

Bohumil BRTNÍK

ELEKTRICKÉ OBVODY V PŘÍKLADECH

123 řešených příkladů zahrnující
základní problematiku obvodů

Praha 2010



Bohumil BRTNÍK

ELEKTRICKÉ OBVODY V PŘÍKLADECH – 123 řešených příkladů zahrnující základní problematiku obvodů

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autoři a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Bohumil Brtník, ELEKTRICKÉ OBVODY V PŘÍKLADECH, 2010

© Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Bohumil Brtník: ELEKTRICKÉ OBVODY V PŘÍKLADECH

BEN – technická literatura, Praha 2010

1. vydání

ISBN 978-80-7300-259-6

Obsah

1. Heuristické metody řešení obvodů	1
1.1 Metoda úměrných veličin	1
1.2 Metoda zjednodušování	2
1.3 Metoda transfigurace	6
1.4 Metoda lineární superpozice	8
1.5 Theveninova věta	9
2. Metoda Kirchhoffových rovnic	10
3. Metoda smyčkových proudů (MSP)	14
3.1 Heuristické řešení	14
3.2 Algoritmické řešení	15
4. Metoda uzlových napětí (MUN)	19
4.1 Heuristické řešení	19
4.2 Algoritmické řešení MUN	21
4.3 Zobecněná metoda uzlových napětí	22
4.4 Metoda redukce počtu proměnných	29
4.5 Modifikovaná metoda uzlových napětí (MMUN)	31
4.6 Metoda zakázaného řádku	37
4.7 Metoda lineární superpozice v obvodech s operačním zesilovačem	40
4.8 Metoda vícenásobných algebraických doplňků	45
5. Metoda grafů	50
5.1 Masonovy-Coatesovy grafy (MC-grafy)	50
5.2 Transformační grafy	58
5.3 Dvougrafová metoda	63
6. Harmonický ustálený stav	71
6.1 Kreslení fázorových diagramů	71
6.2 Řešení obvodů v harmonickém ustáleném stavu	76
7. Dvojbrany	87
7.1 Linearizace charakteristik dvojbranů	87
7.2 Výpočty obvodů s dvojbrany	93
8. Neharmonický ustálený stav	97
9. Přechodné děje	106

9.1 Řešení metodou diferenciálních rovnic	106
9.2 Řešení Laplaceovou transformací	113
9.3 Stabilita obvodů	120
10. Elektrické filtry	122
10.1 Kmitočtové charakteristiky	122
10.2 Syntéza pasivních dvojpólů	127
10.3 Syntéza aktivních filtrů	132
10.4 Diskrétní filtry	134
11. Obvody s rozprostřenými parametry	140
12. Nelineární obvody	145
12.1 Grafické řešení	145
12.2 Numerické řešení	147
12.3 Změna spektra signálů nelineárními obvody	151

Anotace

Příručka obsahuje celkem **123 vyřešených příkladů**, zahrnujících základní problematiku elektrických obvodů, které jsou rozděleny do dvanácti kapitol.

První kapitola prezentuje základní metody: úměrných veličin, zjednodušování, transfiguraci a Theveninovu větu, **druhá kapitola** pak metodu Kirchhoffových rovnic.

Ve **třetí kapitole** je heuristickým a algoritmickým postupem uvedeno řešení metodou smyčkových proudů.

Ve **čtvrté kapitole** jsou příklady řešení obvodů metodou uzlových napětí pro regulární prvky, pro neregulární jsou uvedeny modifikace této metody, a užití vícenásobných algebraických doplňků pro řešení obvodů.

Pátá kapitola obsahuje příklady řešení použitím Masonových-Coatesových a transformačních grafů, jakož i dvojgrafů.

V **šesté kapitole** jsou řešeny obvody v harmonickém ustáleném stavu. Příklady **sedmé kapitoly** prezentují linearizaci charakteristik, **osmá kapitola** se pak věnuje neharmonickému ustálenému stavu.

Devátá kapitola obsahuje příklady řešení přechodných dějů jak přímou aplikací diferenciálních rovnic, tak i užitím Laplaceovy transformace.

V **desáté kapitole** jsou příklady řešení základních pasivních, aktivních i diskretních filtrů.

Jedenáctá kapitola ukazuje řešení jevů na vedení a dvanáctá grafické i numerické řešení nelineárních obvodů.

Vždy první – typový – příklad je řešen s velmi podrobným komentářem, u ostatních je řešení uvedeno, v příkladech jednoduchých pak pouze naznačeno. *Příručka vznikla pro podporu výuky předmětu Elektrické obvody na Vysoké škole polytechnické v Jihlavě.*