

PRÜFBERICHT (Übersetzung des Originalberichtes)

Datum: 2001.10.09

Bericht Nr.: 300-ELAB-0668

Seite 1 von 9

Init.: KWI/HAC

Aktenzeichen: 270-0-0183

Anlagen: 0

Auftraggeber: Kontaktperson: Carsten Primdal
Firma: Primdal & Haugesen A/S www.ph-stoker.dk
Anschrift: Bjørnevej 8
Ort: DK-7800 Skive
Tlf.: +45 7023 8811 Fax: +45 7023 8812

Prüfgegenstand: Automatischer Heizkessel
Fabrikat: Primdal & Haugesen Typ: PH 23
Nenn-Leistung: 23 kW Brennstoff: Holzpellets

Termine: Prüfgegenstand erhalten am: 2001.01.15
Prüfgegenstand geprüft am: 2001.03.16 - 2001.03.19

Verfahren: EN 303-5, Abschnitt 5.7, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12 und 5.13

Ergebnis: Emission und Wirkungsgrad gemäß EN 303-5 Klasse 3 sind erfüllt.

Bemerkungen: Keine.

Bedingungen: Diese Prüfung ist unter den umstehenden Bedingungen laut den für das Laboratorium von DANAK (Dänische Akkreditierung) hierfür gegebenen Richtlinien sowie den Allgemeinen Auftragsbedingungen für Arbeiten des Dänischen Technologischen Instituts vom August 1999 durchgeführt. Die Prüfergebnisse gelten nur für den geprüften Gegenstand. Der Prüfbericht darf auszugsweise nur mit der schriftlichen Genehmigung des Laboratoriums wiedergegeben werden.

Stelle: Technologisches Institut, Energielaboratorium

Datum:

Unterschrift: Kim Winther
Dipl.Ingenieur

Begleitende Dokumentation:

Keine.

1 Bemerkungen

Keine.

2 Beschreibung der Anlage

PH 23 ist ein kompakter, vollautomatischer Heizkessel zur Verfeuerung von zerstückelten, festen Brennstoffen. Der Brennstoff wird mittels einer Schnecke vom Vorratsraum bis zum Brenner transportiert, wo die Verfeuerung bei Zufuhr von Primär- und Sekundärluft verläuft.

Das Regelsystem basiert auf stufenloser Regelung von Luft- bzw. Brennstoffzufuhr. Messungen von Vorlauf- und Abgastemperatur sowie vom Sauerstoffgehalt werden laufend durchgeführt. Es wird auch kontrolliert, ob die Temperatur und Rotation der Schnecke normal sind. Es besteht die Möglichkeit zwischen automatisch, halbautomatisch und Handbedienung der Anlage zu wechseln.

Der Kessel ist eine geschweißte Stahlblechkessel mit einem senkrechten, 3-Zug Konvektionsteil bestehend aus 16 Kesselrohren, $\varnothing 51$ mm, mit Abgasturbulatoren und 1 Kesselrohr, $\varnothing 134$ mm.

Die Anlage ist mit einer automatisch geregelter Sprinkleranlage zur Sicherung gegen Rückbrand in die Fördereinrichtung versehen.



Fabriksfoto

Einstellungen der Anlage während der Prüfung:

Steuerungsprinzip:„Automatisch“
Kesselthermostat (nominal): 85 °C
Kesselthermostat (niedrige Belastung): 78 °C
Luftschieber: 50%
Max. Temperatur für Schnecke: 95 °C
Anlaßwert für Gebläse: 05 s
Leerlauffeurung, Ruhezeit: 60 Min.
Leerlauffeurung, Aktivzeit: Auto
Max. Luft: 85%
Min. Luft: 05%
Brennstoff: „Pellets“

Hauptabmessungen, totale Anlage:

Länge: 1600 mm
Höhe: 1350 mm
Breite: 700 mm
Gewicht: 660 kg

Brennstoffvorratsraum:

