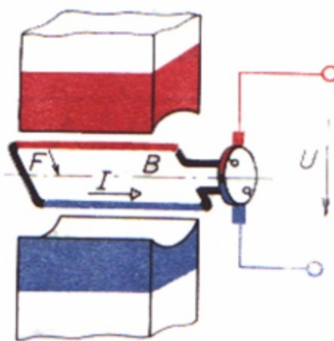


Dynamické účinky elektrického proudu

Dynamické (tj. silové) účinky elektrického proudu jsou základním jevem pro konstrukci elektrických strojů a některých elektrických přístrojů, např. relé a stykačů.

Princip DC elektrických strojů

Stejnoseměrné elektrické stroje se skládají ze statoru a rotoru. Stator je pevná část stroje s magnetickým věncem tvořeným elektromagnety, které vytváří střídavé magnetické pole. Rotor je tvořený vodiči, kterými prochází stejnosměrný proud. Na závit, který je znázorněn na obrázku, působí síla, která mu dává točivý moment v horní i dolní části závitu.



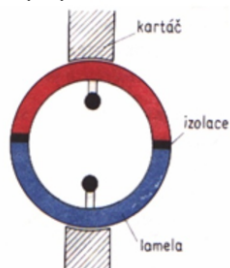
Obr. 1: Otáčení závitu v magnetickém poli

V magnetickém poli jsou aktivní pouze vodorovné části vodiče. Jedná-li se o závit, pak proud prochází v jednotlivých částech závitu nesouhlasným směrem. Síla, která působí na vodič nahoře, mu dává stejný točivý moment jako síla, která působí dole. Výsledná síla v obou částech závitu dává dvojnásobný točivý moment. Pravidlem levé ruky určíme směr pohybu vodiče a tím i smysl otáčení. Jestliže změním smysl proudu ve vodičích, otáčí se rotor opačně. Aby se závit trvale otáčel, je potřeba ve správný okamžik změnit směr proudu ve smyčce. Změnu proudu obstarává komutátor s kartáči.

Komutátor

Komutátor je tvořený lamelami, na které jsou připojeny konce závitů rotoru. Při otáčení na lamely komutátoru dosedají uhlíkové kartáče, které jsou pomocí vodičů vyvedeny na svorkovnice.

Konce závitů jsou připojeny ke dvěma půlkroužkům - lamelám, které se otáčejí současně s vinutím. Protože kartáče jsou nehybné, je kladný kartáč během otáčení závitu stále spojen s vodičem pohybujícím se pod jižním pólem a záporný kartáč je spojen s vodičem pohybujícím se pod severním pólem.



Obr. 2: Princip komutátoru

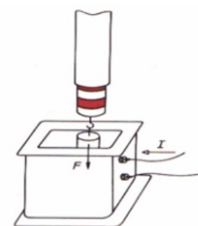
Měřicí přístroje

Dynamické účinky, které vznikají při průchodu vodičem, jsou základem elektrotechnických měřících přístrojů.

Feromagnetické měřicí přístroje

Feromagnetické měřicí přístroje pracují na principu s ocelovým válečkem zavěšeným na siloměru nad cívkou. Prochází-li cívkou proud, vtáhne váleček do cívky. Při větším proudu se váleček silou elektromagnetu vtáhne hlouběji, takže výchylka siloměru je větší. Tento jev je základem feromagnetických přístrojů. Dnes se toto uspořádání používá pouze u některých zkoušeček pro orientační měření.

Novější uspořádání se skládá z pevné válcové cívky, na jejíž vnitřní straně je umístěn pevný plíšek. Druhý pohyblivý plíšek je umístěn na hřídelce otočného ústrojí, které má hrotové uložení. Protéká-li proud cívkou, oba plíšky se vlivem magnetického pole zmagnetují souhlasně, začnou se odpuzovat a při vzdalování se natáčí hřídelka současně s ručkou měřícího přístroje.



Obr. 1: Vtahování válečku do magnetického pole cívky

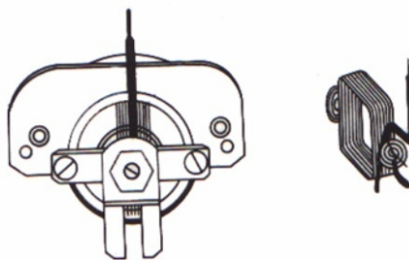
Magnetoelektrické měřicí přístroje

Magnetoelektrické měřicí přístroje využívají otáčení cívky v magnetickém poli.

Otočnou cívku prochází elektrický proud, který vybudí okolo cívky magnetické pole. Protože se cívka nachází ve stabilním magnetickém poli permanentního magnetu, vznik nového magnetického pole cívky způsobí nerovnováhu sil. Vzájemné působení obou magnetických polí způsobí natočení cívky a současně s ní se natáčí i ručička připevněná na cívce. Při větším proudu v cívce se cívka v magnetickém poli otočí více a ukazatel ukazuje větší výchylku.

