

OBSAH

Předmluva.....	7
1. Struktura hmoty, elektrický náboj a vodivost	17
1.1. Základní pojmy	17
1.2. Vedení elektrického náboje (vodiče, izolanty, polovodiče).....	17
1.3. Vedení elektřiny v elektrolytech.....	19
1.4. Vedení elektřiny v plynech.....	19
2. Statická elektřina, Coulombův zákon, potenciál.....	21
3. Základní elektrotechnické veličiny	25
4. Elektrická energie.....	27
4.1. Výroba elektrické energie z energie mechanické	27
4.2. Výroba elektrické energie třením.....	27
4.3. Výroba elektrické energie z tepelné energie.....	27
4.4. Výroba elektrické energie tlakem.....	27
4.5. Výroba elektrické energie transformací elektromagnetického záření (světla).....	27
4.6. Výroba elektrické energie transformací energie chemické.....	28
4.7. Výroba elektrické energie s využitím energie magnetického pole	28
5. Zdroje stejnosměrného proudu.....	29
5.1. Galvanické články.....	29
5.2. Akumulátory	30
5.3. Fotovoltaické články a termočlánky	31
6. Elektrický proud – stejnosměrné obvody.....	33
6.1. Ohmův zákon	33
6.2. Vnitřní odpor zdroje, Theveninova věta	33
6.3. Kirchhoffovy zákony	34
7. Elektrický odpor.....	39
7.1. Elektrický odpor jako fyzikální veličina.....	39
7.2. Odpor jako součástka elektrických obvodů	39
8. Výkon stejnosměrného proudu.....	43
9. Kapacita/Kondenzátor	45
9.1. Kapacitor.....	45
9.2. Kondenzátor	46
9.2.1. Druhy provedení kondenzátorů	47
9.3. Výpočet kapacity sériově a paralelně spojených kapacitorů	47
9.4. Nabíjení a vybíjení kondenzátoru	49
10. Magnetismus	51
10.1. Základní pojmy	51
10.2. Magnetická indukce	51
10.3. Magnetické indukční čáry.....	51
10.4. Magnetický indukční tok	52
10.5. Magnetické pole kolem vodiče	53
10.6. Magnetické pole cívky.....	53
10.7. Magnet	54
10.8. Magnetické materiály.....	55
10.9. Magnetizace	55
10.10. Elektromagnet.....	57
10.11. Vířivé proudy.....	58

11. Indukčnost/Indukční cívka	59
11.1. Elektromagnetická indukce	59
11.1.1. Indukované napětí v cívice	60
11.1.2. Indukované napětí na přímém vodiči	60
11.2. Induktor	61
11.2.1. Výpočet kapacity sériově a paralelně spojených induktorů	62
11.3. Cívka	63
11.3.1. Vlastní indukčnost dlouhé válcové cívky	63
11.3.2. Vzájemná indukčnost	64
11.3.3. Indukované napětí v sekundární cívice	65
11.3.4. Použití cívek	66
12. Motor na stejnosměrný proud/Teorie generátoru stejnosměrného proudu	69
12.1. Základní pojmy z elektrických točivých strojů	69
12.2. Stejnosměrné generátory (dynama)	69
12.2.1. Konstrukce dynama	69
12.2.2. Vznik indukovaného napětí	70
12.2.2.1. Napětí dynama	72
12.2.3. Dynamo s cizím buzením	72
12.2.4. Dynamo s derivačním buzením	73
12.2.5. Dynamo se sériovým buzením	75
12.3. Stejnosměrné motory	75
12.3.1. Vznik tažné síly stejnosměrných motorů	76
12.3.1.1. Základní rovnice stejnosměrných motorů	76
12.3.2. Důležité charakteristiky motorů	77
12.3.3. Motor s cizím buzením	78
12.3.4. Motor s derivačním buzením (derivační motor)	80
12.3.5. Motor se sériovým buzením	81
12.3.6. Motor s kompaundním buzením	82
13. Střídavý proud	85
13.1. Vznik střídavého proudu	85
13.2. Třífázový systém	86
13.3. Výkon střídavého proudu	88
14. Prvky R, L a C při střídavém sinusovém proudu	91
14.1. Průchod střídavého proudu činným odporem	91
14.2. Průchod střídavého proudu kondenzátorem	91
14.3. Průchod střídavého proudu indukčností	91
14.4. Sériová kombinace odporu, indukčnosti a kapacity	92
14.5. Paralelní kombinace odporu, indukčnosti a kapacity	94
15. Transformátory	97
16. Filtry	101
16.1. Druhy filtrů	101
16.2. Filtry typu dolní a horní propust	101
16.3. Filtry typu pásmová propust a pásmová zádrž	102
16.4. Aktivní filtry	104
16.5. Použití filtrů	105
17. Generátory střídavého proudu	107
17.1. Alternátor	107
17.1.1. Popis konstrukce alternátoru	107
17.1.1.1. Stroj s vyniklými póly	107
17.1.1.2. Stroj s hladkým rotorem	107

