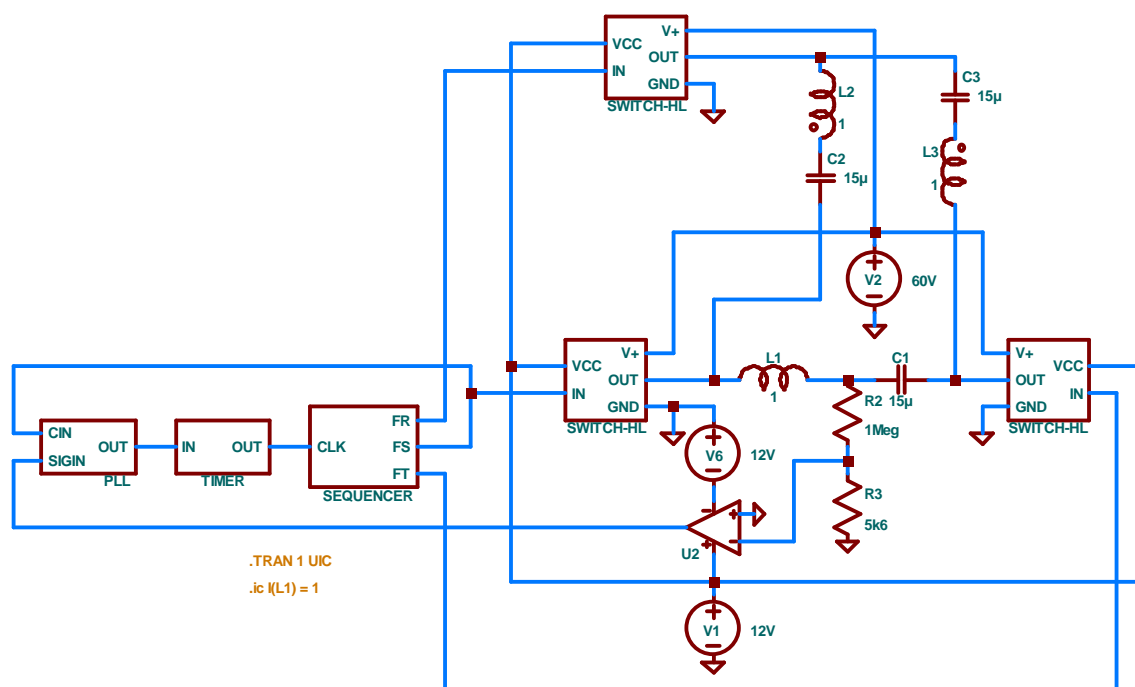


Rezonanční řízení střídavého trojfázového motoru II

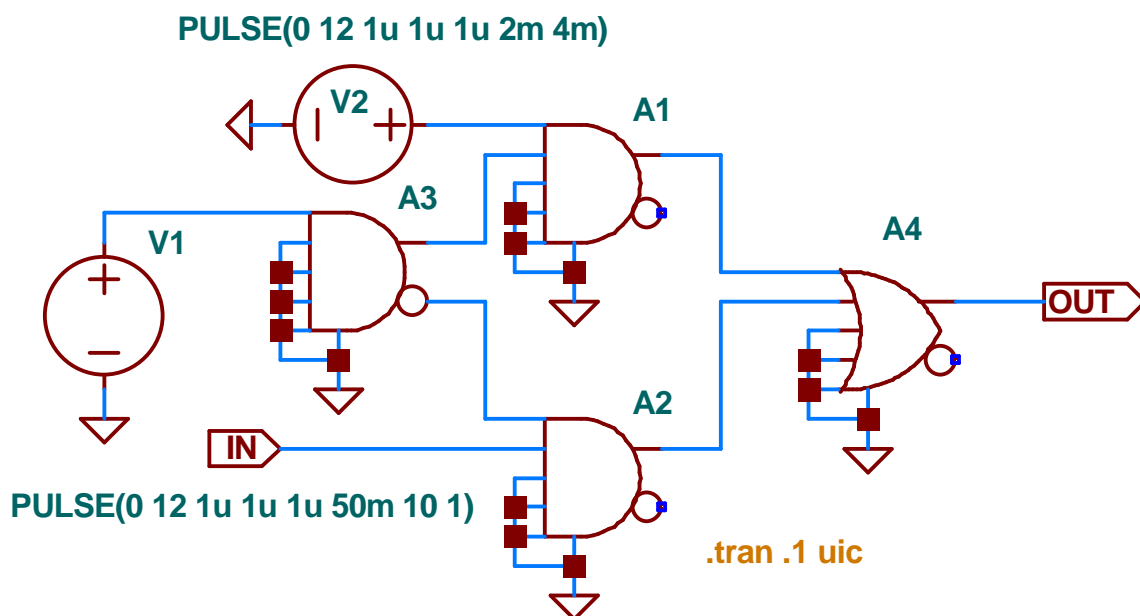
(c) ing. Ladislav Kopecký, 2007

V předchozím článku jsme se zabývali rezonančním řízením trojfázového motoru, zapojeného do hvězdy. Nyní se zaměříme na motor zapojený do trojúhelníku. Schéma zapojení najdete na obr. 1.



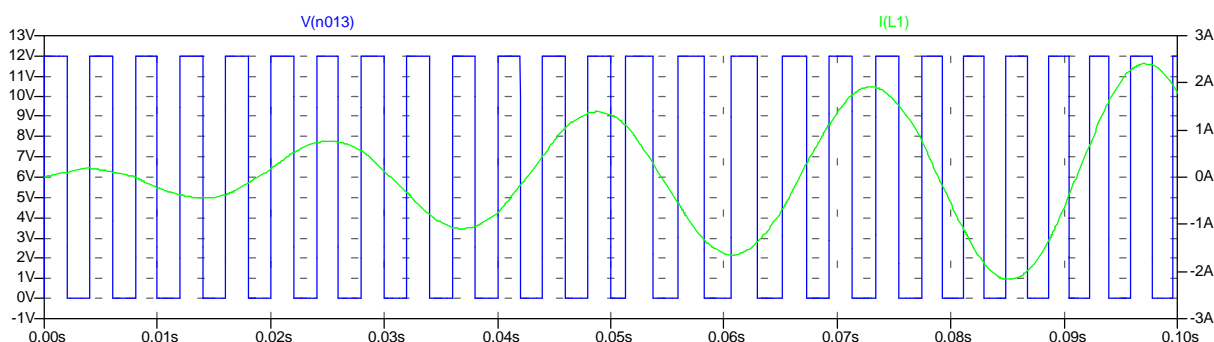
Obr. 1. Rezonanční řízení motoru zapojeného do trojúhelníku.

V tomto zapojení byl zvolen trochu jiný přístup – nevycházíme zde z impulzního LC oscilátoru jako minule, protože cívka s kondenzátorem v sérii je zapojena mezi dva elektronické přepínače (SWITCH-HL) a není to tedy technicky možné (museli bychom použít proudový transformátor). Tento obvod se bohužel sám nerozběhne, proto bylo nutné použít časovací obvod (TIMER), který je zapojen mezi výstup fázového závěsu PLL a vstup řadiče (SEQUENCER). Schéma zapojení časovače je na obr. 2. Časovací obvod funguje následovně. Hradla A1-A4 tvoří elektronický přepínač, který na výstup (OUT) připojuje buď zdroj impulzů, který je nastaven na rezonanční frekvenci cívek vinutí motoru a kondenzátorů (C1-C3), nebo vstup IN. Tento přepínač je ovládán zdrojem V1, který je naprogramován tak, aby prvních padesát milisekund bylo na jeho výstupu napětí 12V a po uplynutí této doby bylo na výstupu zdroje 0V. Po zapnutí napájení je na výstup časovače připojen zdroj impulzů V2 a po dočasování V1 je spojen vstup (IN) s výstupem (OUT) a začíná fungovat zpětnovazební smyčka s fázovým závěsem PLL.



Obr. 2. Schéma zapojení časovacího obvodu.

