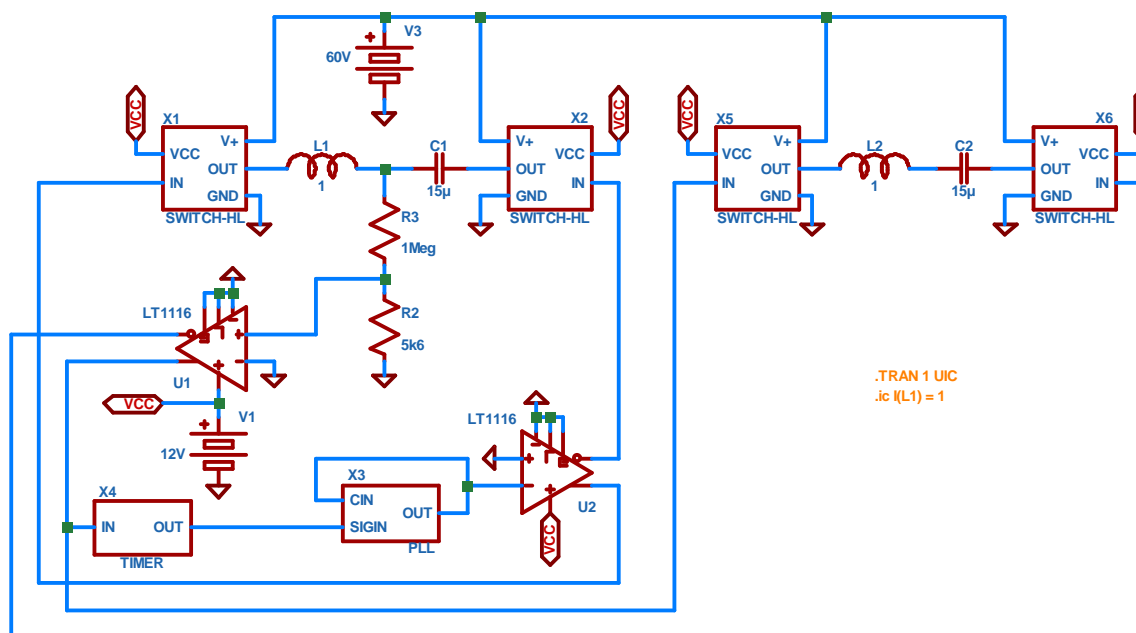


## Rezonanční řízení dvoufázového motoru II

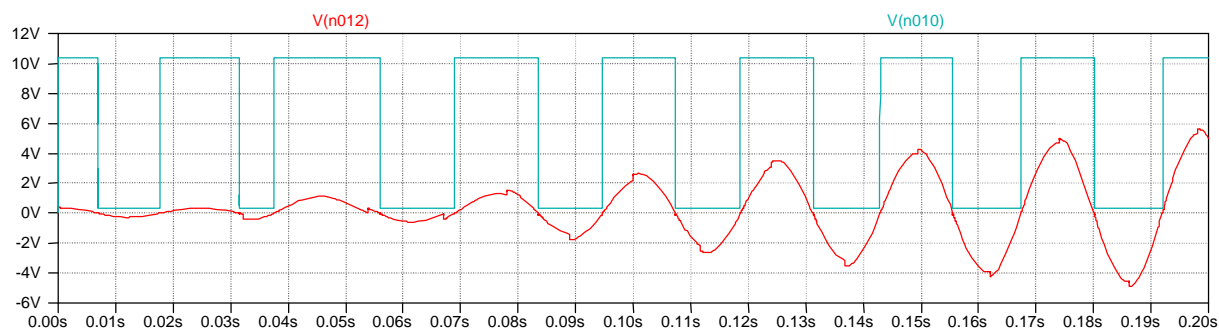
(c) ing. Ladislav Kopecký, 2007

V tomto článku se opět vrátíme k rezonančnímu řízení dvoufázového motoru – tentokrát se spínači zapojenými do úplného můstku, čímž bude tato série článků o rezonančním řízení střídavých motorů s využitím simulací na počítači uzavřena.



