



ZE-150-LT

Modul der energetischen Produktion,
organischer Rankine-Zyklus
bei niedriger Temperatur

EFFIZIENZT, KOMPAKT, UMWELTFREUNDLICH

IDEALE LÖSUNG FÜR DIE MIKROERZEUGUNG

Mit den fortschrittlichsten Technologien entworfen und produziert, einschließlich der Modellierung und Analyse bei fertiggestellten Elementen (FEM/FEA), sowie Simulation und fluiddynamische Analyse (CFD/CFX), ist das Modul ZE-150-LT von Anfang an dazu konzipiert worden, im Innern eines organischen Rankine-Zyklus bei niedriger Temperatur zu arbeiten (LT-ORT).

Dieser thermodynamische Zyklus kann in der Tat, dank der Verwendung eines speziellen flüssigen Arbeitsmittels beste Leistungen für eine Anlage von dieser Größe erbringen, sowie eine Reihe von Vorteilen im Vergleich zu den normalen Dampfturbinen und -Motoren.

Niedrige Betriebstemperatur welche die Nutzung von thermischen „armen“ Quellen gestattet.

Hohe Kondensierungstemperatur

Keine Erosion des Laufrads folglich höhere Zuverlässigkeit und geringere Wartungskosten.

Niedriger Betriebsdruck (max. 20 Bar) mit daraus folgender höherer Sicherheit, weniger gesetzliche Auswirkungen und geringere Kosten der Anlage;

Kein Entladung in die Atmosphäre da der Rankine-Zyklus ein geschlossener Zyklus ist.

Kein Wasser- und Dampfverbrauch mit dementsprechend geringeren Verwaltungskosten, weniger Bürokratie, geringere Komplexität der Anlage.

Geringe Geräuschentwicklung die es dem Bediener gestattet, ohne Gehörschutz zu arbeiten und weniger Probleme bei der Installation in Wohnsitzen zu bewältigen.

Die Module der LT-Serie sind eigens dazu von Null auf entworfen worden, mit dem Ziel, zur Stufe für energetische Produktion von kleinen Anlagen mit thermoelektrischer Sekundärenergiegewinn und mit thermischer Rückgewinnung zu gelangen. Zur Erreichung einer maximalen Effizienz sind zahlreiche technische Lösungen implementiert worden:

Direkte Kopplung Turbine-Generator welche den Verlust von Eigenwirksamkeit bei den Übertragungen zum Getriebe eliminiert

Verwendung von Keramik-Lagern zur Gewährleistung einer langen Dauer des Betriebes und einer Non-Stopp-Funktion bei hoher Drehzahl (15-17 Tausend Umdrehungen)

Spezifisch geplante Inverter für jedes Generatoren-Modell garantieren Höchstleistungen.

All dies trägt zu einer hohen Wärmeeffizienz unserer Systeme bei, die es bei optimalen Bedingungen ermöglicht, eine komplette Effizienz des Systems zu erlangen (eingehende Wärmeleistung gegen ausgehende elektrische Leistung), welche 15% erreichen kann, was für ein System dieser Größe ein sehr hoher Wert ist.

ARBEITSFLUID

Das verwendete spezielle Arbeitsfluid ist die ausschlaggebende Komponente, die eine Studie und Produktion dieser Hi-Tech-Lösungen ermöglicht hat. Das von uns verwendete organische Fluid hat in der Tat folgende ausgezeichneten Eigenschaften:

Breiter Arbeitsabstand (60-165°C) der es erlaubt, Quellen mit niedriger Temperatur zu nutzen, sobald sie als verloren erachtet werden, wie die geothermischen Quellen oder die Abkühlung von Motoren.

Hohe Kondensations-Temperatur

Komplett trocken in all seinen Zuständen, wobei die Kavitation und Erosion des Laufrades vermieden wird.

Nicht giftig, nicht entflammbar, 100% biologisch abbaubar und „Ozon-freundlich“: eventuelle unbeabsichtigte Verbreitungen sind also nicht gefährlich.

Erfordert keine Reintegration weil bei geschlossenem Zyklus gearbeitet wird.