Länge: 1020 mm
Breite: 700 mm
Auffüllhöhe: 1350 mm
Volumen: 600 l

Beschickungssystem:

Typ: Zahnkranzschnecke, horizontal, ohne Schleuse
Brennstoffmotor: 0,37 kW bei 1374 Umdr./Min.
Übersetzung: 1:80
Beschickungsöffnung: 120 x 120 mm

Brenner:

Typ: zylindrisch Brennkopf aus Gußeisen, horizontal, luftgekühlter
Durchmesser: ø130 mm
Tiefe: 230 mm
Gebläse: 220 V, 41 W
Primärluft: 37 Stck. ø7 mm
Sekundärluft: 15 Stck. ø7 mm + 12 Stck. ø5 mm

Kessel:

Typ: geschweißte Stahlblechkessel
Wassergehalt: 130 l
Rauchstutz: ø 155 mm
Vorlaufanschluß: 1”
Rücklaufanschluß: 1”

3 Prüfausrüstung

Prüfstand und Prüfausrüstung wurden gemäß EN 303-5 und EN 304 aufgebaut.

Rack 3			
Instrument	Typ	Spurbarkeit	Nr.
Datalogger	HP 34970A	DANAK 200	270-A-1509
PC	Amitech Pentium	-	270-A-1579
CO/CO ₂ /O ₂ -Messor	H & B Uras 14	-	270-A-1501
NO/SO ₂ -Messor	H & B Radas 2	-	270-A-1502
Konverter NO ₂ /NO	H & B	-	270-A-1503
Druckmesser	Autotran 700	ELAB	270-A-1578
Heizschlauch	Winkler	-	270-A-1495
Sonde	M & C	-	270-A-1504
Abgastemperaturfühler	Typ K	ELAB	270-A-1528
Raumtemperaturfühler	Typ K	ELAB	270-A-1527

Prüfstand 4			
Instrument	Typ	Spurbarkeit	Nr.
Wasserdurchflußmesser	0-3,2 m ³ /h	DANAK 200	270-A-1511
Wassertemperaturfühler	Pt100 (Vorlauf)	DANAK 200	270-A-1261-1
Wassertemperaturfühler	Pt100 (Rücklauf)	DANAK 200	270-A-1261-2
Gasmesser	IGA AC-5M	IGA	270-A-1305

Sonstige Ausrüstung			
Instrument	Typ	Spurbarkeit	Nr.
FID-Analysator	M&A Thermo-Fid	-	270-A-1601
Heizschlauch	Winkler	-	270-A-1483
Sonde	M & C	-	270-A-1479
Adiabatischer Kalorimeter	-	IVC, Kemi	-
Prüfgas, CH ₄	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1647
Prüfgas, CO/CO ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1727-2
Nullgas, N ₂	Alpha-gaz	Hede Nielsen	270-A-1407
Datenspeicherprogramm	DAQ ver. 1	-	-
Staubmessausrüstung	Ströhlein	-	270-A-1330
Oberflächenthermometer	Technoterm 5500	DANAK 200	270-A-976
Gewicht (Staub)	Mettler PC 440	ELAB	270-A-947
Gewicht (Feuchtigkeit)	Mettler PJ6	ELAB	270-A-997
Gewicht (Brennstoff)	Sauter 60 kg	ELAB	270-A-484

4 Bauanforderungen

Beurteilung des Kessels gemäß EN303-5, Abschnitt 4.1 und Abschnitt 7 und 8 ist ausgelassen.

5 Prüfergebnisse

5.1 Wasserwiderstand

Äquivalente Temperaturdifferenz bei Nennleistung	Wasserdurchfluß	Druckabfall
20 K	1,0 m ³ /h	2 mbar
10 K	2,0 m ³ /h	10 mbar

5.2 Dichtheitsprüfung

Da der Kessel mit Unterdruck im Brennraum funktioniert, bestehen keine Anforderungen an Dichtheit.

