

1	Automobil	11
1.1	Vývoj automobilu	11
1.2	Rozdělení a konstrukce motorových vozidel	12
1.3	Konstrukce automobilu	12
1.4	Automobil jako technický systém	13
1.4.1	Technické systémy	13
1.4.2	Systém motorového vozidla	13
1.4.3	Díličí systémy v motorovém vozidle	15
1.4.4	Rozdělení technických systémů a díličích systémů podle zpracování	16
1.4.5	Ovládání technických systémů	17
1.5	Údržba a opravy	18
1.6	Čističe (filtry), konstrukce a údržba	20
1.6.1	Čističe vzduchu	20
1.6.2	Čističe paliva	21
1.6.3	Čističe oleje	22
1.6.4	Filtrační čističe hydrauliky	22
1.6.5	Filtrační čističe pro vnitřní prostor vozidla	22
1.6.6	Údržba	22
1.7	Provozní látky, pomocné látky	23
1.7.1	Paliva	23
1.7.2	Benzinová paliva (benziny automobilové – BA)	25
1.7.3	Diesellová paliva (motorové nafty – MN)	26
1.7.4	Mazací oleje a maziva	27
1.7.5	Nemrznoucí směsi	32
1.7.6	Chladiva	33
1.7.7	Brzdová kapalina	33

2 Ochrana životního prostředí **34**

2.1	Ochrana životního prostředí v autoservisu	34
2.1.1	Zátěž životního prostředí	34
2.1.2	Nakládání s autovraky	34
2.1.3	Likvidace automobilů s ukončenou životností	37
2.1.4	Recyklace	38
2.2	Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci	40
2.2.1	Bezpečnostní značky	40
2.2.2	Příčiny nehod	41
2.2.3	Bezpečnostní opatření	41
2.2.4	Bezpečná manipulace s nebezpečnými látkami	42

3 Organizace podniku, komunikace **43**

3.1	Základy organizace podniku	43
3.1.1	Organizace autosalonu	43
3.1.2	Aspekty organizace podniku	44
3.2	Komunikace	46
3.2.1	Základy komunikace	46
3.2.2	Poradenský rozhovor	47
3.2.3	Jednání při reklamaci	50
3.3	Řízení pracovníků (personální management)	50
3.4	Chování pracovníka	51
3.5	Týmová práce	52
3.6	Vyřizování zakázek	53
3.7	Zpracování dat v autosalonu	56
3.8	Management jakosti, zajištění jakosti v autosalonu/servisu	59

4 Základy informatiky **63**

4.1	Hardware a software	63
4.2	Princip VZV	63
4.3	Interní počítačové zobrazování dat	64
4.4	Číselné soustavy	64
4.5	Struktura počítačového systému	65
4.6	Datová komunikace	66
4.6.1	Přenos dat	67
4.6.2	Dálkový přenos dat	68
4.7	Zabezpečení a ochrana dat	69
4.7.1	Zabezpečení dat	69
4.7.2	Ochrana dat	69

5 Řízení a regulace **70**

5.1	Základy	70
5.1.1	Řízení	70

5.2	Regulace	71
5.2	Struktura a funkční jednotky řídicích zařízení	73
5.2.1	Signální členy, druhy signálu, přeměna signálu	73
5.2.2	Řídicí členy (regulátory)	75
5.2.3	Akční členy (ovladače) a hnací členy	76
5.3	Druhy řízení	77
5.3.1	Mechanická řídicí zařízení	77
5.3.2	Pneumatická a hydraulická řídicí zařízení	78
5.3.3	Elektrická řídicí zařízení	83
5.3.4	Logická řízení	85
5.3.5	Programová řízení	86

