

## O B S A H

### Elektrická lokomotiva E 499.0

	Strana
Návod k obsluze elektrické lokomotivy E 499.0 . . . . .	5
Všeobecné pokyny k obsluze lokomotivy . . . . .	5
Některé provozní stavy lokomotivy . . . . .	6
Technický popis elektrické lokomotivy řady E 499.0 (typ 12 E1 až E6) . . . . .	9
Stručný popis konstrukce lokomotivy . . . . .	10
Stručný popis elektrických strojů a zařízení s poukazem na případné závady . . . . .	13
Trakční motor typu 3AL 4864 ZT . . . . .	13
Řídicí kontrolér typu 2 KR . . . . .	14
Popis dotyků povelového válce řídicího kontroléru . . . . .	15
Dotyky řídicího válce řídicího kontroléru . . . . .	16
Samočinný rychlo vypínač 10 HC . . . . .	16
Základní údaje rychlo vypínače (hlavní vypínač) . . . . .	17
Hlavní kontrolér typu 10 HK . . . . .	19
Pneumatický motor typu 9 NP . . . . .	21
Sběrač proudu typu 4 PP . . . . .	22
Odpojovač typu 1 FC . . . . .	24
Měníč směru typ 5 MP . . . . .	24
Ventilátorový motor typu A 2934/4 . . . . .	25
Provoz ventilátorového motoru . . . . .	26
Udržování a výměna uhlíků . . . . .	26
Kompresorové soustrojí . . . . .	27
Uzemňovač nápravy . . . . .	29
Regulátor sítě a nabíjení typu REL-21.3 . . . . .	30
Provoz regulátoru sítě a nabíjení . . . . .	32

Údržba regulátoru sítě a nabíjení . . . . .	32
Nastavování regulátoru sítě a nabíjení . . . . .	33
Regulátor proudu I . . . . .	34
Nastavení derivačního relé RD . . . . .	34
Nastavení automatického spínače A (zpětný automat) . . . . .	35
Příslušenství regulátoru sítě a nabíjení . . . . .	36
Pracovní hodnoty regulátoru sítě a nabíjení v případě pracují-li obě dynama . . . . .	37
Měřicí přístroje . . . . .	38
Řídicí obvody a jeho závady . . . . .	39
Základní zapojení ovládání hlavního lokomotivního vypínače . . . . .	39
Popis zapnutí pomocného relé čís. 339 . . . . .	41
Zapojení přídržného obvodu hlavního vypínače . . . . .	45
Závady v obvodech ovládání hlavního vypínače . . . . .	45
Zapínací obvod hlavního vypínače (závady) . . . . .	49
Přídržný obvod hlavního vypínače (závady) . . . . .	50
Obvody ovládání sběračů proudu (u lokomotiv typu 12 E1 až 12 E4) . . . . .	52
Popis zapojení . . . . .	52
Závady v obvodu řízení sběračů u lokomotiv typu 12 E1 až 12 E4 . . . . .	54
Obvody ovládání sběračů proudu u lokomotiv typu 12 E5 a 12 E6 . . . . .	55
Závady v obvodech ovládání sběračů u lokomotiv typu 12 E5 a 12 E6 . . . . .	58
Řízení pomocných pohonů . . . . .	60
Řízení stykačů kompresorových motorů . . . . .	61
Obvod stykače čís. 212 (kompresor II) poloha „samočinně“ . . . . .	62
Obvod stykače čís. 211 (kompresor I) poloha „ručně“ . . . . .	62
Obvod stykače čís. 212 (kompresor II) poloha „ručně“ . . . . .	62
Obvod stykače čís. 211 (kompresor I) poloha „samočinně“ ze stanoviště II . . . . .	62
Obvod stykače čís. 212 (kompresor II) poloha „ručně“ ze stanoviště II . . . . .	64
Obvod stykače čís. 212 (kompresor II) poloha „ručně“ ze stanoviště II . . . . .	64

