

Témata na ústní zkoušku profilové části maturitní zkoušky z předmětu

PROJEKTOVÁNÍ MIKROPROCESOROVÝCH SYSTÉMŮ

Školní rok 2018/2019

Třída:	ETS4
Obor (ŠVP):	26–41–M/01 Elektrotechnika - Počítače a robotika
Sestavil:	Ing. Jiří Bumba, Bc. Hospodářský Miroslav
Vedoucí úseku:	Mgr. Miloš Blecha
Schválil:	doc. PhDr. Mgr. Lenka Hrušková, Ph.D.

1) Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony, výpočet obvodových veličin.

- Základní veličiny elektrostatického pole, jejich definice, jednotky, výpočet.
- Paralelní a sériové řazení pasivních prvků, Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony – jejich aplikace na zadané schéma obvodu.
- Základní veličiny magnetického pole, jejich definice, jednotky, výpočet. Magnetické pole kolem vodiče, pohyb vodiče v magnetickém poli.

2) Vlastnosti R, L, C prvků ve střídavých obvodech. Diody ve střídavých obvodech.

- Integrační a derivační člunek, dolní a horní propust – kmitočtové a časové závislosti (odezva na jednotkový skok).
- Jednofázové usměrňovače, časové průběhy napětí a proudu s filtračním kondenzátorem a bez kondenzátoru. Zdvojovače a násobiče napětí. Třípulzní a šestipulzní usměrňovač v třífázových obvodech.
- Impedance a admitance ideálních R, L a C prvků, paralelní a sériové řazení impedancí. Impedance reálných pasivních součástí (C, L), fázorové diagramy. Sériový a paralelní LC obvod, kmitočtová závislost impedance, rezonanční kmitočet - Thomsonův vztah.

3) Číselné soustavy, kódy, signály (analogové i číslicové) a jejich přenos.

- Číselné soustavy. Obecný tvar zápisu čísla v číselné soustavě, převody mezi číselnými soustavami – praktické ukázky, 2 způsoby převodu z desítkové do dvojkové soustavy. Sčítání a odčítání dvojkových čísel, dvojkový doplněk.
- Kódy používané v číslicové technice – princip, využití, tabulky. Kódy s detekcí a opravou chyb.
- Analogové a číslicové signály pro přenos informace. Modulace a demodulace signálu – blokové schéma přenosového řetězce, princip AM, FM, PM, PPM a PWM modulace včetně grafického znázornění. Šířka pásma přenosového kanálu, kmitočtové schéma AM.

4) Základní logické členy a funkce, Booleova algebra, minimalizace logických funkcí.

- Základní logické členy a funkce, pravdivostní tabulky. Booleova algebra, minimalizace logických funkcí.
- Převodník BCD-sedmisegmentový zobrazovač, vytvoření čtyřmístného displeje s potlačením nul vlevo. Multiplexní režim displeje.