6 Kontroly **87**

6.1	Základní pojmy kontroly délek	87
6.1.1	Druhy kontrol (obr. 1)	87
6.1.2	Kontrolní prostředky	87
6.1.3	Jednotky naměřených hodnot	88
6.1.4	Chyby měření	88
6.1.5	Metody měření	89
6.2	Měřicí přístroje	89
6.2.1	Jednoduché měřicí přístroje	90
6.2.2	Posuvné měřítko	90
6.2.3	Mikrometry	92
6.2.4	Číselníkový úchytkoměr	93
6.2.5	Úhlooměry	93
6.3	Kalibrny	94
6.3.1	Rozměrové kalibrny	94
6.3.2	Tvarové kalibrny	94
6.3.3	Mezní kalibrny	94
6.4	Tolerance a licování	95
6.4.1	Účel normování	95
6.4.2	Pojmy	95
6.4.3	Použití	96
6.4.4	Licování	96
6.4.5	Udávání tolerancí	97
6.4.6	Licovací soustavy	97
6.5	Orýsování	98

7 Výroba **99**

7.1	Rozdělení výrobních procesů	99
7.1.1	Hlavní skupiny výrobních procesů	99
7.1.2	Členění hlavních skupin	99
7.2	Prvotní tvářeni	101
7.2.1	Odlévání	101
7.2.2	Slinování (spékání, sintrace)	102
7.3	Tvářeni	104
7.3.1	Tvářeni ohybem	105
7.3.2	Tvářeni tahem a tlakem	106
7.3.3	Tvářeni tlakem	107
7.3.4	Rovnění	109
7.3.5	Postupy zpracování plechu	109
7.4	Třískové obrábění	113
7.4.1	Základy třískového obrábění	113
7.4.2	Ruční třískové obrábění	113
7.4.2.1	Sekání	113
7.4.2.2	Zaškrabávání	114
7.4.2.3	Řezání	115
7.4.2.4	Pilování	116
7.4.2.5	Vystružování	117
7.4.2.6	Ruční řezání závitů	118
7.4.3	Základy třískového obrábění na obráběcích strojích	120
7.4.3.1	Frézování	120
7.4.3.2	Vrtání	122
7.4.3.3	Zahlubování	124
7.4.3.4	Soustružení	124
7.4.3.5	Broušení	126
7.4.3.6	Jemné obrábění	127
7.4.3.7	Speciální postupy pro opravu motorových vozidel	128
7.5	Beztržkové dělení materiálů	128
7.5.1	Střihání nůžkami	128
7.5.2	Dělení ostřím tvaru klínu	130
7.6	Spojování	130
7.6.1	Rozdělení spojů	131
7.6.2	Závity	132
7.6.3	Šroubové spoje	132

7.6.4	Kolíkové spoje	138
7.6.5	Nýtové spoje	138
7.6.6	Spojování prolisováním	140
7.6.7	Spoje hřídel-náboj	140
7.6.8	Lisované spoje	142
7.6.9	Západkové spoje	142
7.6.10	Pájení	142
7.6.11	Svařování	144
7.6.12	Lepení	150
7.7	Povrstvování (nanášení povlaků)	152

8 Materiály 154

8.1	Vlastnosti materiálů	154
8.1.1	Fyzikální vlastnosti	154
8.1.2	Technologické vlastnosti	156
8.1.3	Chemické vlastnosti	156
8.2	Rozdělení materiálů	158
8.3	Struktura kovových materiálů	159
8.3.1	Krystalové mřížky čistých kovů	160
8.3.2	Krystalové mřížky kovových slitin	160
8.4	Železné materiály	161
8.4.1	Oceli	161
8.4.2	Litiny	161
8.4.3	Vliv přísad na železné materiály	163
8.4.4	Označování železných materiálů	163
8.4.5	Rozdělení a použití ocelí	164
8.4.6	Hutní polotovary	167
8.4.7	Teplné zpracování ocelí	168
8.5	Neželezné kovy	171
8.5.1	Označování neželezných kovů	171
8.5.2	Těžké kovy	172
8.5.3	Lehké kovy	172
8.6	Plasty	173
8.6.1	Termoplasty	173
8.6.2	Reaktoplasty	174
8.6.3	Elastomery	175
8.7	Kombinované materiály	176
8.7.1	Kombinované materiály zesílené částicemi	176
8.7.2	Kombinované materiály zesílené vlákny	176

