

Cálculo simplificado de una instalación fotovoltaica de inyección a red de 7 kW de potencia nominal.

Especificaciones del panel fotovoltaico usado.

$W_p = 150 \text{ W}$. $V_{\max} = 34,6 \text{ V}$. $I_{\max} = 4,35 \text{ A}$. $V_{oc} = 43,2 \text{ V}$
Rendimiento de cada inversor = 95,1 %. Potencia de cada inversor = 1750 W.

1. Con unas pérdidas del 5,9 % (1% pérdidas en los cables + 4,9 % pérdidas del inversor) calculamos la potencia de pérdidas:

$$W_p = 5,9 \% \times 7000 = 413 \text{ W}.$$

2. Luego la potencia total deberá de ser:

$W_t = 7000 + 413 = 7413 \text{ W}$. El sistema deberá ser sobredimensionado para poder cubrir los 7000 W más las pérdidas.

3. Calculamos el número de placas necesarias:

$$n^\circ = 7413 / 150 = 49,42 \quad \text{tomamos 50 placas. Siempre el valor inmediatamente superior.}$$

Según datos del problema se han utilizado cuatro inversores que se reparten la potencia total. Podría haber sido utilizado un solo inversor para simplificar la instalación. Repartimos las 50 placas entre todos los inversores. Obtenemos $50 / 4 = 12,5$ placas. Si utilizamos 13 placas por cada inversor tenemos $13 \times 4 = 52$, sobrepasando el número de placas necesario. Pero si utilizamos 12 placas por inversor tendremos $12 \times 4 = 48$ y nos quedarán dos placas sueltas que irán repartidas una a un inversor y otra a otro.

Luego tendremos $12 + 13 + 13 + 12 = 50$ placas justas.

Como se trata de una instalación para conexión a red las placas se conectan en serie, luego sus tensiones se suman.

4. Cálculo de la tensión mínima y máxima que debe soportar cada inversor a su entrada.

$$V_{oc} = 13 \text{ placas} \times 43,2 \text{ V cada placa} = 561,6 \text{ V}$$

$V_{p13} = 13 \text{ placas} \times 34,6 \text{ V cada placa} = 449,8 \text{ V}$ luego miraremos en las especificaciones técnicas un inversor que pueda trabajar con esas tensiones de entrada y que entregue la potencia necesaria.

El inversor 1 y 4 tienen conectadas 12 placas cada uno. Estos generan:

$$V_e = 12 \text{ placas} \times 34,6 \text{ V por placa} = 415,2 \text{ V, como hay dos tenemos } 830,4 \text{ V}$$

El inversor 2 y 3 tienen conectadas 13 placas cada uno. Estos generan 449,8 V y como hay dos tenemos 899,6 V. Luego el total generado es

$$V_e = 899,6 + 830,4 = 1730 \text{ V}.$$

A esto le quitamos el 1% de pérdidas (pérdidas del cable que conecta los paneles)

$$V_e = 1730 - 1\% = 1712,7 \text{ V}$$

5. Comprobación.

Este total de 50 placas repartidas entre cuatro inversores generan en total 1712,7 V. La potencia de entrada será igual a:

$$W_e = 1712,7 \text{ V} \times 4,35 = 7450,24 \text{ W.}$$

Como el rendimiento del inversor es del 95,1% (es lo mismo que 0,951) la potencia total de salida a red será:

$$W_s = 7450,24 \times 0,951 = 7085,17 \text{ W.}$$

Vemos que la instalación necesita 7000 W y generamos 7085,17 W ya incluidas todas las pérdidas, con lo cual cubrimos la demanda de sobra.

Usando un solo inversor.

Realizamos los mismos cálculos para obtener el número necesario de placas y obtenemos 50 igual que antes. Todas estas 50 placas se conectan en serie. La tensión total será:

$$V_e = 50 \times 34,6 = 1730 \text{ V} \text{ quitando el 1\% de pérdidas en el cable sale } 1712,7 \text{ V igual que antes.}$$

Aplicamos el punto 5 para comprobar los cálculos obteniendo idénticos resultados.