



Unternehmen Präsentation

Firmenvorstellung	3
Dienstleistungen	4
ORC Technologie	5
Technologische Vorteile	6

ORC Anwendung

Geothermie	7
Solarenergie	8
Biomasseverwertung	9
Biogasmotoren	10
Motoren Thermische	11
Industrieverfahren	12

ORC Series

ULH Series	13
LT Series	14
CHP Series	15

FIRMENVORSTELLUNG

Zuccato Energia Srl ist ein italienisches Unternehmen mit Sitz in Verona, das seit 2005 im Bereich der erneuerbaren Energien tätig ist und sein Kerngeschäft in **organischen ORC-Systemen (Organic Rankine Cycle Power Generation)** hat, die dank der effizienten **Umwandlung von Niedertemperaturwärme in Strom**, die sie erreichen können, zahlreiche Anwendungen finden.

Zuccato Energia **ist kein einfacher Systemintegrator**, sondern **projektiert und produziert** eigene ORCModule, testet diese und kollaudiert ihre Leistung im eigenen Werk in Verona. Seit jeher der Forschung und Entwicklung verpflichtet, ist sie offen für neue Herausforderungen: **Sie realisiert Projekte und ORC Prototypen, die auch kundenspezifisch sind**, um auch auf komplexe Projekte effiziente Lösungen anbieten zu können.

Das Unternehmen verfügt über **dutzende von Installationen** in Italien, Afrika, den USA, Asien und Lateinamerika, von denen einige **seit 2011 im Dauerbetrieb** sind, was ihre Zuverlässigkeit beweist.





DIENSTLEISTUNGEN

HERSTELLER, NICHT NUR EINFACHER MONTEUR

- **Containerlösung** des Systems für Außenanwendungen oder Erstellung von schalldichten Gehäusen für den Wohnbereich;
- **Änderung der Gesamtgeometrie** zur besseren Anpassung an bestehende Räume;
- **Anpassung des Arbeitspunktes** an die besonderen Bedingungen der Temperatur und der verfügbaren Wärmeleistung;
- **Entwicklung von kundenspezifischen Turbinen und Modulen** die sich perfekt an die verfügbaren thermischen Leistungen und an die Temperaturniveaus anpassen;
- Zuccato Energia **testet jedes einzelne ORC-Module** unter Betriebsbedingungen in einer eigens dafür eingerichteten **Prüfstelle**.

EINE KOMPLETTE RUNDUMBERATUNG

- Durchführung von **Machbarkeitsstudien**;
- Dimensionierung des **thermischen Produktions-/Rückgewinnungssystems** (Kessel oder Wärmetauscher);
- **Vorentwurf der Gesamtanlage** und Auswahl des am besten geeigneten ORC-Moduls;
- **Integration des Systems in die bestehende Anlage** und Realisierung der **Dimensionierung** sowohl aus technischer, als auch aus wirtschaftlicher Sicht, oder - wenn der Kunde es wünscht - **Bereitstellung von technischer und kaufmännischer Unterstützung** an mögliche vom Kunden gewählte Systemintegratoren;
- Durchführung der **wirtschaftlichen** Bewertungen (Businessplan).

