

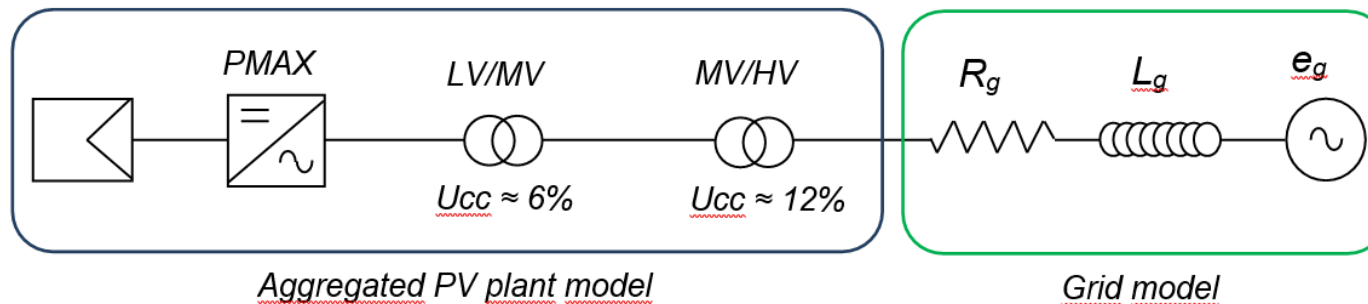
# Unión Española Fotovoltaica UNEFA

**Propuesta sobre la valoración de capacidad de acceso**



# Capacidades de las plantas fotovoltaicas actuales

- Actualmente los inversores fotovoltaicos permiten conectarse a redes débiles con SCR inferiores a 2 en el punto de conexión de alta tensión (1,42 en bornes de inversor) sin que ello suponga problemas de estabilidad

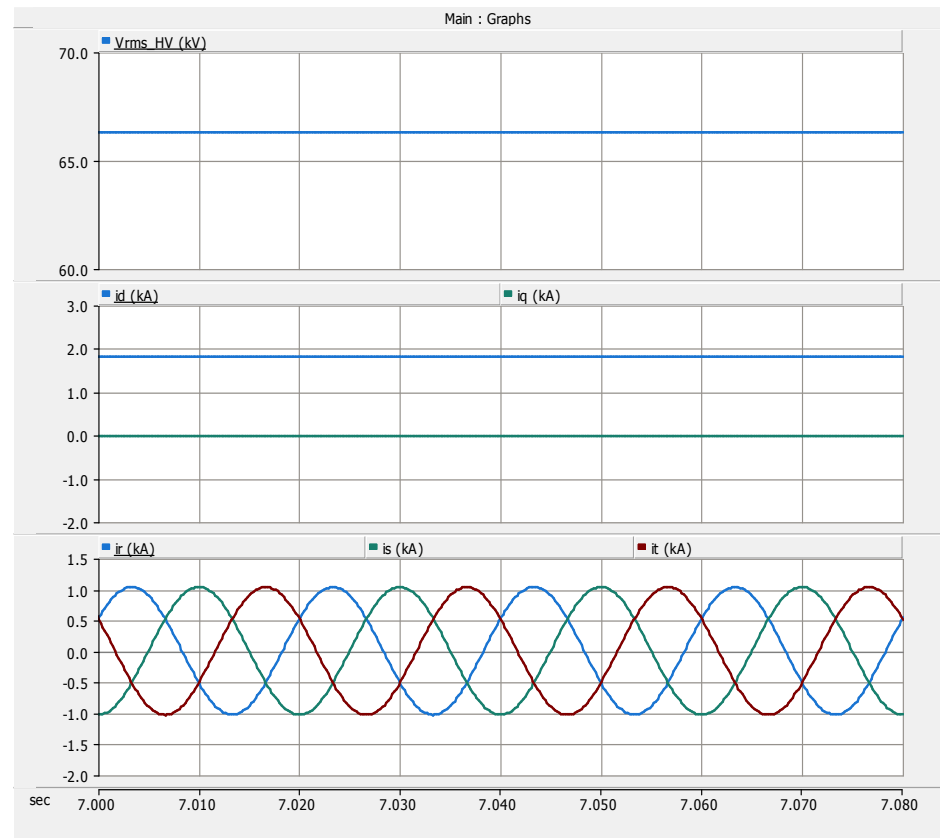


Total <u>Ucc</u> (%)	0	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
SCR POI	<b>1.428</b>	1.563	1.613	1.667	1.724	1.786	1.852	<b>1.923</b>	2.000	2.083	2.174