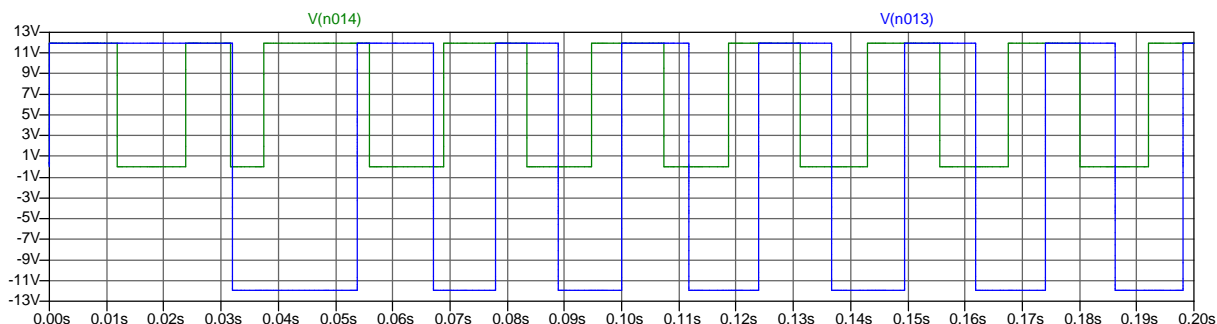
Obr. 1. Celomůstkové řízení dvoufázového motoru.

Na obr. 1 vidíte dva komparátory. Komparátor U1 převádí harmonický signál z děliče napětí, tvořeného odpory R2, R3 na obdélníkový signál (obr. 2).



Obr. 2. Převod zpětnovazebního signálu.

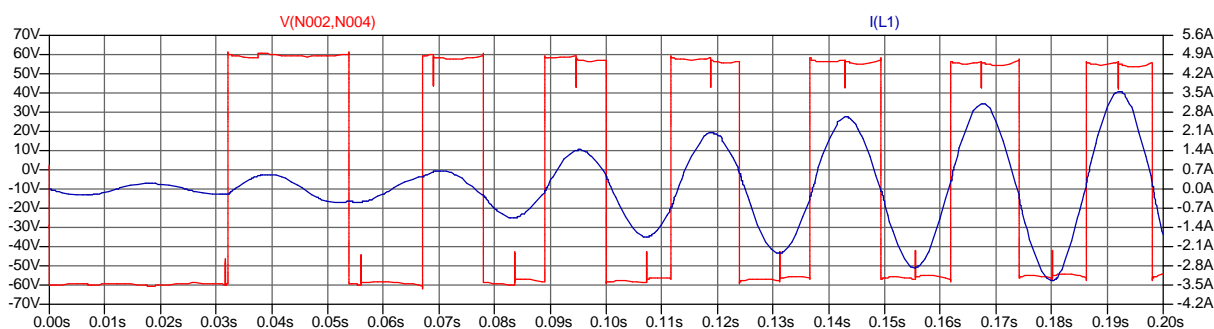
Z výstupu tohoto komparátoru je signál veden přes časovač X4 na vstup SIGIN fázového závěsu. Na obr. 3 jsou vykresleny signály na vstupu (zelená) a výstupu (modrá) fázového závěsu (PLL) X3.



Obr. 3. Signály na vstupu a výstupu fázového závěsu.

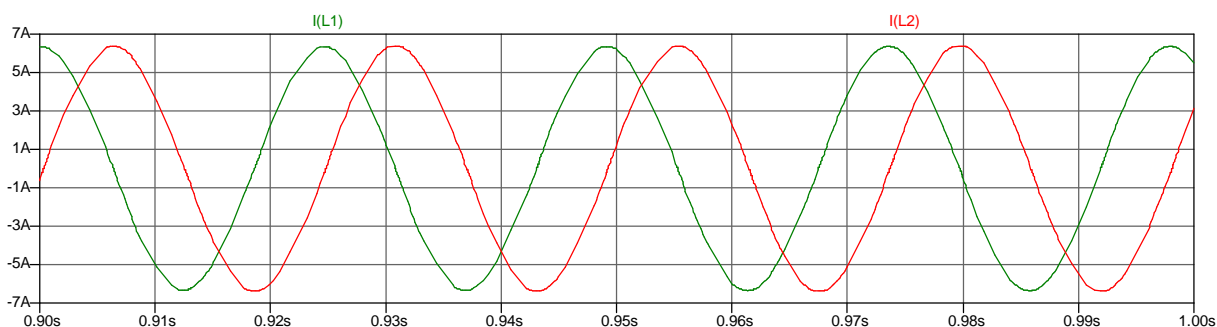
Z výstupu PLL je signál zpětné vazby veden do komparátoru U2, jehož komplementární výstupy jsou připojeny přímo na vstupy elektronických přepínačů X1 a X2. Podobně výstupy komparátoru U1 jsou zapojeny na vstupy přepínačů X5, X6. Výstupy komparátorů U1 a U2 jsou vzájemně posunuty o  $90^\circ$ .

Na dalším obrázku je zobrazen proud tekoucí cívkou L1 a napětí mezi výstupy el. přepínačů X1 a X2.