Voltmetry se konstruují tak, aby měly co největší vnitřní odpor. Musí co nejméně ovlivňovat napětí v obvodu. Zapojujeme je paralelně k měřenému prvku.

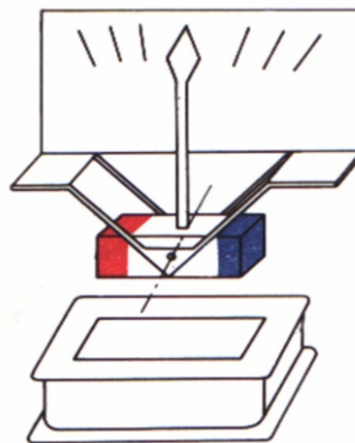
Ampérmetry musí mít co nejmenší vnitřní odpor, aby nezmenšovaly proud procházející obvodem. Zapojujeme je do obvodu sériově.



Obr. 2: Princip otáčení cívky v magnetickém poli magnetu

Galvanometry

Galvanometry jsou přístroje pro měření velmi malých proudů, které mají většinou nulu uprostřed. Ukazatel se vychyluje působením magnetického pole cívky na trvalý magnet nebo se v nich využívá natáčení tenkého vlákna s cívkou. Na zrcadlovém galvanometru je na tomto vláknu upevněno zrcátko. Na zrcátko dopadá světelný paprsek ze zdroje světla a odráží se na stupnici, která může být až několik metrů od zrcátka. Tímto způsobem se každá výchylka zrcátka značně zvětší a lze tak naměřit i nepatrné změny proudu.

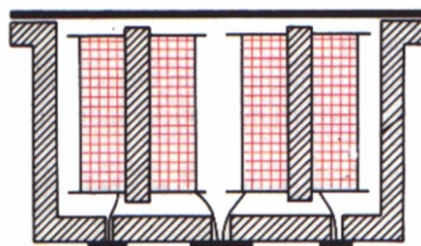


Obr. 3: Princip vychýlení magnetu v magnetickém poli cívky

Telefonní sluchátko a reproduktor

Telefonní sluchátko je elektroakustický měnič, který má za úkol přeměnit energii elektrickou na akustickou. V elektromechanických telefonních přístrojích se používá elektromagnetické telefonní sluchátko. Používají se dva typy sluchátek, starší dvoucívkové s železnou membránou a nové jednocívkové s hliníkovou membránou.

Dvoucívkové sluchátko vychází z konstrukce Bellova telefonu. Základem je dvojice cívek protékáných střídavým proudem, které přitahují ocelovou destičku, tzv. membránu. Na pólech permanentního magnetu ve tvaru podkovy jsou upevněny pólové nástavce z měkkého železa s nasazenými cívkami. Cívky mají velký počet závitů tenkého měděného drátu. Těsně nad pólovými nástavci je membrána ze slabého železného plechu. V klidu ji permanentní magnet mírně přitahuje k pólovým nástavcům. Prochází-li cívkami střídavý hovorový proud, zeslabuje nebo zesiluje magnetický tok permanentního magnetu, v rytmu těchto změn membrána kmitá a vytváří akustickou energii, tj. zvuk řeči.

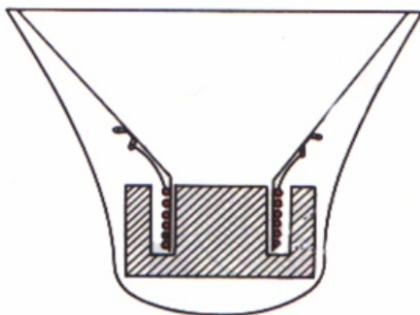


Obr. 1: Princip telefonního sluchátka

Reproduktor

Reproduktor je elektroakustický měnič, který přeměňuje přiváděnou elektrickou energii na akustickou. Jeho mechanický kmitavý systém je tvořený membránou.

Cívka s malou hmotností protékána střídavým proudem kmitá vlivem vzájemného silového působení v magnetickém poli trvalého magnetu. Papírová membrána je opatřena pevně přilepeným tělesem kmitající cívky. Cívka je vložena do vzduchové mezery permanentního magnetu s pólovými nástavci. Prochází-li cívku střídavý proud akustických kmitočtů, vytváří střídavé magnetické pole, které se srovnává s magnetickým polem pevného permanentního magnetu a způsobuje osový pohyb cívky. Pohyb se přenáší na papírovou membránu, která rozechvívá okolní vzduch a tak vytváří zvuk.



Obr. 2: Princip reproduktoru

Poznámka:

Tyto principy odpovídají původnímu klasickému pojetí a v současné době se řeší i jinými způsoby.