ecotècnia

Sistema CICLOPS

2002

ECOTÈCNIA, s.coop.c.l.

Amistat, 23 08005 BARCELONA (España)
Tel. +34 932 257 600
Fax +34 932 210 939
ecotecnia@ecotecnia.com

Noviembre, 2002

MONDRAGON
CORPORACION COOPERATIVA

ecotècnia

La solución definitiva para la electrificación autónoma

Los sistemas autónomos híbridos aprovechando el sol y el viento -con apoyo de grupo diesel- son la solución profesional más económica, limpia y satisfactoria para el usuario de instalaciones eléctricas alejadas de la red más de 2 km con potencias superiores a los 5 kW. Ecotècnia ha aprovechado su dilatada experiencia en el desarrollo de tecnología para el aprovechamiento del viento y del sol para lanzar el CICLOPS, un innovador sistema integral para instalaciones de generación eléctrica híbrida eólico-solar-diesel que pretende cambiar radicalmente el grado de utilización de las energías renovables en zonas aisladas de la red.

Aún hoy, tener la luz necesaria y suficiente en lugares alejados de la red no es siempre fácil y menos aún barato. La falta de electricidad impide, en unos casos, una mejora de la calidad de vida y, en otros, simplemente la realización de una actividad determinada.

Para la electrificación se han usado tradicionalmente dos soluciones: la extensión de la red y el grupo electrógeno, pero estas soluciones no están exentas de problemas, como bien saben los usuarios de tales sistemas. Y además, ambas tienen a largo plazo unos costes con tendencia claramente alcista.

Planta piloto en Sabadell (Barcelona)
10 / 5 / 10 (10 kW Eolico + 5 kWp FV + cargador de red 10 kW).

Sistema CICLOPS, 2002.

La extensión de la línea eléctrica exige una inversión elevada si la red está a más de 2 Km.

La solución que requiere menos inversión inicial es un grupo electrógeno; la experiencia cotidiana de los usuarios muestra que ésta es una buena opción para casos de emergencia o eventuales, pero si lo que se pretende es tener un servicio continuado, los inconvenientes del grupo electrógeno se multiplican: costes del combustible y de las reparaciones, tiempo requerido para la gestión del suministro de combustible, de las averías y de las operaciones de puesta en marcha y parada, una vida relativamente corta de los equipos y las molestias derivadas de los humos, ruidos y vibraciones. En definitiva, el grupo electrógeno puede ser un buen complemento, pero no la solución global.

En cambio, es muy probable que el viento y el sol presentes en el emplazamiento sean lo suficientemente importantes como para poder extraer de ellos la electricidad que necesitamos, reservando para el grupo electrógeno el papel de fuente complementaria o de emergencia.

El uso de las energías renovables

Los sistemas autónomos basados en energías renovables -sol, viento, agua e híbridos (o mixtos)- instalados por ECOTÈCNIA han demostrado ser una buena alternativa técnica y económica. Un centenar de instalaciones avalan nuestro saber hacer con la satisfacción de los usuarios.

La oferta de aplicaciones híbridas es escasa debido al desconocimiento del potencial del viento y al reducido número de empresas que combinan este saber con la experiencia asociada a los sistemas autónomos.

Las instalaciones híbridas requerían, hasta ahora, un mosaico de aparatos de diferentes fabricantes/tecnologías, cada uno de ellos con una

solución parcial y un concepto particular de lo que representa la gestión del sistema, con los consiguientes problemas de compatibilidad, multiplicidad de fabricantes, garantías, etc.

ECOTÈCNIA ofrece un sistema integrado, expansible e innovador para la gestión óptima de plantas híbridas autónomas de generación eléctrica que aprovechen cualquier combinación del sol, el viento y el grupo electrógeno: El **sistema CICLOPS**.

Los equipos **CICLOPS** permiten el **acoplamiento óptimo** entre las fuentes de energía y la alimentación del consumo en corriente alterna a 220/380 voltios (monofásica y/o trifásica).

