V dôsledku zapojenia diódy meria merací prístroj presne hodnoty napätia iba v rozsahu 8 až 10 V. Je to príklad deliča napätia.

2. Chyby a presnosť merania

Žiadnym meracím prístrojom a meracou metódou nie je možné určiť úplne presne skutočnú hodnotu meranej veličiny. Meraním sa snažíme určiť veľkosť meranej veličiny čo najpresnejšie. Presnosť merania sa udáva nepriamo veľkosťou chyby.

Podľa spôsobu výskytu rozdeľujeme chyby na:
a) systematické (*sústavné*) chyby – sú také chyby, ktoré pri opakovaní toho istého merania majú stále rovnakú veľkosť. Často ich veľkosť a príčinu vzniku poznáme, vieme ich korigovať, napr. chyby spôsobené vlastnou spotrebou prístrojov.
b) náhodné chyby – vyskytujú sa s neznámou zákonitosťou. Pri opakovanom meraní majú rôznu veľkosť, nepoznáme príčinu ich vzniku.

Podľa príčiny vzniku rozdeľujeme chyby na:
a) chyby meracej metódy – presnosť merania závisí aj od zvoleného spôsobu merania. Je potrebné zvoliť metódu podľa toho, s akou presnosťou chceme merať, napr. ak postačuje menšia presnosť môžeme použiť jednoduchšiu a rýchlejšiu metódu. Chyba metódy vzniká tým, že sa neuvažuje so všetkými vplyvmi, tieto sa kvôli zjednodušeniu zanedbávajú. Okrem toho voľba meracej metódy závisí aj od veľkosti meranej veličiny.
b) chyby meracích prístrojov – pozri Triedu presnosti
c) chyby spôsobené rušivými vplyvmi – pri meraní môžu na meracie prístroje pôsobiť rôzne vplyvy a ovplyvňovať ich údaje, k týmto vplyvom patria:
- mechanické vplyvy – trenie v ložiskách, pracovná poloha, vibrácie
- teplota – každý prístroj má pracovať v dovolenom rozsahu teplôt, pretože zmenou teploty sa mení napr. rezistancia, rozmery a pod.
- vonkajšie elektromagnetické pole – vyvoláva sily a momenty, ktoré spôsobujú zmenu údajov, pôsobí na prístroje, ktoré majú slabé vlastné pole, ⇒ magnetické tienenie.
- frekvencia – každý prístroj je určený pre meranie v určitom intervale frekvencií, v ktorom je zaručená jeho T_P, frekvencia ovplyvňuje napr. reaktanciu, u niektorých prístrojov od frekvencie priamo závisí moment systému.

Chyby merania:
Namerané veličiny sa líšia od skutočných hodnôt veličiny. Presnosť merania sa udáva nepriamo veľkosťou chyby merania.

Podľa zdrojov chýb:
a) subjektívne – zapríčinené obsluhou
b) objektívne – spôsobené objektívnymi príčinami

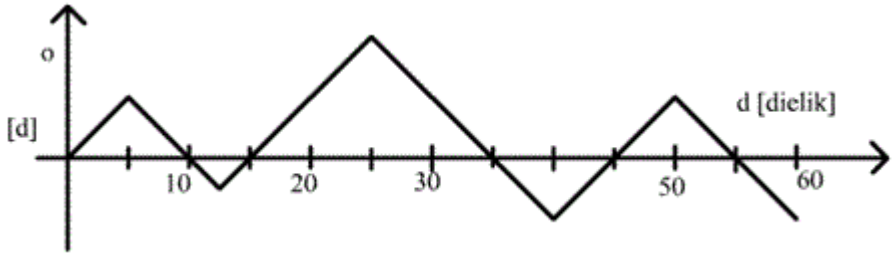
Matematické vyjadrenie chýb
Absolútna chyba: je rozdiel nameranej a skutočnej (*správnej*) hodnoty.
$\Delta_A = N - S$ N – nameraná hodnota, S – skutočná hodnota

Pomerová (*relatívna*) chyba: $\Delta_r = \frac{\Delta_A}{S}$

Percentuálna chyba: $\Delta_p = \Delta_r . 100\% = \frac{\Delta_A}{S} . 100\%$ [%]

Oprava (korekcia) a korekčná krivka pristroja
Oprava je záporne vzatá absolútna chyba: $O = -\Delta_A = S - N$

K meraciemu prístroju sa môže dodávať, resp. dodatočne namerať takzvaná korekčná krivka.



