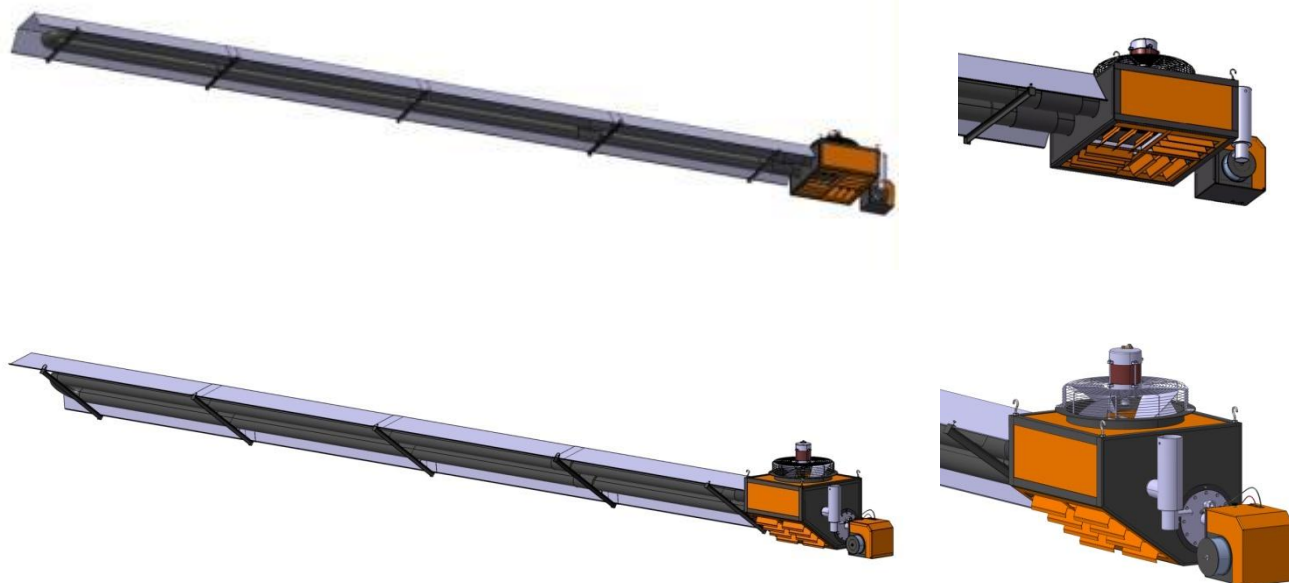


## Tuburi radiante si convective TURBO



### Principiu de functionare tuburi radiante si convective:

Arzatorul premix cu modulatie realizeaza combustia in interiorul focarului ce constituie primul schimbator de caldura convectiv. Gazele de ardere calde strabat tubul ce constituie schimbatorul de caldura radiant. Acestea patrund ulterior in al doilea schimbator de caldura convectiv cu rol de recuperator si condensator dupa care sant evacuate forat in exterior.

Ventilatorul axial aflat deasupra schimbatoarelor de caldura convective vehiculeaza aerul ce scaldă cele doua schimbatoare de caldura convective. Aerul incalzit astfel este directionat in jos spre zona ce urmeaza a se incalzi. Ventilatorul are si rolul de destratificator, putand functiona si fara generare de caldura.

Sistemul practic este compus din:

- Generator de aer cald
- Tub radiant
- Destratificator

Acesta functioneaza cu modulatie ( adaptarea caldurii emise la necesarul de caldura ) si condensatie ( recuperare caldura din gazele de ardere ) si raspunde tuturor nevoilor de asigurare de confort termic in conditi de eficienta energetica net superioara oricarui alt sistem de incalzire.

### Domeniu de utilizare tuburi radiante si convective TURBO:

#### INDUSTRIE:

Spații industriale, Hale de producție, Turnătorii, Ateliere mecanice, Depozite de mărfuri, Rampe de încărcare, Spații pentru ansamblare și împachetare, etc.

#### AGRICULTURA:

Ferme pentru înmulțirea și creșterea porcelor, Ferme pentru îngrășarea și sacrificarea,

porcilor, Ferme de vaci de lapte și viței, Cotețe, grajduri și arene, Crescătorii de pui, Abatoare Incubatoare pentru pești, Ateliere de întreținere pentru ferme și utilaje agricole, Depozite și garaje, Sere etc

**COMERT SI SERVICII:**

Remize de pompieri, Hangare pentru avioane, Garaje pentru camioane, Autogări, săli de așteptare, Gări, peroane, Depouri de locomotive, Stații de metrou, Stații de autobuz, Garaje auto, Ateliere de depănare auto, Spălătorii auto, Magazine auto, Restaurante, Piețe, Săli de spectacol și expoziții, Biserici, Săli de sport, Bazine de înot, Patinoare, Cluburi de tenis, Spații exterioare (grădini, terase,...), etc.