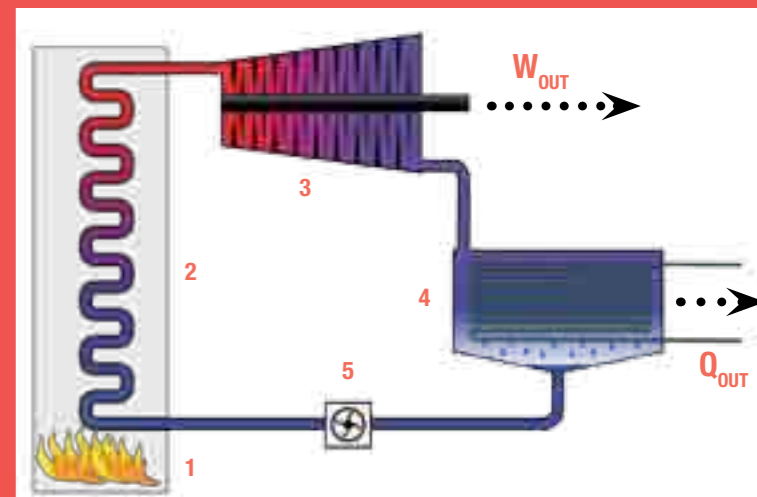
Erfordert keine Filterung / Rekonditionierung und reduziert so Komplexität und Dimensionen der Anlage.

DER ORGANISCHE RANKINE-ZYKLUS BEI NIEDRIGER TEMPERATUR (LT - ORC)

Das Konzept des Rankine-Zyklus, das im 19. Jhd. vom Schotten William Rankine erfunden worden ist, ist einfach und leicht zu erläutern mittels eines Schemas wie rechts aufgezeigt: eine Wärmequelle (1) erwärmt einen Wärmetauscher (2), der die Wärme zu einem organischen Arbeitsfluid führt. Dieses wird dadurch, dass es der Wärme ausgesetzt wird, augenblicklich zu einem Gas und erhöht dabei das Volumen erheblich. Die Erweiterung von diesem Gas bewegt das Laufrad einer Turbine (3) und erzeugt mechanische Energie (W_{out}), welche durch einen Generator, der mit der Achse des Laufrads selbst in elektrische Energie umgewandelt werden kann.

Am Turbinenausgang wird das Arbeitsfluid in Gas-Form zu einem Kondensator (4) befördert, wo es abkühlt und in den flüssigen Zustand zurückkehrt.

Es wird in einem spezifischen Behälter gesammelt und anschließend wieder (5) in den Wärmetauscher gepumpt. Somit ist der Zyklus wieder geschlossen. Die Wärme von niedriger Temperatur, die vom Arbeitsfluid im Kondensator (Q_{out}) abgegeben wird, kann gut für andere Zwecke verwendet werden, wie die Erwärmung der Umgebung, die Trocknung/Vorheizung des Brennstoffes und so weiter (Sekundärenergiegewinnung - kombinierte Wärme- und Energieerzeugung).



Rankine-Prozess-Diagramm aus Wikimedia Commons © Andrew Ainsworth, englischen Wikipedia. Lizenziert unter der GNU FDL.



FERNSTEUERUNG

Dank der Fernsteuerung durch das GPRS-Zellen-Netz Zuccato Energia können in Echtzeit die Leistungen des ORC-Moduls überwacht werden und es kann auch schnell interveniert werden dank des erhaltenen Diagnose-Codes, was zur Gewährleistung eines optimalen Betriebs beiträgt.



WÄRMETAUSCHER

Die auf dem Skid Zuccato Energia installierten Tauscher sind von der Art der schweißgelöteten Platten in Spezialausführung, mit dem Ziel das Verhalten mit dem Arbeitsfluid zu optimieren. Die Platten sind aus Edelstahl 316L hergestellt und erlauben dank ihres exklusiven Entwurfs einen effizienten Wärmeaustausch, wobei der Ladeverlust gering gehalten werden kann, was ein großer Einfluss auf den Wärmeverbrauch mit sich bringt. Die Verwendung von Edelstahl, der Hauptkomponente unserer Systeme, garantiert extreme Sauberkeit und hohe Zuverlässigkeit durch die Zeit.



BEDIENPANEL

Durch die Zusammenarbeit zwischen der Gesellschaft Intercomp und Zuccato Energia ist ein am Modul angebrachtes Touch-Screen Bedienfeld realisiert worden, das imstand ist in Echtzeit den Betrieb des ganzen Apparats zu überwachen.



