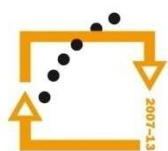




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Elektrický proud střídavý

Téma: Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

Autor: Ing. Radovan Hartmann

Číslo: VY_32_INOVACE_45-14

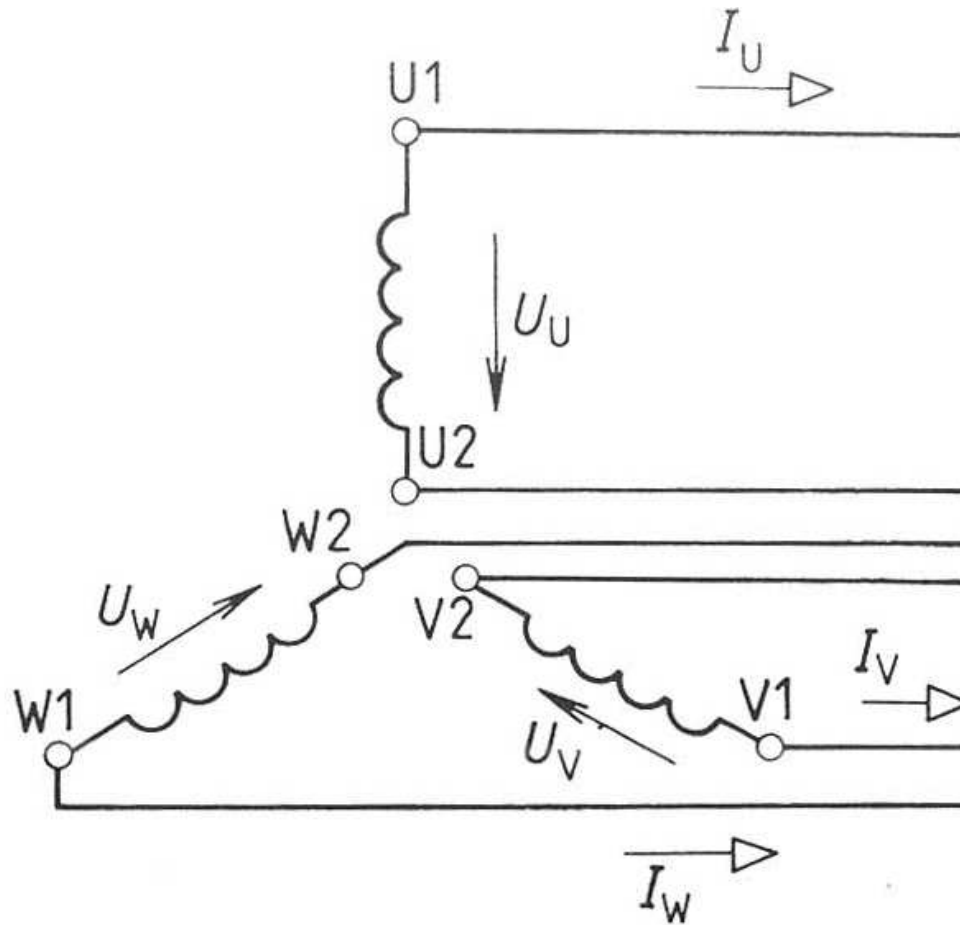
Anotace: Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy.

Listopad 2013

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

- Při samostatném vyvedení obou konců vinutí každé ze tří cívek alternátoru bychom dostali elektrický rozvod podle obr 1. V každé samostatné části rozvodu (v každé fázi) by bylo fázové napětí.