9 Tření, mazání ložiska, těsnění 177

9.1	Tření	177
9.2	Mazání	178
9.3	Ložiska	179
9.4	Těsnění	182

10 Konstrukce a funkce čtyřtaktu motoru 183

10.1	Čtyřdobý zážehový motor	183
10.2	Vznětový motor	185
10.3	Fyzikální a chemické základy	185
10.3.1	Vlastnosti vznětového motoru	185
10.3.2	Zážehový motor	187
10.3.3	Průběh spalování u zážehového motoru	189
10.3.4	Průběh spalování u vznětového motoru	190
10.4	Pracovní diagram (diagram p-V)	190
10.5	Rozvodový diagram	192
10.6	Číslování válců, pořadí zapalování	192
10.7	Charakteristiky motoru	194
10.8	Zdvihový poměr, výkon na jednotku zdvihového objemu, hmotnost připadající na jednotku výkonu	195

11 Mechanika motorů 196

11.1	Válců, hlava válců	196
11.1.1	Ukoly a požadavky	196
11.1.2	Druhy konstrukce válců	196
11.1.3	Hlava válců	198
11.1.4	Těsnění hlavy válců	199
11.1.5	Klíková skříň	200
11.1.6	Zavěšení motoru	200
11.2	Chladicí soustavy motorů	204
11.2.1	Druhy chlazení	204
11.2.2	Chlazení vzduchem	205
11.2.3	Chlazení kapalinou	205
11.2.4	Části čerpadlového chlazení	206
11.2.5	Chladicí soustavy řízené charakteristikou	211
11.2.6	Části chlazení řízeného charakteristikou	211
11.3	Klíkový pohon	213

11.3.1	Píst	213
11.3.2	Ojnice	220
11.3.3	Klíková hřídel	222
11.4	Dvuhmotový setrvačnik	225
11.5	Mazací soustavy motoru	226
11.5.1	Tlakové oběžné mazání	226
11.5.2	Konstruktivní skupiny tlakového oběžného mazání	227
11.6	Rozvod motoru	232
11.6.1	Konstrukce rozvodu motoru	232
11.6.2	Víceventilová technika	233
11.6.3	Části rozvodu motoru	233
11.7	Optimalizace plnění	238
11.7.1	Variabilní řízení motoru	238
11.7.2	Přepínání (regulace plnění)	241
11.7.2.1	Dynamické přepínání	241
11.7.2.2	Cizí přepínání	243

12 Tvorba směsí 247

12.1	Palivové soustavy zážehových motorů	247
12.1.1	Funkce palivové soustavy	247
12.1.2	Konstrukce palivových soustav	247
12.1.3	Části palivové soustavy	247
12.1.4	Zavzdušňování a odvětrávání palivové nádrže	250
12.2	Tvorba směsí pro zážehové motory	252
12.2.1	Příspěbení směsí provozním stavům	254
12.3	Karburátor	255
12.3.1	Princip činnosti	255
12.3.2	Druhy karburátorů	255
12.3.3	Jednoduchý karburátor	256
12.4	Vstřikování benzínu	257
12.4.1	Základní principy vstřikování benzínu	257
12.4.2	Konstrukce a funkce elektronického systému vstřikování benzínu	259
12.4.3	Zjišťování provozních dat	260
12.4.4	Jednoduché (centrální) vstřikování	266
12.4.4.1	Díličí systémy centrálního vstřikování	266
12.4.4.2	Části systému jednodobového vstřikování	267
12.4.4.3	Elektronická regulace jednodobového vstřikování	267
12.4.4.4	Diagnostika	269
12.4.5	LH-Motronic	270
12.4.5.1	Díličí systémy systému LH-Jetronic	270
12.4.5.2	Vstřikovací ventily systému Bosch LH-Motronic	272
12.3.5.3	Elektronická regulace v systému LH-Jetronic	273
12.4.6	ME-Motronic	276
12.4.6.1	Díličí systémy systému ME-Motronic	276
12.4.6.2	Elektronická regulace systému ME-Motronic	277
12.4.7	MED-Motronic	280
12.4.7.1	Provozní režimy při přímém vstřikování benzínu	280
12.4.7.2	Hoření směsí při přímém vstřikování	281
12.4.7.3	Palivová soustava v systému MED-Motronic	282
12.4.7.4	Komponenty vysokotlakého vstřikovacího okruhu MED-Motronic	282
12.4.7.5	Elektronická regulace v systému MED-Motronic	283
12.4.8	KE-Jetronic	286
12.4.8.1	Díličí systém systému KE-Jetronic	286
12.4.8.2	Regulátor složení směsí KE-Jetronic	286
12.5	Tvorba směsí ve vznětových motorech	288
12.5.1	Hoření směsí ve vznětovém motoru	288
12.5.2	Rušivé vlivy při spalování směsí	288
12.5.3	Porovnání způsobů vstřikování	289
12.5.4	Nastavování vícekanalového sacího potrubí	290
12.5.5	Pomocný startovací systém	290
12.5.6	Vstřikovače	292
12.5.7	Vstřikovací zařízení pro vznětové motory osobních automobilů	294
12.5.7.1	Jednopístové vstřikovací čerpadlo s rozdělovačem paliva	294
12.5.7.2	Elektronické řízení vznětových motorů	298
12.5.7.3	Elektronicky řízené jednopístové vstřikovací čerpadlo s rozdělovačem (VE-EDC)	299
12.5.7.4	Rotační vstřikovací čerpadlo s radiálními písty (Bosch VP 44)	301
12.5.7.5	Sdružené vstřikovače (vstřikovací jednotky)	302
12.5.7.6	Palivová soustava s tlakovým zásobníkem (Common Rail System)	304

