

Obsah

PŘEDMLUVA.....	3
OBSAH	4
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A OZNAČENÍ.....	7
1. ÚVOD.....	9
1.1. DEFINICE PRŮMYSLOVÉHO ROBOTU	9
1.2. HLAVNÍ ČÁSTI PRŮMYSLOVÉHO ROBOTU.....	10
1.3. KONFIGURACE PRŮMYSLOVÉHO ROBOTU.....	12
1.4. TECHNICKÉ PARAMETRY PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ	17
1.5. POZNÁMKY	18
2. POZNÁMKY K MECHANICE A DYNAMICE PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ.....	21
2.1. POZNÁMKY K MECHANICE ROBOTŮ	21
2.1.1. Prvky pro přenos síly	22
2.1.2. Efekty- chapadla.....	24
2.1.3. Efekty - technologické hlavice	28
2.1.4. Brzdy	30
2.1.5. Způsoby přenosu sil	30
2.2. POZNÁMKY K DYNAMICE PRŮMYSLOVÉHO ROBOTU	31
2.2.1. Dimenzování pohonných motorů	31
2.2.2. Informativní velikost motorů konkrétního robotu	35
3. ELEKTRICKÉ ROTAČNÍ POHONY PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ.....	36
3.1. KROKOVÉ ROTAČNÍ SERVOMOTORY.....	36
3.2. STEJNOSMĚRNÉ SERVOMOTORY.....	39
3.3. ELEKTRONICKY KOMUTOVANÉ SERVOMOTORY.....	41
3.3.1. Elektronicky komutovaný servomotor (EK_DC)	41
3.3.2. Elektronicky komutovaný servomotor (EK_AC)	43
3.4. REDUKCE OTÁČEK SERVOMOTORU.....	44
3.4.1. Optimální mechanický převod pro servomotor	44
3.4.2. Servopohony robotů s přímými motory	45
Přímý servomotor stejnosměrný.....	45
Přímý servomotor reluktanční.....	46
3.5. PERMANENTNÍ MAGNETY.....	47
4. ELEKTRICKÉ LINEÁRNÍ POHONY PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ A MANIPULÁTORŮ.....	49
4.1. LINEÁRNÍ MOTORY - ÚVOD.....	49
4.2. ZÁKLADNÍ VZTAHY, PLATNÉ PRO LINEÁRNÍ MOTOR.....	50
4.3. LINEÁRNÍ MOTOR SYNCHRONNÍHO TYPU	51
4.4. LINEÁRNÍ MOTOR ASYNCHRONNÍHO TYPU	52
4.5. LINEÁRNÍ KROKOVÝ MOTOR.....	53
5. ZDROJE NAPÁJENÍ ELEKTRICKÝCH SERVOMOTORŮ ROBOTU	54
5.1. NAPÁJENÍ STEJNOSMĚRNÝCH SERVOMOTORŮ	55
5.1.1. usměrňovač - zdroj individuálního napájení	55
5.1.2. pulsní spínač - zdroj skupinového napájení.....	55
5.2. NAPÁJENÍ STŘÍDAVÝCH SERVOMOTORŮ	58
5.2.1. Napájení elektronicky komutovaných servomotorů (EK_DC)	58
5.2.2. Napájení elektronicky komutovaných servomotorů (EK_AC).....	59
5.3. NAPÁJENÍ KROKOVÝCH MOTORŮ.....	59
5.4. NAPÁJENÍ PŘÍMÝCH SERVOMOTORŮ.....	62
5.4.1. Napájení přímého DC motoru.....	62
5.4.2. Napájení přímého reluktančního motoru.....	62