- 5) **Druhy logiky, obvody TTL, obvody CMOS. Kombinační logické obvody.**
 - Kombinační logické obvody, blokové schéma, obecný popis funkce, pravdivostní tabulky (Multiplexor, demultiplexor, kodér, dekodér).
 - Druhy logiky, diodová logika, obvody TTL a CMOS, vzájemné propojení, ošetření nezapojených vstupů. Tolerance logických úrovní, šumová imunita, logický zisk.
- 6) **Sekvenční logické obvody.**
 - Sekvenční logické obvody, blokové schéma, obecný popis funkce. Jednotlivé typy SLO, pravdivostní tabulky (klopné obvody, registry, čítače).
 - Asynchronní a synchronní čítače, hazardy. Návrh čítače modulo 6.
- 7) **Paměti v mikroprocesorové technice.**
 - Paměťový prostor mikropočítače PIC 16F88, organizace a informační kapacita, vlastnosti. SFR, sběrnice, způsoby adresování.
 - Práce s pamětí EEPROM v mikropočítači PIC 16F88 (postup při zápisu a čtení).
 - Paměti používané v mikroprocesorové technice, druhy, vlastnosti, vnitřní struktura. Zvýšení kapacity vzájemným spojováním více pamětí.
- 8) **Pasivní elektronické součástky.**
 - Pasivní elektronické součástky - rezistory a další odporové prvky, kondenzátory, cívky, transformátory. Schematické značky, vlastnosti, náhradní schéma.
 - Charakteristické parametry. Označování součástek, řady E6, E12. Značení SMD součástek.
- 9) **Polovodičové materiály, PN přechod, polovodičové součástky.**
 - PN přechod. Vlastnosti polovodičových součástek (diody, vícevrstvé spínací součástky).
 - Metody měření základních parametrů polovodičových součástek, sestavení V-A charakteristiky (usměrňovací, stabilizační a LED diody, bipolárního a unipolárního tranzistoru, vícevrstvých spínacích součástek).
 - Zesilovací stupeň s bipolárním tranzistorem, nastavení a stabilizace klidového pracovního bodu. Zatěžovací přímka. Spínání indukční zátěže tranzistorem. Diagnostika diody a tranzistoru měřicím přístrojem.
 - Základní rozdělení bipolárních a unipolárních tranzistorů. Princip činnosti (tranzistorový jev), V-A charakteristika, zatěžovací přímka, pracovní bod, statické a dynamické hodnoty zesílení. Bipolární tranzistor jako spínač, bipolární tranzistor jako zesilovač.
- 10) **Součástky řízené neelektrickou veličinou. Optoelektronické součástky.**
 - Optoelektronické součástky (fotorezistor, LED diody, IR LED, fotodiody, fototranzistor, optické vazební členy) – vlastnosti, použití, V-A charakteristiky.
 - Světlovody, optické kabely. LED a LCD zobrazovací jednotky, inteligentní displeje.
 - Součástky řízené neelektrickou veličinou (termistor, fotorezistor, fotodiody, magnetorezistor, Hallova sonda). Varistor, transil.
- 11) **Stejnoseměrné napájecí zdroje, zdvojovače a násobiče napětí.**
 - Blokové schéma spojitě řízeného napájecího zdroje, obvodová realizace jednotlivých bloků, časové průběhy napětí a proudu.
 - Blokové schéma impulzně řízeného napájecího zdroje, obvodová realizace jednotlivých bloků. Princip PWM modulace.
 - Vzájemné porovnání typických parametrů spojitě a impulzně řízeného napájecího zdroje. Činitel zvlnění, činitel stabilizace, zatěžovací charakteristika.

12) Měřicí metody a měřicí přístroje, měření pasivních elektronických součástek.

- Rozdělení základních měřicích metod. Třída přesnosti analogových měřicích přístrojů, konstanta a citlivost měřicího přístroje. Chyby (nejistoty) měření a jejich vliv na měření – rozdělení, příčiny vzniku, vliv na měření, metody kompenzace.
- Elektromechanické soustavy analogových měřicích přístrojů – princip, použití.
- Číslicové měřicí přístroje. Multimetr, generátor signálu, kmitočtový čítač a číslicový osciloskop – princip činnosti, vlastnosti, využití.
- Měření odporu rezistorů náhradní a porovnávací metodou, Ohmovou metodou, princip můstkového měření.

13) Měření obvodů ss a st proudu.

- Popis metod současného měření napětí, proudu a výkonu v obvodech stejnosměrného proudu, jednofázového a třífázového proudu. Vysvětlit pojmy fázový posun, účinník, činný, jalový a zdánlivý výkon.
- Princip, výběr a využití přímých a nepřímých metod měření prvků R, L, C. Podstata automatických měřičů RLC.
- Metody měření velmi malých a velkých proudů, napětí a výkonů. Popis používaných přístrojů a příslušenství. Využití osciloskopu pro měření průběhů napětí a proudu v ss a st obvodech.