13 Snížení emisí škodlivin 309

13.1	Výfukový systém	309
13.2	Snížení obsahu škodlivin u benzinového motoru	312

13.2.1	Složený výfukových plynů	312
13.2.2	Opatření snižující podíl škodlivin	314
13.2.3	Diagnostika a údržba (měření emisí)	319
13.2.4	Evropská palubní diagnostika (OBD)	320
13.3	Snížení emisí škodlivin u vznětového motoru	324
13.3.1	Složený výfukových plynů	324
13.3.2	Metody snižování emisí	324

14 Dvoudobý zážehový motor, rotační pístový motor 326

14.1.1	Konstrukce	326
14.1	Dvoudobý motor	326
14.1.2	Činnost	326
14.1.3	Druhy řízení rozvodu	329
14.1.4	Konstruktivní zvláštnosti	330
14.1.5	Použití dvoudobých motorů	332
14.2	Rotační pístový motor (Wankelův motor)	333
14.2.1	Konstrukce	333
14.2.2	Činnost	334

15 Alternativní koncepce pohonu 335

15.1	Alternativní nosiče energie	335
15.2	Pohon na zemní plyn	335
15.3	Hybridní pohony	337
15.4	Pohony s palivovými články	339
15.5	Spalovací motory s vodíkovým pohonem	339
15.6	Spalovací motor s provozem na rostlinný olej	339

16 Hnací (pohonné) ústrojí 340

16.1	Druhy pohonů	340
16.1.1	Pohon zadních kol	340
16.1.2	Pohon předních kol	341
16.1.3	Pohon všech kol	341
16.1.4	Hybridní pohon	341
16.2	Spojka	342
16.2.1	Třecí spojka	342
16.2.2	Dvoukotoučová spojka	348
16.2.3	Dvojitá spojka	348
16.2.4	Lamelová spojka	349
16.2.5	Elektromagnetická prášková spojka	349
16.2.6	Automatický spojkový systém	350
16.2.7	Kontroly funkčnosti třecích spojek	351
16.3	Mechanická převodovka	352
16.4	Ručně řazená mechanická převodovka	353
16.4.1	Převodovka s přesuvnou objímkou	353
16.4.2	Synchronizační zařízení převodovek s přesuvnou objímkou	355
16.4.3	Údržba a hledání poruch převodovek	357
16.5	Samočinná (automatická) převodovka	358
16.5.1	Automatizovaná převodovka	358
16.5.2	Samočinná stupňová převodovka s hydrodynamickým měničem	360
16.5.3	Elektrohydraulické řízení převodovky	366
16.5.4	Adaptivní řízení převodovky	373
16.5.5	Plynulá samočinná převodovka s posuvným článkovým pásem nebo lamelovým řetězem	374
16.6	Kloubové hřídele, nápravy, klouby	376
16.6.1	Kloubové hřídele	376
16.6.2	Kloubové hnací hřídele (poloosy)	376
16.6.3	Klouby	377
16.7	Rozvodovka	379
16.7.1	Rozvodovka s kuželovým soukolím	379
16.7.2	Rozvodovka s čelním soukolím	380
16.8	Diferenciál	382
16.9	Uzávěrky (závěry) diferenciálu	383
16.9.1	Zařaditelná závěrka diferenciálu	384
16.9.2	Samosvorní diferenciál (samočinné závěrky)	384
16.10	Pohon všech kol	387