	Strana
Řízení pomocných pohonů v obvodech m. n. . . . .	284
Řízení stykače topení vlaku čís. 705 ze stanoviště I . . . . .	284
Závady v obvodech řízení stykače topení vlaku čís. 705 . . . . .	286
Návěštění polohy stykače topení vlaku čís. 705 . . . . .	286
Řízení topení stanovišť čís. 731 a 732 . . . . .	288
Obvod řízení stykače topení stanovišť čís. 731, první topný okruh . . . . .	290
Obvod řízení stykače topení stanovišť čís. 732, druhý topný okruh . . . . .	290
Závady v obvodech řízení stykačů topení stanovišť . . . . .	290
Obvody řízení stykačů kompresorových motorů . . . . .	292
Řízení stykačů ventilátorových motorů ze stanoviště I. . . . .	294
Spínač ventilátorů čís. 410 v poloze „Samočinně“ . . . . .	294
Přídržný obvod stykačů ventilátorových motorů . . . . .	295
Spínač ventilátorů čís. 410 v poloze „Trvale“ . . . . .	295
Závady v obvodech řízení ventilátorových stykačů čís. 210 a 211 . . . . .	295
Zapojení ovládání sběračů . . . . .	298
Závady v obvodech řízení sběračů . . . . .	300
Ovládání hlavního vypínače . . . . .	300
Zapnutí pomocného relé hlavního vypínače čís. 330 . . . . .	302
Obvod pomocného relé čís. 330 . . . . .	302
Obvod vlastního zapnutí hlavního vypínače . . . . .	302
Přídržný obvod hlavního vypínače . . . . .	304
Závady v obvodech ovládání hlavního vypínače . . . . .	306
Pomocné relé čís. 330 spíná, ale hlavní vypínač nezapne . . . . .	308
Hlavní vypínač zapne, ale po odpadnutí relé čís. 330 opět vypne . . . . .	308
Obvody hlavního vypínače u lokomotiv E 669.2 série 59 E3 . . . . .	308
Obvod relé čís. 330 . . . . .	308
Zapínací proud hlavního vypínače . . . . .	312
Přídržný obvod hlavního vypínače . . . . .	312
Signalizace polohy hlavního vypínače . . . . .	312
Obvod návěštění polohy hlavního vypínače, poloha „Zapnuto“ . . . . .	314
Závady v obvodech návěštění polohy hlavního vypínače . . . . .	315

	Strana
Obvod elektromagnetických blokovacích západek dveří, ze stanoviště do strojovny . . . . .	315
Popis obvodu elektromagnetických západek dveří . . . . .	316
Zapojení zvukového návěštění skluzu náprav . . . . .	318
Popis obvodu návěštění skluzu . . . . .	318
Závady v obvodech návěštění skluzu . . . . .	319
Obvod zprostředkovacího relé hlavního vypínače čís. 331 . . . . .	319
Obvod relé čís. 331 . . . . .	321
Závady v obvodu relé čís. 331 . . . . .	321
Zapojení pískování lokomotivy E 669.2 série 59 E1 a E2 . . . . .	322
Zapojení pískování u lokomotivy E 669.2 série 59 E3 . . . . .	323
Zapojení vytápění odvodňovacích elektromagnetických ventilů čís. 845 pro odvodnění kondenzačních jímek . . . . .	326
Zapojení u lokomotiv série 59 E3 . . . . .	326
Obvod zapojení elektromagnetických ventilů pro odvodňování jímek . . . . .	326
Řízení odpojovačů a uzemňovače . . . . .	327
Popis obvodů ovládnání odpojovačů a uzemňovače . . . . .	330
Obvod ovládače v poloze „O“, odpojeno . . . . .	330
Poloha ovládačů v poloze „zapojeno“ . . . . .	332
Závady v obvodech ovládnání odpojovačů a uzemňovače . . . . .	333
Signalizace jízdy na odporových jízdnicích stupních a polohy hlavního kontroléru . . . . .	335
Obvody řízení měničů směru u lokomotiv typu 59 E1 a E2 . . . . .	335
Závady v obvodech měničů směru . . . . .	337
Zapojení návěstního klapkovníku . . . . .	337
Zapojení relé signalizace ochran čís. 567 . . . . .	340
Zapojení napěťového relé čís. 110 (typ 9CN/1 3 kV) . . . . .	343
Zapojení relé čís. 400, stykač řídicího proudu pomocných pohonů . . . . .	343
Měřicí obvody lokomotivy, zapojení měřicích přístrojů . . . . .	344
Měření napětí v trolejovém vedení . . . . .	345
Měření trakčního proudu . . . . .	345