14) Elektronické zesilovače. Měření zesilovačů.

- Rozdělení zesilovačů, třídy zesilovačů (pracovní bod tranzistoru), charakteristické parametry a vlastnosti zesilovačů. Vazby mezi zesilovacími stupni. Zapojení SE, SB, SC.
- Princip měření přenosové (útlumové) a fázové charakteristiky, vstupní a výstupní impedance a mezního výkonu zesilovače. Tranzitní kmitočet, zkrácení signálu.
- Operační zesilovač, schematická značka, vlastnosti ideálního a reálného OZ. Základní zapojení s OZ, výpočet zesílení zesilovače s OZ, kmitočtová kompenzace, tranzitní kmitočet.
- Vlastnosti ideálního OZ. PID regulátor s OZ – blokové schéma regulační smyčky, realizace členu P, I a D.
- Základní zapojení tranzistorových zesilovačů, nastavení klidového pracovního bodu, stabilizace pracovního bodu. Tranzistorový zesilovací stupeň s jedním tranzistorem, vazby mezi zesilovacími stupni. Koncový stupeň s komplementární dvojicí tranzistorů.

15) Rozvodné soustavy pro přenos elektrické energie. Barevné značení vodičů.

- Rozvodné (distribuční) soustavy pro přenos elektrické energie. Třífázová soustava TNS, TNC, TT, IT a způsoby ochrany v těchto soustavách. Připojení jednofázových a třífázových spotřebičů.
- Barevné značení vodičů ve střídavých a stejnosměrných rozvodech.
- Princip funkce pojistky, jističe a proudového chrániče. Impedance poruchové smyčky.
- Ovládání asynchronního motoru pomocí mikropočítače PIC16F88, přepínání Y/D - HW+SW.

16) Vyhláška č.50/1978 Sb., ochrana před úrazem elektrickým proudem.

- Odborná způsobilost v elektrotechnice – požadavky na pracovníka, kategorie pracovníků, stupně kvalifikace (paragrafy).
- Práce a obsluha, práce s dohledem a pod dozorem, práce podle pokynů. První pomoc při úrazech elektrickým proudem.
- Ochrany před úrazem elektrickým proudem používané v elektrotechnice. Krytí (IPxx). Bezpečnostní značky – vzhled, barvy.

17) Automatizační prostředky, ovládací technika, regulační technika.

- Snímače, jejich rozdělení a oblasti využití, princip inteligentního (smart) snímače. Snímače přiblížení *indukční*, *indukčnostní/induktivní*, kapacitní, fotoelektrické, jejich princip a praktické využití. Klasické a moderní metody snímání základních neelektrických veličin (teplota, tlak, poloha, úhel natočení apod.).
- Základní pojmy a definice, ruční a automatická regulace, rozdělení a druhy regulátorů, spojitě a nespojitě regulátory a jejich využití. Možnosti nastavení konstant PID regulátoru.
- Význam automatizace, základní pojmy řízení (ČSN 01 0170), blokové schéma a popis regulační smyčky, druhy regulovaných soustav, metody posuzování regulovatelnosti soustav.

18) Programovatelné automaty – hardware a software PLC.

- Hardware PLC, druhy provedení PLC, rozdíl mezi PLC a řídicím počítačem. Možnosti konfigurace PLC, připojení snímačů a akčních členů k PLC. Programovací jazyky pro PLC podle ČSN EN 61 131-3. Cyklus činnosti PLC. Základní funkční bloky PLC a jejich využití.
- Využití programovatelných automatů pro řízení složitých technologií, oblasti nasazení PLC a soft PLC. Porovnání vlastností a chování systému s řízením pomocí PLC/soft PLC a klasickým PID řízením.

19) Pneumatické řízení, kombinační a sekvenční pneumatické obvody.