17 Karoserie vozidel 390

17.1	Karoserie vozidel	390
17.1.1	Podvozková (dělená) karoserie	390
17.1.2	Polonosná karoserie	390
17.1.3	Samonosná karoserie	390
17.1.4	Materiály na výrobu karoserií	391
17.1.5	Konstrukce vozidel a bezpečnost	393
17.1.6	Posuzování a měření škod	400
17.1.7	Oprawy poškozené samonosných karoserií způsobených nehodami	404

17.2	Ochrana karoserie motorových vozidel proti korozi	409
17.2.1	Aktivní ochrana proti korozi	409
17.2.2	Pasivní ochrana proti korozi	409
17.3	Lakování vozidel	410

18 Podvozek 414

18.1	Dynamika jízdy	414
18.2	Základy řízení	416
18.2.1	Řízení celou nápravou (s točnicí)	416
18.2.2	Řízení předními koly (s rejdovými čepy)	416
18.2.3	Tyčové řídicí ústrojí	417
18.3	Pohyby kol	417
18.4	Počítačové proměňování náprav	420
18.5	Převodka řízení	421
18.6	Systémy řízení	421
18.6.1	Hřebenové řízení s hydraulickým posilovačem	421
18.6.2	Servotronic	422
18.6.3	Elektrické servořízení (Servoelectric)	422
18.6.4	Aktivní řízení	423
18.7	Zavěšení kol	424
18.8	Odpružení	428
18.8.1	Úkoly odpružení	428
18.8.2	Funkce odpružení	428
18.8.3	Druhy pružin	430
18.8.3.1	Ocelové pružiny	430
18.8.3.2	Pružové pružiny	431
18.8.3.3	Plynová pružina	431
18.8.4	Tlumiče odpružení	434
18.8.4.1	Dvouplášťové tlumiče odpružení	435
18.8.4.2	Jednoplášťové plynové tlumiče	435
18.8.4.3	Dvouplášťové plynové tlumiče	435
18.8.4.4	Zkušební diagramy	436
18.8.4.5	Zastavené tlumiče odpružení	437
18.8.5	Active Body Control	438
18.9	Kola a obutí	441
18.9.1	Kola	441
18.9.2	Pneumatiky	442
18.9.3	Systémy nouzového dojezdu (Run Flat Systems)	448
18.9.4	Systémy sledování tlaku v pneumatikách	449
18.10	Brzdy	451
18.10.1	Brzdění	453
18.10.2	Hydraulické brzdy	453
18.10.3	Zapojení brzdových okruhů	454
18.10.4	Hlavní válec	454
18.10.5	Bubnové brzdy	456
18.10.6	Kotoučové brzdy	458
18.10.7	Brzdová obložení	460
18.10.8	Diagnostika a údržba brzdových systémů	461
18.10.9	Brzda s posílením	463
18.10.10	Rozdělování brzdě síly	464
18.10.11	Mechanicky ovládané brzdy	465
18.10.12	Základy elektronických systémů regulace podvožku	466
18.10.13	Protiblokovací systém (ABS)	467
18.10.14	Brzdový asistent (BAS) (Brake Assist(ment) System)	471
18.10.15	Protipokluzové zařízení (ASR) (Acceleration Slip Regulation)	471
18.10.16	Regulace dynamiky jízdy ESP, FDR	473
18.10.17	Elektrohydraulická brzda (EHB) (Electro Hydraulic Brake (System))	474