17.1.2. Činnost alternátoru	107
17.2. Zapojení do hvězdy a do trojúhelníka	108
17.2.1. Spojení do hvězdy	108
17.2.2. Spojení do trojúhelníka	109
17.3. Výpočet výkonu v trojfázové soustavě	109
18. Motory na střídavý proud	111
18.1. Asynchronní (indukční) motor	111
18.1.1. Princip funkce asynchronního motoru	111
18.1.2. Točivé magnetické pole trojfázového vinutí	112
18.1.3. Momentová charakteristika asynchronních motorů	113
18.1.4. Regulace otáček	113
18.1.5. Asynchronní motor s klecovou kotvou	114
18.1.6. Asynchronní motor s kroužkovou kotvou	114
18.1.7. Jednofázový indukční motor	114
18.2. Synchronní motor	115
19. Příloha 1: Elektrický systém letadla	117
19.1. Instalace a obsluha baterií	117
19.1.1. Nabíjení akumulátorů	117
19.1.2. Stříbrozinkové akumulátory	117
19.1.3. Kapacita akumulátorů	118
19.1.4. Rizika	119
19.2. Zdroje stejnosměrného a střídavého proudu	119
19.3. Rozvod elektrické energie a jištění proti zkratu	120
20. Příloha 2. Barevné značení odporů	123
21. Literatura	125

Obsah učební texty lektoroval: Prof. Ing. Ladislav Kuřák, CSc. z Katedry letadla a dopravy FD ČVUT a Ing. Vladimír Němec z Ústavu letadla a dopravy ČVUT. Byly posuzovány jak odborníci druzích tak i příslušnost učebních textů pro letadla pro letadla a dopravy ČVUT. Typograficky lektorů byly do textů zapracovány.

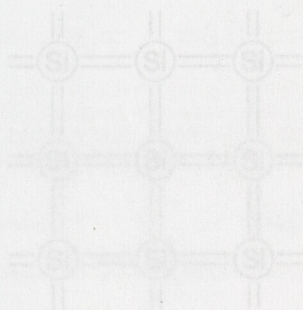
Autři budou vřelí ze všechny připomínky a návrhy na sdělení na sdělení učebních textů vypracovaných dle předpisu IAR-66.

V Praze dne 18.10.2003

Prof. Ing. Ladislav Kuřák, CSc.
 Ředitel projektu OACR č. 103/01/0587

1. Polovodiče	129
1.1. Diody.....	131
1.2. Tranzistory.....	141
1.3. Integrované obvody.....	151
2. Desky s plošnými spoji	159
3. Regulační servomechanizmy	163
Literatura	169

polovodič je materiál, jehož vodivost je závislá na teplotě a světle. Vodivost má hodnoty mezi těmito hodnotami naproti vodičům, tedy že se vodivost při změně teploty přibližuje ke vodivosti jako křemík a křemík (tvoří tzv. elektronový plyn) a ty se podobají se vodiči elektrického proudy, protože mají naproti vodivostní pás uvolněn. Při polovodiči je charakteristická, že při změně teploty se chová polovodič jako izolant a se zvyšující teplotou se zvyšuje energie stromů, teploty se pohybují a elektrony mohou přeskóčit do vodivostního pásu (širší zakázaného pásu - 1 eV). Pokud elektrony přejde z valenčního do vodivostního pásu, vznikne po něm v mřížce „prázdná místa“ - díra (kladnější místo). Elektrony málo energie získá a „váhají“ se do vazby. Zároveň páru elektrony - díra se říká rekombinace. Ve výše popsaném polovodiči každému uvolněnému elektronu odpovídá jedna díra - takovým polovodičům se říká vlastní polovodiče a jejich vodivost se označuje jako vlastní vodivost polovodiče (intrinsecká). Nejčastěji používaný polovodičový materiál je křemík Si, dříve se v hojně míře používalo i germanium Ge. Oba prvky mají 4 valenční elektrony. Jím tvoří atom kovalentní vazbu se čtyřmi sousedními atomy v kryсталové mřížce (obr. 1.1). Dvojice čarok v obrázku znázorňuje vazebný elektrony pár (čárky symbolizují jeden elektron od jednoho atomu).



Obr. 1.1: Schématické znázornění vlastního polovodiče – kryystalu křemíku

Vodivost vlastních polovodičů je silně závislá na teplotě – s teplotou roste (viz článek). Tohoto jevu se využívá při konstrukci prvňáček polovodičových součástek. Jedna z nich je