

O b s a h :

1. <u>Úvod</u>	7
1.1. Elektrický pohon v systémové hierarchii	7
1.2. Požadavky a klasifikace	9
2. <u>Interakce elektrického pohonu a poháněcího zařízení</u>	10
2.1. Druhy interakcí	10
2.2. Kinematika elektrického pohonu	10
2.2.1. Rychlostní diagram	11
2.2.2. Trajektorie pohybu	13
2.3. Dynamika - základní pojmy	14
2.3.1. Točivý moment motoru	14
2.3.2. Momentová charakteristika zátěže	15
2.3.3. Moment setrvačnosti	15
2.4. Rovnice pohybu	17
2.4.1. Odvození rovnice pohybu	17
2.4.2. Způsoby řešení rovnice pohybu	18
2.4.3. Parametry rovnice pohybu	19
2.5. Výkonový tok mezi motorem a pracovním strojem	21
2.5.1. Soustava motor - ideální převod - pracovní stroj	21
2.5.2. Soustava motor - pružné spojení - pracovní stroj	23
2.5.3. Spojení s vůlí	23
2.6. Využití setrvačných hmotností	24
2.6.1. Ojedinělý momentový ráz	24
2.6.2. Cyklické momentové zatížení	26
3. <u>Výkonová část elektrického pohonu</u>	28
3.1. Obecný model motoru a výkonové části	28
3.2. Struktury pohonů se stejnosměrným motorem s cizím buzením a s usměrňovačem	30
3.2.1. Charakteristické údaje o cize buzeném motoru	30
3.2.2. Motor a zdroj napětí	31
3.2.3. Určení základních parametrů ze štítkových údajů	32
3.2.4. Matematický model motoru a blokové schéma	33
3.2.5. Ustálené stavy cize buzeného motoru	37
3.2.6. Vlastnosti a matematický model tyristorového usměrňovače	41
3.2.7. Struktury reverzačních pohonů	44
3.3. Struktury pohonů se stejnosměrným motorem se sériovým buzením a s pulsním měničem	47
3.3.1. Matematický model motoru se sériovým buzením	47
3.3.2. Ustálené stavy sériového motoru	50
3.3.3. Pulsní měnič	52
3.3.4. Struktury pohonů s pulsními měniči	55
3.4. Struktury a vlastnosti výkonové části pohonů s indukčními motory	56

3.4.1. Charakteristické údaje o indukčním motoru	56
3.4.2. Zjednodušený matematický model indukčního motoru	57
3.4.3. Vlastnosti motoru v ustálených stavech - symetrické řízení	59
3.4.4. Struktury a vlastnosti pohonů s měniči napájecího kmitočtu	62
3.4.5. Struktury a vlastnosti pohonů řízených napětím nebo předřadnou impedancí	67
3.4.6. Struktury a vlastnosti pohonů řízených v obvodu kotvy	70
3.4.7. Vlastnosti v ustálených stavech při nesymetrickém napájení nebo řízení	74
3.4.8. Elektrické brzdění indukčních motorů	77
3.5. Struktury a vlastnosti výkonové části pohonů se synchronními motory	79
3.5.1. Charakteristické údaje o synchronním motoru	79
3.5.2. Zjednodušený matematický model synchronního stroje	80
3.5.3. Vlastnosti v ustálených stavech	85
3.5.4. Rozběh a brzdění motoru se synchronním motorem	86
3.5.5. Ventilový motor	87
4. Dimenzování výkonových členů	90
4.1. Stručná energetika elektrického pohonu	90
4.1.1. Energetika elektrického pohonu v ustálených stavech	90
4.1.2. Energetika elektrického pohonu při přechodových dějích	92
4.2. Oteplování a ochlazování elektrických strojů	94
4.2.1. Izolace a životnost	94
4.2.2. Teplotní přechodový děj	95
4.3. Návrh typové velikosti motoru	96
4.3.1. Základní hlediska pro dimenzování motoru	96
4.3.2. Druhy zatížení a dimenzování motoru	97
4.3.3. Převedení cyklického zatížení na trvalé a konstantní zatížení	99
4.3.4. Vliv zhoršeného ochlazování na dimenzování motoru	100
4.3.5. Ekvivalentní zatížení při cyklech se spínacími ztrátami	100
4.4. Návrh typové velikosti tyristorového usměrňovače	101
4.4.1. Základní hledisko	101
4.4.2. Napětí usměrňovače	101
4.4.3. Dimenzování transformátoru	102
4.4.4. Návrh velikosti komutační reaktance	104
4.5. Návrh tlumivek ve stejnosměrném obvodu usměrňovače	104
4.5.1. Návrh vyhlazovacích tlumivek	104
4.5.2. Tlumivky pro omezení okružových proudů	106
5. Logické řízení pohonů	108
5.1. Úvod	108
5.2. Kontaktní přístroje a jejich vlastnosti	108
5.2.1. Přístroje pro styk s obsluhou	109
5.2.2. Relé, stykače a jističe	110
5.2.3. Časová relé	111

