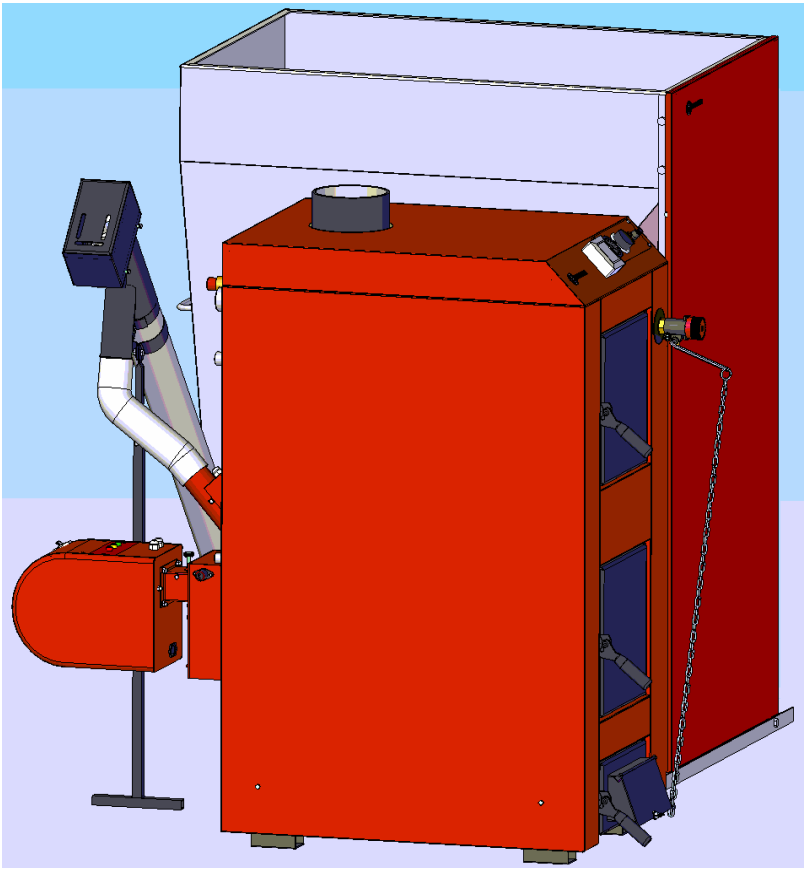
TERMOFARC

CAZANE PE COMBUSTIBIL SOLID - PELEŢI " FI-NSP"

INSTRUCŢIUNI DE MONTAJ, EXPLOATARE ŞI ÎNTREŢINERE



CARTEA TEHNICĂ A CAZANULUI

ATENŢIE! RESPECTAŢI CU STRICTEŢE!

Pentru protejarea împotriva condesului acid, şi evitarea formări gudroanelor ce atacă corpul cazanului, este obligatoriu montarea corectă a uneia dintre următoarele echipamente: **vană de ameste cu 4 căi** sau, **ventil termic de amestec** sau, **pompă de recirculare cu comandă termostatată,** (conform fig."Scheme de instalare", pag. 25 – 28.)

Temperatura de lucru al cazanului trebuie să fie cuprins în intervalul **70 - 90°C**, iar temperatura minimă la retur (de întoarcere) **60°C.**

Utilizaţi ca şi combuştibil, peleţi de culoare deschisă (cu conţinut de reziduri minimă) cu **umiditate max. de 12%** şi lemne uscate de calitate cu **umiditate max. de 25%**.

La dimensionarea cazanului de încălzire centrală, trebuie avut în vedere corecta calculare a necesarului termic, **nu supradimensionaţi cazanul!**

Nerespectarea cerinţelor sus menţionate atrage pierderea garanţiei!

Stimate beneficiar,

Vă mulţumim, că aţi ales ***CAZANUL FI-NSP PE COMBUSTIBIL SOLID-PELEŢI****, un produs novator şi modern, cu calităţi şi performanţe deosebite. Acest produs poate să vă ofere o satisfacţie maxima dacă exploataţi cazanul conform recomandărilor din prezentul manual. Vă asigurăm de o durată de funcţionare îndelungată, dacă punerea în funcţiune al cazanului este efectuată de către personal autorizat de* ***S.C. TERMOFARC S.R.L.***

Societatea vă asigură garanţie şi post garanţie pe o perioadă îndelungată.

Foarte mulţi dintre noi avem experienţa încălzirii cu lemnul de foc sau cu brichetele de rumeguş, folosite în cazane de apă caldă. De ceva timp a apărut un nou combustibil solid aşa numiţii peleţi, combustibil ecologic, care se fabrică în mod asemănător cu cel al brichetelor de rumeguş, prin presarea reziduurilor lemnoase (rumeguş şi talaş), fără nici un fel de lianţi sub presiune mare. Peleţii au formă cilindrică cu un diametre de 6 – 10 mm, şi lungime de pâna la 50 mm, cu putere calorică de 4,8 - 5 kWh/kg. Peleţii sunt furnizaţi în saci din material plastic, cu o greutate de 15, 20, sau 25 kg. În alte ţării însă se transportă cu cisterne, din care peleţii sunt alimentaţi direct în rezervoare.

Avantajul acestor peleţi este faptul ca sunt ecologice si pot fi folositi pentru încălzire cu ajutorul centralelor termice cu alimentare automată.

Din acest motiv, societatea noastră a realizat acest produs, ***CAZANUL FI-NSP PE COMBUSTIBIL SOLID-PELEŢI*** *formată din arzătorul pe peleţi, rezervorul de peleţi cu sistemul de alimentare şi cazanul tip* ***FI-NS*** *aflat deja de mult timp pe piaţă.*

Acest manual se referă la montarea, instalarea, exploatarea şi intreţinerea produsului. Prin studierea amănunţită a instrucţiunilor veţi dobândi informaţii importante pentru ca acest cazan să poată fi exploatată în maximă siguranţă, astfel obţinându-se performanţe optime şi o durată de funcţionare îndelungată. În vederea introducerii pe piaţă, şi conformitatea produsului cu cerinţele esenţiale de securitate prevăzute în directivele europene, cazanele au fost evaluate de către ***ISCIR CERT*** *pentru care a fost emis certificatul de conformitate* ***041B1 – 584/EC***

TERMOFARC

CUPRINS

GENERALITĂŢI
Atenţionare importantă 6
De reţinut 7
Descrierea cazanului 8
Identificarea 8
Elemente componente 9
Date tehnice....11
Accesorii....15
Capitolul 1....18
INSTRUCŢIUNI DE INSTALARE....18
1.1. Alegerea cazanului 18
1.2. Amplasarea şi poziţionarea cazanului 18
1.3. Montarea componentelor cazanului 19
1.4. Montarea arzătorului de peleţi şi al sistemului de alimentare 19
1.5. Racordarea hidraulică....20
1.6. Elemente de siguranţă 21
1.7. Racordarea elementelor de siguranţă 21
1.8. Funcţionarea schimbătorului de siguranţă (serpentina de răcire). 22
1.9. Sisteme deschise şi sisteme închise....22
1.9.1. Sisteme deschise (cu vas de expansiune deschis)....22
1.9.2. Sisteme închise (cu vas de expansiune închis)....23
1.10. Pompa pentru circuitul de încălzire....24
1.11. Ventil termic de amestec ESBE....24
1.12. Vană de amestec cu 4 căi 24
1.13. Aerisirea 24
1.14. Scheme de legături ale instalaţiei 25
1.15. Racordarea la coşul de fum....29
1.16. Umplerea sistemului....29
1.17. Schema electrică a cazanului 30
Capitolul 2....31
DESCRIEREA ARZĂTORULUI PE PELEŢI....31
2.1. Domeniul de utilizare 31
2.2. Elemente componenete ale arzătorului 31
2.3. Schema electrică al arzătorului....32
2.4. Modul de funcţionare al arzătorului 32
2.5. Funcţiile automatului programabil 33
2.5.1. Setarea parametrilor....34
2.6. Ajustarea, reglarea arzătorului....35
2.7. Setările parametrilor timpi în funcţie de centrala termică....35
2.8. Reguli de siguranţă constructive....36
Capitolul 3....37
PUNEREA ÎN FUNCŢIUNE 37
3.1. Prima punere în funcţiune....37
3.1.1. Verificării la prima punere în funcţiune 37
3.1.2. Punerea în funcţiune....37
3.1.2.1. Punerea în funcţiune cu funcţionare pe lemne....37
3.1.2.2. Punerea în funcţiune cu funcţionare pe peleţi....38
3.1.3. Predarea la beneficiar 38
Capitolul 4....39
INSTRUCŢIUNI DE FOLOSIRE ŞI ÎNTREŢINERE 39
4.1. Funcţionarea cazanului....39
4.1.1. Funcţionarea cazanului pe lemne....39
4.1.2. Funcţionarea cazanului pe peleţi....39
4.2. Aprinderea....40
4.2.1. Aprinderea în cazul funcţionării pe lemne....40
4.2.2. Aprinderea în cazul funcţionării automate pe peleţi....40
4.3. Reglaje....41
4.3.1. Regulatorul termostatic de tiraj (utilizat în cazul funcţionări pe lemne)....41
4.3.2. Panoul de comandă (pentru funcţionare automată pe peleţi)....41
4.4. Alimentarea şi realimentarea cu combustibil....42
4.4.1. Alimentarea şi realimentarea în cazul funcţionării pe lemne....42
4.4.2. Alimentarea şi realimentarea în cazul funcţionării automate pe peleţi....42

4.5. Funcţionarea continuă 43
4.5.1. Funcţionarea continuă pe lemne *43*
4.5.2. Funcţionarea continuă pe peleţi *43*
4.6. Funcţionarea pe timp de vară 43
4.6.1. Funcţionarea pe lemne pe timp de vară *43*
4.6.2. Funcţionarea pe peleţi pe timp de vară *43*
4.7. Întreruperea funcţionăriide scurtă durată 43
4.8. Întreruperea funcţionării pe o perioadă mai lungă. 43
4.9. Prevederi pentru combustibil 44
4.9.1. Prevederi pentru lemne *44*
4.9.2. Prevederi pentru peleţi *44*
4.10. Exploatare 45
4.10.1. Exploatare la funcţionare pe lemne *45*
4.10.2. Exploatare la funcţionare pe peleţi *45*
4.11. Curăţirea cazanului şi al arzătorului 46
4.11.1 Modul de curăţire al arzătorului *46*
4.12. Întreţinerea cazanului şi a sistemului de încălzire. 47
4.13. Etanşeitatea cazanului. 47
4.14. Schimbarea şnurului de etanşare al uşii 47
4.15. Schimbarea grătarelor 47
Capitolul 5 ..... **48**
DEFECŢIUNI ŞI ÎNDEPĂRTAREA LOR **48**
Capitolul 6 ..... **50**
PIESE DE SCHIMB **50**
Capitolul 7 ..... **50**
NORME DE PROTECŢIE A MUNCII ŞI P.S.I. **50**
Capitolul 8 ..... **51**
CONDIŢII DE CALITATE ŞI GARANŢIE **51**
PROCES VERBAL DE PROBĂ DE CASĂ **54**
DECLARAŢIA DE CONFORMITATE **55**

ATENŢIONARE IMPORTANTĂ

- ☞ Acest manual este parte integrantă şi esenţiala a produsului şi trebuie înmânat utilizatorului. Acesta trebuie păstrat pe toată durata funcţionării produsului, iar în cazul în care produsul îşi schimbă proprietarul trebuie înmânat acestuia.
- ☞ Citiţi cu atenţie acest manual şi păstraţi-l cu grijă pentru o folosire ulterioară.
- ☞ După desfacerea ambalajului verificaţi şi inventariaţi componentele, ca acestea să fie prezente şi intacte. Elementele ambalajului nu trebuie împrăştiate în mediu sau lăsate la îndemâna copiilor.
- ☞ Înainte de instalarea cazanului FI - NSP citiţi cu atenţie capitolul "Instrucţiuni de instalare".
- ☞ Instalarea trebuie făcută numai de către personal autorizat în conformitate cu normele în vigoare (STAS 7132-86; STAS 3417-85 ; Normativ I 13-94; Normativ I 13/1-96; PT C 9-2003; PT A2-2003; colecţia ISCIR; GP 051-2000; P 118-99).
  Toate indicaţiile acestui manual trebuie respectate, orice abatere poate cauza daune fără asumarea răspunderii de către constructor.
- ☞ În cazul funcţionării defectuoase a cazanului, opriţi-l şi contactaţi imediat unul din centrele ce asigură depanarea acestui produs. Nu utilizaţi niciodată cazanul dacă nu funcţionează corect.
- ☞ În cazul defectării se vor folosi pentru înlocuire numai componente originale. Pentru folosirea altor componente decât cele recomandate de constructor, trebuie obţinut acceptul scris al acestuia prin care este permis acest lucru.
- ☞ Nu utilizaţi niciodată cazanul cu dispozitive de siguranţă îndepărtate sau defecte. În cazul defectării se vor folosi pentru înlocuire numai componente originale.
- ☞ Acest cazan va fi destinat uzului pentru care a fost conceput. Orice altă folosire va fi considerată improprie.
- ☞ Pentru a putea garanta eficacitatea şi siguranţa funcţionării cazanului este recomandată verificarea anuală, de către personal specializat şi autorizat, respectând condiţiile constructorului.
- ☞ Înainte de a porni, utiliza sau efectua orice operaţie de întreţinere, citiţi cu atenţie instrucţiunile din acest manual. Cele mai multe accidente rezultă din nerespectarea unor simple măsuri de securitate şi a procedurilor de utilizare.
- ☞ Nu efectuaţi niciodata operaţii de curăţare sau de întreţinere în timp ce cazanul este în uz.
- ☞ La prima punere în funcţiune a cazanului este posibil să apară miros neplăcut sau fum, acest lucru este normal şi va dispărea după o scurtă perioadă de utilizare.
- ☞ În cazul nefolosirii instalaţiei pe o perioadă îndelungată chemaţi echipa de service autorizată Termofarc pentru verificarea acesteia.
- ☞ Încăperea în care se montează cazanul trebuie să fie permanent curată, uscată şi bine ventilată.
- ☞ Este interzisă exploatarea cazanului de către copii sau persoane fără discernământ. Cazanul poate fi deservit numai de către persoane mature instruite, nefiind permisă lăsarea nesupravegheată a copiilor în preajma cazanului.
- ☞ Nu atingeţi cazanul fierbinte cu mâinile neprotejate, folosiţi mănuşi. Atenţie! Părţile fierbinţi ale cazanului pot provoca arsuri grave.
- ☞ Este interzisă utilizarea cazanului gol sau parţial umplut cu apă. Utilizarea cazanului gol sau parţial umplut cu apă poate conduce la explozie. Periodic se va verifica presiunea apei din instalaţia de încălzire. Reîncărcarea, umplerea cu agent termic a acesteia făcându-se numai cu cazanul oprit şi rece.
- ☞ Pe cazan şi în preajma acestuia este interzisă depozitarea obiectelor sau materialelor inflamabile.
- ☞ Corpul cazanului trebuie legat la nul de protecţie pentru a avea împământare şi a preveni pericolul de electrocutare în cazul defectării componentelor electrice.

Este exclusă orice responsabilitate a constructorului pentru daunele cauzate de erori de instalare sau folosire şi nerespectare a instrucţiunilor constructorului.

- În cazul funcţionării cazanului cu alimentare manuală pe lemne, acesta trebuie să fie uscat cu umiditate maximă 25%, iar în funcţionare automată umiditatea peleţilor maxim 12%.
- În timpul procesului de ardere se pot forma funingine, gudron şi condens acid. Pentru a micşora cantitatea acestora, cazanul trebuie să funcţioneze la parametrii optimi (temperatura agentului termic în cazan să fie 70 - 90°C, iar temperatura agentului termic de întoarcere minim 60°C). Se recomandă folosirea vanelor de ameste cu 4 cai, pompelor de recirculare comandate de termostat sau a ventilelor termice TV(25, 32, 40), după modul de instalare.
- Cazanul nu se va utiliza sub capacitatea nominală. În perioada de tranziţie sau vara (când este necesară doar A.C.M.), cazanul va fi pornit (aprins) zilnic.
- Cazanul poate fi amplasat la acelaşi nivel cu camerele de încălzit sau la subsol, şi poate funcţiona cu circulaţie gravitaţională (naturală) sau forţată (cu pompă).
  Amplasarea cazanului în camere de locuit şi pe holuri de acces este interzisă.
- Trebuie avut spaţiu suficient pentru depozitarea combustibilului, respectând cu stricteţe reglementările anti-incendiu.
- Pardoseala, tavanul şi pereţii trebuie să fie executaţi din materiale ignifuge conform standardelor in vigoare.
- Centrala termica trebuie să fie prevăzută cu deschideri sau conducte de admisie a aerului proaspăt cu secţiunea de 400 cm^2 . Nu este admisă evacuarea mecanică a aerului.
- Conductele de gaze arse trebuie să fie bine etanşate şi izolate, să aibă secţiunea minimă conform tabel “date tehnice”, iar coşul suficient de înalt pentru a asigura un tiraj corect cazanului.
- La amplasarea cazanului se vor respecta urmatoarele distanţe minime: 0,6 m în partea laterală a cazanului; 0,6 m în partea posterioara ; 1,5 m în partea frontală şi 0,6 m până la tavan
- Cazanul se va lega cu vas de expansiune deschis sau închis, dimensionat corespunzător. Se poate folosi vas de expansiune închis în cazul în care este asigurată sursă permanentă de apă, şi cazanul se poate proteja împotriva supraîncălzirii . Pe conductele de siguranţă tur – retur pentru racordarea cazanului cu vasul de expansiune nu se vor monta organe de închidere sau strangulare.
- Periodic se va efectua curăţarea căilor de fum prin intermediul uşi superioare. Curăţarea căilor de fum se va efectua numai când cazanul este oprit şi lăsat să se răcească.
- Cenuşa trebuie evacuată din cenuşar prin intermediul sertarului, periodic sau ori de câte ori este necesar acest lucru. Această operaţie se va efectua numai când cazanul este oprit şi rece. Se recomanda curăţirea de cenuşă şi reziduri a arzătorului cu o periodicitate de 2 – 5 zile în funcţie de calitatea peleţilor utilizaţi.
- După punerea în funcţiune, fabricantul sau reprezentantul acestuia este obligat să instruiească beneficiarul cu privire la exploatarea şi întreţinerea corectă a cazanului.
- Executarea instalaţiei şi punerea în funcţiune v-a fi făcută de către personal autorizat ISCIR (conf. prescripţiilor PT C9/2003) respectând cerinţele carţii tehnice a produsului.
- Cazanele FI-NSP în funcţiune trebuie să fie supravegheate.

DESCRIEREA CAZANULUI

Cazanele FI-NSP sunt produse din tablă de oţel de grosime 5 respectiv 6 mm la interior şi 4 mm la exterior, sudată, realizată în unsprezece dimensiuni de fabricaţie.

Din punct de vedere constructiv sunt cazane cu cameră de apă, cu focar tip cameră şi două circuite convective de gaze de ardere.

Construcţia lor permite utilizarea în două variante de funcţionare:

1. funcţionare automată fiind dotate cu arzătoare automate pe peleţi;
2. funcţionare cu alimentare manuală utilizând în procesul de ardere combustibili solizi (lemne, carbune, cocs, brichete rumeguş, deşeuri lemnoase);

Sunt destinate pentru încălzirea clădirilor şi producerea apei calde menajere. Sunt echipate cu două schimbătoare de căldură: serpentină pentru producerea de apă caldă menajeră (gama FI-15NSP – FI-50NSP), şi serpentină de răcire – protecţie supraîncălzire (toată gama de puteri).

Se poate monta într-o instalaţie cu funcţionare gravitaţională sau cu circulaţie forţată cu pompă de circulaţie;

IDENTIFICAREA

Fiecare cazan este prevăzută cu o placă de identificare.

