

# OBSAH

1. ELEKTROSTATIKA	3
1.1 VZNIK ELEKTROSTATICKÉHO POLE	3
1.2 POPIS ELEKTROSTATICKÉHO POLE VEKTOROVÝM POLEM	3
1.3 ŘEŠENÍ ELEKTROSTATICKÝCH POLÍ	4
1.4 TOK INTENZITY ELEKTRICKÉHO POLE	6
1.5 POPIS ELEKTROSTATICKÉHO POLE SKALÁRNÍM POLEM	7
1.6 ELEKTRICKÁ INDUKCE, POLARIZACE DIELEKTRIKA	8
1.7. ELEKTROSTATICKÉ POLE KONDENZÁTORU	9
1.8. ENERGIE ELEKTROSTATICKÉHO POLE	10
1.9. ŘAZENÍ DIELEKTRIK	11
1.10 ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI IZOLANTŮ	12
1.11 ELEKTROSTATIKA V PRAXI	12
2. ELEKTRICKÝ STEJNOSMĚRNÝ PROUD	13
2.1 VZNIK PROUDOVÉHO POLE	13
2.2 VELIČINY A VLASTNOSTI PROUDOVÉHO POLE	13
2.3 ZDROJE STEJNOSMĚRNÉHO NAPĚTÍ, ŘAZENÍ ZDROJŮ	14
2.4 KIRCHHOFFOVY ZÁKONY	14
2.5 ELEKTRICKÝ OBVOD, VNITŘNÍ NAPĚTÍ ZDROJE, SVORKOVÉ NAPĚTÍ OBVODU, ZATĚŽOVACÍ PŘÍMKA	15
2.6 ELEKTRICKÝ ODPOR, REZISTORY, ŘAZENÍ REZISTORŮ, ZÁVISLOST ELEKTRICKÉHO ODPORU NA MATERIÁLU A NA TEPLOTĚ, REZISTOROVÝ DĚLIČ NAPĚTÍ	16
2.6.1 ELEKTRICKÝ ODPOR	16
2.6.2 POJEM REZISTORU	17
2.6.3 SÉRIOVÉ („ZA SEBOU“) SPOJOVÁNÍ REZISTORŮ	17
2.6.4 PARALELNÍ („VEDLE SEBE“) SPOJOVÁNÍ REZISTORŮ	17
2.6.5 TRANSFIGURACE TROJÚHELNÍKA NA HVĚZDU A NAOPAK	18
2.6.6 ZÁVISLOST ELEKTRICKÉHO ODPORU NA MATERIÁLU A NA TEPLOTĚ	19
2.6.7 VÝPOČET OTEPLENÍ VODIČŮ	20
2.6.8 REZISTOROVÝ DĚLIČ NAPĚTÍ	20
2.7 PRÁCE, VÝKON A TEPELNÉ ÚČINKY ELEKTRICKÉHO PROUDU	21
2.8 ŘEŠENÍ STEJNOSMĚRNÝCH ELEKTRICKÝCH OBVODŮ	22
2.8.1 METODA POSTUPNÉHO ZJEDNODUŠOVÁNÍ OBVODU	22
2.8.2 METODA UZLOVÝCH A SMYČKOVÝCH ROVNIC	22
2.8.3 METODA SMYČKOVÝCH PROUDŮ	23
2.8.4 METODA UZLOVÝCH NAPĚTÍ	24
2.9 STEJNOSMĚRNÁ VEDENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU	26
2.9.1 ÚBYTEK NAPĚTÍ NA VEDENÍ	26
3. ELEKTROMAGNETISMUS	28
3.1 VZNIK A ZOBRAZENÍ MAGNETICKÉHO POLE	28
3.2 ZÁKLADNÍ VELIČINY A VLASTNOSTI MAGNETICKÉHO POLE	29
3.3 MAGNETICKÉ ÚČINKY ELEKTRICKÉHO PROUDU	31
3.4 SILOVÉ ÚČINKY MAGNETICKÉHO POLE, DEFINICE JEDNOTKY AMPÉR	32

