



RAPORT TEHNIC DE INCERCARI,
PROBE SI MASURARI Nr. 00260 / 2011,
ANEXA LA R.I. Nr.0188 / 2009

TECHNICAL REPORT FOR TESTS
AND MEASUREMENTS No. 00260/2011,
ANNEX AT THE TECHNICAL REPORT 0188/2009

APARAT INCERCAT: CENTRALA TERMICA
ECO HORNET 100 kW

The tested appliance: (nr. serie cazan: 0001)

Producător : S.C. HORNET GRUP S.R.L.
Producer sector 6, Bucuresti,

Experimentat : Universitatea Tehnică de Construcții București
Tested by: Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
și S.C. INSTALTENERG CERT S.R.L. – București.


APROBAT / Creditat pentru
APPROVED / INCERCARE
Sef Laborator / ROMANIA
Chief of the Laboratory / HERA
Prof.dr.ing. DAN STANESCU / RENAR

SR EN ISO CEI 17025: 2005
VERIFICAT DE ACREDITARE
VERIFIED nr. LI205/2008

Coordonator Sector
Sector Coordinator
prof.dr.ing. Paul Dan STANESCU



INTOCMIT
REALIZED
Responsabil Incercari
Testing Responsible
Conf.dr.ing. Nicolae ANTONESCU



EXECUTAT
EXECUTED
Conf.dr.ing. Nicolae ANTONESCU



Valorile incercarilor sunt pentru echipamentul testat.

The testing values are for the tested appliance

*Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul Laboratorului de încercări
sisteme și echipamente termice, hidraulice și electrice (INSIST) nu este permisă.*

*The total or partial reproduction of the testing report / bulletin without the agreement of the Testing Laboratory
for thermal, hydraulic and electrical systems and appliances (INSIST) is prohibited*



CENTRALA TERMICA ECO HORNET 100 Kw

Centrala termica **EcoHornet 100 kW** reprezinta extensia de gamă a centralei **EcoHornet 40 kW** si este destinata producerii de apă caldă pentru încălzire și de apă caldă pentru consum. Este alcatuita dintr-un corp de cazan din otel cu focar cilindric cu strapungere si un drum convectiv ignitubular realizat dintr-un fescicul de tevi verticale. Focarul este amplasat in partea frontala și este dotat cu un sistem de ardere pe gratar cu autocurățire și agitare mecanică automată. Grătarul este destinat arderii peletilor din biomasa granulară cu diametru de la 6 mm la 12 mm. Aprindere se realizează la pornire cu suprafata calda generată de o bară de xilită alimentată electric. Aerul primar si secundar de ardere este absorbit printr-un numar fix si nejustabil de orificii. Aerul de ardere este aspirat din mediul inconjurator cazanului prin depresiunea realizata pe drumul gazelor de ardere de catre un exhaustor amplasat pe racordul de cos.

Functionarea automata a centralei este asigurata de un sistem computerizat de comanda si control alimentat electric prin intermediul unui UPS care asigura conditiile de oprire in siguranta la intreruperea alimentarii cu energie electrica de la retea.

Alimentarea sistemului de ardere cu peleti se face automat, functie de necesarul de caldura al instalatiei de incalzire, prin actionarea unui melc de alimentare comandat de un sensor de nivel. Controlul temperaturii apei din cazan se realizeaza printr-o termorezistenta amplasata pe racordul de tur al cazanului.

Sistemul de protecție este asigurat de pragul de supratemperatura de 95 °C, care asigură întreruperea totală a funcționării instalației de ardere iar repornirea se face automat cand temperatura scade cu cel puțin 10 grade sub temperatura setata.

Cenusa este evacuata prin extragerea acesteia din cenusar conform instructiunilor fabricantului.

Parametrii functionali declarati:

- puterea nominala declarata $P_n = 111,7 \text{ kW}$
- sarcina nominală declarata $Q_n = 105 \text{ kW}$
- randament $\eta = 94\%$

Efectuarea probelor

Probele s-au efectuat cu cazanul complet echipat.

Determinarea directă a debitului de combustibil s-a făcut prin cântărirea combustibilului lemnos pentru fiecare regim de încercare.

In acest condiții, conform prevederilor SR EN 303-5 , sarcina cazanului se determină pe partea de combustibil și pe partea de productie de apă caldă iar randamentul se determină prin metoda directă și verificarea erorilor de măsură se face prin calcularea randamentului indirect, rezultat din măsurarea tuturor componentelor pierderilor de căldură.

