

# ZE-50-ULH

Módulo de producción energética  
Ciclo Rankine Orgánico  
a baja temperatura



# EFICIENTE, COMPACTO, AMIGO DEL AMBIENTE

Diseñado y producido con la tecnología más avanzada, incluida la modelización y análisis de elementos finitos (FEM/FEA) y la simulación y análisis fluido-dinámico (CFD/CFX), el módulo ZE-50-ULH ha sido diseñado desde el inicio para operar dentro de un Ciclo Rankine Orgánico a Baja Temperatura (LT-ORC).

Tal ciclo termodinámico, de hecho, gracias a la utilización de un fluido de trabajo especial puede ofrecer la mejor performance para una instalación de estas dimensiones además de una larga lista de ventajas respecto a las turbinas y motores normales a vapor.:

#### **Baja Temperatura Operativa**

Que permite el aprovechamiento de fuentes térmicas "pobres".

#### **Alta Temperatura de Condensación**

#### **Ninguna erosión del impulsor**

Por tanto mayor fiabilidad y menores costes de mantenimiento.

#### **Baja Presión Operativa (max 6 bar)**

con consecuente mayor seguridad, menores implicaciones legales y menor coste de la instalación;

#### **Ninguna Descarga en Atmósfera**

En cuanto el ciclo Rankine es un ciclo cerrado.

#### **Ningún consumo de Agua o Vapor**

con consecuentes menores costes de gestión, menor burocracia, menor complejidad de la instalación.

#### **Baja rumorosidad**

Que permite al operador de trabajar sin protección acústica y de haber menores controversias en las instalaciones residenciales.

Los módulos de la serie ULH han sido diseñados a propósito desde cero con el objetivo de desarrollar un nuevo concepto de la etapa de producción energética de pequeñas instalaciones de cogeneración termoeléctrica y de recuperación térmica, para elevar la eficiencia al máximo

han sido implementadas numerosas soluciones ingenierísticas como:

**Acoplamiento directo Turbina-Generador** que elimina la pérdida de eficiencia intrínseca en las transmisiones a engranajes.

#### **Utilización de Cojinetes Cerámicos**

Para garantizar una larga vida operativa y un funcionamiento non-stop a un elevado número de giros (15-17 mil giros).

#### **Inverter Específicamente Diseñado**

Para cada modelo de generador asegurando las máximas prestaciones.

Todo esto contribuye a dar a nuestros sistemas una elevada eficiencia térmica, que en condiciones óptimas permiten alcanzar una eficiencia total del sistema (potencia térmica en entrada VS potencia eléctrica en salida) del 9,6%, un valor muy alto para un sistema de estas dimensiones.

#### **EL FLUIDO DE TRABAJO**

El especial fluido de trabajo utilizado es el componente clave que ha hecho posible estudiar y producir esta solución de alta tecnología. El fluido orgánico por nosotros utilizado tiene las siguientes excelentes características:

#### **Amplio intervalo de trabajo**

(60-165°C) que permite de aprovechar fuentes de baja temperatura una vez dadas por pérdidas, como las fuentes geotérmicas o el enfriamiento de motores.

#### **Elevada temperatura de condensación**

#### **Completamente seco**

En todos sus estados, evitando así cavitaciones y erosiones del impulsor.

**No tóxico, no inflamable, 100% biodegradable y "ozone-friendly":** eventuales dispersiones accidentales no son por tanto peligrosas.

#### **No requiere reintegración**

por cuanto trabaja a ciclo cerrado.

