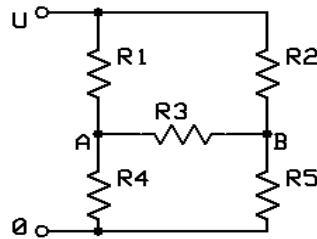


Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, mostek H.

Poniżej zamieszczony jest plik mostki.pdf, a w nim opisane jest rozwiązywanie układu nazywanego mostkiem H (ułożenie rezystorów tworzących ten mostek przypomina literę H – stąd nazwa).



Łatwo przekonać się, że umiejętność liczenia oporu zastępczego dla szeregowego i równoległego połączenia rezystorów nie jest wystarczająca, aby policzyć opór zastępczy takiego układu. Dla mniej spostrzegawczych: rezystory R1 i R4 nie są połączone szeregowo ze względu na węzeł A, rezystory R1 i R2 nie są połączone równolegle ze względu na rezystor R3.

Możliwe jest zbudowanie, w oparciu o prawo Ohma i prawa Kirchhoffa, układu wielu równań, odzwierciedlającego napięcia na węzłach i prądy rezystorów, a następnie rozwiązanie tego układu tak, aby ostatecznie wyliczyć opór zastępczy mostka. Wiąże się to jednak z dużym wysiłkiem i jest podatne na popełnienie błędów. Z tego powodu opracowane zostały metody sprowadzające rozwiązywanie takich układów do niemalże mechanicznej realizacji recepty.

We wspomnianym pliku mostki.pdf opisane są dwie metody rozwiązywania mostka. Pierwsza z nich to metoda superpozycji – sprowadza się do odpowiedniego przekształcenia układu, wykonania listy kroków dających wyniki pośrednie, a następnie w oparciu o wyniki pośrednie przeprowadzamy syntezę układu wejściowego. Do wykonania wszystkich obliczeń wystarczy znajomość prawa Ohma i praw Kirchhoffa. Metoda prosta co do idei, nieco praco i czasochłonna.

Druga metoda, metoda transfiguracji, ma dwa warianty – przekształcenie gwiazdy w trójkąt albo trójkąta w gwiazdę. Metoda mniej oczywista, jednak po zastosowaniu odpowiednich wzorów we względnie krótkim czasie prowadzi do sukcesu.

Państwa zadanie polega na zapoznaniu się z zawartością pliku mostki.pdf, wykonaniu obliczeń dla mostka zrównoważonego i wszystkimi trzema sposobami (superpozycja, gwiazda→trójkąt, trójkąt→gwiazda) dla mostka niezrównoważonego.

Dane wejściowe mają postać:

$$R1 = 100\ 200$$

$$R2 = 270\ 270$$

$$R3 = 680\ 680$$

$$R4 = 200\ 100$$

$$R5 = 540\ 540$$

gdzie lewa kolumna to dane dla mostka zrównoważonego, a prawa kolumna dla mostka niezrównoważonego.

Obliczenia proszę prowadzić z dokładnością co najmniej 5 cyfr znaczących (więcej = lepiej). Dla mostka zrównoważonego otrzymujemy 1 wynik. Wszystkie 3 wyniki dla mostka niezrównoważonego powinny być do siebie zbliżone (ze względu na błędy numeryczne mogą różnić się na czwartej cyfrze znaczącej). Wartość otrzymana dla mostka niezrównoważonego będzie zawsze mniejsza niż dla mostka zrównoważonego.

Rachunki proszę przeprowadzić w zeszycie – sprawdzimy je po wznowieniu zajęć, natomiast drogą elektroniczną, za pośrednictwem Wirtualnego Kampusu proszę dostarczyć rozwiązanie w postaci zgodnej z przykładem (wyniki nie są poprawne):

$$R1 = 100\ 200$$

$$R2 = 270\ 270$$

$$R3 = 680\ 680$$

$$R4 = 200\ 100$$

$$R5 = 540\ 540$$

Rezystancja zastępcza mostka zrównoważonego: 225.00

Rezystancja zastępcza mostka niezrównoważonego: 214.91

Jest mocno polecane, aby zadany układ zbudować z pomocą programu LTSpice, i upewnić się, że wyniki są zbieżne z wynikami pomiarów w LTSpice.

Sławomir Kotyra