Rezultatele testelor sunt prezentate în detaliu în
BULETINUL DE ÎNCERCARE ADIȚIONAL



RAPORT DE INCERCĂRI SUPLIMENTARE
PENTRU CAZANUL ECOHORNET 100 kW

FUNȚIONĂND CU COMBUSTIBIL LEMNOS
PELETI DIN RUMEGUS

Conform EN 303 – 5 / 1999

“Cazane cu combustibil solid, cu putere < 300 kW”

Nr.	DENUMIREA INCERCĂRII	executată conform	cerințe conform	REZULTATUL INCERCĂRII
	Performanțe	4.2.		
1	Eficiența (Thermal efficiency) funcționare la Qn continuu erori maxime eficiență +/- 3% clasa 3 $\eta=67+6*\log Q_n$ [Qn kW] clasa 2 $\eta=57+6*\log Q_n$ [Qn kW] clasa 1 $\eta=47+6*\log Q_n$ [Qn kW]	4.2.1.	5.7. ; 5.8. ; 5.10.	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NU <input type="radio"/> NC <input type="radio"/> NE $\eta_{mas} = 94 \%$
	Efectuare măsurători rezultatele la intervale de 20 s ... 1 min se mediază măsurările pe intervalul total de măsurare Cantități măsurate -umiditate combustibil -adaus de combustibil -timp de combustie -temperatura suprafeței Măsurări continue -ieșire de căldură -temperatură agent tur -temperatură agent retur -temperatura apei de intrare (rece) -temperatura ambiantă -temperatura de evacuare -depresiune -O2 sau CO2, CO,COV,NO2,NOx -praf (intermitent, numai la Qn)		5.7.3.	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NU <input type="radio"/> NC <input type="radio"/> NE
	Determinarea debitului caloric nominal Qn cu precizie +/- 8% te = 70 – 90 C ; $\Delta t_i/e = 10 – 25$ K condiție tapam-to ≥ 40 K		5.8.2	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NU <input type="radio"/> NC <input type="radio"/> NE Qn = 105 kW





	Determinare eficienței: - direct - indirect prin măsurarea pierderilor		5.8.4. ; 5.10.3	<input checked="" type="radio"/> DA NU NC NE <input checked="" type="radio"/> DA NU NC NE
	Autonomie ; Timp de ardere alimentare automată : 6 ore	4.2.4.		<input checked="" type="radio"/> DA NU NC NE
2	Limite de emisii (emissions) măsurare [mg/mc] erori maxime CO, COV , praf +/- 5% alimentare manuală – comb.biogenic clasa 1 – CO=12500 ; COV = 1500 ; A = 200 clasa 2 – CO=5000 ; COV = 200 ; A = 180 clasa 3 – CO=2500 ; COV = 100 ; A = 150	4.2.6.	5.9.1.2 5.9.2.2	CO _{med} = 241 ppm COV < 10 ppm A < 8 mg/m ³ N <input checked="" type="radio"/> DA NU NC NE

NOTA:

DA - cerinta indeplinita;
NU - cerinta neindeplinita;
NC - nu este cazul;

NE - Încercare neefectuată deoarece
există documente oficiale valabile ce
dovedesc îndeplinirea condiției.

CONCLUZII (CONCLUSIONS)

Măsurările și verificările făcute asupra centralei ECOHORNET 100 kW funcționând cu combustibil lemnos de tip peleti din rumegus, cu alimentare automata, produsă de S.C. HORNET GRUP S.R.L., au pus în evidență următoarele:

Parametrii funcionali declarati si verificati:

Functioning parameters declared by the Manufacturer and certified by the Testing Laboratory

- puterea nominala (thermal power) P_n = 111,7 kW
- sarcina nominală (thermal output) Q_n = 105 kW
- randament (thermal efficiency) η = 94 %

Cazanul se încadrează în :

The boiler is classified as:

- clasa 3 pentru eficiență (cea mai buna) și în
class 3 for thermal efficiency (the best) and in
- clasa 3 pentru emisii (cea mai buna) .
class 3 for emissions (the best)

Intocmit,

conf.dr.ing. Nicolae ANTONESCU



prof.dr.ing. Paul Dan STANESCU



**BULETIN ADITIOINAL Nr. 00260 / 2011
DE ÎNCERCĂRI, PROBE ȘI MĂSURĂRI,
LA B.L. 0188/2009**

**Cazan : CENTRALA TERMICA ECO HORNET 100 kW
funcționând cu combustibil lemnos peletizat,
produsă de S.C. HORNET GRUP S.R.L.**

Efectuarea probelor

Probele s-au efectuat cu cazanul complet echipat.

