

Influencia del acimut y la inclinación en el rendimiento del sistema fotovoltaico

Antecedentes

La inclinación y el acimut de un panel solar tienen una gran influencia en el rendimiento energético de todo el sistema. El mismo panel, en el mismo sitio de instalación, puede tener diferente acimut o inclinación.

Este es un tema sobre el que a menudo nos preguntan, por lo que en este seminario de Solis, exploramos el tema más a fondo.

Acerca del acimut y la inclinación

Acimut: Es el ángulo entre el plano vertical del panel fotovoltaico y la dirección sur (90° en el este y -90° en el oeste).

Inclinación: Este es el ángulo entre el plano del panel fotovoltaico y el suelo horizontal, y se espera que este ángulo sea el ángulo de inclinación óptimo de la falange cuando la generación de energía es la más grande en un año. El ángulo de inclinación óptimo está relacionado con la latitud geográfica local. Cuando la latitud es mayor, el ángulo de inclinación correspondiente también es mayor.

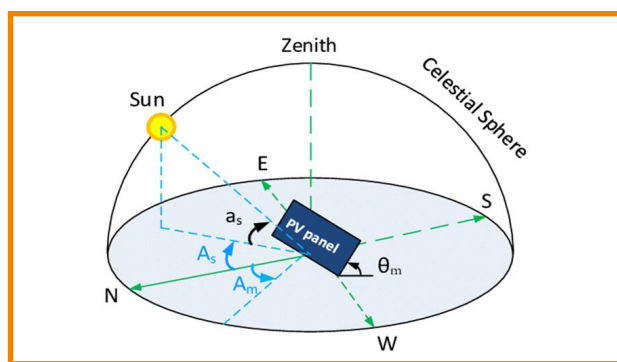


Figura 1 : acimut e inclinación

La siguiente figura muestra la influencia del acimut y la inclinación en la generación de energía de un sistema en un área de 30° de latitud norte.

Tilt	Azimuth												
	W -90°	-75°	-60°	SW -45°	-30°	-15°	S 0°	15°	30°	SE 45°	60°	75°	E 90°
0°	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
10°	89	91	92	94	95	95	96	95	94	93	91	88	84
20°	87	90	93	96	97	98	98	98	97	96	94	91	88
30°	86	89	93	96	98	99	100	100	98	96	94	90	86
40°	82	86	90	95	97	99	100	99	98	96	92	88	84
50°	78	84	88	92	95	96	97	97	96	93	89	85	80
60°	74	79	84	87	90	91	93	93	92	89	86	81	76
70°	69	74	78	82	85	86	87	87	86	84	80	76	70
80°	63	68	72	75	77	79	80	80	79	77	74	69	65
90°	56	60	64	67	69	71	71	71	71	69	65	62	58

Figura 2: Impacto del acimut y la inclinación en la generación de energía del sistema

Influencia del acimut o la inclinación de la instalación del panel fotovoltaico en la generación de energía

En un sistema fotovoltaico solar, el acimut o inclinación del panel fotovoltaico puede tener una gran influencia en la generación de energía del sistema. Tome el área de 39° de latitud norte como ejemplo. A través de una simulación de PVsyst, se encuentra que la mejor inclinación es de unos 39°, el mejor acimut es de 0°.

Vea a continuación, que muestra el impacto de los cambios:

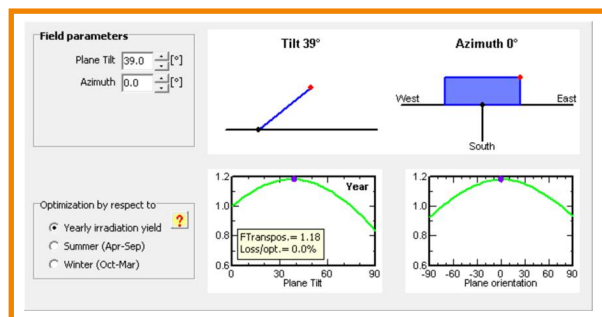


Figura 3: PVsyst simula el efecto del acimut y la inclinación en las pérdidas de generación de energía

El impacto de los cambios de acimut en el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos

Si la dirección de instalación del panel fotovoltaico no es hacia el sur, sino que tiene cierto ángulo con respecto al sur (cambia de -90°~90°; el este es 90°, el oeste es -90°), la pérdida relativa de generación de energía cambia será como se muestra en la figura mostrada.