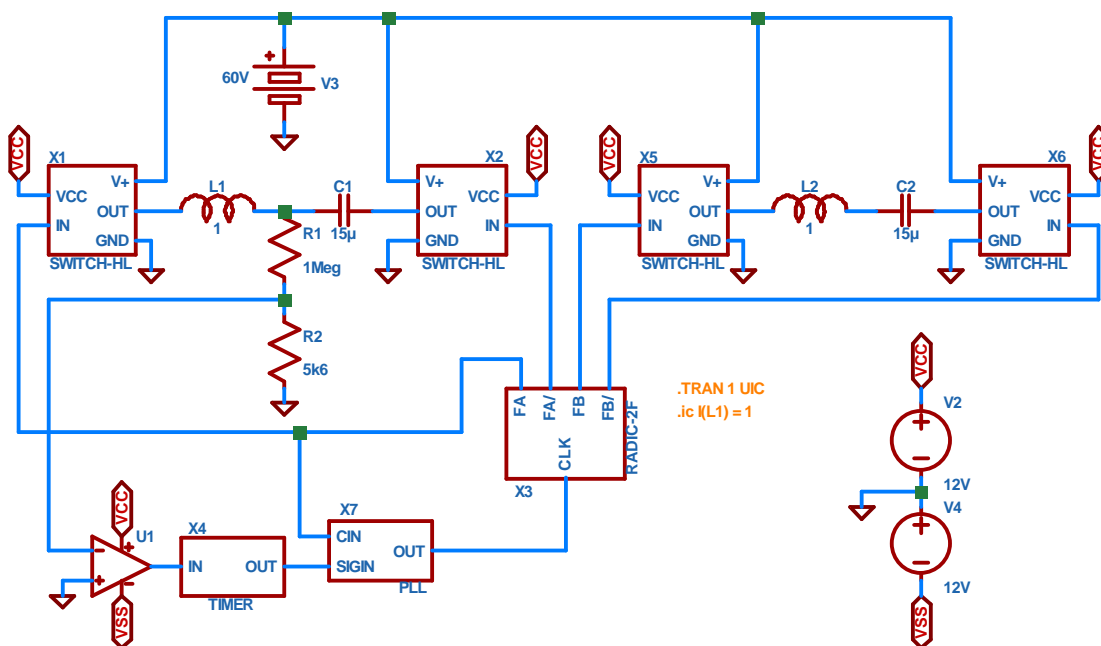
Obr. 4. Proud fáze L1 a napětí mezi výstupy X1 a X2.

A nakonec si ještě ukážeme proudy obou fází v ustáleném stavu.



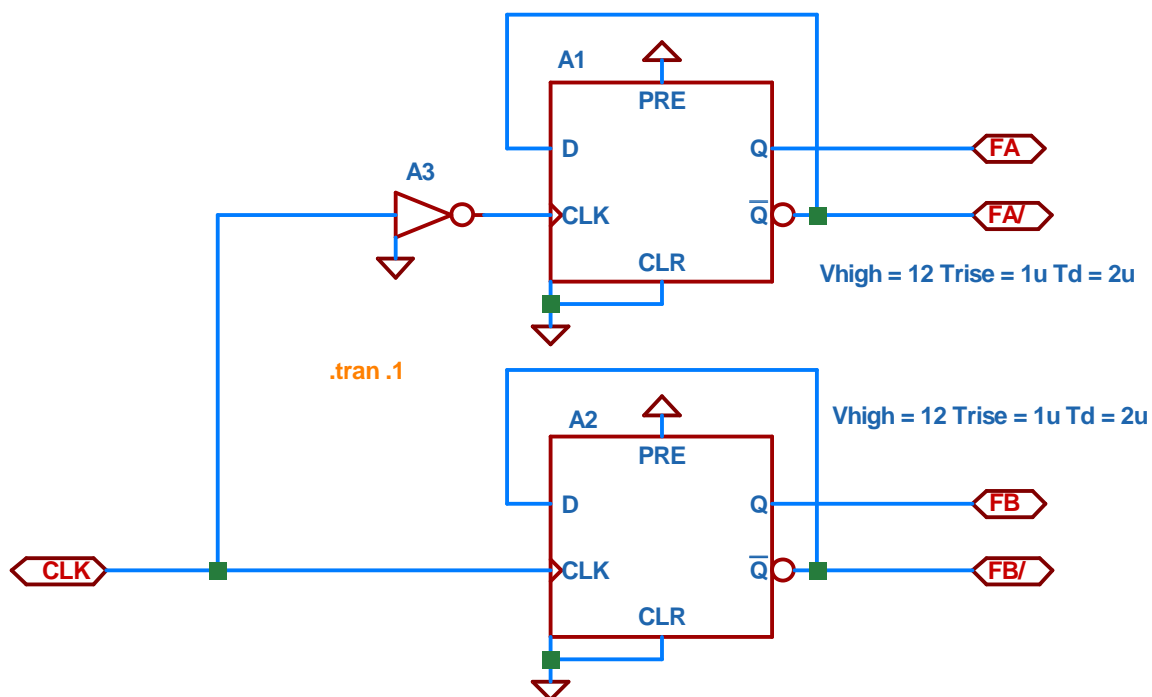
Obr. 5. Fázové proudy v ustáleném stavu.