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

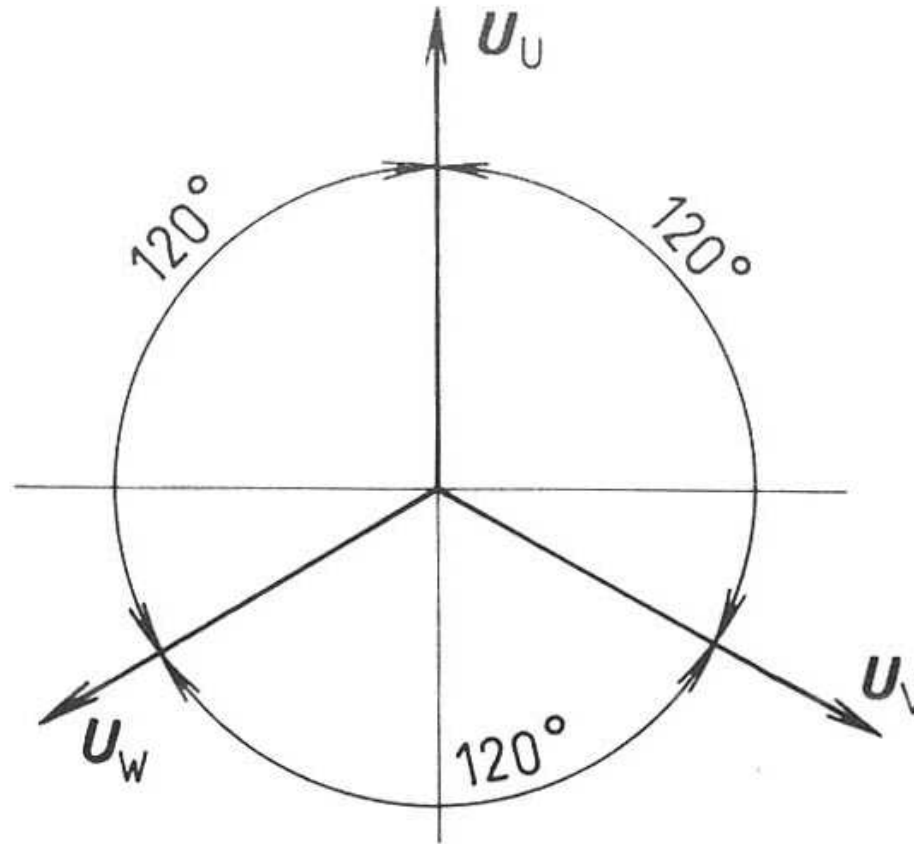


Obr 1 – trojfázové vinutí alternátoru

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

- U trojfázového alternátoru označujeme obvykle jednotlivá jednofázová vinutí U, V, W. Každé vinutí má začátek a konec. Začátky vinutí se označují U1, V1, W1, konce vinutí se označují U2, V2, W2. Každou cívku příslušné fáze ukončíme svorkou s označením. U každého vinutí označujeme směr napětí a u vodiče směr proudu.
- Fázorový diagram trojfázové soustavy je na obr 2. Uvedený rozvod se šesti vodiči by byl ekonomicky nevýhodný a kromě toho bychom ztratili všechny výhody trojfázového proudu oproti proudu jednofázovému.

