

PRVÁ KAPITOLA ZAPAĽOVACIE SYSTÉMY

1.1 Zapaľovanie – Základné pojmy	9	Nevýhody klasického	
1.1.1 Účel zapaľovania	9	zapaľovania...	36
1.1.2 Základné rozdelenie zapaľovania	9	Vlastnosti elektronického	
1.1.3 Vedenie elektriny v plynoch ...	10	zapaľovania	36
Elektrický výboj v plyne	10	Základné parametre	
Výboj medzi elektródami		elektronického zapaľovania	36
zapaľovacej sviečky	11	Základný princíp polovodičového	
1.2 Zapaľovacie sviečky	13	(tranzistorového) zapaľovania	37
1.2.1 Konštrukcia sviečky	13	1.5 Tranzistorové zapaľovanie	38
Koncovka pre kábel	14	1.5.1 Tranzistorové zapaľovanie	
Izolátor	14	s odľahčením kontaktov prerušovača	
Puzdro	14	TZK	38
Elektródy	14	1.5.2 Bezkontaktné snímače	39
1.2.2 Tepelná hodnota sviečky	19	Snímač s Hallovým javom	39
Samočistiaca teplota	19	Indukčné snímače	42
Tepelné zaťaženie	19	Elektromagnetický snímač	
Vzťah medzi tepelnou hodnotou		s oscilátorom (OPUS – Lucas)	45
sviečky a typom motora	19	Optoelektrický snímač	45
Vplyv konštrukcie sviečky		1.5.3 Riadiaca jednotka pre	
na jej tepelnú hodnotu	20	tranzistorové zapaľovanie TZ-I	
1.2.3 Špeciálne typy sviečok	20	a TZ-H	46
Sviečky pre športové motorové		1.5.4 Tranzistorové zapaľovanie –	
vozidlá	20	TZ	46
Sviečky s rezistorom	21	Tranzistorové zapaľovanie	
Úplne odtienená sviečka	21	s indukčným snímačom TZ-I	47
1.2.4 Označovanie sviečok	21	Tranzistorové zapaľovanie	
Označovanie sviečok firmy BRISK		s Hallovým javom	48
Označovanie sviečok firmy		1.6 Elektronické zapaľovanie – EZ	48
BOSCH	22	1.6.1 Výhody elektronického	
1.2.5 Schematická značka sviečky ...	23	zapaľovania	49
1.3 Batériové (klasické) zapaľovanie	23	1.6.2 Pamäťové pole	50
1.3.1 Princíp činnosti batériového		Princíp činnosti	50
zapaľovania	23	1.6.3 Vstupné veličiny	
1.3.2 Hlavné časti zapaľovania	25	elektronického zapaľovania	51
Zapaľovacia cievka	25	Počet otáčok	51
Rozdeľovač	29	Zaťaženie motora	53
Prerušovač	29	Nastavenie škrtiacej klapky	53
Vlastný rozdeľovač	30	Teplota	53
Regulácia uhla predstihu zážihu ...	31	Napätie akumulátora	53
Odstredivý regulátor	32	Spracovanie signálov	53
Podtlakový regulátor	33	1.6.4 Výstupné veličiny	
1.3.3 Zapaľovanie so zvýšeným		elektronického zapaľovania	53
výkonom	34	1.6.5 Riadiaca jednotka	54
Spúšťanie motora	35	Koncový stupeň	54
1.3.4 Schematické značky	35	Ďalšie výstupné veličiny	54
1.4 Polovodičové zapaľovanie	36	1.6.6 Druhy elektronického	
		zapaľovania	54
		1.7 Úplné elektronické zapaľovanie – VZ	55

