Obsah

1. Údržba elektrických instalací a energetických zařízení – – – – – – 24

1/1 Údržba elektrických instalací – – – – – – – – – – – – – – – – 24

1.1 Údržba elektrických instalací domovních a průmyslových 24

1.2 Elektrické instalace a údržba elektrických zařízení v zemědělském provozu – 25

1/2 Revize a údržba energetických zařízení – – – – – – – – – – – – 25

2.1 Revize a údržba venkovních vedení – – – – – – – – – – – – 25

2.1.1 Venkovní vedení velmi vysokého napětí (vvn) – – – – 25

2.1.1.1 Pochůzková revize denní – – – – – – – – – – 25

2.1.1.2 Pochůzková revize noční – – – – – – – – – – 26

2.1.1.3 Mimořádná pochůzková revize – – – – – – – 26

2.1.1.4 Speciální lezecké kontroly – – – – – – – – – 26

2.1.1.5 Další údržba – – – – – – – – – – – – – – – – 26

2.1.1.6 Měření izolace čapkových izolátorů – – – – – 27

2.1.1.7 Revize uzemnění u vedení vvn – – – – – – – 27

2.1.1.8 Revize ochrany před přepětím v sítích vvn 27

2.1.2 Venkovní vedení vysokého napětí (vn) – – – – – – – 27

2.1.2.1 Pochůzková revize – – – – – – – – – – – – – 27

2.1.2.2 Mimořádná pochůzková kontrola – – – – – – 28

2.1.2.3 Komplexní lezecká revize a údržba – – – – – 28

2.1.2.4 Revize uzemnění u vedení vn – – – – – – – – 29

2.1.2.5 Revize ochrany před přepětím – – – – – – – 29

2.1.3 Venkovní sítě a přípojky nízkého napětí (nn) – – – – 29

2.1.3.1 Pochůzková revize – – – – – – – – – – – – – 29

2.1.3.2 Speciální kontroly – – – – – – – – – – – – – 30

2.1.3.3 Běžné a generální opravy a rekonstrukce sítí a přípojek nn – – – – – – – – – – – – – – – – 30

2.1.3.4 Revize ochrany před přepětím v sítích nn – – 30

2.1.3.5 Popis některých prací při údržbě venkovních sítí nn – 30

2.1.3.5.1 Výměna poškozených izolátorů – – – 30

2.1.3.5.2 Stavba a výstroj stožáru a zedních konzol v rozvodné síti nn – – – – – – 31

2.1.3.5.3 Montáž vodičů venkovního vedení nn 33

2.1.3.5.4 Ochrany v sítích nn – – – – – – – – 35
2.1.3.5.5 Základní ustanovení předpisů o stavbě venkovního vedení podle ČSN 34 1100 36
2.1.3.5.6 Bezpečnost při stavbě venkovních vedení – – – – – – – – – – – – – – – 37
2.2 Revize a údržba kabelových vedení – – – – – – – – – – – 38
2.2.1 Kabelové vedení vvn – – – – – – – – – – – – – – – – 38
2.2.2 Kabelové vedení vn – – – – – – – – – – – – – – – – 38
2.2.3 Kabelové vedení nn – – – – – – – – – – – – – – – – 39
2.2.4 Údržba kabelových vedení – – – – – – – – – – – – – 39
2.2.4.1 Základní informace – – – – – – – – – – – – – 39
2.2.4.2 Kabelová vedení v budovách – – – – – – – – 42
2.2.4.3 Kabelová vedení v tvárnicích – – – – – – – – 43
2.2.4.4 Kladení kabelů do země – – – – – – – – – – 43
2.2.4.5 Montáž kabelových souborů – – – – – – – – 45
2.2.4.6 Použití samolepicích pásek při opravách izolace kabelů – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 50
2.2.4.7 Koroze kabelového pláště a pancíře kabelů 51
2.3 Revize a údržba transformoven a spínacích stanic vn a vvn 51
2.3.1 Prohlídka zařízení transformoven a spínacích stanic se stálou obsluhou – – – – – – – – – – – – – – – – – – 51
2.3.2 Revize a údržba zařízení – – – – – – – – – – – – – – 52
2.3.2.1 Revize transformovny – – – – – – – – – – – – 52
2.3.3 Kontrola a údržba jednotlivých částí zařízení – – – – 53
2.3.3.1 Přípojnice – – – – – – – – – – – – – – – – – 53
2.3.3.2 Kabely – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 53
2.3.3.3 Spojovací vedení alternátorů, transformátorů a velkých nebo důležitých motorů s rozvodnou 53
2.3.3.4 Vypínače – – – – – – – – – – – – – – – – – – 53
2.3.3.5 Řídicí skříně – – – – – – – – – – – – – – – – 53
2.3.3.6 Odpojovače, odpínače a zkratovače – – – – – 54
2.3.3.7 Revize uzemnění v transformovnách – – – – – 54
2.4 Revize a údržba distribučních transformoven vn/nn – – – – 54
2.4.1 Prohlídka transformovny pod napětím – – – – – – – 54
2.4.2 Revize transformovny za vypnutého stavu – – – – – 54
2.4.3 Revize uzemnění – – – – – – – – – – – – – – – – – 55
2.5 Transformátory, tlumivky, olejové reaktory a přístrojové transformátory – 55
2.5.1 Zkoušky oleje na elektrickou pevnost a kyselost – – – 55
2.5.2 Vnější prohlídka transformátoru za provozu – – – – – 56
2.5.3 Kontrola transformátoru ve vypnutém stavu – – – – 56
2.5.4 Hlavní revize transformátorů – – – – – – – – – – – 56