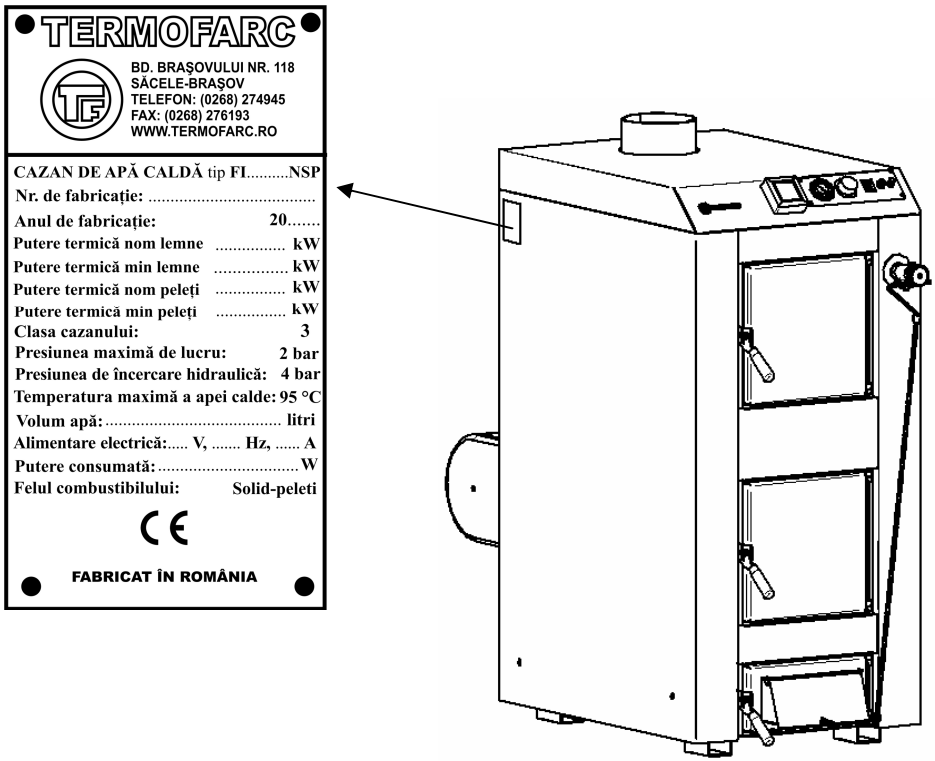


fig.1.

● **Camerele de apă**: sunt alcătuite din câte doi pereţi plan-paraleli din tablă de oţel de grosime 5 - 6 respectiv 4 mm aşezaţi la distanţă de 60 mm. Pereţii camerelor sunt întăriţi prin tiranţi din fier rotund Ø 10 mm sudaţi la ambele capete.

● **Uşile cazanului**: permit alimentarea cu lemne şi curăţirea grătarului arzătorului pe peleţi (cea din mijloc), evacuarea cenuşii (cea inferioară) şi curăţirea drumurilor convective (cea superioară). Uşa cenuşarului are de asemenea rol în admisia de aer de combustie prin intermediul unei clapete în cazul funcţionări cu alimentare manuală pe combustibil solid (lemne, carbune, cocs, brichete rumeguş, deşeuri lemnoase). Clapeta de admisie aer este comandată de regulatorul termostatic de tiraj de pe partea frontală a cazanului. Acesta asigură închiderea clapetei şi prin acesta reduce debitul de aer primar de ardere când temperatura apei din cazan atinge valoarea fixată.
Uşa laterală **(** la gama FI - 80 NSP – FI – 150 NSP) permit curăţirea grătarului arzăto- rului pe peleţi.
Uşa spate, este locul de montare al arzătorului pe peleţi.

● **Sistemul convectiv**: sub formă de pereţi membrană din ţevi Ø 42 x 4.5 mm ce asigură două circuite pentru gazele de ardere în care sunt prevăzuţi turbionatori în zig-zag.

● **Grătarul**: este de tip plan, pentru arderea combustibilului solid în strat.

● **Cenuşarul**: este un sertar ce poate fi scos prin uşa din partea inferioară faţă a cazanului.

● **Izolatia termică**: se realizează din saltele de vată minerală.

● **Serpentina de preparare a apei calde menajere (la gama FI-15NSP – FI-50NSP)**: din ţeavă galvanizată de 1/2" şi introdusă în interiorul camerelor de apă. Apa rece intră pe partea superioară la cca. 10°C şi iese pe partea inferioară la cca. 60°C.

● **Serpentina de răcire**: este din ţeavă galvanizată introdusă în interiorul camerelor de apă, la partea superioara se racordează la reţeaua de apă curentă iar la partea inferioară se racordează supapa termică, intercalând între ele un filtru de impurităţi. Funcţia sa este de a răci cazanul în caz de supraîncălzire.

● **Panoul de comandă şi control pentru funcţionare automată**: la partea superioară a cazanului este amplasat panoul de comandă pentru reglare, protecţie şi automatizare cu urmatoarele componente:
- termostat de comandă şi reglaj al cazanului
- termostat de siguranţă (opreşte arzătorul pe peleţi la supratemperatură, când primul termostat este defect – reponire manuală)
- termomanometru
- întrerupător general cu led
- siguranţă fuzibilă 6 - 10A

● **Arzătorul automat pe peleţi**: format din corp arzător, ventilator centrifugal, aprinzător electric, elemente de comandă şi control cu automat programabil şi fotosenzor.

● **Sistemul de alimentare cu peleţi:** compus din rezervor (buncăr) de peleţi, snec transportor, motor şi reductor antrenare snec, tub alimentare, tub flexibil.

● **Armături**: la partea superioară a cazanului sunt amplasate următoarele armături:
- supapă de siguranţă ½" (2,5 bar)
- regulator termostatic de tiraj
- aerisitor
- supapă termică
-termostat de ambient cu radiocomandă (fără fir)

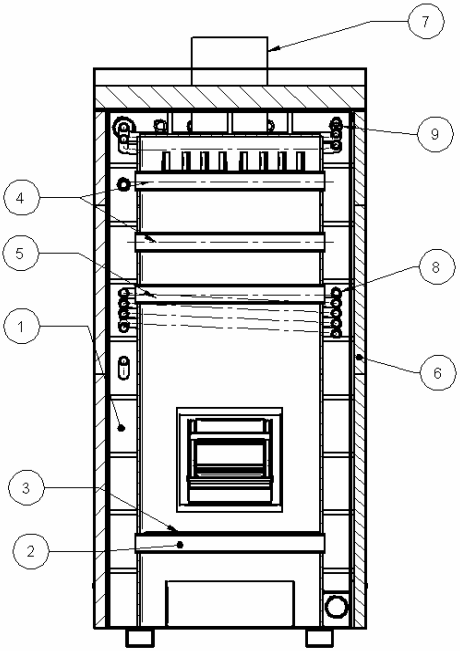
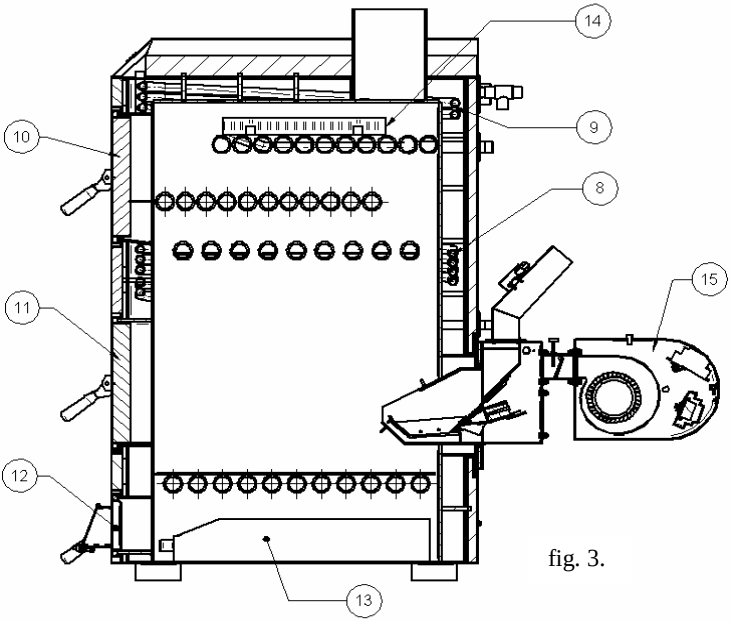


fig.2.

1. Cameră de apă
2. Ţevi susţinere grătar
3. Grătar plan
4. Sistemul convectiv
5. Etaj convectiv
6. Racord tur
7. Racord coş
8. Serpentină pentru prepararea apei calde menajere (la gama FI-15NSP – FI-50NSP)
9. Serpentina de răcire
10. Uşă vizitare (curăţare)
11. Uşă de alimentare cu combustibil
12. Uşă cenuşar cu clapetă de admisie aer combustie
13. Sertar cenuşar
14. Şicane oţel
15. Arzător peleţi



CAZAN DE APĂ CALDĂ **FI-NSP**

fig. 3.

Date referitoare la dimensiunile constructive al cazanelor FI-NSP:

vedere laterală

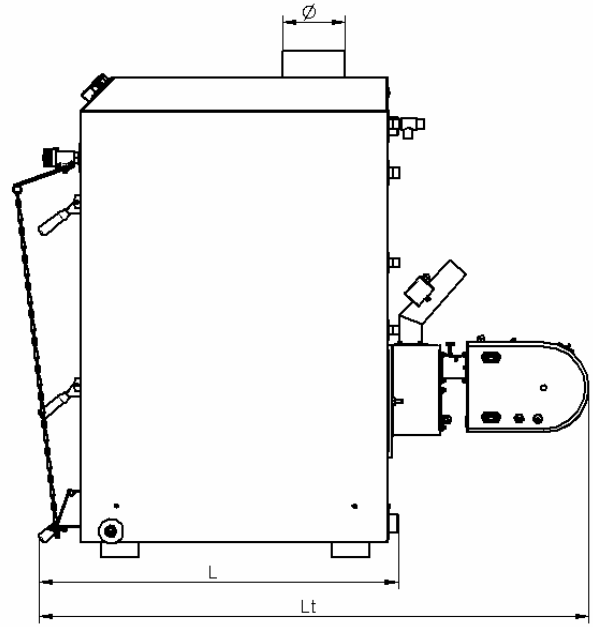


fig. 4.

vedere din faţă

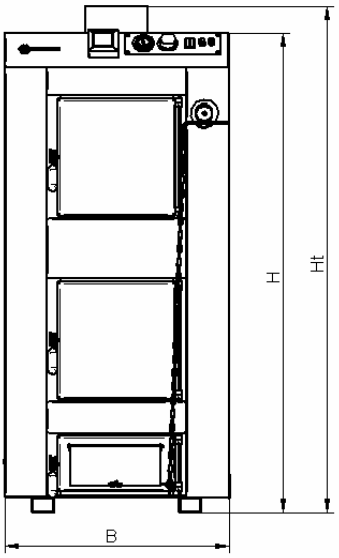


fig. 5.

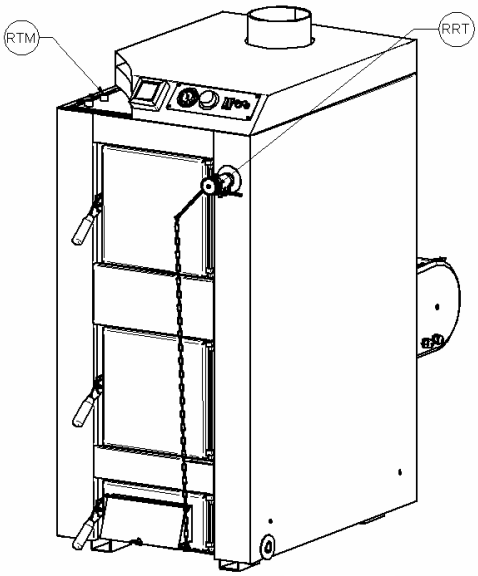


fig.6.

FI 15 NSP - FI 50 NSP

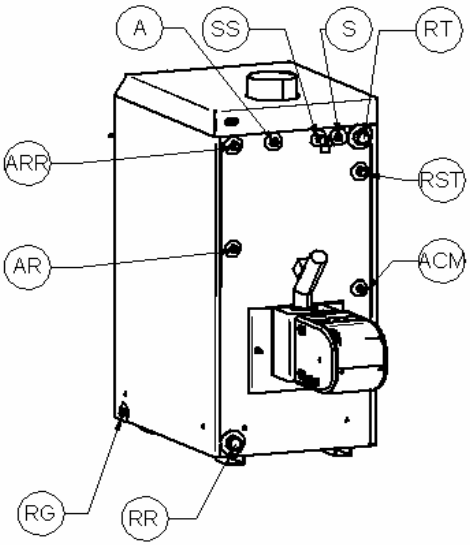


fig.7.1

FI 60 NSP - FI 80 NSP

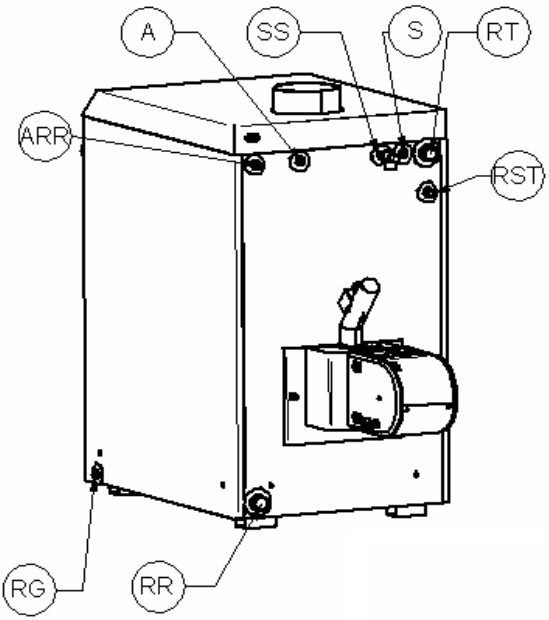


fig.7.2

FI 100 NSP - FI 150 NSP

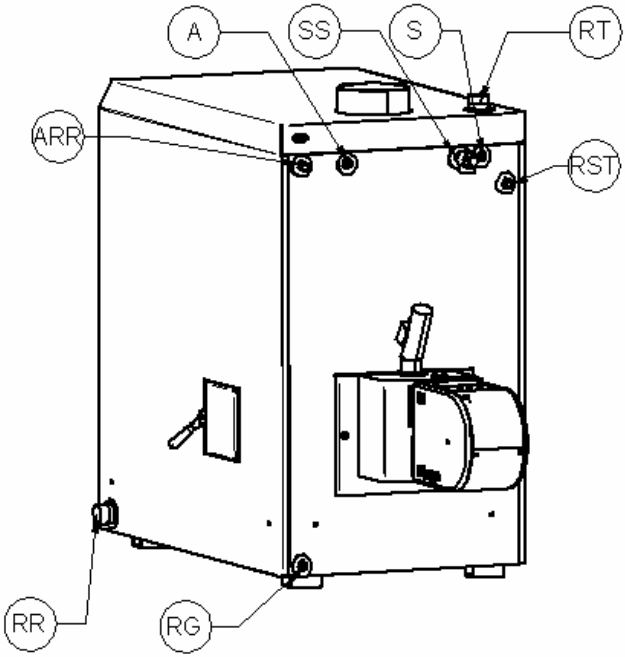


fig.7.3

		Cazan					
Denumire	**UM**	**FI-15NSP**	**FI-22NSP**	**FI-27NSP**	**FI-33NSP**	**FI-40NSP**	**FI-50NSP**
Lăţime cazan **(B)**	mm	540	540	595	595	595	635
Înălţime cazan **(H)**	mm	1280	1280	1280	1280	1280	1280
Înălţimea totală **(Ht)**	mm	1350	1350	1350	1350	1350	1350
Lungime cazan **(L)**	mm	740	800	850	910	960	1020
Lungime totala **(Lt)**	mm	1240	1300	1350	1410	1460	1540
Diametru racord coş **(ØD1)**	mm	146	146	146	166	166	166
Greutate cazan	kg	267	285	329	355	372	410
Greutate sistem (fără apă)	kg	387	405	449	475	492	575
Greutate arzător	kg	26.6	26.6	26.6	26.6	26.6	33.1
Presiunea maximă de lucru	bar	2	2	2	2	2	2
Presiunea maximă de probă	bar	4	4	4	4	4	4
Putere termică utilă pe lemne	Kcal/h (kW)	15.000 17,4	22.000 25,6	27.000 31,4	33.000 38,4	40.000 46,5	50.000 58
Putere termică utilă pe peleţi	Kcal/h (kW)	12.100 14	17.700 20,6	21.800 25,2	26.600 30,9	32.200 37,4	40.300 46,8
Randament – funcţionare pe lemne	%	78-80	78-80	78-80	78-80	78-80	78-80
Randament – funcţionare pe peleţi	%	85-90	85-90	85-90	85-90	85-90	85-90
Consum nominal lemne cu H_i= 3500 kcal/kg	Kg/h	5,5	8,06	9,9	12,1	14,7	18,3
Consum nominal peleţi cu H_i= 4150 kcal/kg	Kg/h	2,59	3,8	4,7	5,7	6,9	8,6
Racord termomanometru **(RTM)**	ţoli	¼” int	¼” int	¼” int	¼” int	¼” int	¼” int
Racord aerisitor **(A)**	ţoli	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.
Racord supapă de siguranţă **(SS)**	ţoli	½” ext	½” ext.	½” ext.	½” ext.	½” ext.	½” ext.
Racord tur **(RT)**	ţoli	1½” ext	1½” ext	1½” ext	1½” ext	1½” ext	1½” ext
Racord retur **(RR)**	ţoli	1½” ext	1½” ext	1½” ext	1½” ext	1½” ext	1½” ext
Racord regulator de tiraj **(RRT)**	ţoli	¾” int	¾” int	¾” int	¾” int	¾” int	¾” int
R.apă rece/apă caldă menaj **(AR / ACM)**	ţoli	½” ext	½” ext.	½” ext.	½” ext.	½” ext.	½” ext.
Racord serpentină răcire **(ARR/RST)**	ţoli	¾” ext	¾” ext	¾” ext	¾” ext	¾” ext	¾” ext
Racord sondă supapă termica **(S)**	ţoli	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.
Racord golire cazan **(RG)**	ţoli	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.
Tiraj necesar la coş	mbar	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3
Conţinut de apă în cazan	L	94	103	109	137	146	162
Temp. gazelor de ardere	°C	180-250	180-250	180-250	180-250	180-250	180-250
Temp. maximă de lucru	°C	90	90	90	90	90	90
Temp. de lucru recomand.	°C	70-90	70-90	70-90	70-90	70-90	70-90
Debit apă caldă menaj (Δt=30°C)	l/min	9	9	9	12	12	12
Putere electrică consumată la aprindere	W	720	720	720	720	720	720
Putere electrică consumată în funcţionare	W	120	120	120	120	120	120
Tensiune/frecvenţă de alimentare	V/Hz	220 / 50	220 / 50	220 / 50	220 / 50	220 / 50	220 / 50

DATE TEHNICE

		Cazan				
Denumire	**UM**	**FI-60NSP**	**FI-80NSP**	**FI-100NSP**	**FI-130NSP**	**FI-150NSP**
Lăţime cazan **(B)**	mm	700	725	800	935	935
Înălţime cazan **(H)**	mm	1280	1280	1395	1395	1395
Înălţimea totală **(Ht)**	mm	1350	1350	1465	1465	1465
Lungime cazan **(L)**	mm	1130	1380	1490	1530	1680
Lungime totala **(Lt)**	mm	1650	1900	2150	2190	2340
Diametru racord coş **(ØD1)**	mm	196	196	216	246	246
Greutate cazan	kg	471	607	732	896	975
Greutate sistem (fără apă)	kg	636	773	911	1075	1154
Greutate arzător	kg	33.1	33.1	46.9	46.9	46.9
Presiunea maximă de lucru	bar	2	2	2	2	2
Presiunea maximă de probă	bar	4	4	4	4	4
Putere termică utilă pe lemne	Kcal/h (kW)	60.000 69,6	80.000 93	100.000 116	130.000 150,8	150.000 174
Putere termică utilă pe peleţi	Kcal/h (kW)	48.400 56,1	64.500 74,8	80.600 93,5	104.800 121,6	120.900 140,3
Randament – funcţionare pe lemne	%	78-80	78-80	78-80	78-80	78-80
Randament – funcţionare pe peleţi	%	85-90	85-90	85-90	85-90	85-90
Consum nominal lemne cu H_i= 3500 kcal/kg	Kg/h	22	29,3	36,6	47,6	55
Consum nominal peleţi cu H_i= 4150 kcal/kg	Kg/h	10,4	17,5	21,9	28,4	32,8
Racord manometru **(M)**	ţoli	¼” int	¼” int	¼” int	¼” int	¼” int
Racord aerisitor **(A)**	ţoli	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.
Racord supapă de siguranţă **(SS)**	ţoli	¾” ext	1” ext	1” ext	1” ext	1” ext
Racord tur **(RT)**	ţoli	1½” ext	2” ext	2” ext	2½” ext	2½” ext
Racord retur **(RR)**	ţoli	1½” ext	2” ext	2” ext	2½” ext	2½” ext
Racord regulator de tiraj **(RRT)**	ţoli	¾” int	¾” int	¾” int	¾” int	¾” int
Rac.apă rece/apă caldă menaj**(AR / ACM)**	ţoli	-	-	-	-	-
Racord serpentină răcire **(ARR/ RST)**	ţoli	¾” ext	¾” ext	¾” ext	¾” ext	¾” ext
Racord sondă supapă termica **(S)**	ţoli	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.
Racord golire cazan **(RG)**	ţoli	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.	½” int.
Tiraj necesar la coş	mbar	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4
Conţinut de apă în cazan	L	191	238	296	325	359
Temp. gazelor de ardere	°C	180-250	180-250	180-250	180-250	180-250
Temp. maximă de lucru	°C	90	90	90	90	90
Temp. de lucru recomandat	°C	70-90	70-90	70-90	70-90	70-90
Putere electrică consumată la aprindere	W	935	985	985	985	985
Putere electrică consumată în funcţionare	W	335	385	385	385	385
Tensiune/frecvenţă de alimentare	V/Hz	220 / 50	220 / 50	220 / 50	220 / 50	220 / 50