**Avantaje tuburi radiante si convective TURBO**

Se combina practic avantajele fiecarui tip de incalzire (cu aer cald si prin radiatie ), se elimina in mare parte dezavantajele acestora si se evidentiaza alte avantaje::

- eficienta energetica ridicata datorita recuperarii in condensatie a caldurii gazelor de ardere
- asigura cresterea rapida si mentinerea constanta atat a temperaturii aerului cat si a temperaturii de radiatie
- realizeaza o destratificare eficienta
- permite o încălzire zonală sau generala eficientă
- asigura incalzirea uniforma a unei suprafete extinse
- permite setarea intensitatii maxime de radiatie functie de cerinta utilizatorului
- permite setarea temperaturii aerului cald functie de cerinta utilizatorului
- functionare cu modulatie - caldura emisa se adapteaza continuu la necesarul de caldura
- mentinerea parametrilor de confort fara fluctuatii si socuri deranjante
- securitate in exploatare
- combustie perfecta, igienica cu degajari foarte reduse de noxe (CO, NOX)

**Componente Tuburi radiante si convective - Cerințe, Avantaje:**

Arzător :

Corp arzător

- combustie de suprafata stabila si uniforma
- modulatie 1:5
- rezistența la solicitări termice
- noxe în concentrație scăzută

Arzătorul din dotarea tuburilor radiante TURBO este proiectat si fabricat de CALORSET si are multe componente de inovatie. Acesta este de tip premix ( cu preamestec ) si realizeaza o combustie de suprafata. Corpul arzatorului este confectionat din otel inoxidabil iar combustia de suprafata se realizeaza in doua straturi tabla expandata combinata cu tesatura metalica ambele din otel inoxidabil termo rezistent. Sistemul confera combustie stabila, uniform distribuita pe intreaga suprafata a arzatorului si modulatie in plaja 1:5

Robinet multifuncțional

- închidere și deschidere fermă, sigură și rapidă, reglaj precis și stabil al presiunii
- modulare debit de gaz functie de debit aer de combustie
- siguranța în exploatare
- respectarea normelor europene

- fiabilitate

Robinetul multifuncțional din dotarea tuburilor radiante TURBO este de fabricație Honeywell – lider mondial în producția de echipamente de automatizare pentru arzătoare

- Sistem automat de comandă și securitate a arderii
- respectarea secvențialității ciclurilor preventilare, aprindere, comandă deschidere electroventile, închidere electroventile în caz de lipsă flacără sau de avarie
- modulație prin modificarea turatiei ventilatorului
- siguranța în exploatare
- fiabilitate

Sistemul automat de comandă și securitate a arderii din dotarea tuburilor radiante TURBO este de fabricație Honeywell – USA – lider mondial în producția de echipamente de automatizare pentru arzătoare .

Ventilator pentru aer de combustie:

- turatie variabila cu modulare debit de aer
- presiune relativ mare
- fiabilitate

Ventilatorul de din dotarea tuburilor radiante si convective TURBO este de fabricație Honeywell – USA – lider mondial în producția de echipamente de automatizare pentru arzătoare

Dispozitiv de preamestec aer/gaz

- realizarea unui amestec omogen de aer / gaz
- posibilitate de setare a raportului de aer / gaz

Dispozitivul de preamestec aer/gaz din dotarea tuburilor radiante si convective TURBO este de fabricație Honeywell – USA – lider mondial în producția de echipamente de automatizare pentru arzătoare

Focar – schimbator de caldura convectiv

- rezistența la solicitări termice și la coroziune
- fiabilitate
- ușurința în întreținere

Focarul proiectat si fabricat de CALORSET este din oțel inoxidabil rezistent la solicitari termice si la coroziune.

Tub radiant:

- rezistența la solicitări termice și la coroziune
- fiabilitate
- ușurința în întreținere
- coeficient ridicat de emisivitate

Rezistența la coroziune se poate asigura prin acoperire termochimică – aluminizare sau prin vopsire cu vopsea termorezistentă - la solicitări termice de lungă durată aluminiul din stratul superficial difuzează în material și ajunge în zona peretelui interior unde se distruge, ca o consecință stratul de aluminiu se deteriorează în timp protecția la coroziune se reduce urmând ca, coroziunea să crească brusc – este cunoscut faptul că tobele de eșapament la autoturisme sunt confecționate din țevă aluminizată, iar durata de viață a acestora este relativ scăzută.

În momentul în care stratul de aluminiu se degradează peretele subțire al țevii se corodează foarte rapid și se poate ajunge chiar până la găurirea acestuia.