Una instalación típica con el **CICLOPS** cuenta con:
- Un aerogenerador ECOTÈCNIA 7/10 de 10 kW.
- Un campo solar fotovoltaico.
- Un grupo electrógeno.
- Una batería a 120 voltios.
- El **CICLOPS** (cargadores eólico, solar, diesel, uno o más onduladores de 10 kW y gestor del sistema).

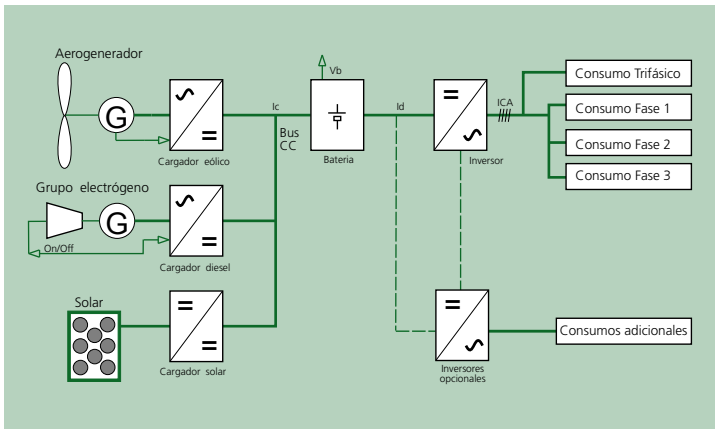

Diagrama de sistema.

Con el **CICLOPS**, no obstante, cualquier combinación de aerogeneradores con placas fotovoltaicas y/o un grupo electrógeno es realizable.

La energía recogida, sea de la fuente que sea, pero dando prioridad al viento y al sol que no tienen coste de combustible, se almacena en una batería y después se convierte en corriente alterna senoidal, de forma que se pueda alimentar el consumo en cualquier momento y circunstancia con una disponibilidad de energía del 100%.

El **CICLOPS** garantiza una operación automática de todo el sistema, con el menor gasto de combustible, compatible con la satisfacción del consumo y el aprovechamiento del potencial de sol y de viento en el emplazamiento.

El **CICLOPS** permite minimizar el tamaño de la batería y alargar la vida de ésta mediante una gestión que controla sus ciclos de carga/descarga e incluye la realización automática de cargas periódicas de igualación.

Montaje compacto de los equipos CICLOPS: Cargador eólico, solar fotovoltaico y diesel sobre pared y convertidor de consumos sobre el suelo.

Los equipos cargadores solar y eólico incorporan programas de control para el seguimiento del punto de máxima potencia, con el fin de optimizar la eficiencia de la fuente.
La tecnología desarrollada aprovecha los desarrollos más recientes de la electrónica de potencia y utiliza transistores IGBT y MOSFET de alto rendimiento, controlados por microprocesadores de 32 bits con arquitectura RISC.

Cada uno de los equipos dispone de una amplia capacidad de señalización, información y programación con:
- 4 LED's de señalización de estado
- amplio menú de datos de operación, histórico de funcionamiento y registro de errores
- menú de programación para usuarios y técnicos

La potencia máxima continua de consumo puede llegar a los 10 kW trifásicos o 3,3 kW por fase; es posible **ampliar** el sistema **sin limitaciones** mediante la combinación en paralelo (en el lado batería) de generadores, cargadores y/o onduladores para alimentar potencias superiores.

CICLOPS constituye una alternativa fiable, profesional y económica frente a la electrificación convencional por extensión de la red, en el caso de aplicaciones con un consumo situado entre 10 y 100 kWh/día y una distancia a la red superior a valores situados entre los 2 y 5 km, segun los casos.

Instalación fotovoltaica autónoma en la granja y núcleo de población de Argestues (Alt Urgell-Lleida).

Las aplicaciones

Todas las aplicaciones profesionales son posibles dentro de los márgenes de potencia y consumo señalados; entre las más corrientes destacaremos: pequeños núcleos residenciales, explotaciones agrarias, pequeñas industrias de transformación, talleres de artesanía, refugios de montaña, centros de turismo rural, cámpings, aulas de naturaleza, estaciones de telecomunicaciones o señalización, instalaciones de vigilancia ambiental, islas, etc.

