



## Elimina el efecto PID en las instalaciones FV

- **Detiene** las pérdidas de potencia
- **Acaba** con el perjuicio económico
- **Restablecimiento** después de 30 días
- **Previene** el efecto PID
- **Mide** la resistencia de aislamiento



## Nueva función «data logger» integrada

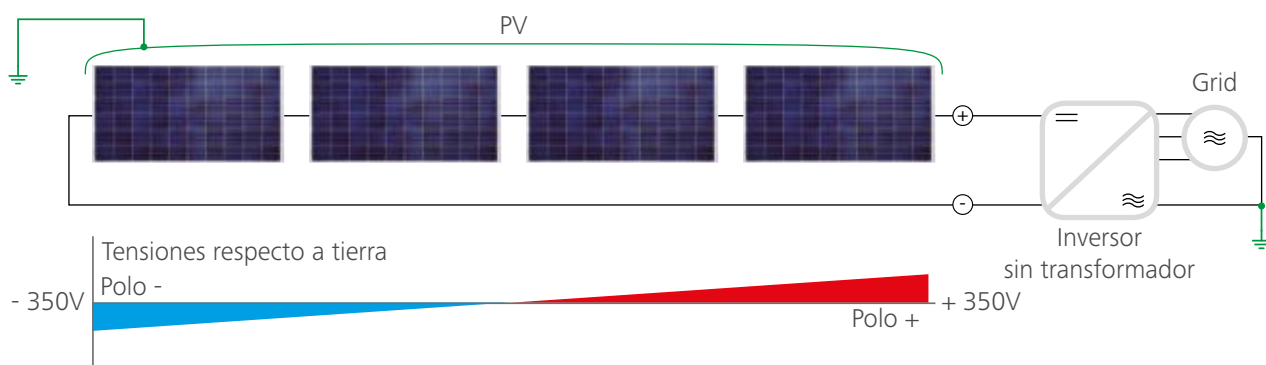
**Genera gráficos** del historial de las tensiones de cadena y del generador APID

## Qué es la PID y qué instalaciones pueden verse afectadas

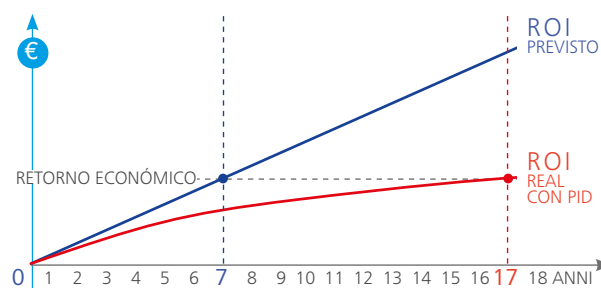
PID (Potential Induced Degradation) indica un fenómeno de degradación y pérdida de potencia que, especialmente en la última década, está afectando a los módulos fotovoltaicos tras la eliminación del transformador de salida en los inversores. El paso a sistemas fotovoltaicos de dimensiones cada vez mayores y el empleo de cadenas con tensiones cada vez más elevadas provoca que se produzcan tensiones con valores negativos en las células respecto a tierra capaces de generar este fenómeno de polarización, que conduce al apagado progresivo de los módulos y, como consecuencia, a una importante reducción de las prestaciones de todo el sistema.

### Ejemplo de una instalación con riesgo de sufrir PID

Cuando el inversor no cuenta con transformador, las cadenas fotovoltaicas no están ancladas a tierra y, por tanto, el polo negativo puede alcanzar tensiones negativas respecto a tierra, dando lugar al efecto PID.



## Perjuicio económico causado por el efecto PID



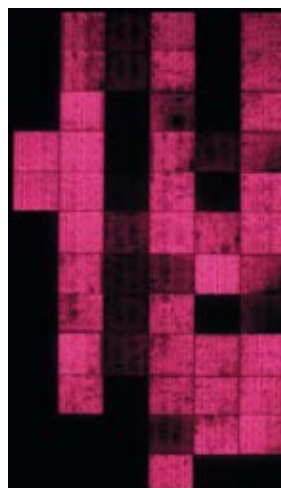
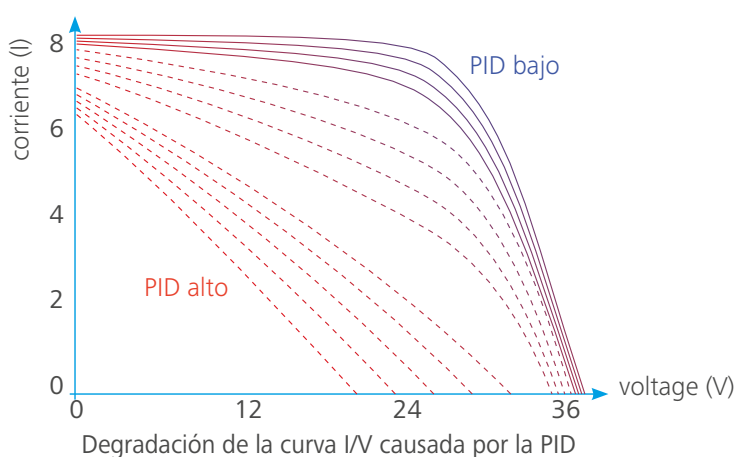
El efecto PID puede alterar el plan de negocios calculado durante la fase de diseño de una instalación fotovoltaica, con consecuencias económicas muy graves.