Determinarea directă a debitului de combustibil s-a făcut prin cântărirea combustibilului lemnos (peleti) pentru fiecare regim de încercare.

În acest condiții, conform prevederilor SR EN 303-5, sarcina cazanului se determină pe partea de combustibil și pe partea de producere de apă caldă iar randamentul se determină prin metoda directă și verificarea erorilor de măsură se face prin calcularea randamentului indirect, rezultat din măsurarea tuturor componentelor pierderilor de căldură.

Încercări – rezultate sintetice

Conform procedurii de încercare a cazanelor cu combustibil solid, cu putere mai mica de 300kW, SR EN 303 – 5, s-au urmărit următoarele condiții de încercare:

Proba la $Q_n \pm 8\%$

- regim termic stabilizat
- $t_e = 70-80\text{ }^\circ\text{C}$
- $\delta t = 15-25\text{ K}$
- măsurare CO_2 , CO , COV , NO_x – medie pe tot timpul de lucru
- măsurare praf 2 ori – sucțiune la filtrare 30 min
- temperaturi pe suprafețe : min 5 puncte pe fiecare suprafață separat pe uși și mănere



acreditat pentru
INCERCARE
ROMANIA
RENAR
SR EN ISO/CEI 17025: 2005
CENTRUL DE ACREDITARE
nr. LI 205/2008

- S-a efectuat inspecția cazanului.
- În funcționare la regim nominal, temperatura apei la ieșirea din cazan s-a menținut la $80 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ prin asigurarea unui debit corespunzător și a unei sarcini termice disipate care să asigure ecartul de temperatura dorit;
- În funcționarea la regim minim a fost reglat termostatul de lucru la temperatura de $90\text{ }^\circ\text{C}$ și a fost asigurat un debit de apă care să determine la sarcina estimată un ecart de temperatura tur-retur de cea, $20\text{ }^\circ\text{C}$;
- Temperatura de intrare în cazan s-a reglat automat de către standul de încercare astfel ca ecartul de temperatură în cazan să fie de $15 \pm 25\text{ K}$.



REGIMUL DE ÎNCERCARE

- puterea nominala declarata $P_n = 111,7$ kW
- sarcina nominală declarata $Q_n = 105$ kW

Rezultate sintetice generale la regimurile de încercare ale cazanului ECO HORNET 100 kW sunt prezentate în tabelul 1

Tabelul 1: Rezultate sintetice generale

CAZAN	ECO HORNET 100 kW
REGIM	NOMINAL
Sarcina termica declarata [kW]	105
Randament declarat [%]	94
Debit de apa prin cazan : g_{apa} [kg/h]	5021
Temperatura apei la intrarea in cazan: t_{intr} [°C]	62,03
Temperatura apei la iesirea din cazan: t_{extr} [°C]	80,00
Sarcina termica masurata [kW]	104,93
Temperatura gazelor de ardere la cos : t_{cos} [°C]	119,8
Debit orar de combustibil : B_{comb} [kg/h]	23,70
Puterea calorica a combustibilului : H_i [MJ/kg]	17
Randament direct / indirect : EFF [%]	93,58 / 94,06
Validare sarcina si randament declarate	DA

Rezultatele sintetice ale măsurărilor la coș sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2: Rezultatele sintetice ale măsurărilor la coș

