

# Plánování úloh a realizace měření

Thomas Hesse • HBM Darmstadt

measure and predict with confidence



# Účel měření

- ▶ Jasná definice úkolu!
  - Které veličiny budou měřeny ?
  - Přímo nebo nepřímo?
  - Jsou vztaženy k nulové hodnotě?
- ▶ Jak bude prováděna kalibrace?
- ▶ S jakou přesností je potřeba měřit?
- ▶ Jak se budou data zobrazovat / ukládat – spojitě nebo nespojitě?
- ▶ Monitoring nebo jednorázový spouštěný děj – jak častý?
- ▶ Kdo bude provádět měření?



# Zohlednění podmínek prostředí

- ▶ Průběh teploty - min., max., gradient?
- ▶ Dynamika - min. a max hodnoty, průběh signálu?
- ▶ Okolní podmínky; vlhkost, nečistoty, EMC
- ▶ Tuhost
- ▶ Setrvačné hmoty



## Snímače

- Měřicí rozsah
- Zástavné rozměry
- Dynamika (tuhost, vlastní frekvence)
- Nejistoty měření
- Přetížení
- Krytí IP
- Délka kabelu, uložení kabelu, konektorové připojení
- Teplotní limity
- Kalibrace



## Měřicí elektronika

- Měřicí metody (který typ snímače je vhodný?)
- Design
- Dynamika (filtry, vzorkovací frekvence, komunikační rozhraní)
- Nejistoty měření
- Krytí IP
- Mechanická ochrana - kryt
- Kalibrace



## Vestavba snímačů

- Zavedení měřené veličiny
- Stabilní upevnění

## Uložení kabelu

- Vliv EMC
- Stínění
- Zemní potenciál



Ochrana proti vlhkosti, prachu a zdrojům přímého záření

# Nastavení měřicího řetězce

- Na základě informací z technického listu
- Srovnání snímače s referenčním snímačem
- Na základě kalibračního listu (Je kalibrační list ještě platný? )
- Na základě justážního předpisu (postupu)



- Vzorkovací rychlost
- Filtr – dolnoproústní filtry
- Podmínky pro start (stisknutí tlačítka, trigger - časová podmínka?)
- Ukládání dat (redundance? formát?)
- Vizualizace
- Dokumentace parametrů měření



- Sledování okolních podmínek
- Průběžné sledování věrohodnosti
- Dokumentace podmínek při měření



**Určení / výpočet nejistoty měření**

# Seznam: Plán a realizace měřicí úlohy

- **Záměr měření**  
cíl, měřené veličiny, vztažené k nule?, zobrazení/uložení
- **Co se děje při měření**  
Teplota, okolní podmínky, dynamika, tuhost, hmotnost
- **Snímače**  
Měřicí rozsah, zástavné rozměry, dynamický rozsah, nejistota měření, přetížitelnost, kabeláž, krytí, kalibrace
- **Elektronika**  
princip měření, zástavné rozměry, dynamika měření, nejistota měření, krytí, stínění, kalibrace
- **Kompletace měřicího systému**  
připojení snímačů, kabeláž, ochrana proti vlivům prostředí
- **Metody nastavení**  
z technického listu, kalibrací, z kalibračního listu
- **Parametry naměřených dat**  
Vzorkovací frekvence, filtry, start měření, ukládání dat, vizualizace, záznam o nastavení
- **Realizace měření**  
Sledování a dokumentace podmínek měření, průběžná kontrola věrohodnosti
- **Určení nejistoty měření**

**Děkuji ...**

**... za pozornost**

Thomas Hesse • HBM Darmstadt

measure and predict with confidence