Esta simulación es relativa a una instalación de 200 kW conectada a la red en 2010, con el segundo conto energia (programa de incentivación europeo). Muestra una caída de potencia debida al PID de hasta un 70 %. Este problema desplaza el retorno económico (ROI: Return of investment) de los 7 años inicialmente previstos a más de 17 años, reduciendo la ganancia acumulada tras 20 años a un nivel tan bajo que no justifica la inversión inicial.

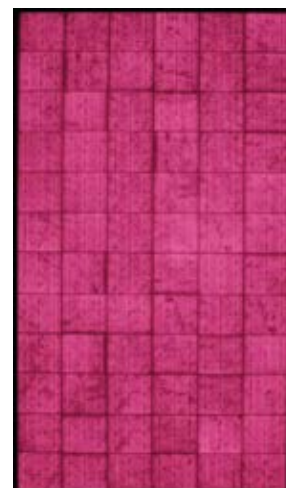
## Antes y después del tratamiento con APID

Consecuencias del efecto PID en los módulos fotovoltaicos:

- Polarización de la célula fotovoltaica
- Electrocorrosión de la capa TCO (transparent conductiv oxide)



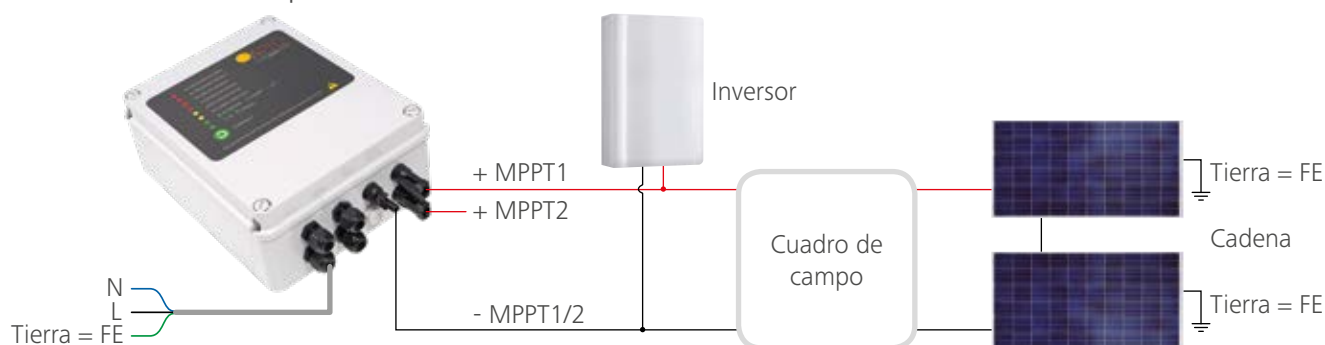
Módulo FV afectado por la PID



Mismo módulo FV tratado con APID

## Descripción general de APID

APID es un generador de alta tensión desarrollado para la restauración de los módulos fotovoltaicos afectados por la degradación inducida por potencial (PID, por sus siglas en inglés); está conectado a una línea de módulos y, por consiguiente, en paralelo respecto a las líneas. No hay necesidad de desconectar el inversor ya que, por defecto, la tensión de salida de APID hacia tierra (400 V CC) está dentro de los límites del aislamiento del inversor y la corriente de salida no excede los 8 mA. APID es completamente automático, tanto en su funcionamiento como en la gestión de la tensión de salida del campo fotovoltaico; durante el día, APID detecta la tensión en el campo fotovoltaico y se queda en modo de espera. Por la noche, con el inversor apagado, APID genera una alta tensión en el polo (+) de las líneas; dicha tensión positiva también se encuentra en el polo (-) debido a la baja resistencia interna de los módulos fotovoltaicos. Así, se crea una corriente que va desde el polo (-) a tierra, invirtiendo el proceso de degradación que ha empezado, de día, durante el funcionamiento del inversor; al alba, APID vuelve al modo de espera.



## APID es una herramienta completa

### 1. INTERACTIVIDAD IN SITU

Por medio de la pantalla y el teclado LCDAM08 es posible modificar in situ los parámetros de funcionamiento y leer las tensiones de cadena de día, la corriente de salida y la potencia generada por APID, además de visualizar la resistencia de aislamiento hacia tierra de la instalación y el historial de alarmas con los 100 últimos mensajes.

Ejemplos de visualización:

```
A=+30V      +500V
(G=+620V    +470V
```

#### Pantalla con las tensiones de noche

Tensión en la entrada MPPT1 (+30 V).

Tensión entre el polo positivo de la entrada MPPT1 y tierra (+500 V). Tensión del generador interno de APID (+620 V).