Date referitoare la dimensiunile constructive al sistemului de alimentare:

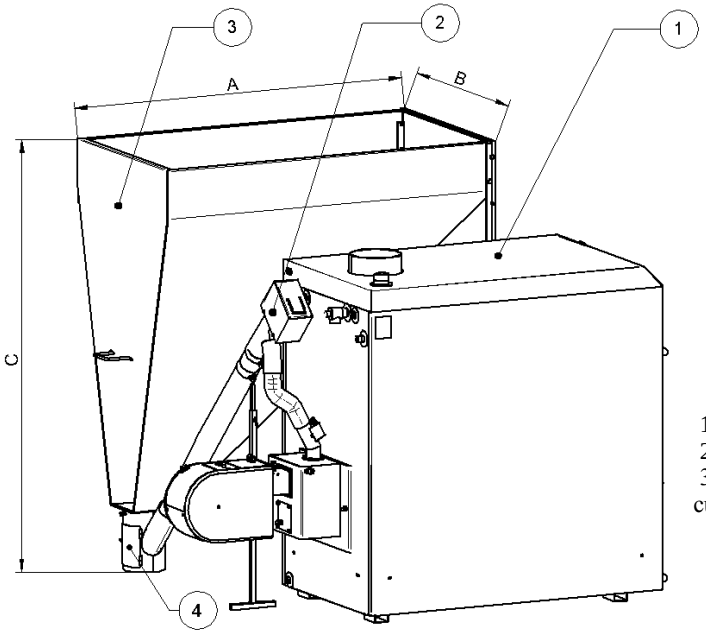
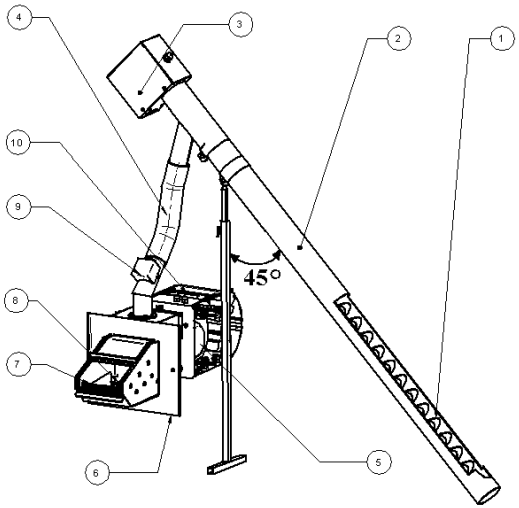


fig.8.

1. Corp cazan
2. Sistem alimentare
3. Rezervor peleţi prevăzută cu uşă de curăţare (4)

Denumire	UM	Cazan	
		FI-15NSP – FI40-NSP	FI-50NSP – FI-150NSP
Lungime (A)	mm	1100	1500
Lăţime (B)	mm	760	830
Înalţime (C)	mm	1460	1730
Volum rezervor peleţi	L	500	850



ELEMENTE COMPONENTE

1. Snec transportor
2. Ţeavă alimentare peleţi
3. Motoreductor antrenare snec
4. Tub flexibil
5. Ventilator centrifugal
6. Corp arzător
7. Grătar arzător
8. Aprinzător electric
9. Termocuplă
10. Automat programabil - bloc comandă

fig.9.

Date referitoare la dimensiunile constructive al arzătorului pe peleți:

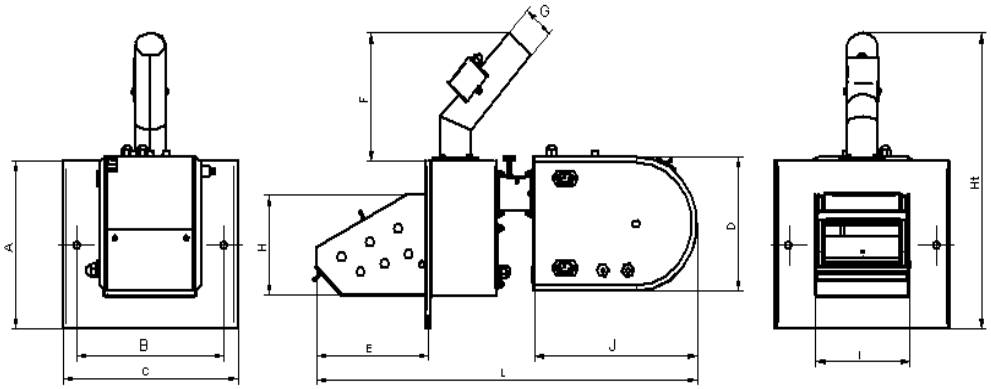


fig.10.

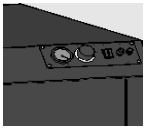
Model arzător	Putere min-max Kw	Alimentare electrică		Ventilator W	Consum peleți la putere nominală cu Hi=4150 kcal/kg Kg/h
		V	Hz		
27	10 - 32	220	50	80	2,08 – 6,65
40	25 - 48	220	50	80	5,19 – 9,97
60	35 - 70	220	50	80	7,27 – 14,54
80	45 - 95	220	50	135	9,35 – 19,73
150	90 - 180	220	50	135	18,7 – 37,4

Model arzător	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	J [mm]	L [mm]	Ht [mm]
27	300	290	345	240	220	228	60	171	185	320	750	530
40	300	290	345	240	220	228	60	171	185	320	750	530
60	295	340	395	240	280	228	60	182	252	320	830	535
80	295	340	395	240	280	228	60	182	252	320	830	535
150	360	400	450	300	360	216	60	230	308	400	1050	575

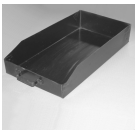
★ Accesorii livrate cu cazanul FI-NSP

- Regulator termostatic de tiraj
(pachet de bază)

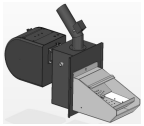
- Vătrai şi perie de sârmă
(pachet de bază)



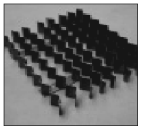
Panou de comandă
(pachet de bază)



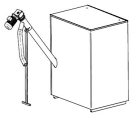
- Sertar cenuşar
(pachet de bază)



Arzător pe peleţi
(pachet de bază)



- Şicane de oţel
(pachet de bază)



Sistemul de alimentare cu peleţi (pachet de bază)

- Serpentină de răcire (la toata gama)
- Serpentină ACM (la gama FI-15NSP – FI-50NSP)

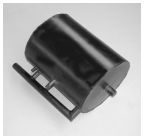
- Supapă de siguranţă (2,5 bar)
(pachet de bază)

-Termostat de ambient cu radiocomandă (fără fir)
(pachet de bază)

- Aerisitor
(pachet de bază)

- Instrucţiuni de montaj, exploatare şi întreţinere
(pachet de bază)

★ Accesorii recomandate ca şi obligatorii



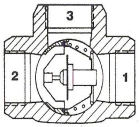
- Vas de expansiune deschis

sau

- Vas de expansiune închis

- Vanele de amestec cu 4 căi

sau



Ventil termic de amestec
TV 60ºC(25, 32, 40)-la retur
TV 72ºC(25, 32, 40)-la tur

- Supapă termică STS 20 sau TS 130- ¾”

- Pompă de circulaţie şi / sau recirculre

Capitolul 1

INSTRUCŢIUNI DE INSTALARE

★ Capitolul se adresează atât persoanelor autorizate care procedează la instalarea cazanului, cât şi beneficiarului care are interesul ca lucrările efectuate să corespundă normelor de siguranţă în exploatare a tuturor elementelor care contribuie la bună funcţionare a instalaţiei.

Cazanul poate fi instalat de agenţi economici sau personal autorizat ISCIR. Instalarea, montajul se va face după un proiect cu respectarea normativelor în vigoare şi în conformitate cu cartea tehnică al cazanului.

☞ **Atenţie! În cazul neinstalării cazanului acesta trebuie depozitat într-un loc uscat.**

1.1. Alegerea cazanului

Cazanul trebuie ales astfel încât puterea nominală să corespundă pierderilor de căldură şi necesarului termic conform STAS 1907, condiţie esenţială pentru funcţionare corectă şi economică. Alegerea unui cazan cu puterea nominală prea mare va avea ca rezultat depuneri de gudroane pe peretele interioare a acestuia.

1.2. Amplasarea şi poziţionarea cazanului

Cazanul se va monta numai în instalaţia de încălzire centrală executată pe baza unui proiect întocmit de o instituţie specializată, în condiţiile respectării măsurilor de siguranţă prevăzute în STAS 7132-86; STAS 3417-85 ; Normativ I 13-94; Normativ I 13/1-96; PT C 9-2003; PT A2-2003; colecţia ISCIR; GP 051-2000; P 118-99.

Cazanul va fi instalat într-o încăpere proprie amplasată în subsol, demisol sau la parterul clădirilor civile sau industriale, cu excepţia clădirilor din categoria A şi B de pericol de inflamare sau explozie. De asemenea este interzisă amplasarea cazanelor direct sub încăperi cu personal care nu se poate evacua singur (de exemplu spitale), sub săli de spectacole, magazine, grădiniţe de copii sau sub căile de acces ale acestora.

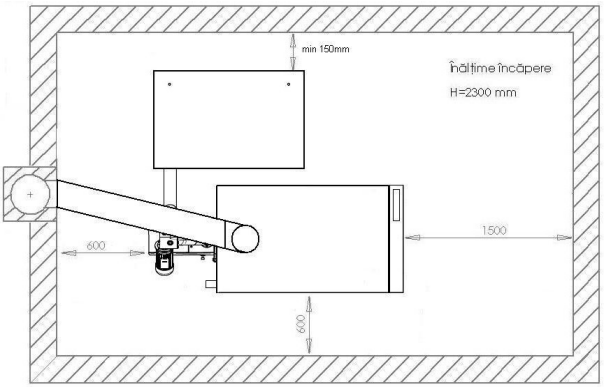


fig.11.

Sala cazanelor trebuie separată de încăperile alăturate şi să fie suficient vitrată. Încăperea în care se montează cazanul trebuie să fie suficient de mare ca să permită montarea cazanului pe o suprafaţă perfect orizontală (eventual pe un postament metalic sau din beton) respectând distanţele conform fig.11. Cazanul nu se amplasează pe suporturi din materiale inflamabile. Încăperea trebuie prevăzută cu un orificiu de acces al aerului proaspăt, cu o deschidere de 400 cm^2 – în permanenţă deschis spre exterior. Se recomandă ca pe pardoseală să fie amplasat un sifon de scurgere şi conducte de apă potabilă cu presiune suficientă pentru umplerea instalaţiei de încălzire centrală.

☞ **Atenţie! Amplasarea cazanului în camere de locuit şi pe coridoare de acces este interzisă !**

1.3. Montarea componentelor cazanului

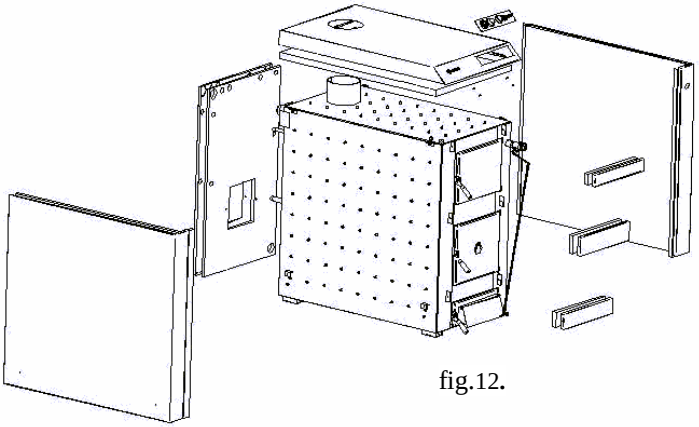


fig.12.

Cazanul se livrează complet ansamblat şi echipat. În cazul în care la mutarea în locul destinat funcţionării întâmpinaţi greutăţi, se pot demonta componentele după cum urmează conform desenului din fig. 12. Demontarea începeţi cu înlăturarea mantelei capac. După acesta urmează mantalele laterale unde vor desface şuruburile cu cap înecat M6, două sus şi două lateral jos. Dacă este necesar se pot desface şi mantaua spate cu ajutorul şuruburilor cu cap înecat M6 urmată de cele trei componente mai mici (între uşi) ce vor fi înlăturate dacă desfacem cu şuruburile cu cap înecat M6.

Când cazanul sa amplasat la locul lui destinat funcţionării înainte de instalare procedăm la îmbrăcarea lui. Se vor monta părţile componente conform desenului din fig.12. Asamblarea se începe cu montarea mantalei spate cu ajutorul şuruburilor cu cap înecat M6. Urmeaza cele trei componente mai mici (între uşi) ce vor fi fixate cu şuruburi cu cap înecat M6. După acesta urmează mantalele laterale ce se vor fixa cu ajutorul şuruburilor cu cap înecat M6, două sus şi două lateral jos. La montarea capacului, sondele şi racordurile aparaturi de comandă şi control se vor introduce în teaca potrivită şi în racordul mufă ¼" .

1.4. Montarea arzătorului de peleţi şi al sistemului de alimentare

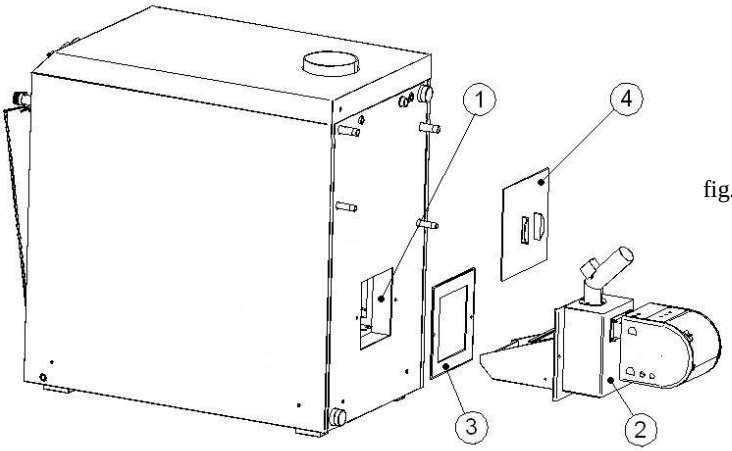


fig.13.

MONTAREA

Cazanul FI-NSP (1) poate fii exploatat în două variante de funcţionare:

1. funcţionare automată pe peleţi, prin montarea arzătorului pe peleţi (2) în uşa (orificiul) (1) de pe spatele cazanului utilizând garnitura de etanşare (3), fig.13.. Se va fixa în şuruburi M10, avînd grijă ca arzătorul să fie bine montat. Contactul dintre arzător şi cazan trebuie să fie etanş, pentru a preveni scurgeri de gaze în camera centralei.

După montarea arzătorului se va trece la conectarea electrica a acesteia, cu panoul de comandă al cazanului, şi conectarea electrică a sistemului de alimentare (motoreductorului antrenare snec) cu conecsiunile arzătorului.

Arzătorul este prevăzut cu două prize pentru conectarea sistemului de alimentare:

- priza de jos este sub tensiune normală şi are rolul pentru încărcarea iniţială al sistemului de alimentare. După încărcarea sistemului (amorsarea tubului de alimentare) conectorul motoreductorului antrenare snec se va muta în priza de sus.
- priza de sus este comandată prin blocul de comandă al arzătorului, iar la funcţionare normală (automată) aici se va conecta sistemul de alimentare.

După montarea arzătorului se poziţionează rezervorul de peleţi, se montează sistemul de alimentare format din snecul transportor, motoreductor şi tuburi de alimentare. **Sistemul de alimentare** trebuie să fie astfel **poziţionat** ca să închidă cu planul orizontal sau vertical **unghi de 45°**. Se va proceda la conectarea sistemului de alimentare cu arzătorul de peleţi prin intermediul tubului flexibil, respectând ca acesta să fie cât mai drept şi conectările bine strânse.

2. funcţionare pe lemne şi/sau deşeuri lemnoase cu alimentare manuală. Dacă această funcţionare este pe o perioadă mai îndelungată, este indicat ca în acest caz să se demonteze arzătorul pe peleţi, iar uşa (1) (orificiul) de pe spatele cazanului să se optureze cu placa metalică (4) fig.13. aflată în dotarea cazanului.

RACORDAREA CAZANULUI

1.5. Racordarea hidraulică

Dacă sa efectuat poziţionarea şi montarea mantalelor se trece la racordarea hidraulică al cazanului. Turul şi returul cazanului este prevăzut cu filete exterioare şi/sau interioare conform tabelului ”Date tehnice”. Se va racorda la reţeaua de apă serpentina de producere a apei calde menajere (la gama FI-15NSP – FI-50NSP). Se racordează serpentina de răcire conform fig. 14. Toate legăturile hidraulice de instalare a cazanului se vor face cu respectarea ” schemelor de instalare”.

Pentru umplerea cazanului şi/sau al sistemului, instalatorul va racorda o conductă cu apă curentă la conducta de întoarcere (returul instalaţiei). La această racordare se va intercala o clapetă de sens (supapă de reţinere) şi un robinet de umplere.

☞ **Atenţie: La racordul de umplere al instalaţiei se va intercala o clapetă de sens!**

Pentru o bună funcţionare şi pentru protecţia cazanului împotriva coroziuni se recomandă:

- pentru evitarea condensului acid şi gudronare, prin ridicarea temperaturi la returul cazanului, se va alege una din următoarele variante de montaj:
  - ventil termic de amestec TV 60ºC, care are rolul de a menţine apa la returul cazanului la temperatura de 60ºC, sau pe conducta de tur al instalaţiei se va monta un ventil termic de amestec TV 72ºC cu acelaşi rol (pt. puterile de ≤ 70 Kw).
  - pompă de recirculare între tur şi retur (by-pass) comandat de termostat.
  - vană de amestec cu 3căi cu sau fără servomotor.
- pentru obţinerea apei calde manajere recomandăm instalarea a unui boiler cu acumulare,
- pentru mărirea autonomiei de funcţionare şi preluarea surplusului de căldură se recomandă montarea cazanului cu vas de acumulare. Capacitatea vasului de acumulare (puffer) va fi minim 25 litri pe 1Kw instalat.

☝ **Notă: Pentru a obţine confortul termic dorit în locuinţă (temperatura de ambient), se recomandă ca, corpurile de încălzire să fie echipate cu robineţi termostataţi.**

RACORDAREA CAZANULUI

Cazanul se monteaza în sisteme de încălzire prevăzute cu vase de expansiune deschise sau închise dacă sunt îndeplinite condiţiile prevăzute la cap. ”Elemente de siguranţă”.

☞ **Atenţie: Intalarea cazanului în sisteme de încălzire prevăzute cu vase de expansiune închise este permisă doar dacă se asigură preluarea călduri din inerţia termică (la funcţionare pe lemne) şi evitarea supraîncălziri în cazul întreruperi curentului, defectarea pompei de circulaţie sau lipsă de necesar termic. În caz contrar se va alege montarea cazanului cu vas de expansiune DESCHIS!**

În proiectarea sistemului de încălzire centrală, trebuie să se acorde o atenţie deosebită dimensionării conductelor şi pierderilor de presiune pe aceste elemente de încălzire.

Înainte de montarea cazanului, sistemul trebuie să fie spălat şi curăţat de grăsimi, murdărie şi particule mecanice libere. În circuit trebuie să se prevadă un separator pentru a colecta impurităţile mecanice ce pot apărea în urma execuţiei instalaţiei.

Legăturile se pot executa prin lipire sau cu fitinguri de compresiune în cazul ţevilor de cupru, mufe sau flanşe în cazul ţevilor de oţel. Ţevilor trebuie să li se asigure panta necesară pentru aerisire şi golire uşoară spre punctele prevăzute în acest scop în instalaţie.

Punctele de golire trebuie să fie amplasate în locuri accesibile care să permită drenarea apei.

