

## TECHNICKÉ A PROPAGAČNÍ INFORMACE PRO HAVERLAND DISTRIBUTORS

### DESKOVÉ ZÁŘIVÉ TOPNÉ TĚLESO S KOMPENZOVANÝM PLOŠNÝM OBVODEM

#### Úvod

Američtí inženýři, kteří navrhovali první vesmírnou raketu s lidskou posádkou, museli vyřešit problém topení v podmínkách beztláčeného stavu. Hledaný systém měl splňovat tyto požadavky:

1. Provoz bez účinku proudění
2. Systém nesměl vysoušet vzduch
3. Nesměl spotřebovávat kyslík
4. Měl šetřit energii
5. Měl mít omezené rozměry
6. Teplo mělo být rozdělováno rovnoměrně

S uvážením těchto omezení a po noha pokusech inženýři vyvinuli panel, který vysílá teplo z desky do okolního prostoru v tepelných vlnách. Tyto „tepelné vlny“ předávají teplo přímo lidem, stěnám a všem pevným předmětům, aniž by musely vyhřívat mezilehlý vzduchový prostor. Vznikají příjemné tepelné podmínky při splnění všech zadaných požadavků.

#### Základní funkční princip

Zářivé topné těleso s kompenzovaným plošným obvodem vyzařuje termoelektrické vlny. Při provozní teplotě desky (cca 200°C) mají vyzařované termoelektrické vlny délku velmi blízkou té, která je pro lidské tělo při přijímání tepla optimální.

Deskové zářivé topné těleso nevyhřívá vzduch tak jako klasické systémy, nýbrž zahřívá lidi a předměty kolem (nábytek, zdi, podlahy a stropy).

#### Okamžitý účinek

Po zapnutí začne zářivé topné těleso pracovat s vyšším než nominálním výkonem a rychle dosáhne provozní teploty. Po několika minutách spotřeba klesne o 30 % oproti výchozí úrovni.

#### Úroveň příjemného pocitu

Jelikož deskové zářivé topné těleso vysílá teplo přímo osobám a předmětům, je velmi rychle dosažena úroveň příjemného pocitu aniž by bylo třeba čekat až se ohřeje okolní vzduch, jako je tomu u klasických systémů.

#### Vrstvení a spotřeba

Vzduch ohřátý klasickými topnými zařízeními stoupá ke stropu, čímž vytváří efekt vrstev s odlišnou teplotou a velmi znatelným rozdílem mezi stropem a podlahou, což má za následek vyšší průměrnou teplotu vzduchu než by bylo nutné.

U deskového zářivého topného tělesa dochází k minimální tvorbě vrstev a spotřeba nutná k docílení stejného příjemného pocitu je tedy o 15 až 20 % nižší než s klasickým topným tělesem.

### DESKOVÉ ZÁŘIVÉ TOPNÉ TĚLESO ŘEŠÍ PŘÍČINY NEPŘÍJEMNÉHO POCITU

U systémů pracujících na principu ohřívání vzduchu má člověk studené nohy a na horní části těla je mu příliš teplo, dokud průměrná teplota nedosáhne přiměřené úrovně.

Když se teplota vzduchu dostatečně zvýší, aby zmizel pocit studených nohou, může se stát, že má člověk v obličeji pocit, že se zalkne přílišným horkem.

U deskového zářivého topného tělesa nedochází k těmto nepříjemnostem, neboť příjemného pocitu se docílí při nižší teplotě. U některých klasických topných těles (těch, která pracují při teplotách nad 270°C) dochází ke spalování mikročástic ve vzduchu (prachu) a to vyvolává pocit velkého sucha.

U deskového zářivého topného tělesa, které pracuje při cca 200°C k tomuto problému nedochází.

## **Úniky tepla a hospodárnost**

Klasické topné těleso, které je umístěno pod oknem, vytváří vzduchovou clonu, která je velmi horká ve srovnání s okenním sklem. Jelikož jsou tepelné ztráty přímo úměrné rozdílu teploty v místnosti a venku a jelikož sklo velmi slabě izoluje, jsou ztráty v tomto případě značné a je třeba k jejich kompenzaci spotřebovat mnohem větší množství energie.

