

ELEKTROMOTOR

Standardi

- opišejo zgradbo in delovanje kolektorskega elektromotorja (minimalni)
- preizkusijo delovanje elektromotorja (temeljni)
- ugotovijo obrnljivost delovanja električnih generatorjev in motorjev (delovanje generatorja kot motorja in obratno) (zahtevnejše znanje)
- ugotovijo, da je osnova delovanja elektromotorjev magnetna sila (zahtevnejše znanje)
- * definirajo izkoristek elektromotorja in ga s pomočjo meritev določijo (zahtevnejše znanje)

Operativni cilji

- definirajo izkoristek elektromotorja in generatorja
- ugotovijo obrnljivost delovanja električnih generatorjev in motorjev
- ugotovijo, da je osnova delovanja elektromotorjev magnetna sila
- opišejo zgradbo in delovanje kolektorskega motorja

Ker je uporaba elektromotorjev zelo razširjena in jih tudi učenci pogosto videvajo v različnih strojih in napravah, je temu poglavju posvečeno nekoliko več prostora. Učenci z razstavljanjem preučevanjem in sestavljanjem spoznajo tri vrste elektromotorjev:

1. **modelarski elektromotorček** učenci razstavijo preučijo sestavne dele in ponovno sestavijo. Zaradi majhnega števila sestavnih delov porabijo malo časa za samo razstavljanje in jim ostane več časa za samo reševanje vaj v delovnem zvezku. Priporočamo, da učenci razstavijo tudi stator. Potrebno je le izvleči vzmetno varovalko, ki tišči magnetka narazen. Tako bodo učenci lažje eksperimentalno rešili nalogo 2.d, ki je osnova za razumevanje delovanja tega elektromotorčka. Potrebujemo le še magnetnico, s katero ugotovijo usmerjenost oziroma položaj magnetnih polov.



a) slika 1

b) slika 2

c) slika 3

d) slika 4

Pravilne rešitve so na priročniku v rubriki Rešitve delovnega zvezka.

2. **kolektorski elektromotorček**, sestavljen iz gradnikov sestavljanke. Ob njem dopolnijo znanje o zgradbi in delovanju kolektorskega elektromotorja. Za lažje razumevanje si pomagajo z grafičnimi ponazoritvami v učbeniku, kjer so narisani tudi poli magnetov ter privlačne in odbojne sile med poli magnetov. Če je le možno, naj učenci po sestavljanju in preučevanju elektromotorčka le-tega ne razstavijo, ker ga bodo rabili za pretvorbo elektromotorja v generator. S tem prihranimo čas enega razstavljanja in ponovnega sestavljanja.

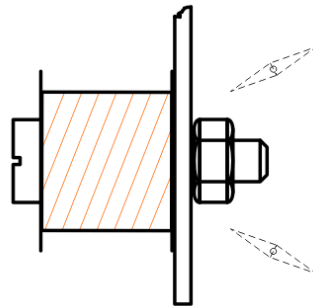
Ob reševanju 3., 4., 5. in 6. vaje v delovnem zvezku učenci spoznajo funkcijo kolektorja. Delovanje elektromotorja sodi v višjo kognitivno raven, saj morajo učenci z analizo magnetnih sil rotorja spoznati, da vsaka tuljava ustvari svoj elektromagnet, ker pa sta naviti v isto smer, dobimo na zunanjih straneh dva raznoimenska pola (npr. prva tuljava **N** – S, druga tuljava **N** – **S**). Povezati morajo le še ugotovitve pr 1. vaji in vlogo kolektorja.



3. **elektromotorček na magnetno stikalo**, ki ga sestavijo pripravljenih elementov v kompletu gradiv. Vsi elementi so pripravljene za sestavljanje in imajo izvrtane ustrezne luknje, tuljava za elektromagnet ima navito žico, nameščeno pa je tudi magnetno stikalo, ker bi se učencem ob majhni nepazljivosti steklena cevka zlomila.

Tudi ta elektromotorček učenci kasneje uporabijo za pretvorbo elektromotorja v generator, zato priporočamo, da ga do takrat shranimo v omaro.

Za razumevanje delovanja morajo učenci samostojno rešiti naloge 2.a, 2.b, 2.c in 2.d.