Punctele de aerisire trebuie amplasate în zonele cele mai înalte.

Aerisirea manuală a coloanelor pe instalaţiile mai vechi nu este suficientă, de aceea se recomandă montarea de aerisitoare manuale pe fiecare din elementele de încălzire (calorifere, registre etc).

Conducta de alimentare cu apă rece a serpentinei de preparare a apei calde menajere şi a serpentinei de răcire va rămâne permanent deschisă (închiderea reţelei de ACM. se face numai prin robinetele de la punctele de consum) pentru a permite preluarea dilatărilor de pe acest circuit.

Dacă instalaţia are tronsoane expuse la temperaturi negative, ţevile de apă obligatoriu se vor izola termic.

ELEMENTE DE SIGURANŢĂ

1.6. Elemente de siguranţă

- Vasul de expansiune deschis cu conducte de siguranţă tur-retur sau vas de expansiune închis dupa caz;
- Supapă de siguranţă reglată la presiunea de 2,5 bar (conform tabel date tehnice);
- Serpentina de răcire conectat la reţeaua de apă rece şi la instalaţia de scurgere prin intermediul unui robinet de golire termică “supapă termică ” STS 20 sau TS 130;

☞ **Atenţie: Este obligatoriu să nu existe nici un element de închidere tip robinet intercalat între cazan şi racordul vasului de expansiune!**

- **Este obligatoriu să nu existe nici un element de închidere tip robinet intercalat între cazan şi supapă de siguranţa!**
- **Supapa de siguranţă şi supapa termică trebuie să fie obligatoriu certificate CE.**
- **Se recomandă montarea de supape de siguranţă chiar şi în situaţia instalări cu vas de expansiune deschis.**

1.7. Racordarea elementelor de siguranţă

Modurii pentru a proteja cazanul contra supraîncălzirii (supraîncălzire ce poate duce la deteriorarea cazanului):

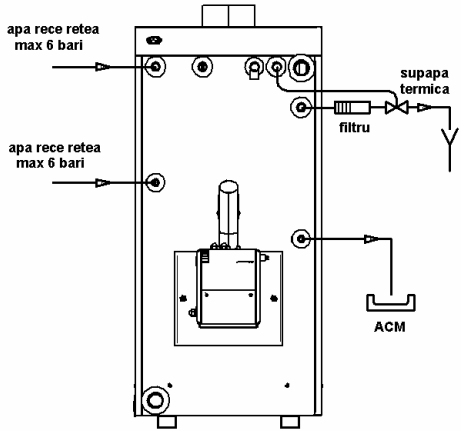
- în cazul existenţei unei surse permanenete de apă, racordarea serpentiniei de răcire cu supapă termică STS 20 - ¾” la acesta. (fig.14.)
- instalarea cazanului cu funcţionare prin termosifonare (circulatie gravitaţională),
- în cazul folosiri unor echipamente de tip hidrofor, cazanul poate fi protejat prin utilizarea unei surse de rezervă de energie electrică (baterie sau generator) pentru pompa de circulaţie.

ELEMENTE DE SIGURANŢĂ

1.8. Funcţionarea schimbătorului de siguranţă (serpentina de răcire).

Când temperatura apei din cazan ajunge la 95 – 97 ºC , senzorul de temperatură imersat în camera de apă deschide supapa termică şi prin serpentina de siguranţă începe să curgă apa rece care se evacuează la canalizarea existentă, răcind corpul cazanului. Robinetul termostatat rămâne deschis până temperatura agentului termic din cazan scade sub 95ºC.

Conducta de alimentare cu apă rece a serpentinei de răcire va rămâne permanent deschisă pentru a permite preluarea dilatărilor de pe acest circuit.



Presiunea maximă de intrare a apei reci va fi de 6 bari, iar temperatura 10 – 15 ºC.

fig.14.

SISTEME DE INSTALARE

1.9. Sisteme deschise şi sisteme închise

Proiectul instalaţiei de încălzire în funcţie de condiţi va prevedea obligatoriu un vas de expansiune deschis sau închis şi modul de legare în instalaţie conform STAS 7132-86

☞ **Atenţie! Cazanul se va lega obligatoriu cu vas de expansiune deschis sau închis, dimensionat corespunzător.**
Pe conductele de siguranţă tur – retur pentru racordarea cazanului cu vasul de expansiune nu se vor monta elemente de închidere sau strangulare.

SISTEME DESCHISE

1.9.1. Sisteme deschise (cu vas de expansiune deschis)

Vasul de expansiune deschis se va monta în punctul cel mai înalt al instalaţiei, dar nu mai mult de 20 m în înălţime, măsurat de la conducta de intrare a apei în cazan şi cât mai aproape de axa verticală a cazanului. El va fi izolat termic şi protejat împotriva îngheţului.
Fundul vasului de expansiune trebuie să depăşească nivelul cel mai înalt al instalaţiei cu minim 1,5 m;

Echilibrarea hidraulică a instalaţiei este necesară pentru realizarea alimentării în condiţii optime a tuturor corpurilor de încălzire. Aceasta se realizează prin:

- alegerea traseelor de conducte;
- dimensionarea conductelor;
- utilizarea pompelor de circulaţie.

Vasul de expansiune deschis **este absolut necesar** în instalaţiile cu circulaţie gravitaţională.

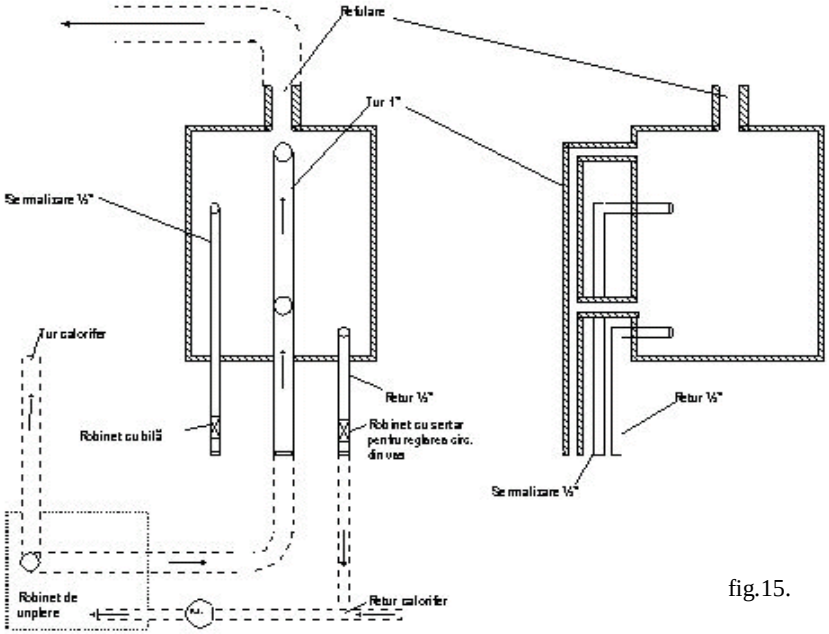


fig.15.

1.9.2. Sisteme închise (cu vas de expansiune închis)

În cazul existenţei unei surse permanenete de apă şi montarea unui vas de expansiune este dificilă / imposibilă, se poate alege varianta de montaj cu vas de expansiune cu membrană (închisă). Folosirea lor are multe avantaje dintre care cel mai important este împiedicarea admisiei de aer în sistem şi oxidări acestuia.

Vasul de expansiune închis trebuie dimensionat în funcţie de cantitatea de apă din instalaţie şi cazan pentru a putea prelua dilatările apei şi sistemului.

Calcul de capacitate a vasului închis:

Q= v x (P1 + B) / B x 1,3 ; unde

Q – capacitatea vasului
P1 – presiunea hidrostatică [kPa]
B – diferenta de presiune (50 kPa)
v – volumul apei din sistem după încălzire $v = G \times \Delta v$
G – masa apei [kg]
1,3 –coeficient de siguranţă
Δv – cresterea volumului de apă la o anumită temperatură (ex. la $\Delta t = 80^oC$ $\Delta v = 0{,}0355$ [l/kg])

Presiunea de aer din vasul de expansiune închis trebuie reglată potrivit presiunii hidrostatice al construcţiei, în funcţie de volumul total al apei din sistem.

Cel puţin anual se va verifica integritatea „ membranei" vasului de expansiune si presiunea aerului din acesta.

1.10. Pompa pentru circuitul de încălzire

Debitul pompei de încălzire se calculează cu formula empirică:

$Q = Pu/1000 \cdot 15$ [m^3/h], unde:

Q - debitul pompei de circulaţie pentru circuitul de încălzire în m^3/h;
Pu - puterea utilă a cazanului considerată în kcal/h;
În ceea ce priveşte înălţimea de pompare aceasta se consideră fie 2-2,5 m pe etaj, fie se calculează căderile de presiune pe instalaţie şi se alege pompa cu debitul de pompare calculat şi o înălţime egală sau mai mare cu valoarea obţinută din calcul.

1.11. Ventil termic de amestec ESBE

Ventilul termic de amestec TV 60ºC se montează pe returul instalaţiei şi are rolul de a menţine apa la returul cazanului la temperatura de 60ºC. Ventil termic de amestec TV 72ºC se montează pe conducta de tur al instalaţiei şi are acelaşi rol.

1.12. Vană de amestec cu 4 căi

Vana de amestec cu 4 căi este folosit pentru a asigura apă caldă către returul cazanului, la o temperatură optimă astfel încât să se evite formare condensului (apă retur de minim 60°C). Vaporii de apă în combinaţie cu alte elemente rezultate în urma arderii pot genera compusi chimici extrem de corozivi care duc la scurtarea duratei a viaţă a cazanului. Vana de amestec cu 4 căi este prevăzută cu posibilitatea reglajului manual dar se poate monta şi un servomotor de acţionare. Vana de amestec cu 4 căi este compusă din corpul principal din oţel si rotorul intern tip vană fluture. Unghiul de rotaţie al rotorului este de circa 90°.

1.13. Aerisirea

La prima umplere precum şi la completările ulterioare cu apă ale sistemului de încălzire, apa conţine o anumită cantitate de reziduri uleioase dizolvate în ea.

Odată cu încălzirea sistemului, combustibilele vor fi colectate în punctele cele mai înalte ale sistemului şi trebuiesc eliminate. Instalarea în aceste puncte ale sistemului a unor aerisitoare (manuale sau automate) va permite eliminarea rezidurilor dizolvate atât la prima umplere precum şi în timpul funcţionării. Se recomandă montarea de aerisitoare automate (cu plutitor sau bilă).

1.14. Scheme de legături ale instalaţiei

☞ **Atenţie! Schemele sunt orientative. Pentru o instalare corectă, respectaţi normativele în vigoare.**

1.14.1 Schema de legături hidraulice cu vas de expansiune deschis pentru cazanele FI-NSP cu serpentină de răcire, serpentină apă caldă menajeră şi ventil termic TV 60ºC

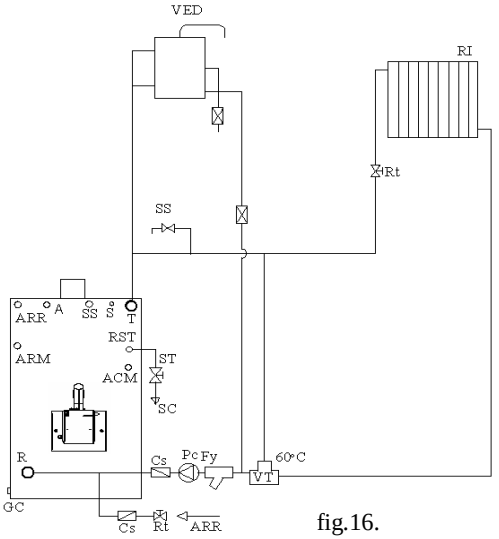


fig.16.

LEGENDĂ

VED – vas de expansiune deschis
RI – radiator
ACM – apă caldă menajeră
ARM – apă rece menajeră
Rt – robinet de trecere
SS – supapă de siguranţă
A – aerisitor
T – racord tur
R – racord retur
GC – golire cazan
ST – supapă termică
S – sondă supapă termică
ARR – apă rece reţea
RST – racord supapă termică
Cs– clapetă de sens
Pc – pompă de circulaţie
VT – ventil termic de amestec TV 60ºC
SC – scurgere canalizare
Fy – filtru impurităţi

1.14.2 Schema de legături hidraulice cu vas de expansiune deschis pentru cazanele FI-NSP cu serpentină de răcire, serpentină apă caldă menajeră şi pompă recirculare cu comandă termostatată

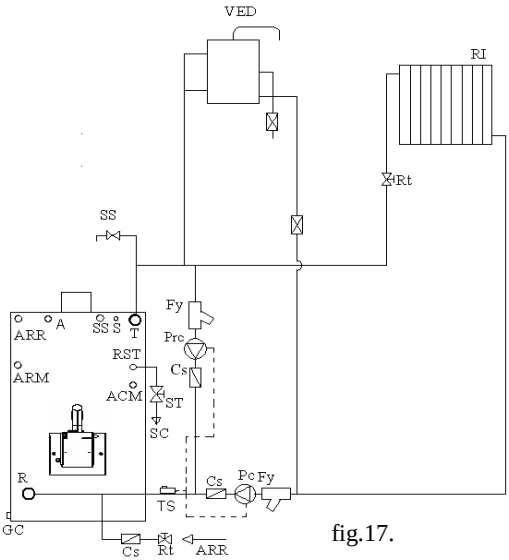


fig.17.

LEGENDĂ

VED – vas de expansiune deschis
RI – radiator
ACM – apă caldă menajeră
ARM – apă rece menajeră
Rt – robinet de trecere
SS – supapă de siguranţă
A - aerisitor
T – racord tur
R – racord retur
GC – golire cazan
ST – supapă termică
S – sondă supapă termică
ARR – apă rece reţea
RST – racord supapă termică
Cs– clapetă de sens
Pc – pompă de circulaţie
Prc – pompă recirculare anticondens
SC – scurgere canalizare
Fy – filtru impurităţi
TS - termostat comandă pompe

1.14.3 Schema de legături hidraulice cu vas de expansiune închis pentru cazanele FI-NSP cu serpentină de răcire, serpentină apă caldă menajeră şi ventil termic TV 60ºC .

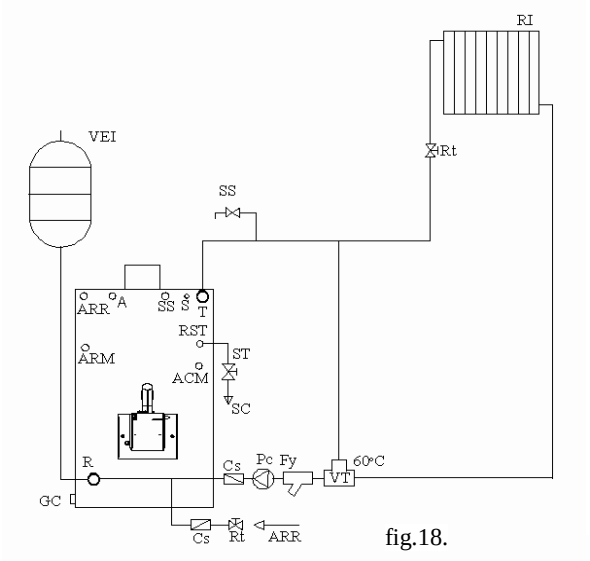


fig.18.

LEGENDĂ

VEI – vas de expansiune închis
RI – radiator
ACM – apă caldă menajeră
ARM – apă rece menajeră
Rt – robinet de trecere
SS – supapă de siguranţă
A – aerisitor
T – racord tur
R – racord retur
GC – golire cazan
ST – supapă termică
S – sondă supapă termică
ARR – apă rece reţea
RST – racord supapă termică
Cs– clapetă de sens
Pc – pompă de circulaţie
VT – ventil termic de amestec TV 60ºC
SC – scurgere canalizare
Fy – filtru impurităţi

1.14.4 Schema de legături hidraulice cu vas de expansiune închis pentru cazanele FI-NSP cu serpentină de răcire, serpentină apă caldă menajeră şi pompă recirculare cu comandă termostatată

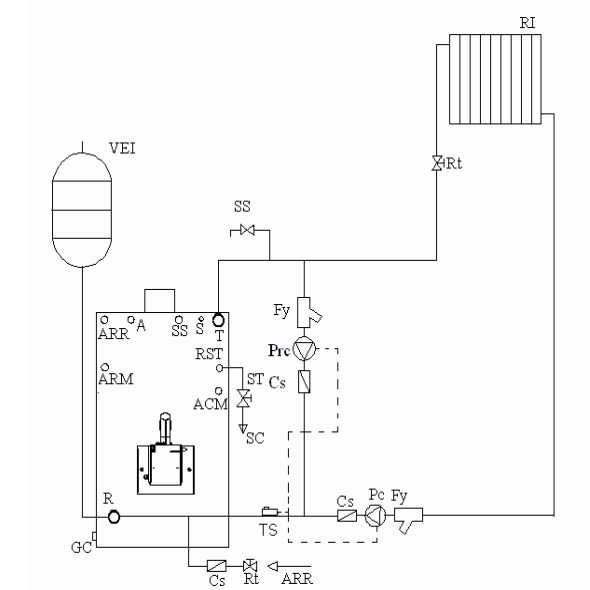


fig.19.

LEGENDĂ

VEI – vas de expansiune închis
RI – radiator
ACM – apă caldă menajeră
ARM – apă rece menajeră
Rt – robinet de trecere
SS – supapă de siguranţă
A – aerisitor
T – racord tur
R – racord retur
GC – golire cazan
ST – supapă termică
S – sondă supapă termică
ARR – apă rece reţea
RST – racord supapă termică
Cs– clapetă de sens
Pc – pompă de circulaţie
Prc – pompă recirculare anticondens
SC – scurgere canalizare
Fy – filtru impurităţi
TS - termostat comandă pompe

1.14.5 Schema de legături hidraulice cu vas de expansiune închis pentru cazanele FI-NSP cu boiler cu acumulare, serpentină răcire şi vană de amestec cu 4 căi.

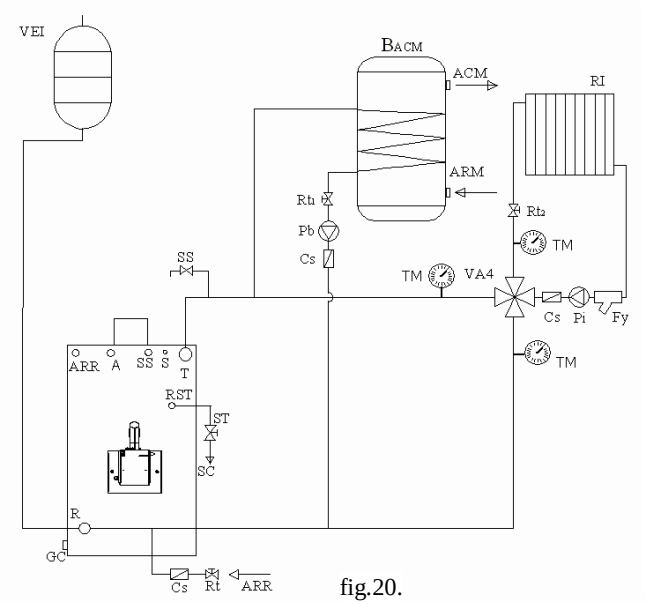


fig.20.

LEGENDĂ

VEI – vas de expansiune închis
RI – radiator
ACM – apă caldă menajeră
ARM – apă rece menajeră
Rt – robinet de trecere
SS – supapă de siguranţă
A – aerisitor
T – racord tur
R – racord retur
GC – golire cazan
Fy – filtru impurităţi
ARR – apă rece reţea
RST – racord supapă termică
Cs– clapetă de sens
Pi – pompă circuit încălzire
A4 – vană amestec cu patru căi
B_{ACM} – boiler de apă caldă cu acumulare
SC – scurgere canalizare
Pb – pompa circulaţie boiler
ST – supapă termică
S – sondă supapă termică
TM - termometru

1.14.6 Schema de legături hidraulice cu vas de expansiune deschis pentru cazanele FI-NSP cu boiler cu acumulare, vas de acumulare, serpentină de răcire şi pompă de recirculare cu comandă termostatată (această variantă cu vas de acumulare este indicată dacă cazanul funcţionează mai mult de 50% cu alimentare manuală, cu lemne)

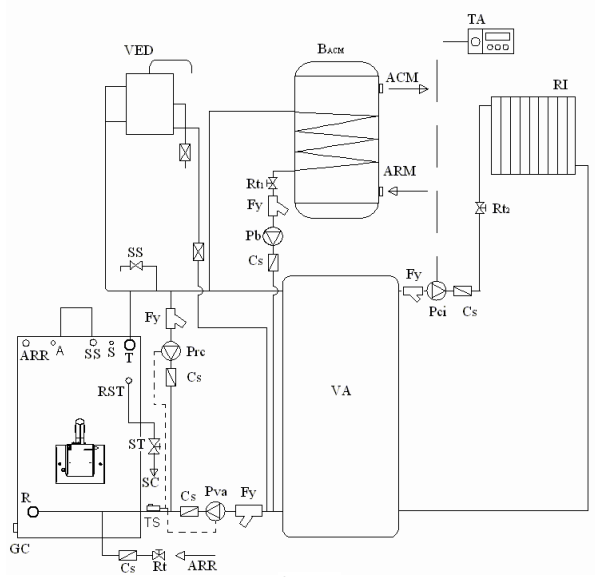


fig.21.