3.2.4 Trojfázové asynchronní vestavené motory typové řady JT – 385
3.2.5 Elektročerpadlo zubové k čerpání a dopravě olejů o viskozitě do 115 c St typové řady CS – – – – – – – 387
3.2.6 Čerpadla typu CRN pro chladicí kapalinu obráběcích strojů – 390
3.2.7 Odstředivá elektročerpadla k čerpání vody a chladicích a řezných kapalin u obráběcích strojů – – – – – – – 390
3.2.8 Jednofázový čtyřpólový asynchronní motorek s odporovou fází s kotvou nakrátko typ GJP 2b—4 – – – – 395
3.2.9 Jednokotvové měniče MSJ k přeměně stejnosměrného proudu na jednofázový proud střídavý – – – – – – – 397
3.2.10 Měnič kmitočtu MFJ (MFJ 14 B) – – – – – – – – – 402
5/4 Stejnosměrné elektrické stroje MEZ Vsetín – – – – – – – – – 404
4.1 Přehled vyráběných typů – – – – – – – – – – – – – – – – 404
4.2 Údaje o vinutí statoru – – – – – – – – – – – – – – – – – 404
4.3 Údaje o vinutí rotoru – – – – – – – – – – – – – – – – – – 410
5/5 Údaje o vinutí motorků MEZ Náchod– – – – – – – – – – – – 424
5.1 Přehled výrobního programu – – – – – – – – – – – – – – 424
5.2 Údaje o vinutí – 425
6. Ustanovení předpisů – 453
6/1 Otázky ke zkouškám z bezpečnostních předpisů pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních podle ČSN 34 3100 – – – – – 453
1.1 Názvosloví – 453
1.2 Všeobecně – 454
1.3 Rozdělení kvalifikace osob pro obsluhu a práci na eletrických zařízeních a v jejich blízkosti – – – – – – – – – – – 455
1.4 Zajištění bezpečnosti při práci – – – – – – – – – – – – – 458
1.4.1 Bezpečnostní sdělení – – – – – – – – – – – – – – – 458
1.4.2 Ochranné a pracovní pomůcky – – – – – – – – – – – 460
1.4.3 Technická a organizační opatření k zajištění bezpečnosti při práci – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 460
1.4.3.1 Příkaz „B“ – – – – – – – – – – – – – – – – 461
1.4.3.2 Zajištění pracoviště – – – – – – – – – – – – 463
1.4.3.2.1 Vypnutí a odpojení zařízení – – – – – 463
1.4.3.2.2 Odzkoušení, zemnění, zkratování, označení a ohrazení pracoviště – – – – – 464
1.4.3.3 Ústní, telefonické a radiofonické dorozumívání 465
1.4.3.4 Povolení k zahájení práce – – – – – – – – – 466
1.4.3.5 Dozor při práci – – – – – – – – – – – – – – 466
1.4.3.6 Přerušení práce prováděné pod dozorem – – – 467

1.4.3.7 Ukončení a kontrola provedené práce – – – – 468
1.4.3.8 Uzavření příkazu „B“ – – – – – – – – – – – 468
1.4.3.9 Zapnutí zařízení po ukončení práce – – – – – 469
1.4.3.10 Ochrana před úrazy – – – – – – – – – – – – 469
1.5 Obsluha elektrického zařízení – – – – – – – – – – – – 469
1.6 Práce na elektrickém zařízení – – – – – – – – – – – – 470
1.6.1 Společná ustanovení – – – – – – – – – – – – – – 470
1.6.2 Práce na elektrickém zařízení mn – – – – – – – – – – 472
1.6.3 Práce na elektrickém zařízení nn – – – – – – – – – – 472
1.6.3.1 Práce na elektrickém zařízení bez napětí a v blízkosti částí pod napětím – – – – – – – – – – 472
1.6.3.2 Práce na elektrickém zařízení pod napětím – – 473
1.6.4.1 Práce na elektrickém zařízení vn a vvn – – – – 474
1.6.4.1 Práce na elektrickém zařízení vn a vvn bez napětí – 474
1.6.4.2 Práce na elektrickém zařízení v blízkosti částí pod napětím vn a vvn – – – – – – – – – – – – 474
1.6.4.3 Práce na elektrickém zařízení vn a vvn pod napětím – – – – – – – – – – – – – – – – – – 477
1.6.4.3.1 Práce na částech sice vypnutých, ale jinak nezajištěných – – – – – – – – 478
1.6.5 Práce na elektrickém zařízení vykonávaná cizími (vyslanými) pracovníky jiných podniků nebo vlastních útvarů provozovatele – – – – – – – – – – – – – – – – 479
1.7 Protipožární opatření a hašení požáru v prostorách s elektrickým zařízením – 479
1.8 První pomoc při úrazech elektřinou – – – – – – – – – – 479
1.9 Divadla, kina a místnosti jim podobné – – – – – – – – – – 480
1.10 Zařízení se svítícími trubkami vn – – – – – – – – – – – 483
1.11 Rentgenové záření – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 484
1.11.1 Odpovědnost – – – – – – – – – – – – – – – – – – 484
1.11.2 Znalosti požadované na pracovnících – – – – – – – 484
1.11.3 Vyvěšení bezpečnostních předpisů – – – – – – – – 484
1.11.4 Zdravotní péče o zaměstnance, pracovní doba, pracovní podmínky, úklid pracoviště a vymezení pracoviště – 485
1.11.5 Záznamy o provozu, údržbě a kontrole – – – – – – 485
1.11.6 Udržování rentgenových zařízení – – – – – – – – 485
1.11.7 Všeobecně o kontrole rentgenových pracovišť – – – 485
1.11.8 Zajištění elektrických částí při kontrole a opravách – 486
1.11.9 Elektrická kontrola pracovišť – – – – – – – – – – 486