Aluminiul are proprietăți proaste de emisivitate, prin aluminizarea scade semnificativ eficiența

de radiație, reducându-se în mare măsură principalul avantaj al tuburilor radiante de a nu încălzi prin convecție straturile superioare de aer

Se preferă utilizarea tuburilor radiante sablate si vopsite cu vopsea neagra termorezistentă cu bune proprietăți de emisivitate

Orice deteriorare a stratului de vopsea poate fi remediată foarte usor.

Condensator - schimbator de caldura recuperator

- compact
- suprafata mare de transfer de caldura
- rezistenta la coroziune
- accesibil pentru intretinere

Schimbatorul de caldura recuperator/condensator proiectat si fabricat de CALORSET este din otel inoxidabil

Ventilator

- varianta AC cu reglaj manual de turatie in trepte
  - Varianta EC cu modulatie turatie functie de modulatia puterii arzatorului
- Ventilatoarele sant de fabricatie EBMPAPST Germania silentioase si cu eficienta ridicata.

Reflector:

- materialul trebuie să aibă bune proprietăți de reflexivitate care trebuie să se păstreze în timp forma reflectorului trebuie să asigure reflexia în zona activă și în cât mai mare măsură Se recomanda reflector din aluminiu cu bune proprietăți de reflexivitate comparativ cu otelul inoxidabil sau aluminizat.

Forma reflectorului este realizata in asa fel incat sa directioneze radiatiile sub un unghi de aprox 90 grd.

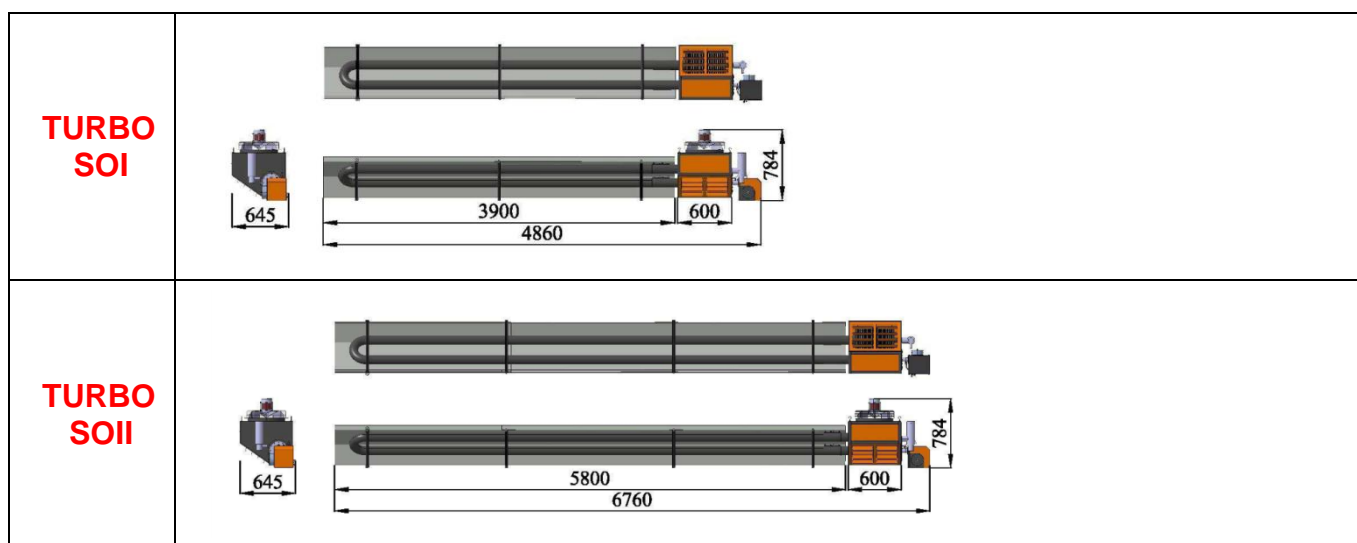
La comanda se poate realiza izolarea termica a reflectorului.

**Caracteristici tehnice tuburi radiante si convective TURBO:**

**Versiune orizontala:**

<b>TURBO SI</b>	
<b>TURBO SII</b>	

## Versiune oblica:



	<b>TURBO SI/SOI</b>	<b>TURBO SII/SOII</b>
<b>Debit caloric nominal</b>	<b>8-35KW</b>	<b>10-45KW</b>
<b>Debit gaz natural</b>	<b>0,83-3,52 mc/h</b>	<b>1,02 – 4,5 mc/h</b>
<b>Debit propan</b>	<b>0,32-1,35mc/h</b>	<b>0,38- 1,75 mc/h</b>
<b>Presiune GN</b>	<b>20 mbar</b>	<b>20 mbar</b>
<b>Presiune GPL</b>	<b>37 mbar</b>	<b>37 mbar</b>
<b>Racord gaz</b>	<b>1/2"</b>	<b>1/2"</b>
<b>Tensiune electrica</b>	<b>220V</b>	<b>220V</b>
<b>Putere electrica</b>	<b>W</b>	<b>W</b>
<b>Randament</b>	<b>96-107%</b>	<b>96-107%</b>
<b>Greutate</b>	<b>114/118 kg</b>	<b>136/140 kg</b>