19 Elektrotechnika 476

19.1.1	Elektrické napětí	477
19.1.2	Elektrický proud	477
19.1.3	Elektrický odpor	479
19.1.3.1	Elektrický odpor látek	479
19.1.3.2	Rezistory jako konstrukční prvky	480
19.1.3.3	Elektrické vlastnosti materiálů	480
19.1.4	Ohmův zákon	481
19.1.5	Výkon, práce, účinnost	481
19.1.6	Zapojování rezistorů	482
19.1.7	Měření v elektrickém obvodu	483
19.1.7.1	Analogové měřicí přístroje	484
19.1.7.2	Digitální měřicí přístroje	485
19.1.7.3	Univerzální měřicí přístroje (multimetry)	486
19.1.7.4	Osciloskop	487
19.1.7.5	Odporové měřicí můstky	490
19.1.8	Účinky elektrického proudu	491

19.1.9	Ochrana před kontaktem s elektrickým proudem	492
19.1.10	Vznik elektrického napětí	494
19.1.11	Střídavé napětí a střídavý proud	496
19.1.12	Třífázové střídavé napětí a třífázový střídavý proud	497
19.1.13	Magnetismus	497
19.1.13.1	Trvalý magnetismus	497
19.1.13.2	Elektromagnetismus	498
19.1.14	Vlastní indukce	499
19.1.15	Kondenzátor	500
19.1.16	Elektrochemie	500
19.1.17	Elektronické součástky	502
19.1.17.1	Diody	503
19.1.17.2	Tranzistory	505
19.1.17.3	Tyristory	506
19.1.17.4	Polovodičové odpory	507
19.1.17.5	Optoelektronika	508
19.1.17.6	Polovodičové součástky ovlivňované magnetickým polem	510
19.1.17.7	Polovodičové součástky ovlivňované tlakem	510
19.1.17.8	Integrované obvody	511
19.2	Aplikovaná elektrotechnika	512
19.2.1	Elektrotechnická schémata	512
19.2.1.1	Schéma zapojení elektrické soustavy osobního automobilu v rozložném uspořádání (bez zapalování a vstřikování paliva)	514
19.2.1.2	Stěrače a ostřikovače (schémata zapojení)	516
19.2.1.3	Signalizační systémy (schéma zapojení)	517
19.2.1.4	Světelná soustava (schémata zapojení)	518
19.2.2	Návěstní a signalizační zařízení	522
19.2.3	Relé	523
19.2.4	Vnější světelná výbava motorového vozidla	525
19.2.4.1	Zdroje světla	526
19.2.4.2	Světlomety s halogenovými žárovkami (halogenové světlomety)	527
19.2.4.3	Světlomety s výbojkami (výbojkové světlomety)	530
19.2.4.4	Adaptivní soustavy světelometů	530
19.2.5	Elektrická palubní síť motorového vozidla	532
19.2.5.1	Startovací akumulátor (autobaterie)	532
19.2.6	Alternátor	539
19.2.7	Elektromotory	547
19.2.7.1	Stejnosměrné motory	547
19.2.7.2	Krokové motory	548
19.2.7.3	Bezkartáčové stejnosměrné motory	549
19.2.7.4	Spouštěč (starter)	550
19.2.8	Zapalovací soustava	554
19.2.8.1	Vznik zapalovacích jisker	554
19.2.8.2	Standardní oscilogramy zapalování	556
19.2.8.3	Zapalovací cívky (zapalovací transformátory)	557
19.2.8.4	Přerušování primárního proudu zapalovací cívky	559
19.2.8.5	Prizpůsobování okamžiku zážehu	561
19.2.8.6	Prizpůsobení primárního proudu	563
19.2.8.7	Detekce výpadku zapalování	564
19.2.8.8	Vícenásobné zapalování	564
12.2.8.9	Rozdělování vysokého napětí	565
19.2.8.10	Zapalovací svíčky	565
19.2.8.10	Přehled používaných zapalovacích systémů	567
19.2.9	Snímače	571
19.2.9.1	Rozdělení snímačů	571
19.2.9.2	Příklady běžných snímačů	571
19.2.9.3	Příklady snímačů s dvoustupňovým a třístupňovým zpracováním signálu	573
19.2.10	Vysokofrekvenční technika	575
19.2.11	Elektromagnetická slučitelnost (EMC)	580
19.2.12	Přenos dat v motorovém vozidle	582
19.2.12.1	Přenos dat po metalické sběrnici	584
19.2.12.2	Optické sběrnice (D2B, MOST)	589
19.2.13	Měření, testování, diagnostika	592

