

HIBRIDACIÓN DE TERMOSOLAR Y BIOMASA: UN MODELO ENERGÉTICO CAPAZ DE GENERAR ENERGÍA LIMPIA DE MANERA ININTERRUMPIDA

LA FLUCTUACIÓN DE LOS PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES, LA NECESIDAD DE HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA CRECIENTE DEMANDA ENERGÉTICA, PLANTEAN GRANDES RETOS AL MODELO ENERGÉTICO ACTUAL. PARA HACERLES FRENTE, ALCANZANDO A LA VEZ ALTOS NIVELES DE EFICIENCIA, ESTÁN APARECIENDO NUEVOS MODELOS ENERGÉTICOS HÍBRIDOS BASADOS EN ENERGÍAS RENOVABLES, QUE BUSCAN APROVECHAR MEJOR LOS RECURSOS Y PERMITIR EL SUMINISTRO ENERGÉTICO DURANTE UN MAYOR PERIODO DE TIEMPO. ÉSTE ES EL CASO DE LAS PLANTAS HÍBRIDAS TERMOSOLAR-BIOMASA PARA PRODUCIR ELECTRICIDAD MEDIANTE TECNOLOGÍA ORC (CICLO ORGNÁNICO DE RANKINE). INNERGY, PRESENTE EN TODA LA CADENA DE VALOR DE UN PROYECTO ENERGÉTICO CON BIOMASA, DESDE SERVICIOS DE DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE EQUIPOS DE GENERACIÓN DE CALOR Y AUTOMATIZACIÓN, HASTA O&M. CUENTA CON UNA AMPLIA EXPERIENCIA EN BIOMASA DE TODO TIPO, CALDERAS INDUSTRIALES DE BIOMASA Y TECNOLOGÍA TANTO ORC COMO VAPOR, LO QUE LE PERMITE APOSTAR POR LA BIOMASA PARA ESTE TIPO DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS.

¿Por qué es interesante este tipo de solución energética híbrida? Porque las plantas termosolares necesitan que la luz solar incida directamente sobre sus espejos para producir electricidad. En días nublados estas plantas permanecen paradas, por lo que no generan energía, requiriendo de energía de otras fuentes. Por otro lado, tenemos los equipos de generación de energía a partir de biomasa, una fuente sostenible que no está sujeta a factores climatológicos, si bien, pese a encontrarse en grandes cantidades, es importante realizar un aprovechamiento controlado y sostenible.

Con la combinación de ambos tipos se emplea la energía solar los días despejados y se cubren los días de nubosidad con la energía proveniente de la biomasa, pudiendo funcionar la planta los 365 días al año, siendo energéticamente independiente de oligopolios y grandes corporaciones y pudiendo ofrecer estabilidad en los precios.

La combinación de ambos modelos energéticos da lugar a una solución híbrida que requiere de energía solar y biomasa para la producción de energía mediante, por ejemplo, una turbina, que permite generar conjuntamente electricidad, calor y/o frío.

¿En qué consisten las plantas híbridas termosolar-biomasa?

Las plantas híbridas termosolar-biomasa constan de un campo solar de concentración y una caldera industrial de biomasa, donde se produce aceite térmico caliente para generar vapor o evaporar un fluido orgánico y turbinarlo generando electricidad. Se trata de plantas totalmente automatizadas, que consumen menor cantidad de biomasa gracias al apoyo solar, al mismo tiempo que son autosuficientes al usar la biomasa cuando la energía del sol no es aprovechable.

¿Qué ventajas tiene su instalación de forma conjunta frente a hacerlo de forma independiente?

- Disminuye el número de arranques y paradas, acciones que a la larga son responsables de fallos y errores en el sistema. Con un proceso capaz de funcionar de forma continua, se alarga la vida útil de la planta en perfecto rendimiento.
- Aumentan las horas de producción, al existir la posibilidad de mantener en funcionamiento la planta de forma constante, au-

HYBRIDISING CSP AND BIOMASS: AN ENERGY MODEL CAPABLE OF GENERATING UNINTERRUPTED CLEAN ENERGY

FLUCTUATIONS IN THE PRICES OF FOSSIL FUELS, THE NEED TO ADDRESS CLIMATE CHANGE AND THE GROWING ENERGY DEMAND, PRESENT THE CURRENT ENERGY MODEL WITH MAJOR CHALLENGES. TO ADDRESS THEM AT THE SAME TIME AS ACHIEVING HIGH LEVELS OF EFFICIENCY, NEW HYBRID ENERGY MODELS BASED ON RENEWABLE ENERGY ARE EMERGING THAT AIM TO MAKE A BETTER USE OF RESOURCES AND FACILITATE AN ENERGY SUPPLY OVER A LONGER PERIOD. THIS IS THE CASE OF CSP-BIOMASS PLANTS DESIGNED TO PRODUCE POWER USING ORC (ORGANIC RANKINE CYCLE) TECHNOLOGY. INNERGY IS ACTIVE THROUGHOUT THE ENTIRE VALUE CHAIN OF AN ENERGY PROJECT WITH BIOMASS, PROVIDING SERVICES THAT RANGE FROM THE DEVELOPMENT, PRODUCTION AND SALE OF HEAT AND AUTOMATION GENERATION EQUIPMENT TO O&M. THE COMPANY ENJOYS EXTENSIVE EXPERIENCE IN ALL TYPES OF BIOMASS, INDUSTRIAL BIOMASS BOILERS AND BOTH ORC AND STEAM TECHNOLOGY, QUALIFYING IT TO SUPPORT BIOMASS FOR THIS TYPE OF ENERGY SOLUTIONS.

