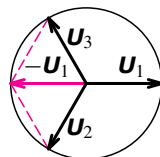


R8 STŘÍDAVÝ PROUD V ENERGETICE

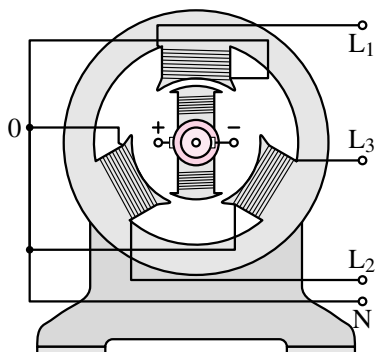
R8.1 Trojfázová soustava střídavých napětí

V čl. 8.1 je popsán princip alternátoru, který je zdrojem tří střídavých napětí fázově navzájem posunutých o úhel 120° . Na obr. R8-1 je fázorový diagram těchto napětí. Je z něho patrné, že fázor napětí U_1 má stejnou velikost jako součet fázorů napětí $U_2 + U_3$, jeho směr je však opačný. To znamená, že součet všech tří napětí je v každém okamžiku nulový.



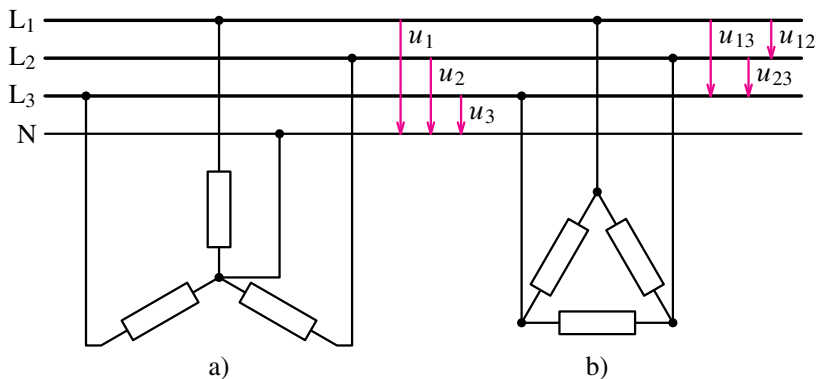
R8-1 Fázorový diagram trojfázových napětí

Na základě tohoto poznatku můžeme v trojfázovém alternátoru spojit jeden konec každé z cívek satoru do společného bodu – **uzlu** (0 na obr. R8-2). Ke druhému konci cívek jsou připojeny **fázové vodiče** (L_1, L_2, L_3) a s uzlem je spojen **nulovací vodič** (N). Mezi fázovými vodiči a nulovacím vodičem jsou **fázová napětí** u_1, u_2, u_3 . Napětí u_{12}, u_{13}, u_{23} mezi libovolnými fázovými vodiči označujeme jako **sdužené napětí** (obr. R8-3).



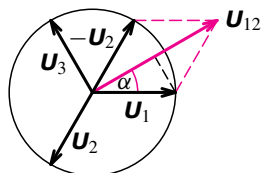
R8-2 Spojení cívek satoru třífázového alternátoru

Řada spotřebičů o větším elektrickém výkonu (např. elektromotory) se připojuje současně ke všem fázovým vodičům. Jejich elektrický obvod (např. vinutí elektromotoru) má tři stejné části zapojené buď podle obr. R8-3a (*spojení do hvězdy*), nebo podle obr. R8-3b (*spojení do trojúhelníku*). Při spojení do hvězdy jsou jednotlivé části spotřebiče připojeny k napětí fázovému a při spojení do trojúhelníku jsou připojeny k napětí sduženému, které je větší. Proto je také výkon spotřebiče při tomto spojení větší.



R8-3 Spojení třífázových napětí a) do hvězdy, b) do trojúhelníku

Z obr. R8-3 je také zřejmé, že sdružené napětí $u_{12} = u_1 - u_2$, což můžeme znázornit fázorovým diagramem (obr. R8-4). Fázory tvoří trojúhelník, v němž fázor \mathbf{U}_1 svírá s fázorem \mathbf{U}_{12} úhel $\alpha = 30^\circ = \frac{1}{6}\pi$. Poloviční hodnota napětí



R8-4 K určení vztahu mezi fázovým a sdruženým napětím

$$\frac{U_{12}}{2} = U_1 \cos \frac{\pi}{6} = U_1 \frac{\sqrt{3}}{2},$$

takže sdružené napětí má velikost

$$U_{12} = U_1 \sqrt{3}.$$

V elektrickém rozvodu spotřebitelské sítě (tzn. sítě, k níž připojujeme spotřebiče např. v domácnosti) je fázové napětí 230 V a sdružené napětí $230\sqrt{3} \text{ V} = 400 \text{ V}$ (používáme označení spotřebitelské sítě $3 \times 400 \text{ V}/230 \text{ V}$). V běžné síťové zásuvce je tedy fázové napětí, takže jedna její zdířka je spojena s nulovacím a druhá s fázovým vodičem. O tom se můžeme přesvědčit např. zkoušečkou (*testerem*), kterým lze fázový a nulovací vodič indikovat. **Dotyk fázového vodiče rukou nebo vodivým předmětem je však životu nebezpečný!**

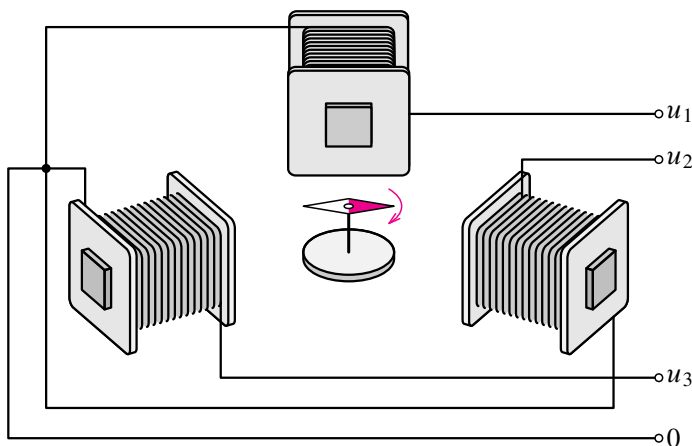
Úlohy

- 1 Proč je jádro statoru alternátoru složeno z plechů navzájem oddělených izolační vrstvou, kdežto jádro rotoru je vykováno z jednoho kusu oceli?
- 2 V některých státech se používá též spotřebitelská síť s fázovým napětím 127 V. Jakou hodnotu má v této síti sdružené napětí?

R8.2 Elektromotor na trojfázový proud

Velký praktický význam trojfázových proudů je dán možností konstrukce jednoduchých a výkonných elektromotorů, kterými se elektrická energie mění na energii mechanickou. Elektromotory jsou založeny na pohybu vodičů s proudem v magnetickém poli, které vytváří proud ve vinutí statoru.

Princip elektromotoru objasňuje pokus se třemi cívkami, jejichž vinutí jsou spojena do hvězdy (obr. R8-5). Cívky jsou připojeny k trojfázovému napětí. Proud procházející cívkami vytváří v prostoru mezi nimi magnetické pole. O tom se můžeme přesvědčit upravenou magnetkou, která se v magnetickém poli cívek začne otáčet. Frekvence otáčení je rovna frekvenci střídavého proudu. Říkáme, že se magnetka otáčí *synchronně* s magnetickým polem. Příčinou otáčení magnetky je působení magnetického pole, jehož vektor magnetické indukce periodicky mění směr. Vzniká **točivé magnetické pole**.



R8-5 Demonstrace točivého magnetického pole