



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 :
Producer

S.C. HORNET GRUP S.R.L.
sector 6, Bucuresti,

Experimentat :
Tested by:

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

APROBAT / acreditat pentru
APPROVED / INCERCARE
Sef Laborator / ROMANIA
Chief of the Laboratory
Prof.dr.ing. DRAGOS HERA
REITAR
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 si agitare mecanică automată. Grătarul este destinat arderii peletilor din biomasă 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 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.

Rezultatele testelor sunt prezentate în detaliu în
BULETINUL DE ÎNCERCARE ADITIOAL





RAPORT DE INCERCĂRI SUPLIMENTARE
PENTRU CAZANUL ECOHORNET 100 kW

FUNCȚIONĂND 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 (<i>Thermal efficiency</i>) 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.	DA NU NC NE η 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.	DA NU NC NE
	Determinarea debitului caloric nominal Qn cu precizie +/- 8% te = 70 – 90 C ; $\Delta t_{i/e}$ = 10 – 25 K condiție tapam-to >= 40K		5.8.2	DA NU NC NE Qn = 105 kW





	Determinare eficienței: - direct - indirect prin măsurarea pierderilor		5.8.4. ; 5.10.3	☒ DA ☐ NU ☐ NC ☐ NE ☒ DA ☐ NU ☐ NC ☐ NE
	Autonomie ; Timp de ardere alimentare automată : 6 ore	4.2.4.		☒ 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 ☒ DA ☐ NU ☐ NC ☐ NE

NOTA:

DA - cerința indeplinită;
NU - cerința neindeplinită;
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 automată, produsă de **S.C. HORNET GRUP S.R.L**, au pus în evidență următoarele:

Parametrii funcționali declarați și verificați:

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

- puterea nominală (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 bună)** și în
class 3 for thermal efficiency (the best) and in
- **clasa 3 pentru emisii (cea mai bună)** .
class 3 for emissions (the best)

Intocmit,

conf.dr.ing. Nicolae ANTONESCU



prof.dr.ing. Paul Dan STANESCU



**BULETIN ADITIOAL Nr. 00260 / 2011
DE ÎNCERCĂRI, PROBE ȘI MĂSURĂRI,
LA B.I. 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 aceste 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 mică de 300kW, SR EN 303 – 5, s-au urmărit următoarele condiții de încercare:

Proba la Qn +/- 8%

- regim termic stabilizat
- $t_e = 70-80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\delta t = 15-25\text{ K}$
- măsurare CO₂, CO, COV, NO_x – medie pe toată perioada
- măsurare praf 2 ori – sucțiune la filtrare 30 min
- temperaturi pe suprafețe : min 5 puncte pe fiecare suprafață separat pe uși și mânere



SR EN ISO/CEI 17025: 2005

CERTIFICAT 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 cca. $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura de intrare în cazan s-a reglat automat de către standul de încercare astfel ca ecartul de temperatură în cazan să fie de $15 \div 25\text{ K}$



REGIMUL DE ÎNCERCARE

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

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

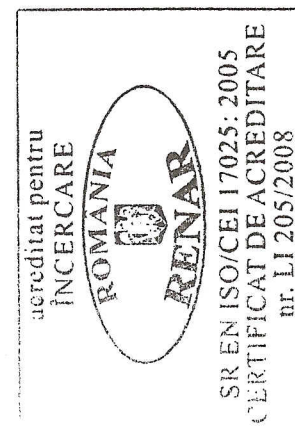
Tabelul 1: Rezultate sintetice generale

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_{apai} [°C]	62,03
Temperatura apei la iesirea din cazan: t_{apae} [°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