**No requiere filtración / reacondicionamiento** reduciendo complejidad y dimensiones de la instalación.



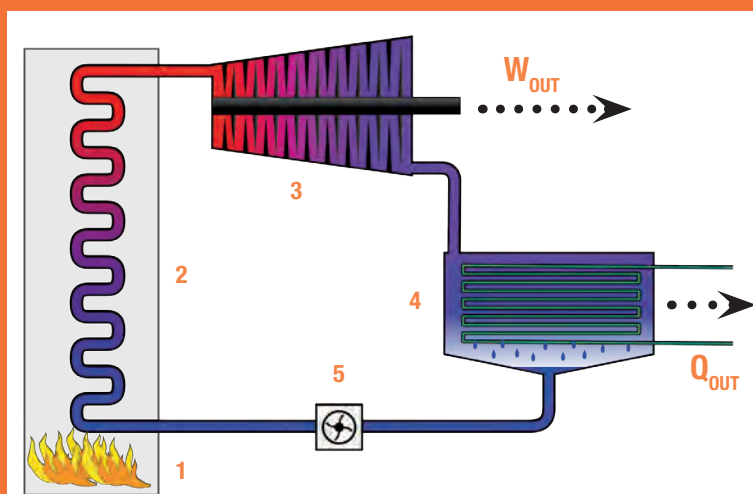


# SOLUCIÓN IDEAL PARA LA MICROCOGENERACIÓN Y LA RECUPERACIÓN TÉRMICA

## EL CICLO RANKINE ORGÁNICO A BAJA TEMPERATURA (LT - ORC)

El concepto del Ciclo Rankine, inventado en el 1.800 por el físico escocés William Rankine, es simple y fácilmente explicado con un esquema como el de la derecha: una fuente de calor (1) calienta un intercambiador térmico (2) que transfiere el calor a un fluido de trabajo orgánico, el cual – expuesto al calor– se transforma al instante en un gas, aumentando considerablemente de volumen. La expansión de este gas mueve el impulsor de una turbina (3) generando energía mecánica ( $W_{out}$ ) que puede ser convertida en energía eléctrica por un generador unido al eje del mismo impulsor.

A la salida de la turbina, el fluido de trabajo - en forma gaseosa - viene llevado a un condensador (4), en el cual se enfría retornando al estado líquido. Recogido en un depósito específico, viene entonces bombeado nuevamente (5) en el intercambiador de calor, cerrando así el ciclo. El calor en exceso a baja temperatura enviado por el fluido de trabajo en el condensador ( $Q_{out}$ ) puede ser perfectamente usado para otros objetivos como el calentamiento ambiental, el secado/precalentamiento del combustible, etc. (cogeneración – generación combinada de calor y energía).



Rankine cycle schematic from Wikimedia Commons © Andrew Ainsworth, English Wikipedia. Licensed under GNU FDL

### TELECONTROL

Gracias al control remoto trámite la red celular GPRS, Zuccato Energía puede supervisar en tiempo real las prestaciones del módulo ORC e intervenir de manera rápida gracias a los códigos de diagnóstico recibidos garantizando así un funcionamiento óptimo.



### INTERCAMBIADOR DE CALOR

Los intercambiadores instalados en los skid Zuccato Energía son del tipo a placas soldadas en ejecución especial con el objetivo de optimizar el comportamiento con el fluido de trabajo. Las placas, realizadas en acero inox 316L, gracias a su diseño exclusivo permiten un eficiente intercambio térmico manteniendo contenidas las pérdidas de carga con un gran impacto sobre los consumos térmicos. El uso del acero inox, componente principal de nuestros sistemas, garantizan extrema limpieza y elevada fiabilidad en el tiempo.



### CUADRO DE CONTROL

Trámite la colaboración entre la sociedad Intercomp y Zuccato Energía ha sido realizado un cuadro de control touch-screen posicionado a bordo del módulo y en grado de monitorizar en tiempo real el funcionamiento de todo el equipo.



# DATOS TÉCNICOS

## DATOS ALIMENTACIÓN ORC

Fluido Alimentación ORC	Agua caliente
Temperatura en Entrada	$\geq 94^{\circ}\text{C}$
Temperatura en salida	$86^{\circ}\text{C}$
Potencia Térmica Requerida	$550 \text{ kW}_T$

## GENERADOR

Tipo	Síncrono, a magnetos permanentes, con rectificador y sincronizador de red
Enfriamiento	A agua dentro de camisa
Potencia	$50 \text{ kW}_E$
Velocidad de Regimen	15.000 rpm
Tensión en salida	480-580 VAC
Enfriamiento requerido	$5 \text{ kW}_T$
Fluido refrigerante	Agua - Glicol
Temperatura de Entrada refrigerante	$< 40^{\circ}\text{C}$
Caudal Volumétrico Refrigerante	10 l/min
Enfriamiento añadido	(opc.) Inyección de medio ORC
Estanqueidad Generador	PN 6 bar (estanqueidad gas)