1.12 Elektrické zdravotnické přístroje jiné než rentgenové – – – 486
1.13 Rozhlas, televize a televizní retranslace – – – – – – – – 487
1.14 Průmyslová elektrická odlučovací zařízení – – – – – – – 488
1.14.1 Všeobecně – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 488
1.14.2 Výstroj usměrňovací stanice – – – – – – – – – – – 489
1.14.3 Provoz zařízení – – – – – – – – – – – – – – – – 489
1.14.4 Provozní kontrola a ošetřování zařízení – – – – – – 490
1.14.4.1 Elektrický odlučovač – – – – – – – – – – 490
1.14.4.2 Usměrňovací stanice – – – – – – – – – – 490
1.14.4.3 Upozornění – – – – – – – – – – – – – – 490
1.14.4.4 Výstražná návěstí – – – – – – – – – – – 491
1.15 Kontrolní otázky – – – – – – – – – – – – – – – – – – 491
6/2 Předpisy pro připojování elektrických přístrojů a spotřebičů – – 494
2.1 Všeobecně – 494
2.1.1 Základní požadavky – – – – – – – – – – – – – – – 494
2.2 Elektrické přístroje – – – – – – – – – – – – – – – – – 495
2.2.1 Všeobecná ustanovení – – – – – – – – – – – – – – 495
2.2.1.1 Základní požadavky, zatěžování, zavedení přívodů – 495
2.2.1.2 Ochrana před dotykem – – – – – – – – – – – 495
2.2.1.3 Dodatečné krytí – – – – – – – – – – – – – – 495
2.2.1.4 Umístění a provoz – – – – – – – – – – – – – 496
2.2.2 Spínání a spínače – – – – – – – – – – – – – – – – 496
2.2.2.1 Spínání – – – – – – – – – – – – – – – – – 496
2.2.2.2 Spínače nn. Umístění, upevnění, provedení – – 497
2.2.2.3 Ochrana – – – – – – – – – – – – – – – – – 498
2.2.2.4 Volba spínačů – – – – – – – – – – – – – – – 499
2.2.2.5 Vypínání obvodů nn – – – – – – – – – – – – 499
2.2.2.5.1 Obecně – – – – – – – – – – – – – – 499
2.2.2.5.2 Jednopólové instalační spínače – – – 499
2.2.2.5.3 Vypínání nulového vodiče – – – – – 499
2.2.2.5.4 Ovládání ze dvou míst – – – – – – – 499
2.2.2.6 Spínače vn a vvn – – – – – – – – – – – – – 501
2.2.2.6.1 Vypínače a odpínače – – – – – – – – 501
2.2.2.6.2 Osazování spínačů – – – – – – – – – 501
2.2.2.6.3 Odpojovače – – – – – – – – – – – – 501
2.2.2.6.4 Použití a ochrana před dotykem – – – 502
2.2.3 Zásuvky, vidlice a pohyblivé přívody – – – – – – – – 502
2.2.3.1 Základní požadavky. Rozložení a výška zásuvek. Upevnění a ochrana – – – – – – – – – – – – – 502
2.2.3.2 Pohyblivé přívody a prodlužovací šňůry – – – 503
2.2.3.3 Volba zásuvek a vidlic – – – – – – – – – – – – 503
2.2.3.4 Působení (funkce) zásuvek a vidlic – – – – – – 504

MÍSTNÍ LIDOVÁ KNIHOVNA

2.2.4 Spouštěče, odporníky a řídicí přístroje – – – – – – – 504
2.2.4.1 Všeobecná ustanovení. Umístění. Upevnění – – 504
2.2.4.2 Zvláštní ustanovení pro vn – – – – – – – – – 505
2.2.5 Svodiče přepětí – – – – – – – – – – – – – – – – – – 505
2.2.6 Pojistky a jističe nn – – – – – – – – – – – – – – – 505
2.2.7 Sdělovací přístroje – – – – – – – – – – – – – – – – 505

