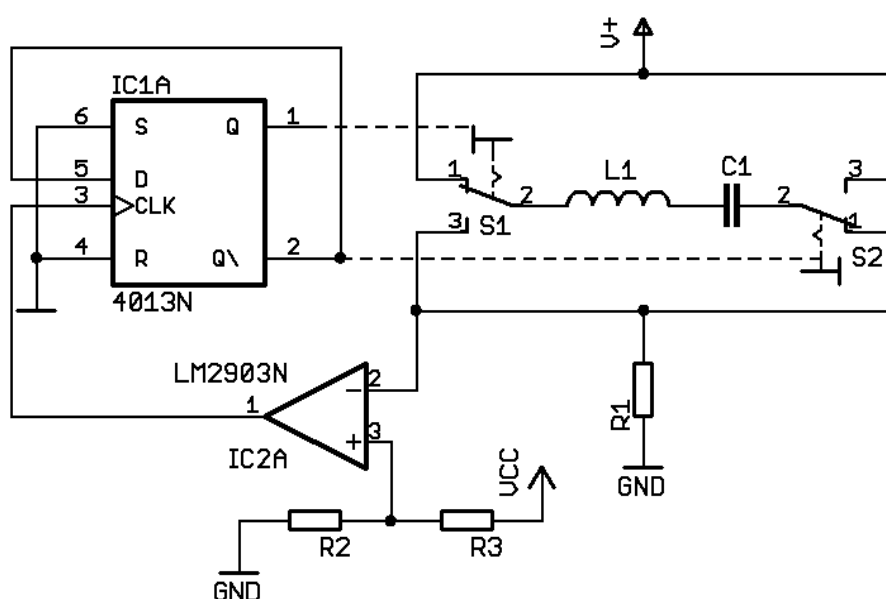


Rezonanční řízení motoru pomocí H-můstku

© Ing. Ladislav Kopecký, 2007

Během experimentů s rezonančním řízením dvoufázových krokových motorů jsem zjistil, že použití elektronických spínačů, zapojených do půlmůstku, nepřineslo očekávané výsledky. Důvodem byl fakt, že magnetický obvod použitého krokového motoru byl vyroben z materiálu s velkými ztrátami v železe, proto nedošlo ke kýženému zvýšení účinnosti. Takže jsem začal hledat způsob, jak rezonančně řídit elektromotor pomocí čtyř spínačů, zapojených do H-můstku, aby rezonanční LC obvod, tvořený vinutím statoru a sériově zapojeného kondenzátoru, byl napájen střídavým napětím obdélníkového průběhu, jak je to běžné u konvenčního řízení např. krokových motorů. Řešení je kupodivu velmi jednoduché a skládá se z několika běžných součástek.



Principiální schéma zapojení je nakresleno na obrázku výše. Výkonovou část tvoří elektronické přepínače S1, S2 a rezistor R1, který snímá proud tekoucí H-můstkem při obou polaritách v diagonále můstku, k níž je pořípojen řízený LC obvod, tvořený cívkou L1 a kondenzátorem C1. Řídicí vstupy obou přepínačů jsou připojeny na výstupy Q, Q̄ klopného obvodu IC1A typu D, jehož hodinový vstup CLK je spojen s výstupem 1 komparátoru IC2A. Jak toto zapojení funguje? Předpokládejme, že kondenzátor C1 je vybit a na výstupu Q klopného obvodu je logická úroveň H. V tom případě rezistorem R1 teče proud, který vytváří úbytek napětí, jenž je přiváděn na invertující vstup komparátoru. S rostoucím napětím na kondenzátoru C1 proud obvodem klesá a klesá i úbytek napětí na rezistoru R1. Jakmile toto napětí poklesne pod určitou hodnotu (danou velikostí napětí UCC a poměrem hodnot rezistorů R2, R3), dojde k překlopení komparátoru a na jeho výstupu vznikne kladná hrana napětí, která překlopí také klopný obvod typu D. To má za následek přepnutí obou přepínačů a děj se opakuje (ovšem s tím rozdílem, že na cívce L1 je nyní dvojnásobek napájecího napětí, neboť k tomuto je nutné přičíst napětí na kondenzátoru.).

Toto zapojení jsem použil pro řízení dvoufázového krokového motoru a výsledky byly uspokojivé: Při kapacitě kondenzátoru 8 μF a napájecím napětí 12V (polovina jmenovité hodnoty pro krokový motor) jsem dosáhl více než jmenovitého proudu krokového motoru. Jako výkonový přepínač jsem použil budič L298, který obsahuje dva H-můstky. Druhý H-můstek jsem budil druhou polovinou obvodu 4013N, na jehož hodinový vstup jsem připojil výstup oscilátoru VCO fázového závěsu 4046, který jsem použil pro dosažení požadovaného fázového posunu o 90 stupňů.