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

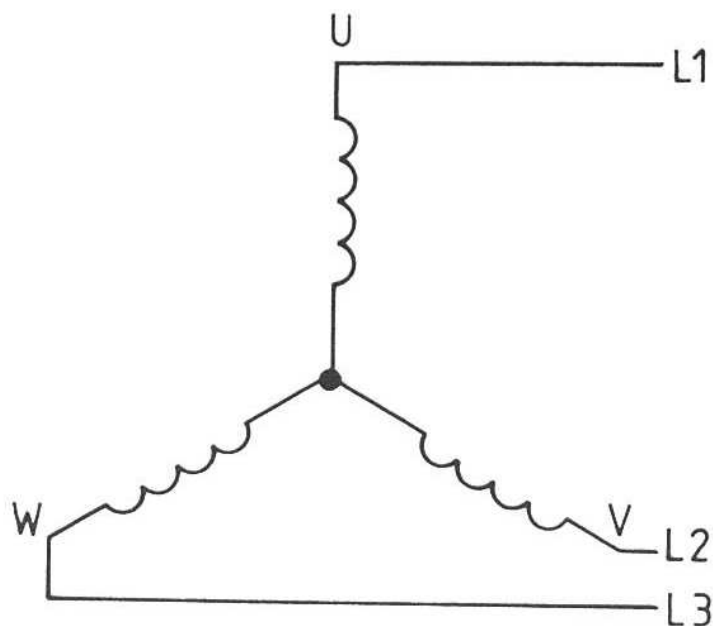


Obr 2 – Fázorový diagram napětí

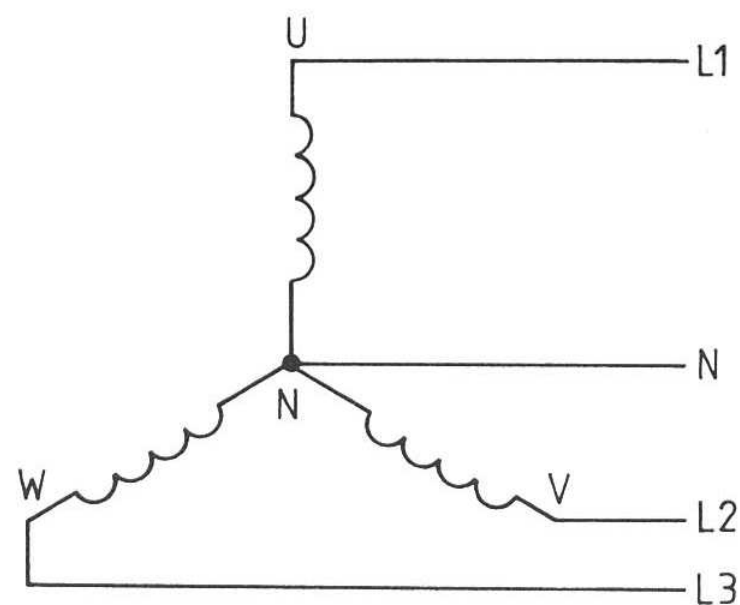
Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

- Samostatné vyvedení všech tří cívek se v praxi nepoužívá. Zapojení vinutí fází trojfázového alternátoru do hvězdy bez středního vodiče je na obr 3 a se středním vodičem je na obr 4.