## Ghid de proiectare sistem de incalzire cu tuburi radiante

1. Se calculeaza necesarul de caldura pentru spatiul ce urmeaza a fi incalzit conform standardelor consacrate ;
2. Se stabilește înălțimea de montaj ținându-se cont de limitările date de condițiile de montaj și de alte limitări cum ar fi pod rulant, diverse conducte, paturi de cabluri electrice etc.
3. Se aleg variantele optime de amplasare a tuburilor :
  - suspendat sub tavan în poziție orizontală sau
  - suspendat pe pereții laterali sau pe stâlpi în poziție înclinat la 30<sup>0</sup>.
4. Se aleg tipurile de tuburi radiante si convective in funcție de înălțimea de montaj recomandată.

<b>ÎNĂLȚIME DE MONTAJ ( m )</b>	<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>TURBO SI/SOI</b>										
<b>TURBO SII/SOII</b>										

5. Se calculeaza numarul de tuburi radiante si convective necesar impartind necesarul de caldura calculat la puterea tubului radiant si convectiv ales ;
6. Se poziționează tuburile funcție de următoarele considerente :
  - distanțele orientative de montaj corespunzător suprafețelor acoperite L x I :

TIPUL	SI/SII		SOI/SOII	
	LUNGIME[ L ]	LĂȚIME[ I ]	LUNGIME[ L ]	LĂȚIME[ I ]
TURBO	1,8xh + Ltr	2,4 x h	1,8xh + Ltr	1,8 x h

Ltr – lungime tub radiant , h – înălțimea de montare

- pozitia elementelor de structura grinzi, ferme, luminatoare, corpuri de iluminat ;
- compensarea efectului de neuniformitate pe lungimea tubului radiant ;
- compensarea efectului perimetral al pereților reci;

### Conditii de montaj

Pentru funcționarea în condiții de siguranță se vor respecta următoarele condiții de montaj:

- înălțimea de montaj nu poate fi mai mică de 3,5 din considerentul protecției împotriva disconfortului termic datorat fenomenului de „insolație”;
- se va realiza ventilarea corespunzătoare a încăperii;
- se vor respecta următoarele distante de siguranță față de materiale combustibile:
  - 0,5 m de arzător
  - 0,15 m deasupra reflectorului
  - 1,25 m sub tub
  - 0,6 m lateral de tub
- nu se vor prevedea tuburi radiante în spații unde există depozitate materiale inflamabile si în care există posibilitatea degajării de gaze inflamabile cu posibilitatea creerii de conditii periculoase de explozie ( concentratie, temperatura de aprindere ) ;
- nu se vor prevedea tuburi radiante si convectiv în spații cu umiditate ridicată (spre exemplu în spălătorii auto);
- nu se vor prevedea tuburi radiante în spații în care există mult praf sau alte materiale combustibile (ex. scame textile, praf de rumeguș, etc ) în suspensie ;
- în condițiile în care în spațiul în care este montat sistemul de încălzire cu tuburi radiante si convective există posibilitatea unui regim depresionar, este obligatorie prevederea admisiei de aer de combustie din exterior;
- se vor respecta condițiile tehnice pentru funcționarea în siguranță a instalațiilor interioare de utilizare a gazelor naturale combustibile: volumul interior minim , asigurarea aerului necesar arderii, ventilarea naturală sau mecanică, evacuarea totală a gazelor de ardere în atmosferă, suprafețe vitrate;
- se vor respecta condițiile cu privire la tubulatura de evacuare a gazelor de ardere și cea de admisie a aerului de combustie, parametrii corecți ai arderii putând fi păstrați numai în cazul în care pierderile totale de presiune pe întreg traseul (aer de admisie, gaze de ardere) nu depășesc o anumită valoare condiționată de caracteristicile ventilatorului de exhaustare gaze de ardere:
  - diametrul tubulaturii – min 80 mm
  - lungime totală tubulatură ( admisie și evacuare ) – max 14 m
  - numărul de coturi – max 4

- pentru colectare centralizata a gazelor de ardere se vor prevedea la fiecare tub radiant intreruptoare de tiraj, tubulatura de colectare se va dimensiona cu cresterea diametrului, pana la evacuare in exterior, unde se va prevedea un ventilator suplimentar cu posibilitate de functionare la 100- grd.C