	Strana
Měření proudu pomocných pohonů a topení stanovišť . . . . .	345
Měření spotřebované elektrické energie . . . . .	347
Měření rychlosti lokomotivy . . . . .	348
Řízení šuntovacího kontroléru . . . . .	348
Některé provozní pokyny . . . . .	350
Postup při uvádění lokomotivy do nouzového provozu . . . . .	350
Jízda lokomotivy s poruchou . . . . .	353
Postup při vyřazování vadné motorové skupiny . . . . .	354
Příprava brzdového zařízení pro nakládání a osobní vlaky . . . . .	355

Závady v obvodech řízení kompresorových stykačů čís. 211 a 212 . . . . .	64
Obvod řízení stykače čís. 250 ventilátorových motorů . . . . .	67
Obvod řízení stykače čís. 250 ze stanoviště I v poloze „samočinně“ . . . . .	68
Závady v obvodech řízení ventilátorového stykače čís. 250 . . . . .	69
Závady v obvodu přídržného proudu ovládací cívky stykače ventilátorových motorů čís. 250 . . . . .	71
Zapojení ovládání ventilátorových klapek . . . . .	72
Vlastní zapojení obvodů pro řízení ventilátorových klapek . . . . .	72
Závady v obvodech řízení ventilátorových klapek . . . . .	75
Obvody řízení vyrovnání nápravových tlaků . . . . .	77
Zapojení řízení automatického vyrovnání nápravových tlaků . . . . .	77
Zapojení ovládání stykače topení vlaku . . . . .	78
Řízení stykačů topení stanovišť . . . . .	80
Závady v obvodech řízení stykačů čís. 731 a 732 . . . . .	83
Zapojení řízení lokomotivy . . . . .	84
Závady v obvodu ovládací cívky relé čís. 300 . . . . .	86
Obvody řízení měničů směru . . . . .	86
Popis obvodů řízení měničů směru při jednotlivých polohách reverzního válce . . . . .	87
Přestavení měničů směru z polohy „P“ do polohy „Z“ ze stanoviště I . . . . .	89
Přestavení měničů směru ze stanoviště II z polohy „P“ do polohy „Z“ . . . . .	90
Závady v obvodech řízení měničů směru . . . . .	91
Obvody cívek elektromagnetických západek řídicího kontroléru . . . . .	92
Zapojení cívky (pravé) elektromagnetické západky čís. 3041 řídicího kontroléru na stanovišti I . . . . .	94
Zapojení cívky (levé) elektromagnetické západky čís. 3051 řídicího kontroléru na stanovišti I . . . . .	95
Blokování řízení lokomotivy . . . . .	96
Blokování řízení v případě nepřetočení se jednoho z měničů směru do koncové polohy „P“ (stupeň/X) . . . . .	98

Blokování řízení v případě nepřetočení se jednoho měniče směru do koncové polohy „Z“ (stupeň/X) . . . . .	99
Blokování řízení v případě vyřazení jedné motorové skupiny (měnič směru je zaaretován ve střední poloze) . . . . .	99
Zapojení blokování řízení v případě zaaretování jednoho měniče směru (reverzní válec je v poloze „P“ nebo „Z“) . . . . .	100
Závady v obvodech řízení měničů směru a blokování řízení lokomotivy v poloze „X“ . . . . .	101
Závady v obvodech řízení lokomotivy . . . . .	102
Obvody elektromagnetických západek řídicího kontroléru a jejich závady . . . . .	104
Obvod elektromagnetické západky čís. 3041 ze stanoviště I (stupeň O) . . . . .	104
Obvod elektromagnetické západky čís. 3051 ze stanoviště I (stupeň X) . . . . .	104
Závady v oborech řízení západek řídicího kontroléru . . . . .	105
Obvody dvojčítých elektropneumatických ventilů pneumatického motoru hlavního kontroléru . . . . .	106
Závady v obvodech dvojčítých elektropneumatických ventilů čís. 041 a 042 . . . . .	106
Zapojení stykačové skříně typu SIS 12-3 . . . . .	108
Parametry jednotlivých relé ve stykačové skříně a funkce, kterou relé v obvodu plní . . . . .	108
Relé čís. 363 . . . . .	108
Relé čís. 361 . . . . .	109
Relé čís. 360 . . . . .	109
Relé čís. 300 . . . . .	109
Relé čís. 331 . . . . .	109
Závady v obvodě relé čís. 331 . . . . .	110
Relé čís. 400 . . . . .	111
Zapojení obvodu řízení stykače řídicího proudu pomocných pohonů čís. 400 (332) . . . . .	112
Relé čís. 542 . . . . .	114
Návěstní obvody hlavního vypínače . . . . .	114
Návěštění jízdy na odporových (nehospodárných) stupních . . . . .	117
Závady v obvodech návěštění jízdy na odporových stupních . . . . .	118

