

Měření teploty vzduchu

Požadavky na teploměry a teplotní snímače

- citlivost
- přesnost
- dynamický rozsah
- dlouhodobá stálost (bez driftu)
- malá poruchovost a snadná obsluha

Table 6.11. Time constant of temperature and humidity measuring systems

measuring device	time constant in s
sonic thermometer	< 0.01
optical humidity measuring system	< 0.01
thin resistance wires (< 20 μm)	< 0.01
thermocouples (< 20 μm)	< 0.01
thermistors	0.1–1
mercury and resistance thermometers (3–5 mm diameter)	10–30

O odporové teploměry/snímače

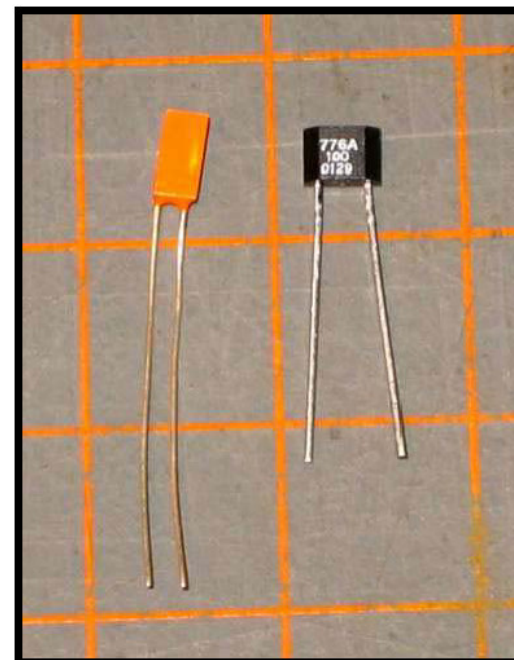
- kovový vodič stejnorodého chemického složení a stálých fyzikálních vlastností (platina, nikl,...)
- jeho odpor je 100 ohmů při teplotě 0 °C (Pt100, Ni100)

Výhody

- dostatečná přesnost vs. lineární závislost

Nevýhody

- malá citlivost
- malý dynamický rozsah
- velký rozměr → zpoždění, expozice senzoru

