

Analogové elektronické obvody (BAEY)

Povinný kurs, 7 kreditů

Rozpis výuky

BAEY			návod Cp+L k stažení	
týden	přednášky (P)	cvičení základu (Cz)	cvičení na poč. (Cp)	lab. cvičení (L)
1/39	Lineární, nelineární a parametrické obvody. Změna spektra signálu po průchodu obvodem.	Pracovní bod a jeho pohyb	Studenti se povinně dostaví na úvodní hodinu ve St 21.9.	
2/40	Obecné vlastnosti lineárních obvodů		Výuka 28.9. neprobíhá (státní svátek).	
3/41	Zesilovače	Ověřování základních vlastností OZ	Pracovní bod a jeho pohyb	
4/42	Operační zesilovače VFA			
5/43	Lineární aplikace OZ	Zapojení s OZ	Ověřování základních vlastností OZ	
6/44	Nelineární aplikace OZ			
7/45	Další moderní aktivní prvky	Písemka (10 bodů)	Zapojení s OZ	
8/46	Aplikace aktivních prvků			
9/47	Aplikace aktivních prvků	Operační usměrňovače	Operační usměrňovače	
10/48	Kmitočtové filtry			
11/49	Oscilátory RC	AKO a gen. signálů	AKO a generátory signálů	
12/50	Speciální IO I			
13/51	Speciální IO II	Výpočty v obvodech s aktivními prvky		

Pravidelný rozpis cvičení se může v průběhu semestru změnit v závislosti na domluvě s vyučujícími.

Přehled látky

- 1 Charakteristiky lineárního obvodu a jejich vzájemné vztahy: impulsní a přechodová charakteristika, přenosová funkce, nulové body a póly, kmitočtová charakteristika.
- 2 Zesilovače s tranzistory - základní zapojení nf zesilovačů, nastavení a stabilizace pracovního bodu, koncové stupně v třídě B.
- 3 Zpětná vazba - druhy, Blackův vztah, vliv zpětné vazby na parametry zesilovačů.
- 4 Operační zesilovač VFA - vlastnosti, základní zapojení jako lineární zesilovač.
- 5 Aktivní prvky typu CFA, OTA, TIA, CCII, diamantový tranzistor - princip, vlastnosti, použití.
- 6 Kmitočtové filtry: dělení podle tvaru a podle aproximace kmitočtové charakteristiky, podle realizace.
- 7 Aktivní kmitočtové filtry "continuous-time" a se spínanými kapacitami: princip a příklady zapojení filtrů 2. řádu.
- 8 RC oscilátory pro integrované realizace: zpětnovazební princip, příklad realizace, funkce obvodu pro stabilizaci amplitudy kmitů.
- 9 Komparátory - invertující a neinvertující komparátor na bázi operačního zesilovače, způsoby zavádění hystereze.
- 10 Generátory tvarových kmitů s komparátory s hysterezí - zapojení, časové průběhy, funkce.
- 11 Přesné operační usměrňovače - princip, zapojení, vlastnosti.
- 12 Diferenční a přístrojové zesilovače a jejich aplikace.
- 13 Plně diferenciální zesilovače a jejich aplikace.
- 14 Napěťové reference - principy a aplikace.
- 15 Proudová zrcadla - principy a aplikace.

Podmínky udělení zápočtu a bodové hodnocení

- 1 Absolvování všech Cp a L nejpozději do termínu, který stanoví vyučující.
- 2 Splnění všech povinností plynoucích z Cp a L nejpozději do termínu, který stanoví vyučující.

Hodnocení studenta

Student má možnost získat od 0 do 100 bodů, z toho:

- do 10 bodů za písemný test na cvičení (oprava nebo absolvování v jiném než vypsáném termínu není možná),
- do 10 bodů za PC,
- do 10 bodů za LC,
- do 70 bodů za zkoušku, z toho do 60 bodů za písemnou a do 10 bodů za ústní část.

Body jsou konvertovány v známku podle stupnice FEKT.

Literatura a studijní pomůcky

BIOLEK, D. Analogové elektronické obvody. Hybridní studijní texty. Nesetřvačné obvody s operačními zesilovači. 74 s., ÚMEL FEKT VUT Brno, 2015.

BIOLEK, D. a kol. Analogové elektronické obvody - přednášky. Elektronické učební texty, 264 s., ÚMEL FEKT VUT Brno, 2007.

BIOLEK, D. Analogové elektronické obvody. Numerická cvičení - návrhy. Elektronické učební texty, 41 s., ÚMEL FEKT VUT Brno, 2003. Ke každé úloze jsou připojeny návody do L a Cp.

BIOLEK, D. Analogové elektronické obvody. Laboratorní a počítačová cvičení. Elektronické učební texty, 54 s., ÚMEL FEKT VUT Brno, 2003. Skripta obsahují návody na SNAP a MICROCAP a zadání návodů na Cp a L.

BIOLEK, D. Analogové elektronické obvody. Počítačová a laboratorní cvičení. Skripta FEKT VUT Brno, UMEL, 2003. K dostání v prodejně na Údolní (30 Kč). Klasická "papírová" forma výše uvedených elektronických textů "Laboratorní a počítačová cvičení".

NEUMANN, P., UHLÍŘ, J. Elektronické obvody a funkční bloky I a II, ČVUT Praha, 1999 a 2001.

SNAP - <http://snap.webpark.cz/index.html> - program SNAP 2.6x (editor nefunguje pod 64 bitovými Win.)

SNAP - http://user.unob.cz/biolek/download/Old_Snap_NewEditor.zip - program SNAP 2.6x s novým schématickým editorem, ale pouze se základní knihovnou prvků

MicroCap - <http://www.spectrum-soft.com> - evaluační verze programu MICROCAP.

Tipy na další studijní prameny:

LÁNÍČEK, R. Elektronika - obvody, součástky, děje. BEN, Praha 1998.

PUNČOCHÁŘ, J. Operační zesilovače v elektronice (páté vydání). BEN, Praha 2002.

MANCINI, R. Op Amps for Everyone. Texas Instruments, 2002. 464 s.

HOROWITZ, P., HILL, W. The Art of Electronics. Cambridge University Press, Second edition, 1989.

SPICE - <http://bwrc.eecs.berkeley.edu/Classes/IcBook/SPICE/>, <http://www.orcad.com>

BIOLEK, D. Řešíme elektronické obvody aneb kniha o jejich analýze. Nakladatelství BEN, 2004.

Učitelé

prof. Biolek (přednášky),

doc. Šteffan (numerická cvičení),

doc. Háze a Ing. Kledrowetz (počítačová a laboratorní cvičení).