

Posudek na bakalářskou práci

Téma: Aplikace diferenciálních rovnic v elektrotechnice

Autor: David Švec

Cílem této práce je ukázat možnosti aplikací obyčejných diferenciálních rovnic pro modelování různých elektrických obvodů. Práce se skládá ze tří částí. V první části je představena základní teorie obyčejných diferenciálních rovnic. Ve druhé části jsou zavedeny základní pojmy v elektrotechnice a dále jsou představeny základní součástky a jejich vztah k napětí a proudu. V poslední kapitole je sestaveno 5 modelů pro různé elektrické obvody a je zkoumáno jejich řešení a to i numerickými metodami.

K práci mám následující poznámky:

1. U Definice 1.2 bych jen připomněl, že podmínky na x kromě počátečních úloh vedou i na okrajové úlohy.
2. V Definici 1.3 má být $\in \mathbb{R}$ asi někde jinde.
3. Ve vztahu (1.6) bych psal x_0 místo $x(t_0)$.
4. Ve Větě 1.1 má být druhý odkaz (1.7) místo (1.8).
5. Ve Větě 1.2 (i) má být jen $e^{\lambda_2 t}$.
6. Není mi jasné, proč se řešení hledá ve tvaru (1.11). Uvítal bych nějaký odkaz na literaturu.
7. Ve vztahu (2.1) se mluví o úbytku proudu a napětí a přitom se používá značení U a I místo ΔU a ΔI . Je to tedy dobře? Analogicky na str. 18.
8. Na str. 17 mi není jasné, kdy se používá značení velkými a kdy malými písmeny pro proud a napětí.
9. Vztah (2.2) a následující příklad na Obrázku 2 nejsou konsistentní, co se týká znamének.
10. Na str. 20 mi není jasné, co je myšleno energií na elektrodách. Energie jakožto fyzikální pojem je uměle vytvořená veličina, která má tu vlastnost, že se zachovává.
11. Nerozumím, co znázorňuje Obrázek 7.
12. Co je saturační proud na str. 21?
13. Na str. 25 dole mi není jasné, proč mluvíme o t_0 , když $t_0 = 0$.
14. Na str. 27 je pod pojmem relativní chyba myšlena relativní odchylka?
15. V legendě Obrázku 13 a 16 by mělo být u_R a u_L , respektive u_C a u_R .

16. V Příkladu 3.2 ale i v dalších příkladech bych uváděl všechny hodnoty v základních jednotkách. Lze sice násobit $k\Omega$ s μF , ale výsledné jednotky se musí pracně dopočítávat.
17. Str. 32 dole. (3.9) není rovnice.
18. Proč se v Příkladu 3.3 říká cívce najednou kapacitor?
19. Na str. 36 mi není jasné, proč se najednou místo proudu mluví o signálu.
20. Na str. 37 bych nepsal $A = 0$, protože pro toto A není ϕ definováno.
21. Na str. 39 bych uvítal odkaz na vztah mezi P_{out} a U_{out} .
22. Co to znamená, že je obvod bez energie v Příkladu 3.4?
23. f na str. 41 nebylo definováno.
24. Na str. 41 mi není jasné, co je to zesílení obvodu. Navíc jsem se zde začal ztrácet, co a proč se vlastně dělá.
25. Značení B na str. 48 pro šířku pásma koliduje se značením v Lemma 3.1.
26. Obrázek 25 je silně zavádějící, protože u_{out} a u_{in} mají jiné rozsahy na ose y .
27. Co je smyslem Obrázku 26?
28. Co je na Obrázku 27 na ose y ?
29. Na str. 60 by mohlo být řečeno pár slov o způsobu výpočtu W_0 .
30. Na str. 64 se mluví o vlivu R , ale žádný obrázek tomu neodpovídá.
31. Závěr bych uvítal delší s lepším zpracováním cíle práce a dosažených výsledků.

Závěr: Předložená práce má atraktivní téma s cílem aplikovat obyčejné diferenciální rovnice v elektrotechnice. Z jedné strany je evidentní, že autor do práce vložil nemalé úsilí a to včetně programových kódů v Pythonu. Na druhou stranu je v práci příliš mnoho nejasných věcí. Práci by podle mě prospělo, kdyby obsahovala o jeden příklad méně, ale ty další byly lépe a čitelněji zpracované. Z výše uvedených důvodů práci **doporučuji** k obhajobě s hodnocením **C**

V Olomouci dne 11.07. 2023

Rostislav Vodák