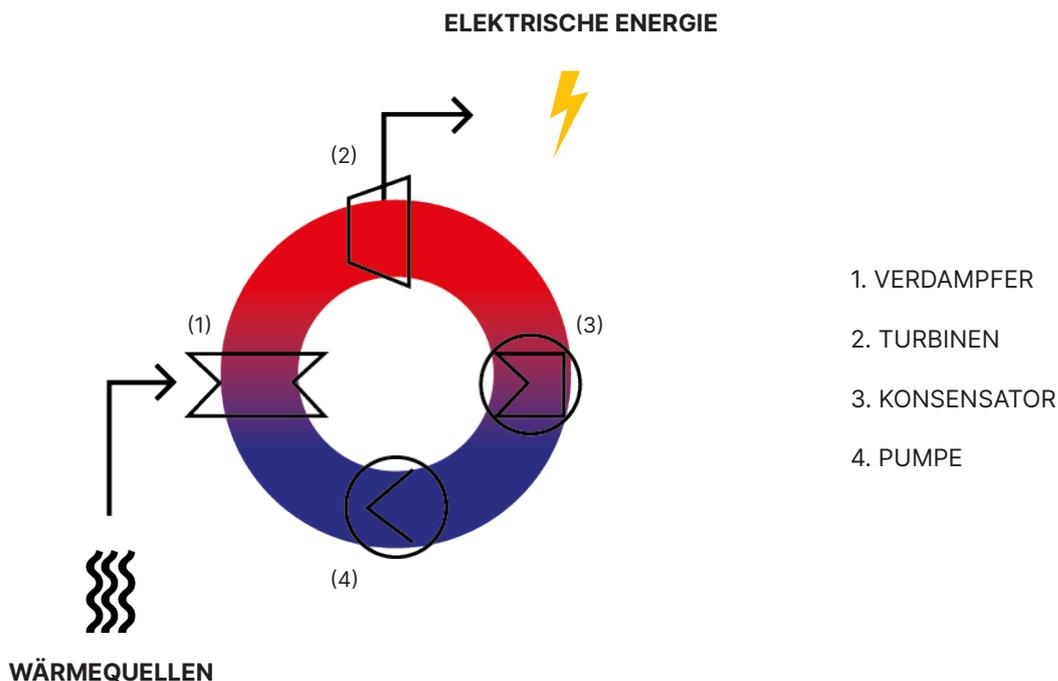
Das Unternehmen ist somit ein **kompetenter Partner**, der in der Lage ist, sehr eng mit dem Kunden zusammenzuarbeiten, um ihm eine optimale Lösung für seine Bedürfnisse zu bieten.

AUS TECHNOLOGIE

Organic Rankine Cycle

Alle Zuccato Energia Systeme basieren sich auf dem Organic Rankine Cycle (ORC), einem einfachen, hocheffizienten thermodynamischen Zyklus mit idealen Eigenschaften zur **Umwandlung von Wärmeenergie mit niedriger bis mittlerer Temperatur** (ab 86°C) in elektrische Energie.

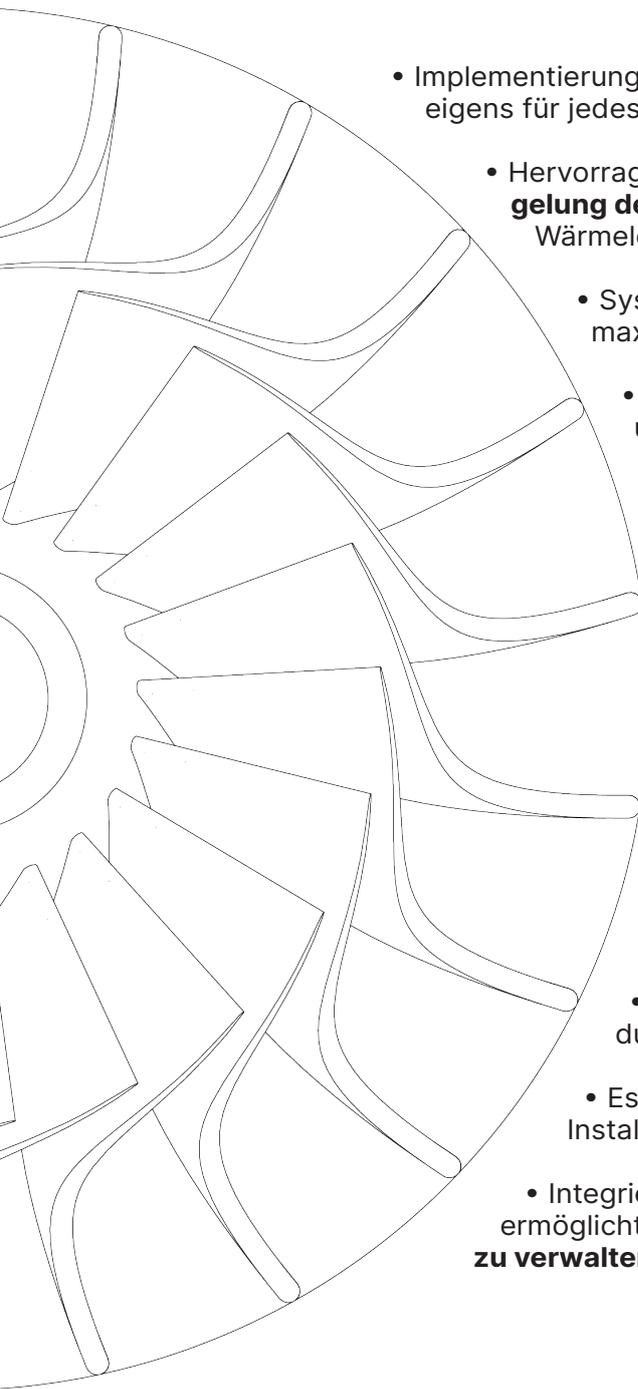
Erfunden vom schottischen Physiker William Rankine (1820-1872), einem der Väter der Thermodynamik, **arbeitet dieser Zyklus in einem geschlossenen, emissionsfreien Kreislauf**, dessen Funktionsweise durch das folgende Diagramm verdeutlicht wird:



