

Krzysztof KRUPA

Uniwersytet Rzeszowski, Polska

Dydaktyczne obrazy dynamiczne w wykładach zogniskowanych na układach elektronicznych – model metodyczny

Wstęp

W przeciwieństwie do struktur mechanicznych działanie struktur elektronicznych nie jest dostępne poznaniu zmysłowemu, dlatego w procesie dydaktycznym obejmującym nauczanie/uczenie się elektroniki wiodącą rolę pełnią rysunki, szczególnie rysunki dynamizowane i dydaktyczne obrazy dynamiczne. Klasyfikacja tych ostatnich obejmuje 4 podstawowe grupy: modele obszarów, analogie hydrauliczne, schematy ideowe oraz schematy blokowe. Dwie ostatnie grupy będące szczególnie użyteczne w wizualizacji układów elektronicznych mogą być uzupełniane dynamicznymi charakterystykami [Krupa 2012, 2013]. Dydaktyczne obrazy dynamiczne stosowane w nauczaniu/uczeniu się zasady działania układów elektronicznych są aplikacjami w znacznym stopniu interaktywnymi, co wymusza przyjęcie ściśle określonego modelu metodycznego użycia tych pomocy dydaktycznych w procesie kształcenia. Niniejszy artykuł ma na celu zaprezentowanie modeli metodycznych stosowania dynamicznych schematów ideowych i blokowych.

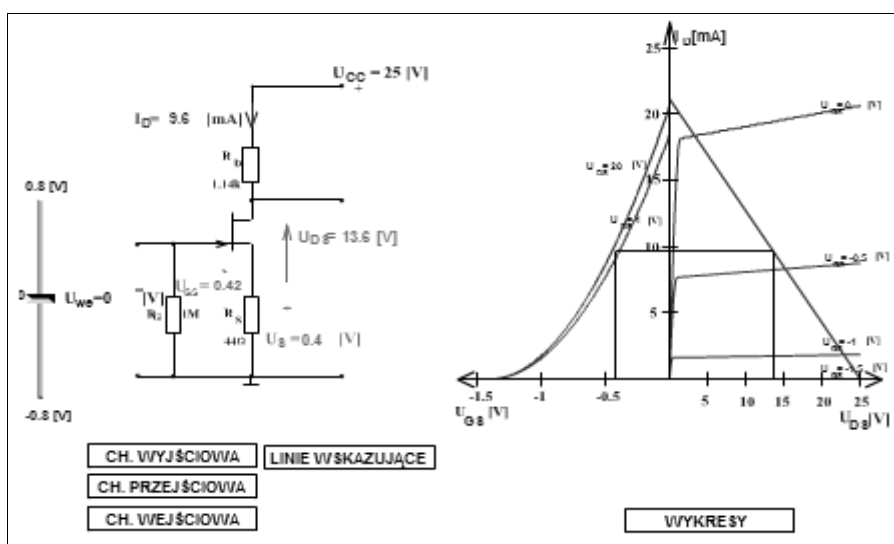
Założenia ogólne modelu metodycznego

Opracowując modele metodyczne stosowane w wykładach z elektroniki ogniskujących się na układach elektronicznych, przyjęto 4 kryteria: rodzaj użytych obrazów (dynamiczne schematy ideowe i blokowe), prawidłowości rozumienia techniki elektronicznej, zasady doboru i układu treści w wykładzie akademickim oraz kryterium zgodności z zasadami nauczania [Krupa 2012, 2013, 2014]. Klasyfikację zasad nauczania przyjęto za C. Kupisiewiczem [Kupisiewicz 1994: 115].

Dydaktyczne obrazy dynamiczne stosowane w wizualizacji układów elektronicznych dzielą się na dynamiczne schematy ideowe oraz blokowe.

Dynamiczne schematy ideowe

Schematy ideowe są podstawowym sposobem prezentacji układów elektronicznych. Znormalizowane zasady ich tworzenia czynią je uniwersalnym językiem komunikacji elektroników.



Rys. 1. Dynamiczny schemat ideowy

Powszechność stosowania schematów ideowych oraz normalizacja nakłada na twórcę oprogramowania dydaktycznego obowiązek realizacji pomocy dydaktycznych tak, by zachować zgodność z powszechnie stosowanym rysunkiem technicznym.