El **sistema CICLOPS** puede ser tambien de aplicación en lugares con redes débiles y deficientes o sometidas a frecuentes cortes de suministro.

Finalmente el sistema tiene un enorme campo de aplicación en vastas zonas de países en desarrollo, para la electrificación de poblaciones, granjas agropecuarias, centros sanitarios o complejos turísticos, entre otros.

El diseño y el tamaño de las plantas dependerá de las necesidades de consumo de cada emplazamiento y, además, de las condiciones energéticas locales.

Las instalaciones más representativas realizadas por ECOTÈCNIA con equipos **CICLOPS** son:

- Parc Central del Vallès (Sabadell - Barcelona): Centro divulgativo mediambiental con aerogenerador de 10 kW y campo fotovoltaico de 5 kWp.
- Argestues (Lleida): Electrificación autónoma fotovoltaica (10 kWp) - diesel de un nucleo rural con cuatro viviendas, una casa de turismo rural, un taller y una granja.
- Mas de l'Avenc (Tavertet- Barcelona): Electrificación autonoma eólico (10 kW) - fotovoltaica (5 kWp) - diesel de un centro de turismo rural.
- Fabara (Zaragoza): Electrificación autonoma fotovoltaica (9 kWp) de una estación de servicio.
- Cardedeu (Barcelona): Electrificación autónoma fotovoltaica (5 kWp) - diesel de una hípica y dos viviendas.
- Parque Natural del Montseny (Barcelona): Electrificación autónoma fotovoltaica (5 kWp) - diesel de una vivienda de turismo rural y centro de información del Parque.
- Lubia (Soria): Instalación eólico (10 kW) - fotovoltaica (5 kWp) - diesel en el centro de energías renovables del CIEMAT.

Banco de baterías típico de 120 Vcc.

Los costes

Para dimensionar sus instalaciones ECOTÈCNIA tiene en consideración los costes de inversión, pero también, los de funcionamiento y de reposición de forma que pueda ofrecer la solución óptima en cada caso, considerando distintas opciones en el porcentaje de aporte del grupo auxiliar, desde su empleo ocasional o de emergencia hasta contribuciones del 60% de las necesidades, por ejemplo.

Si queremos comparar los costes de diferentes sistemas tendremos que tener en cuenta todos los gastos que se produzcan durante un periodo suficientemente largo. Considerando un coste del kilovatio-hora que integre los costes de inversión y los costes directos de operación, mantenimiento y reposición a lo largo de todo el ciclo de vida de la instalación, resulta que los costes de generación fotovoltaica y diesel son similares; esto significa que la comodidad claramente superior del funcionamiento fotovoltaico respecto al diesel aconseja limitar razonablemente el porcentaje de aportación de este último.

Por otra parte, el coste del kilovatio-hora eólico resulta ser inferior a ambos, solar y diesel, para velocidades de viento a partir de 4'5 m/s de media anual.

Para consumos hasta 20 kWh/día el **sistema CICLOPS** híbrido eólico-solar-diesel ofrece un coste del kilovatio-hora inferior al de la extensión de la red para distancias a partir de 2 km; si el consumo alcanza los 50 kWh/día la distancia a la red para la que el sistema autónomo es competitivo se sitúa entre 4 y 6 km. En un buen emplazamiento eólico, con una media anual de 6m/s (22 km/h), el suministro de 100 kWh diarios resulta más económico que una extensión de red convencional de 2 km.

Conclusiones

ECOTÈCNIA ha aprovechado su dilatada experiencia en el desarrollo de tecnología para el aprovechamiento del viento y del sol para lanzar el **CICLOPS**, un innovador sistema integral para instalaciones de generación eléctrica híbrida eólico-solar-diesel que pretende cambiar radicalmente el grado de utilización de las energías renovables en zonas aisladas de la red.

Una instalación de generación eléctrica autónoma con el **CICLOPS** consta básicamente de un aerogenerador de 10 kW, un generador fotovoltaico de potencia variable, un grupo electrógeno con arranque automático, una batería a 120 voltios y el CICLOPS que integra los diferentes cargadores y un ondulador senoidal de 10 kW.

