

HFS-3 a HFS-4 Série

Snímače tepelného toku

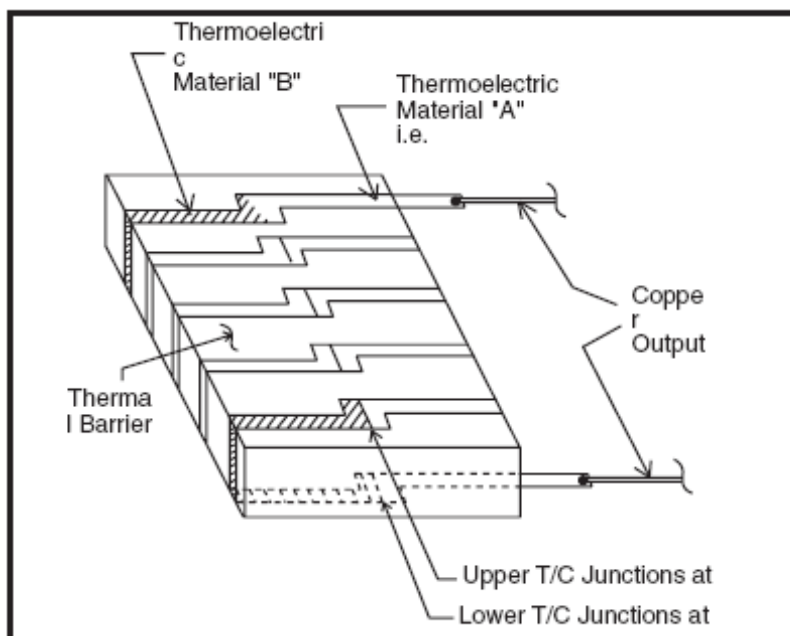
1. Základní informace

Snímač tepelného toku OMEGA série HFS je vyvinut pro přesné měření tepelného toku skrze libovolný materiál. Muže být aplikován na rovné i zakřivené povrchy. Vyznačují se velice nízkou tepelnou pohltivostí. Senzor je k dispozici s nebo bez vnitřního termočlánku pro diskrétní teplotní měření. Dodávají se s dvěma různými rozsahy citlivosti.

HFS-3 4-vodičový senzor s termočlánkem (citlivost 3 uV/BTU/ft²Hr)

HFS-4 4-vodičový senzor s termočlánkem (citlivost 6,5 uV/BTU/ft²Hr)

Základem senzorů série HFS je rozdílový termočlánekový snímač. Tenká fólie s termočlánekovým spojem je připevněna k jedné straně kaptonové bariéry, která má známou teplotní charakteristiku. Protože tepelný tok je přímo úměrný teplotní diferencí na tepelné bariéře, může být hodnota tepelného toku vypočítána měřením této diference. Konstantan-měděný spoj je formován jako série více než 50 spojů střídavě procházející stranami kaptonového jádra. Měděné vývody jsou pak připojeny k jedné k prvnímu spoji na horní straně a jedné k poslednímu spoji na spodní straně. Výsledkem je, že senzor může být připojen ke standardnímu mikrovoltmetru bez nutnosti kompenzace studeného konce.



2. Instalace senzoru

Díky úzkému profilu senzoru a jeho pružnosti jej lze instalovat na rovné i zakřivené plochy s použitím běžných epoxidů nebo tmelů. Je možné použít také oboustrannou mylarovou pásku, OMEGA OB-200 epoxid i tenké polyesterové pásky.