Návěštění polohy uzemňovače a odpojovačů (typ 12 E1 a 12 E2)	119
Trakční obvod (typ 12 E4 až 12 E8)	120
Přechod ze spojení sériového na spojení sérioparalelní	121
Sérioparalel	122
Obvod motorové skupiny II (stupeň/33 hospodárný, směr „P“)	123
Obvod motorové skupiny I (stupeň/33 hospodárný, směr „P“)	123
Závady v trakčním obvodu	123
Zjištění místa poruchy v trakčním obvodu	126
Vyzkoušení hlavního kontroléru a rozjezdových odporníků	126
Měření izolačního odporu trakčního obvodu	128
Skluz lokomotivy	130
Skluzové relé typu 3 CB	131
Návěštění skluzu náprav (typ 12 E2 až 12 E8)	132
Velký skluz (typ lokomotiv 12 E2 až 12 E4)	133
Velký skluz (typ lokomotiv 12 E5 a 12 E6)	133
Závady v obvodech skluzu náprav	134
Obvod zprostředkovacího relé čís. 331	135
Závady v obvodu relé čís. 331	136
Obvody pomocných pohonů a topení a jejich závady (lokomotivy typu 12 E1 až 12 E3)	138
Závady v obvodech motorů kompresorů	139
Obvody topení vlaku	140
Závady v obvodech v. n. topení vlaku	140
Topení stanovišť	143
Ochrany lokomotiv	143
Ochrany přepětové a podpětové	143
Napětové relé čís. 150 typu 2 CN, 3 kV	144
Zkouška a nastavení napětového relé typu 2 CN	145
Kontrola nastavení napětového relé	145
Provozní hodnoty napětového relé	145
Kondenzátor jako přepětová ochrana	146
Zkouška kondenzátoru	147
Poruchy ventilových bleskojistek	147



	Strana
Ochrany nadproudové (maximální) . . . . .	148
Zkoušení nadproudových relé . . . . .	148
Sklužové relé typu 3 CB . . . . .	149
Nastavení sklužového relé . . . . .	149
Měření izolačního odporu sklužových relé . . . . .	150
Pojistky vysokého napětí . . . . .	150
Opravy přepálených v. n. pojistek . . . . .	150
Ampérmetry motorových skupin . . . . .	151
Voltmetry trolejového napětí . . . . .	152
Elektrické rychloměry . . . . .	153
Závady elektrických rychloměrů . . . . .	154
Cejchování elektrických rychloměrů . . . . .	154
Měření teploty rozjezdových odporníků . . . . .	155
Cejchování teploměrů rozjezdových odporníků . . . . .	155
Měření teploty trakčních motorů . . . . .	155
Rozdělení jednotlivých elektrických lokomotivních řad a typové označení . . . . .	156
Kusovník elektrické výzbroje pro lokomotivy typu 12 E . . . . .	156

### **Elektrická lokomotiva E 499.1, typu 30 E1 a 30 E2**

Základní parametry lokomotivy řady E 499.1 typu 30 E1 . . . . .	158
Stroje, přístroje a zařízení na lokomotivě řady E 499.1, které jsou shodné se zařízením na lokomotivě řady E 499.0 . . . . .	159
Zapojení řízení pomocných pohonů . . . . .	159
Zapojení řízení stykačů kompresorových motorů . . . . .	160
Zapojení obvodů při poloze samočinně . . . . .	160
Poloha „ručně“ kompresor I stanoviště I . . . . .	160
Závady v obvodech řízení stykačů kompresorů . . . . .	161
Tepelné relé čís. 201, 202 a 240 . . . . .	162
Zapojení řízení stykače ventilátorových motorů čís. 250 . . . . .	164
Obvod stykače čís. 250 při poloze spínače čís. 337 „samočinně“ stanoviště I . . . . .	164
Závady v obvodech řízení stykače čís. 250 . . . . .	165
Ostatní řídicí obvody pomocných pohonů . . . . .	166