LEGENDĂ

VED – vas de expansiune deschis
RI – radiator
ACM – apă caldă menajeră
ARM – apă rece menajeră
Rt – robinet de trecere
SS – supapă de siguranţă
A – aerisitor
T – racord tur
R – racord retur
GC – golire cazan
Prc – pompă recirculare anticondens
Pva – pompă pentru vas de acumulare
Fy – filtru impurităţi
ARR – apă rece reţea
RST – racord supapă termică
Cs– clapetă de sens
Pci – pompă circuit încălzire
TS - termostat comandă pompe
B_{ACM} – boiler de apă caldă cu acumulare
SC – scurgere canalizare
Pb – pompa circulaţie boiler
ST – supapă termică
S – sondă supapă termică
VA – vas de acumulare
TA –termostat de ambient

1.14.7 Schema de legături hidraulice cu vas de expansiune închis pentru cazanele FI-NSP cu boiler cu acumulare, vas de acumulare, serpentină de răcire şi vană de amestec cu 4 căi (această variantă cu vas de acumulare este indicată dacă cazanul funcţionează mai mult de 50% cu alimentare manuală, cu lemne)

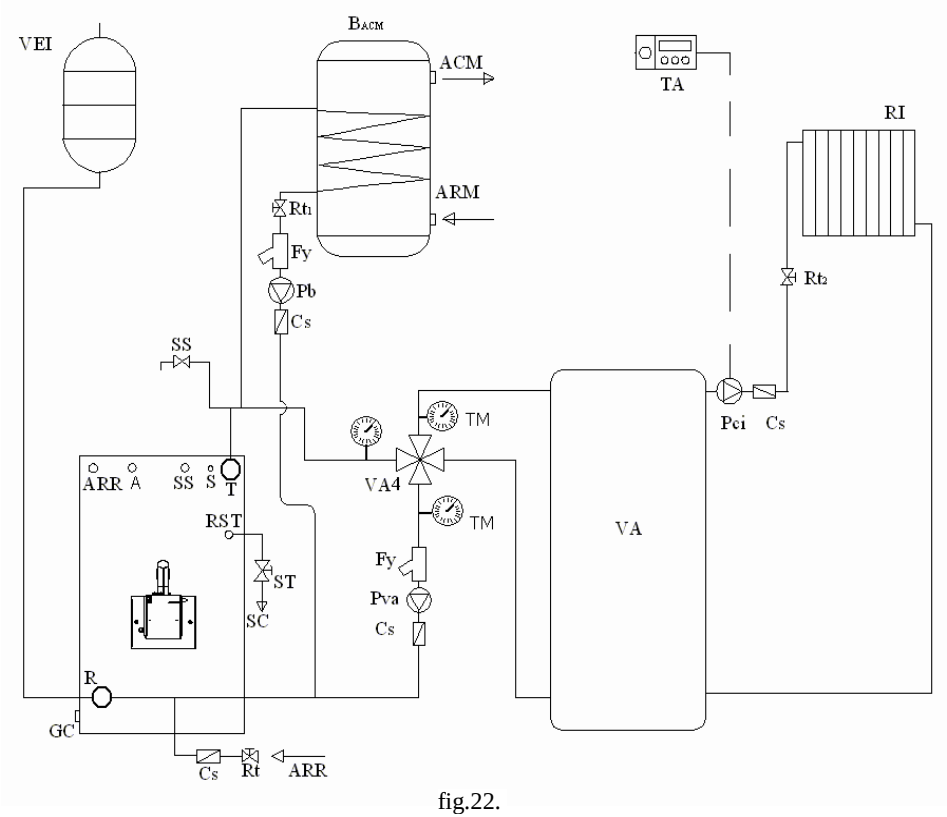


fig.22.

LEGENDĂ

VED – vas de expansiune deschis
RI – radiator
ACM – apă caldă menajeră
ARM – apă rece menajeră
Rt – robinet de trecere
SS – supapă de siguranţă
A – aerisitor
T – racord tur
R – racord retur
GC – golire cazan
Pva – pompă pentru vas de acumulare
Fy – filtru impurităţi
TM - termometru
VA4 – vană de amestec cu 4 căi
ARR – apă rece reţea
RST – racord supapă termică
Cs– clapetă de sens
Pci – pompă circuit încâlzire
B_{ACM} – boiler de apă caldă cu acumulare
SC – scurgere canalizare
Pb – pompa circulaţie boiler
ST – supapă termică
S – sondă supapă termică
VA – vas de acumulare
TA –termostat de ambient

1.15. Racordarea la coşul de fum

În vederea evacuării gazelor de ardere, cazanul se va racorda la un coş (obişnuit) din cărămidă sau tablă termoizolat, cu burlane având diametrul interior conform tabelelor "Date tehnice". Alegerea corectă a coşului de fum asigura funcţionarea corectă şi în bune condiţii a cazanului. Se recomandă a fi izolat termic pentru a evita perderile de temperatură a gazelor de ardere.

Canalul de fum (porţiunile orizontale) va fi cât mai scurtă şi va avea o pantă ascendentă de cel puţin 15 -25 grade spre coş. Distanţa maximă admisă în plan orizontal până la racordarea în coşul de fum nu va depăşii 1,5 m. **Este interzis trecerea canalului de fum prin alte încăperi.**

Vor fi evitate coturile în unghi drept. Nu se va utiliza mai mult de un cot curbat pentru racordarea cazanului la coş. Primul element de deviere sau cot se va monta la o distanţă minimă de 3 ori diametrul racordului de coş. Este interzisă montarea unor sisteme de obturare pe canalul de legatură sau pe coş. Înălţimea minimă a coşului (izolat termic) este de 6 m (măsurat de la nivelul camerei de ardere). El trebuie să asigure un tiraj bun, de minim 0,2 mbari.

O izolaţie corespunzătoare a coşului de fum este de asemenea, importantă, deoarece gazele de ardere trebuie să aibă la ieşirea din coş o temperatură egal sau mai mare de 130 ºC, pentru a fi eliminate problemele cauzate de condens.

Este interzisă racordarea altor aparate alimentate cu combustibil gazos la canale de fum care deservesc şi focare cu combustibil lichid sau solid. La bază, coşul trebuie prevăzut cu o uşiţă de vizitare, iar la terminal un capac de protecţie sau plasă.

Coşul de fum trebuie să fie construit în conformitate cu normativele în vigoare conform STAS 6793 şi STAS 3417 de către personal autorizat.

☞ **Atenţie! Coşurile cu tiraj insuficient înrăutăţesc performanţele cazanului, în schimb un tiraj mare va provoca fenomene de inerţie termică!**

Este obligatorie asigurarea etanseităţii canalului de fum şi fixarea acesteia pentru a preveni desprinderile accidentale;

1.16. Umplerea sistemului

După ce s-au făcut toate legăturile hidraulice, puteţi trece la umplerea sistemului.

- •Deschideţi toţi robineţii radiatoarelor, cazanului şi sistemului.
- •Deschideţi încet robinetul de alimentare, asigurându-vă că eventualii robineţi de aerisire automată funcţionează corect. Închideţi toţi robineţii de aerisire manuală când începe să iasă apa.
- •Verificaţi presiunea sistemului pe termomanometru.
- •Închideţi robinetul de alimentare şi aerisiţi cazanul.
- •Dacă este necesar, reluaţi alimentarea cu apă pentru a regla presiunea apei în instalaţie.
- •Porniţi pompa de circulare a agentului termic şi verificaţi funcţionarea acesteia (se va aerisi).

☞ **Atenţie! Periodic se va verifica presiunea apei din instalaţia de încălzire, realimentarea acesteia făcându-se numai cu cazanul oprit şi rece.**
Este interzisă utilizarea cazanului gol sau parţial umplut cu apă.
Utilizarea cazanului gol sau parţial umplut cu apă poate conduce la explozie.

Prevederi pentru apa de alimentare

Apa de alimentare pentru cazanul FI-NSP este apă potabilă dacă satisface următoarele condiţii:

- să fie limpede şi incoloră
- să nu conţină mai mult de 25 mg/l substanţe în suspensie
- să nu aibă duritate mai mare de 50 mg CaO/l.

În caz contrar apa se va trata.

Pentru evitarea de depuneri calcaroase în serpentina de preparare apă caldă menajeră şi serpentina de răcire, la alimentarea lor cu apă rece trebuie montat un sistem de dedurizare.

1.17. Schema electrică a cazanului

Pentru racordarea cazanului la reţeaua electrică de 220V, 50Hz se va folosi un cablu trifilar.

Camera centralei va fi prevăzut cu curent electric, bec pentru lumină şi două sau trei prize pentru alimentare electrică al centralei şi al pompelor de circulaţie.

Racordarea cazanului se va face numai de persoane autorizate în acest sens, cu respectarea normelor în vigoare.

☞ **Atenţie! Corpul cazanului trebuie legat la nul de protecţie pentru a avea împământare şi a preveni pericolul de electrocutare.**

Schema electrică al cazanului este următoarea:

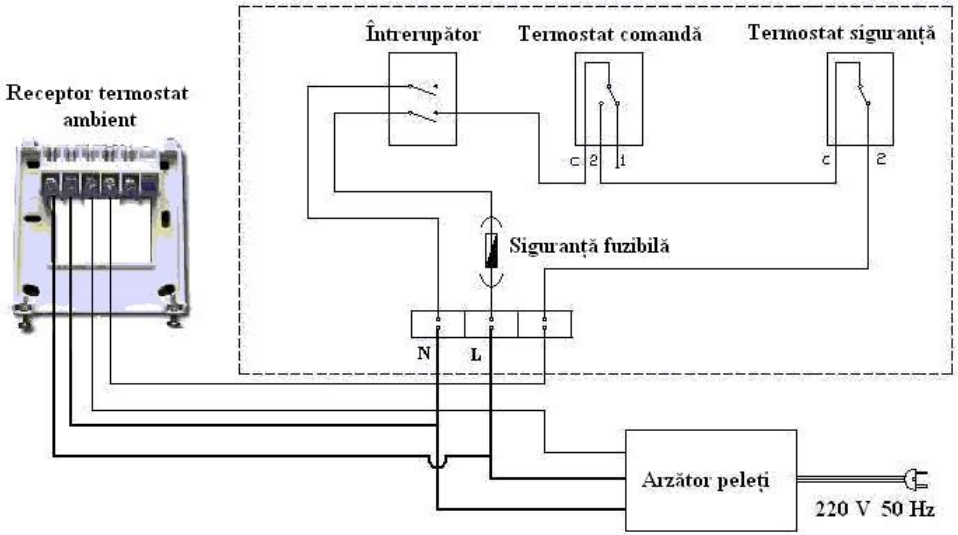


fig.23.

Capitolul 2

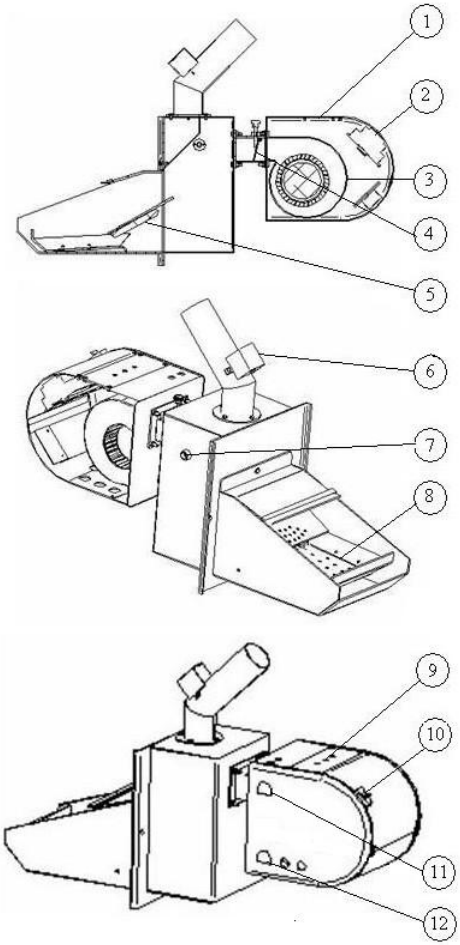
DESCRIEREA ARZĂTORULUI PE PELEŢI

☞ **Atenţie! Pentru utilizarea corectă al arzătorului pe peleţi citiţi cu atenţie acest capitol! Constructorul nu este responsabil de deteriorările cauzate prin exploatarea şi operarea incorectă al echipamentului!**

2.1. Domeniul de utilizare

Arzătorul pe peleţi este conceput numai şi numai pentru arderea peleţilor. Pot fi montate pe cazane de apă caldă FI-NS respectând concordanţa între puterea termică al cazanului şi al arzătorului. Pot fi montate şi pe cazane speciale sau modificate, care au fost concepute pentru alt tip de combustibil, dar numai de personal calificat.

2.2. Elemente componenete ale arzătorului



1. Ansamblu corp arzător
2. Automat programabil
3. Ventilator centrifugal
4. Clapetă sens pentru reglare aer combustie
5. Aprinzător electric
6. Termocuplă – protecţie înpotriva întoarceri focului
7. Fotosenzor
8. Grătar arzător
9. Led-uri semnalizare
10. Siguranţă automată (cu rol de şi resetare arzător)
11. Priza de sus – comanda sistemul de alimentare prin blocul de comandă al arzătorului după programul prestabilit (de aici este comandată funcţionarea sistemului de alimentare în regim de lucru normal – automat)
12. Priza de jos - pentru încărcarea iniţială al sistemului de alimentare (amorsare snec)

(**ATENŢIE! Se va folosi doar pentru încarcarea sistemului de alimantare până când primi peleţi ajung în tubul flexibil după care se mută conectorul motorului antrenare snec în priza de sus)**

2.3. Schema electrică al arzătorului

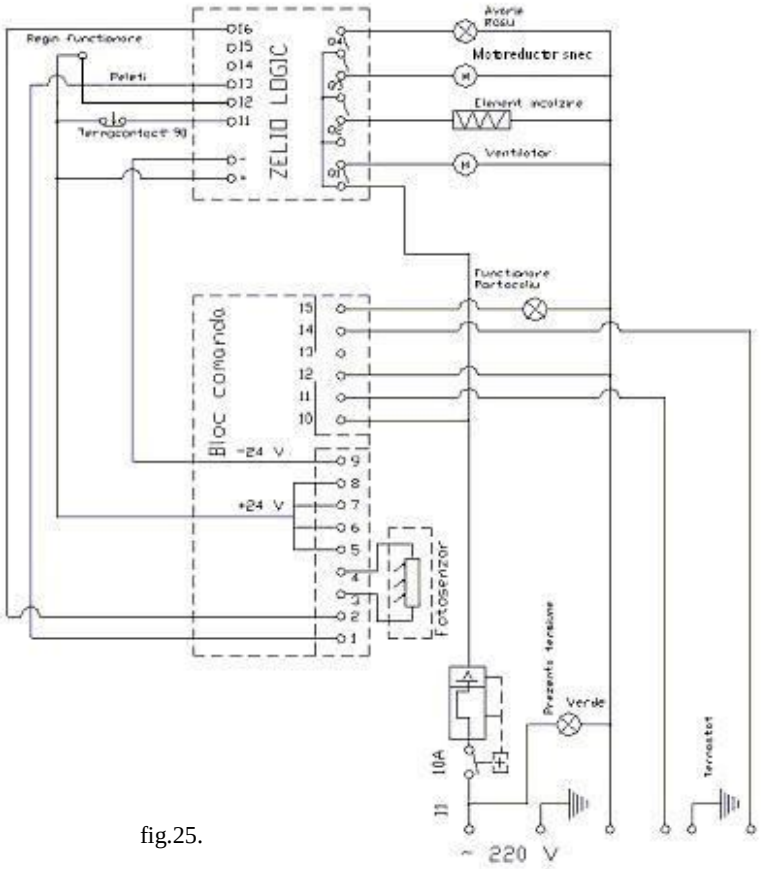


fig.25.

2.4. Modul de funcţionare al arzătorului

Arzătorul este alimentat cu energie electrică (lumina verde POWER este pornită).

Se încarcă sistemul de alimentare (transportorul) cu peleţi până când primi peleţi ajung la arzător motoreductorul fiind alimentată din priza de jos.

Se mută conectorul motoreductorului în priza de sus pentru funcţionare automată.

Se reglează temperatura de lucru de pe termostatul de maxim şi se acţionează întrerupătorul general de pe panoul de comandă al cazanului. Este transmis un semnal de la termostatul cazanului către arzător care este vizualizat de ledul galben şi arzătorul începe să execute pornirea.

Pornirea cuprinde următoarele faze:

- Sistemul de alimentare, aprinzătorul electric şi ventilatorul centrifugal sunt pornite.
- După timpul de furnizare a dozei de peleţi pentru prima aprindere, sistemul de alimentare este oprit.
- In acest timp sunt în funcţiune aprinzătorul electric şi ventilatorul. Timp setat pentru aprinzătorul electric 15 min.

- Când senzorul fotoelectric al arzătorului detectează lumina flăcării, începe să se deruleze timpul de ardere a primei doze iar aprinzătorul electric se opreşte.
- După aceea aparatul porneşte în mod de lucrul normal, procedeul de alimentare cu peleţi şi pauza pentru arderea lor. Timpul de alimentare cu peleţi şi pauza pentru arderea lor, sunt setate din fabrică. Arderea şi cantitatea de aer furnizată poate fi controlată de clapeta ventilatorului arzătorului (4), (reglajele sus menţionate se modifică dacă este absolut necesar).
- După atingerea temperaturi reglate din termostatul de lucru al cazanului (de exemplu 85 ^{0}C), termostatul decuplează, şi se initiază ciclul de oprire al arzătorului care se manifestă în felul următor:

- ventilatorul rămâne în funcţiune 15-20 minute (parametru setat din fabrică)
- motoreductorul sistemului de alimentare nu mai primeşte comandă de funcţionare,
- peleţi din arzător vor continua sa ardă până când grătarul rămâne curat.

După ce temperatura din cazan scade, urmează semnalul de pornire de la termostat, arzătorul porneşte din nou.

- Dacă peleţi nu ard, o nouă încercare pentru aprinderea lor va începe automat.
- Dacă senzorul nu detectează flacără în timpul lucrului, secvenţa aprinderii va porni din nou.
- Dacă după două încercări de aprindere nu au succes, de exemplu se termină combustibilul (setarea de fabricaţie este de 2 încercări) atunci aparatul opreşte funcţionarea normală şi modul ALARMĂ porneşte lampa ALARM care va lumina (lumina roşie), ceea ce este un semnal pentru utilizator că trebuie îndepărtată cauza de avarie. După îndepărtarea cauzei, arzătorul va porni din nou oprindu-l şi pornindu-l din întrerupător. Aceasta trebuie făcută din întrerupatorul POWER al arzătorului .

☞ **Atenţie! Pentru evitarea opriri accidentale a alimentări cu curent electric al cazanului, este necesar instalarea a unui sistem tip UPS de 1000W!!!**

Oprirea arzătorului în timpul lucrului se face astfel: mai întâi se micşorează temperatura de la termostatul cazanului prin punerea butonului la poziţia 0. După 15 minute (timp necesar pentru arderea peleţilor în arzător), arzătorul se opreşte prin întrerupătorul lui, şi cazanul prin întrerupătorul general.

2.5. Funcţiile automatului programabil

Automatul programabil controlează funcţionarea arzătorului. Acesta este securizată printr-o parolă, deci programul care rulează va fi sigur fără schimbări neplăcute(neaşteptate). Posibila setare în parametri sunt date după cum urmează:

- timpul TT1 - timp funcţionare motoreductor în ciclu normal
- timpul TT4 - timpul pentru prima alimentarea cu peleţi (de pornire)
- timpul TT5 - timp ardere după comanda stop (postventilare)
- timpul TT6 - timp ardere peleţi (pauză motoreductor în ciclu normal)
- timpul TB - timp întârziere intrare în ciclu (lucru) normal

☝ **Notă:** Când fotosenzorul înregistrează flacăra, încercarea de aprindere se sfârşeşte. Numărul încercări de aprindere este **2**. Dacă se efectuează cele 2 încerări de aprindere şi nu se aprinde, sistemul intră în modul de avarie (semnalul ALARMA luminează). Este necesară intervenirea utilizatorului (verificaţi motivul pentru esuarea aprinderi). Repornirea (resetarea) se va face prin acţionarea siguranţei automate.