3.5	MAGNETICKÉ VLASTNOSTI LÁTEK	34
3.6	ELEKTROMAGNETICKÉ OBVODY A JEJICH ŘEŠENÍ	37
3.6.1	STACIONÁRNÍ MAGNETICKÝ OBVOD	37
3.6.2	MAGNETICKÝ ODPOR, HOPKINSONŮV ZÁKON	38
3.6.3	ANALOGIE MEZI ELEKTRICKÝM A MAGNETICKÝM OBVODEM	40
3.6.4	ŘEŠENÍ MAGNETICKÝCH OBVODŮ	41
3.7	ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE	42
3.8	VLASTNÍ A VZÁJEMNÁ INDUKČNOST	45
3.9	PŘITAŽLIVÁ SÍLA ELEKTROMAGNETU	48
3.10	ELEKTROMAGNETISMUS V PRAXI	49
4.	PŘECHODOVÉ DĚJE V ELEKTRICKÝCH OBVODECH SE ZDROJEM KONSTANTNÍHO STEJNOSMĚRNÉHO NAPĚTÍ	50
4.1	VZNIK PŘECHODOVÝCH DĚJŮ, KONSTANTY OBVODU	50
4.2	PŘECHODOVÝ DĚJ V SÉRIOVÉM OBVODU RL	51
4.3	PŘECHODOVÝ DĚJ V SÉRIOVÉM RC OBVODU	54
4.4.	PŘECHODOVÝ DĚJ V SÉRIOVÉM RLC OBVODU	56
5.	STŘÍDAVÝ PROUD	58
5.1	ZÁKLADNÍ POJMY	58
5.2	VZNIK JEDNOFÁZOVÉHO STŘÍDAVÉHO PROUDU	59
5.3	DRUHY HODNOT STŘÍDAVÉHO PROUDU A NAPĚTÍ	59
5.4	GRAFICKÉ A MATEMATICKÉ OPERACE S HARMONICKÝMI VELIČINAMI	60
5.5	PASIVNÍ PRVKY V OBVODECH STŘÍDAVÉHO PROUDU	62
5.5.1	IDEÁLNÍ REZISTOR V OBVODU STŘÍDAVÉHO PROUDU	62
5.5.2	IDEÁLNÍ CÍVKA V OBVODU STŘÍDAVÉHO PROUDU	63
5.5.3	IDEÁLNÍ KONDENZÁTOR V OBVODU STŘÍDAVÉHO PROUDU	64
5.5.4	OBEČNÁ ZÁTĚŽ V OBVODU STŘÍDAVÉHO PROUDU	65
5.6	ŘEŠENÍ STŘÍDAVÝCH OBVODŮ V HARMONICKÉM USTÁLENÉM STAVU	66
5.6.1	SYMBOLICKO-KOMPLEXNÍ METODA (SKM)	66
5.6.2	ZOBEČNĚNÉ METODY ŘEŠENÍ STŘÍDAVÝCH OBVODŮ SKM	67
5.6.3	GRAFICKÉ ŘEŠENÍ STŘÍDAVÝCH OBVODŮ – FÁZOROVÝ DIAGRAM	67
5.6.4	UŽITÍ SKM A FÁZOROVÝCH DIAGRAMŮ K ŘEŠENÍ ZÁKLADNÍCH STŘÍDAVÝCH OBVODŮ	68
5.6.4.1	SKUTEČNÁ CÍVKA	68
5.6.4.2	SKUTEČNÝ KONDENZÁTOR	68
5.6.4.3	SÉRIOVÝ OBVOD R-L-C, SÉRIOVÁ REZONANCE	70
5.6.4.4	PARALELNÍ R//L//C OBVOD, PARALELNÍ REZONANCE	71
5.6.4.5	SÉRIO-PARALELNÍ OBVOD R-L//C, REZONANCE	72
5.6.4.6	GRAFICKÉ ŘEŠENÍ SÉRIO-PARALELNÍCH OBVODŮ	74
5.7	DRUHY VÝKONŮ JEDNOFÁZOVÉHO STŘÍDAVÉHO PROUDU	74
5.8	TROJFÁZOVÁ SOUSTAVA	77

