

A3w-Impianto di cogenerazione alimentato ad olio vegetale

Generazione di energia elettrica, termica e refrigerante da olio vegetale

La produzione d'energia rinnovabile rappresenta un punto fondamentale della politica energetica europea. La direttiva nazionale 96/92/EG sull'energia elettrica e la direttiva 2001/77/EG ne hanno determinato i principi legali. Entro il 2010 la produzione di energia elettrica ecologica dovrà salire fino al 22%. Saranno inoltre particolarmente incentivati gli impianti di cogenerazione.

1 Descrizione tecnica

L'impianto di cogenerazione ad olio vegetale (BHKW) è un impianto modulare per la generazione di energia rinnovabile elettrica, termica e opzionalmente refrigerante, ricorrendo all'olio vegetale come fonte energetica. Sono stati conseguiti dei buoni risultati sia con l'olio di colza che con quello di palma. La qualità dell'olio vegetale è definita in base alla norma DIN V 51605, ossia lo Standard Weihenstephan.

Sono disponibili motori ad olio vegetale da 170, 260, 320 e 540 kW_{el}, basati su motori a diesel di case produttrici rinomate (Deutz, VOLVO, MAN, MTU). Dato che l'olio vegetale presenta un alto grado di viscosità utilizzato come diesel, ossia biodiesel, si realizzano delle modifiche al sistema di iniezione. I motori girano a 1.500 min⁻¹. Nella fase di accensione e spegnimento i motori saranno alimentati da carburante di lavaggio, per esempio biodiesel o diesel

minerale. Nel caso si utilizzi olio di palma è necessario riscaldare il serbatoio e i tubi carburante.

Consegna standard:

- ➔ Generatore
- ➔ Comando del modulo
- ➔ Scambiatore di calore dell'acqua di raffreddamento e del gas di scarico
- ➔ Dispositivo di rabbocco dell'olio
- ➔ Silenziatore del gas di scarico con tubazione
- ➔ Modulo di ingresso del carburante
- ➔ Contatore carburante
- ➔ Messa in esercizio

Opzioni

- ➔ Kit e rivestimento per l'attenuazione dei rumori
- ➔ Montaggio del container
- ➔ Trasmissione a distanza dei dati
- ➔ Silenziatore del gas di scarico secondario
- ➔ Serbatoio del carburante di lavaggio
- ➔ Serbatoio del carburante, opzionalmente riscaldato
- ➔ Impianto refrigerante ad assorbimento

impianti di cogenerazione. Inoltre è possibile



Impianto di cogenerazione alimentato ad olio vegetale, 540 kW_{el}

stoccare l'energia refrigerante prodotta.

Opzione impianto refrigerante ad assorbimento

Gli impianti refrigeranti ad assorbimento producono freddo, a seconda del principio costruttivo, in una scala termica da 6°C fino a -50°C. A differenza delle macchine refrigeranti convenzionali a compressione tali impianti non sono alimentati elettricamente ma con energia termica. In tal modo essi rappresentano una possibilità ideale per lo sfruttamento energetico del calore e quindi completano in maniera ottimale gli

2 Convenienza

L'olio di colza e di palma hanno un potere calorifico H_u di 9,7 kWh/kg (in confronto Diesel: H_u = 11,9 kWh/kg). Il coefficiente di rendimento energetico totale degli impianti di cogenerazione si aggira sull'80%; il coefficiente di rendimento elettrico si aggira, a seconda del modulo e della classe di rendimento fra il 38,0% e il 41,4%. L'energia termica prodotta dovrebbe essere altresì utilizzata. Circa la metà del calore deriva dal

Eigenschaften / Inhaltsstoffe		Einheiten		Grenzwerte		Prüfverfahren
		min.	max.	min.	max.	
für Rapsöl charakteristische Eigenschaften						
Dichte (15 °C)	kg/m ³	900	930	DIN EN ISO 3675 DIN EN ISO 12185		
Flammpunkt nach P.-M.	°C	220		DIN EN 22719		
Heizwert	kJ/kg	35000		DIN 51900-3		
Kinematische Viskosität (40 °C)	mm ² /s		38	DIN EN ISO 3104		
Kälteverhalten				Rotationsviskosimetrie (Prüfbedingungen werden an den Prüfverf. evaluiert)		
Zündwilligkeit (Cetanzahl)						
Kokerrückstand	Masse-%	0,40		DIN EN ISO 10370		
Iodzahl	g/100 g	100	120	DIN 53241-1		
Schwefelgehalt	mg/kg	20		ASTM D5453-93		
variable Eigenschaften						
Gesamtverschmutzung	mg/kg		25	DIN EN 12662		
Neutralisationszahl	mg KOH/g		2,0	DIN EN ISO 660		
Oxidationsstabilität (110 °C)	h	5,0		ISO 6886		
Phosphorgehalt	mg/kg		15	ASTM D3231-99		
Aschegehalt	Masse-%	0,01		DIN EN ISO 6245		
Wassergehalt	Masse-%	0,075		pr EN ISO 12937		

Standard Weihenstephan

calore dell'acqua di raffreddamento alla temperatura di 80°C. Un'altra porzione del calore viene emessa come gas di scarico e può essere utilizzata nello scambiatore di calore del gas di scarico.