<b>RENDIMIENTO NETO</b>	<b>9,6%</b>
-------------------------	-------------

## TURBINA

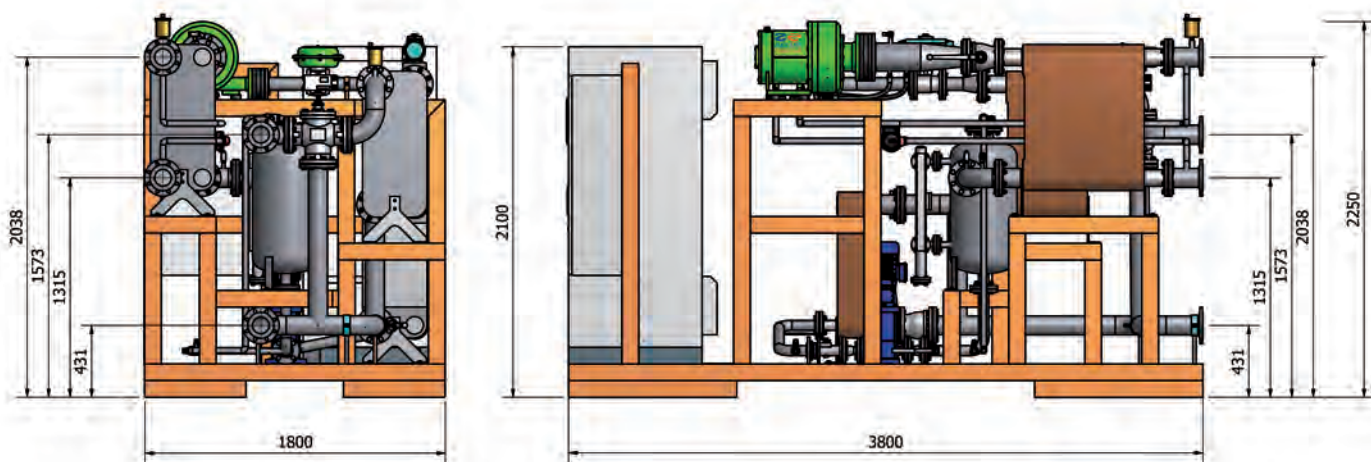
Tipo	Radial monoetapa - A boquillas fijas directamente acopladas sobre el eje del generador
Temperatura en entrada	$85^{\circ}\text{C}$
Temperatura en salida	$\sim 60^{\circ}\text{C}$
Presión de Test	10 bar
Cuerpo Turbina	Acero soldado
Impulsor	Aleación de Aluminio
Control de velocidad	Anillo de retroacción sobre la corriente en salida del generador
Estanqueidad	Laberinto sellado en la parte posterior del impulsor (opc.: laberinto axial en la interfaz con el generador). Juntas estáticas y O-ring hacia el interior
Fluido de trabajo	HFC
Engrasador	Sistema de lubricación automática comandada por PLC

## INVERTER

Tipo	IGBT, Sincronizado a la red, enfriado por aire
Potencia	$50 \text{ kW}_E$
Tensión de Salida	$400 \text{ V } (360 \div 445) @ 50\text{Hz} \pm (47,5 \div 51,5)$
Temperatura Ambiente	$< 40^{\circ}\text{C}$
Chopper de frenado	Incorporado, 200 kJ

# DIMENSIONES

Todas las medidas son expresadas en milímetros



**ZUCCATO ENERGIA srl**  
 Via della Consortia, 2  
 37127 Verona - Italia  
 Tel. +39 045 8378570  
 Fax +39 045 8378574  
 info@zuccatoenergia.it  
 www.zuccatoenergia.it



Todos los datos técnicos aquí detallados son indicativos, no vinculantes y sujetos a cambios sin notificación.

© 2010 Zuccato Energia Srl. All Rights Reserved.