20 Komfortní systémy 596

20.1.1	Větrání, vytápění a klimatizace	596
20.2	Systémy ochrany proti krádeži	603
20.2.1	Centrální zamykání	603
20.2.2	Imobilizér	605
20.2.3	Alarm	607
20.3	Komfortní systémy	609
20.3.1	Elektricky ovládaná okna	609

20.3.2	Elektricky ovládaná skládací střeška	611
20.3.3	Elektricky ovládaná sedadla	612
20.3.4	Elektronické stěrače	612
20.3.5	Elektricky přestavitelná vnější zrcátka	613
20.4	Asistenční systémy řidiče	614
20.4.1	Tempomat	614
20.4.2	Adaptivní tempomat (Adaptive Cruise Control, ACC)	614
20.4.3	Parkovací systémy	615
20.5	Systém infotainmentu	615
20.5.1	Zobrazení provozních a jízdních údajů	615
20.5.2	Navigační systémy	615
20.5.3	Mobilní telefony	617

21 Jednostopá vozidla 618

21.1	Druhy motocyklů	618
21.1.1	Jízdní kola s pomocným motorem	618
21.1.2	Malé motocykly	618
21.1.3	Lehké motocykly	619
21.1.4	Skútry	619
21.1.5	Motocykly	620
21.2	Motory motocyklů	621
21.3	Výfukový systém	621
21.4	Tvorba směsi	622
21.5	Chlazení motoru	623
21.6	Mazání motoru	623
21.7	Spojka	624
21.8	Hnací ústrojí	625
21.9	Elektrická soustava	627
21.10	Dynamika jízdy	630
21.11	Rám motocyklu	631
21.12	Vedení kol, pružení a tlumení	632
21.13	Brzdy	634
21.14	Kola, pneumatiky	636

22 Uživatelská vozidla 639

22.1	Rozdělení	639
22.2	Motory	640
22.3	Vstříkovací zařízení pro vznětové motory uživatelských vozidel	640
22.3.1	Vstříkovací zařízení s řadovým vstříkovacím čerpadlem	641
22.3.2	Řadové vstříkovací čerpadlo s přesuvným tahlem	646
22.3.3	Systémy čerpadlo-vedení-tryska (PLD)	646
22.3.4	Pomocná spouštěcí zařízení	648
22.3.5	Snižování emisí škodlivin u vznětových motorů uživatelských vozidel	649
22.4	Hnací ústrojí	651
22.4.1	Koncepce pohonu	651
22.4.2	Druhy pohonu	651
22.4.3	Řídicí nápravy	651
22.4.4	Hnací nápravy	652
22.4.5	Rozvodovka	652
22.4.6	Skupinové pohony	652
22.4.7	Převodovky	652
22.4.8	Elektropneumatické řízení převodovky	653
22.5	Podvozek	654
22.5.1	Pérování	654
22.5.2	Kola a pneumatiky	657
22.5.3	Pneumatický brzdový systém (brzdový systém s cizí silou)	658
22.5.3.1	Dvouokruhový dvouhadicový pneumatický brzdový systém	658
22.5.3.2	Části pneumatického brzdového systému	661
22.5.3.3	Kombinovaný pneumaticko-hydraulický brzdový systém	665
22.5.3.4	Odlehčovací brzdy	666
22.5.3.5	ABS pro pneumatické brzdové systémy	666
22.5.3.6	ASR (ASC, TCS) (protipokluzové zařízení) pro pneumatická brzdová zařízení	667
22.5.3.7	EBS s ESP (elektronický brzdový systém s elektronickým stabilizačním programem)	668
22.6	Spouštěcí zařízení pro uživatelská vozidla	670
22.6.1	Typy spouštěčů	670
22.6.2	Přídavná relé ve spouštěcích zařízeních	672

23 Zkratky a anglické pojmy 674

24 Rejstřík 677