5.5. ZÁVĚREČNÉ POZNÁMKY.....	63
5.5.1. Výkonové prvky a obvody.....	63
5.5.2. Společná problematika „spínaných“ servomotorů.....	63
6. ČIDLA PRAM (ODMĚŘOVACÍ SYSTÉMY ROBOTŮ)	64
6.1. ČIDLA RYCHLOSTI.....	65
6.1.1. Analogová čidla úhlové rychlosti (vybrané typy).....	65
6.1.2. Digitální čidla úhlové rychlosti (vybrané typy).....	68
6.2. ČIDLA POLOHY NATOČENÍ HRÍDELE, POLOHY PŘI POSUVU	70
6.2.1. Analogová čidla natočení hřídele	70
6.2.2. Digitální čidla natočení hřídele	72
6.2.3. Digitální čidla polohy (dráhy) pro lineární pohyby	75
6.3. ČIDLA ZRYCHLENÍ.....	76
6.4. ČIDLA SÍLY A MOMENTU - DOTYKOVÁ (TAKTILNÍ)	77
6.5. BEZDOTYKOVÁ ČIDLA PŘIBLÍŽENÍ (NETAKTILNÍ)	79
6.6. ČIDLA SPECIÁLNÍ.....	80
6.7. ROZPOZNAVACÍ SYSTÉMY.....	81
7. POHYBY PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ.....	85
7.1. POJMY, SOUŘADNÉ SYSTÉMY A OZNAČENÍ.....	85
7.1.1. Pojmy.....	85
7.1.2. Souřadné systémy a souřadnice	85
7.1.3. Označení	86
7.2. DRUHY POHYBŮ.....	86
7.2.1. Pohyb bod - po - bodu	87
7.2.2. Pohyb po dráze	89
7.3. TRANSFORMACE SOUŘADNIC	89
7.4. INTERPOLACE	91
7.5. ČASOVÁ PARAMETRIZACE.....	92
7.6. KOPÍROVÁNÍ DRÁHY	93
8. REGULAČNÍ OBVODY.....	94
8.1. POŽADAVKY, KLADENÉ NA REGULAČNÍ OBVODY	94
8.2. CHOVÁNÍ UZAVŘENÉ REGULAČNÍ SMYČKY RYCHLOSTI POHONŮ ROBOTU.....	94
8.2.1. Regulační smyčka rychlosti s proporcionálním regulátorem.....	94
8.2.2. Regulační smyčka rychlosti s PD regulátorem.....	96
8.2.3. Regulační smyčka rychlosti s IP regulátorem.....	97
8.2.4. Regulační smyčka rychlosti s IPD regulátorem.....	98
8.3. REGULACE POLOHY PRŮMYSLOVÉHO ROBOTU	98
8.3.1. Regulace polohy s P regulátorem.....	98
8.3.2. Paralelní řazení P regulátorů polohy a rychlosti	100
8.3.3. Regulace polohy s IPD regulátorem.....	100
8.3.4. Paralelní řazení IP regulátorů polohy a rychlosti	101
8.4. REGULACE POLOHY LINEÁRNÍHO MOTORU	101
9. ŘÍZENÍ ROBOTŮ	103
9.1. ZPŮSOBY ŘÍZENÍ.....	103
9.1.1. Rozdělení.....	103
9.1.2. Realizace programového zpracování informací	104
9.2. FUNKČNÍ ČÁSTI ŘÍZENÍ.....	106
9.3. DYNAMICKÉ A KINEMATICKÉ ŘÍZENÍ.....	107
9.3.1. Dynamické řízení	107
9.3.2. Kinematické řízení.....	107
9.4. AKČNÍ ŘÍZENÍ.....	111
9.5. DIALOGOVÉ ŘÍZENÍ.....	111
9.6. ŘÍZENÍ S VÝMĚNOU DAT	112
9.7. CENTRÁLNÍ ŘÍZENÍ.....	112
10. PROGRAMOVÁNÍ PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ A MANIPULÁTORŮ	113

10.1. PRACOVNÍ PROGRAM	113
10.2. ZPŮSOBY PROGRAMOVÁNÍ.....	113
10.3. PROGRAMOVÁNÍ ON - LINE.....	115
10.3.1. <i>Programování Teach-in (On-line, nepřímé)</i>	115
10.3.2. <i>Programování z playbacku</i>	116
10.4. PROGRAMOVÁNÍ OFF - LINE.....	116
10.4.1. <i>Textové programování</i>	117
10.4.2. <i>Programování off-line s CAD</i>	118
11. SYSTÉMY ŘÍZENÍ PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ A MANIPULÁTORŮ.....	119
11.1. ECC - 50	119
11.2. PROGRAMOVÉ ŘÍZENÍ ROG-7 A ROG-8	119
11.3. ŘÍZENÍ ROBOTU IRS 711	120
11.4. ŘÍZENÍ ASEA S3.....	122
11.5. ŘÍZENÍ TR 4006 FY ASEA BROWN BOVERI.....	123
11.6. ŘÍDICÍ SYSTÉM SIROTEC ACR 20	124
11.6.1. <i>Hlavní rysy řízení</i>	124
11.6.2. <i>Hlavní části řízení ACR20</i>	124
11.6.3. <i>Programovací jazyk S-IRL</i>	128
12. ZÁVĚR.....	130
13. PŘÍLOHY.....	131
LITERATURA.....	132