	Strana
Rízení lokomotivy . . . . .	166
Zapojení pomocných pohonů v. n. . . . .	166
Zapojení kompresorových motorů v. n. . . . .	167
Zapojení ventilátorových motorů čís. 261 a 262 . . . . .	167
Závady v obvodech v. n. pomocných pohonů . . . . .	168
Závady v obvodu topení vlaku . . . . .	169
Závady v obvodu topení stanovišť . . . . .	169
Zapojení ovládní hlavního lokomotivního vypínače . . . . .	171
Trakční (silový) obvod . . . . .	171
Řídicí obvody a zařízení se souhlasným zapojením s lokomotivami řady E 499.0. . . . .	174
Obvod synchronizace . . . . .	176
Zapojení synchronizace . . . . .	176
Nouzový provoz . . . . .	177
Příprava nouzového provozu . . . . .	177

### Elektrická lokomotiva E 469.1 typu 43 E

Základní parametry elektrické lokomotivy řady E 469.1 typu 43 E . . . . .	180
Odlišná lokomotivní výzbroj od zařízení na lokomotivě řady E 499.0 a E 499.1 . . . . .	181
Lokomotivní ochrany . . . . .	181
Hodnoty rozjezdových odporníků na jednotlivých jízdnicích stupních . . . . .	182
Trakční obvod . . . . .	184
Pomocné pohony . . . . .	184
Řídicí obvody lokomotivy (napětí 48 V) . . . . .	186
Ovládní hlavního lokomotivního vypínače . . . . .	186
Zapnutí pomocného relé čís. 330 . . . . .	186
Vlastní zapnutí pomocného relé čís. 330 . . . . .	186
Zapínací obvod hlavního vypínače . . . . .	188
Přidržený obvod hlavního vypínače . . . . .	190
Závady v ovládacích obvodech hlavního vypínače . . . . .	190
Obvod stykače řídicího proudu pomocných pohonů čís. 400 . . . . .	190
Zapojení ovládací cívky stykače čís. 400 . . . . .	190

	Strana
Řízení pomocných pohonů . . . . .	192
Zapojení řízení elektromagnetických ventilů čís. 931 a 932 pro sběrače proudu . . . . .	196
Zapojení ovládnání sběračů . . . . .	196
Závady v obvodech řízení elektromagnetických ventilů čís. 931 a 932 . . . . .	196
Blokování sítí dveří strojovny . . . . .	199
Závady v obvodech cívek blokovacích elektromagnetů čís. 3551—6 . . . . .	199
Obvod relé čís. 300 . . . . .	200
Závady v obvodu relé čís. 300 . . . . .	201
Zapojení automatického vyrovnání nápravových tlaků . . . . .	201
Závady v obvodech elektromagnetických ventilů čís. 927 a 928 pro vyrovnání nápravových tlaků . . . . .	202
Blokovací dotyky lokomotivy . . . . .	203
Zapojení blokovacích dotyků hlavního kontroléru čís. 0401 . . . . .	203
Zapojení blokovacích dotyků hlavního vypínače čís. 0211	204
Návěštní obvody . . . . .	206
Návěštní polohy hlavního vypínače . . . . .	208
Návěštní polohy stykače topení vlaku čís. 700 . . . . .	208
Návěštní jízdy na odporových jízdnicích stupních . . . . .	208
Stykačová skříň SIS 12—3 . . . . .	208
Regulátorová skříň REL 21—3 . . . . .	209
Řízení měničů směru . . . . .	209
Popis obvodu elektromagnetických ventilů měničů směru, směr „P“ ze stanoviště I . . . . .	209
Závady v obvodech řízení měničů směru . . . . .	211
Obvod zprostředkovacího relé čís. 331 . . . . .	212
Zapojení ovládací cívky relé čís. 331 . . . . .	212
Závady v obvodu ovládací cívky relé čís. 331 . . . . .	213
Akustické návěštní skluzu náprav . . . . .	216
Automatické ovládnání ventilátorových klapek . . . . .	216
Nouzový provoz . . . . .	216