Obrnljivost delovanja generatorjev in elektromotorjev

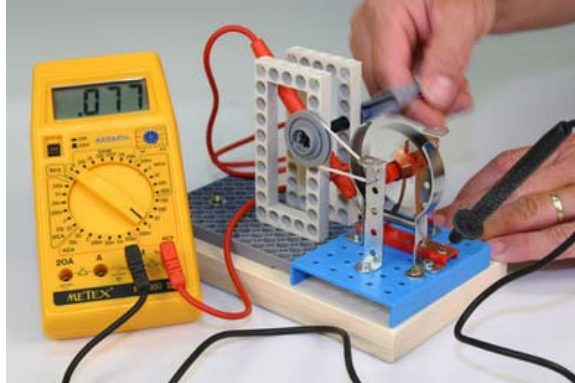
Najbolj prepričljiv poskus spremembe generatorja v elektromotor je kolesarski dinamo. Poskus naredimo, ko je dinamo pritrjen na kolesu, sicer nam bo slabo delal kot elektromotor. Ob poskusu naj učenci opazujejo (in rešujejo v DZ) energijsko bilanco. Če naprave ne moremo opazovati, iz nje najbolj prepričljivo vemo, ali je naprava elektromotor ali generator.

Na začetku ga poženimo z roko.



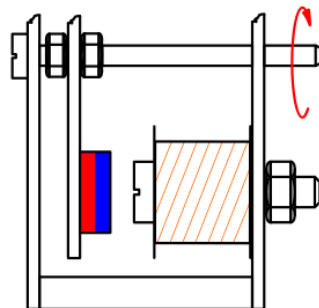
Kolektorski elektromotor in elektromotor na magnetno stikalo lahko zavrtimo z roko in ju spremenimo v generator. Voltmeter nastavimo na najnižje območje za merjenje enosmerne napetosti.

Priporočamo, da iz gradnikov sestavljanke (GIGO ali Fischer) sestavimo jermensko gonilo in da organiziramo delo v dvojicah. Tako lahko eden pridrži obo modelčka (motorček in jermensko gonilo, drugi pa vrtil. Jerman (gumico) damo kar na gred motorčka, da bo prestavno razmerje čim večje in s tem čim večja hitrost vrtenja motorčka.



Pri poskusu na sliki sta obo modelčka z vijakoma pritrjena na lesen podstavek. Tako lahko meritve opravlja vsak učenec zase.

Pri elektromotorju na magnetno stikalo morajo uporabiti znanje iz poglavja o magnetih. Magnetno polje ne seka direktno magnetnih silnic, temveč postane vijak, ko je v magnetnem polju, magnet, ko pa se magnetno polje odstrani, tudi vijak neha biti magnet. To nastajanje in izginjanje magnetnega polja vijaka inducira v tuljavi napetost.



Pri obeh motorčkih so napetosti premajhne, da bi zasvetila žarnica ali dioda, so pa dovolj visoke, da jih lahko izmerimo z voltmetrom.

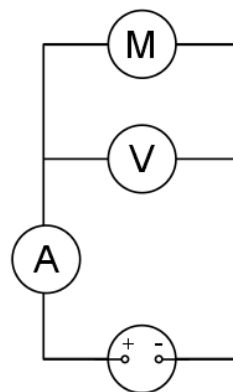
Ker je lahko vsak elektromotor generator električne napetosti, če ga zavrtimo, nikoli ne izklaplajmo elektromotorja, grajenega za napetost 220 V ali 380 V, tako, da potegnemo priključni kabel iz vtičnice. Vrteči elektromotor postane generator, ki na odprtih priključkih kabla ustvari napetost (takoj po izključitvi) skoraj 220 V, kar je lahko smrtno nevarno!

Izkoristek elektromotorja

Izkoristek elektromotorja sodi med zahtevnejša znanja, ki pa je v učnem načrtu še dodatno označen z zvezdico.

Pred poskusom si moramo zagotoviti:

- ustrezen elektromotor
- na gred elektromotorja moramo namestiti nastavek (jermenico)
- elektromotor naj bo dvignjen vsaj 1 m od tal



Poskus je v celoti opisan v učbeniku. Pred izvedbo poskusa pred učenci naj učitelj poskus opravi sam in izračuna izkoristek. Lahko se zgodi, da bomo izračunali izkoristek nekaj procentov ali celi manj kot 1 %. Takšen rezultat je za učence zelo neprepričljiv. V takšnem primeru poiščimo drug elektromotor ali pa poskus izpustimo. Poskus izvedimo večkrat in računajmo s povprečno napetostjo in tokom.