# Capacidades de las plantas fotovoltaicas actuales

- Ejemplos: múltiples plantas en Australia



*Ejemplo planta en Australia de 100 MW con SCR = 2*



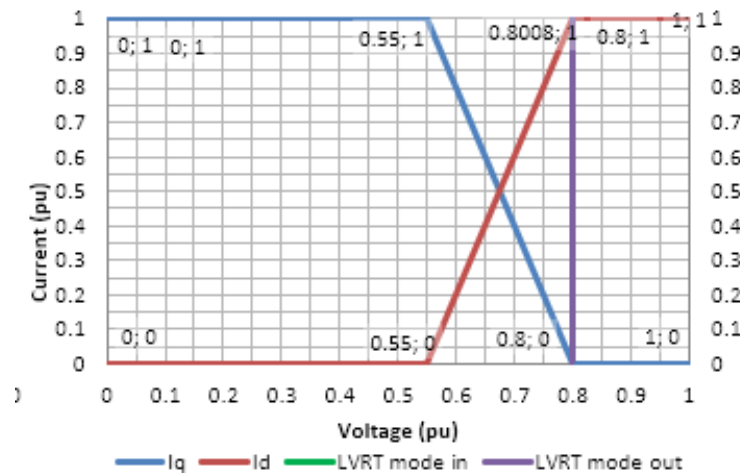
# Recomendaciones para plantas en redes débiles (SCR < 3)

- SCR mínimo (en criterio de N-1)  $\geq 2$   
N-1: pérdida de una de las líneas que afecte a la Scc del nodo
- Ratio X/R
  - Se debe considerar el ratio X/R para ajustar los controles de P y Q en el punto de conexión.
  - En redes con  $X/R < 6$  la potencia activa (id) tiene influencia en la tensión del punto de conexión
  - Es posible llegar a ratios X/R de hasta 1,5



# Recomendaciones para plantas en redes débiles (SCR<3)

- Comportamiento en ante huecos de tensión:
  - Las respuestas deben suavizarse para no afectar a la estabilidad de la PLL (tiempo de establecimiento de 70-150 ms para  $i_d$  y 40-100 ms para  $i_q$ )
  - La corriente reactiva ( $i_q$ ) debe tomarse como incremento sobre la previa a falta para evitar oscilaciones bruscas en la tensión y problemas de reentrada en hueco