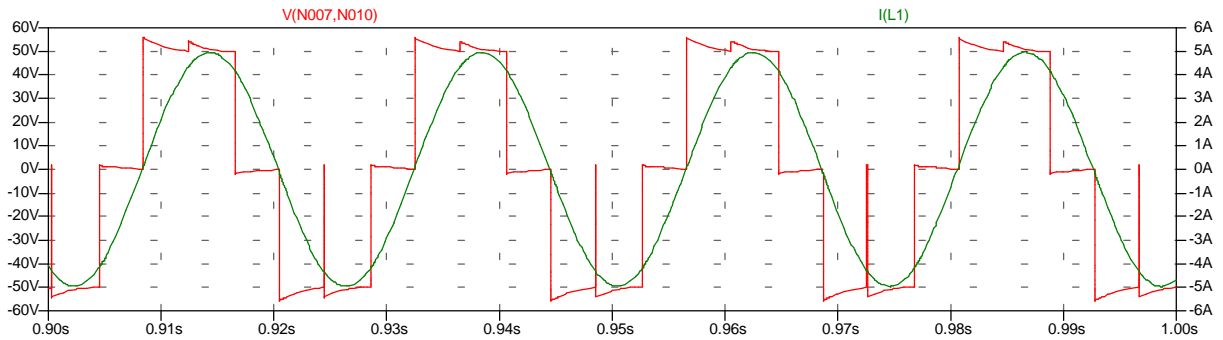
Na obr. 3 je zobrazen výstup simulace pro prvních 100 ms po spuštění. Zobrazen je proud fáze L1 a vstupní signál do řadiče (resp. výstup z časovače).



Obr. 3. Vstupní signál řadiče a proud fáze L1.

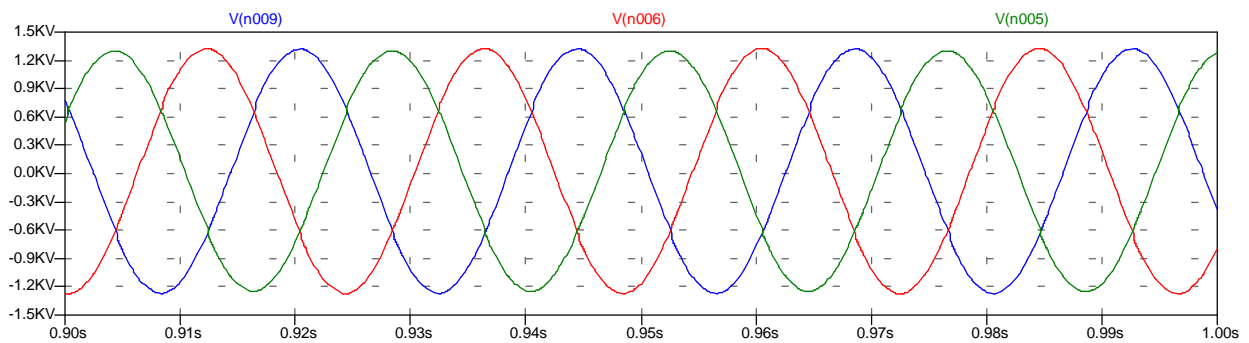
Všimněte si, že v čase 0,05 sekund je mezera mezi dvěma impulzy o něco kratší – to je okamžik, kdy došlo k přepnutí časovače a uzavření řídicí smyčky fázového závěsu. Když si impulzy vpravo od času 0,05s prohlédnete podrobněji, zjistíte, že jednotlivé impulzy nejsou úplně pravidelné.

Na obr. 4 najdete průběh proudu fáze L1 a napětí mezi výstupy dvou elektronických přepínačů. Všimněte si, že k přepínání spínačů dochází při nulovém proudu do cívky. To snižuje výkonové namáhání spínačích tranzistorů a elektromagnetické rušení.



Obr. 4. Průběh proudu fáze L1 a napětí na L1+C1.

Na obr. 5 jsou zobrazeny průběhy napětí mezi konci cívek, které jsou spojeny s kondenzátory a zemí. Všimněte si, že amplitudy napětí přesahují 1,2 kV, přestože napájecí napětí je pouze 60 V. Toto napětí závisí na frekvenci, napájecím napětí a ohmickém odporu cívek, v našem případě je to 10Ω . U reálného elektromotoru takového napětí zpravidla nedosáhneme, protože ke ztrátám v mědi musíme připočítat ztráty v železe.



Obr. 5. Průběhy napětí na cívkách.