2.3 Elektrické spotřebiče tepelné, mechanické a hračky – – – – 506
2.3.1 Základní požadavky. Volba, umístění, poloha, používání 506
2.3.2 Připojení – 507
2.3.3 Nářadí (přístroje) s motorky – – – – – – – – – – – 507
2.3.4 Elektrické tepelné přístroje – – – – – – – – – – – – 507
2.3.5 Zvláštní ustanovení. Tělesné spotřebiče, hračky – – – 507
2.3.6 Elektrické nářadí– – – – – – – – – – – – – – – – – 508
2.3.6.1 Elektrické nářadí pro zvlášť nepříznivé prostředí 508
2.3.7 Ochrana ve střídavé síti– – – – – – – – – – – – – – 509
2.3.8 Ochrana ve stejnosměrné síti – – – – – – – – – – – 510
2.3.9 Elektrické nářadí pro těsné prostory – – – – – – – – 510

2.4 Elektrická svítidla – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 510
2.4.1 Základní požadavky. Volba svítidel, objímky – – – – 510
2.4.2 Pevná svítidla. Umístění, upevnění, chránění – – – – 511
2.4.3 Závěsná svítidla – – – – – – – – – – – – – – – – – 511
2.4.4 Svítidla s kloubem – – – – – – – – – – – – – – – – 512
2.4.5 Přemístitelná svítidla, pohyblivý přívod – – – – – – 512
2.4.6 Ruční svítidla – – – – – – – – – – – – – – – – – – 512
2.4.7 Zvláštní svítidla – – – – – – – – – – – – – – – – – 513
2.4.8 Ochrana u svítidel – – – – – – – – – – – – – – – – 513
2.4.9 Svítidla vn – 513
2.4.10 Ochrana podle prostředí a užití – – – – – – – – – – 513

6/3 Revize elektrického přenosného nářadí I. třídy v provozu – – – 514

3.1 Všeobecně – 514
3.1.1 Rozdělení elektrických spotřebičů do tříd. Povinnosti k zajištění bezpečnosti pracujících s nářadím I. třídy 514
3.1.2 Rozdělení, lhůty a povinnost revize nářadí I. třídy – – 514
3.1.3 Oprávnění k provádění revizí, záznamy o revizích – – – 515
3.1.4 Upozornění pro používatele – – – – – – – – – – – – 516

3.2 Technické požadavky – – – – – – – – – – – – – – – – – 517
3.2.1 Všeobecně – 517
3.2.2 Stav nářadí a jeho součástí – – – – – – – – – – – – 517
3.2.3 Ochranný vodič, izolační odpor, chod nářadí – – – – 517

3.3 Zkoušení– 518
3.3.1 Všeobecně o zkoušení – – – – – – – – – – – – – – – 518

3.3.2 Prohlídka stavu nářadí a jeho součástí – – – – – – – 518
3.3.3 Zkouška připojení ochranného vodiče – – – – – – – 519
3.3.4 Zkouška izolačního odporu, zkouška chodu – – – – – 519

6/4 Revize přenosného elektromechanického nářadí II. a III. třídy v provozu. Bezpečnostní opatření – – – – – – – – – – – – – – 520
4.1 Všeobecně – 520
4.1.1 Účel normy, odpovědnost a kontrola – – – – – – – – 520
4.1.2 Třídy používání – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 520
4.1.3 Rozdělení revizí, povinnost a lhůty revizí, oprávnění k provádění revizí – – – – – – – – – – – – – – – – – – 520
4.2 Technické požadavky – – – – – – – – – – – – – – – – – – 522
4.2.1 Druhy zkoušek a jejich rozsah. Stav nářadí a jeho součástí – 522
4.2.2 Izolační odpor. Chod nářadí. Pohyblivý přívod – – – – 522
4.3 Zkoušení – 523
4.3.1 Všeobecně o zkoušení. Prohlídka stavu nářadí a jeho součástí – 523
4.3.2 Měření izolačního odporu – – – – – – – – – – – – – – 524
4.3.3 Zkouška chodu. Průkaz o zkoušce. Pořadí prohlídek a zkoušek – 524

