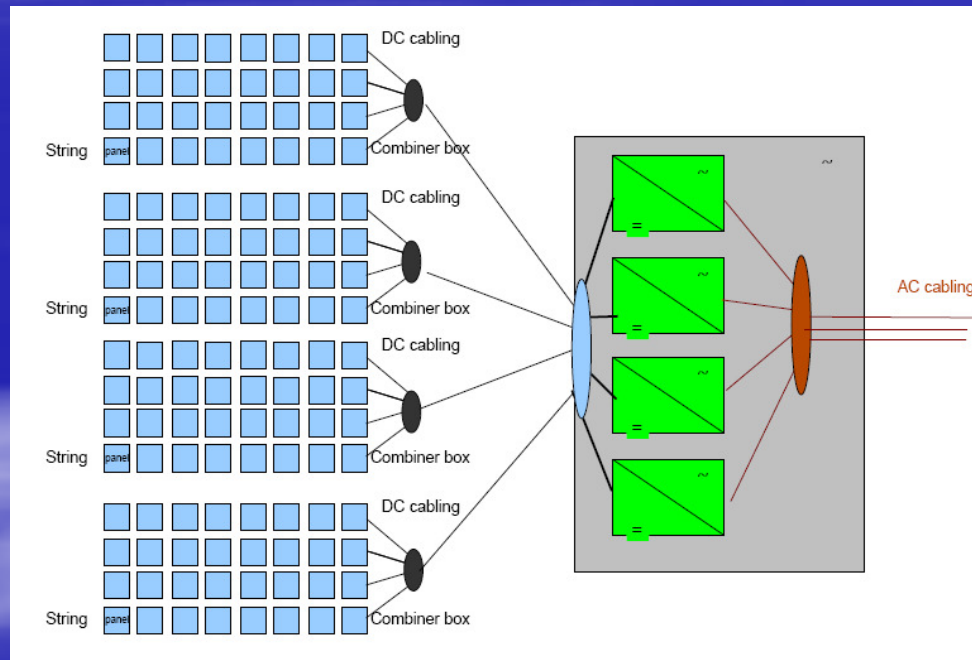
- בממוצע 25 ש"ל ליום !

- תיקון תקלה פשוט ביותר

- דורש זמן מזערי

- זמינות חלפים - במחסן

- אין צורך בצוות מיומן



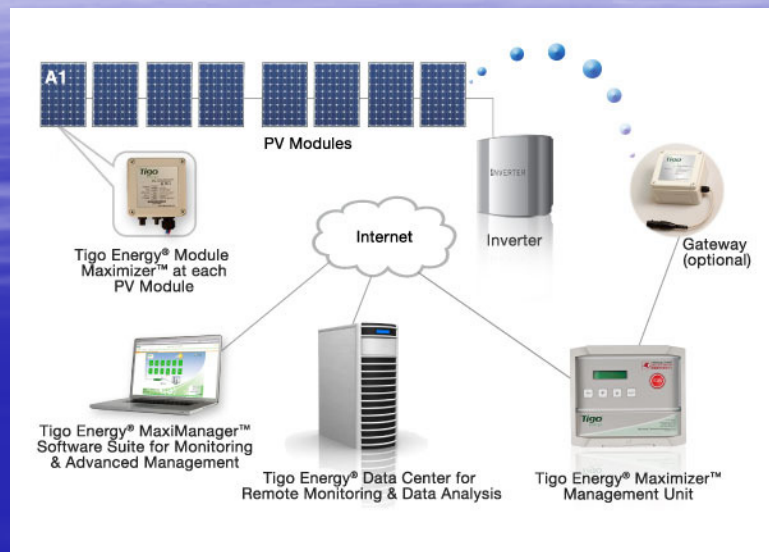
אלטרנטיבות יישום

ממיר מרכזי עם ריבוי יחידות הספק מובנות-2



- הפסדי כבילה סבירים
- – יותר ב DC ופחות ב AC
- עלות כבילה בינונית
- מערכת ניטור לא נותנת מענה לבעיות ברמת הפנל הבודד
- אילוצי פנלים להחלפה