Wärme von einer Wärmequelle verdampft durch einen **Verdampferwärmetauscher** (1) ein Arbeitsmedium mit niedrigem Siedepunkt, das sich beim Drehen einer **Turbine** (2) ausdehnt, die an einen Generator angeschlossen ist, der elektrischen Strom erzeugt. Das Fluid - Arbeitsfluidum - wird dann in einem **Kondensatorwärmetauscher** (3) kondensiert und zum ersten **Wärmetauscher zurückgepumpt** (4), wodurch der Kreislauf geschlossen wird.

Restwärme aus dem Kondensator kann auch als Res-source für KWK (Kraft-Wärme-Kopplung) verwendet werden.

TECHNOLOGISCHE VORTEILE

- 
- Implementierung von **hocheffizienten einstufigen Turbinen** (bis zu 90%), die eigens für jedes spezifische Modell entwickelt wurden;
 - Hervorragende **Betriebseigenschaften unter Teillast**, die eine **Regelung der elektrischen Produktion** entsprechend der verfügbaren Wärmeleistung ermöglichen;
 - System montiert auf einer **selbstragenden Struktur**, die für eine maximale Modularität gedacht ist;
 - Verwendung von **Keramiklagern** für maximale Haltbarkeit und Zuverlässigkeit;
 - **Ungiftige, nicht brennbare und ozonfreundliche** Arbeitsflüssigkeit;
 - Generator, der **direkt mit der Turbinenwelle gekoppelt** ist und dadurch wird der ansonsten entstehende Effizienzverlust durch das Getriebe beseitigt;
 - Stromrichter (Inverter), **die speziell für jedes Modell entwickelt wurden**, dadurch bekommt man einen maximalen Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung;
 - Keine Erosion der Turbinenschaufeln durch die **völlig trockene Arbeitsflüssigkeit**;
 - **Extrem lange** Lebensdauer;
 - Weniger bürokratische Komplikationen und mehr Sicherheit durch **niedrigen Betriebsdruck**;
 - Es sind keine **Fachkräfte oder Sondergenehmigungen** für Installation und Betrieb erforderlich;
 - Integrierte Fernsteuerung, die es dem Kunden und Servicepersonal ermöglicht, die Maschine vollständig **aus der Ferne zu überwachen und zu verwalten**.

NUTZUNG DER GEOHERMIE

Warum nicht eine kostenlose und unerschöpfliche Energiequelle nutzen ?



Geothermie ist eine Form der erneuerbaren Energie, die aus der **inneren Wärme der Erde** gewonnen wird, wobei die Wärme proportional zur Tiefe zunimmt.

