

USO DA ENERXÍA SOLAR NA UDC

II. INSTALACIÓN SOLARES FOTOVOLTAICAS

Xesús Giz*

As instalacións solares fotovoltaicas permiten a xeración enerxética distribuída. A posíbel localización dos paneis en cuberta, o potencial para a electrificación de lugares a onde non chega a rede eléctrica, e a lonxevidade dos paneis fotovoltaicos son quizais os parámetros máis salientábeis desta tecnoloxía. A Universidade da Coruña (UDC) conta cunha instalación fotovoltaica de 7,5 kW no Centro de Investigación en Tecnoloxías da Información e das Comunicacións (CITIC), en Elviña (A Coruña), e outras instalacións en fase de proxecto.

UN INVESTIMENTO MOTIVADO

A tecnoloxía fotovoltaica aínda que ten reducido os seus custes de forma moi importante dende a fabricación dos primeiros módulos, na década dos 60, segue a ser hoxe unha tecnoloxía de alto custe. Unha instalación fotovoltaica non sería viábel economicamente agás nos casos de instalacións illadas onde non houbese rede eléctrica próxima de non ser pola prima de produción ofrecida na venda da enerxía xerada por instalacións fotovoltaicas. O Real Decreto que regulaba a venda de enerxía para instalacións recollidas nun réxime de produción fotovoltaica ata finais de setembro de 2008 (RD 661/2007) permitía vender a totalidade da enerxía xerada a un prezo de 5,75 veces o custe de compra de enerxía eléctrica segundo a tarifa de referencia. Desta forma lográbbase un compromiso entre a sustentabilidade ambiental e a viabilidade económica destas instalacións.

A explicación desta prima ofrecida pola xeración mediante enerxía fotovoltaica vén dada polo Plan de Enerxías Renovábeis do Ministerio de Industria, Turismo e Comercio, que establece a necesidade de lograr unha maior produción enerxética por fontes renovábeis, ademais da "Estratexia de aforro e eficiencia enerxética". Por outra banda, a xeración distribuída que caracteriza ás pequenas instalacións fotovoltaicas ten a vantaxe de diminuír as perdas na distribución que caracteriza ás grandes centrais.

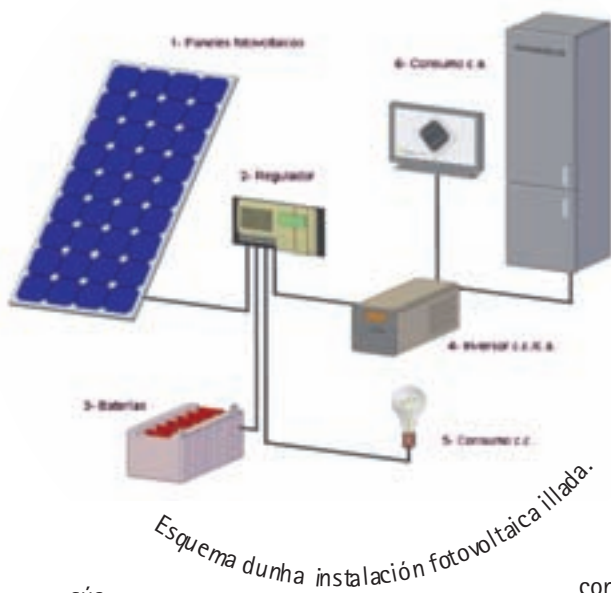
O Plan Galego de Acción contra o Cambio Climático ten como obxectivo prioritario diminuír as emisións difusas de gases efecto invernadoiro. O obxectivo definido polo devandito Plan é reducir 2,45 millóns de t CO₂ eq ano⁻¹ no período 2008-2012. De dita cantidade correspóndelle ás Universidades galegas unha redución de 0,28 millóns de t CO₂ eq ano⁻¹.



Instalación fotovoltaica no CITIC (Universidade da Coruña). A enerxía renovábel contrasta coa enerxía fósil (ao fondo, a refinaría de petróleo).

Ademais dos obxectivos de sustentabilidade ambiental, outras razóns que motivan o investimento neste tipo de tecnoloxía por parte da UDC son:

- Interese para parte do alumnado da UDC: este tipo de instalacións poderían permitir o acceso de estudantes e persoal docente ás instalacións de cara a ver instalacións executadas.
- Investimento económico viábel xa que, segundo os datos históricos, a produción de enerxía permitirá amortizar a instalación en 9 anos e obter posteriormente ingresos netos. O custo de mantemento destas instalacións é moi baixo e a vida útil pódese estimar en máis de 30 anos. De feito, os módulos teñen garantías de produción que normalmente responden a 90% da



súa potencia nos 10 primeiros anos e 80% da súa produción entre o ano 11 e o 25.