1.7.1 Elektronické rozdeľovanie vysokého napätia (RUV)	56	Metóda merania elektrických odporov	75
Rozdeľovanie s dvojskrovou cievkou	56	Metóda dynamického merania fyzikálnych veličín spolu s meraním emisií	76
Rozdeľovanie s jednoiskrovou cievkou	57	Metóda vymieňania dielcov	76
Rozdeľovanie so štvoriskrovou cievkou	58	Kontrola uhla predstihu zážihu ...	77
1.7.2 Riadiaca jednotka	59		
1.7.3 Druhy úplného elektronického zapaľovania	59		
1.8 Kondenzátorové zapaľovanie – HKZ	59		
1.8.1 Kondenzátorové zapaľovanie HKZ – K	59		
1.8.2 Kondenzátorové zapaľovanie HKZ – I	61		
1.9 Ďalšie možnosti regulácie	61		
1.9.1 Kódovanie oktánového čísla ...	61		
1.9.2 Regulácia klepania	61		
Hranice klepania	61		
Snímače klepania	62		
Riadiaca jednotka	63		
Regulácia klepania v preplňovaných motoroch	64		
1.9.3 Schematické značky	65		
1.10 Magnetové zapaľovanie	65		
1.10.1 Základná konštrukcia magnetového zapaľovania	65		
Princíp činnosti	68		
Regulácia uhla predstihu zážihu ...	69		
1.10.2 Druhy magnet	69		
Zotrvačnickové magneto	69		
Zotrvačnickové magneto s kondenzátorovým zapaľovaním (MHKZ)	70		
Schematické značky	70		
1.11 Zariadenie na uľahčenie spúšťania vznetových motorov	70		
1.11.1 Motory s nepriamym vstrekom	70		
Žeraviace sviečky	72		
Ovládanie žeravenia	73		
1.11.2 Motory s priamym vstrekom	74		
1.12 Údržba a opravy zapaľovacej sústavy ...	74		
1.12.1 Údržba zapaľovacej sústavy	74		
1.12.2 Poruchy zapaľovacích systémov, ich zistenie a odstránenie	75		
Komunikácia s riadiacou jednotkou.....	75		
		DRUHÁ KAPITOLA	
		SPÚŠŤANIE SPAĽOVACÍCH	
		MOTOROV	79
		2.1 Spúšťače – základné pojmy	79
		2.1.1 Účel spúšťačov	79
		2.1.2 Základné parametre spúšťačov	79
		Nominálne napätie	79
		Výkon	79
		Spúšťacie otáčky	79
		Prevod medzi spúšťačom a spaľovacím motorom	79
		2.1.3 Jednosmerné elektromotory....	80
		Druhy jednosmerných elektromotorov	80
		Základný princíp činnosti jednosmerného elektromotora	81
		2.2 Konštrukcia spúšťača	83
		2.2.1 Požiadavky na spúšťače	83
		2.2.2 Základné časti spúšťača	83
		Stator	84
		Rotor	85
		Kefy	85
		Veká	86
		2.2.3 Zariadenia na zabránenie prenosu krútiaceho momentu z motora na spúšťač	86
		Voľnobežka	86
		Momentová spojka	87
		2.3 Druhy spúšťačov	88
		2.3.1 Spúšťače s výsuvným pastorkom	88
		Spúšťač s výsuvným pastorkom (jednostupňový)	88
		Dvojstupňové spúšťače s výsuvným pastorkom	91
		2.3.2 Spúšťače s výsuvnou kotvou ...	97
		2.3.3 Spúšťače systému Bendix	100
		2.3.4 Spúšťače s vnútorným prevodom	101

Spúšťač s vnútorným planétovým prevodom	101
Spúšťač s vnútorným čelným prevodom	102
2.3.5 Spúšťače s budením permanentnými magnetmi	102
2.3.6 Integrované systémy spúšťač – krútiaci zdroj	103
Dynamospúšťač	103
Systémy zlučujúce spúšťač a alternátor	103
2.4 Prídavné relé pre spúšťacie systémy	105
2.4.1 Prepínač akumulátorových batérií	105
2.4.2 Relé na zablokovanie spúšťania	105
2.4.3 Relé na opakované spúšťanie	106
2.4.4 Kombinované zariadenia.....	107
2.5 Zaradenie do obvodu	108
2.5.1 Schematické značky	108
2.5.2 Zapojenie do obvodu	108
2.6 Údržba a opravy spúšťačov	109
2.6.1 Údržba spúšťačov	109
Kontrola svoriek (prechodové odpory)	109
Komutátor	110
Voľnobežka	110
2.6.2 Kontrola spúšťačov	110
Poruchy spúšťačov	110
Kontrola spúšťača po oprave	110

TRETIA KAPITOLA OSVETLENIE MOTOROVÝCH VOZIDIEL 111

3.1 Osvetlenie, návestné a signalizačné zariadenia – základné pojmy	111
3.1.1 Základné fyzikálne vzťahy ...	111
Svetlo	111
Základné fyzikálne veličiny	111
Niektoré dôležité pojmy z optiky	111
3.1.2 Základné rozdelenie svetiel a svetelných zariadení	111
Podľa priestoru pôsobenia	111
Podľa účelu	111
Podľa typu svetelného zariadenia	112
3.1.3 Hlavné časti osvetľovacieho telesa	112