Durch den Einsatz eines thermischen Sammelsystems in einer bestehenden **heißen Quelle** oder in **einem Bohrbrunnen** an einer geeigneten Stellen ist es möglich, **Wasser mit einer ausreichend hohen Temperatur** zu gewinnen, um eine oder mehrere Zuccato Energia ORC-Systeme betreiben zu können.

Tatsächlich haben diese Systeme **exklusive technologische Eigenschaften**, die sie besonders geeignet machen, **Energie aus "schwachen" Quellen bei relativ niedrigen Temperaturen zurückzugewinnen**, ohne auf **komplexe und schwer zu betreibenden Systeme zurückzugreifen**.

Damit ist es möglich, mit ihnen Wärmequellen oder geothermische Brunnen in einer, im Vergleich zu herkömmlichen Dampfsystemen, **geringeren Tiefe** zu nutzen.

Zu den Quellen, die genutzt werden können, gehören daher:

- **Heiße Quellen** mit einer Temperatur von 95°C oder mehr;
- **Vulkanische Wärme** mit Temperaturen die gleich oder höher als 150°C sind;
- Speziell entwickelte **geothermische Brunnen**.



THERMODYNAMISCHE SOLARENERGIE

**Warum nicht die
größte verfügbare
Quelle von kostenloser
Energie nutzen ?**

Die ORC-Systeme von Zuccato Energia eignen sich, dank ihrer **hervorragenden Teillastfähigkeit**, auch wenn die Wärmeenergiemenge unter den Nominalwerten liegt, hervorragend für den Bau von **thermodynamischen oder hybriden Solaranlagen**.

Diese Systeme sind in der Lage, das relativ niedrige Temperaturniveau der Wärme, die von einfachen thermischen **Konzentrationssonnenkollektoren** gewonnen wird, so lange sie verfügbar ist, zu nutzen.

Hybridsysteme können dann automatisch auf die Nutzung alternativer Wärmequellen (Biomasse- oder Biogaskessel, Geothermie....) **umschalten**, wenn die solare Produktion nachts oder bei schlechtem Wetter unzureichend ist.

Zuccato Energia **hat bereits Pilotanlagen dieser Art in Zusammenarbeit mit renommierten Universitäten in Italien und im Ausland realisiert.**

BIOMASSE- VERWERTUNG



**Abfälle?
Nein: Ressourcen!**

Die ORC-Systeme von Zuccato Energia haben zahlreiche Anwendungen in Kombination mit einer Vielzahl von Systemen zur Erzeugung von überhitztem Wasser auf der Basis der Biomasseverbrennung gefunden.

Das am häufigsten verwendete System ist der **Anschluss eines oder mehrerer ORC-Module an einen Biomassenkessel**, der von einem automatischen Beladesystem mit **Holz hackschnitzeln** aus der Holzindustrie oder mit Grünschnitt gespeist wird.

Die Biomassekraftwerke von Zuccato Energia - **viele Beispiele sind bereits seit Jahren in Betrieb** - sind zuverlässig, um in **einem kleinen Unternehmen eingesetzt** zu werden, um die anfallende Abfälle zu verwerten, ihre Entsorgung zu vereinfachen und machen sich in wenigen Jahren bezahlt.

BIOGASMOTOREN THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG



Warum nicht den höchsten Wirkungsgrad erreichen?

Viele Landwirte entscheiden sich für die Nutzung ihrer Tiergülle zur **Erzeugung von Biogas** durch den Einsatz von **Fermenter**; dieses Biogas wird dann als **Brennstoff** für Motoren verwendet, die an elektrische Generatoren angeschlossen sind (allgemein als Stromaggregat bezeichnet).

Nur wenige wissen jedoch, dass es dank der ORC-Systeme von Zuccato Energia auch möglich ist, die in den **Abgasen** und in der **Abkühlung** dieser Motoren enthaltene **Restwärme** zurück zu gewinnen, eine wertvolle thermische Ressource, die sonst verschwendet wird.

Dadurch wird es möglich, den **Gesamtwirkungsgrad des Systems zu maximieren**.

