

ECP technologie beschrijving

Formatted: Dutch (Belgium)

Proces: WKK motor

Functie: Met een warmtekrachtkoppeling (afgekort WKK) wordt tegelijkertijd warmte en elektriciteit opgewekt. In vergelijking met de aparte klassieke productie van elektriciteit en van warmte wordt met de gecombineerde productie brandstof bespaard.

Algemeen principe: Warmtekrachtkoppeling (afgekort WKK) is de gecombineerde, gelijktijdige productie van warmte en elektriciteit. Hierbij worden warmte en elektriciteit in eenzelfde installatie opgewekt. Gezien warmte moeilijk te transporteren is, bevindt deze installatie zich dicht bij de warmteverbruiker. Brandstof wordt in een verbrandingsmotor gebruikt om elektriciteit en warmte te produceren. Warmtekrachtkoppeling functioneert in een STEG installatie met een stoom cyclus (maakt gebruik van de rookgassen uit een gasturbine). De warmte uit de rookgassen en koeling van de motor kan gebruikt om te voldoen aan de specifieke warmtevraag van een bedrijf (ziekenhuis, tuinbouwbedrijf, ...). Naast fossiele brandstoffen kunnen ook hernieuwbare energiebronnen als brandstof worden gebruikt in een WKK. Denk maar aan biogas, pure plantaardige olie (PPO). In dit geval spreken we over een bioWKK.

Werking: De brandstof wordt gebruikt in een interne verbrandingsmotor (Gas-Otto-motor of Zündstrahlmotor = dual fuel motor gebaseerd op het diesel principe) , deze drijft een generator aan die elektriciteit produceert en waarbij ook warmte vrijkomt.

Input

Eisen aan de input: Samenstelling en eigenschappen van de biobrandstoffen moeten voldoen aan de kwaliteitseisen van de motor. Zo moet voor gebruik van biogas of syngas in gasmotoren, dit biogas vrij zijn van stof en teer om teercondensatie en aanslag te voorkomen, typisch tot 2 g teer/Nm³ en slechts enkele vol % benzeen en toluen bevatten. Het biogas moet vrij zijn van water, H₂S en Siloxanen.

De dual fuel motoren gebruiken een deel vloeibare brandstof (vb. 10% of Diesel). Motoren verbruiken ook smeerolie.

Output

Producten: elektriciteit en warmte

Emissies: CO₂, CO, NOx en SOx

Polluent	Aardgas	Biogas	Stortgas	
CO	mg/Nm ³ 15% O ₂	245	215-320	115-300
NO ₂	mg/Nm ³ 15% O ₂	90-190	60-190*	50-190
SO ₂	mg/Nm ³ 15% O ₂	-	-	25-85

* Duitse meetresultaten op 7 biogasmotoren met een vermogen <350 kWh geven zeer uiteenlopende NOx-emissies: m.a. 170-1740 mg/Nm³ bij 15% O₂, mogelijk te wijten aan slechte procescondities (Bayerische Landesamt für Umweltschutz, oktober 2003).

(bron: BBT verbranding hernieuwbare brandstoffen)

Rendement: Afhankelijk grootte, omgevingsomstandigheden en belasting

Elektrisch rendement tot 42% en een total thermisch en elektrisch rendement van 80 tot 90%

Thermisch rendement ca. 45-60%

Procesbeheersing.

Het grote voordeel aan warmtekrachtkoppeling is dat bij een gezamenlijke opwekking van warmte en elektriciteit de in de brandstof aanwezige energie beter wordt benut. Hierdoor is bij cogeneratie beduidend minder brandstof nodig dan bij een gescheiden productie van eenzelfde hoeveelheid warmte en elektriciteit. Minder brandstofverbruik houdt bovendien ook in dat de CO₂-uitstoot en de uitstoot van andere schadelijke stoffen (roet, NO_x, SO₂, CO, Fijn stof...) in belangrijke mate gereduceerd wordt. Het nadeel van een WKK installatie is dat er een permanente en vrij constante afname van warmte van een voldoende capaciteit noodzakelijk is.

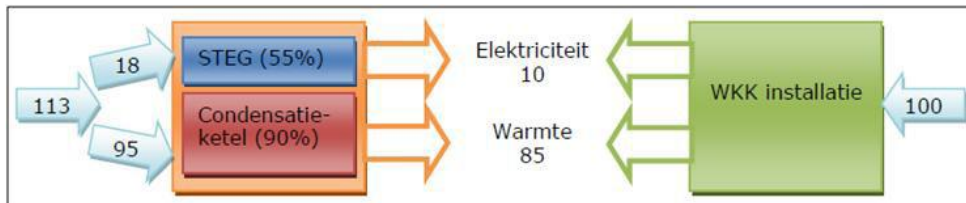
Wettelijke kwesties

- Aandacht voor emissiegrenswaarden voor stationaire motoren
- Aandacht voor certificatie van groene stroom en warmte

Andere indicatoren:

Geluidshinder motoren

Toelichting:



Vergelijking van de brandstofbenutting bij gescheiden opwekking van warmte en elektriciteit, en bij WKK (Bron: BBT-studie voor nieuwe, kleine en middelgrote stookinstallaties, stationaire motoren en gasturbines, 2011)

Voor- en nabehandeling:

Samenstelling en eigenschappen van de biobrandstoffen moeten voldoen aan de kwaliteitseisen van de motor. Een zuivering van het biogas is in bepaalde gevallen noodzakelijk, zeker bij hoge concentraties aan waterdamp, H₂S and Siloxanes.

Efficiëntie: Gemiddeld besparen kwalitatieve warmtekrachtinstallaties in Vlaanderen ongeveer 15% energie ten opzichte van de gescheiden productie van dezelfde hoeveelheid elektriciteit en warmte in een elektriciteitscentrale en een ketel.

Financieel

Geen recente informatie beschikbaar

Operationele condities

De specifieke randvoorwaarden voor een optimale verbranding van de vloeibare brandstof in een dieselmotor zijn:

- a) Vlampunt
- b) Brandstof/zuurstofverhouding
- c) Ook de viscositeit, de aanwezigheid van oxidatieproducten en vrije vetzuren kunnen voor problemen zorgen.

Gebruik biogas in gasmotoren vereist een stof en teevrij biogas om teercondensatie en aanslag te voorkomen, typisch tot 2 g teer/Nm³ en slechts enkele vol % benzeen en toluen mag aanwezig zijn

in het gas. Om een efficiënte verbranding mogelijk te maken moet het biogas een onderste verbrandingswaarde van $> 5 \text{ MJ/Nm}^3$ hebben.

Mate van ontwikkeling: matuur

Referentie:

http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/doc/wkk_basishandboekcogen.pdf

http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pages/migrated/BBT_verbranding_hernieuwbare_brandstoffen_versieAcademiaPress.pdf

http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pages/1142/2012/vito_BBT_Stookolie_bookmarks-cover.pdf