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy



Obr 3 - zapojení trojfázového alternátoru do hvězdy bez středního vodiče

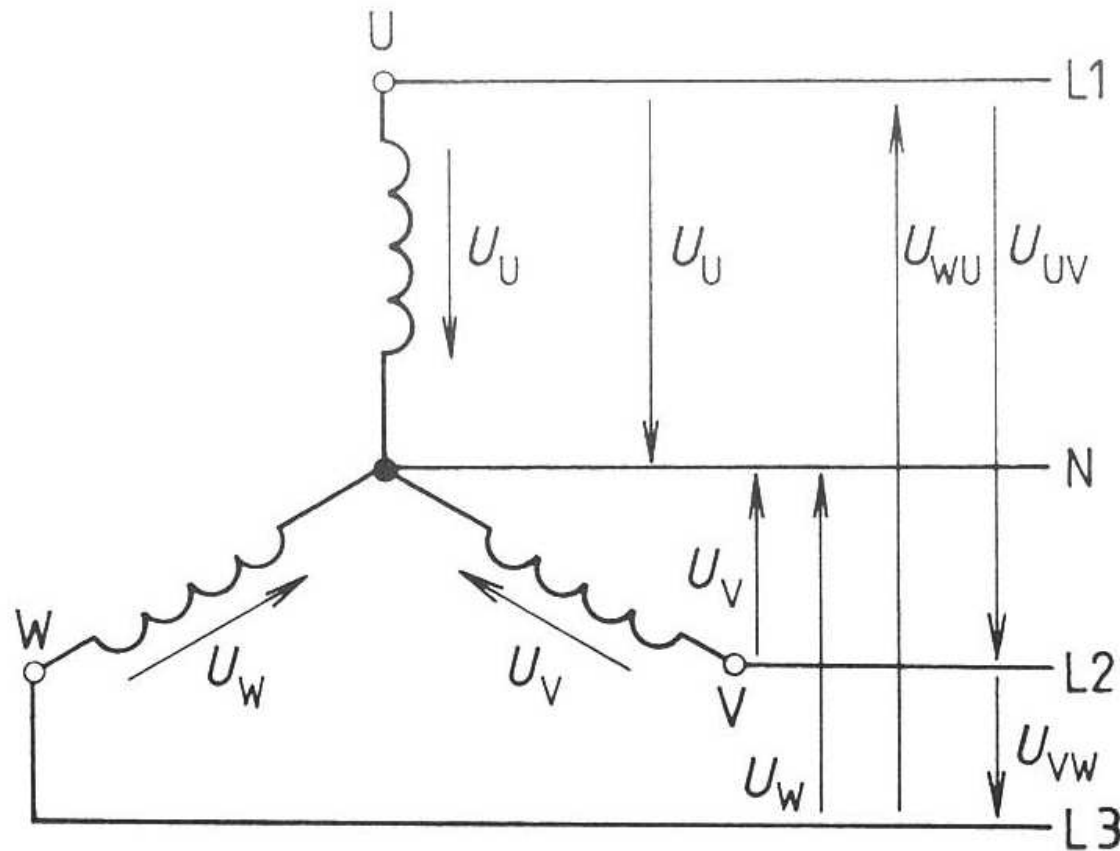


obr 4 - zapojení trojfázového alternátoru do hvězdy se středním vodičem

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

- Elektrický proud se v zapojení bez středního vodiče rozvádí třemi vodiči, v zapojení se středním vodičem čtyřmi vodiči. Zapojení vinutí fází trojfázového alternátoru se středním vodičem je na obr 5. Konec fází U2, V2 a W2 spojíme do uzlu N (nulový bod) a vyzvedneme pomocí středního vodiče N. Začátky fází U1, V1 a W14 vyvedeme pomocí tří fázových vodičů L1, L2 a L3.

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy



obr 5 – trojfázový alternátor v zapojení do hvězdy se středním vodičem, s vyznačením fázových a sdružených napětí

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

- V zapojení do hvězdy se středním vodičem je tedy dvojnásobek napětí. Fázové a sdružené. Mezi uzlem N a svorkami jednotlivých fází U, V, W je napětí fázové U_U , U_V , U_W pro které používáme označení U_f a není označovat o jaké fázové napětí jde. Pro fázová napětí platí vztah:

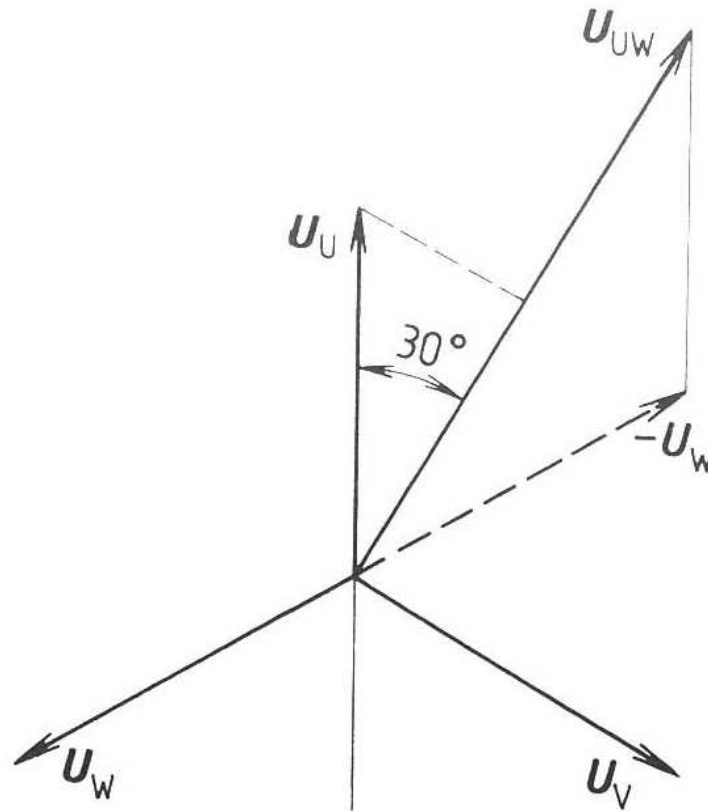
$$U_f = U_U = U_V = U_W .$$

- Mezi svorkami jednotlivých fází je napětí sdružené. Označujeme ho U_s a platí

$$U_s = U_{UV} = U_{VW} = U_{WU} .$$

- Sdružené napětí je dáno rozdílem fázorů napětí dvou fází a jeho velikost stanovíme z fázorového diagramu – viz obr 6.

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy



Obr 6 – odvození vztahu mezi sdruženým a fázovým napětím

Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy

- Pro sdružené napětí můžeme psát:

$$U_{UW} = 2U_U \cos 30^\circ ,$$

- Z toho

$$U_s = 2U_f \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

- a po úpravě dostaneme konečný vztah

$$U_s = U_f \sqrt{3} .$$

- Na fázová napětí se připojují v domácnosti jednofázové spotřebiče, jednofázové zásuvky, žárovky a podobně, na trojfázové napětí se připojují trojfázové spotřebiče, elektromotory atd.

ZDROJE:

- BLAHOVEC, A. *Elektrotechnika II*. Praha, 1999, 154 s. ISBN 80-860-7367-X.