

معرفی تکنولوژی Half-Cut و PERC در پنل‌های خورشیدی جدید | بررسی تخصصی توسط سولاتک

در دهه اخیر، صنعت انرژی خورشیدی وارد مرحله‌ای از تحول تکنولوژیک شده که هدفش افزایش راندمان، کاهش تلفات و بهینه‌سازی عملکرد در شرایط محیطی متغیره. در این میان دو فناوری مهم **Half-Cut Cell** — و **PERC Cell** نقش کلیدی در نسل جدید پنل‌های خورشیدی ایفا می‌کنند.

در این مقاله از سولاتک، با دیدی فنی و دقیق بررسی می‌کنیم که این دو فناوری چگونه باعث ارتقای بازده و طول عمر پنل‌ها شدن و چرا در طراحی‌های جدید، به استاندارد صنعتی تبدیل شدن.

🌀 فناوری Half-Cut Cell چیست؟

در پنل‌های خورشیدی سنتی، هر سلول سیلیکونی به‌صورت کامل کار می‌کند و جریان الکتریکی از کل سطح اون عبور می‌کند. اما در فناوری **Half-Cut**، هر سلول به دو نیمه‌ی مساوی تقسیم می‌شود و ساختار اتصال درونی پنل تغییر پیدا می‌کند.

به‌ظاهر تغییر ساده‌ایه، اما تأثیر فنی عمیقی داره.

♦ مزایای اصلی فناوری Half-Cut

1. کاهش تلفات مقاومتی (Resistive Loss)

با نصف شدن جریان عبوری از هر مسیر، مقاومت الکتریکی و تلفات حرارتی کاهش پیدا می‌کند.

این تغییر به‌طور میانگین باعث افزایش ۲ تا ۳ درصدی راندمان کل پنل می‌شود.

2. افزایش عملکرد در شرایط سایه جزئی

چون پنل به دو نیمه‌دار مستقل تقسیم شده، اگر بخشی از آن سایه شود، بخش دیگر همچنان با راندمان بالا کار می‌کند.

3. کاهش احتمال Hot Spot

داغ شدن نقطه‌ای در سلول‌ها یکی از عوامل خرابی زودرس پنل است. در ساختار Half-Cut این پدیده تقریباً حذف می‌شود.

4. افزایش دوام مکانیکی پنل

چون جریان کمتر و حرارت پایین‌تره، سلول‌ها در طول زمان کمتر دچار تنش حرارتی می‌شن.

♦ برندهای مطرح با فناوری Half-Cut

برندهایی مثل LONGi Solar، Trina Solar، Jinko Solar و JA Solar از پیشگامان استفاده از این تکنولوژی هستن. امروزه بیش از ۸۰٪ پنل‌های جدید در پروژه‌های تجاری و صنعتی از ساختار Half-Cut استفاده می‌کنن.

⚡ فناوری PERC چیست؟

PERC (Passivated Emitter and Rear Cell) یک فناوری تکمیلی برای سلول‌های سیلیکونی است که تمرکز آن روی افزایش جذب نور و کاهش اتلاف انرژی می‌باشد.

در ساختار PERC، در پشت سلول لایه‌ای بازتاب‌دهنده و یک لایه غیرفعال (Passivation Layer) قرار می‌گیرد.

این لایه اجازه نمی‌دهد فوتون‌های عبوری از سیلیکون از دست بروند، بلکه آن‌ها را بازتاب می‌دهد تا دوباره توسط سلول جذب شوند.

♦ مزایای فناوری PERC

1. افزایش راندمان جذب نور تا ۲٪ نسبت به سلول معمولی
یعنی در هر مترمربع پنل، انرژی بیشتری تولید می‌شود.

2. عملکرد بهتر در نور کم (Low Light Performance)
پنل‌های PERC در ساعات صبح، عصر و هوای ابری بازده بالاتری دارند.

3. بهبود عملکرد حرارتی (Thermal Coefficient) پایین‌تر)
در دمای بالا، کاهش راندمان در پنل‌های PERC کمتر از مدل‌های قدیمی است — نکته‌ای حیاتی برای اقلیم‌های گرم ایران.

4. افزایش طول عمر سلول و کاهش LID (Light Induced Degradation)
فناوری PERC در مقایسه با سلول‌های معمولی، افت راندمان اولیه کمتری دارد.

♦ ترکیب Half-Cut و PERC؛ استاندارد نسل جدید پنل‌های خورشیدی

در پنل‌های مدرن، این دو فناوری معمولاً به صورت ترکیبی استفاده می‌شوند. سلول‌های Half-Cut PERC عملاً ستون فقرات پنل‌های جدید برندهای معتبر جهانی هستند. ترکیب این دو باعث می‌شود:

- راندمان کلی پنل تا ۲۱-۲۳٪ افزایش پیدا کند.
- تولید انرژی واقعی در طول سال تا ۵٪ بیشتر از مدل‌های قدیمی باشد.
- تلفات حرارتی، سایه و اتصال به حداقل برسد.

🔧 تحلیل فنی سولاتک

در پروژه‌های اجرایی سولاتک، انتخاب بین تکنولوژی‌های مختلف بر اساس:

- نوع مصرف (خانگی، صنعتی یا نیروگاهی)،
- شرایط اقلیمی (تابش، دما، گردوغبار)،
- و بازده مورد انتظار سرمایه‌گذاری انجام می‌شود.

پنل‌های Half-Cut PERC گزینه‌ی پیشنهادی ما برای پروژه‌های تجاری و B2B هستند، چون هم راندمان بالا دارند، هم طول عمر طولانی، و هم نسبت عملکرد به قیمتشان عالی.

👉 برای مشاوره تخصصی انتخاب پنل مناسب پروژه‌تان، با کارشناسان فنی سولاتک تماس بگیرید.

- PV Magazine – Half-Cut and PERC Cell Technologies Explained
- Solar Power World – Advantages of Half-Cut Solar Cells
- EnergySage – What is PERC Technology?
- LONGi Solar White Paper 2024