Das gleiche System kann natürlich auch auf **jedes Aggregat** mit ausreichender Leistung angewendet werden, **unabhängig vom Brennstoff** - Biogas, Syngas, Pflanzenöl, Methan oder Biokraftstoff.

Zuccato Energia **verfügt über umfangreiche Erfahrung** in diesem Bereich und hat bereits über zehn ähnliche Systeme in Italien und Deutschland installiert.

MOTOREN THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG

Warum mehr Brennstoff verbrennen?



Zuccato Energia ORC-Systeme sind wegen ihrer **Kompaktheit und Modularität** ideal für den **Einsatz in Betrieben oder als "Retrofit"** für Motoren.

Die ORC-Module können sehr gut ein oder mehrere Aggregate bei der Stromerzeugung, durch die Nutzung der Abwärme aus den Motoren, ersetzen und **somit Brennstoff sparen**.

Es gibt im Wesentlichen zwei Arten der Energierückgewinnung:

- **Mitteltemperatur-Rückgewinnung** (160°C) aus Abgasen und Auskleidungen von Hilfsmotoren oder Primärmotoren, die zu klein sind, um ein Dampfwärmerückgewinnungssystem zu rechtfertigen.
- **Niedertemperatur-Rückgewinnung** ($\geq 85^\circ\text{C}$) aus dem Kühlmantel-Kreislauf großer Hauptmaschinen oder mehrmotoriger Einheiten, die bereits mit einem Dampfrückgewinnungssystem ausgestattet sind.

Die ORC-Systeme von Zuccato Energia zur Wärmerückgewinnung haben **vergleichbare Abmessungen** wie ein Aggregat mit gleicher elektrischer Leistung, und im Gegensatz dazu verschmutzen sie nicht und verbrauchen keinen Tropfen zusätzlichen Brennstoff.

INDUSTRIEVERFAHREN THERMISCHE RÜCKGEWINNUNG

Petrochemische Industrie
Glasbearbeitung
Nahrungsmittelindustrie
Metallverarbeitende Industrie
Keramik
Papierindustrie

Wie bereits auf den vorherigen Seiten erwähnt, **können** Zuccato Energia ORC-Systeme Energie aus den meisten industriellen Prozessen die Wärme brauchen, wie z.B.:

- **Öfen** in der Stahl-, Glas-, Keramik- und Zementindustrie;
- **Kessel und Dampferzeuger** in der Papier- und Marineindustrie;
- Öfen für die Lebensmittelindustrie, **Trockner, Räuchereien, Verbrennungsanlagen** zur Herstellung von tierischen Fetten.

So ist es beispielsweise durch die Installation von Wärmetauschern im Rauchgaskreislauf einer Anlage zur Herstellung von Flaschen mit 3 Öfen möglich, genügend Wärmeenergie zu gewinnen, um bis zu drei ORC ZE-150-LT-Module zu betreiben, die insgesamt mehr als 3 GWh/Jahr in das Netz einspeisen.

Auch eine Deponie am Ende ihrer Lebensdauer kann eine Energiequelle werden, indem die Verbrennungswärme des Deponiegases zur Stromerzeugung genutzt werden kann, das ansonsten in einer Fackel verbrannt wird da es nicht geeignet ist für den Betrieb in einem normalen Generator.

ULH SERIES

Die von Zuccato Energia hergestellten Energieerzeugungsmodule der Serien ULH und ULH+ stellen eine kompakte und effiziente Lösung für die Nutzung von Niedertemperatur-Wärmequellen dar.

Erhältlich in einem Leistungsbereich von 30 bis 100 kW_e und auch geeignet für den Teillast (d.h. mit einer Wärmeleistung die niedriger als die Nennleistung ist), finden sie ihr ideales Einsatzgebiet in Bereichen wie der Wärmerückgewinnung aus Motoren und industriellen Prozessen, der Nutzung von Geothermie und in thermodynamischen Solaranlage mit Konzentrationsanlagen.