2.5.5 Revize výkonových přepínačů – – – – – – – – – – 56
2.5.6 Revize přístrojových transformátorů vvn – – – – – – 56
2.6 Revize a údržba dozoren – – – – – – – – – – – – – – – – 56
2.7 Revize ochran a automatiky – – – – – – – – – – – – – – 56
2.7.1 Kontroly a zkoušky automatik a ochran – – – – – – 56
2.7.2 Kontrola a údržba regulátoru napětí – – – – – – – – 57
2.7.3 Generální údržba – – – – – – – – – – – – – – – – – 57
2.8 Revize měřicích přístrojů a elektroměrů v provozu – – – – 57
2. Provoz a údržba elektrických zařízení pracovních strojů – – – – – 58
2/1 Preventivní prohlídky a revize elektrického zařízení pracovních strojů – 58
1.1 Elektromotory – 58
1.2 Elektrický rozvod – – – – – – – – – – – – – – – – – – 58
1.3 Elektrické přístroje – – – – – – – – – – – – – – – – – 59
1.4 Osvětlení – 59
1.5 Časový rozvrh údržby a oprav – – – – – – – – – – – – 59
1.6 Kontroly elektrického zařízení před připojením nového stroje na síť – 60
1.7 Zjišťování poruch elektrických zařízení – – – – – – – – 60
2/2 Elektrické obvody pracovních strojů – – – – – – – – – – – – 61
2.1 Základní pojmy a zapojení – – – – – – – – – – – – – – 61
2.2 Přímé ruční ovládání – – – – – – – – – – – – – – – – 61
2.3 Nepřímé dálkové elektrické ovládání – – – – – – – – – 64
2.3.1 Princip konstrukce bezkontaktních spínačů – – – 64
2.3.2 Základní ovládací obvody při ručním dálkovém ovládání pomocí stykačů – – – – – – – – – – – – 66
2.3.3 Logické funkce – – – – – – – – – – – – – – – – – 69
2.3.3.1 Základní pojmy – – – – – – – – – – – – 69
2.3.3.2 Úlohy na realizaci jednoduchých logických funkcí pomocí stykačů – – – – – – – – – – 70
2.3.3.3 Realizace základních logických funkcí bezkontaktními prvky s tranzistory – – – – – 72
2.3.4 Blokování – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 75
2.4 Příklady zapojení elektromotorů při dálkovém ovládání se stykači – 77
2.5 Samočinné (automatické) elektrické ovládání – – – – – – 86
2.5.1 Úvodní otázky – – – – – – – – – – – – – – – – – 86
2.5.2 Činnost dvouhodnotových snímačů – – – – – – – – 86

2.5.3 Základní ovládací obvody při automatickém ovládání – 87
2.5.4 Způsoby samočinného (automatického) ovládání 89
2.5.4.1 Spínací automatika – – – – – – – – – – – – 89
2.5.4.2 Principy programového řízení – – – – – – 92
2.5.4.3 Číslicové řízení – – – – – – – – – – – – – 95
2.5.4.3.1 Číslicové kódy – – – – – – – – – 96
2.5.4.3.2 Princip programování číslicově řízených strojů s přetržitým řízením – – – – – – – – – – – – 99
2.5.4.3.3 Princip programování strojů se souvislým číslicovým řízením 100
2.6 Řídicí soustavy a jejich rozdělení – – – – – – – – – – – – 102

2/3 Principy samočinné (automatické) regulace pohonů – – – – – 103
3.1 Základní otázky – 103
3.2 Samočinná regulace Leonardovy skupiny – – – – – – – – 104
3.2.1 Rychlostní zpětná vazba – – – – – – – – – – – – – 104
3.3 Samočinná (automatická) regulace stejnosměrných motorů – 105
3.3.1 Spojitá automatická regulace rychlosti otáčení kotvy stejnosměrného motoru magnetickým zesilovačem – 105

2/4 Příklady zapojení a ovládání některých obráběcích strojů – – 106
4.1 Soustruh S32 – 106
4.2 Univerzální hrotový soustruh SV 18 RA – – – – – – – – 107
4.3 Jednovřetenový soustružnický automat A 16 A – – – – – 109
4.4 Frézka FN 20 – 110
4.5 Frézka FN 32 – 113
4.6 Automatická univerzální bruska BUA 20 – – – – – – – 115
4.7 Rychloběžná odvalovací obrážečka OH 4 – – – – – – – 117

2/5 Elektrické výtahy – 119
5.1 Stručný popis elektrického zařízení a pohonů výtahů – – 119
5.2 Elektrické zařízení výtahu – – – – – – – – – – – – – – – 120
5.3 Zapojení a ovládání výtahu – – – – – – – – – – – – – – 121
5.3.1 Výtahy s tlačítkovým ovládáním – – – – – – – – – 121
5.3.1.1 Popis činnosti výtahu v zapojení podle obr. 97/2 – – – – – – – – – – – – – – – – – – 122
5.3.1.2 Činnost výtahu v zapojení podle obr. 98/2 a 99/2 – – – – – – – – – – – – – – – – – 125

5.3.2 Výtahy s ovládáním výsuvnými kolíkovými tlačítky – 128
5.4 Údržba výtahu – 128
5.5 Kontrolní otázky – 129

2/6 Těžní stroje – 131
6.1 Úvod – 131
6.2 Elektrický pohon a řízení těžních strojů – – – – – – – – – 131
6.2.1 Pohon stejnosměrným motorem – – – – – – – – – 131
6.2.2 Pohon trojfázovým asynchronním motorem s kotvou kroužkovou – – – – – – – – – – – – – – – – – – 132