Na rys. 1 zaprezentowano przykład dynamicznego schematu ideowego wzmacniacza opartego na tranzystorze unipolarnym JFET w układzie wspólnego źródła. Aplikacja składa się z 3 modułów: ideowy schemat dynamiczny, dynamiczna charakterystyka oraz przyciski funkcyjne służące do włączania i wyłączania poszczególnych elementów wizualizowanych w aplikacji. Użytkownik może za pomocą suwaka regulować napięcie wejściowe oraz obserwować napięcia oraz natężenia prądu płynącego w poszczególnych punktach układu. Ze schematem ideowym zsynchronizowana jest dynamiczna charakterystyka, w której punkt pracy układu wskazywany jest przez odpowiednie linie.

Model metodyczny wykładów obejmujących układy elektroniczne wizualizowane na schematach ideowych

Treści dotyczące układów elektronicznych, które mogą być prezentowane za pomocą dynamicznych schematów ideowych, występują w następujących zagadnieniach tematycznych: elementy RLC, stany nieustalone i układy filtrujące, diody i układy na diodach półprzewodnikowych, układy wzmacniające, układy generujące.

Proponuje się, aby model metodyczny obejmował następujące czynności:

- 1) podanie nazwy układu oraz jej genezy,
- 2) prezentację schematu ideowego układu w formie statycznego rysunku tablicowego,

- 3) prezentację dynamicznego schematu ideowego układu oraz zasady jego działania,
- 4) przedstawienie słuchaczom parametrów analizowanego układu,
- 5) ukazanie zastosowania układu.

Tak jak w modelu metodycznym z zakresu elementów elektronicznych, w modelu zastosowania dydaktycznych obrazów dynamicznych do układów elektronicznych zaleca się, aby pierwszy etap obejmował prezentację nazwy układu i jej genezy (pkt 1 modelu metodycznego).

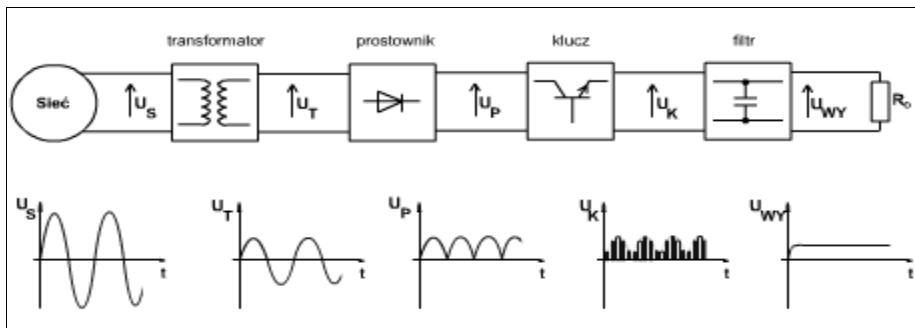
Zgodnie z zasadami pogłębienia i przystępności w kolejnym kroku następuje prezentacja powstałego schematu ideowego układu elektronicznego, który rysowany jest etapowo. W ten sposób studenci zapoznają się ze strukturą układu, jego budową i elementami składowymi (pkt 2 modelu metodycznego).

W kolejnym punkcie proponuje się prezentację poznawanego układu za pomocą dydaktycznego obrazu ideowego (pkt 3 modelu metodycznego). Schemat ten umożliwi wizualizację parametrów istotnych dla działania układu za pomocą poruszających się obiektów graficznych oraz umieszczonych obok nich dynamicznych liczbowych opisów wartości.

W następnym etapie postuluje się, aby prowadzący wykład zaprezentował podstawowe oraz drugorzędne parametry (pkt 4 modelu metodycznego), co pozwoli rozszerzyć obszar zastosowań układu i będzie stanowiło połączenie wiadomości teoretycznych z umiejętnościami praktycznymi (pkt 5 modelu metodycznego).

Dynamiczne schematy blokowe

W procesie dydaktycznym bardziej skomplikowane układy, z których można wyodrębnić bloki funkcjonalne, wizualizuje się za pomocą schematów blokowych [Marszałek 2001: 185]. W celu zaprezentowania działania układu na wyjściach i wejściach poszczególnych bloków kreśli się przebiegi czasowe parametrów elektrycznych. Przykład dynamicznego schematu blokowego zaprezentowano na rys. 2.



Rys. 2. Dynamiczny schemat blokowy

Wykładowca może włączać i wyłączać prezentację poszczególnych bloków funkcjonalnych oraz wykresów czasowych.

