

Digitální anemometr

Ondřej Jirman¹ Ondřej Krejza¹

¹Fakulta Elektrotechnická
České vysoké učení technické

Obvodová technika číslicových systémů, 2005

Zadání

Zadání

Navrhněte **digitální měřič rychlosti větru** se samostatnou indikací maxima, nulovanou zvláštním tlačítkem. Rozsah 1 až 150 km/h, přesnost $\pm 5\%$, $\pm 2\text{km/h}$.

Řešení je rozděleno na

- 1 Definování principu měření.
- 2 Určení vlastností senzoru.
- 3 Návrh měřicí části přístroje.
- 4 Návrh zobrazovací části přístroje.

Zadání

Zadání

Navrhněte **digitální měřič rychlosti větru** se samostatnou indikací maxima, nulovanou zvláštním tlačítkem. Rozsah 1 až 150 km/h, přesnost $\pm 5\%$, $\pm 2\text{km/h}$.

Řešení je rozděleno na

- 1 Definování principu měření.
- 2 Určení vlastností senzoru.
- 3 Návrh měřicí části přístroje.
- 4 Návrh zobrazovací části přístroje.

Princip měření

Jednotlivé kroky měření

- 1 Otáčky kalíškového anemometru se převádí na sled elektrických **impulzů**.
- 2 Opakovací **frekvence** impulzů odpovídá **rychlosti** větru.
- 3 Frekvence se měří **sečtením** počtu impulzů za určitou dobu.
- 4 Změnou této doby se provádí kalibrace přístroje.
- 5 Provádí se aktualizace **maximální** hodnoty rychlosti větru.

Princip měření

Jednotlivé kroky měření

- 1 Otáčky kalíškového anemometru se převádí na sled elektrických **impulzů**.
- 2 Opakovací **frekvence** impulzů odpovídá **rychlosti** větru.
- 3 Frekvence se měří **sečtením** počtu impulzů za určitou dobu.
- 4 Změnou této doby se provádí kalibrace přístroje.
- 5 Provádí se aktualizace **maximální** hodnoty rychlosti větru.

Princip měření

Jednotlivé kroky měření

- 1 Otáčky kalíškového anemometru se převádí na sled elektrických **impulzů**.
- 2 Opakovací **frekvence** impulzů odpovídá **rychlosti** větru.
- 3 Frekvence se měří **sečtením** počtu impulzů za určitou dobu.
- 4 Změnou této doby se provádí kalibrace přístroje.
- 5 Provádí se aktualizace **maximální** hodnoty rychlosti větru.

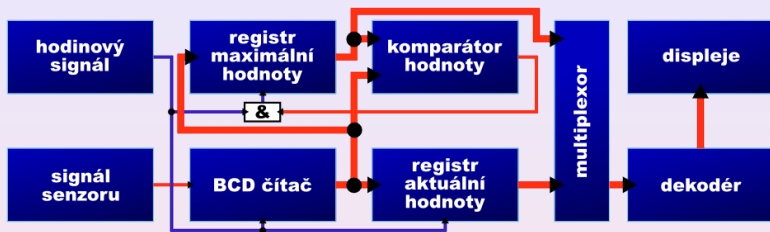
Senzor - kalíškový anemometr

Vlastnosti kalíškového anemometru

- 1 **Lineární** závislost frekvence otáček na rychlosti větru.
- 2 Otáčky se měří pomocí **optického** senzoru.
- 3 Jedné otáčce odpovídají **dva** elektrické impulsy.



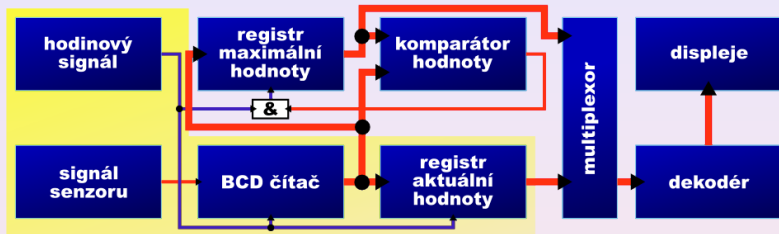
Blokové schéma anemometru



Rozdělení blokového schématu

- 1 Část měřící frekvenci impulzů.
- 2 Část aktualizující maximální hodnotu.
- 3 Část zobrazující naměřené hodnoty.