ALLGEMEINE DATEN	ZE-30-ULH	ZE-40-ULH	ZE-50-ULH	ZE-100-ULH
Thermische Energie IN	350 kWt	450 kWt	550 kWt	1200 kWt
Elektroenergie OUT	30 kW _e	40 kW _e	50 kW _e	100 kW _e
Wirkungsgrad	8.50 %	8.90 %	9.10 %	8.30 %
Abmessungen (L x W x H)	3.3 × 1.4 × 2.1 m		3.5 × 1.4 × 2.1 m	5.6 × 2.3 × 2.7 m
Gewicht (mit Arbeitsflüssigkeit)	3100 Kg		4500 Kg	6500 Kg
Wärmeträgerflüssigkeit				
Wärmeträgerflüssigkeit	Warmwasser			
Warmwasser T _{IN}	≥94°C			
Warmwasser T _{OUT}	86°C			
Nenndurchfluss der Wärmeträgerflüssigkeit	10.20 kg/s	13.40 kg/s	16.42 kg/s	28.50 kg/s
Kondensationsstufe				
Abgeführte Wärme	310 kWt	390 kWt	470 kWt	1100 kWt
Kühlwassertemperatur T _{IN}	26°C		27°C	
Kühlwassertemperatur T _{OUT}	31°C		35°C	
Nenndurchfluss des Kühlwassers	14.81 kg/s	18.65 kg/s	22.46 kg/s	32.50 kg/s
Turbine				
Typ	Einstufig, Radial inflow, fixe Düsen, direkt am Generator gekoppelt			
Arbeitsflüssigkeitstemperatur	85°C input / ~60°C output			
Stufendruck	PS4,42 (geprüft bis 10 bar)			
Baumaterialien	Gehäuse aus vernickeltem Stahl / Laufrad in Aluminiumverbindung			
Arbeitsflüssigkeit				
Typ	Mischung von umweltfreundliche HFC, nicht brennbar			
Arbeitstemperaturniveau	60°C ≤ T ≤ 165°C			
Betriebsdruck	≤ 20 bar			
Toxizität / Biologische Abbaubarkeit / Auswirkungen auf das Ozon	Toxizität / Auswirkungen auf das Ozon			

LT SERIES

Die mit modernsten Technologien entwickelten Energieerzeugungsmodule der LT Serie von Zuccato Energia stellen eine kompakte und effiziente Lösung für die **kleineren Primärproduktionen von elektrischer Energie**.

Diese Systeme, die in einem Leistungsbereich **von 75 bis 495 kWe** erhältlich sind und auch unter Teillast betrieben werden können (Wärmeeintrag siehe unten), finden ihr ideales Einsatzgebiet in Kombination mit **Biomassekesseln** sowie zur **Wärmerückgewinnung** aus Öfen und industriellen Prozessen.



