

## Kalibrátory

Kalibrátor je číslicový přístroj určený k přesné kalibraci číslicových přístrojů. Podle realizované veličiny se kalibrátoru přesnost pohybuje od 0,01 % při realizaci sinusového průběhu napětí, u stejnosměrných napětí dosahuje přesnost až po 0,000 1 %.

Kalibrátory jsou podobně jako multimetry z důvodu potlačení vlivu souhlasných signálů konstrukčně rozděleny na plovoucí a uzemněnou část.

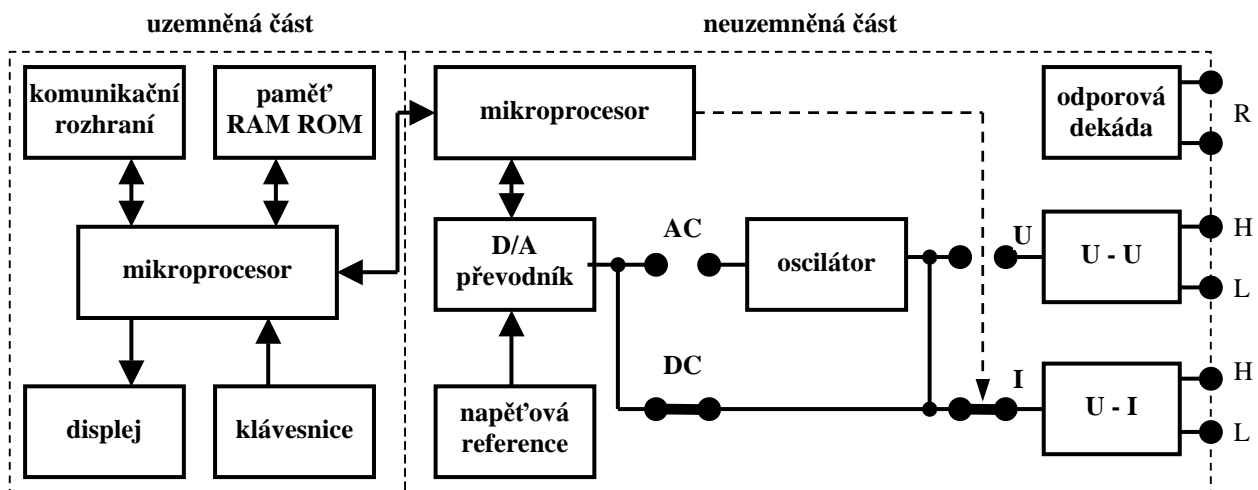
**Uzemněná část** kalibrátoru obsahuje mikro počítač s pamětmi RAM a ROM, ovládací klávesnici a displej.

Pro komunikaci a přenos dat do počítače je číslicová část doplněna obvodem komunikačního rozhraní se sběrnici IEEE 488 (GPIB) nebo RS-232C u přístrojů nižší třídy.

**Plovoucí část** obsahuje přesný D/A převodník s referenčním zdrojem napětí, číslicově řízený oscilátor s vysokou spektrální čistotou a výstupní napěťové a proudové zesilovače. Některé kalibrátory jsou vybaveny i odporovými dekádami pro kalibraci ohmmetrů. Datový přenos mezi částí uzemněnou a neuzemněnou bývá velmi často realizován optočleny.

**Podle použití se kalibrátory dělí na:**

- **přenosné** – ke kalibraci pevně instalovaných zařízení jako jsou odporové a termočlávkové snímače teploty, odporové snímače tlaků atd.
- **laboratorní** – ke kalibraci číslicových multimetrů a dalších číslicových měřicích přístrojů,
- **speciální** – například ke kalibraci osciloskopů (osciloskopické kalibrátory)

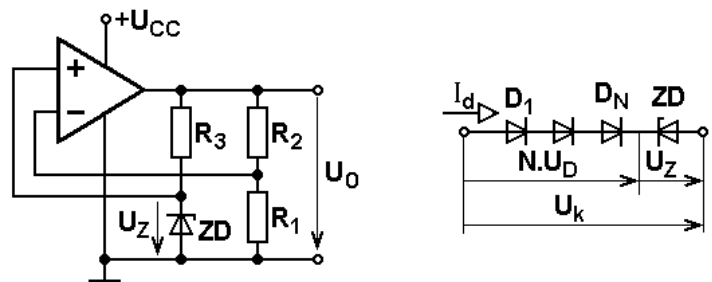


Blokové schéma kalibrátoru

### Zdroje referenčního napětí

Nejjednodušším zdrojem referenčního napětí je

Zenerova dioda. Pro napětí  $U_{ZD} < 6 \text{ V}$  převládá Zenerův jev se záporným teplotním koeficientem a pro napětí  $U_{ZD} > 6 \text{ V}$  převládá lavinový jev s kladným koeficientem. Okolo napětí 6 V se oba jevy vyrovnávají a teplotní koeficient a diferenciální odpor Zenerovy diody je minimální. Spojením Zenerovy diody a několika (N) normálních diod vznikne **teplotně kompenzovaná Zenerova dioda** (Temperature Compensated Zener Diode) s napětím  $U_k = U_{ZD} + N \cdot U_D$  s podstatně menším teplotním koeficientem  $\alpha_{U_k} = -2 \cdot 10^{-5} \text{ V/K}$ . V kombinaci s neinvertujícím zesilovačem je potom možné zkonstruovat zdroj referenčního napětí jehož hodnotu bude možné nastavit pouze vhodnou volbou rezistorů v záporné zpětné vazbě operačního zesilovače.



Referenční zdroj se Zenerovou diodou

$$U_0 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) U_Z$$