מכפילי כוח – בקרה מבוזרת



■ על בסיס הארכיטקטורות שהוזכרו
מקודם

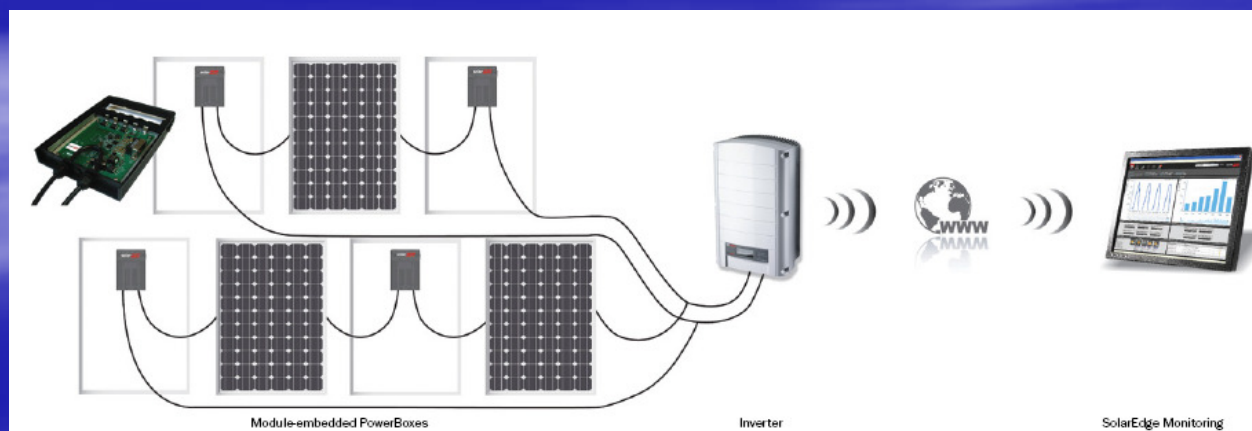
- בקרה מבוזרת לכל פנל
- יחס MPPT לפנלים הכי טוב שאפשר 1:1
- מערכת ניטור נותנת מענה לבעיות בפנלים בודדים

– אין אילוצי פנלים להחלפה

– נושאים בעייתיים:

■ עלות/תועלת

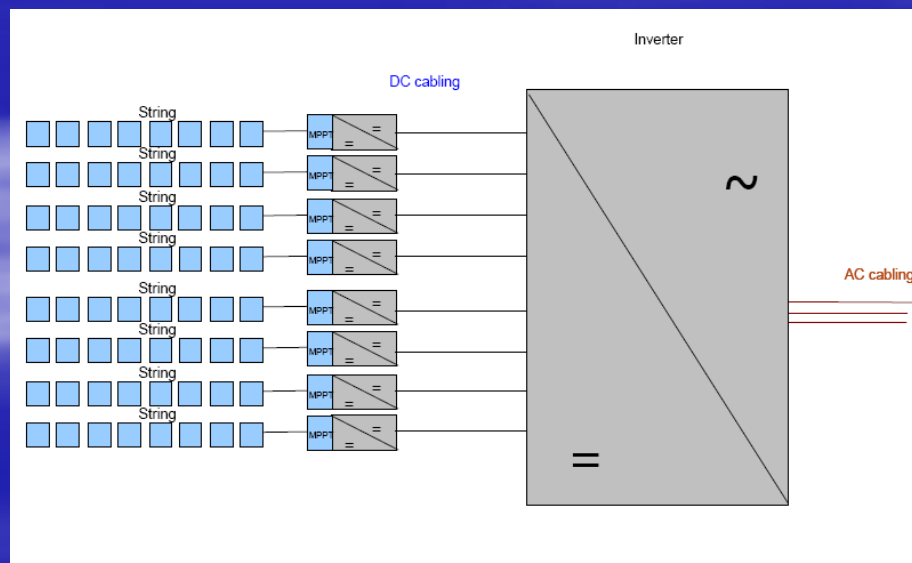
■ גודל מערכת



מכפילי כוח – בקרה מבוזרת (2)

■ על בסיס הארכיטקטורות שהוזכרו מקודם

- בקרה מבוזרת לכל סטרינג
- יחס MPPT לפנלים טוב 1:15
- מערכת ניטור נותנת מענה לבעיות בקבוצות פנלים בודדות
- אין אילוצי פנלים להחלפה
- נקודת אופטימום של עלות/תועלת וגודל מערכת





■ מרכז פתרונות וספק מוצרים בתחום האנרגיה המתחדשת.

■ בחיפוש מתמיד אחר הטכנולוגיות החדשניות ביותר,

■ נציגה וכמפיצה של היצרנים המובילים בתחום

■ מפיצה ומייצגת את חברת CENTRO SOLAR

■ מייצגת חברות EPC עתירות ניסיון

■ מספקת שירותי ייעוץ הנדסי ולווי פרויקטים

■ פיתוח עסקי ויזמות פרויקטים

■ תיקוף מוצרים ואיתור משקיעים לחברות הזנק



תודה