This type of hybrid energy solution is so interesting because CSP plants need sunlight to shine directly onto their mirrors in order to produce electricity. On cloudy days these plants remain stopped, not generating power and requiring energy from other sources. On the other hand, there is energy generation equipment that uses biomass, a sustainable fuel source that is not subject to weather phenomena, but which, despite existing in large quantities, must be used in a controlled and sustainable manner.

By combining both types, solar power is used on clear days, with the cloudy days covered by energy originating from biomass. This ensures that the plant can operate 365 days a year as it is energy independent from monopolies and large corporations, as well achieving price stability.

The combination of both energy models creates a hybrid solution that uses solar power and biomass to produce energy, for example, via a turbine, at the same time as generating electricity, heating and/or cooling.

The composition of hybrid CSP-biomass plants compared to individual facilities

Hybrid CSP-biomass plants comprise a concentrated solar field and an industrial biomass boiler, where heat transfer fluid (HTF) is produced to generate steam or to evaporate an organic fluid, activating a turbine to generate electricity. Such plants are fully automated and consume less biomass thanks to the back-up from solar power, as the same time as being self-sufficient by using biomass when the sun's energy is not available.

Advantages of this combined installation compared to individual facilities

- Decreased number of ramp-ups and stoppages that in the long-term are responsible for breakdowns and system errors. As the process can operate continuously, the service life of the plant is prolonged in perfect working order.
- Increased production hours, given the possibility of keeping the plant operational on a continuous basis, increasing the



mentan las horas de trabajo no solo de los equipos, sino también de los operarios locales.

- Precios estables, al garantizar el suministro energético procedente de fuentes sostenibles de forma estable, es posible establecer un precio fijo, al margen de las fluctuaciones del precio de los combustibles fósiles en los mercados internacionales.

Prácticamente, el único inconveniente que presenta el modelo híbrido termosolar-biomasa es el de la inversión inicial necesaria para poner en marcha este tipo de plantas. Por ello, actualmente lo más común es ver plantas que emplean solamente una fuente de energía ya sea biomasa, solar, eólica, etc

¿Cómo funcionan las plantas, híbridas termosolar-biomasa mediante ORC?

El principio básico de las plantas híbridas termosolar-biomasa es aprovechar la óptima concentración de biomasa y energía solar para generar conjuntamente electricidad y/o calor o frío. Con la incorporación de una caldera de aceite térmico alimentada por biomasa es posible mantener el suministro estable, evitar paradas y alcanzar un mayor nivel de eficiencia. Son varias las soluciones tecnológicas que se pueden aplicar a las plantas híbridas termosolar-biomasa, entre ellas, destaca la solución mediante ORC.

Las plantas híbridas termosolar-biomasa mediante ORC se componen de un campo solar de concentración, una caldera de aceite térmico alimentada por biomasa y un módulo ORC. En la caldera de biomasa es donde se produce aceite térmico caliente para alimentar un módulo ORC, que genera electricidad, agua caliente para usos térmicos y frío a través de una máquina de absorción.

El ciclo ORC en plantas híbridas termosolar-biomasa presenta principalmente las siguientes etapas, que se detallan a continuación:

- Si el día es soleado y el cielo se encuentra despejado, el campo termosolar concentra los rayos del sol, calentando el aceite térmico a alta temperatura. Por el contrario, cuando hay nubes o no hay sol, el campo termosolar no puede trabajar y es la caldera de biomasa la que calienta este aceite.
- El aceite térmico a alta temperatura, calienta el circuito secundario, que contiene el fluido orgánico del ciclo ORC. Gracias a sus características especiales, el fluido de este segundo circuito

working hours of not only the equipment, but also of the local operators.

- Stable prices: by guaranteeing a stable energy supply from sustainable sources, it is possible to establish a fixed price, irrespective of the price fluctuations of fossil fuels in international markets.

Almost the only drawback of the hybrid CSP-biomass model is the initial investment required to start up this type of plants. Most of the plants seen today only use one energy source, be it biomass, solar, wind power, etc.

Operation of hybrid CSP-biomass plants using ORC

The basic principle of hybrid CSP-biomass plants makes use of the optimal concentration of biomass and solar power to jointly generate power and/or heating and cooling. By incorporating a biomass-powered HTF boiler, a stable supply can be maintained, avoiding stoppages and achieving a higher level of efficiency. There are several technological solutions that can apply to hybrid CSP-biomass plants, in particular the ORC solution.

Hybrid CSP-biomass plants using ORC comprise a CSP field, a biomass-powered HTF boiler and an ORC module. The biomass boiler produces the HTF to supply an ORC module which generates electricity, hot water for thermal uses and cooling by means of an absorption chiller.

In general, the ORC cycle in hybrid CSP-biomass plants has the following stages, detailed as follows:

- If it is sunny and the sky is clear, the CSP field concentrates the sun's rays, heating the HTF to a high temperature. However, when it is overcast and there is no sunshine, the CSP field cannot work so the biomass boiler heats up the oil.
- The high temperature HTF heats up the secondary circuit that contains the organic fluid of the ORC cycle. Thanks to its special properties, the fluid of this second circuit evaporates, activating the turbine that, linked to a generator, produces electricity.