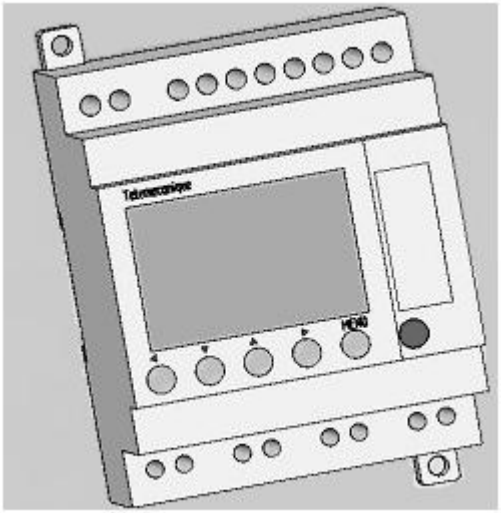


fig.26.

2.5.1. Setarea parametrilor

Setările parametrilor **T1, T4, T5, T6 şi TB** poate fi făcută după urmatoarele instrucţiuni (pentru parametrul instant T1):

- apăsăm butonul verde cu simbolul **Menu/OK** de pe automatul programabil
- cu săgeata sus sau jos selectăm **PARAMETER**
- prin apăsarea săgeată dreapta ajungem la timpul (perioada) dorit, în acest caz marcat prin TT1 (timp funcţionare motoreductor în ciclu normal)
- cu săgeată dreapta selectăm câmpul, care semnifică timpul lui T1
- cu săgeata sus sau jos selectăm perioada dorită.

Notă: Dacă săgeata sus sau jos rămâne apasată în continuare, după un anumit timp numerele se schimba repede.

- apăsăm butonul verde cu simbolul **Menu/OK**
- o întrebare **CONFIRM CHANGES** (confirmaţi schimbările) va apărea (confirmaţi schimbările). Se răspunde cu **YES** (da) prin apasarea butonului verde cu simbolul **Menu/OK**
- apăsăm butonul verde cu simbolul **Menu/OK** de pe automatul programabil şi intrăm în **RUN** mode (modul) (lucrul normal)

Notă: Dacă facem ceva greşit, răspundem întrebării CONFIRM CHANGES? (confirmaţi schimbările) cu NO (nu).

În mod identic se setează şi timpul TT6 - timp ardere peleţi (pauză motoreductor în ciclu normal)

- în mod similar putem schimba parametrii doriţi
- lumina **RUN** indică ca modul normal de lucru este pornit

Notă: Nu încercaţi să schimbaţi alţi parametrii, cu excepţia celor descrise mai sus.

2.6. Ajustarea, reglarea arzătorului

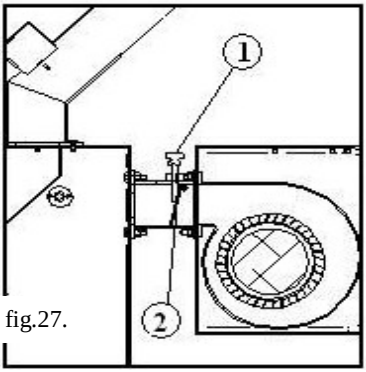


fig.27.

Ajustarea şi reglarea puteri arzătorului se face prin reglarea debitului de peleţi şi al aerului de combustie.
Debitul de combustibil se reglează prin setarea în automatul programabil a timpilor de **alimentare peleţi** (ciclu) şi de **ardere peleţi** (ciclu). Debitul de aer de combustie se reglează prin înşurubarea/dezşurubarea tijei **(1)** ce acţionează asupra clapetei unisens **(2)** fig.27.
Dacă aparatul nu funcţionează normal:

- verificaţi calitatea peleţilor (nu trebuie sa aibă praf).
- în caz că sunt prea mulţi peleţi în arzător, reglaţi alimentarea cu peleţi şi reglaţi admisia de aer de combustie.
- verificaţi temperatura gazelor de ardere (140-220ºC)

Dacă este prea mare, micşoraţi timpi de alimentare cu peleţi. Dacă temperatura este prea mică, introduceţi cantitate suplinitoare de aer.

Dacă nivelul peleţilor din arzător este prea mică, verificaţi temperatura gazelor de ardere, şi micşorati cantitatea de aer, şi măriţi cantitatea de peleţi din timpi de alimentare.

Cantitatea de alimentare cu peleţi trebuie schimbată , folosind modul descris la punctul 2.5.1.

Criteriul pentru o ardere perfectă este culoarea flăcării.

Dacă culoarea este galben închis, amestecat cu fum, probabil alimentarea cu peleţi este mare decăt cel necesar şi ar trebui setată la parametrii T1 şi T6 (micşorat T1 şi/sau mărit T6). Deschizând clapeta de aer afectează procesul combustibilului, arderea este stabilă, fără reziduri (normal clapeta nu este deschisă de tot). Dacă clapeta este deschisă prea mult este posibil să arunce peleţi nearşi în focarul cazanului.

Dacă alimentarea iniţială este prea mare este posibil ca arzătorul (grătarul) să se astupe (înece). Este rezultatul, ca prima doză de peleţi este prea mare decăt cea necesară, aceştia se aprind şi flacăra este sesizată de fotosenzor, iar arzătorul intră în modul de operare înainte ca peleţi să se aprindă (toată doza). În acest caz trebuie redusă timpul de alimentare iniţială prin reglarea parametrului T4.

☝ **Notă:** Căndreglaţi arzătorul, este nevoie de un aparat de măsurarea gazelor de ardere.

2.7. Setările parametrilor timpi în funcţie de centrala termică

Cazan	Arzător	Sistem alimentare	Timp prima alimentare TT4 [min, sec]	Timp întărziere după aprindere TB [sec]	Timp funcţionare snec TT1 [sec]	Timp pauză snec TT6 [sec]	Timp postventilare TT5 [min]
FI 15 NSP	27	mic	1,30 - 3	35	16	11	15
FI 22 NSP			1,30 - 3	35	16	11	15
FI 27 NSP			1,30 - 3	35	16	11	15
FI 33 NSP	40		1,30 - 3	32	16	8	15
FI 40 NSP			1,30 - 3	30	16	4	15
FI 50 NSP	60	mare	0,35	53	3	23	20
FI 60 NSP			0,35	53	3	23	20
FI 80 NSP	80		0,35	59	5	23	20
FI 100 NSP	150		0,50	49	5	18	20
FI 130 NSP			0,50	54	5	12	20
FI 150 NSP			0,50	63	5	10	20

2.8. Reguli de siguranţă constructive

Procesul de aprindere şi ardere se află sub monitorizare printr-un microprocesor modular digital (fig.26).

Procesul de aprindere şi de ardere este monitorizat de un fotosenzor şi dacă nu se produce aprinderea după două încercări (funcţie ajustată), arzătorul intră în avarie.

Dacă în timpul lucrului alimentarea din buncăr cu peleţi se termină, arzătorul intră în avarie.

Tubul flexibil pentru transportul de peleţi este transparent şi este făcut dintr-un material special rezististent la căldură.

Pentru sistemul de protecţie împotriva propagării arderii la buncărul de combustibil, pe tubul de alimentare al arzătorului, este amplasat un senzor de temperatură cu declanşare la temperatura de 90-95 ^{0}C. Dacă în timpul lucrului senzorul de temperatură detectează o temperatură mai mare de 90-95 ^{0}C melcul transportor se opreşte şi arzătorul se stinge.

Accesul la microprocesorul modulului de automatizare: programul este securizat cu o parolă.

Capitolul 3

PUNEREA ÎN FUNCŢIUNE

☝ **De reţinut: Toate operaţiile de prima punere în funcţiune sunt obligatorii şi se vor efectua de personal specializat, autorizat ISCIR.**

3.1. Prima punere în funcţiune

3.1.1. Verificării la prima punere în funcţiune

Înainte de punerea în funcţiune a cazanului trebuie verificate şi respectate următoarele:
- respectarea condiţiilor de instalare a cazanului; cerinţele ce trebuiesc îndeplinite de camera centralei
- existenţa şi alegerea corectă a supapelor de siguranţă; corecta racordare a acestora la cazan
- existenţa şi dimensionarea corectă a vasului de expansiune deschise sau închise (după caz) şi corecta racordare a conductelor de legătură cazan – vas de expansiune;
- se va verifică existenţa şi corecta racordare a serpentinei de răcire cu supapa termică.
- dimensionarea corectă a coşului de fum racordarea corecta la acesta; coşul trebuie să fie curat, să nu prezinte neetanşeităţi, să nu fie obturat şi să fie prevăzut cu protecţie la partea terminală.
- verificarea existenţei orificiului de acces al aerului proaspăt în camera centralei.
- verificarea funcţionări a aparaturi de reglaj şi control.
- verificarea umplerii corecte a instalaţiei
- verificarea dacă sistemul este umplut cu apă şi aerisit, şi existenţa instalaţiei de dedurizare a apei – după caz-
- verificarea presiunii pernei de aer din vasul de expansiune şi reglarea acestuia în funcţie de presiunea statică din instalaţie (la vasele închise de expansiune)
- verificarea funcţionării pompei de circulaţie-alimentare electrică, deblocarea rotorului, aerisirea
- se verifică etanşeitatea întregului sistem.
- după ce cazanul a atins temperatura de lucru se verifică din nou etanşeitatea sistemului.

3.1.2. Punerea în funcţiune

3.1.2.1. Punerea în funcţiune cu funcţionare pe lemne

La punerea în funcţiune se vor parcurge următoarele operaţii în ordinea prescrisă:
- se reglează regulatorul termostatic de tiraj la valoarea dorită a apei din cazan; se recomandă valori de lucru între 70 - 90 ºC.
- se aprinde focul în cazan, pe uşa focarului introducând hârtie şi o cantitate suficientă de lemn (aschii) pe grătarul plan pentru a forma un pat de jar
- după formarea patului de jar se umple focarul cu lemne (maxim jumatate din înălţimea focarului), şi se închid uşile;
- se verifică tirajul coşului de fum şi temperatura gazelor de ardere
- se verifică etanşeitatea uşilor cazanului, a canalului de fum şi etanşeitatea pe traseul gazelor arse
- se verifică corecta funcţionare a regulatorului de tiraj
- se verifică funcţionarea dispozitivului serpentină de răcire – supapă termică

La o ardere corectă flacăra este de culoare gălbuie, uşor roşiatică şi fără fum.

☞ **Atenţie! La prima aprindere a focului se produce condens ce dispare cu încălzirea cazanului .**
În timpul funcţionări toate uşile şi cenuşarul trebuie să fie închise pentru a evita ardera necontrolată şi supraîncălzirea.
În cazul funcţionări pe lemne este indicat să se demonteze arzătorul pe peleţi, iar uşa (1) (orificiul) de pe spatele cazanului să se optureze cu placa metalică (4) fig.13. aflată în dotarea cazanului.

3.1.2.2. Punerea în funcţiune cu funcţionare pe peleţi

La punerea în funcţiune se vor parcurge următoarele operaţii în ordinea prescrisă:
- se aprovizionează (încarcă) cu peleţi rezervorul de combustibil.
- se alimentează cu, curent electric sistemul format din arzător - cazan.
- arzătorul este alimentat cu energie electrică (lumina verde POWER este pornită).
- se încarcă sistemul de alimentare (snecul) cu peleţi până primi peleţi ajung la arzător, motoreductorul fiind alimentată din priza de jos.
- se mută conectorul motoreductorului în priza de sus pentru funcţionare automată.
- se reglează temperatura de lucru de pe termostatul de maxim (se recomandă valori de lucru între 70-90 ºC), şi se acţionează întrerupătorul general de pe panoul de comandă al cazanului. Este transmis un semnal de la termostatul cazanului către arzător care începe să lucreze (lumina portocalie RUN este pornită) şi arzătorul începe să execute aprinderea.

Aprinderea cuprinde următoarele faze:
- Sistemul de alimentare, aprinzătorul electric şi ventilatorul centrifugal sunt pornite.
- După timpul de furnizare a dozei de peleţi pentru prima aprindere, sistemul de alimentare este oprit.
- În acest timp sunt în funcţiune aprinzătorul electric şi ventilatorul.
- Când fotosenzorul arzătorului detectează lumina flăcării, începe să se deruleze timpul de ardere a primei doze iar aprinzătorul electric se opreşte.
- După aceea aparatul porneşte lucrul normal, procesul de alimentare cu peleţi şi pauză pentru arderea lor. Timpul de alimentare cu peleţi şi pauza pentru arderea lor, sunt setate din fabrică. Cantitatea de aer furnizată de ventilator poate fi reglată prin clapeta unisens. Timpi de alimentare şi arderea peleţilor sunt în strânsă legătură cu cantitatea de aer furnizat.
- După ce se atinge temperatura setată a apei în cazan (de exemplu 85 ^{0}C) termostatul cazanului opreşte semnalul de start al arzătorului şi arzătorul se opreşte. Ventilatorul rămâne în funcţiune, astfel peleţi de pe grătarul arzătorului vor continua sa ardă. După ce temperatura la cazan scade, urmează semnalul de pornire de la termostat, arzătorul porneşte din nou.
- se verifică tirajul coşului de fum şi temperatura gazelor de ardere
- se verifică etanşeitatea uşilor cazanului, a colectorului de fum şi etanseitatea pe traseul gazelor arse
- se verifică corecta funcţionare a termostatului de lucru
- se verifică funcţionarea termostatului de siguranţă
- se verifică funcţionarea dispozitivului serpentină de răcire – supapă termică

La o ardere corectă flacăra degajată este de culoare gălbuie - roşiatică cu vârfurile spre albastru.

3.1.3. Predarea la beneficiar

Este important ca beneficiarului să-i fie explicate amănunţit următoarele:
1. Modul de funcţionare al cazanului şi al arzătorului, şi posibilele probleme care pot apărea. Deasemenea vor fi explicate semnificaţiile fiecărui component al cazanului.
2. Se avertizează beneficiarul că o scădere a presiunii apei în sistem este cauzată de o scurgere ce trebuie remediată înainte de a folosi din nou cazanul.
3. Se recomandă ca beneficiarul să recurgă cel puţin o dată pe an la verificarea funcţionării cazanului de către o persoană autorizată.
4. Se avertizează asupra precauţiilor împotriva îngheţului.

Se semnează un proces verbal de punere în funcţiune şi deasemenea un proces verbal de instructaj al beneficiarului, în care acesta semnează că şi-a însuşit modalitatea de lucru cu cazanul.

Aceste documente se semnează în original de către beneficiar şi cel care face punerea în funcţiune.

În procesul verbal de punere în funcţiune vor fi trecute şi eventualele erori omise de instalatori la montaj, iar dacă cel ce pune în funcţiune instalaţia consideră periculoase aceste greşeli are dreptul să refuze punerea în funcţiune până la remedierea lor.

Cel care face punerea în funcţiune nu are obligaţia de a corecta erorile de montaj dar îşi asumă responsabilitatea că instalaţiile corespund din punct de vedere funcţional şi constructiv cu cazanul ales.

Capitolul 4

INSTRUCŢIUNI DE FOLOSIRE ŞI ÎNTREŢINERE

4.1. Funcţionarea cazanului

4.1.1. Funcţionarea cazanului pe lemne

Cazanul FI-NSP funcţionează cu orice tip de combustibil solid (lemn, deseuri de lemn, brichete de rumegus, cărbuni) cu alimentare manuală. Este indicat ca, lemnul să fie uscat cu umiditate maximă 25%,

În regim normal de lucru, funcţionarea cazanului este controlată de regulatorul termostatic de tiraj, ce reglează prin deschiderea şi închiderea clapetei, aerul de combustie conform necesităţiilor întregului sistem. Cantitatea de căldură produsă este comandată de acesta. Temperatura de lucru a cazanului se poate regla până la 90 °C, dar valoarea recomandată este de 70-90 °C, iar a temperaturii de pe retur este de minim 60 °C, valoare ce este impusă de limitarea coroziunii la temperatură joasă a pereţilor cazanului.

Pentru a realiza temperatura pe retur, procedaţi după una din schemele descrise la cap.1 „Scheme de instalare**"** .

La atingerea temperaturii dorite şi reglate pe regulatorul de tiraj, clapeta de admisie a aerului de pe cazan se închide şi, în lipsa oxigenului, arderea se diminuează. Odată cu scăderea temperaturii sub temperatura dorită şi reglată, clapeta de admisie a aerului de combustie de pe cazan se deschide şi permite reluarea procesului de ardere.

☞ **Atenţie! În cazul funcţionări cazanului pe lemne, fotosenzorul arzătorului pe peleţi trebuie îndepărtat (scos din locaşul lui)! Iar în cazul funcţionări pe lemne timp îndelungat este indicat ca în acest caz să se demonteze arzătorul pe peleţi, iar uşa (orificiul) de pe spatele cazanului să se optureze cu placa metalică din dotarea cazanului.**

4.1.2. Funcţionarea cazanului pe peleţi

În regim normal de lucru funcţionarea cazanului este controlată de panoul de comandă şi control .

Temperatura agentului termic este comandată şi reglată prin termostatul de comandă maxim. Temperatura de lucru a cazanului se poate regla până la 90°C, dar valoarea recomandată este de 70-90°C, iar a temperaturii de întoarcere (retur) este de minim 60°C, valoare necesară pentru limitarea coroziunii la temperatură joasa a pereţilor cazanului.

La atingerea temperaturii setate automatizarea cazanului comandă oprirea arzătorului pe peleţi. La scăderea temperaturii sub valoarea setată termostatul de comandă maxim reporneşte arzătorul. Termostatul de siguranţă intervine la depăsirea temperaturii de 95 °C indicând o stare de supraîncălzire oprind total cazanul, repornirea necesitând ca atare intervenţia utilizatorului.
Repornirea cazanului dupa intervenţia termostatului de siguranţă se poate face în modul următor:
- intervenţia utilizatorului şi înlăturarea cauzei care a produs supraîncălzirea
- răcirea cazanului sub 90°C;
- rearmarea manuală a termostatului de siguranţă.

Pentru rearmare trebuie desurubat capacul de protecţie şi apăsat butonul de deblocare al termostatului de pe panoul de comandă şi control.

La repornire dacă peleţi nu se aprind şi nu ard, o nouă încercare pentru aprinderea lor va începe automat. Dacă fotosenzorul nu detectează flacără în timpul lucrului, algoritmul aprinderii va porni din nou. Dacă două încercări nu au succes, de exemplu se termina combustibilul, atunci aparatul opreste algoritmul normal şi modul ALARMA porneste- lampa roşie va lumina, ceea ce este un semnal pentru utilizator pentru îndepărtarea cauzei. Dupa îndepărtarea cauzei în lucrul normal, arzătorul va porni din nou oprindu-l şi pornindu-l din siguranţa automată. Aceasta trebuie făcută din întrerupătorul POWER (va opri alimentarea modulului logistic din arzător şi va remedia cauza pentru care alarma s-a pornit).

INSTRUCŢIUNI DE UTILIZARE

☞ **Atenţie! Pentru evitarea opriri accidentale a alimentări cu curent electric al cazanului, este necesar instalarea a unui sistem tip UPS de 1000W!!!**

Oprirea arzătorului

Dacă în timpul funcţionări doriţi să opriţi arzătorul, acesta trebuie efectuat astfel:
- întâi micşoraţi temperatura de la termostatul de maxim de pe panoul de comandă al cazanului.
- după 15 minute (timp necesar pentru arderea peleţilor din arzător), arzătorul se opreşte prin întrerupătorul lui, şi cazanul prin întrerupătorul general.

☞ **Atenţie! Dacă etapa de mai sus nu este urmată, peleţii ard fără ca ventilatorul arzătorului să funcţioneze (este posibilă supraîncălzirea şi afectarea negativă al fotosenzorului)**

Generalităţi

Supapa termică dacă este instalată intervine la temperatura de 97°C permiţând accesul apei în serpentina de răcire imersată în cazan, răcind astfel cazanul; la coborârea temperaturii sub aceasta valoare supapa termică se închide automat.

Pentru o funcţionare normală trebuie asigurat în permanenţă accesul aerului proaspăt în încăperea în care este amplasat cazanul.

