

OBSAH

Úvod	13
1 Soustava DC 600 V a DC 750 V	14
1.1 Charakteristika soustavy	14
1.1.1 Základní součásti napájecí soustavy	14
1.2 Schéma soustavy	17
1.2.1 Diodová měnírna pro napájení tramvajové sítě	17
1.2.2 Tyristorová měnírna pro napájení tramvajové sítě	18
1.2.3 Měnírna pro napájení sítě metra	20
1.3 Trakční transformátory	20
1.4 Měniče	21
1.4.1 Nevýsuvné měniče	22
1.4.2 Výsuvné provedení měniče	22
1.5 Rozváděče měníren	22
1.6 Odpojovače, odpínače a výkonové vypínače	24
1.6.1 Odpojovače	24
1.6.2 Odpínače	25
1.6.3 Výkonové vypínače	25
1.6.4 Rychlovypínače	26
1.7 Ochrany	27
1.7.1 Ochrany v části vn - vstupní pole měnírny 22 kV	27
1.7.2 Ochrany transformátoru 22/0,52 kV (22/0,65 kV)	27
1.7.3 Ochrany usměrňovače	28
1.7.4 Ochrany rozváděče	28
1.7.5 Ochrany vývodových polí (napáječů)	28
1.7.6 Ochranné prvky v trakčním vedení:	29
1.8 Nové trendy v napájecí soustavě DC 750 V	30
2 Soustava DC 1,5 kV	32
2.1 Charakteristika soustavy a využití	32
2.2 Schéma soustavy	33
2.3 Trakční transformátory	33
2.4 Měniče	33
2.5 Rozváděče měníren	35
2.6 Odpojovače, odpínače a výkonové vypínače	35
2.6.1 Odpojovače	36
2.6.2 Rychlovypínače	36
2.7 Ochrany	37
3 Soustava DC 3 kV	38

3.1	Charakteristika soustavy a využití.....	38
3.2	Schéma soustavy	40
3.2.1	Trakční měnírna.....	40
3.2.2	Spínací stanice	40
3.3	Transformátory.....	43
3.4	Měniče.....	44
3.4.1	Rámové diodové měniče.....	44
3.4.2	Skříňové diodové měniče	44
3.5	Rozváděče měníren	46
3.6	Odpojovače, odpínače a výkonové vypínače	46
3.6.1	Odpojovače.....	47
3.6.2	Odpínače.....	47
3.6.3	Výkonové vypínače	47
3.6.4	Rychlovypínače	48
3.7	Ochrany	48
3.7.1	Vzájemná vazba napáječových rychlovypínačů.....	48
3.7.2	Poruchová hlášení od ochran a zabezpečení.....	48
4	Soustava AC 15 kV 16,7 Hz.....	50
4.1	Charakteristika soustavy a využití.....	50
4.2	Schéma soustavy	51
4.3	Trakční transformátory.....	51
4.4	Měniče.....	52
4.4.1	Rotační měniče	52
4.4.2	Statické měniče.....	52
4.5	Rozváděče transformoven	55
4.6	Odpojovače, odpínače a výkonové vypínače	55
4.7	Ochrany	55
5	Soustava AC 25 kV 50 Hz.....	56
5.1	Charakteristika soustavy a využití.....	56
5.1.1	Rekuperace	56
5.2	Schéma soustavy	57
5.2.1	Trakční transformovna	57
5.2.2	Spínací stanice	58
5.2.3	Filtračně-kompenzační zařízení.....	60
5.3	Trakční transformátory.....	61
5.3.1	Transformátory používané u ČD	61
5.4	Rozváděče transformoven	62
5.5	Odpojovače, odpínače a výkonové vypínače	63
5.5.1	Rozvodna 110 kV	63

5.5.2	Rozvodna 27 kV	63
5.6	Ochrany	64
5.6.1	Ochrany transformátorů	65
5.6.2	Doporučené ochrany ve vývodech	65
5.6.3	Typy ochran	65
6	Soustava 2AC 25 kV 50 Hz	66
6.1	Charakteristika soustavy a využití	66
6.2	Schéma soustavy	67
6.3	Trakční transformátory	69
6.3.1	Autotransformátory	70
6.4	Rozváděče transformoven	70
6.5	Odpojovače, odpínače a výkonové vypínače	70
6.6	Ochrany	70
7	Problematika vedení zpětného trakčního proudu	71
7.1	Základní pojmy	71
7.2	Odlišnosti DC a AC tratí	74
7.2.1	DC tratě	74
7.2.2	AC tratě	74
7.2.3	Mimodrážní elektrická zařízení	75
7.3	Tratě napájené AC soustavami	75
7.3.1	Ochrana osob	78
7.3.2	Ovlivňování ostatních zařízení	79
7.3.3	Konstrukce zařízení	80
7.3.4	Zpětné vedení	80
7.3.5	Zařízení tunelů	81
7.3.6	Viadukty	81
7.3.7	Cizí zařízení	82
7.3.8	Ochrana před atmosférickým přepětím	82
7.4	Tratě napájené DC soustavami	83
7.5	Výstavba vedení zpětného proudu a uzemnění	84
7.5.1	Bezpečnost osob	84
7.5.2	Ochrana před bludnými proudy	84
7.6	Aktivní a pasivní zpětný vodič	85
7.6.1	Rozdělení proudů	86
7.6.2	Redukční faktor	88
7.6.3	Napětí kolej – země	89
7.7	Současná řešení s použitím autotransformátorů	90
8	Podmínky připojení na distribuční síť	93

8.1	Podmínky připojení	93
8.1.1	Připojovací podmínky odběrných zařízení z trakčních proudových soustav DC 1,5 kV, DC 3 kV, AC 25 kV 50 Hz.....	93
8.2	Napětí a kmitočet trakčních soustav.....	93
8.2.1	Napětí.....	94
8.2.2	Kmitočet	94
8.3	Obecné základní předpisy	95
8.3.1	Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice.....	95
8.3.2	Rozhodující stroje, přístroje a zařízení	95
	Seznam zkratk	97
	Seznam obrázků	98
	Seznam tabulek	101
	Literatura	102