Con il calore dell'acqua di raffreddamento si può alimentare un impianto di riscaldamento ad acqua. E' possibile inoltre alimentare un impianto di refrigerazione ad assorbimento progettato per una temperatura d'avviamento di 80°C.

Il motore al olio vegetale dovrebbe funzionare possibilmente in maniera continuativa; bisognerebbe ridurre il numero degli avviamenti per assicurare una lunga durata.

Pertanto usualmente si ricorre ad un impianto di cogenerazione per la copertura del carico di base della rete elettrica. Prima dell'installazione è necessario svolgere un accertamento esatto del fabbisogno di energia elettrica, termica e refrigerante. L'utente deve decidere se l'impianto di cogenerazione sarà impostato per il funzionamento a calore o elettrico, ossia se sarà prioritaria la produzione di elettricità o di calore.

Nel seguente esempio si descriverà un impianto di cogenerazione ad

olio vegetale a funzionamento elettrico. In estate il calore residuo viene parzialmente convertito in freddo. Si è scelto un impianto di refrigerazione con un rendimento di 200kW_{freddo}, la cui acqua di raffreddamento ha una temperatura di 9°C e un COP del 75%. Di conseguenza sono necessarie 266 kW_{th} di energia termica per l'avviamento dell'impianto. Con un tale rendimento energetico si potrebbe per esempio climatizzare un immobile commerciale di ca. 4.000 m².

Soprattutto durante la stagione invernale parte del calore sarà utilizzato per il riscaldamento. Il risparmio dei costi energetici incide positivamente sul bilancio globale.

Nell'esempio di finanziamento si parte da una quota di capitale privato del 33% e di un prestito bancario con un tasso d'interesse del 6% ed una durata quinquennale; non sono stati previsti dei finanziamenti, che comunque inciderebbero positivamente sul risultato.

Senza l'impianto di refrigerazione i costi d'investimento si ridurrebbero a ca. 150.000 €; tuttavia il calore prodotto non potrebbe essere sfruttato per vari utilizzi nei mesi caldi.

3 Aquatec 3w GmbH

La Aquatec 3w GmbH è un'impresa d'ingegneria e di costruzione d'impianti orientata alla tecnologia.

Attività

- Consulenza ingegneristica
- Sviluppo di tecnologia
- Impianti pilota/ricerche di laboratorio
- Progetti di ingegneria
- Costruzione d'impianto
- Project-management
- Sistemi di controllo e monitoraggio di alto livello

Il team si occupa dal 1997 della ricerca di soluzioni per lo smaltimento di residui e produzione de Energia rigenerativa e offre ai propri clienti assistenza nella progettazione e realizzazione di rispettivi impianti. A seconda delle necessità del cliente vengono eseguite consulenze parziali o realizzati progetti completi.

Settori di applicazione

- Residui dalla produzione di olio d'oliva e di olive da tavola
- Residui dall'agricoltura e dall'industria alimentare
- Acque di scarico comunali e fanghi (zone rurali)
- Energia rigenerativa
- Economia basata sui cicli materiali ed energetici

Dati tecnici			
Ore d'esercizio annuali	8.000 h/a		
Rendimento del generatore	540 kW _{el}	100%	4.320.000 kWh _{el}
prestazione termica	510 kW _{th}	30%	1.224.000 kWh _{th}
Potenza di raffreddamento	200 kW _{Kälte}	50%	800.000 kWh _{Kälte}
Costi d'investimento			670.000 €/a
capitale iniziale	33 %	221.100 €/a	
contributi	0 %	0 €/a	
finanziamenti bancari	67 %	448.900 €/a	
Costi capitale, Costi di gestione			-672.670 €/a
carburante	420 €/t	-470.400 €/a	
Manutenzione, Personale, Assicurazioni			-95.703 €/a
termine finanziamenti bancari			-106.567 €/a
Ricavo annuo			860.216 €/a
Energia elettrica	175 €/MWh _{el} ¹⁾	756.000 €/a	
Energia calore	59 €/MWh _{th} ²⁾	72.216 €/a	
Freddo	40 €/MWh _{Kälte} ³⁾	32.000 €/a	
Risultato al netto delle imposte			187.546 €/a

¹⁾ Credito energetico in Italia, dipendente dalle condizioni del mercato

²⁾ corrisponde al prezzo del gasolio di 0,60 €/litro

³⁾ corrisponde ai costi di alimentazione elettrica di un impianto di refrigerazione convenzionale, COP=4, ossia 0,25kWh_{el} ogni 1 kWh_{freddo}: 0,16 €/kWh_{el} / 4 = 0,04 €/kWh_{freddo}

Aquatec 3w GmbH

Michael Knobloch

Werdauer Str. 1-3

D-01069 Dresden | Deutschland

Tel.: +49 | 351 | 437 08 40

mobile: +49 | 172 | 350 51 33

Fax: +49 | 351 | 437 08 49

info@aquatec3w.com

Referenti nell'Italia

Peter Völk, veb consult s.r.l.

Via S. Egidio, 12

50122 Firenze | ITALIA

Tel.: +39 | 055 | 263 83 44

mobile: +39 | 393 | 986 52 27

Fax: +39 | 055 | 246 97 05

e-Mail italia@aquatec3w.com

www.aquatec3w.com