Použití přístrojů

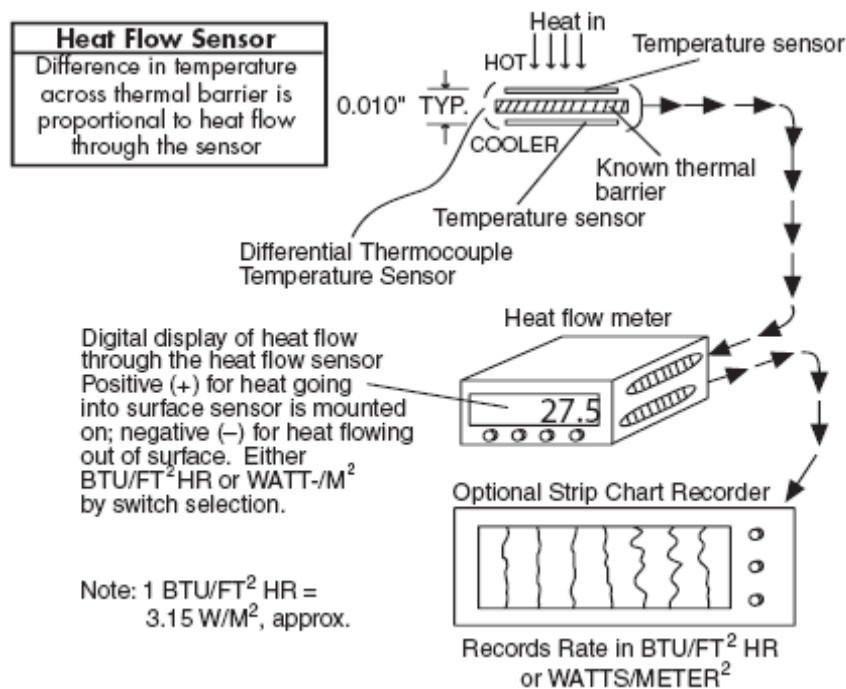
Snímač tepelného toku HFS generuje přirozený napěťový signál. Napětí ze senzoru je měřitelné běžnými voltmetry, které mají mikrovoltový rozsah, případně procesním ukazatelem umožňujícím nastavení zobrazení v inženýrských jednotkách, tedy i v BTU/ft²/Hr (W/m²). Snímač tepelného toku HFS bývá často používán se souřadnicovými zapisovači, dataloggery, totalizéry za účelem záznamu celkového tepelného toku procházející danou plochou.

Zapojení

HFS-3 a HFS-4

bílý = -
červený = + připojení pro měření tepelného toku

žlutý = +
červený = - připojení pro měření termočláнку typu K



3. Princip funkce

Pro funkci senzoru v podstatě stačí pouze jeden termočlánekový pár. Nicméně výstupní signál je úměrný počtu termočláneků zapojených v sérii. Jako výsledek se používá jednoduše čitelný zesílený signál z několika termočláneků.

Výstupní signál ze senzoru je generován následovně:

Senzor je v kontaktu s plochou, pro kterou se tepelný tok zjišťuje. Stejná energie tedy musí procházet skrze senzor a plochu, ke které je připojen. Potom teplotní gradient dT je formován teplotní bariérou.

Gradient je přímo úměrný tepelnému toku. Jednotlivé termočláanky měří velikost teplotního gradientu a poskytují kalibrovaný napěťový signál jednoduše měřitelný mikrovoltmetrem.

4. Specifikace

Maximální provozní teplota: 149°C

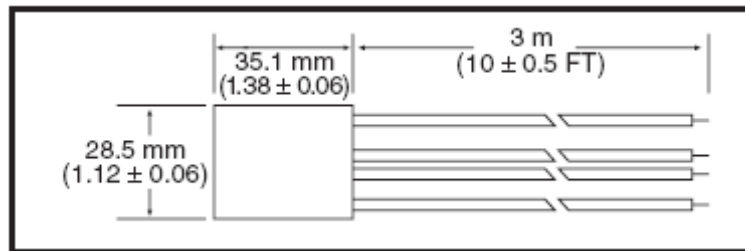
Počet termočlánků: více než 50

Základní materiál: polyamidový film (Kapton)

Odpor senzoru: přibližně 160 ohm

Vývod: drát 30 AVG s teflonovou izolací barevně odlišenou délky 3 m

Rozměry: viz. obrázek



Nominální citlivost [$\mu\text{V}/\text{Btu}/\text{Ft}^2\text{Hr}$]:

HFS-3: 3

HFS-4: 6,5

*Maximální doporučený tepelný tok [$\text{Btu}/\text{Ft}^2\text{Hr}$]:

HFS-3: 30 000

HFS-4: 30 000

*překročení maximálního doporučeného tepelného toku může mít za následek zvýšení teploty, vlivem které dojde k rozpadu zpevňujícího kaptonového materiálu. Maximální hodnota je vztažena k teplotě okolí 38°C.

Vnitřní termočlánek [Typ K]:

HFS-3: ano

HFS-4: ano

Časová odezva [s]:

HFS-3: 0,13

HFS-4: 0,13

Tepelná kapacita [$\text{Btu}/\text{Ft}^2\text{°F}$]:

HFS-3: 0,01

HFS-4: 0,01

Tepelný odpor [$\text{°F}/\text{Btu}/\text{Ft}^2\text{Hr}$]:

HFS-3: 0,01

HFS-4: 0,01

Nominální tloušťka [mm]:

HFS-3: 0,1778

HFS-4: 0,1778