- Imaxe ambiental da UDC: lógrase unha compoñente de representatividade e fomento das enerxías renovábeis para unha institución de ensino como a UDC.

O NOVO RÉXIME DE PREZOS E O TIPO DE INSTALACIÓNS

O marco de referencia cambiou co novo Real Decreto de Regulación de primas para a produción fotovoltaica (RD 1578/2008) que entrou en vigor a finais de setembro de 2008, e que baixa a prima de produción dende os anteriores 45,5134 céntimos por kWh xerado para instalacións de menos de 100 kW nominais. O novo R.D. fixa unha prima de 34 céntimos/kW.h para instalacións en cuberta de ata 20 kW nominais e de 32 céntimos/kW.h para instalacións en chan e instalacións en cuberta de máis de 20 kW. Esta baixada do prezo, aplicábel ás novas instalacións, fai que a súa amortización requira prazos menos asumíbeis.

Hai, con todo, unha lóxica ambiental detrás do novo réxime de prezos. Favorece a opción das pequenas instalacións en cubertas de edificacións, acadando unha xeración máis descentralizada e dándolle un uso a cubertas que doutro xeito serían inservíbeis en naves industriais, centros comerciais, etc. Primáanse menos as hortas solares, que teñen un impacto no chan pola necesidade de dispoñer cimentacións, casetas para inversores, e o seu correspondente

impacto visual e de ocupación de terreo.

Por outra banda, xa dende o meu punto de vista, non teñen ningún tipo de sentido instalacións de paneis solares individuais para alumeados exterior (faros solares), máquinas expendedoras do ticket de aparcadoiro (zona azul) ou sinalización viaria en plena cidade con rede eléctrica convencional próxima. Os sistemas illados requiren de baterías para a acumulación eléctrica en horas de baixa radiación, están expostos ao vandalismo, e mostran necesidade de xestión periódica de residuos e mantemento continuo (substitución de baterías cada 4 anos). Na UDC optamos, desta forma, polas instalacións descentralizadas en cuberta con vertido á rede.

COMPOÑENTES DUNHA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Unha instalación fotovoltaica consiste de forma resumida nos seguintes elementos (véxase o esquema adxunto):

- Campo solar fotovoltaico (paneis de xeración)
- Transformación - inversores
- Contadores ou acumuladores
- Seguidores solares

O principio de funcionamento dos paneis fotovoltaicos está na natureza semicondutora dos materiais empregados na súa construción (o silicio é o máis común). A enerxía luminosa, fotóns, ao incidir nestes materiais xera electricidade, corrente continua.

Existen diferentes tecnoloxías de módulos fotovoltaicos (capa delgada, módulos de silicio amorfo, módulos de silicio poli ou monocristalino, etc.). Os de maior durabilidade e mellor eficiencia son os módulos de silicio monocristalino, medindo a eficiencia como a potencia xerada por unidade de superficie. Por tanto, para unha mesma tecnoloxía, a potencia da instalación aumenta a medida que aumentamos a superficie de módulos.

A corrente continua consúmese directamente en instalacións autónomas se dispoñemos de aparellos receptores que funcionen en corrente continua, lámpadas, frigoríficos, etc... No caso de vertido á rede ou ben no caso de instalación autónoma con receptores convencionais é preciso transformar a corrente continua en corrente alterna nos inversores.

Unha vez establecida a configuración dos paneis e da instalación teremos uns valores de intensidade e tensión que será preciso transformar. Para poder verter a enerxía xerada á rede, a tensión deberá ser de 230V ou 400V, frecuencia de 50 Hz., onda de calidade, etc., todos estes puntos quedan asegurados na etapa de inversores. Será neste punto onde se dispoñen as proteccións de corrente continua, fusíbeis e demais proteccións.

No caso de instalacións de vertido a rede a enerxía levarase a través duns contadores homologados pola compañía distribuidora para rexistrar e facturar a enerxía xerada. No caso de instalacións illadas deberán de existir elementos de acumulación que permitan dispor de enerxía as 24 horas do día. Por tanto deberá de dotarse un sistema de baterías que acumule enerxía suficiente para o consumo previsto durante as horas de nula radiación ou cando esta se prevea insuficiente. Para limitar a posíbel sobrecarga das baterías, ou a descarga en momentos de baixa ou nula radiación, é tamén preciso dispoñer dun regulador de carga solar.

Os seguidores solares son sistemas mecánicos que van desprazando os paneis buscando en todo momento a orientación e inclinación óptima dos mesmos a medida que varía a posición do sol. Poden ser de múltiples tipos e clasifícanse basicamente en:

- Seguidores solares de 1 eixo. A inclinación é fixa e o que varía é a orientación solar (azimut).
- Seguidores solares de 2 eixos: Regúlase tanto a orientación como a inclinación dos paneis ao longo do día e por tanto trata de manterse a superficie dos paneis o máis perpendicular posíbel á dirección dos raios do sol.