Tensión entre el polo negativo de la entrada MPPT1 y tierra (+470 V).

```
PVA+  ISOLATION
010.00 MOHM
```

#### Medición de la resistencia de aislamiento entre el polo positivo de la cadena y tierra

```
00 LOW ISOLATION
00.45  21/09/16
```

#### Ejemplo de un mensaje de alarma por bajo aislamiento

### 2. HISTORIAL DE TENSIONES - ALARMAS

APID es capaz de registrar un historial de 1 mes, con frecuencia «cada cinco minutos», o bien semanal, con frecuencia «cada minuto», de los datos relativos a la tensión de su generador interno y de las tensiones (respecto a tierra) en los polos positivo y negativo de las cadenas, con una precisión de  $\pm 10$  V.

### 3. SOFTWARE DE SUPERVISIÓN REMOTA

APID Modbus Monitor es un software que se incluye con el sistema APID. Sirve para la monitorización remota directa y para la descarga del historial de alarmas y de las tensiones de cadena mediante puerto serie Rs232/485 y protocolo ModBus, e incluso a través de módem GSM.

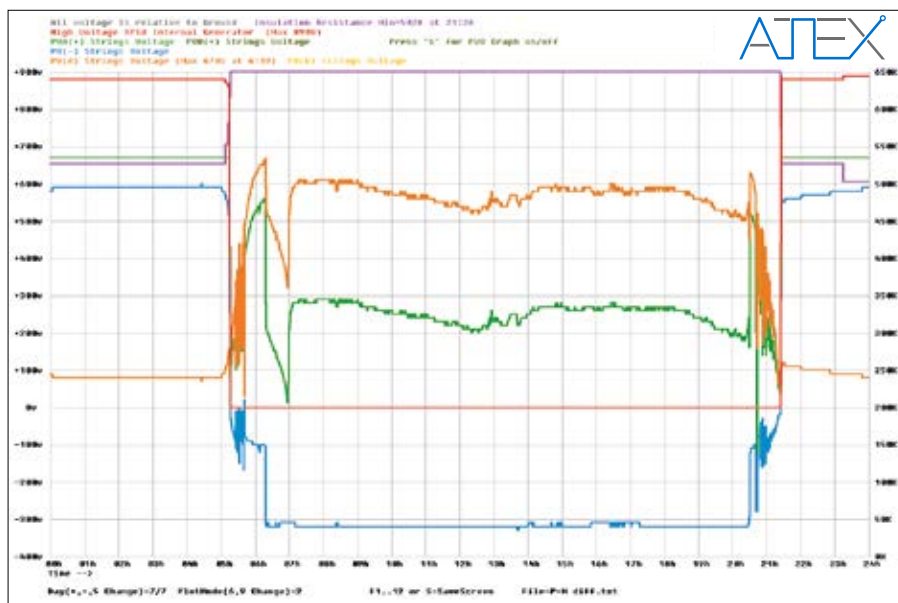
## Nueva función «data logger» integrada

Genera gráficos del historial de las tensiones de cadena y del generador APID

APID mejora con el lanzamiento del nuevo APID GRAPHICS. Además de prevenir y restablecer el fenómeno PID en las instalaciones fotovoltaicas, con este software APID se convierte en una potente herramienta de diagnóstico con funciones de «data logger» que genera gráficos a partir del historial de las tensiones detectadas tanto de día como de noche.

**Estos gráficos indican si la instalación fotovoltaica funciona correctamente o si existen irregularidades, como:**

- Apagado anómalo del inversor
- Tensiones anómalas en las cadenas
- Correcto funcionamiento de APID
- Predisposición para el fenómeno PID
- Pérdidas de aislamiento hacia tierra



## Principales características técnicas de APID

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Alimentación                  | 90..275 Vca   |
| Absorción                     | En standby < 0,5 W / En funcionamiento 2 W / Máximo 20 W  |
| Salidas para 2 MPPT           | Cadenas de hasta 1000 V (el negativo debe ser común)  |
| Resistencia de entrada        | 31 Mohm entre el negativo de los módulos FV y APID  |
| Generador interno             | De alta tensión con resistencia de salida de 165 K máx. a 1000 Vcc. Corrientes de salida 2,7 mA máx. a 1000 V - 3,9 mA máx. a 800 V - 6,3 mA máx. a 400 V - 8 mA en cortocircuito |
| Funcionamiento                | Gestión del funcionamiento y de la tensión de salida completamente automáticos  |
| 1 salida de relé              | Con contactos NC y NA para la señalización de las alarmas   |
| Reloj/Calendario              | Con copia de respaldo de 6 meses  |
| Válvula anticondensación      | Contenedor ØM12 F16 litros/hora a 0,07 bar  |
| Conexiones con las cadenas    | MC4   |
| Dimensiones                   | 240x190x90  |
| Tipo de contenedor            | IP56  |
| Temperatura de funcionamiento | -20° / +50°   |
| Peso                          | 950 g   |