2/7 Elektrický pohon jeřábů – – – – – – – – – – – – – – – – – – 133
7.1 Úvodní otázky – 133
7.2 Provozní vlastnosti – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 136
7.2.1 Brzdění protiproudem – – – – – – – – – – – – – – 136
7.2.2 Eldroregulace – – – – – – – – – – – – – – – – – – 137
7.2.3 Diferenciální řazení dvou asynchronních kroužkových motorů – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 139
7.2.4 Pohon mostu jeřábu při velkém rozpětí – – – – – 140
7.3 Údržba jeřábů – 140
7.3.1 Základní ustanovení – – – – – – – – – – – – – 140
7.3.2 Jeřábové kontroléry a ovládače – – – – – – – – – 140
7.4 Kontrolní otázky – 142

2/8 Elektrická zařízení elektrického kladkostroje typu T a T2 – – – 142
8.1 Úvod – 142
8.2 Základní údaje – 143
8.3 Připojení kladkostroje k elektrické síti – – – – – – – – 144
8.4 Řídící přepínač a koncový vypínač – – – – – – – – – – 145
8.5 Kotoučová stejnosměrná elektromagnetická brzda typu DS – 149
8.6 Bezpečnost provozu – – – – – – – – – – – – – – – – – – 150
8.7 Možné závady v elektrickém zařízení kladkostroje – – – – 150

2/9 Elektrický pohon při plynulé dopravě materiálu – – – – – – 150
9.1 Základní otázky – 150
9.2 Blokování – 151
9.3 Dopravní cesty a postup při uvádění dopravních systémů do provozu – 155
9.4 Kontrolní otázky – 158

2/10 Elektrické zařízení poloautomatické betonárky – – – – – – – 159
10.1 Technologické schéma výroby – – – – – – – – – – – – – 159
10.1.1 Doprava štěrkopísku do deponií – – – – – – – – – 159
10.1.1.1 Popis činnosti při ovládání dopravy štěrkopísku – – – – – – – – – – – – – – – – – – 162
10.1.2 Doprava cementu do sil – – – – – – – – – – – – – 165
10.1.2.1 Popis činnosti při uvádění jednotlivých částí dopravy cementu do sil do chodu 166
10.1.2.1.1 Uvádění elevátoru do chodu – – 166
10.1.2.1.2 Spouštění dmychadel – – – – – 168
10.1.2.1.3 Popis činnosti při uvádění do chodu ventilátoru M18 – – – – 169
10.1.3 Doprava materiálů do míchačky – – – – – – – – – 170
10.1.3.1 Popis činnosti při ovládání dopravy materiálů do míchačky – – – – – – – – – – – – 172
10.2 Kontrolní otázky – 177

2/11 Údržba hydraulických lisů na vstřikování termoplastů typu CS – 181
11.1 Základní údaje – 181
11.2 Bezpečnost práce – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 185
11.3 Uvádění stroje do provozu – – – – – – – – – – – – – – 185
11.4 Údržba – 187

2/12 Provoz a údržba elektrických zařízení chladíren a mrazíren 187
12.1 Vybavení chadíren a mrazíren – – – – – – – – – – – – 187
12.2 Elektrické instalace – – – – – – – – – – – – – – – – – – 189
12.3 Zajištění bezpečného provozu – – – – – – – – – – – – 190

2/13 Elektrická kolejová doprava – – – – – – – – – – – – – – 191
13.1 Základní otázky – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 191
13.2 Důlní lokomotivy – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 193
13.2.1 Trolejové důlní lokomotivy – – – – – – – – – – 193
13.2.2 Akumulátorová důlní lokomotiva – – – – – – – 194
13.2.3 Odklizovací lokomotivy – – – – – – – – – – – – 194
13.3 Elektrická výstroj tramvaje – – – – – – – – – – – – – 194
13.4 Lokomotivy pro jednofázový rozvod – – – – – – – – – 195
13.5 Měnírny pro elektrické lokomotivy – – – – – – – – – 196
13.5.1 Měnírny pro důlní elektrické lokomotivy – – – – – 196
13.5.1.1 Měnírna na povrchovém dole – – – – – – 196
13.6 Vznik bludných proudů – – – – – – – – – – – – – – – 197
13.7 Kontrolní otázky – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 197