Ještě popíšeme jedno zapojení (obr. 6) pro rezonanční řízení dvoufázového motoru v celomůstkovém provedení, tentokrát s řadičem, který je však mnohem jednodušší než řadič pro třífázový motor.



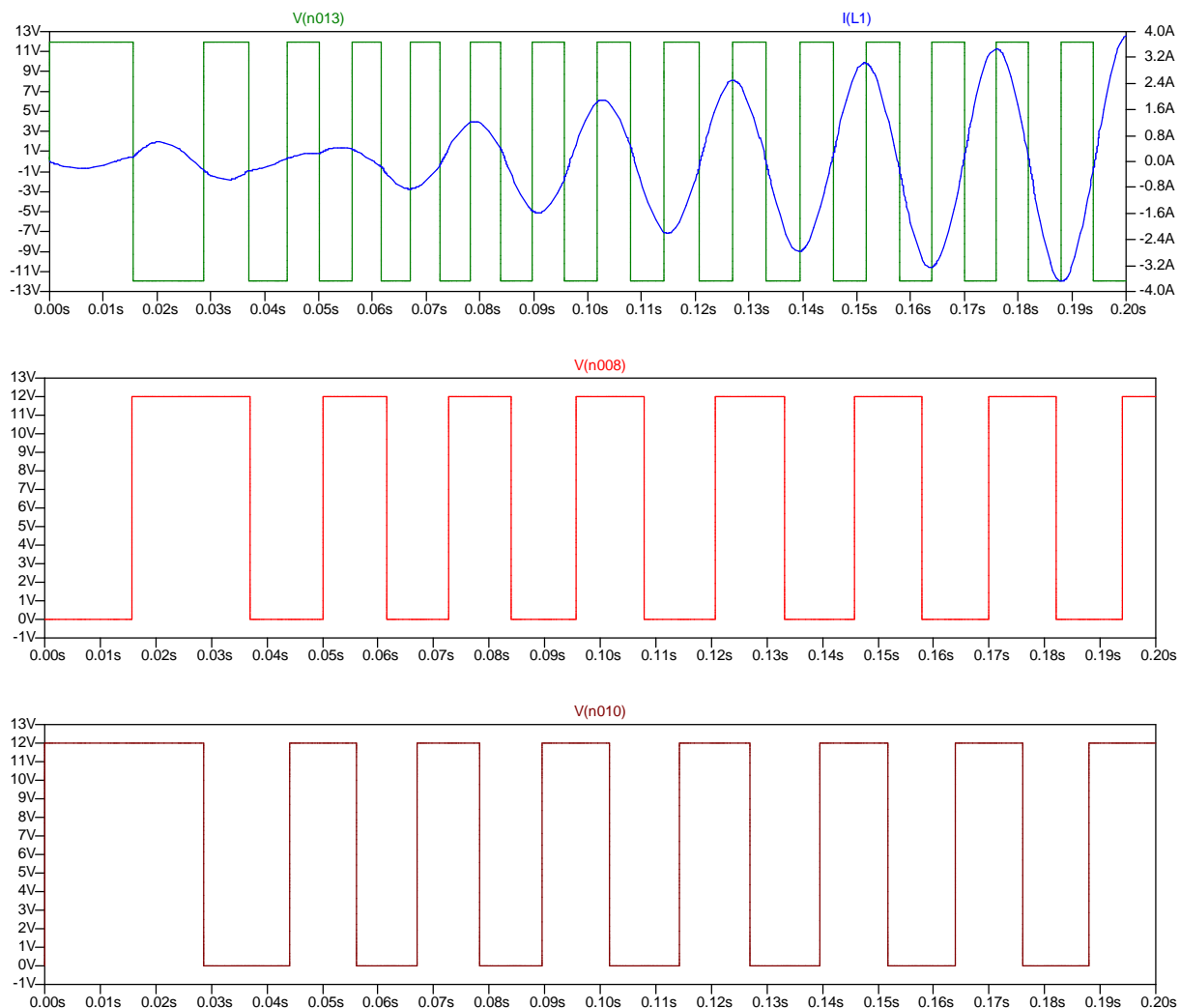
Obr. 6. Rezonanční řízení s řadičem.

