

### 3. Galvanické oddelenie signálov

V mnohých aplikáciách je treba z dôvodu bezpečnosti alebo aj z iných galvanicky oddeliť dve časti obvodu. Existuje niekoľko možností, ako to urobiť. V striedavých silových obvodoch môžeme pre tento účel použiť transformátor, v obvodoch merania striedavých napätí a prúdov možno použiť merací transformátor. Pri meraní jednosmerného napätia alebo prúdu nie je možné merací transformátor použiť, existujú však snímače využívajúce Hallov jav (ľudovo sa im podľa známeho výrobcu, firmy LEM, hovorí „lemčidla“), ktoré majú podobnú funkciu ako merací transformátor a prevádzajú aj jednosmerné prúdy a napätia. V elektronike sa veľmi často uplatňuje optické oddelenie.

#### 3.1. Optické oddelenie signálu

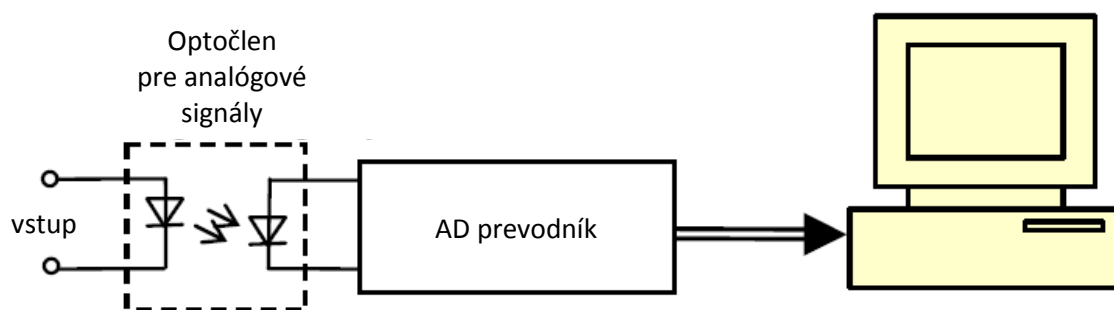
Toto oddelenie sa uplatňuje často v spojení s počítačmi, ale aj inde, kde je treba galvanicky oddeliť dve časti obvodu. Okrem bezpečnosti sa optickým oddelením dosiahne aj obmedzenie rušenia, ktoré sa môže do obvodu indukovať, ak je príliš rozsiahly (napr. dlhé káble v priemyselných rozvodoch).

Pre optické oddelenie slúžia takzvané optočleny. Optočlen pozostáva zo svietivej LED diódy na jednej strane a fotodiódy alebo fototranzistora na druhej strane. Je možné ho vyrobiť z diskretných súčiastok, ale to nie je príliš vhodné. Vyrába sa ich celý rad v podobe integrovaných obvodov, výrobcovia zaručujú izolačnú pevnosť medzi vstupom a výstupom až 5 kV.

Optočlenom možno oddeliť signál analógový, alebo digitálny. Obidve možnosti sú naznačené na Obr. 13 a 14, kde je znázornený AD prevodník pripojený k počítaču s oddelením pomocou optočlena. Kvôli presnosti meraní je lepšie oddeľovať digitálny signál, pretože optočlen vnesie do signálu určité skreslenie. Toto skreslenie pri analógovom signáli môže negatívne ovplyvniť presnosť merania, pri digitálnom signáli však nevadí.

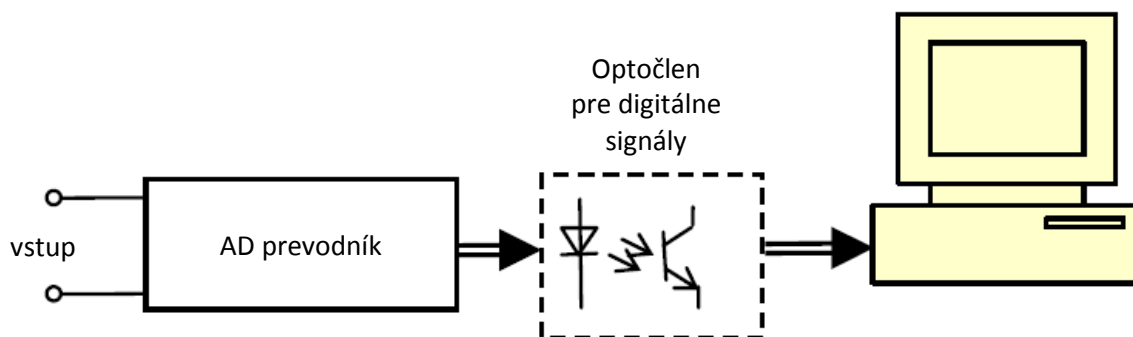
**Optočlen pre analógové signály** obsahuje väčšinou svietivú diódu (LED) a fotodiódu.

(Pre dosiahnutie lepšej linearita býva praktické zapojenie zložitejšie. Fotodiódy bývajú v optočlene dve. Na vstupnej strane je zosilňovač so spätnou väzbou, v ktorej je zapojená druhá fotodióda, to kompenzuje nelinearitu.)



Obr. 13 Galvanické oddelenie analógového signálu optočlenom

**Optočlen pre digitálne signály** obsahuje väčšinou na vstupnej strane LED diódu, na výstupnej fototranzistor. Ak by bolo pripojenie digitálnych údajov paralelné, použilo by sa v zapojení toľko optočlenov, koľko je prenášaných bitov (napr. pre 8 bitový prevodník 8 optočlenov). Pri sériovom prenose postačí optočlen jeden. Takto býva riešené pripojenie k počítaču pri digitálnych multimetroch s výstupom pre počítač.



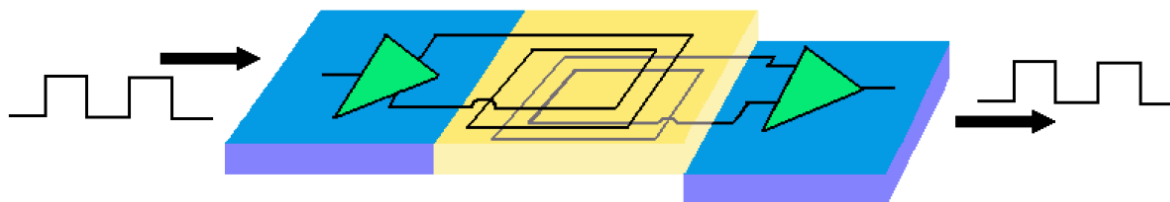
Obr. 14 Galvanické oddelenie digitálneho signálu optočlenom

### 3.2. Induktívne oddelenie signálu pomocou integrovaného induktívneho člena

Pre oddelenie veľmi rýchlych digitálnych signálov sa začali v posledných rokoch vyrábať integrované obvody, ktoré vyzerajú podobne ako optočleny, podobne sa používajú, ale pracujú na princípe elektromagnetickej indukcie. Vo vnútri čipu je vytvorený rovnakou technológiou ako zostatok integrovaného obvodu miniatúrny oddeľovací transformátor (bez feromagnetického jadra). Tieto obvody môžu dosahovať vyššie rýchlosti než optočleny, zatiaľ existujú iba pre digitálne signály.

Výrobca (firma Analog Devices) označuje tieto súčiastky ako „icoupler“ (podobne, ako optočlenu sa povie anglicky optocoupler).

Principiálny náčrtok je na Obr. 15.



Obr. 15 Principiálny náčrtok icouplera pre galvanické oddelenie digitálneho signálu