5.2.4. Kontaktní čidla, spínače	112
5.3. Přístroje a součástky v obvodech bezkontaktního řízení	113
5.3.1. Polovodičové součástky pro diskretní a logické řízení	113
5.3.2. Universální programovatelné prostředky logického řízení	114
5.4. Analýza a úvod do syntézy ovládacích obvodů	115
5.4.1. Kombinační obvody	116
5.4.2. Sekvenční obvody	116
5.5. Principy automatik logického řízení motorů	119
5.6. Typické dílčí ovládací obvody	119
5.6.1. Tlačítkové ovládání	119
5.6.2. Blokování	120
5.7. Řízení indukčních motorů s kotvou nakrátko	121
5.8. Řízení indukčních motorů s kroužkovou kotvou	125
5.9. Řízení synchronních motorů	127
6. Člensy regulačních obvodů elektrických pohonů	131
6.1. Struktury a signály	131
6.1.1. Struktury regulační části elektrického pohonu	131
6.1.2. Signály - nositelé informací	133
6.2. Člensy s analogovým signálem	135
6.2.1. Člensy pro vytváření řídicích signálů	135
6.2.2. Člensy pro získání zpětnovazebních signálů	136
6.2.3. Regulátory	143
6.3. Člensy s diskretním signálem	147
6.3.1. Prostředky pro vytváření řídicí veličiny	148
6.3.2. Prostředky pro zpětnovazební veličinu	148
6.3.3. Prostředky pro vyhodnocení regulační odchylky	150
6.4. Systém napájení	151
7. Regulační pohony se stejnosměrnými motory	153
7.1. Struktury a metody	153
7.1.1. Struktury regulace v elektrických pohonech	153
7.1.2. Kvalita regulace	154
7.1.3. Inženýrské metody analýzy a syntézy	156
7.2. Regulace proudu a momentu	159
7.2.1. Filosofie regulace proudu	159
7.2.2. Pohony s omezením proudu	160
7.2.3. Stejnosměrný motor s regulací proudu	161
7.2.4. Regulace proudu reverzačních pohonů	163
7.3. Regulace rychlosti	165
7.3.1. Obecné vlastnosti pohonů s regulací rychlosti	165
7.3.2. Pohon s tyristorovým měničem a podřízenou regulací proudu	166
7.3.3. Regulace rychlosti s inkrementální číslicovou korekcí	169
7.3.4. Regulace rychlosti magnetickým tokem	170

7.3.5. Regulace rychlosti v obou rozsazích	170
7.4. Regulace úhlu otočení (polohy, dráhy)	172
7.4.1. Klasifikace a obecná problematika	172
7.4.2. Pohon se sledovací regulací	173
7.4.3. Pohon s cílovou regulací	173
7.5. Mnohomotorové regulační pohony	175
7.5.1. Problematika	176
7.5.2. Struktury výkonové části	176
7.5.3. Regulace smyček	176
7.5.4. Rychlostní synchronizace a regulace tahu	178
8. Regulační pohony se střídavými motory	181
8.1. Principy regulace střídavých motorů	181
8.2. Pohony s kmitočtově řízenými motory	181
8.2.1. Nepřímé kmitočtové regulace	182
8.2.2. Kmitočtová regulace - vektorově orientované řízení	183
8.2.3. Mnohomotorový pohon	185
8.3. Ventilový synchronní motor s regulací rychlosti	187
8.4. Kaskády s indukčními motory	188
8.4.1. Podsyncronní ventilová kaskáda	188
8.4.2. Nadsyncronní ventilová kaskáda	188
8.5. Regulační pohony se ztrátovým řízením skluzu	189
8.5.1. Pohony s odporovým řízením	190
8.5.2. Pohony řízené napětím a odporem	192
8.6. Regulační pohony s indukční spojkou	192
8.6.1. Princip a energetika indukční spojky	192
8.6.2. Regulace rychlosti	192
9. Literatura	194