

Josef Punčochář

OPERAČNÍ ZESILOVAČE

historie a současnost

Praha 2002



Josef Punčochář

OPERAČNÍ ZESILOVAČE

historie a současnost

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.

Autor 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.

© Josef Punčochář, Praha 2002

Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Josef Punčochář: OPERAČNÍ ZESILOVAČE – historie a současnost

BEN – technická literatura, Praha 2002

1. vydání

ISBN 80-7300-047-4

OBSAH

PŘEDMLUVA	4
SEZNAM NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	6
1 ÚVOD	8
2 HISTORIE	8
3 ZÁKLADNÍ POPIS STRUKTUR	10
3.1 Klasický operační zesilovač napěťový	12
3.2 Transkonduktanční zesilovač	15
3.3 Nortonův zesilovač	16
3.4 Proudový konvektor.....	19
3.5 Transimpedanční zesilovač	21
3.6 Diamantový tranzistor	23
3.7 Závěr kapitoly	28
4 ADMITANČNÍ MODELY	28
5 NULOROVÉ MODELY	35
6 PRINCIPY REALIZACE STRUKTUR	42
7 PRINCIPY REALIZACE FUNKČNÍCH BLOKŮ S CCII	45
8 ZÁVĚR	51
DODATEK	53
ZOBECNĚNÁ METODA UZLOVÝCH NAPĚTÍ	53
D.1 Admitanční matice n-pólu.....	53
D.2 Rozšířená matice, zkrácená matice	54
D.3 Paralelní propojení n-pólů	57
LITERATURA	60
REJSTŘÍK	64

PŘEDMLUVA

Základem této útlé práce je přednáška prezentovaná na 2. celostátním semináři „PERSPEKTIVY ELEKTRONIKY“ (28. 3. až 29. 3. 2001), který byl pořádán Střední průmyslovou školou elektrotechnickou v Rožnově pod Radhoštěm při příležitosti 50. výročí jejího založení.

Sledovány byly dva základní cíle:

- a) stručně shrnout **historii** zesilovacích struktur a elektroniky vůbec,
- b) popsat **principy** moderních existujících (dnes integrovaných) **struktur**.

Pro úplnost byla přednáška doplněna – co možná nejstručněji – o odpovídající **admitanční** a některé **nulové modely**. První otevírají cestu k řešení (i „počítačovému“) lineárních struktur s reálnými prvky, druhé k řešení téhož s prvky ideálními.

Ukazuje se, že **počet** různých **principů** je ve skutečnosti **nepatrný** proti počtu různých „obchodních názvů“. Základní úvahy lze snadno zvládnout pomocí Ohmova a Kirchhoffových zákonů a pomocí elementárních matematických postupů (kap. 3.).

Kapitoly 4. a 5. jen velmi stručně dokumentují, že obdobně elementárními postupy je možné uvedené struktury „zařadit“ jednotným způsobem do současné teorie lineárních obvodů. Že je možné získat modely vhodné pro produktivní analytické metody – zde zcela konkrétně pro **zobecněnou metodu uzlových napětí**. V kapitole 6. jsou stručně popsány principy skutečné realizace struktur.

Kapitola 7. demonstruje to, jak je možné s obvody CCII realizovat různé funkční bloky. To může být velmi významné pro pochopení nově se objevujících integrovaných obvodů.

V doplňku jsou elementárním postupem naznačeny teoretické základy zobecněné metody uzlových napětí tak, jak je v knize používána. Znalý čtenář se nemusí touto částí vůbec zabývat.

Na tomto místě bych rád poznamenal, že obrovským pomocníkem je každému elektronikovi technika výpočetní. Ale každý elektronik (a odborník obecně) by měl **zůstat elektronikem** (odborníkem) **i při vypnutém** (chybějícím, nefunkčním, ...) **počítači**. Právě k tomu bych chtěl tímto

stručným materiálem přispět. Dále bych chtěl připomenout, že každý elektrotechnik (i „výpočetní“) by měl zvládat základy teoretické elektrotechniky, a tím i teorie obvodů v ní obsažené.

Případné připomínky nebo náměty zašlete, prosím, na adresu

doc. Dr. Ing. Josef Punčochář

**Katedra teoretické elektrotechniky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
VŠB – Technická univerzita Ostrava,
17. listopadu 15, 708 33 Ostrava**