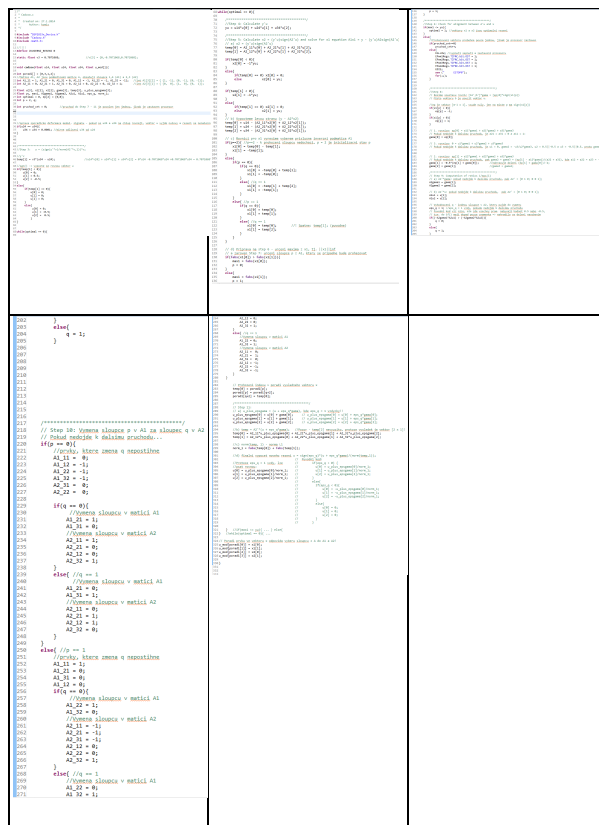


Software

Modulátor pro 4-fázové měniče s minimalizací modulačních napětí

Software:



- V souladu s definicí uvedenou v dokumentu Úřadu vlády ČR, č.j.: 1417/2013-RVV „Metodika hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů (platná pro léta 2013 až 2015 je uplatňován software „Modulátor pro 4-fázové měniče s minimalizací modulačních napětí“.
- Software vznikl v přímé souvislosti s řešením projektu EXLIZ - CZ.1.07/2.3.00/30.0013, RICE - CZ.1.05/2.1.00/03.0094, SGS-2012-071.
- Software realizuje modulátor pro 4-fázové měniče, který na základě regulačních signálů vystupujících z řídicího algoritmu vypočítá 4 modulační napětí 4-fázového měniče. Modulační napětí jsou vypočtena metodou nejmenší nekonečné normy, která zajistí minimalizaci amplitud všech modulačních napětí, což je předpokladem pro maximální využití měniče a minimalizaci nákladů spojených s dimenzováním polovodičových součástek.

Algoritmus:

| | |
|---|--|
| <p>The steps of the algorithm now follow.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Initialize submatrices A_1 and A_2 by selecting columns of A, for example: $A_1 = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (10)$ <p>The order of components in the final solution vector x will correspond to the order of columns of A in A_1 and A_2, i.e. in this case</p> $x = [u_{a0} \ u_{b0} \ u_{c0} \ u_{d0}]^T. \quad (11)$ 2) Initialize vector v: $v = [0 \ -\frac{\sqrt{2}}{2} \ \frac{\sqrt{2}}{2}]^T. \quad (12)$ 3) Calculate $y^T v$ and generate a feasible solution vector u such that $u = \begin{cases} [0 \ 0.5 \ -0.5]^T & \text{for } y^T v < 0, \\ [0 \ 0 \ 0]^T & \text{for } y^T v = 0, \\ [0 \ -0.5 \ 0.5]^T & \text{for } y^T v > 0. \end{cases} \quad (13)$ 4) Calculate $y^T u$. 5) Calculate x_2 according to following formula: $x_2 = (y^T v) \text{sgn}(A_2^T u). \quad (14)$ 6) Select two independent rows of A_1 and save them to matrix A_1'. 7) Calculate x_1 as $x_1 = (A_1')^{-1}(y - A_2 x_2), \quad (15)$ <p>where $(A_1')^{-1}$ can be determined easily, because A_1' contains only $\{0, 1, -1\}$.</p> 8) If the condition $\ x_1\ _\infty = \max\{ x_1(1) , x_1(2) \} \leq y^T u \quad (16)$ <p>is satisfied, the final solution</p> $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (17)$ <p>has been found, else continue to step 9.</p> 9) Determine index p of the maximum x_1 component: $x_1(p) = \max\{ x_1(1) , x_1(2) \}. \quad (18)$ | <ol style="list-style-type: none"> 10) Initialize vector $e_p[2 \times 1]$ which is defined as $e_p(i) = \begin{cases} 1 & \text{for } i = p, \\ 0 & \text{for } i \neq p. \end{cases} \quad (19)$ 11) Calculate vector $\gamma[3 \times 1]$ where $A_1^T \gamma = \text{sgn}[x_1(p)]e_p$ <p>and</p> $u^T \gamma = 0. \quad (21)$ 12) Determine q which is the index of $e_q = \max \left\{ \frac{[A_1^T]_1}{[A_1^T]_{q1}}, \frac{[A_1^T]_2}{[A_1^T]_{q2}} \right\}. \quad (22)$ 13) Interchange column p of matrix A_1 with column q of matrix A_2 to form new A_1 and A_2 matrices at the next iteration. 14) The feasible solution vector at next iteration is given by $u = \frac{\text{sgn}(e_q)}{\ A_2^T(u + e_q)\ _1} (u + e_q). \quad (23)$ |
|---|--|

- Software je určen pro řízení 4-fázových měničů, které probíhá v reálném čase. Implementovaný algoritmus je volán a počítán pravidelně v časových intervalech daných vzorkovací periodou řízení měniče. Vlastní výpočet musí být dokončen v rámci jedné vzorkovací periody. Software je optimalizován tak, aby jej bylo možné použít až do vzorkovacích frekvencí 30 kHz.
- Software je naprogramován v jazyce C. Jedná se o modul, který se připojí k řídicímu algoritmu měniče. Generovaná modulační napětí jsou pak přímým vstupem pulzně šířkové modulace zajišťující řídicí signály tranzistorů měniče.

EVIDENČNÍ ČÍSLO:

22190 – SW002 – 2014

KONTAKTNÍ OSOBA:

Ing. Tomáš Komsrka, Ph.D.,

tel.: 377 634 182

komsrka@rice.zcu.cz

ŘEŠITELSKÉ

PRACOVNÍŠTĚ:

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta elektrotechnická

Regionální inovační centrum

elektrotechniky (RICE)

Univerzitní 8, 306 14 Plzeň