La instalación de electrificación autónoma utilizando los equipos **CICLOPS** de ECOTÈCNIA es:

- **Integrada**, garantiza una compatibilidad total y un mejor rendimiento.
- **Fiable**, asegura el abastecimiento del consumo, pudiendo programar la operación del sistema y definir cargas prioritarias y extras.
- **Automática**, toda la operación se realiza de forma que el usuario no tenga que intervenir.
- **Económica**, **CICLOPS** asegura la máxima captación de renovables minimizando el consumo de combustible y el tamaño de la batería.
- **Ampliable**, mediante la instalación en paralelo de nuevos generadores (sean aerogeneradores o módulos) y/o onduladores el sistema puede llegar a suministrar desde 10 hasta 50 kW y hasta 100 kWh/dia.
- **Innovadora**, el diseño de los equipos **CICLOPS** utiliza transistores IGBT y MOSFET de alto rendimiento montados sobre avanzados circuitos de potencia en conmutación.
- **Rentable**, a partir de cierta velocidad de viento el coste de la energía de una instalación con **CICLOPS** es competitivo frente a la extensión de la red o el grupo electrógeno.
- **Profesional**, la calidad del diseño y de los componentes asegura un suministro eléctrico fiable y de alta calidad frente a cualquier carga.

CICLOPS es la solución ideal para alimentar cualquier aplicación profesional aislada de la red:

- Pequeños núcleos residenciales
- Explotaciones agrarias
- Refugios de montaña
- Centro de turismo rural
- Campings

Sistema CICLOPS, 2002.

- Pequeños talleres o industrias
- Aulas de naturaleza
- Piscifactorías
- Instalaciones de telecomunicación
- Instalaciones de vigilancia ambiental
- Islas
- centros productivos, de servicios o poblaciones en países en desarrollo

Por todo ello, podemos afirmar que para cualquier aplicación en lugares aislados de la red, con consumos entre 10 y 100 kWh/día, los equipos **CICLOPS** de ECOTÈCNIA aseguran una solución profesional para el suministro de electricidad, en cantidad y calidad suficientes, mediante el aprovechamiento óptimo de las energías solar y eólica.

SISTEMA CICLOPS. Generación eléctrica autónoma híbrida. Caracerísticas de los equipos

CICLOPS	Cargador solar	Cargador eólico	Cargador diesel
Potencia nominal	6 kW	10 kW	8 kW
Rendimiento a potencia nominal	92%		
Rendimiento a 30% de carga	94%		
Rendimiento a 10% de carga	90%		
Rango temperaturas operación	0 a 40ºC		
Tensión nominal salida	120 Vcc		
Margen tensión salida	100 a 160 Vcc		
Corriente nominal salida	50 A	80 A	65 A
Tensión nominal entrada	-	variable	220/380 Vca
Margen tensión entrada	180- 250 Vcc	160- 440 Vca	
Frecuencia nominal entrada	-	variable	50 Hz
Precisión de medidas y control	2% fondo de escala		

CICLOPS 10 kW	Ondulador 10 kW
Potencia nominal	10 kW
Potencia máxima	17 kW
Rendimiento a potencia nominal	93%
Rendimiento a 30% de carga	95%
Rendimiento a 10% de carga	92%
Autoconsumo en vacío	0,8%
Rango temperaturas operación	0 a 40ºC
Tensión nominal entrada	120 Vcc
Margen tensión entrada	100 a 160 Vcc
Corriente nominal entrada	100 A
Forma de onda de salida	senoidal
Configuración salida	3-F-Y
Tensión nominal salida	220/380 Vca
Frecuencia salida	50 Hz
Estabilidad tensión de salida	±2%
Estabilidad de frecuencia	±0,5 Hz
Desequilibrio máximo de fases	100%
Coseno phi admisible	0 a 1
Distorsión armónica total	< 5%
Saturación por componente continua en carga	No
Precisión de medidas y control	2% fondo de escala

Sistema CICLOPS, 2002.

ecotècnia