TECHNISCHE DATEN

DATEN DER ORC-VERSORGUNG

Versorgungsfluid ORC	Erwärmtes Wasser
Eingangstemperatur	$\geq 155^{\circ}\text{C}$
Ausgangstemperatur	135°C
Erforderliche Wärmeleistung	1100kW_T

GENERATOR

Typ	Synchron, mit permanenten Magneten mit Gleichrichter und Netz-Synchronvorrichtung
Abkühlung	Wasser innerhalb des Ärmels
Leistung	170kW_E
Regulierungsgeschwindigkeit	17.500 Umdrehungen/Minute
Ausgangsspannung	480-580 AC
Erforderliche Abkühlung	15 kW_T
Kühlmittel	Wasser - Glykol
Eingangstemperatur Kühlmittel	$< 40^{\circ}\text{C}$
Volumetrisches Ausmaß Kühlmittel	30 L/Min
Zusatzabkühlung	(Opt.) Einspritzung des ORC-Mittels
Dichtheit Generator	PN 25 bar (Gasdichtheit)

NETTO-ABGABE

15%

TURBINE

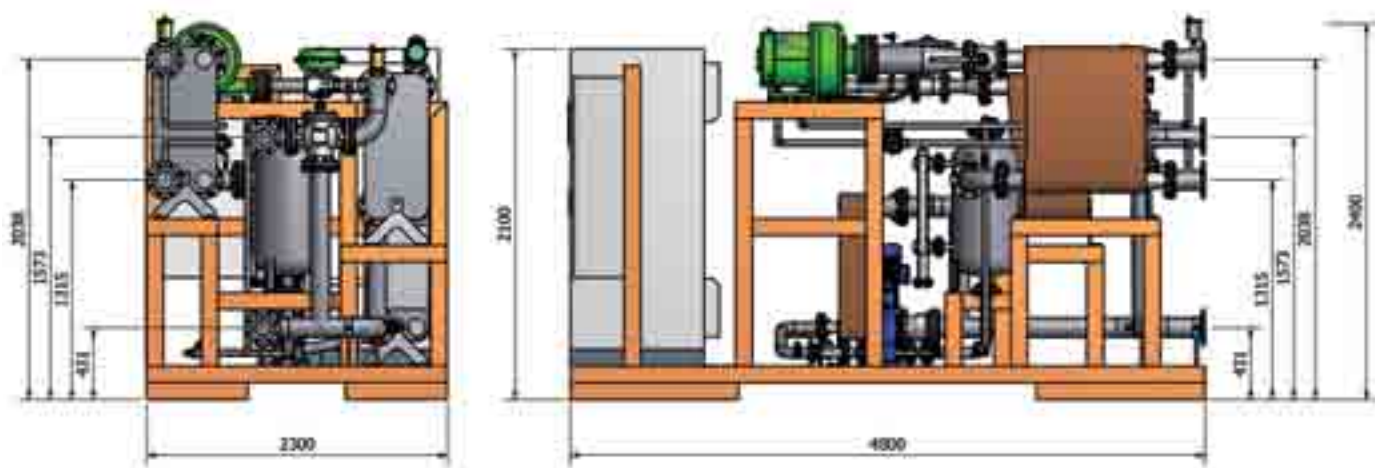
Typ	Einstufe mit fixen Düsen direkt auf die Generatorwelle geschrumpt
Eingangstemperatur	145°C
Ausgangstemperatur	$\sim 95^{\circ}\text{C}$
Testdruck	24 bar
Turbinenkörper	geschweißter Stahl
Läufer	Aluminium-Legierung
Geschwindigkeitskontrolle	retroaktiver Ring auf dem vom Generator ausgehenden Strom
Dichtheit	auf der Rückseite des Laufrades versiegeltes Labyrinth (Opt.: Axiales Labyrinth an der Schnittstelle mit dem Generator). Statische Dichtungen und O-Ring gegen außen
Arbeitsfluid	HFC
Schmiernippel	Automatischen Schmiersystem vom PLC gesteuert

WECHSELRICHTER

Typ	IGBT, mit dem Netz synchronisiert, luftgekühlt
Leistung	150 kW_E
Ausgangsspannung	400 V (360÷445) @ 50Hz \pm (47,5÷51,5)
Umgebungstemperatur	$< 40^{\circ}\text{C}$
Bremsungs-Chopper	eingebaut, 600 KJ

ABMESSUNGEN

Alle Längen sind in Millimeter



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



Alle technischen Daten in diesem Dokument sind indikativ und unverbindlich, und können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
© 2012 Zuccato Energia Srl. Alle Rechte vorbehalten.