ALLGEMEINE DATEN	ZE-75-LT	ZE-100-LT	ZE-150-LT	ZE-175-LT	ZE-200-LT	ZE-250-LT	ZE-500-LT	
Thermische Energie IN	550 kWt	740 kWt	1100 kWt	1280 kWt	1400 kWt	1560 kWt	2909 kWt	
Elektroenergie OUT	75 kWe	100 kWe	150 kWe	175 kWe	200 kWe	250 kWe	495 kWe	
Wirkungsgrad	13.60 %	13.50 %	13.60 %	13.60 %	14.30 %	16.00 %	17.00 %	
Abmessungen (L x W x H)	4.1 x 2.0 x 2.7 m	5.6 x 2.3 x 2.7 m					10.3 x 4.5 x 2.9 m	
Gewicht (mit Arbeitsflüssigkeit)	4000 Kg	6500 Kg	6200 Kg			21500 Kg		
Vektorflüssigkeit								
Wärmeträgerflüssigkeit	Druckwasser						Diathermisches Öl	
Vektorflüssigkeitseingangstemperatur	≥160°C					175°C	225°C	
Vektorflüssigkeitstemperatur	145°C		140°C		145°C		103°C	
Nenndurchfluss der Wärmeträgerflüssigkeit	8.49 kg/s	11.91 kg/s	13.14 kg/s	14.88 kg/s	21.65 kg/s	12.00 kg/s	11.28 kg/s	
Kondensationsstufe								
Abgeführte Wärme	471 kWt	640 kWt	940 kWt	1075 kWt	1180 kWt	1300 kWt	2391kWt	
Kühlwassertemperatur T _{IN}	32°C	26°C				28°C*	32°C	
Kühlwassertemperatur T _{OUT}	40°C	36°C				40°C*	48°C	
Nenndurchfluss des Kühlwassers	14.07 kg/s	15.60 kg/s	22.46 kg/s	25.69 kg/s	28.25 kg/s	25.91 kg/s*	35.38 kg/s	
Turbine								
Typ	Einstufig, Radial inflow, fixe Düsen, direkt am Generator gekoppelt							
Arbeitsflüssigkeitstemperatur	145°C input / ~ 100°C output						180°C input / ~ 100°C output	
Stufendruck	PS16 (geprüft bis 24 bar)						PS40	
Baumaterialien	Gehäuse aus Vernicheltem Stahl / Laufgrad in Aluminiumverbindung							
Arbeitsflüssigkeit								
Typ	Mischung von umweltfreundliche HFC, nicht brennbar							
Arbeitstemperaturbereich	60°C ≤ T ≤ 165°C						60°C ≤ T ≤ 185°C	
Betriebsdruck	≤ 20 bar						≤ 30 bar	
Toxizität / Auswirkungen auf das Ozon	Ungiftig / "Ozonfreundlich"							

*Auch mit Direktverflüssiger erhältlich - kein Kühlkreislauf erforderlich

CHP SERIES

Die ORC-Module der CHP-Serie sind stattdessen eine kompakte und effiziente Lösung für die Erzeugung von Primärstrom in **kleinem Maßstab**, wenn **Kraft-Wärme-Koppeung erforderlich ist**.



ALLGEMEINE DATEN	ZE-105-CHP
Thermische Energie IN	1280 kWt
Elektroenergie OUT	105 kWe
Wirkungsgrad	8.20 %
Abmessungen (L x W x H)	5.6 × 2.3 × 3.2 m
Gewicht (mit Arbeitsflüssigkeit)	6500 Kg
Wärmeträgerflüssigkeit	
Wärmeträgerflüssigkeit	Überhitztes Wasser
Warmwasser T _{IN}	≥160°C
Warmwasser T _{OUT}	140°C
Nenndurchfluss der Wärmeträgerflüssigkeit	14.88 kg/s
Kondensationsstufe	
Abgeführte Wärme	1157 kWt
Kühlwassertemperatur T _{IN}	60°C
Kühlwassertemperatur T _{out}	80°C
Nenndurchfluss des Kühlwassers	13.82 kg/s
Turbine	
Typ	Einstufig, Radial inflow, fixe Düsen, direkt am Generator gekoppelt
Arbeitsflüssigkeitstemperatur	145°C input / ~100°C output
Stufendruck	PS16 (geprüft bis 24 bar)
Baumaterialien	Gehäuse aus Vernicheltem Stahl / Laufrad in Aluminiumverbindung
Arbeitsflüssigkeit	
Typ	Mischung von umweltfreundliche HFC, nicht brennbar
Arbeitstemperaturenniveau	60°C ≤ T ≤ 165°C
Betriebsdruck	≤ 20 bar
Toxizität / Biologische Abbaubarkeit / Auswirkungen auf das Ozon	Toxizität / Auswirkungen auf das Ozon



KONTAKT

ADRESSE

Via della Consortia, 2 37127
Verona - Italia

TEL.

+39 045 8378 570

E MAIL

info@zuccatoenergia.it



© 2021 Zuccato Energia Srl. Alle Rechte vorbehalten.

Es wurde alles getan, um sicherzustellen, dass die hier enthaltenen Daten zum Zeitpunkt der Drucklegung so aktuell und korrekt wie möglich sind. Sie sind jedoch als Richtwerte zu verstehen, nicht vertraglich bindend und können ohne Vorankündigung geändert werden.