☞ **Atenţie! Periodic se va verifica presiunea apei din instalaţia de încălzire!**

În timpul funcţionări toate uşile şi cenuşarul trebuie să fie închise pentru evitarea aprinderi necontrolate şi a supraîncălziri.

APRINDEREA

4.2. Aprinderea

4.2.1. Aprinderea în cazul funcţionării pe lemne

Deschideţi uşa focarului (uşa de alimentare), şi deasupra grătarului introduceţi o cantitate suficientă de combustibil (aşchii) şi bucăţi de hârtie.

Se aprinde combustibilul şi se asteaptă câteva minute pentru arderea cantităţi de lemn introduse şi formarea patului de jar.

După formarea patului de jar se umple focarul cu lemne (maxim jumătate din înălţimea focarului), şi se închid uşile;

Se regleaza pe regulatorul termostatic de tiraj valoarea dorita a apei din cazan; se recomandă valori de lucru între 70 - 90 ºC.

Din acest moment funcţionarea cazanului este dirijat de regulatorul de tiraj în funcţie de temperatura agentului termic.

Aerul de combustie absorbit prin clapeta de pe uşa cenuşarului este distribuit sub grătarul plan şi dirijat pe găurile acestora în zona de formare a flăcării .

☞ **Atenţie! Este interzisă utilizarea unor lichide inflamabile pentru aprinderea focului.**

La alimentare nu aruncaţi lemnele în cazan ci aşezaţile cu grijă.

4.2.2. Aprinderea în cazul funcţionării automate pe peleţi

Se apasă butonul întrerupătorului general de pe panoul de comandă al cazanului.

Aprinderea cuprinde următoarele faze:
- Sistemul de alimentare şi ventilatorul centrifugal sunt pornite.
- După timpul de furnizare a dozei de peleţi pentru prima aprindere, sistemul de alimentare este oprit.
- În acest timp sunt în funcţiune aprinzătorul electric şi ventilatorul, (timp setat pentru aprinzătorul electric 15 min).
- Când fotosenzorul arzătorului detectează lumina flăcării, începe să se deruleze timpul de ardere a primei doze iar aprinzătorul electric se opreşte.
- Dacă peleţi nu se aprind în timpul setat pentru aprinzător şi fotosenzorul nu detectează flacără în timpul lucrului, secvenţa aprinderii va porni din nou (setare din fabricaţie 2 încercări de aprindere).

4.3. Reglaje

4.3.1. Regulatorul termostatic de tiraj (utilizat în cazul funcţionări pe lemne)

Funcţionarea cazanului este controlată şi comandată de regulatorul termostatic de tiraj FR124.

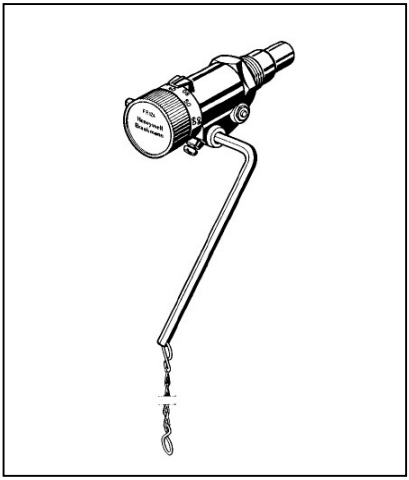


fig.28

Regulatorul de tiraj FR124 controlează automat admisia de aer de combustie în cazan, controlând astfel intensitatea focului pentru a păstra apa la temperatura dorită, ceea ce duce la o economisire a combustibilului si o autonomie sporită.

Instrucţiuni de montaj

Se însurubează racordul de ¾" în orificiul de pe cazan. Se strânge şi se fixează cu atenţie ca săgeata să fie deasupra şi în mijloc. Introduceţi inelul de fixare în locaşul de pe corpul termostatului, instalaţi mânerul hexagonal în acesta şi strângeţi surubul de fixare. Instalaţi lantul în mânerul hexagonal. Dacă dezasamblaţi regulatorul aveţi grija să îl reasamblaţi în aceeaşi poziţie.

Rotiţi termostatul la 60ºC, blocaţi mânerul hexagonal cu o inclinatie usoara spre podea astfel încât lanţul să fie în aceeaşi axă cu gaura lanţului din clapeta de admisie aer a cazanului.

Se ajustează lungimea lanţului între regulator şi clapeta de admisie aer a cazanului. Când cazanul atinge temperatura de 60ºC lăsaţi câteva minute pentru a se stabiliza regulatorul şi reglaţi lanţul astfel ca, clapeta de admisie aer să fie închisa şi lanţul întins. După aceasta puteţi regla termostatul la temperatura dorita. În cazul în care cazanul nu a trecut de o valoare minimă (aprox.30ºC) iar regulatorul este setat la 60ºC, lanţul trebuie sa fie intins iar clapeta de admisie trebuie să fie deschisă.

Pentru indicarea temperaturi şi presiuni din cazan şi instalaţie pe mantaua superioară al cazanului este prevăzut un manometru şi un termometru. Termometrul indică temperaturi cuprinse între 0 si 120 ºC.

4.3.2. Panoul de comandă (pentru funcţionare automată pe peleţi)

Descrierea funcţionalităţii elementelor de comandă

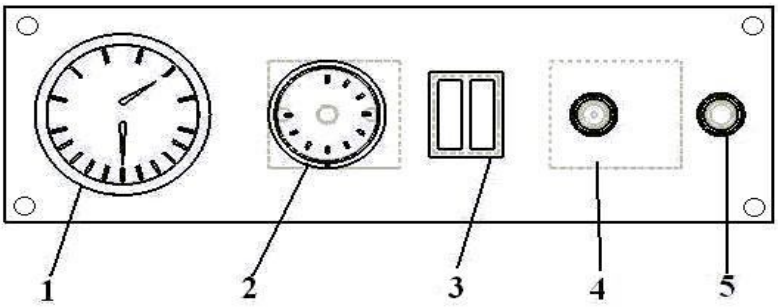


fig.29.

1. termomanometru
2. termostat comandă maxim (arzător peleţi)
3. întrerupător general cu led
4. termostat de siguranţă
5. şiguranţă fuzibilă 6A

Notă: Automatizarea cazanului conţine un cronotermostat de ambient fără fir, prin legarea în serie cu termostatul de comandă maxim.

Funcţiile elementelor de comandă al cazanului:

1. termomanometru – indică temperatura şi presiunea hidraulică din cazan;
2. termostat de comandă maxim – cuplează / decuplează arzătorul pe peleţi la temperatura reglată în funcţie de temperatura apei din cazan. Temperatura se poate regla până la 90 °C, dar valoarea recomandată este de 70 - 90 °C.
3. întrerupator general cu led – serveşte la decuplarea totală a alimentarii cu energie electrică.
4. termostat de siguranta - opreşte arzătorul pe peleţi la supratemperatură, sau când primul termostat este defect – reponire manuală. Pentru rearmare trebuie desurubat capacul de protecţie şi apăsat butonul de deblocare al termostatului de pe panoul de comanda şi control.
5. siguranţă fuzibila 6A – pentru protecţie panou comandă.

ALIMENTAREA

4.4. Alimentarea şi realimentarea cu combustibil

4.4.1. Alimentarea şi realimentarea în cazul funcţionării pe lemne

Alimentarea cu combustibil se face manual cu orice tip de combustibil solid (lemn, deseuri de lemn, brichete de rumegus, cărbuni). Este indicat ca, lemnul să fie cu umiditate maximă 35%.

Cu cât lemnul este mai uscat cu atât gradul de mărunţire a lemnului poate să fie mai redus.

Alimentarea cazanului cu lemne se face ţinând seama de temperatura exterioară, temperatura din încăperi, având grijă să nu încărcăm camera de ardere până la capacitatea maximă dacă nu este cazul, pentru a nu se supraîncălzi cazanul.

La aprindere după formarea patului de jar se poate trece la alimentarea cu combustibil a focarului.

La alimentare şi/ sau realimentare se parcurg următorii paşi:

1. Se deschide uşa focarului.
2. Se încarcă (completează) cu combustibil.
3. Se închide uşa de alimentare.
4. Se reglează temperatura de lucru.

☞ **Atenţie! În timpul funcţionări toate uşile şi cenuşarul trebuie să fie închise pentru evitarea arderi necontrolate ce duce la supraîncălzire.**

4.4.2. Alimentarea şi realimentarea în cazul funcţionării automate pe peleţi

Alimentarea arzătorului cu peleţi se întâmplă în mod automat prin sistemul de alimentare format din: rezervor (buncăr) de peleţi, snec transportor, motor şi reductor antrenare snec, tub alimentare, tub flexibil.

La funcţionare automată pe peleţi trebuie realimentat rezervorul de combustibil (peleţi), periodic în funcţie de consum şi de temperaturile exterioare.

Este indicat realimentarea periodică pentru ca să nu se termine peleţi din rezervor. În cazul în care se întâmplă acest lucru, la pornirea arzătorului va trebui urmaţi paşi de reîncărcare al sistemul de alimentare (transportorul) cu peleţi până primi peleţi ajung la arzător, motoreductorul fiind alimentată din priza de jos.

4.5. Funcţionarea continuă

4.5.1. Funcţionarea continuă pe lemne

În perioada de iarnă este indicat funcţionarea continuă a cazanului, nefiind necesar reaprinderea focului zilnic. Este posibilă menţinerea în funcţiune, deci o ardere continuă pe o perioadă mai îndelungată, în astfel de cazuri se are în vedere menţinerea temperaturi la returul cazanului.

4.5.2. Funcţionarea continuă pe peleţi

Fiecare cazan FI-NSP cu funcţionare automată pe peleţi este prevăzut cu un panou de comandă şi control. Echipamentele din acest panou au rolul de a comanda în funcţie de temperatură, funcţionarea sau staţionarea arzătorului pe peleţi.

4.6. Funcţionarea pe timp de vară

4.6.1. Funcţionarea pe lemne pe timp de vară

Primăvara şi toamna alimentaţi cazanul cu cantitatea de lemn care este necesară la momentul respectiv.

În perioada de tranziţie sau vara când este necesară doar producerea de A.C.M., cazanul va fi pornit (aprins) zilnic. În acest caz respectaţi cu stricteţe a următoarelor indicaţii:

- folosiţi lemn foarte uscat şi crăpat subţire;
- încărcaţi cu lemn puţin şi repetaţi această operaţiune dacă este necesar.

4.6.2. Funcţionarea pe peleţi pe timp de vară

În orice perioadă al anului cazanul cu funcţionare automată pe peleţi va porni şi se va opri ori de câte ori este necesar în funcţie de temperature setată. Este important ca periodic echipamentul să fie supravegheat.

4.7. Întreruperea funcţionăriide scurtă durată

Oprirea din funcţiune a cazanului se face a.î. să se termine arderea combustibilului din focar sau arzător. În acest caz nu recomandăm grăbirea opririi funcţionării cazanului înaintea arderii combustibilului. În cazul în care se termină combustibilul cazanul se va opri automat, temperatura lui ajungând sub temperatura reglată.

Oprirea arzătorului

Dacă în timpul funcţionări doriţi să opriţi arzătorul, acesta trebuie efectuat astfel:

- întâi micşoraţi temperatura de la termostatul de maxim de pe panoul de comandă al cazanului.
- după 15 minute (timp necesar pentru arderea peleţilor din arzător), arzătorul se opreşte prin întrerupătorul lui, şi cazanul prin întrerupătorul general.

4.8. Întreruperea funcţionării pe o perioadă mai lungă.

Pentru întreruperea funcţionări pe o perioadă mai lungă (de ex. la terminarea sezonului rece) cazanul trebuie bine curăţat de cenusă pentru ca acesta duce la coroziune. În cazul în care cazanul este oprit în timpul ierni, există pericol de îngheţ , de acea se va goli sistemul sau se va amesteca agentul termic cu antigel.

☞ **Atenţie! La întreruperea funcţionări pe o perioadă mai lungă goliţi rezervorul şi sistemul de alimentare de peleţi – peleţi se strică de la umezeală (se umflă) şi se blochează snecul!**

4.9. Prevederi pentru combustibil

4.9.1. Prevederi pentru lemne

Combustibilul indicat pentru cazanele FI-NSP cu funcţioneare cu combustibil solid sunt bucăţi de lemne uscate cu diametrul până la 200 - 250 mm şi umiditate până 35%. Se pot folosi brichete de rumeguş, deşeuri de lemn sau cărbune.

Lungimea lemnelor se alege în funcţie de adâncimea focarului şi mărimea cazanului, date ce se regăsesc în tabelul următor:

Model cazan	Lungime maximă lemn (mm)
FI-15NSP	400
FI-22NSP	450
FI-27NSP	500
FI-33NSP	550
FI-40NSP	600
FI-50NSP	650
FI-60NSP	750
FI-80NSP	1000
FI-100NSP	1100
FI-130NSP	1150
FI-150NSP	1300

Funcţionarea cazanului depinde de tipul de lemn, dimensiunile lemnului, umiditatea lemnului şi modul de alimentare.

Nu folosiţi lemn cu umiditate ridicata întrucăt nu veţi obţine o ardere bună, puterea dezvoltată scade, consumul de lemne se dublează, iar pe suprafeţele de schimb de căldură ale cazanului se va depune un strat consistent de gudron care reduce puterea cazanului.

Nu depozitaţi în camera centralei o cantitate mare de combustibil, necesara doar pentru o încărcare sau pentru consumul zilnic.

Puterea calorică al celor mai utilizate tipuri de lemn:

Tip lemn	Putere calorică / kg		
	kcal	MJ	kWh
Molid	3900	16,25	4,5
Pin	3800	15,80	4,4
Mesteacăn	3750	15,50	4,3
Stejar	3600	15,10	4,2
Fag	3450	14,40	4,0

4.9.2. Prevederi pentru peleţi

Peleţii sunt combustibili solizi, cu conţinut scăzut de umiditate, obtinuţi din rumeguş, aşchii de lemn sau chiar scoarţ de copac. Răşinile şi lianţii existenţi în mod natural în rumeguş au rolul de a mentine peleţii compacţi şi de aceea acestia nu contin aditivi.

Specificarea granularitatii peleţilor: diametre de 6 – 10 mm, şi lungime de pâna la 50 mm.

Putere calorică de 4,8 - 5 kWh/kg

Umiditate maximă al peleţilor 12%.

Conţinut de cenuşă până-n 1%.

Greutate în vrac ~ 650 kg/mc

4.10. Exploatare

☞ **Atenţie! Periodic se va verifica presiunea apei din instalaţia de încălzire, realimentarea acesteia făcându-se numai cu cazanul oprit şi rece.**

Cazanul poate fi deservit numai de persoane adulte care cunosc instrucţiunile de utilizare şi modul de funcţionare a aparatului, nefiind permisă lăsarea nesupravegheată a copiilor în preajma acestuia.

Cazanul funcţionează cu supraveghere permanentă. Noţiunea de "funcţionare cu supraveghere" implică controlul periodic al existenţei apei în instalaţie, alimentării cu combustibil .

La punerea în funcţiune, personalul de P.I.F. este obligat să instruiască beneficiarul cu privire la exploatarea şi întreţinerea corectă a cazanului.

La o funcţionare a cazanului la o temperatură mai mică la retur de 60 ºC, pe corpul cazanului poate sa apară condens, ceea ce produce coroziunea elementelor metalice, gudronarea pereţilor interioare şi reduce durata de viaţă a cazanului.

Nu se recomandă funcţionarea cazanului la sarcină termică redusă timp îndelungat.

În timpul exploatării cazanului se interzice supraîncălzirea acestuia.

Este interzisă utilizarea unor lichide inflamabile pentru aprinderea focului.

La efectuarea curăţirii cazanului se va inspecta şi starea părţilor componente, a etanşărilor, etc.

În cazul constatării unor nereguli, acestea vor fi remediate de către unităţile de service.

Pe cazan şi la distanţe mai mici decât cele admise nu se admit a fi depozitate obiecte sau materiale inflamabile.

În cazul scoaterii cenuşei din cazan se interzice a se depozita la o distanţă mai mică de 1,5 m de materiale inflamabile. Cenuşa va fi depozitată în containere neinflamabile cu capac.

4.10.1. Exploatare la funcţionare pe lemne

În timpul exploatării este necesară completarea combustibilului din cazan. O încărcătură de combustibil arde în perioade de timp variabile, în funcţie de natura şi umiditatea combustibilului folosit, încărcarea termică a instalaţiei, temperatura externă şi tirajul coşului.

Autonomia de funcţionare este între 3 şi 6 ore în funcţie de esenţa şi umiditatea lemnului utilizat şi încărcarea termică.

4.10.2. Exploatare la funcţionare pe peleţi

Este important ca utilizatorul să cunoască în totalitate modul şi principiul de funcţionare al aparatului.

Arzătorul pe peleţi este construit astfel încât utilizarea şi exploatarea lui să fie simplă. Funcţionarea lui depinde direct de calitatea şi de mărimea peleţilor folosiţi.

În cazul opriri pe avarie (led roşu aprins), constataţi problema apărută (lipsă combustibil, fotosenzor murdar, tub alimentare înfundat, grătar arzător înfundat cu zgură), remediaţi problema apărută şi reporniţi (resetaţi) arzătorul din siguranţa automată de pe arzător.

Este necesar ca realimentarea rezervorului de combustibil să fie făcut cu o anumită regularitate. Când observaţi o cantitate mică de peleţi în rezervor realimentaţi imediat pentru a preveni o repornire de la "0" (va trebui urmaţi paşi de reîncărcare al sistemul de alimentare (snecul) cu peleţi până primi peleţi ajung la arzător, motoreductorul fiind alimentată din priza de jos).

4.11. Curăţirea cazanului şi al arzătorului

☞ **Atenţie! Înainte de orice operaţie de curăţire sau întreţinere este obligatoriu oprirea din funcţiune, scoaterea instalaţiei de sub tensiune şi lăsarea lui să se răcească!**

Când executaţi operaţii de curăţire folosiţi mănuşi şi ochelari de protecţie!

Curăţirea cazanului trebuie efectuată în mod regulat, de câte ori este nevoie. Intervalul de curăţire depinde de calitatea combustibilului utilizat, intensitatea arderii, tirajul coşului şi de alte condiţii**.** Se recomandă curăţirea la intervale de 2-5 zile. Produsele de ardere acumulate (cenuşa) împreună cu condensul şi gudroanele înrăutăţesc schimbul de căldură, scad randamentul cazanului.

Deasemenea o cantitate mare de cenuşă va micşora spaţiul de ardere, va putea înfunda găurile grătarelor.

Focarul se va curăţa înainte de fiecare aprindere de resturile de ardere (la funcţionare pe lemne).

În timpul procesului de ardere se produce gudron care se depune pe pereţi cazanului. Cantitatea de gudron depinde de esenţa şi umiditatea lemnelor şi de temperaturile de la turul şi returul cazanului. Acest gudron trebuie curăţat cel puţin odată pe lună, cu instrumentele de curăţare livrate odată cu cazanul.

Modul de curăţire al cenuşei

Se deschide uşa focarului şi se va mătura cenuşa prin orificiul grătarelor – curăţind şi pe aceştia - în cenuşar de unde se va evacua ulterior, prin scoaterea sertarului cenuşarului.

Pe usa superioară se vor curăţa căile convective (de fum).

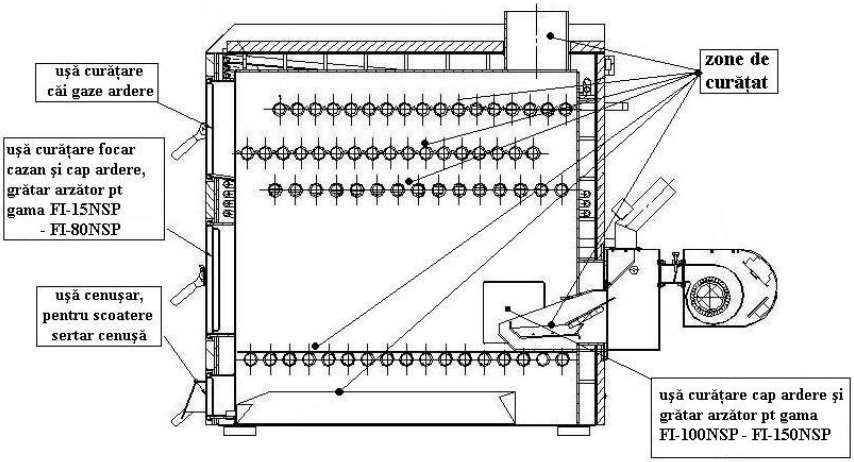


fig.30.