U deskového zářivého topného tělesa, jehož větší část tepla je vysílána vyzařováním, je zvýšení teploty na úrovni okna nepatrné a dochází tedy k minimální ztrátě tepla.

Jestliže deskové zářivé topné těleso umístíme naproti oknu, nedojde vůbec k tepelným ztrátám, jelikož termoelektrické vlny nepronikají sklem.

## **Pohyb vzduchu a nepříjemný pocit**

Když se vzduch nehýbe, vytvoří teplo vyzařované lidským tělem izolační vrstvu, která brání dalšímu rozptylování tělesného tepla. Jestliže se však vzduch pohybuje, odnáší s sebou tuto izolační vrstvu a tělo vyzařuje další teplo, což vede k pocitu chladu (analogicky jako při použití ventilátoru v létě).

Deskové zářivé těleso je statické a nerozhýbává vzduch. Je tu velmi nízké přirozené proudění a jelikož těleso vysílá termoelektrické vlny nepohybuje vzduchem, čímž zajišťuje příjemný pocit, neboť izolační vrstva tělesného tepla není narušena.

## **VÝHODY DESKOVÝCH ZÁŘIVÝCH TOPNÝCH TĚLES**

- Slunce zahřívá zemi zářením. Záření je nejpřirozenější forma výroby tepla
- Desková zářivá topná tělesa s plošným obvodem vyrábějí teplo vyzařováním tak jako slunce. Zářivé teplo zahřívá lidi, stěny a předměty, takže cítíte teplo rovnoměrně všude kolem sebe. Je to nejzdravější a nejpříjemnější druh topení jaký existuje
- Naftová kamna vytápějí při využití proudění. Proudící teplo zahřívá vzduch a v důsledku toho je teplo rozděleno nerovnoměrně. Jelikož teplý vzduch stoupá vzhůru, teplo zůstává u stropu, kde je ho nejméně zapotřebí
- Jelikož konvekční topná tělesa ohřívají vzduch, teplo uniká s únikem vzduchu. Tak se ztrácí teplo okny, dveřmi, průduchy a zvláště stropem
- Desková zářivá topná tělesa neohřívají vzduch, takže nedochází ke ztrátám tepla v důsledku úniku vzduchu z místnosti
- Desková zářivá topná tělesa ohřívají stěny, nábytek a předměty, které zase vyzařují teplo zpět do místnosti. A zářivé teplo neprochází sklem, takže okna už nepředstavují problém ztráty tepla
- Zářivé teplo účinkuje téměř okamžitě. Deskové zářivé topné těleso bude pracovat na 100 % své kapacity za 10 minut. Naftová kamna se rozehřívají velmi pomalu a trvá jim to téměř hodinu, než dosáhnou 100 % své kapacity.

## **ZÁVĚRY O DESKOVÝCH ZÁŘIVÝCH TOPNÝCH TĚLESECH**

- Rozdíl teploty mezi podlahou s stropem je malý, takže se vám neztrácí teplo střechem. ÚSPORA ENERGIE.
- Střední teplota vzduchu je nižší, takže neztrácíte teplo průvanem a průduchy. ÚSPORA ENERGIE.
- Zářivé vlny vysílané deskovými zářivými topnými tělesy s plošným obvodem neprocházejí sklem, takže neztrácíte teplo okny. ÚSPORA ENERGIE.
- Stěny a nábytek také vyzařují teplo, takže pocítíte příjemnější teplo při nižší teplotě. ÚSPORA ENERGIE.

## KOMPENZOVANÝ PLOŠNÝ OBVOD

Zvláštní vlastností plošného obvodu je to, že byl navržen tak, aby zajistil udržení stejnoměrné teploty na celém povrchu desky.

V horní části nekompenzovaného obvodu vznikají vyšší teploty, což zkracuje jeho životnost. Obvod byl navržen tak, aby tento rozdíl kompenzoval. Do jeho dolní části je soustředěn větší výkon než do horní, což udržuje rovnoměrnější teplotu desky.

## VLASTNOSTI OCELOVÉ DESKY

Obvod je umístěn na ocelové desce o tloušťce 1 mm. Ocel má speciální složení – neobsahuje prakticky žádný uhlík. Její hlavní vlastností je to, že smalt k ní dobře přilne, takže nevznikají kapsy plynu.