A produción de enerxía dos paneis aumenta con seguidores, pero estes e outros elementos mecánicos tamén aumentan os custos de mantemento e a



Seguidores solares: a) Seguidor con regulación azimutal e 35° de inclinación, b) Seguidor solar instalado en Vilalba de 345 m² deseñado por unha empresa Lucense, c) Seguidor solar de 1 eixe no parque experimental de Sotavento (Xermade, Lugo).

instalación, o que pode afectar á súa amortización.

A INSTALACIÓN DO CITIC NA UDC

O Centro de Investigación en Tecnoloxías da Información e das Comunicacions (CITIC), situado na área universitaria de Elviña (A Coruña) é un edificio de recente construción. Na súa cuberta conta cunha instalación fotovoltaica formada polos seguintes elementos:

- Campo solar de 60 paneis de silicio monocristalino de 150 Watios, que suman un total de 9 kW. Estes paneis atópanse dispostos sobre unha estrutura fixa que os mantén cunha inclinación de 34° e orientación sur 0°, para maximizar a produción anual.
- A estrutura de inclinación de paneis está apoiada nuns dados de formigón que soportan o esforzo de exposición ao vento, efecto vela, que podería levantar os paneis. Estes dados están apoiados directamente sobre a cuberta. Hoxe en día a delegación de industria considera imprescindible o aseguramento estrutural da instalación, pois xa se ten dado o levantamento de tellados ou cubertas en instalacións deste tipo.
- 3 inversores monofásicos de 2,5 kW cada un, de forma que a potencia nominal da instalación é de 7,5 kW. Na nosa latitude interesa que a potencia do campo solar supere entre un 15% e un 20% á potencia nominal.
- Cadro xeral de baixa tensión, coas proteccións e seccionadores necesarios.
- Módulo de medida e protección con saída por pulsos, situado en

cadro accesíbel á compañía distribuidora, de forma que a compañía pode desconectar a instalación cando así o requira por mantemento da rede eléctrica próxima.

Os resultados obtidos con esta instalación durante o primeiro ano de funcionamento resúmese no seguinte:

- Produción anual de 9.318 kW.h eléctricos.
- Contribución medioambiental de aforro de 9,8 toneladas de CO₂ anuais.
- Ingresos anuais grazas a esta instalación de 4099 /ano.
- Realízase en continuo un control de produción recollendo valores en contador e contrastando estes cos resultados esperados de proxecto. Durante os meses de maio a setembro de 2008 superáronse nun 5% as previsións de proxecto.

SEGUIMIENTO E MELLORAS PROPOSTAS

Para poder estimar que a enerxía xerada está dentro do esperado e non hai desviacións de importancia, prevese a instalación dun sistema de monitorización completa, facendo un rexistro de históricos de produción e á súa vez xerar a factura mensual á compañía eléctrica de forma automática.

Alguns factores que poderían repercutir na diminución da enerxía xerada poderían ser:

- Sucidade nos paneis (reduce a xeración no campo solar).
- Desequilibrio ou mala configuración do conexionado do campo solar.
- Perda de rendemento ou avaría dalgun inversor.

Para controlar estes factores dispoñeráse no campo solar dunha célula calibrada que medirá a radiación solar e a produción eléctrica potencial. Este dispositivo permitirá detectar factores de perda de rendemento permanentes (sucidade, sombreamentos por elementos fixos, etc). Ademais, nos inversores recolleráse en todo momento os datos da enerxía recibida do campo solar, e da enerxía transformada de saída, o que permitirá facer seguemento dos rendementos desta conversión. Por último, o contador bidireccional dispoñerá de saída por pulsos para poder recoller os valores reais de venda no sistema de xestión a distancia para poder así xerar a factura para a compañía distribuidora.

FUTURAS INSTALACIÓNS NA UDC

A UDC está a realizar novas edificacións que contarán con instalacións de enerxía fotovoltaica, en función das liñas de actuación da Vicerreitoría de Infraestruturas e Xestión ambiental e o apoio que está a recibir das Consellarías de Medio Ambiente e de Innovación e Industria (INEGA). Dúas das instalacións en construción son as seguintes: a) Centro de Investigacións Científicas Avanzadas (CICA, 5 kW), que está en fase de construción e ten prevista a súa finalización para comezos de 2010. b) Centro Cívico Universitario de Ferrol (7,5 kW), tamén en fase de construción e finalización prevista para o verán de 2009. A situación deste último centro preto das escolas de Enxeñaría Industrial adquire unha compoñente demostrativa de importancia.

* Xesús Manuel Giz Novo é Enxeñeiro Industrial e Técnico Superior de Mantementos do Servizo de Arquitectura, Urbanismo e Equipamentos da Universidade de A Coruña.