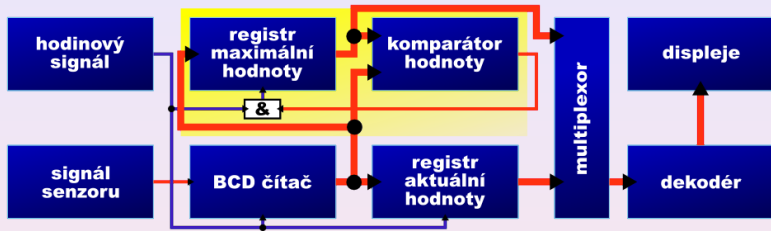
Blokové schéma anemometru



Rozdělení blokového schématu

- 1 Část měřící frekvenci impulzů.
- 2 Část aktualizující maximální hodnotu.
- 3 Část zobrazující naměřené hodnoty.

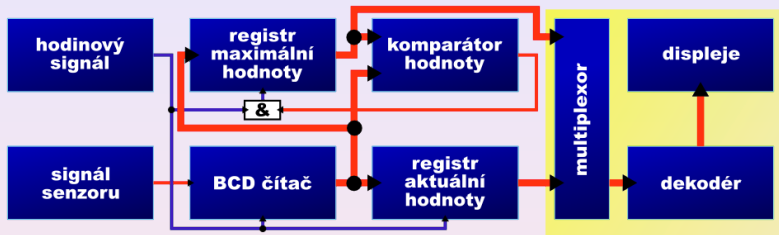
Blokové schéma anemometru



Rozdělení blokového schématu

- 1 Část měřící frekvenci impulzů.
- 2 Část aktualizující maximální hodnotu.
- 3 Část zobrazující naměřené hodnoty.

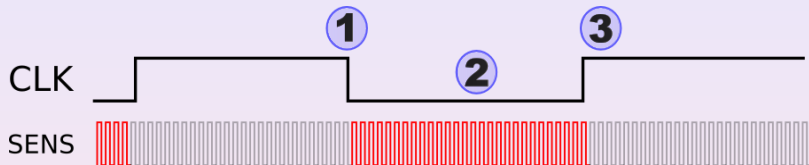
Blokové schéma anemometru



Rozdělení blokového schématu

- 1 Část měřící frekvenci impulzů.
- 2 Část aktualizující maximální hodnotu.
- 3 Část zobrazující naměřené hodnoty.

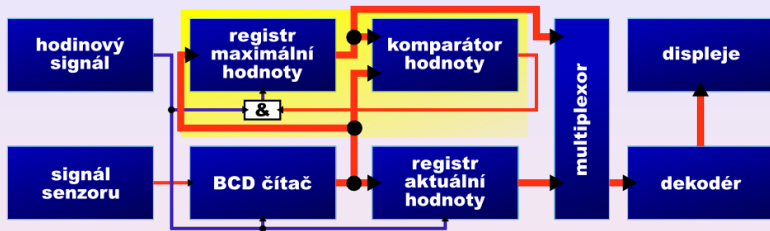
Část měřící frekvenci impulzů



Časový diagram měření

- 1 BCD čítač je resetován a začíná měření.
- 2 Čítač počítá impulsy.
- 3 Aktuální hodnota čítače je zapsána do registru.

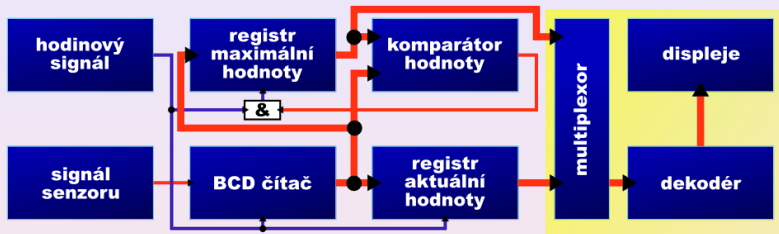
Část aktualizující maximální hodnotu



Činnost obvodu

- 1 Aktuální hodnota čítače je **porovnávána** s uloženou maximální hodnotou.
- 2 Pokud je aktuální hodnota větší, dojde k **povolení** hodin aktualizujících maximální hodnotu.

Část zobrazující naměřené hodnoty



Činnost obvodu

Hodnoty jednotlivých číslic uložených v registrech jsou **multiplexovány** na displej.

Závěr

Zhodnocení

- 1 Zapojení není z nejlevnějších. Použitím mikrokontroléru by se dalo **ušetřit** 90% integrovaných obvodů.
- 2 Náš anemometr není příliš vhodný pro **bateriové** napájení.
- 3 Kdo ví jestli to vůbec funguje. ;-)

Díky za pozornost!