Model metodyczny wykładów obejmujących układy elektroniczne wizualizowane na schematach blokowych

Punktem wyjścia powinien być dynamiczny schemat blokowy, na podstawie którego wykładowca, wyróżniając modyfikacje sygnału, wskazuje kolejne bloki i ich charakterystyki oraz prezentuje układy realizujące określone przekształcenia parametrów. Prowadzący wykład wraca następnie do wątku głównego, za każdym razem demonstrując przebiegi powstałe wskutek zastosowania kolejnego bloku funkcjonalnego. Kolejność wykonywania poszczególnych czynności przez nauczyciela jest następująca:

- 1) podanie nazwy oraz genezy nazwy układów zasilających oraz wskazanie potrzeby ich stosowania w układach elektronicznych,
- 2) prezentacja dynamicznego schematu blokowego z blokiem transformatora,
- 3) prezentacja przebiegu napięcia sieci i napięcia na wyjściu transformatora,
- 4) prezentacja bloku transformatora oraz jego budowy na dynamicznym obrazie poglądowym oraz przedstawienie zasady działania i sygnału wyjściowego,
- 5) prezentacja dynamicznego schematu blokowego z blokiem prostownika,
- 6) prezentacja dynamicznego bloku prostowniczego oraz jego rodzajów na ideowych schematach dynamicznych wraz z przebiegiem sygnałów wyjściowych z poszczególnych typów układów prostujących,
- 7) prezentacja dynamicznego schematu blokowego z blokiem układu kluczującego,
- 8) prezentacja dynamicznego bloku kluczującego oraz jego rodzajów na ideowych schematach dynamicznych wraz z przebiegiem sygnału wyjściowego,
- 9) prezentacja dynamicznego schematu blokowego z blokiem układu filtrującego,
- 10) prezentacja dynamicznego bloku układu filtrującego oraz przedstawienie różnych rodzajów układów filtrujących za pomocą ideowych schematów dynamicznych,
- 11) prezentacja kompletnego dynamicznego schematu blokowego.

Etap prezentacji dynamicznego schematu blokowego powtarza się w modelu metodycznym w pkt 2, 5, 7, 9 i 11. W każdym przypadku prezentacji dynamicznego schematu blokowego prowadzący włącza wizualizację kolejnych bloków funkcjonalnych (prostownik, klucz, filtr) oraz przebiegu sygnałów na ich wyjściach. Po każdorazowej prezentacji schematu blokowego zaleca się, aby zasadę działania układu elektronicznego zaprezentować, korzystając z dynamicznego schematu ideowego (pkt 4, 6, 8, i 10 modelu metodycznego).

Na zakończenie proponuje się, aby prowadzący przedstawił kompletny dynamiczny schemat blokowy, w którym widoczne będą wszystkie bloki funkcjonalne oraz przebiegi występujące na ich wejściach i wyjściach (pkt 11 modelu metodycznego).

Podsumowanie

W artykule zaprezentowano model metodyczny zastosowania dydaktycznych obrazów dynamicznych w wykładach obejmujących układy elektroniczne. Efektywność zaprezentowanych modeli metodycznych została potwierdzona w świetle wyników badań eksperymentalnych. W sposób szczególny należy wyróżnić ich rolę w kształtowaniu rozumienia funkcji i parametrów elementów oraz układów elektronicznych [Krupa 2012, 2014].

Literatura

- Krupa K. (2012): *Efektywność dydaktycznych obrazów dynamicznych w kształtowaniu rozumienia funkcji elementów i układów elektronicznych*, [w:] Furmanek W., Leniowska L. (red.), *Wokół mechatroniki II*, Rzeszów.
- Krupa K. (2013): *Efektywność nauczania elektroniki z zastosowaniem dydaktycznych obrazów dynamicznych na przykładzie studentów kierunku edukacja techniczno-informatyczna*, maszynopis rozprawy doktorskiej, Warszawa.
- Krupa K. (2014): *Dydaktyczne obrazy dynamiczne w kształtowaniu rozumienia parametrów elementów i układów elektronicznych*, „Edukacja – Technika – Informatyka”.
- Kupisiewicz C. (1994): *Podstawy dydaktyki ogólnej*, Warszawa.
- Marszałek A (2001): *Elektronika w edukacji technicznej dzieci i młodzieży*, Rzeszów.

Streszczenie

Treść artykułu koncentruje się na prezentacji modelu metodycznego stosowania dydaktycznych obrazów dynamicznych w wykładzie z elektroniki analogowej ogniskującym się na układach elektronicznych.

Słowa kluczowe: dydaktyczne obrazy dynamiczne, nauczanie elektroniki, wykład z elektroniki, układy elektroniczne.

Methodical Application of Didactic Dynamic Pictures in Lectures Focusing on Electronic Circuits

Abstract

The content of the paper focuses on presenting a model of teaching methodical application of didactic dynamic pictures in an academic lecture focusing on electronic circuits.

Keywords: didactic dynamic pictures, electronics teaching, lecture on electronics, electronic circuits.