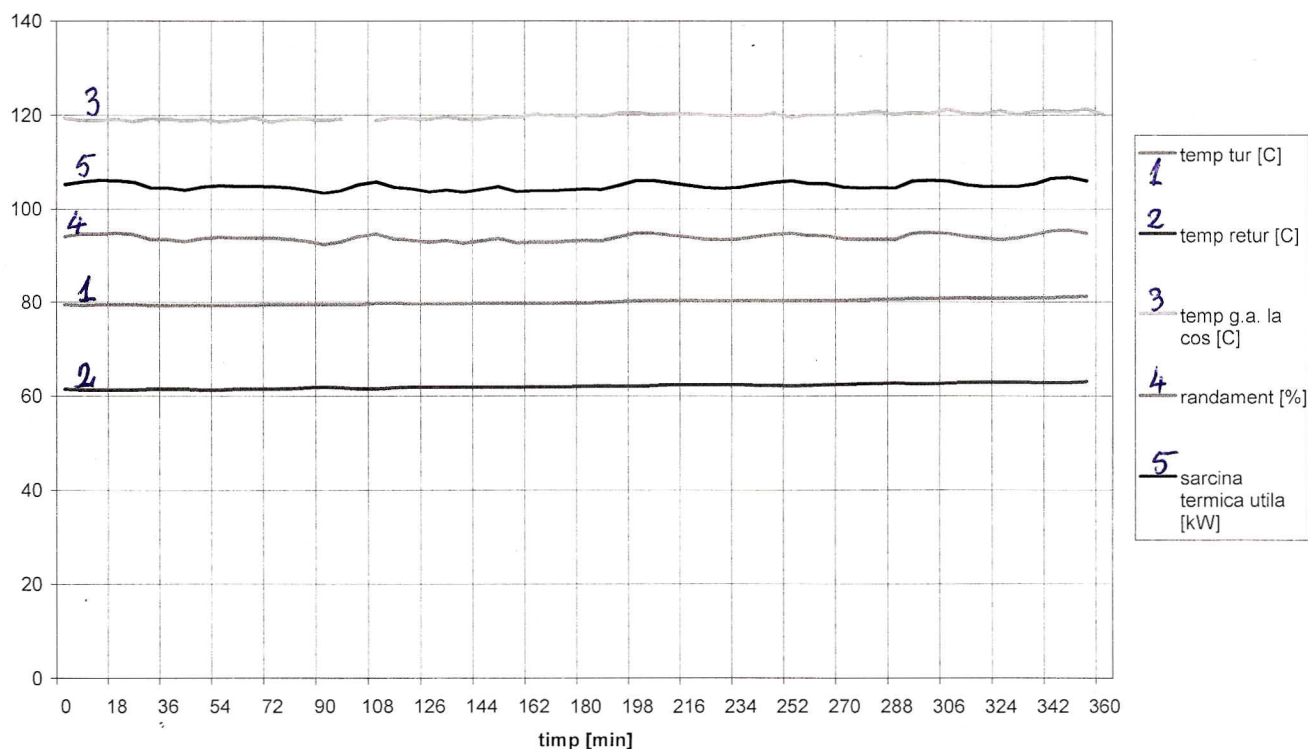
Nr. crt.	CO (ppm)	CO2 (%)	NOx (ppm)	O2 (%)	T cos
1	153	17,57	107	4,10	119,3
2	116	18,19	105	4,10	118,8
3	163	17,82	105	4,00	118,8
4	352	18,05	104	4,10	119,1
5	160	18,50	107	4,00	118,6
6	237	16,84	104	3,50	119,2
7	122	17,35	111	3,10	119,1
8	112	17,98	113	4,50	118,8
9	240	17,66	113	4,30	119,0
10	124	18,08	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	țapa-i	C	62,03
Temp.apa iesire cazan medie pe ciclu	țapa-e	C	80,00
CALCULUL CANTITATILOR DE CALDURA			
Cantitate de caldura utila pe ciclu			
Densitate apa intrare	RO _{apa}	kg/mc	997
Debit de apa orar	G _{apa}	kg/h	5006
Tmp de ciclu	T _{ciclu}	min	365
Cantitate de apa pe ciclu	G _{tot}	kg	30453
Diferena de temperatura a apei	delt	K	17,97
Calcura specifica apa	cp _{apa}	kJ/kg/K	4,186
Caldura utila data de apa pe ciclu	Q _{ut}	kJ	2290732
Calduța utila data de apa pe ciclu	Q _{ut kcal}	kcal	547237
Cantitatea de caldura data de combustibil pe ciclu			
Umiditate	W	%	5
Putere calorica H _{isc} =18000 kJ/kg			
H _i =H _{isc} *(100-W)/100-24.4*W	H _i	kJ/kg	16978
H _{i kcal/kg}	H _{ikcal}	kcal/kg	4056
Cantitate de combustibil pe ciclu	B _{tot}	kg	144,175
Caldura data de combustibil pe ciclu	Q _{comb}	kJ	2447803
Caldura data de combustibil pe ciclu	Q _{combkcal}	kcal	584759
RANDAMENTUL CAZANULUI - BILANT DIRECT			
RANDAMENT (100*Q _{ut} /Q _{dat})	EFF _{dir}	%	93,58
Concum orar de combustibil	B _h	kg/h	23,70
Sarcina termica utila	Q _{ut}	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
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
Temperatura la cos	Tcos	C	119,8
Temperatura aerului ambiant	Taer	C	20
Analiza gazelor la cos	O2	%	4,20
Analiza gazelor la cos	CO2	%	18,06
Analiza gazelor la cos	CO	ppm	241
Analiza gazelor la cos	NOx	ppm	104,6
Exces de aer	Exces aer		1,251
Densitate apa intrare	ROapa	kg/mc	997
Debit de apa orar	Gapa	kg/h	5006
Caldura specifica apa	cpa	kJ/kg/K	4,186
Caldura utila	Qut	kW	104,60
Caldura utila	Qut	kcal/h	90017
CALCULUL RANDAMENTULUI CAZANULUI			
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	4055,9
Volum specific minim de aer de ardere	Vo	Nmc/kg	4,111
Volum specific minim de gaze de ardere	Vgo	Nmc/kg	4,877
Exces de aer	Exces aer		1,251
Volum specific de gaze			
Vg=Vgo+(A-1)*Vo	Vg	Nmc/kg	5,91
Volum de H ₂ O specific in gaze	VH ₂ O	Nmc/kg	0,795
Volum specific de gaze uscate	Vgusc	Nmc/kg	5,114
Pierderi specifice prin entalpia gazelor la cos			
Temperatura gazelor la cos	tcos	C	119,8
Temperatura ambianta	to	C	20
Caldura specifica a gazelor	cpg	kJ/Nmc/K	1,364
Q _{cos} =1/Hi*Vg*cpg*(tcos-to)*100	qcos	%	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/Hi*32657*(A/100)*(Ca/100)*100	qinc.m	%	0,156
Pierderi specifice prin ardere incompleta chimica			
Continut de CO in gaze	CO	%	0,0241
Q _{inc.c} =1/Hi*126.36*CO*Vgusc*100	qinc.c	%	0,092
Pierderi specifice prin suprafetele exterioare			
Q _{ext} =Q _{ext} /Q*100	qext	%	0,956
RANDAMENTUL CAZANULUI - BILANT INDIRECT			
EFF _{ind} =100-qcos-qinc.m-qinc.c-qext	EFF _{ind}	%	94,06