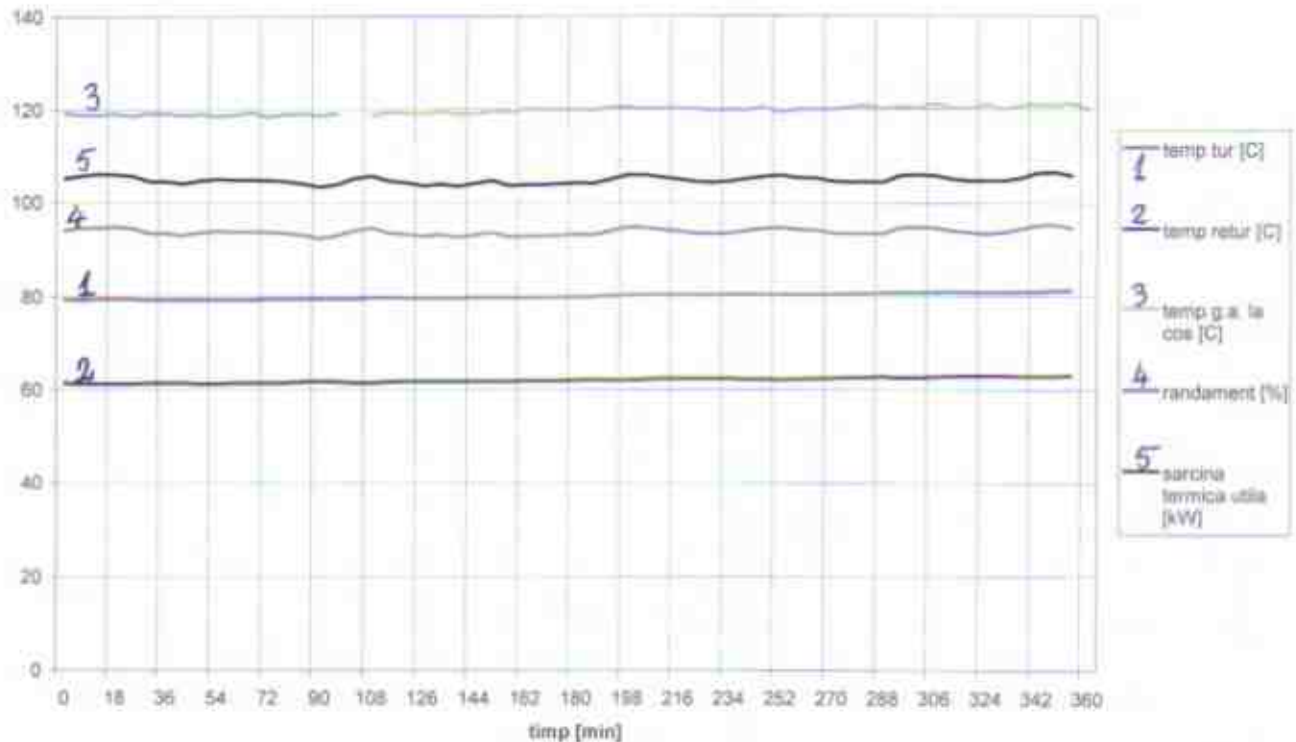
Nr. crt.	CO (ppm)	CO2 (%)	NOx (ppm)	O2 (%)	T COS
1	153	17,57	107	4,10	119,3
2	116	18,19	105	4,10	118,8
3	163	17,82	105	4,00	118,8
4	352	18,05	104	4,10	119,1
5	160	18,50	107	4,00	118,6
6	237	16,84	104	3,50	119,2
7	122	17,35	111	3,10	119,1
8	112	17,98	113	4,50	118,8
9	240	17,66	113	4,30	119,0
10	124	18,08	111	4,10	118,6
11	240	17,91	105	4,40	118,8
12	186	17,70	104	4,70	119,4
13	143	18,72	104	4,40	118,5
14	150	17,81	100	4,90	119,0
15	180	18,42	97	4,60	119,1
16	157	18,07	95	4,20	118,8
17	179	17,44	94	4,40	119,1





In continuare sunt prezentate grafic valorile principalilor parametri monitorizati pe parcursul probelor pentru regimul maxim (nominal).

CENTRALA TERMICA HORNET 100 Kw
incercare la regim nominal



In tabelul 3 se prezintă calculul randamentului direct.

In tabelul 4 se prezintă calculul randamentului indirect.