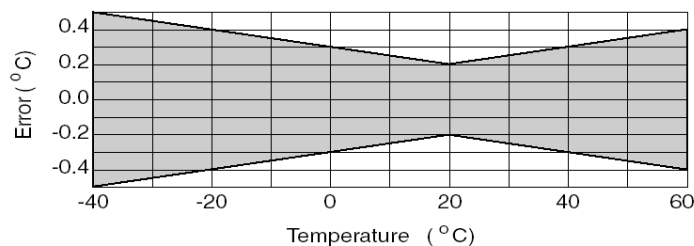


Temperature Sensor

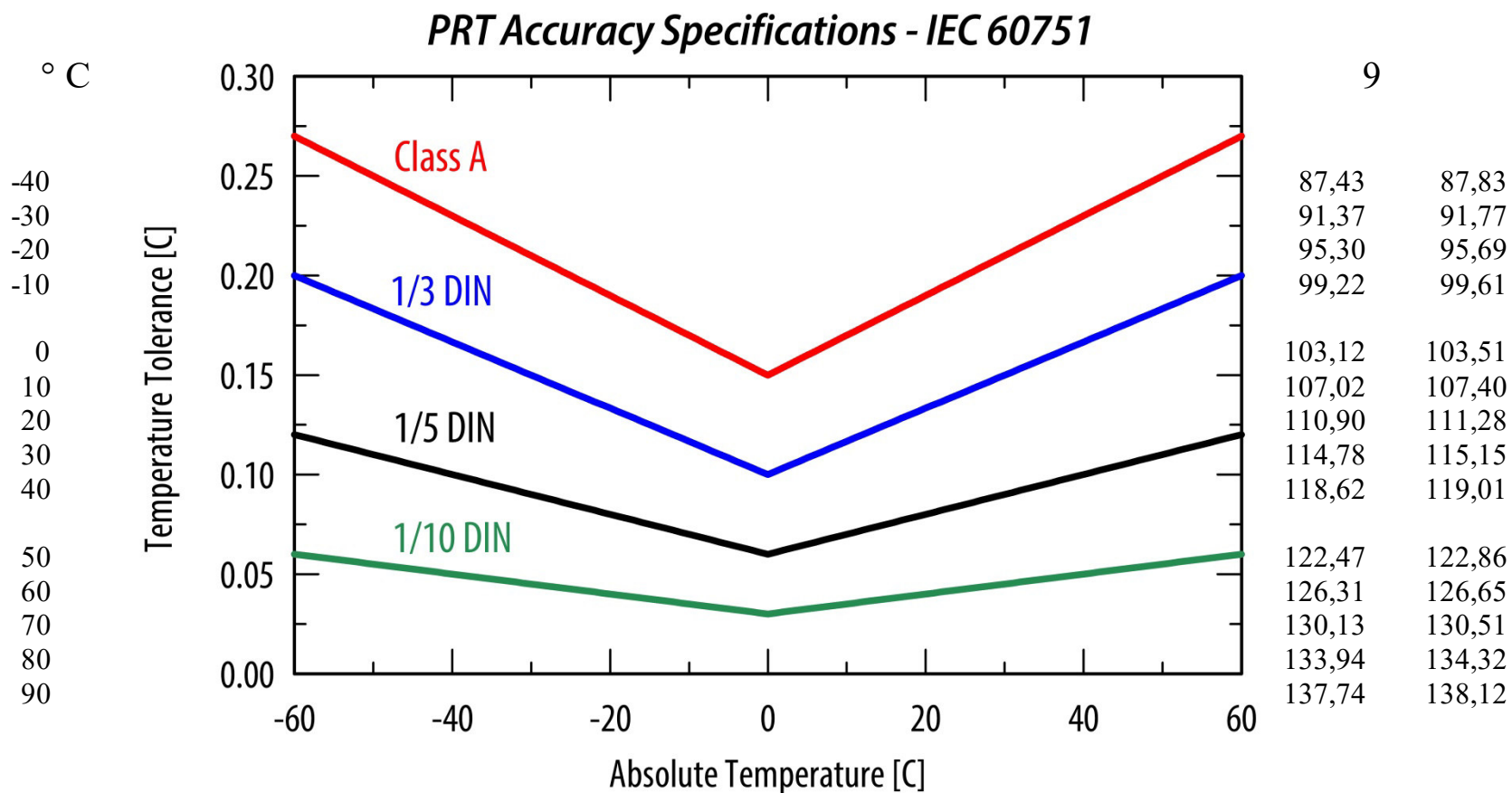
1000 Ω PRT, IEC 751 1/3 Class B

Temperature Measurement Range: -40°C to +60°C

Temperature Accuracy:



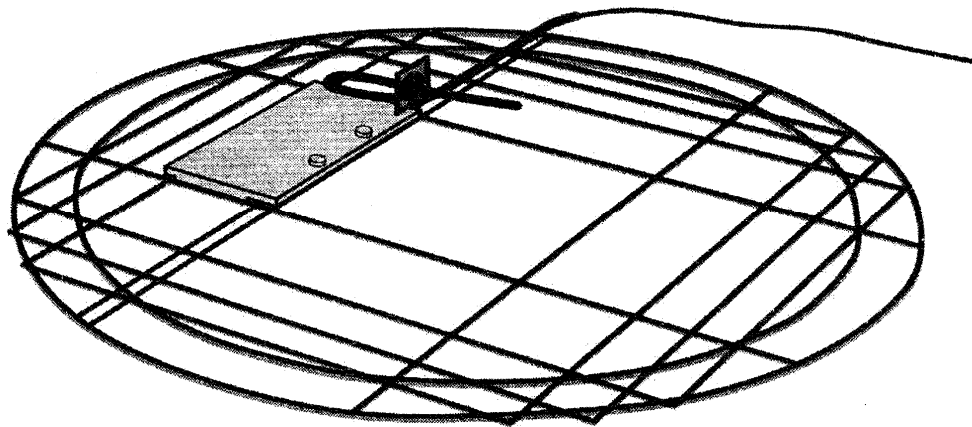
Závislost elektrického odporu čidla (Pt100) na jeho teplotě



temperature	maximal difference			
	class A		class B	
°C	K	Ω	K	Ω
-100	± 0.35	± 0.14	± 0.8	± 0.32
0	± 0.15	± 0.06	± 0.3	± 0.12
100	± 0.35	± 0.13	± 0.8	± 0.30

Příklad použití odporového teploměru

Stojánek s čidlem pro měření
přízemní minimální teploty



Termoelektrické snímače (termočlánky)