## Elektrická lokomotiva E 669.1 typu 31 E

Trakční obvod . . . . .	217
Zapojení pomocných pohonů . . . . .	217
Zapojení řízení pomocných pohonů . . . . .	217
Zapojení návěštění skluzu náprav . . . . .	218
Základní zapojení pískování . . . . .	218
Zapojení řízení ventilátorových klapek . . . . .	218
Obvod zprostředkovacího relé . . . . .	219
Zapojení řízení sběračů . . . . .	219
Zapojení měření v obvodech v. n. . . . .	220
Zapojení synchronizace . . . . .	220

## Elektrická lokomotiva řady E 669.2 typu 59 E3

Popis elektrické lokomotivy řady E 669.2 typu 59 E . . . . .	221
Obvody trakčního proudu . . . . .	221
Trakční obvody . . . . .	225
Popis zapojení prvního odporového stupně . . . . .	225
Zapojení trakčních motorů při druhé sérii . . . . .	226
Zapojení trakčního obvodu v paralelu . . . . .	227
První motorová skupina . . . . .	227
Druhá motorová skupina . . . . .	228
Třetí motorová skupina . . . . .	229
Hodnoty rozjezdových odporníků na jednotlivých jízdních stupních . . . . .	229
Série . . . . .	229
Sérioparalel . . . . .	230
Paralel . . . . .	230
Skupiny odporníků . . . . .	230
Blokovací dotyky . . . . .	230
Blokovací dotyky hlavního kontroléru . . . . .	231
Blokovací dotyky hlavního vypínače . . . . .	234
Blokovací dotyky měničů směru . . . . .	235
Blokovací dotyky šuntovacího kontroléru čís. 095 . . . . .	236
Dotyky spínače řídicího proudu čís. 305—306 . . . . .	236
Dotyky reverzního válce . . . . .	238
Vyřazovací válce motorových skupin čís. 3018 a 3038 . . . . .	240
Řídicí kontrolér a jeho dotyky . . . . .	241
Zapínací obvod stykače řídicího proudu čís. 300 . . . . .	243

	Strana
Řízení lokomotiv typu 59 E1 a E2 . . . . .	245
Řízení lokomotivy ze stanoviště I. směr „P“ vyřazovací válec v poloze „N“ . . . . .	246
Směr „Z“ stanoviště I . . . . .	248
Obvody řídicího proudu s vyřazenou vadnou motorovou skupinou . . . . .	248
Vyřazení vadné motorové skupiny I. ze stanoviště I. . . . .	248
Vyřazení vadné motorové skupiny II. ze stanoviště I. . . . .	250
Vyřazení vadné motorové skupiny III. ze stanoviště I. . . . .	250
Obvod řídicího proudu ze stanoviště II. . . . .	253
Vyřazení vadné motorové skupiny I. ze stanoviště II. . . . .	255
Vyřazení vadné motorové skupiny II. ze stanoviště II. . . . .	255
Vyřazení vadné motorové skupiny III. ze stanoviště II. . . . .	258
Závady v obvodech řízení v případě, že není napětí 48 V na povelovém válci řídicího kontroléru . . . . .	259
Řízení u lokomotiv řady E 669.2 typu 59 E3 . . . . .	261
Závady v obvodech řízení západek řídicího kontroléru . . . . .	270
Obvod elektromagnetické západky řídicího kontroléru čís. 3013 . . . . .	272
Obvod elektromagnetické západky řídicího kontroléru čís. 3014 . . . . .	272
Závady v obvodech elektromagnetických západek . . . . .	273
Zapojení pomocných pohonů v obvodu v. n. . . . .	274
Obvod v. n. topení vlaku . . . . .	274
Obvody v. n. topení stanovišť . . . . .	275
Vlastní zapojení obvodů v. n. topení stanovišť . . . . .	275
Závady v obvodech v. n. topení stanovišť . . . . .	277
Obvody v. n. kompresorových motorů . . . . .	278
Zapojení motorů kompresorů čís. 221 a 222 . . . . .	278
Závady v obvodech v. n. kompresorových motorů . . . . .	280
Obvody v. n. ventilátorových motorů . . . . .	280
Spojení sériové (popis prvního rozběhového stupně) . . . . .	280
Druhý rozběhový stupeň . . . . .	282
Spojení paralelní (první rozběhový stupeň) . . . . .	282
Obvod ventilátorového motoru I. čís. 223 . . . . .	282
Obvod ventilátorového motoru II. čís. 224 . . . . .	283
Závady v obvodech ventilátorových motorů . . . . .	283