5.3 Oberflächentemperaturen

	Gemess. Temperatur	Erlaubte Grenze
Außentür des Kessels, Durchschnitt von 6 Meßungen	42 °C	+ 100 K
Unterseite des Kessels, Durchschnitt von 5 Meßungen	36 °C	+ 65 K
Handgriff, berührt während des Betriebs		
Metall und gleichwertige Stoffe	-	+ 35 K
Porzellan und gleichwertige Stoffe	-	+ 45 K
Kunststoff und gleichwertige Stoffe	150 °C ¹	+ 60 K
Durchschn. Oberflächentemp. des Kessels Durchschnitt von 30 Punktmessungen	28 °C	-
Raumtemperatur	20 °C	-

5.4 Funktionskontrolle

	Gemessene Temp.	Erl. Grenze
Betriebsthermostat	85 °C	100 °C
Sicherheitsthermostat	101 °C	110 °C

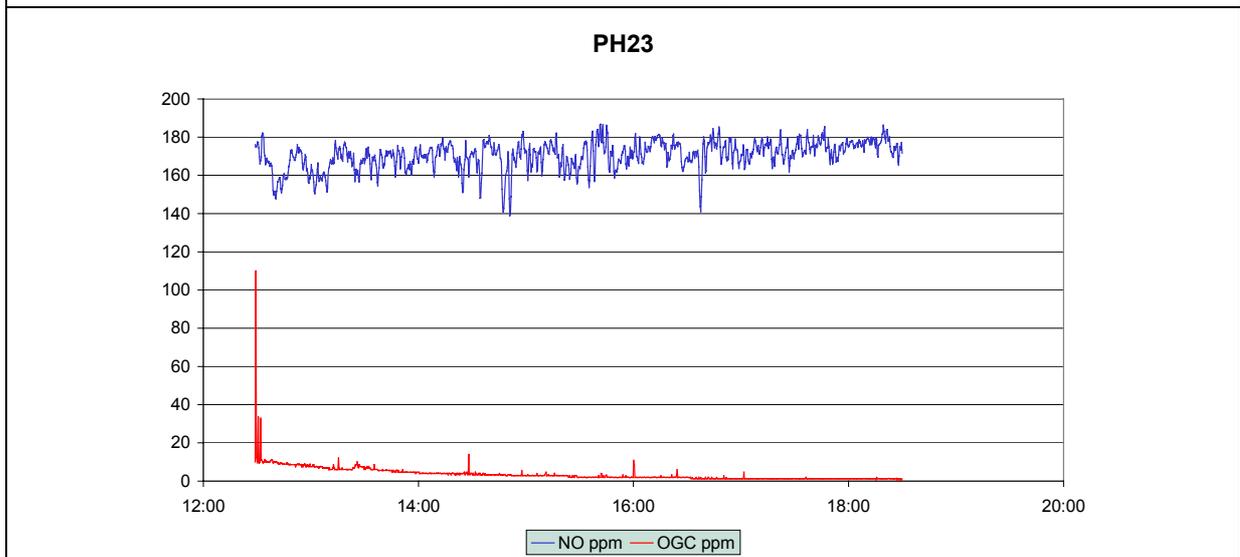
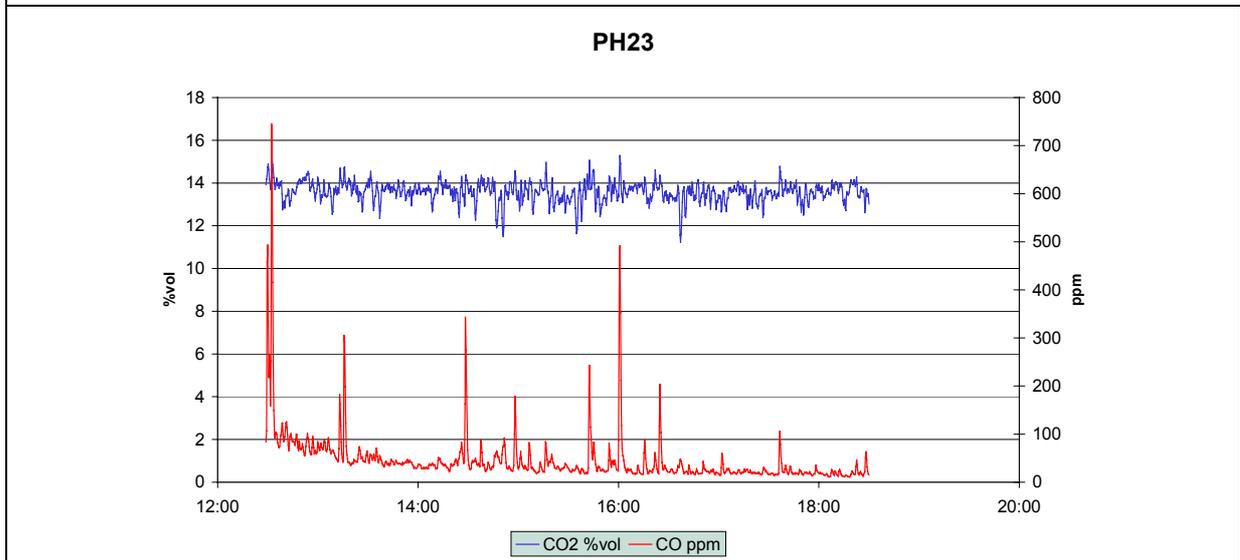
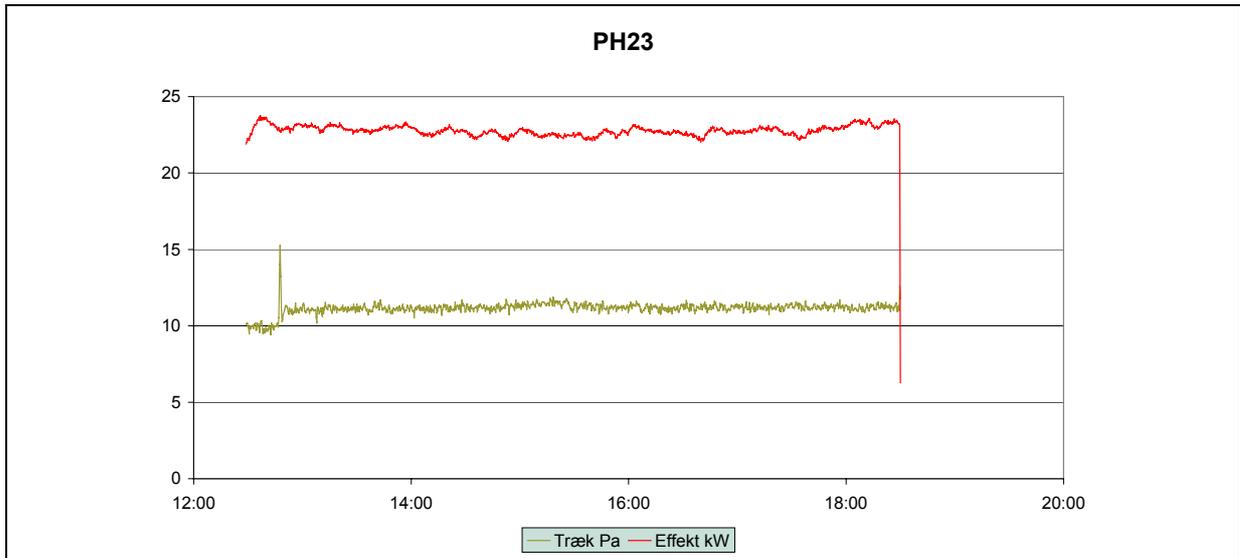
Sicherheitswärmetauscher ist nicht erforderlich, da das Feuerungssystem schnell abschaltbar ist.

¹Die Plazierung des Handgriffs wird künftig geändert, so die gültige Temperaturgrenze nicht überschritten wird.

