

# OBSAH

1. PŘEHLED VZTAHŮ Z ELEKTRINY A MAGNETISMU .....	5
1.1. Maxwellovy rovnice.....	5
1.2. Elektrostatické pole.....	7
1.3. Stejnoseměrný proud .....	8
1.4. Magnetostatické pole.....	9
1.5. Elektromagnetické indukční zákony .....	11
1.6. Indukčnost vlastní a vzájemná .....	11
1.7. Magnetické síly mezi magneticky vodivými póly .....	13
1.8. Přehled často užívaných jednotek .....	14
2. TEORIE ELEKTRICKÝCH OBVODŮ	
2.1. Základní pojmy .....	15
2.2. Ideální prvky obvodů .....	16
2.2.1. Aktivní prvky obvodů.....	16
2.2.2. Pasivní prvky obvodů .....	17
2.3. Metody řešení lineárních obvodů	
2.3.1. Základní topologické pojmy .....	18
2.3.2. Řešení obvodu v ustáleném stavu se ss napájením.....	19
2.3.2.1. Metoda smyčkových proudů.....	19
2.3.2.2. Metoda uzlových napětí .....	20
2.3.2.3. Metoda superposice.....	21
2.3.3. Metody náhrady lineárních obvodů .....	22
2.3.3.1. Theveninův teorém.....	22
2.3.3.2. Northonův teorém .....	23
2.4. Řešení obvodů v přechodném stavu	
2.4.1. Přechodný stav v sériovém obvodu RL a RC .....	24
2.4.2. Přechodový stav v obvodu seriovém obvodu RLC .....	27
2.5. Řešení ustálených stavů obvodů s harmonickým napájením. ....	
2.5.1. Základní pojmy .....	29
2.5.2. Symbolicko – komplexní transformace .....	30
2.5.3. Vztahy mezi fázory napětí a proudů na RLC .....	32
2.5.4. Ohmův a Kirchhoffovy zákony v komplexním tvaru .....	32
2.5.5. Měření kapacity a indukčnosti.....	36
2.5.5.1. Určení kapacity z velikosti změřeného napětí a proudu.....	36
2.5.5.2. Měření indukčnosti metodou tří napětí .....	36
2.5.5.3. Měření kapacity metodou tří napětí .....	37
2.6. Trojfázová soustava	
2.6.1. Základní pojmy .....	38
2.6.2. Zapojení zdrojů trojfázového napětí .....	39
2.6.3. Připojení zátěže k trojfázové soustavě napětí .....	40
2.6.3.1. Zátěž spojená do hvězdy .....	40
2.6.3.2. Zátěž spojená do trojúhelníku .....	42
2.7. Elektrický výkon a energie	
2.7.1. Základní pojmy .....	45
2.7.2. Výkon a energie stejnosměrného proudu .....	46
2.7.3. Výkon a energie jednofázového harmonického proudu.....	46
2.7.4. Výkon trojfázového harmonického proudu.....	49
2.8. Kompenzace účinníku .....	50