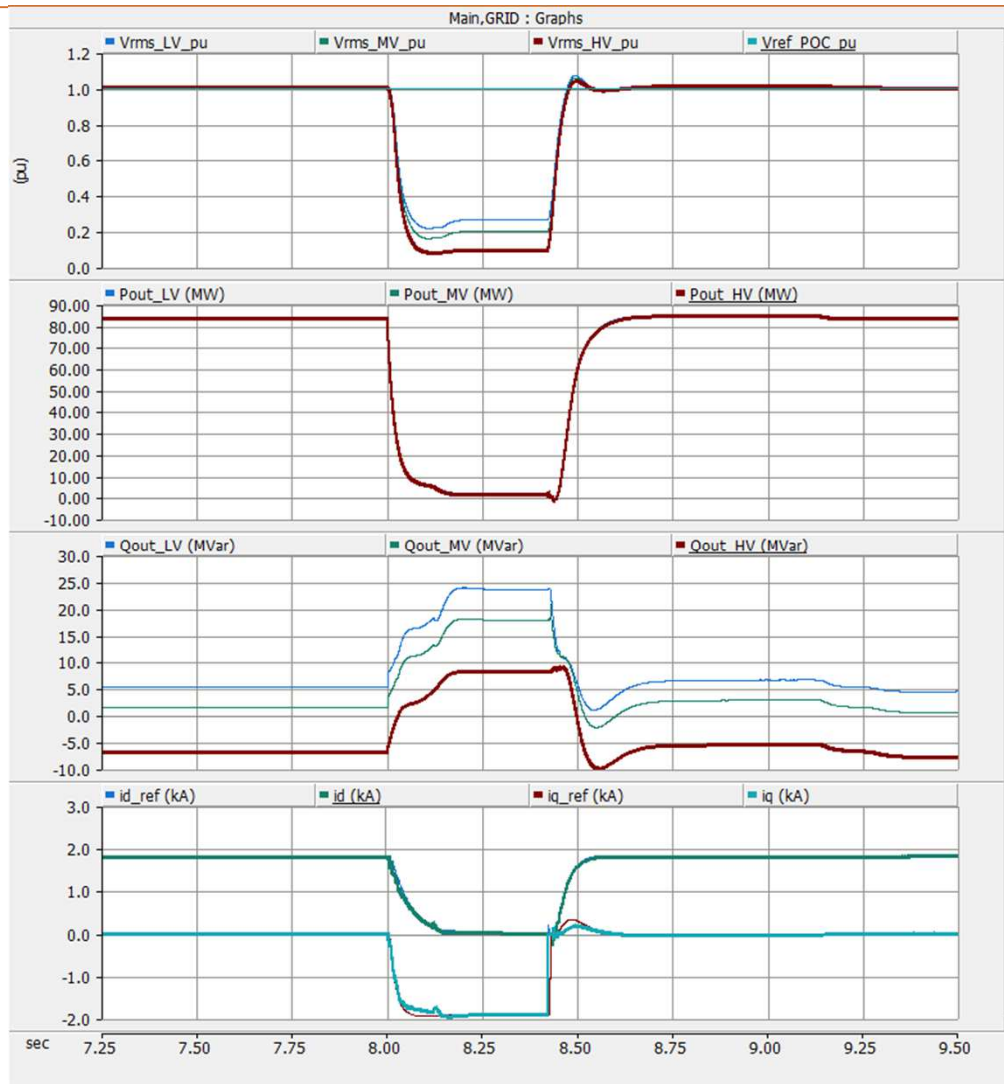


$$I_{qref} = I_{d\_prefalta} + I_{q\_tabla}$$

$$I_{dref} = I_{d\_prefalta} * I_{d\_tabla}$$



# Recomendaciones para plantas en redes débiles ( $SCR < 3$ )



*Ejemplo planta de 100 MW con  $SCR = 2$  y  $X/R = 1,5$*



# Recomendaciones para plantas en redes débiles (SCR<3)

- Se propone un control de tensión en el POI mediante droop (no PI) para evitar interacciones entre plantas
- En plantas grandes, es necesario deshabilitar el algoritmo anti-isla (sustituirlo por un tele-disparo)
- Realizar simulaciones RMS y EMT de la planta con modelo *wide area* para comprobar la estabilidad del sistema.



## Conclusiones

- La tecnología actual permite la conexión de inversores fotovoltaicos a redes débiles con SCR inferiores a 2 en el punto de conexión.
- Experiencias previas internacionales lo avalan.
- Un SCR = 2 equivale al 50% (1/2) de la Scc.
- En la actualidad, el mayor número de instalaciones FV está conectada en las Redes de Distribución
- En aras de cumplir con los planes del PNIEC proponemos los siguientes valores de Scc:
  - En nudos donde no exista conexión previa de generación no gestionable (FV o eólico principalmente): 1/5 Scc, equivalente a poder conectar el 20% de la Scc
  - En nudos con parques existentes, hay que considerar las capacidades de las máquinas ya instaladas. En muchos casos no se dispone de modelos de simulación. Para estos casos proponemos:
    - Realizar simulaciones de estabilidad
    - Mantener el 1/20 y flexibilizarlo hasta un máximo del 1/5 en función de las conclusiones de cada estudio.





**Muchas Gracias**

**Unión Española Fotovoltaica**  
Calle Velázquez, 18. 7º izda. 28001 Madrid  
Tel.: +34 917 817 712  
info@unef.es  
www.unef.es