termoelektrický jev – elektromotorická síla
Seebeckův jev x Peltierův jev

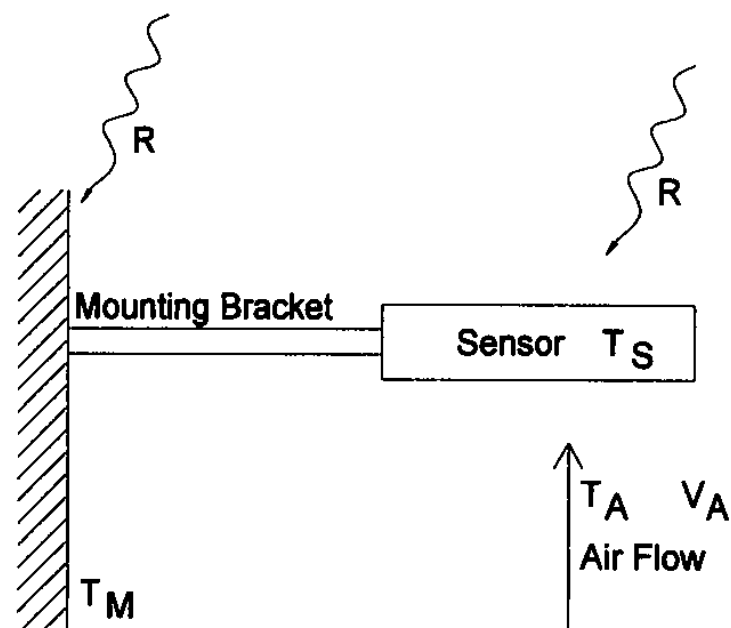
termoelektrická řada Cu-Co, Fe-Co, Ni-Fe,... (typ T, J, K,...)

V: miniaturní, velmi přesné, velký dynamický rozsah

N: malé výstupní napětí

Označení termočlánku dle IEC 584	Původní označení	Měřicí rozsah [° C]
T	Cu-CuNi, Cu-ko	- 200 až 350
J	Fe-CuNi	- 200 až 750
E	NiCr-CuNi, ch-ko	- 100 až 900
K	Ni-Cr-Ni, ch-a	- 200 až 1200
N	NiCrSi-NiSi	- 200 až 1200
S	PtRh10-Pt	0 až 1600
R	PtRh13-Pt	0 až 1600
B	PtRh30-PtRh6	300 až 1700

Simple model of heat transfer by conduction, convection, and radiation



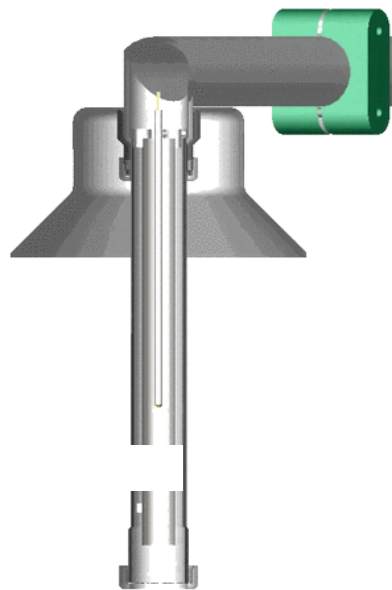
Radiační stínítka pro senzory

- chrání před tepelnými účinky slunečního záření
- musí umožňovat dobrou ventilaci

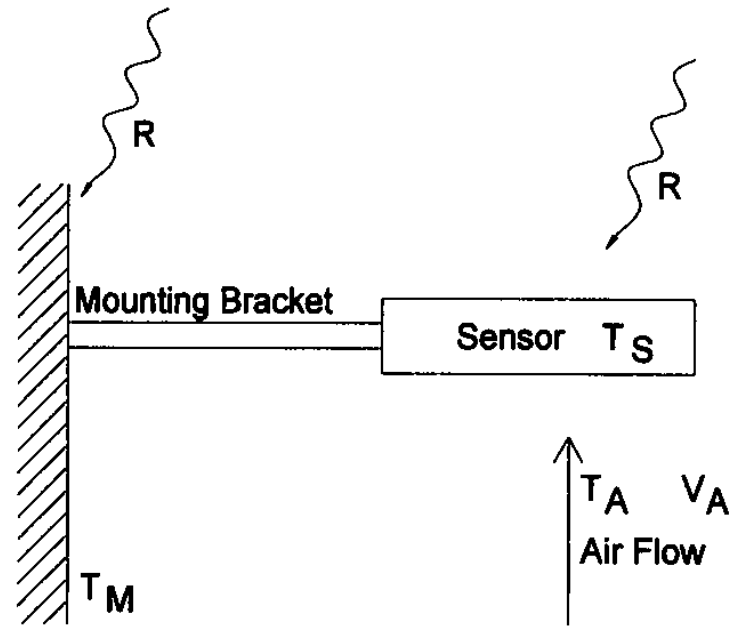
Přirozená ventilace

Umělá ventilace

Umělá ventilace



Simple model of heat transfer by conduction, convection, and radiation



$$dT = T_s - T_a = \frac{\pi}{c} \alpha_s R \sqrt{\frac{D}{V_a}}$$

$$c = 8.011 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}\text{s}^{-1/2}$$

R = global radiation (Wm^{-2})

V_a = air flow/wind speed (ms^{-1})

D = sensor diameter (m)

α = sensor absorptivity (0.2)