5.5 Prüfergebnisse bei Nennleistung

Messung	Ergebnis	Anforderungen (Klasse 3)
Rücklauftemperatur	60,0 °C	-
Vorlauf	76,6 °C	-
Wasserdurchströmung	1,21 m ³ /h	-
Wärmeleistung	23 kW	-
Messzeit	12,00 h	-
Brennstoffverbrauch	5,22 kg/h	-
Brennwert (trock. Brennstoff)	19050 J/g	-
Wassergehalt im Brennstoff	6,9%	-
Gefeuerte Leistung	25 kW	-
Wirkungsgrad	91%	75% 79% (Österreich)
Raumtemperatur	20 °C	-
Abgastemperatur	127 °C	>180 °C (empfohlen)
Schornsteinzug	12 Pa	<27 Pa
Abgasvolumenstrom	55 m ³ /h	-
Abgasmassenstrom	49 kg/h	-
CO ₂ gemessen	13,3% _{vol}	-
Staub, gemessen	45 mg/m _n ³	-
Staub bei 10% O ₂	36 mg/m _n ³	150 mg/m _n ³
Staub bei 13% O ₂	26 mg/m _n ³	150 mg/m _n ³ (Schweiz)
Staub bei 13% O ₂	0,026 g/m _n ³	0,15 g/m _n ³ (Deutschland)
Staub	17 mg/MJ	60 mg/MJ (Österreich)
CO gemessen	0,0075% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	0,0059% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	74 mg/m _n ³	3000 mg/m _n ³
CO bei 13% O ₂	54 mg/m _n ³	4000 mg/m _n ³ (Schweiz)
CO bei 13% O ₂	0,054 g/m _n ³	4 g/m _n ³ (Deutschland)
CO	35 mg/MJ	500 mg/MJ (Österreich)
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	0,014 % _{vol}	-
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	288 mg/m _n ³	-
NO _x (als NO ₂)	136 mg/MJ	150 mg/MJ (Österreich)
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	0,0004% _{vol}	-
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	3 mg/m _n ³	-
OGC (als CH ₄)	1 mg/MJ	-
OGC (als C) bei 10% O ₂	2 mg/m _n ³	100 mg/m _n ³
OGC (als C)	1 mg/MJ	40 mg/MJ (Österreich)

Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.



5.6 Prüfergebnisse bei niedrigster Leistung

Messung	Ergebnis	Anforderung
Rücklauftemperatur	59,4 °C	-
Vorlauftemperatur	77,6 °C	-
Wasserdurchströmung	0,31 m ³ /h	-
Wärmeleistung	6,4 kW	-
Messzeit	35,78 h	-
Brennstoffverbrauch	1,56 kg/h	-
Wassergehalt im Brennstoff	7,23%	-
Gefeuerte Leistung	7,51 kW	-
Wirkungsgrad	85%	-
Raumtemperatur	17 °C	-
Abgastemperatur	84 °C	-
Schornsteinzug	12 Pa	<27 Pa
Abgasvolumenstrom	26 m ³ /h	-
Abgasmassenstrom	25 kg/h	-
CO ₂ gemessen	7,3% _{vol}	-
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	0,0126% _{vol}	-
NO _x (als NO ₂) bei 10% O ₂	259 mg/m _n ³	-
NO _x (als NO ₂)	122 mg/MJ	150 mg/MJ (Österreich)
CO gemessen	0,002% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	0,003% _{vol}	-
CO bei 10% O ₂	37 mg/m _n ³	3000 mg/m _n ³
CO bei 13% O ₂	27 mg/m _n ³	-
CO	17 mg/MJ	750 mg/MJ (Österreich)
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	0,0003% _{vol}	-
OGC (als CH ₄) bei 10% O ₂	2 mg/m _n ³	-
OGC (als CH ₄)	1 mg/MJ	-
OGC (als C) bei 10% O ₂	2 mg/m _n ³	100 mg/m _n ³
OGC (als C)	1 mg/MJ	40 mg/MJ (Österreich)

Alle Emissionswerte sind auf trockenem Abgas basiert.