Tabelul 3 : CALCULUL RANDAMENTULUI DIRECT

CAZANUL MASURAT	HORNET 100		
COMBUSTIBIL	PELETI		
REGIMUL	NOMINAL		
DATA	14.06.2011		
ORA	10:10 - 16:15		
	NOTATIE	U.M.	VALOARE MEDIE
Volum de apa masurat	Vapa	l	5021
Timp	timp	sec	3600
Temp. apa intrare bucla cazan medie pe ciclu	tapa-i	C	62,03
Temp. apa iesire cazan medie pe ciclu	tapa-e	C	80,00
CALCULUL CANTITATILOR DE CALDURA			
Cantitate de caldura utila pe ciclu			
Densitate apa intrare	ROapa	kg/mc	997
Debit de apa orar	Gapa	kg/h	5006
Tmp de ciclu	Tciclu	min	365
Cantitate de apa pe ciclu	Gtot	kg	30453
Diferena de temperatura a apei	delt	K	17,97
Calcura specifica apa	cpapa	kJ/kg/K	4,186
Caldura utila data de apa pe ciclu	Qut	kJ	2290732
Caldura utila data de apa pe ciclu	Qut kcal	kcal	547237
Cantitatea de caldura data de combustibil pe ciclu			
Umiditate	W	%	5
Putere calorica H _{usc} =18000 kJ/kg			
Hi=H _{usc} *(100-W)/100-24.4*W	Hi	kJ/kg	16978
Hi kcal/kg	Hikcal	kcal/kg	4056
Cantitate de combustibil pe ciclu	Btot	kg	144,175
Caldura data de combustibil pe ciclu	Qcomb	kJ	2447803
Caldura data de combustibil pe ciclu	Qcombkcal	kcal	584759
RANDAMENTUL CAZANULUI - BILANT DIRECT			
RANDAMENT (100*Q _{ut} /Q _{dat})	EFFdir	%	93,58
Concum orar de combustibil	Bh	kg/h	23,70
Sarcina termica utila	Qut	kW	104,62



Tabelul 4 : CALCULUL RANDAMENTULUI INDIRECT

CAZANUL MASURAT	HORNET 100		
COMBUSTIBIL	PELETI		
REGIMUL	NOMINAL		
DATA	14.06.2011		
ORA	10:10 - 16:15		
	NOTATIE	U.M.	VALOARE MEDIE
Volum de apa masurat	Vapa	l	5021
Temp	timp	sec	3600
Temp apa intrare bucla cazan medie pe ciclu	t _{apa-i}	C	62,03
Temp apa iesire cazan medie pe ciclu	t _{apa-e}	C	80,00
Temperatura la cos	T _{cos}	C	119,8
Temperatura aerului ambiant	T _{aer}	C	20
Analiza gazelor la cos	O ₂	%	4,20
Analiza gazelor la cos	CO ₂	%	18,06
Analiza gazelor la cos	CO	ppm	241
Analiza gazelor la cos	NO _x	ppm	104,6
Exces de aer	Exces aer		1,251
Densitate apa intrare	RO _{apa}	kg/m ³	997
Debit de apa orar	G _{apa}	kg/h	5006
Caldura specifica apa	c _{pa}	kJ/kg/K	4,186
Caldura utila	Q _{ut}	kW	104,60
Caldura utila	Q _{ut}	kcal/h	90017
CALCULUL RANDAMENTULUI CAZANULUI			
Umiditate	W	%	5
Putere calorica H _{usc} =18000 kJ/kg			
H _i =H _{usc} *(100-W)/100-24,4*W	H _i	kJ/kg	16978
H _i kcal/kg	H _i kcal	kcal/kg	4055,9
Volum specific minim de aer de ardere	V _o	Nm ³ /kg	4,111
Volum specific minim de gaze de ardere	V _{go}	Nm ³ /kg	4,877
Exces de aer	Exces aer		1,251
Volum specific de gaze	V _g	Nm ³ /kg	5,91
Volum de H ₂ O specific in gaze	V _{H₂O}	Nm ³ /kg	0,795
Volum specific de gaze uscate	V _{gusc}	Nm ³ /kg	5,114
Pierderi specifice prin entalpia gazelor la cos			
Temperatura gazelor la cos	t _{cos}	C	119,8
Temperatura ambianta	t _o	C	20
Caldura specifica a gazelor	c _{pg}	kJ/Nm ³ K	1,364
Q _{cos} =1/H _i *V _g *c _{pg} *(t _{cos} -t _o)*100	q _{cos}	%	4,736
Pierderi specifice prin ardere incompleta mecanica			
Continut de cenusa in combustibil	A	%	1,8
Continut de carbon in cenusa	Ca	%	4,5
Q _{inc.m} =1/H _i *32657*(A/100)*(Ca/100)*100	q _{inc.m}	%	0,156
Pierderi specifice prin ardere incompleta chimica			
Continut de CO in gaze	CO	%	0,0241
Q _{inc.c} =1/H _i *126,36*CO*V _{gusc} *100	q _{inc.c}	%	0,092
Pierderi specifice prin suprafetele exterioare			
Q _{ext} =Q _{est} /Q*100	q _{ext}	%	0,956
RANDAMENTUL CAZANULUI - BILANT INDIRECT			
EFF _{ind} =100-q _{cos} -q _{inc.m} -q _{inc.c} -q _{ext}	EFF _{ind}	%	94,06