4.11.1 Modul de curăţire al arzătorului

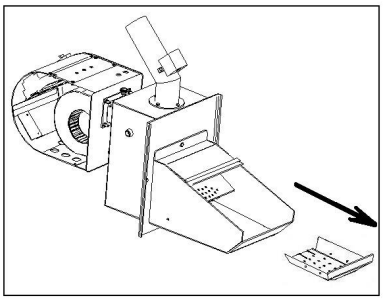


fig.31.

Cu cât cazanul este dimensionat potrivit şi calitatea peleţilor folosiţi este mai bună, cu atât devine mai rar intervalul de curăţare.

Arzătorul trebuie curăţat periodic şi ori de câte ori este necesar.

Acest lucru va asigura ca arzătorul să funcţioneze cât mai eficient.

Curăţaţi grătarul arzătorului de cenuşă şi zgură prin intermediul uşilor de curăţare .

Curăţaţi locaşul de sub grătar de orice rămăşiţe de peleţi, prin îndepărtarea grătarului conf. fig.31.

Dacă este necesar demontaţi arzătorul de cazan, pentru o curăţire mai bună.
Curăţaţi cenuşa, zgura şi resturile de peleţi de sub grătarul arzătorului.
Asiguraţi-vă că nu sunt resturi în ventilator şi în zona clapetei de aer.
Curăţaţi fotosenzorul de flacără. Pentru aceasta , îndepărtaţi fotosenzorul din locaşul lui, curăţaţi – stergeţi de funingine şi puneţi-o la locul lui, având grijă să poziţionaţi corect.
La remontarea arzătorului pe cazan se va avea în vedere: poziţionarea şi fixarea corectă, racordarea corectă a conecsiunilor electrice, racordarea şi fixarea tubului flexibil pentru alimentare peleţi.

Rezervorul de peleţi

Pentru că peleţii conţin praf rezidual de peleţi, alimentatorul cu peleţi trebuie curăţat periodic. Cu cât cantitatea de reziduuri este mai mare cu atât reduce alimentarea cu peleţi, care implicit va influenţa blocarea snecului transportor. Frecvenţa curăţării sistemului de alimentare va depinde de calitatea peleţilor. Praful de peleţi poate fi curăţat prin uşiţa special concepută de la baza rezervorului, acesta fiind posibil şi în cazul în care avem peleţi în rezervor, prin închiderea şibărului de alimentare (de la baza rezervorului de peleţi).

4.12. Întreţinerea cazanului şi a sistemului de încălzire.

Cantitatea de apă, respectiv presiunea din sistemul de încălzire trebuie verificată cel puţin o dată la 14 zile. Dacă este necesar se va completa apa din sistem.

În cazul în care cazanul nu va funcţiona în perioada când există pericol de îngheţ, se va goli sistemul şi cazanul de apă, sau se vor folosi soluţii de antiîngheţ. În condiţii normale cazanul se va goli de apă doar dacă este necesar şi pentru perioade scurte.

La sfârşitul fiecărui sezon de încălzire, cazanul se va curăţii temeinic şi se vor repara eventualele defecţiuni.

Odată pe lună se va curăţa calea de întoarcere a gazelor de ardere (căile convective) pe uşa superioară .

Periodic se va proceda la curăţirea racordul de coş prin care cazanul este racordat la coşul de fum şi cu această ocazie se va controla etanşeitatea circuitului gazelor de ardere atât la cazan cât şi la racordul spre coş precum şi uşile de curăţire ale acestuia.

Pe timpul verii, indiferent de tipul de cazan, este obligatoriu ca sistemul cazan-instalaţie să fie umplut complet cu apă pentru a evita fenomenele de coroziune.

☞ **Atenţie! Periodic se va curăţa căile convective (de fum) şi racordul de coş!**

4.13. Etanşeitatea cazanului.

Etanşarea cazanului este foarte importantă, mai ales uşile şi racordul de coş. Dacă la una dintre acestea se înregistrează scăpări, fumul poate pătrunde în camera centralei, şi înainte poate provoca o ardere necontrolată în camera de ardere, care duce la supraîncălzirea cazanului. Din acest motiv şnurul de etanşare la uşă trebuie uns din două în două săptămâni cu ulei sau vaselină grafitată.

Dupa o anumită perioadă de folosire şnurul de etanşare al uşilor se tasează. Pentru o nouă etanşare trebuie schimbată.

4.14. Schimbarea şnurului de etanşare al uşii

Se înlătură şnurul de etanşare cu ajutorul unei şurubelniţe şi se curăţă canalul acestuia. În canalul şnurului se introduce pastă de silicon rezistentă la temperatură. Se ia şnurul nou şi se tasează în canalul practicat în uşă, unde se va lipi în siliconul introdus anterior. Se prinde uşa de măner şi se închide pe rama uşi pentru ca, şnurul să se aşeze.

4.15. Schimbarea grătarelor

Suprafaţa de ardere este fomată din două sau mai multe grătare identice poziţionate în corpul cazanului pe ţevile inferioare. În cazul deteriorări se va schimba doar acea parte care sa deteriorat.

Capitolul 5

DEFECŢIUNI ŞI ÎNDEPĂRTAREA LOR

În tabelul de mai jos sunt prezentate principalele defecţiuni ce pot apărea în funcţionarea cazanului şi al arzătorului, precum şi măsurile de remediere ale acestora:

Defecţiune	Cauză	Remediere
Explozie de gaze arse	- cenuşă sau zgură în arzător - cenuşă în căile gazelor arse sau în coş. - tiraj necorespunzător al coşului.	- curăţaţi arzătorul. - curăţaţi cazanul şi coşul. - izolaţi coşul. - apelaţi la un coşar.
Esec la aprindere	- grătarul arzătorului nu este poziţionat corect. - cenuşă sau zgură în arzător. - peleţi de calitate proastă sau umezi. - aprinzător electric arsă. - prea mulţi peleţi la aprindere - tiraj necorespunzător al coşului. - fotosenzorul murdar, poziţionat necorespunzător sau defect. - legăturile aprinzătorului electric sau al fotosenzorului în panoul electronic slăbite sau necorespunzătoare. - alimentarea cu peleţi întreruptă.	- poziţionaţi corect grătarul - curăţaţi arzătorul. - schimbaţi peleţii. - verificaţi sistemul de alimentare al cazanului cu curent electric. - apelaţi la unitatea service pentru schimbarea aprinzătorului electric. - curăţaţi grătarul arzătorului de peleţi apoi micşoraţi timpul de alimentare iniţială. -curăţaţi coşul şi căile gazelor de ardere. - apelaţi la un coşar pentru verificarea coşului. - curăţaţi senzorul, modificaţi pozitia senzorului. - apelaţi la unitatea service pentru schimbarea senzorului. - apelaţi la unitatea service pentru refacerea legăturilor. - verificaţi şi curăţaţi sistemul de alimentare cu peleţi.
Eroare fotosenzor	- fotosenzor murdar sau defect	- curăţaţi senzorul sau reglaţi poziţia senzorului. - apelaţi la unitatea service pentru schimbarea senzorului.
Ledul de control al întrerupătorului general nu luminează	- lipsă tensiune alimentare - ştecherul nu este introdus corespunzător în priză - întrerupător defect - cablu de alimentare defect	- se verifică - se verifică -se înlocuieşte -se înlocuieşte

Arzătorul şi cazanul îmbâcsite cu funingine.	- tiraj necorespunzător. - cantitatea de peleţi necoresp.	- apelaţi la un coşar pentru verificarea şi curăţarea coşului. - ajustaţi cantitatea de peleţi.
Cazanul nu atinge temperatura reglată (putere utilă scăzută)	- apă insuficientă în sistem; - debit pompă prea mare; - cazan subdimensionat; - calitate necoresp. combustibil - tiraj insuficient; - admisia de aer ardere obturat - cazan necurăţat. - aprindere incorectă - cantitatea de peleţi necoresp.	- se reumple; - se reglează turaţia pompei; - problemă de proiectare; - se schimbă combustibilul; - coş nou sau curăţat; - se curăţă. - se curăţă. - vezi capitolul " Aprindere" - ajustaţi cantitatea de peleţi.
Temperatură ridicată a apei din cazan, dar temperatură joasă a apei din corpurile de încălzire	- rezistenţă hidraulică ridicată în sistemul de încălzire - ventilul termostat de amestec montat greşit	- mărirea turaţiei pompei -schimbarea pozitiei de racordare
Temperatură ridicată a apei în cazan şi ajuge la fierberea cazanului	- cazan supradimens., corpuri de încălzire subdimensionate, pompă apă subdimensionată - controlul dificil al temperaturii	- problemă de proiectare; - se reglează turaţia pompei; - secţiunea prea mare a coşului de fum; - reglajul clapetei de aer de combustie şi al regulatorului de tiraj;
În camera de combustibil se formează condens şi din uşa de alimentare iese un lichid negru la funcţionare pe lemne	- puterea cazanului mai mare ca cea necesară - temperatura apei în cazan este prea joasă	- introduceţi mai puţin combustibil în magazia de combustibil - mărirea temperaturii de funcţionare pentru ca temperatura apei la retur să fie minim 60ºC
Neetanşeitate la uşile cazanului	- şnur de etanşare neetanş - şnur de etanşare deteriorat; - tiraj insuficient.	- se curăţă şnurul din uşile cazanului şi se unge şnurul cu ulei grafitat. - se înlocuieşte - probleme legate de coş.
Emişii de fum la racordul de coş al cazanului	- tiraj insuficient. - pereţi murdari sau rugoşi ai canalului de fum;	- probleme legate de coş. - se curăţă canalul de fum
Arzătorul nu funcţionează	- este atinsă temperatura de reglaj - decuplat de termostatul de siguranţă;	- funcţionare corectă al cazanului - se rearmează manual;
Ventilatorul nu funcţionează sau funcţionează zgomotos	- turbină îmbăcsită, murdară; - condensator, motor defect; - contact imperfect între cablul de alimentare şi motor.	- se curăţă; - se înlocuieşte; - se verifică.
Sistemul de alimentare peleţi nu funcţionează	- motoreductor blocat - snec transportor blocat	- se deblochează prin curăţirea tubului de alimentare, şi se elimină praful rezultat de la peleţi

Capitolul 6

PIESE DE SCHIMB

Cazanul este conceput pentru folosire îndelungată, fără piese de uzură rapidă. Înlocuirea de piese devine necesară pentru remedierea defecţiunilor ce apar după funcţionare îndelungată sau datorită nerespectării instrucţiunilor de folosire. Toate operaţiile de remediere sau înlocuire se vor face numai de serviciul de întreţinere autorizat de producător.

Lista pieselor de schimb:
- grătar plan
- întrerupator general
- termomanometru
- termostat comandă maxim
- termostat de siguranţă
- regulator termostatic de tiraj
- şnur etansare uşă
- ventilator
- condensator ventilator
- automat programabil
- întrerupător de siguranţă ON/OFF
- fotosenzor
- aprinzător electric
- motoreductor
- termocuplă
- spirală snec transportor

NORME DE PROTECŢIE A MUNCII ŞI P.S.I.

Capitolul 7

NORME DE PROTECŢIE A MUNCII ŞI P.S.I.

La montarea, punerea în funcţiune, exploatarea şi întreţinerea cazanului se va ţine seama de: Normele republicane de protecţia muncii; Normele R.E.T. (regulament de exploatarea tehnică a centralelor); Prescripţii P.S.I.; Prescripţiile tehnice ISCIR C9-2003; P 118; Normativ I13-94.

Procurarea acestor norme şi prescripţii, ediţia la zi, este în sarcina beneficiarului care exploatează şi întreţine instalaţia.

Capitolul 8

CONDIŢII DE CALITATE ŞI GARANŢIE

La vânzare echipamentul este predat împreună cu:

1. factura originală
2. documentaţia tehnică a produsului
3. declaraţia de conformitate al producatorului
4. certificatul de garanţie semnat de către vânzător şi cumpărător
5. Documentaţia tehnică şi certificatul de garanţie vor fi păstrate la locul de montare al echipamentului cumpărat.

Cumpărătorul îşi asumă răspunderea pentru alegerea echipamentului (tip, model, gabarit, etc)

Garanţia intră în vigoare numai după ce s-a efectuat **punerea în funcţiune** de către **societatea de service autorizată** de către **S.C. Termofarc S.R.L.**

În cazul în care utilizatorul a pus în funcţiune singur (sau cu o persoană - firmă neautorizată de către **SC Termofarc SRL**) echipamentul, termenul de garanţie va curge de la data achiziţionării (data facturării).

I. Obligaţiile cumpărătorului

1. - să ia la cunoştinţă şi să respecte cu stricteţe instrucţiunile din prezenta carte;

- să păstreze documentaţia tehnică a produsului, factura originală, şi certificatul de garanţie;

- să asigure o dată pe an cel puţin efectuarea reviziei cazanului de către personal autorizat;

2. Să asigure condiţiile de punere în funcţiune a echipamentului ţinând cont de tipul şi caracteristicile acestuia astfel:

- montajul, racordarea instalaţiei şi proba de etanşeitate şi presiune cu personal autorizat

- încărcarea instalaţiei şi aerisirea acesteia

- racordarea la instalaţia electrică

- asigurarea condiţiilor tehnice de evacuare a gazelor arse

3. Să obţină toate documentele şi avizele necesare pentru autorizarea funcţionării echipamentului, în conformitate cu prevederile legale în vigoare, de asemenea, la echipamentele la care este cazul, cumpărătorul va achita toate taxele impuse de autorităţiile în domeniu (ex. ISCIR) în vederea autorizării funcţionării.

4. Atât pentru efectuarea punerii în funcţiune, cât şi pentru efectuarea intervenţiilor, reviziilor sau verificăriilor, să asigure accesul personalului **societăţii de service** la locul de montare a echipamentului şi la toate documentele acestuia, inclusiv la documentele care atestă obţinerea tuturor avizelor legale necesare pentru autorizarea funcţionării.

II. Obligaţiile socităţii de service

1. Punerea în funcţiune va fi efectuată de către **societatea de service** autorizată de către **S.C. Termofarc S.R.L.** şi aceasta are următoarele sarcini de efectuat.

   - verificarea corectitudinii montajului echipamentului (conform instrucţiunilor de montaj din cartea tehnică a produsului şi a prevederiilor legale în vigoare).

   - verificarea eficienţei dispozitivelor de siguranţă

- verificarea documentelor necesare prevăzute de legislaţia în vigoare şi de către producător, pentru autorizarea de funcţionare a echipamentelor. (**acolo unde este cazul)**

- efectuarea reglajelor necesare pentru o funcţionare în parametri optimi

- pornirea echipamentului şi efectuarea probelor la cald.

- verificarea funcţionării în parametri conform cărţii tehnice al echipamentului.

- instruirea utilizatorului pentru folosirea şi întreţinerea echipamentelor

- întocmirea **Procesului verbal de punere în funcţiune** sau a **Raportului de verificări, încercare şi probe în vederea autorizării de punere în funcţiune** după caz.

2. Verificăriile efectuate de **operatorul service** privesc numai bună funcţionare a echipamentului ce urmează a fi pus în funcţiune. Orice nereguli constatate la instalaţia la care acesta este racordat vor fi consemnate în „Raportul de verificări, încercare şi probe în vederea autorizării de punere în funcţiune"

3. Când **operatorul service** constată în urma verificărilor nereguli care ar putea afecta **buna şi sigura funcţionare** a echipamentului, punerea în funcţiune se va refuza până la remedierea acestor nereguli de către cumpărător. Neregulile constatate vor fi menţionate în **raportul de verificări, încercare şi probe în vederea autorizării de punere în funcţiune**.

4. **S.C. Termofarc S.R.L.** se va exonera de orice răspundere cu privire la eventualele daune provocate de punerea în funcţiune şi exploatarea echipamentului de către personal necalificat şi neautorizat sau în afara prevederilor legale şi a prescripţiilor tehnice în vigoare prevăzute de către producător în cartea tehnică a produsului şi de către lege.

III. Excluderea din garanţie:

Garanţia acoperă numai acele defecte care apar în exploatarea normală a produsului şi nu se aplică pentru:

- deteriorarea în timpul transportului
- nerespectarea instrucţiunilor de "punere în funcţiune şi instrucţiuni de exploatare".
- instalarea incorectă, executată de către personal neautorizat, neconformă cu instrucţiunile specificate în **cartea tehnică a cazanului** sau cu reglementările legale în vigoare.
- Manipularea şi exploatarea neglijentă (şocuri termice, mecanice sau electrice, grad ridicat de impurităţi şi depuneri, umiditatea excesivă în încăperea de lucru, aşezarea în poziţii altele decât cele descrise în cartea tehnică a produsului).
- Utilizarea altor combustibili decât cei descrişi şi recomandaţi în cartea tehnică a produsului
- Intervenţii şi modificări neautorizate de către **S.C. Termofarc S.R.L. .** Exploatarea echipamentului peste limitele admise (îngheţarea apei în instalaţie, lipsa apei din instalaţie, insuficienţa coşului de evacuare a gazelor de ardere, etc) specificate şi în cartea tehnică a cazanului.
- Incorecta tratare a apei de alimentare.
- Coroziuni cauzate de condens.

Garanţia va înceta atunci când utilizatorul refuză să achite orice obligaţii financiare faţă de societatea de service sau SC Termofarc SRL.

IV. Situaţii în care se vor aplica tarife de service.

În perioada de garanţie: - în cazul avarierii din cauze independente de producător (situaţii prezentate în capitolul **III.)**

- în cazul în care informaţiile furnizate de utilizator se dovedesc a fi eronate deplasarea şi intervenţia **operatorului de service** ne ţinând de garanţie.

- în cazul în care **operatorul de service** constată că defecţiunea a intervenit din cauza unei intervenţii eronate a utilizatorului.

În perioada de post-garanţie: - la orice intervenţie indiferent de cauza defecţiunii.

La punerea în funcţiune: - în cazul în care punerea în funcţiune este împiedicată de nerespectarea condiţiilor menţionate în **cartea tehnică a produsului** şi a condiţiilor specificate în prezentul **act de garanţie**.

- în cazul în care utilizatorul împiedică punerea în funcţiune a echipamentului (ex. Nu este prezent la locul de montare la data şi ora stabilită, nu poate asigura alimentarea cu apă, combustibil, curent electric, etc. sau datorită unor avarii pe care nu le-a comunicat în timp util **societăţii de service**).

Unitatea constructoare garantează buna funcţionare a cazanului în condiţii de exploatare normale, conform indicaţiilor cuprinse în "Instrucţiunile de exploatare".

Termenul de garanţie este de 24 de luni pentru corp cazan şi 12 luni pentru componentele electrice de la punerea în funcţiune. Garanţia se acordă dacă:

★ **cazanul este instalat cu vană de amestec cu 4 căi;**

★ **cazanul este instalat cu ventil termic de amestec (TV 60ºC sau TV 72ºC) sau cu pompă de recirculare cu comandă temostatată montată corect;**

★ **proiectarea instalaţiei de încălzire să fie făcută de specialişti şi avizată de o unitate de specialitate;**

★ **execuţia instalaţiei de încălzire să fie făcută de o societate specializată – autorizată;**

Folosirea cazanului va fi făcută în conformitate cu instrucţiunile de "punere în funcţiune şi instrucţiuni de exploatare".

Orice abatere de la indicaţiile cuprinse şi defecţiunile ce se produc din vina beneficiarului atrag pierderea garanţiei.

PROCES VERBAL DE PROBĂ DE CASĂ

NR_____/_____

PE BAZA VERIFICĂRIILOR ŞI ÎNCERCĂRIILOR EFECTUATE SE CERTIFICĂ CELE CE URMEAZĂ

Cazanul tip FI_____NSP, nr. e fabricaţie_____ an de fabricaţie 20___ a fost executat în conformitate cu PROIECTUL DE EXECUŢIE

S-au respectat condiţiile tehnice conform CAIETULUI DE SARCINI

Cazanul a fost verificat constructiv şi corespunde condiţiilor sus indicate şi procesului verbal nr._____

Cazanul a fost supus la încercare de presiune hidraulică cu presiunea de 4 bari, timp de 10 minute şi a rezistat fără să se observe deformaţii sau scurgeri.

Cazanul corespunde pentru funcţionare cu parametrii indicaţi în prezenta carte tehnică (documentaţie).

EXECUTANT **Responabil C.T.C.**

_____ **_____**

Producător S.C. TERMOFARC S.R.L.

L.S.

DECLARAŢIA DE CONFORMITATE

(aici se ataşează)

Colectiv de elaborare: Dir. Teh. Ing. KÖPE JÁNOS-CSABA
Maistru. BUBLA LEVENTE

SC TERMOFARC SRL; B-dul. Braşovului, nr.118, SĂCELE, Jud. BRAŞOV;
Tel: 0268/274945, Fax: 0268/276193
www.termofarc.ro