Obr. 2.1. Korekčná krivka

Zmeria sa pomocou presnejšieho prístroja (*normálu*) v niekoľkých bodoch stupnice a tie sa pospájajú zalomenou čiarou. Pomocou opravnej krivky opravujeme namerané údaje: S = N + O (*oprava je číslo, ktoré treba prirátať k nameranej hodnote, aby sme získali skutočnú*).

Trieda presnosti prístroja

Je jedným z najdôležitejších parametrov prístrojov, vyjadruje jeho presnosť (*kvalitu*). Je to číslo z predpísaného radu presnosti: 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5- 1 - 1,5 - 2,5 – 5, ktoré klasifikuje presnosť prístroja. Určuje sa z opravnej krivky a na takom rozsahu, kde je presnosť najmenšia. Z opravnej krivky zistíme max. chybu (*opravu*) O_m a vypočítame percentuálnu chybu prístroja.

$\delta = \frac{O_m}{X} .100\ [\%]$ x – rozsah prístroja (*počet dielikov stupnice*)

O_m – maximálna oprava dosadená v absolútnej hodnote

Následne percentuálnu chybu zaokrúhlime na najbližší vyšší stupeň radu triedy presnosti.

3. Elektromechanické meracie prístroje

Elektromechanické meracie prístroje sú analógové, ktoré prevádzajú meranú veličinu na údaj ukazovateľa. Výchylka je úmerná meranej veličine a jej zmena je spojitá. Sú konštruované na princípe využitia vzniku mechanického momentu pôsobením magnetických resp. elektrických polí. Energia na vytvorenie výchylky sa získava z meraného objektu, čo je na jednej strane výhoda pretože prístroj nepotrebuje prídavný zdroj, no na druhej strane zaťažuje meraný objekt. Sú konštrukčné jednoduché a spoľahlivé. Nevýhodou je však nižšia presnosť (*hlavne na začiatku stupnice*), pomalosť a pri niektorých systémoch úzke frekvenčné pásmo a nezanedbateľný vnútorný odpor. Príčinou chýb býva tiež mechanický pohyb ručičky spojený s trením, pohyb ručičky môže viesť tiež k vzniku indukovaného napätia opačnej polarity. Najbežnejšie elektromechanické meracie systémy sú magnetoelektrický, elektromagnetický, elektrodynamický, indukčný a vibračný.

3.1 Analógové meranie prúdu a napätia elektromechanickými prístrojmi

Pri analógovom meraní jednosmerných veličín voľba vhodného meracieho prístroja závisí, od požadovanej presnosti merania, od možnosti zaťaženia meraného objektu, od veľkosti meranej veličiny, od úrovne a povahy rušenia, od dostupnosti meracieho prístroja a od ďalších faktorov špecifických pre dané meranie. Meranie jednosmerných veličín umožňuje celý rad výchylkových meracích prístrojov. (*Na meranie jednosmerného prúdu a napätia môžeme napríklad použiť magnetoelektrický prístroj*.) Správne odmerať jednosmerný prúd a napätie je pomerne jednoduché, zložitejšia záležitosť však nastáva, keď máme merať veličiny striedavé. Pri výbere optimálneho prístroja na meranie konkrétneho striedavého napätia alebo prúdu s harmonickým časovým priebehom, je potrebné okrem hľadísk uplatňovaných pri výbere jednosmerného prístroja vziať do úvahy aj ďalšie skutočnosti. Pred meraním musíme vedieť, ktorú z definovaných hodnôt striedavých veličín chceme merať – efektívnu, strednú alebo maximálnu. Ak to nie je na prístroji zvlášť vyznačené, znamená to, že meria efektívnu hodnotu.