2/14 Obsluha a údržba akumulátorových vozíků – – – – – – – – 197
14.1 Základní údaje – 197
14.2 Řízení akumulátorového vozíku – – – – – – – – – – – – 199
14.2.1 Popis činnosti při řízení rychlosti – – – – – – – – 200
14.2.2 Popis činnosti při jízdě do zatáčky – – – – – – – 201
14.2.3 Popis činnosti při spínání elektromotoru M3 zubového čerpadla – – – – – – – – – – – – – – – – – 201
3. Provoz a údržba akumulátorů a akumulátorových baterií – – – – 202
3/1 Úvod a druhy akumulátorů – – – – – – – – – – – – – – – – 203
3/2 Názvosloví a základní pojmy – – – – – – – – – – – – – – – 207
3/3 Elektrolyt – 213
3.1 Elektrolyt do olověných akumulátorů – – – – – – – – – 213
3.1.1 Skladování elektrolytu pro olověné akumulátory – – 216
3.1.2 Skladování a doprava olověných akumulátorů – – – – 216
3.2 Elektrolyt do niklokadmiových akumulátorů – – – – – – – 216
3.2.1 Příprava a skladování hydroxidu draselného a elektrolytu pro alkalické akumulátory – – – – – – – – – 217
3.2.2 Výměna elektrolytu niklokadmiových akumulátorů – 219
3.2.3 Skladování niklokadmiových akumulátorů – – – – – 220
3.3 Elektrolyt do stříbrozinkových akumulátorů – – – – – – – 221
3/4 Nabíjení akumulátorů – – – – – – – – – – – – – – – – – – 221
3/5 Uvádění do činnosti, nabíjení, provoz a údržba akumulátorů 222
5.1 Akumulátory olověné – – – – – – – – – – – – – – – – – – 222
5.1.1 Předepsaný postup při uvádění do činnosti a nabíjení vyráběných typů olověných akumulátorových článků a baterií – 228
5.1.1.1 Motocyklové olověné akumulátorové baterie typu M, MO, MŠ – – – – – – – – – – – – – – 228
5.1.1.2 Startovací olověné akumulátorové baterie typu N a T – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 229
5.1.1.3 Telefonní olověné akumulátorové baterie typu OE – 231
5.1.1.4 Dopravní mřížkové olověné akumulátorové články a baterie typu K – – – – – – – – – – – – 233
5.1.1.5 Dopravní trubkové olověné akumulátorové články a baterie typu DT – – – – – – – – – – – – 234
5.1.1.6 Osvětlovací olověné akumulátory typu GO 234
5.1.2 Akumulátorovna s olověnými akumulátorovými články typu J – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 236

5.1.2.1 Základní údaje – – – – – – – – – – – – – – – 236
5.1.2.2 Zařízení, provoz a údržba v akumulátorovně 237
5.1.3 Otázky k obsluze a údržbě olověných akumulátorů 238
5.1.4 Poruchy olověných akumulátorů a jejich odstraňování 239
5.2 Akumulátory niklokadmiové – – – – – – – – – – – – – – – 248
5.2.2 Předepsaný postup při uvádění do činnosti a nabíjení vyráběných typů niklokadmiových akumulátorových článků a baterií – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 250
5.2.2.1 Dopravní niklokadmiové akumulátorové články a baterie typu NKT – – – – – – – – – – – – – 250
5.2.2.2 Niklokadmiové akumulátorové články a baterie pro silnoproudé vybíjení typ NKS – – – – – – 252
5.2.2.3 Osvětlovací niklokadmiové akumulátorové články a baterie typu NKO – – – – – – – – – – – 254
5.2.2.4 Napájecí niklokadmiové akumulátorové články a baterie, typová řada NKN ve svařených nádobách a NKNU v polystyrenových nádobách 254
5.2.2.5 Důlní niklokadmiové akumulátory typu NKDU 10 – 256
5.2.3 Otázky z provozu a údržby niklokadmiových akumulátorů – 257
5.3 Stříbrozinkové akumulátory – – – – – – – – – – – – – – – 259
5.3.1 Hlavní zásady při uvádění do činnosti stříbrozinkových akumulátorů – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 260

4. Obsluha, provoz a údržba elektrických strojů a přístrojů – – – – – 263

4/1 Obsluha, provoz a údržba trojfázových asynchronních motorů, stejnosměrných strojů a soustrojí asynchronní motor-dynamo – 263
1.1 Uvedení do provozu a obsluha – – – – – – – – – – – – – – 263
1.1.1 Volba a usazení motoru – – – – – – – – – – – – – – – 263
1.1.2 Opatření před připojením stroje na síť – – – – – – – 264
1.1.3 Přívod a připojení motoru na síť – – – – – – – – – – 265
1.1.4 Jištění, ochrana a měření – – – – – – – – – – – – – 267
1.1.5 Kontrola stroje před prvním spuštěním – – – – – – – 268
1.1.6 Spouštění a zastavování trojfázových asynchronních motorů a stejnosměrných strojů – – – – – – – – – – 269
1.1.6.1 Spouštění a zastavování trojfázových asynchronních motorů – – – – – – – – – – – – – 269
1.1.6.2 Spouštění a zastavování stejnosměrných strojů 271
1.1.7 Změna smyslu otáčení trojfázových asynchronních a stejnosměrných motorů – – – – – – – – – – – – – 277
1.1.8 Dohled při provozu elektrických strojů – – – – – – – 278