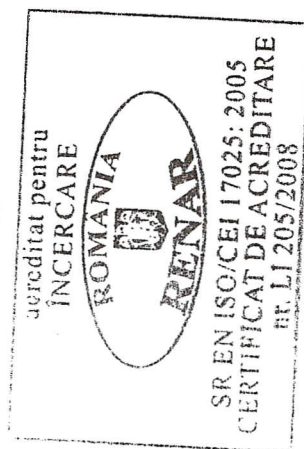
EMISII DE PARTICULE SOLIDE :

Metoda de încercare : conform standardul european SR EN 13284-1/2008.
Coș evacuare a gazelor de ardere rezultate de la centrala ecoHORNET 105 kw
Caracteristicile fizice a sursei:

- diametru coș: 0,12 m;
- temperatura medie în punctele de prelevare: 104⁰ C; 108⁰ C;
- viteza medie: 1,3 m/s; 3 m/s;
- debitul de gaze emise in atmosfera: 21 Nm³/h; 49 Nm³/h;
- prelevare izocinetica (planul de prelevare, cu două puncte de prelevare, este situat în lungimea dreaptă a conductei).

Caracteristicile echipamentului de prelevare:

- **Sistem de prelevare cu filtru în exteriorul coșului**
 1. Duză de prelevare: diametrul interior = 6 mm;
 2. Tub de aspiratie (dispozitiv în exteriorul coșului);
 3. Dispozitiv de filtrare: diametru filtru = 47 mm;
 4. Unitate de aspirație si dispozitive de măsurare a efluentului gazos;
 5. Anemometru pentru măsurarea vitezei.
- **Echipament pentru condiționare și cântărire**
 1. Exsicator
 2. Balanță electronică
 3. Termometru în apropierea balanței
 4. Caiet pentru monitorizarea temperaturii in camera de balanță.



REZULTATELE ÎNCERCĂRILOR

Emisiile secvențiale de pulberi

Emisie de aer purtat de pulberi										
Sursa de emisie	Data prelevării	Ora prelevării	Nr. încercări	Durata prelevării, min	Volumul prelevat, L	Debit de prelevare, L/min	Temp, °C	Masa pulberi totale de pe filtru, mg	Concentrația pulberi totale, mg /Nm ³	Incertitudinea masurarii, mg/m ³
Coș evacuare pulberi	16.06.2011	15.10-15.40	1	30	90	3,0	104	0,3	4,6	2
		16.25-16.40	1	15	75	5,0	108	0,4	7,4	
Metode de determinare					SR EN 13284-1: 2008					

Data prelevării: 16.06.2011

Intocmit,

conf.dr.ing. Nicolae ANTONESCU

Verificat,

prof.dr.ing. Paul Dan STANESCU