5.8.1 VZNIK TROJFÁZOVÉ SOUSTAVY, ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI	78
5.8.2 ZAPOJENÍ DO HVĚZDY "Y"	79
5.8.3 SPOJENÍ DO TROJÚHELNÍKA "D"	80
5.8.4 VÝKONY TROJFÁZOVÉHO PROUDU	81
5.8.5 DRUHY TROJFÁZOVÝCH SOUSTAV, ŘEŠENÍ TROJFÁZOVÝCH OBVODŮ SKM, FÁZOROVÉ DIAGRAMY	82
5.8.5.1 NESOUMĚRNÉ ZATÍŽENÍ TROJFÁZOVÉ SOUSTAVY	82
5.8.5.2 R, L, C PRVKY V TROJFÁZOVÉ SOUSTAVĚ	84
6. TRANSFORMÁTORY	86
6.1. PRINCIP ČINNOSTI A KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ	86
6.2 IDEÁLNÍ JEDNOFÁZOVÝ TRANSFORMÁTOR	88
6.3 TECHNICKÝ JEDNOFÁZOVÝ TRANSFORMÁTOR	90
6.4 PROVOZNÍ STAVY TRANSFORMÁTORU	94
6.4.1 CHOD NAPRÁZDNO JEDNOFÁZOVÉHO TECHNICKÉHO TRANSFORMÁTORU	94
6.4.2 CHOD NAKRÁTKO JEDNOFÁZOVÉHO TECHNICKÉHO TRANSFORMÁTORU	95
6.5 POMĚRNÉ VELIČINY TRANSFORMÁTORU	96
6.6 POMĚRNÝ ÚBYTEK NAPĚTÍ TRANSFORMÁTORU	97
6.7 ÚČINNOST TRANSFORMÁTORU	98
6.8 DRUHY SPOJENÍ A HODINOVÝ ÚHEL TROJFÁZOVÝCH TRANSFORMÁTORŮ	99
6.9 PARALELNÍ CHOD TRANSFORMÁTORŮ	103
6.10 AUTOTRANSFORMÁTOR	104
6.11 MĚŘICÍ A SPECIÁLNÍ TRANSFORMÁTORY	104
7. STEJNOSMĚRNÉ STROJE	106
7.1 KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ	106
7.2 PRINCIP ČINNOSTI	107
7.3 INDUKOVANÉ NAPĚTÍ	108
7.4 VZTAHY MEZI SVORKOVÝM A INDUKOVANÝM NAPĚTÍM	109
7.5 REAKCE KOTVY	110
7.6 KOMUTACE	110
7.7 ROZDĚLENÍ STEJNOSMĚRNÝCH STROJŮ	112
7.8 DYNAMOELEKTRICKÉ STROJE	112
7.8.1 DYNAMO S CIZÍM BUZENÍM	112
7.8.2 DYNAMO DERIVAČNÍ	113
7.8.3 DYNAMO SÉRIOVÉ	115
7.8.4 DYNAMO KOMPAUNDNÍ	116
7.9 STEJNOSMĚRNÉ MOTORY	117
7.9.1 DERIVAČNÍ MOTOR	118
7.9.2 SÉRIOVÝ MOTOR	119
7.9.3 KOMPAUNDNÍ MOTOR	120
7.9.4 MOTOR S CIZÍM BUZENÍM	121
8. ZÁKLADY PRŮMYSLÉ ELEKTRONIKY	122
8.1. USMĚRŇOVACÍ DIODY	122

8.2 USMĚRŇOVAČE	125
8.3 ZVLÁŠTNÍ POLOVODIČOVÉ DIODY	130
8.4 TRANZISTORY	130
8.5 ZESILOVAČE	135
8.6 TRANZISTOROVÉ SPÍNACÍ OBVODY	138
8.7 KLOPNÉ OBVODY	141
8.8 BLOKOVACÍ OSCILÁTORY	144
8.9 UNIPOLÁRNÍ TRANZISTORY	147
8.10 INTEGROVANÉ OBVODY	149
8.11 OPERAČNÍ ZESILOVAČE	151
8.12 OBVODY S NUCENOU KOMUTACÍ PROUDU	159
8.13 ŘÍZENÉ USMĚRŇOVAČE	160
8.14 DIAKY A TRIAKY	163
9. BEZPEČNOST PRÁCE S ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM	165