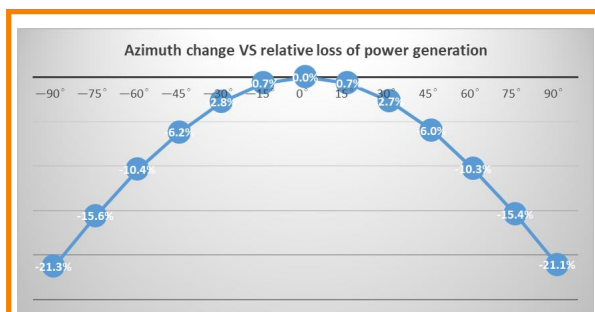


Figura 4: Pérdidas relativas de generación de energía del sistema fotovoltaico VS acimut

Se puede ver en la Figura 4 que cuando el acimut cambia de -90° a 90°, el cambio de generación de energía tiene las siguientes características:

- 1) El acimut cambia hacia el este y hacia el oeste, y el impacto en la generación de energía es el mismo; si se instala mirando al este o al oeste, la pérdida relativa de generación de energía cambia de manera similar.
- 2) La pérdida relativa de generación de energía cambia como una parábola, es decir, cuando el acimut aumenta gradualmente de 0° hacia el este o el oeste, la pérdida de generación de energía cambia significativamente.
- 3) El ángulo entre el acimut y el sur varía dentro de $\pm 15^\circ$, y la pérdida relativa de generación de energía está dentro del 1%.

El impacto de los cambios de Tilt en la generación de energía

En cualquier área, la instalación del panel fotovoltaico tiene una inclinación óptima, que está relacionada con la latitud del sitio de instalación,

como se muestra en la Figura 5. Cuando cambia la inclinación de la instalación del panel fotovoltaico, la generación de energía cambia en consecuencia. La inclinación del mosaico del panel fotovoltaico es 0; cuando el panel fotovoltaico se instala verticalmente en el suelo, la inclinación es de 90° y los cambios correspondientes son los siguientes.

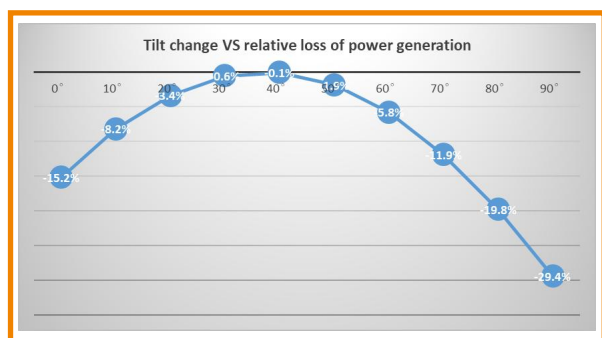


Figure 5: tilt VS relative loss of power generation

En la Figura 5 se puede ver que cuando la inclinación instalada del panel fotovoltaico se desvía de la inclinación óptima, la pérdida relativa de generación de energía cambia y el rango de variación aumenta con el aumento de la desviación entre la inclinación real y la inclinación óptima.

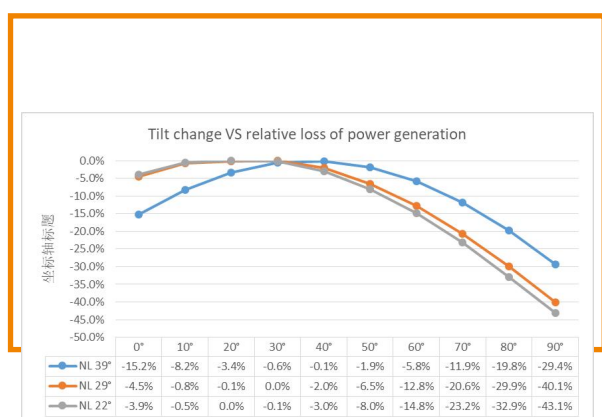


Figura 6: Pérdida relativa de la inclinación del panel fotovoltaico frente a la generación de energía en diferentes latitudes

Table 1: Tabla de variación de la pérdida relativa de la inclinación óptima $\pm 5^\circ$ generación de energía del panel fotovoltaico en diferentes latitudes

NL 39°	34°	39°	44°
	-0.12%	0.00%	-0.49%
NL 29°	24°	29°	34°
	-0.15%	0.00%	-0.31%
NL 22°	17°	22°	27°
	-0.14%	0.00%	-0.36%

Además, como se muestra en la Figura 6 y la Tabla 1, los cambios de la curva son ligeramente diferentes en diferentes latitudes, pero la tendencia general es la siguiente:

- 1) En áreas de baja latitud, menor es la pérdida de energía cuando se colocan mosaicos y mayor es la pérdida de energía cuando se instala verticalmente.
- 2) Sus cambios de valor son parabólicos. Y cuanto mayor sea la diferencia entre la inclinación real y la inclinación óptima, mayor será la pérdida relativa de generación de energía.
- 3) La inclinación cambia a la inclinación óptima $\pm 5^\circ$, lo que tiene poco efecto en la generación de energía, y la diferencia de la cantidad de radiación está dentro del 5%.

Resumen

La generación de energía de un sistema fotovoltaico solar tiene mucho que ver con el acimut y la inclinación del panel fotovoltaico. En términos generales, la generación de energía del sistema es la más alta en las condiciones del acimut sur y la mejor inclinación. Por lo tanto, se debe prestar atención cuando se instala y diseña el sistema. Por supuesto, se deben considerar otros factores, como la cubierta de nieve, las condiciones del terreno y las restricciones de la superficie terrestre. Es necesario elegir entre el acimut y la inclinación del panel fotovoltaico para garantizar el mejor rendimiento del sistema.