

Plán předmětu ENZ – kombinované studium LS 2019/2020

Rozvrhované akce budou sloužit pro konzultace a vysvětlování dotazů a nejasností z dané problematiky k danému datu rozvrhované akce.

Podmínky absolvování předmětu ENZ:

Zápočet: Funkční simulace zadaného zapojení v programu PSPICE a pochopení jak funkce simulovaného zapojení zdroje, tak vlastního simulačního prostředí PSPICE

Simulace musí splňovat:

- simulováno bude buď kompletní zařízení bez síťového transformátoru
- simulace musí být funkční
- (u zdrojů bude simulovaná zatěžovací charakteristika v několika bodech výstupního zatížení, funkce proudové ochrany alespoň ve dvou režimech, regulační charakteristiky zdroje, simulace mezního zatížení zdroje)

Znalost simulačního prostředí zahrnuje:

- Schopnost postavit schéma zapojení ve schématickém editoru
- Schopnost orientovat se v textovém formátu simulovaného zapojení
- Schopnost spustit a nastavit různé druhy simulací
- Schopnost orientovat se v prostředí simulovaných výsledků PROBE

Zkouška: Úspěšné absolvování zkoušky, která spočívá v zodpovězení tří otázek z 53, každá postupně z problematiky 1) baterie a akumulátory, 2) lineární technika zdrojů, 3) impulsní technika zdrojů, případně některá doplňující průřezová otázka.

Témata rozvrhovaných akcí:

21.2. (Pá, 4 hod.)

Zadání semestrální práce – simulace napájecího zdroje v programu PSPICE

ZÁKLADNÍ ELEKTROCHEMICKÉ ČLÁNKY

- Galvanické články (chemické zdroje el. energie)
 - Leclancheův galvanický článek
 - alkalické burelové suché články
 - lithiové články
 - alkalické akumulátory
 - NiCd a NiFe akumulátory
 - uzavřené NiCd články
 - uzavřené Ni MH články
 - olověné akumulátory
 - bezúdržbové olověné akumulátory
- měření impedance a vnitřního odporu článku (baterií)

TRANSFORMÁTORY A USMĚRŇOVAČE

- magnetický tok transformátoru, sycení
- materiály mag. obvodů, vlastnosti
- návrh běžného transformátoru
- základní typy usměrňovačů - jednofázový
 - třífázový
- jednocestný
- dvoucestný (výkon, ztráty na diodách)
- filtrační obvody
- návrh filtračního obvodu

21.3. (So, 3 hod.)

KLASICKÉ SPOJITĚ REGULOVANÉ ZDROJE

- blokové schéma klasického lineárního zdroje
- výkonový regulační člen
 - rozbor výkonových ztrát na regulačním členu
- parametrické stabilizátory napětí (zener. dioda)
- stabilizátory se spojitou paralelní regulací + účinnost
- stabilizátory se spojitou sériovou regulací + účinnost

- regulátory se zpětným ohybem zatěžovací charakteristiky
- nejznámější typy stabilizátorů řady 78xx
- řada 723
- základní zapojení pro regulaci malých a velkých napětí
- regulátory proudů
- proudové ochrany
- přepětové ochrany

4.4. (So, 3 hod.)

ZÁKLADY IMPULSNÍ REGULACE

- Základní schéma impulsního regulátoru
- srovnání s lineárním regulátorem
- výhody a nevýhody impulsní regulace
- spínací zdroje s pracovním kmitočtem napájecí sítě (50Hz)
 - spínací zdroje bez transformátoru
- spínací zdroje s regulací v primárním obvodu transformátoru
- spínací zdroje s regulací v sekundárním obvodu transformátoru

SPÍNACÍ ZDROJE S PRACOVNÍM KMITOČTEM 20kHz až 50kHz a výše

- DC/DC měniče
 - zdroje se spínanými kapacitami
 - Step down měnič
 - Step up měnič
 - Invertující měnič

- měnič ČUK
- měnič SEPIC

15.5. (Pá, 3 hod.)

- měniče s transformátorem
 - jednočinný blokující měnič
 - jednočinný propustný měnič
 - dvojčinný měnič Push-Pull
 - dvojité propustný měnič Half Bridge
 - dvojčinný měnič Full Bridge

ŘÍDICÍ OBVODY IMPULSNÍCH STABILIZÁTORU

- požadavky na řídicí integrované obvody
- regulační stabilizační smyčka + PWM
- typy moderních řídicích obvodů používaných v současné době od různých světových výrobců LT, SGS, IR, MATSUSHITA, TI, UMC, SIEMENS...
- zdroje pro výpočetní techniku
- příklady zapojení některých zdrojů používaných v současné době včetně typů obvodů světových firem TDA, STR, STK, LT, TEA...
- korekční obvody PFC síťových napájecích zdrojů

16.5. (So, 3 hod.)

ÚČINNOST A ZTRÁTY VE ZDROJÍCH

- paralelní chod zdrojů
- chlazení zdrojů
- požadavky na součástky spínacích zdrojů
 - spínací součástky, výkonové usměrňovací diody, budící transformátory, výkonové transformátory, filtry, kondenzátory, opto součástky
- zásady návrhu zdrojů se zřetelem na EMC
 - mezinárodně platné předpisy pro EMC
 - vstupní vf výkonové širokopásmové filtry
 - výstupní filtry EMC

ZÁLOHOVACÍ SYSTÉMY PRO NAPÁJENÍ VÝP. TECHNIKY

- systémy UPS pro výpočetní techniku
 - druhy systémů UPS
 - režimy ON-LINE, OFF-LINE