2.8.1. Kompenzace jednofázového výkonu.....	51
2.8.2. Kompenzace třífázového výkonu symetrické zátěže.....	52
2.9. Rezonance.....	53
2.9.1. Sériová rezonance ( napěťová ) .....	54
2.9.2. Paralelní rezonance ( proudová ) .....	55
<b>3 ELEKTRONICKÉ PRVKY.....</b>	<b>58</b>
3.1. Technologie výroby polovodičových prvků .....	58
3.2. Chlazení elektronických prvků .....	60
3.3. Diody .....	61
3.3.1. Lavinová dioda a Zenerova dioda .....	64
3.4. Tyristory .....	65
3.5. Tranzistory.....	67
3.5. 1. Bipolární tranzistor .....	67
3.5. 2. Unipolární tranzistor .....	72
3.5. 3. IGBT tranzistor .....	74
3.6. Operační zesilovač .....	75
3.7. Součástky přepětové ochrany.....	77
3.8. Polovodičové relé (SSR - Solid State Relay).....	77
<b>4 OPTOELEKTRONICKÉ PRVKY.....</b>	<b>78</b>
4. 1. Detektory .....	78
4.1. 1. Fotorezistor .....	78
4.1. 2. Fotodioda .....	79
4.1. 3. Fototranzistor .....	79
4.1. 4. Optron - optoelektronický vazební člen.....	80
4. 2 Zdroje optického signálu .....	82
4.2. 1. LED dioda (Light Emitting Diode).....	82
4.2. 2. Polovodičové lasery .....	82
4. 3 Displeje.....	83
4.3. 1. Displej s tekutými krystaly - LCD .....	83
4.3. 2. Displeje se svítivými diodami - LED .....	84
4.3. 3. Plazmové displeje .....	84
4.3. 4. Zobrazovací výbojky .....	84
4.3. 5. Obrazovky .....	84
4.4. Optoelektronické přenosové systémy.....	86
<b>5. ANALOGOVÉ OBVODY</b>	
5.1. Napájecí zdroje .....	89
5.1.1. Usměřovače.....	89
5.1.2. Stabilizátor napětí se Zenerovou diodou .....	91
5.1.3. Integrované stabilizátory.....	92
5.1.4. Střídačové zdroje.....	93
5.1.5. Měření na napájecích zdrojích.....	94
5.2. Zesilovače s tranzistory .....	94
5.2.1. Stupeň s bipolárním t. se společným emitorem.....	94
5.2.2. Stupeň s bipolárním t. se spol.kolektorem (emit. sledovač).....	97
5.2.3. Tranz. stupeň se spol. emitorem se stabilizací.....	98
5.2.4. Stupeň s unipolárním tranzistorem .....	99
5.2.5. Řazení stupňů, logaritmická míra zesílení.....	100
5.3. Aplikace operačních zesilovačů.....	100
5.3.1. Invertor.....	100
5.3.2. Neinvertující zesilovač, sledovač signálu.....	101
5.3.3. Integrátor .....	102

6. LOGICKÉ OBVODY .....	105
6.1. Základní pojmy .....	105
6.2. Logický invertor (negátor) a převody úrovní.....	106
6.3. Bezkontaktní spínání zátěže, převody výstupních úrovní .....	109
6.4. Časovací člen .....	112
6.5. Klopné obvody a jejich řetězce.....	111
6.6. Základní stavebnice logických obvodů .....	113
6.6.1. Integrované logické obvody TTL 5V .....	113
6.6.2. Integrované unipolární logické obvody .....	114
6.6.3. Dynamické vlastnosti logických obvodů.....	116
6.7. Měření na logických obvodech.....	116
7. MIKROPOČÍTAČE.....	117
7.1. Základní funkční bloky mikropočítače.....	117
7.1.1. CPU - centrální procesorová jednotka (procesor) .....	118
7.1.2. Technické charakteristiky procesoru .....	120
7.2. Sběrnice .....	120
7.2.1. Třístavový výstup.....	120
7.2.2. Otevřený kolektor .....	121
7.2.3. Multiplexovaná sběrnice.....	122
7.3. Paměti.....	123
7.3.1. Paměti RAM (Random Acces Memory) .....	123
7.3.2. Paměti ROM (Read Only Memory) .....	124
7.4. Obvody pro styk s vnějším prostředím.....	124
7.4.1. Vstupní číslicové obvody.....	125
7.4.2. Číslicový výstup.....	125
7.4.3. Diskretizace analogového signálu .....	126
7.4.4. Převodníky D/A .....	126
7.4.5. Převodníky A/D .....	127
7.5. Čítače/časovače.....	128
8. BEZPEČNOST PRÁCE S ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM.....	129
8.1. Odborná způsobilost.....	129
8.2. Působení elektrického proudu na lidský organismus .....	131
8.3. Provedení elektrických předmětů a zařízení <u>TŘÍDY OCHRANY I A II</u> .....	132
8.4. Značení elektrických rozvodných sítí.....	133
8.5. Ochrana před nebezpečným dotykem živých i neživých částí.....	133
8.5. 1. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí zařízení.....	133
8.5. 2. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí, které se při obsluze musí uchopit rukou .....	134
8.5. 3. Ochrana před neb. dotykem neživých vodivých vnějších částí, které se při obsluze nemusí uchopit rukou.....	134
8.5.3.1. Ochrana samočinným odpojením od zdroje v sítích TN – C, -S.....	134
8.5.3.2. Ochrana napěťovým chráničem.....	137
8.5.3.3. Ochrana proudovým chráničem.....	138
8.5.3.4. Ochrana elektrickým oddělením obvodů.....	139
8.5.3.5. Ochrana pospojováním .....	139
8.9. První pomoc při úrazech elektřinou .....	139
8.10. Laboratorní řád pro laboratoře Odboru elektrotechniky na Fakultě strojní ČVUT .....	142