Také zde je použita napěťová zpětná vazba, takže celý zpětnovazební řetězec zůstal zachován. Přibyl zde pouze řadič X3, který řídí všechny čtyři elektronické přepínače (X1, X2, X5, X6). Na obr. 7 najdete jeho zapojení. Je tvořeno pouze dvěma klopnými obvody typu D (A1, A2) a invertorem (A3).



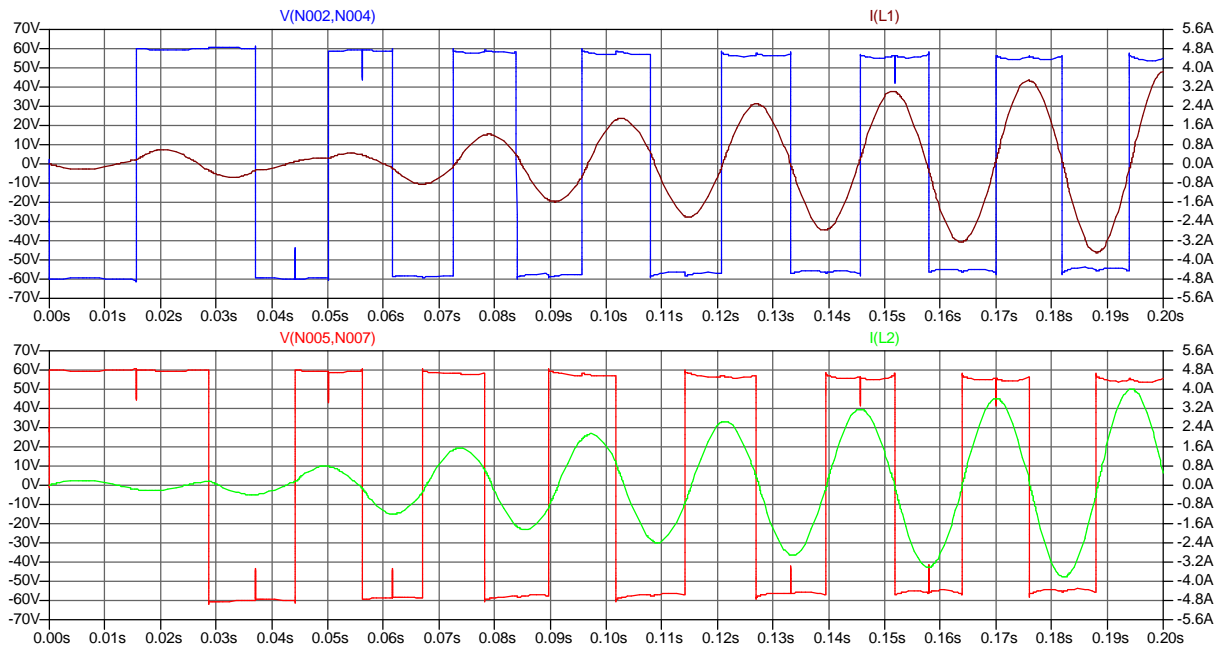
Obr. 7. Schéma zapojení řadiče.

Klopné obvody jsou zapojeny jako děličky dvěma. K překlopení dochází při vzestupné hraně vstupního signálu. Na obr. 8 vidíme, že k překlopení obvodu A1 dochází při sestupné hraně hodinového signálu (CLK), protože signál do něho přichází přes investor A3. Tímto jednoduchým způsobem je dosaženo fázového požadovaného posunu. Výstupy A1, A2 mají komplementární výstupy, jimiž lze přímo budít elektronické spínače.



Obr. 8. Vstup (CLK) a výstupy (FA, FB) řadiče.

Na posledním obrázku vidíme, že posun mezi fázemi je skutečně  $90^\circ$  a že k přepínání dochází při nulovém proudu, což je jedním z největších přínosů rezonančního řízení elektromotorů.



Obr. 9. Proudly fází a napětí mezi výstupy el. spínačů.

Rozhodně by bylo zajímavé porovnat simulaci s rezonančním řízením motoru ve skutečnosti. Na něco takového se chystám. Nebude to sice velký trojfázový motor, ale dvoufázový krokový motor na 24V, přesto výsledky budou jistě zajímavé.