1.2 Základní údržba – 279
1.2.1 Bezpečnostní opatření – – – – – – – – – – – – – – – – 279
1.2.2 Čištění – 280
1.2.3 Výměna pojistek – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 280
1.2.4 Svorky a kontakty – – – – – – – – – – – – – – – – – – 280
1.2.5 Mazání – 281
1.2.5.1 Valivá ložiska – – – – – – – – – – – – – – – – – 281
1.2.5.2 Kluzná ložiska – – – – – – – – – – – – – – – – – 282
1.2.5.3 Tlakové mazání – – – – – – – – – – – – – – – – 282
1.2.5.4 Výměna oleje – – – – – – – – – – – – – – – – – 282
1.3 Údržba sběracího ústrojí, kroužků, komutátorů a kartáčů – 283
1.3.1 Sběrací kroužky – – – – – – – – – – – – – – – – – – 283
1.3.2 Kartáče – 283
1.3.3 Kartáčové držáky – – – – – – – – – – – – – – – – – – 285
1.3.4 Odklápěč – 285
1.3.5 Nosné a spojovací části u stejnosměrných strojů – – – 285
1.3.6 Komutátor – 286
1.3.6.1 Přesoustružení komutátoru – – – – – – – – – – 286
1.4 Rozebrání a složení elektrického stroje – – – – – – – – – 287
1.5 Kontrolní prohlídky a revize – – – – – – – – – – – – – – 290
1.6 Skladování elektrických strojů – – – – – – – – – – – – – 292
1.7 Zjišťování některých poruch trojfázových asynchronních motorů – 293
1.7.1 Běžné poruchy trojfázových asynchronních motorů a jejich možné příčiny – – – – – – – – – – – – – – – 296
1.8 Poruchy jednofázových asynchronních motorů – – – – – – 299
1.9 Poruchy synchronních strojů – – – – – – – – – – – – – – 299
1.10 Poruchy stejnosměrných strojů – – – – – – – – – – – – 300
4/2 Poruchy transformátorů – – – – – – – – – – – – – – – – 306
4/3 Poruchy stykačů – 308
4/4 Poruchy relé – 308
5. Vinutí elektrických strojů točivých – – – – – – – – – – – – 310
5/1 Stejnosměrné stroje – – – – – – – – – – – – – – – – – – 310
1.1 Vinutí kotev stejnosměrných strojů – – – – – – – – – – – 310
1.1.1 Základní údaje – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 310
1.1.2 Uspořádání vinutí kotev stejnosměrných strojů – – – 318
1.1.2.1 Dvouvrstvové vinutí kotev vícepólových stejnosměrných strojů – – – – – – – – – – – – – – – – 321
1.1.2.1.1 Smyčkové vinutí – – – – – – – – – – 321
1.1.2.1.2 Vlnové vinutí – – – – – – – – – – – – 324

1.2 Vinutí magnetů – 328
1.2.1 Spojení cívek hlavních a pomocných pólů – – – – – – 329
1.2.2 Kontrola spojení cívek na pólech stejnosměrných strojů 330

5/2 Střídavé stroje – 331
2.1 Příklady a údaje o vinutí statorů trojfázových strojů – – – 331
2.1.1 Vinutí se stejnými cívkami – – – – – – – – – – – – – 331
2.1.1.1 Příklady jednovrstvových vinutí – – – – – – – 338
2.1.1.2 Příklady dvouvrstvového vinutí – – – – – – – 343
2.1.2 Soustředné vinutí statoru trojfázového stroje – – – – 344
2.2 Druhy vinutí a jejich provádění – – – – – – – – – – – – 349
2.2.1 Rozdělení vinutí podle provedení a příprava statoru a rotoru k navíjení – – – – – – – – – – – – – – – – – – 349
2.2.2 Provádění vinutí se stejnými cívkami – – – – – – – 350
2.2.3 Provádění vinutí se soustřednými cívkami – – – – – – 353
2.2.4 Vinutí protahované (prošívané) – – – – – – – – – – 353
2.3 Zapojování vinutí statorů asynchronních motorů – – – – – 354
2.3.1 Motory trojfázové – – – – – – – – – – – – – – – – 354
2.3.2 Zapojování vinutí statorů jednofázových motorů – – – 364
2.3.3 Označování vývodů na svorkovnici trojfázových motorů – 364
2.4 Vinutí kotev – 364
2.5 Kontrola vinutí – 365
2.6 Impregnace a sušení vinutí – – – – – – – – – – – – – – 366
2.7 Zjišťování údajů o stroji před převíjením – – – – – – – – 367

5/3 Údaje o vinutí elektrických strojů výroby MEZ Brno – – – – – 368
3.1 Stejnosměrné stroje – – – – – – – – – – – – – – – – – – 368
3.1.1 Stejnosměrné stroje typu SM, SD a 2SM velikosti 90 až 200 – 368
3.1.1.1 Regulace otáček a připojování – – – – – – – 372
3.1.2 Stejnosměrné motory typu TMN a dynama typu TDN 373
3.1.3 Dynama řady OD pro osvětlení železničních vagónů – – 374
3.1.4 Stejnosměrné motory řady 2SFT – – – – – – – – – – 376
3.1.4.1 Základní údaje – – – – – – – – – – – – – – 376
3.1.4.2 Technologie vinutí – – – – – – – – – – – – – 377
3.2 Střídavé stroje – 379
3.2.1 Trojfázový asynchronní motorek s kotvou nakrátko typ DNN1 a 2 – – – – – – – – – – – – – – – – – – – 379
3.2.2 Trojfázový asynchronní motorek typ STM – – – – – 379
3.2.3 Trojfázové dvoupólové asynchronní motory reversační MRZ k pohonu obráběcích strojů – – – – – – – – – 382