## VLNOVÁ DÉLKA VYZÁŘENÉHO TEPLA

Z desky se teplo přenáší do okolního prostředí hlavně tepelnými vlnami. Délka těchto vln závisí na teplotě zářícího povrchu. Průměrná teplota záření desky je cca 180°C. Podle Wienova zákona dostaneme při dané teplotě maximální vyzařované energie při vlnové délce 6 mikrometrů.

Aby si bylo lze učinit představu, co tato vlastnost znamená, uvádíme hodnoty pro některé známé zdroje záření:

Sluneční záření	0,55 mikrometrů
Zářivka	1,50 mikrometrů
Roztavená ocel	2,00 mikrometrů
Hořící uhlí	3,00 mikrometrů
Křemenný trubkový ohříváč	4,50 mikrometrů
KOMPENZ. PLOŠNÝ OBVOD	6,00 mikrometrů
LIDSKÉ TĚLO	9,50 mikrometrů
Stěny místnosti při 20°C	9,85 mikrometrů
Stěny místnosti při 15°C	10,00 mikrometrů
Tající led	10,00 mikrometrů

Jak vyplývá z výše uvedené tabulky, vlnová délka topení vyráběná kompenzovaným obvodem je nejbližší vlnové délce „příjemného pocitu“ (9,5 mikrometrů).

Jelikož se to většina lidí neuvědomuje, je třeba vysvětlit, že všechna těla vyzařují kalorickou energii neustále, i když je jejich teplota nižší než 0°C. Při např. -10°C dochází k tomu, že tělo vyzařuje více tepla než absorbuje, což vnímáme jako chlad.

Všechny povrchy vyzařující vlnové délky větší než 10 mikrometrů lze tedy považovat za studené. Maximálně příjemný pocit lze docílit s topnými povrchy velkých rozměrů, vyzařujícími při vlnové délce 5 až 7 mikrometrů.

## STUPEŇ HORIZONTÁLNÍHO A VERTIKÁLNÍHO ROZPTYLU

V ideálním topném systému by veškerý přívod tepla do prostředí byl realizován zářením. Takový systém by zahříval lidi, zdi a nábytek na požadovanou teplotu bez ohřátí vzduchu, jelikož vzduch je prostupný pro kalorická záření. Tím, že se neohřívá vzduch se silně snižují ztráty tepla.

Účinnost topného zařízení lze měřit podle rozdílu mezi vyzařovaným teplem a celkovým vyráběným teplem. U zařízení, která pracují na základě ohřevu vzduchu (s konvekcí), je záření minimální, kdežto desková zřívá zařízení zajišťují vysoké hodnoty vyzařování.

Při použití kompenzovaných plošných obvodů se docílí úrovně záření cca 70 %.

## **PROVOZNÍ TEPLOTA**

Provozní teplota desek je cca 180°C.

## **ZKOUŠKY ŽIVOTNOSTI**

U veškerých deskových modelů, které vyrábíme se provádí zkouška trvanlivosti a životnosti.

Jednotky se zkouší s použitím přepětí a cyklických programovaných vypnutí a zapnutí.

Zkoušky se provádějí dlouhodobě a zvláště pokaždé, když je navržen nový obvod, nebo je některý z již používaných modifikován.

Zkoušky životnosti nám umožnily docílení velmi nízké poruchovosti z důvodu selhání plošného obvodu. V současné době celkový počet desek v provozu na našich odbytích vykazuje poruchovost v důsledku podobné vady méně než 0,5 %.

Lze s jistotou prohlásit, že v USA je toto procento ještě nižší, jelikož je tam síť 120 V oproti 220 V v Evropě. Při takovém nižším napětí je životnost obvodů 2 až 3x delší než v Evropě.

## **NÁSTĚNNÁ ZAŘÍZENÍ – TEPELNÉ ZTRÁTY VE ZDI**

Veškeré jednotky, které vyrábíme mohou být instalovány buď zavěšené na zdi, nebo postavené na kolečkách (přenosný model).

Při nástěnné montáži nedochází k výraznějším tepelným ztrátám přes zeď. Skříňka má totiž dvojitou zadní stěnu, která omezuje přenos tepla dozadu. Montáž na zdi tedy neznamená podstatnější ztrátu tepla do venkovního prostoru.