- Rozdíl mezi kombinační a sekvenční pneumatickou úlohou, rozdělení ovládání podle průběhu činnosti, princip řešení sekvenčních úloh pomocí krokového diagramu a tabulky, problém překrytí řídicích signálů a jeho řešení.
- Základní logické funkce – jejich aplikace v pneumatice, jim příslušná ventilová hradla, metodika řešení složitých kombinačních úloh v pneumatice.
- Vlastnosti stlačeného vzduchu, porovnání s ostatními formami energie, pneumatický přenosový řetězec, základní pojmy pneumatiky, znázorňování rozváděčů a ventilů podle ČSN 01 3624 a ISO 1219-2. Značení přípojů podle ČSN 01 3624 a ISO 5599-3 (písmenné i číselné značení). Metody řízení rozváděčů a ventilů.
- Pneumatické signálové, řídicí a výkonové prvky – rozdělení, princip, využití. Význam a využití pneumatických integrovaných jednotek.

20) Jednočipové mikropočítače. PIC16F88. Vývojové prostředky.

- Instrukční soubor PIC16F88, operační kód a vykonání instrukce. Direktivy. Způsob zápisu dat.
- Vytvoření programu pro časovou prodlevu 1s. Vývojové prostředky (MPLAB, assembler, simulátor, emulátor).
- Jednočipový mikropočítač PIC16F88, základní vlastnosti PIC16F88, architektura mikropočítače, konfigurační slovo. Vstupně výstupní brány mikropočítače PIC. Sběrnice.
- Paměťový prostor mikropočítače PIC 16F88, organizace, vlastnosti, SFR. Práce s pamětí EEPROM (postup při zápisu a čtení).

21) Taktovací oscilátor a reset mikropočítače PIC16F88, obvod Watchdog.

- Taktovací oscilátor mikropočítače PIC16F88 – typy, vlastnosti, generované kmitočty a kmitočtový rozsah.
- Princip činnosti vnějšího RC oscilátoru. Krystalový oscilátor. Sériová a paralelní rezonance.
- Reset mikropočítače PIC, obvod Watchdog, režim Sleep. Obvod pro prodloužení resetu.

22) Přerušovací systém mikropočítače PIC16F88. Obsluha přerušení.

- Přerušovací systém mikropočítače PIC16F88, význam a použití přerušení. Blokové schéma přerušovacího obvodu.
- SFR používané při přerušení, obsluha přerušení, maskování přerušení, prioritizace zdrojů přerušení, zásobník.
- Příklad programu pro obsluhu přerušení od změny na vstupu INT0.

23) Čítače a časovače v mikropočítači PIC16F88. PWM.

- Čítače a časovače v mikropočítači PIC16F88, blokové schéma čítače/časovače Timer0, předdělička, PWM.
- Asynchronní binární čítač s předvolbou, vytvořený z klopných obvodů D.

24) A/D a D/A převodníky a komparátor v mikropočítači PIC16F88.

- A/D a D/A převodníky jednočipového mikropočítače PIC16F88, obsluha a použití. Princip A/D a D/A převodu.
- Analogový komparátor v mikropočítači PIC16F88.
- Zdroj referenčního napětí.

25) Připojení zobrazovače a klávesnice k mikropočítači.

- Vstupně výstupní brány mikropočítače PIC a jejich konfigurace. Připojení tlačítek a LED diod k μ P, diagnostika závad. Připojení indukční zátěže k mikropočítači.
- Připojení sedmsegmentového LED zobrazovače k mikropočítači PIC, multiplexní režim LED zobrazovače, inteligentní LCD zobrazovače.
- Připojení klávesnice k mikropočítači, maticová klávesnice, návrh SW pro obsluhu tlačítkové klávesnice.

V Sezimově Ústí: 27. září 2018

doc. PhDr. Hrušková Lenka, Ph.D.
ředitelka

Datum zveřejnění: 27. 9.2018