3.2 Zdroje svetla	112
3.2.1 Žiarovky	112
Bežné žiarovky	112
Halogénové žiarovky	113
Žiarovka BlueVision	113
Konštrukcia žiarovky	114
3.2.2 Výbojky	115
Žiarivky	116
Xenónové výbojky	116
Svetlo emitujúca dióda (LED)	116
Elektroluminiscenčné zdroje	117
Kvapalnú kryštály (LCD)	117
3.3 Svetlomety	117
3.3.1 Súvisiace predpisy.....	117
Svetlomety vozidiel	117
Obrysové a parkovacie svetlá	118
Zariadenie na osvetlenie zadnej tabuľky štátnej poznávacej značky	118
Brzdové svetlá	118
Odrazové sklá	118
Svetlomety a osvetľovacie telesa so svetlami do hmlý, so spätnými svetlami a s hľadacím svetlometom	118
Výstražné svetelné zariadenia	119
Vnútročné osvetlenie vozidiel	119
3.3.2 Konštrukcia svetlometov	119
Základné usporiadanie svetlometov	119
Konštrukčné vyhotovenie svetlometov	120
3.3.3 Diaľkové a stretávacie (tlmené) svetlomety	121
Tlmené svetlá	121
Druhy odrazových plôch	121
Niektoré moderné konštrukcie svetlometov	124
Prídavné svetlomety	128
Nastaviteľné svetlomety	130
Ďalšie osvetlenie motorového vozidla	131
Schematické značky a zapojenie do obvodu	131

3.4 Návestné a signalizačné zariadenia	134
3.4.1 Súvisiace predpisy	134
Brzdové svetlá	134
Smerové svetlá	135
Zvukové výstražné zariadenia	135
3.4.2 Brzdové svetlá	135
Spínače brzdových svetiel	135
Kontrola činnosti brzdových svetiel	136
3.4.3 Smerové svetlá	136
Prerušovače	136
3.4.4 Húkačky	138
Vibračná húkačka s membránou a rezonančnou doskou	138
Vibračná húkačka s rezonančnou rúrkou	139
3.4.5 Schematické značky a zapojenie do obvodu	139
Schematické značky	139
Zapojenie do obvodu	139
3.5 Údržba a opravy svetlometov	140
3.5.1 Kontrola svetlometov	140
Kontrola a nastavovanie optickým prístrojom	142
Kontrola a nastavovanie na kolmej stene	142
3.5.2 Niektoré ďalšie zásady údržby svetlometov	143

ŠTVRTÁ KAPITOLA INŠTALÁCIA 145

4.1 Inštalácia – základné pojmy	145
4.1.1 Súvisiace predpisy	145
4.1.2 Rozdelenie elektrického rozvodu	145
Obvod zdrojov	145
Obvod pohotovostných spotrebičov	145
Obvod denných spotrebičov	145
Obvod hlavných svetlometov	145
Obvod návestných svetiel	145
4.1.3 Základné požiadavky na elektrickú inštaláciu	145
4.1.4 Základné časti elektrického rozvodu	146
4.2 Spínače	146

4.2.1 Spínacia skrinka	146
Ovládanie vozidla bez spínacej skrinky	146
4.2.2 Ďalšie spínače	148
4.2.3 Konštrukcia spínačov	148
4.2.4 Schematické značky a zapojenie do obvodu	148
Schematické značky	148
Zapojenie do obvodu	149
4.3 Istenie elektrických obvodov	149
4.3.1 Súvisiace predpisy (STN 30 4002)	149
Istenie elektrických obvodov	149
4.3.2 Poistky	149
Poistky valcové	150
Poistky ploché	150
4.3.3 Schematické značky	151
4.4 Multiplexný rozvod	151

PIATA KAPITOLA ODRUŠENIE MOTOROVÝCH VOZIDIEL 153

5.1 Súvisiace predpisy	153
5.1.1 Odrušenie vozidiel	153
5.1.2 Stupne odrušenia	153
Odrušenie I. stupňa	153
Zvláštne odrušenie II. stupňa	153
Označenie stupňa odrušenia	154
5.2 Rušenie a jeho príčiny	155
5.2.1 Rozsah elektromagnetického žiarenia pôsobiaceho rušenie	155
5.2.2 Základné pojmy	155
Kmit	155
Doba kmitu	155
Frekvencia	155
Vlnová dĺžka	156
Amplitúda	156
5.2.3 Príčiny rušenia	157
Tvar rušivých kmitov (impulzov)	157
5.2.4 Oblasti rušenia	157
Ďalšie zdroje rušenia	159
5.2.5 Šírenie rušivého elektromagnetického vlnenia	160
Šírenie rušivých impulzov spojenými vodičmi	160

Šírenie rušivých impulzov kapacitnou väzbou	160	Snímače	174
Šírenie rušivých impulzov induktívnou väzbou	161	Meracie prístroje	174
Šírenie rušivých impulzov žiarením	161	6.1.4 Príklady zapojenia palubných prístrojov	176
5.3 Odrušenie	162	Rýchlomery	176
5.3.1 Prostriedky na odrušenie – základný prehľad	162	Otáčkomery	176
5.3.2 Konštrukčné vyhotovenie prostriedkov na odrušenie	164	Palivomery	177
Odrušovacie rezistory	164	Teplomery	178
Odrušovacie kondenzátory	165	Kontrola činnosti zdrojovej sústavy	178
Tlmivky	167	6.2 Pomocné prístroje	179
Odrušovacie filtre	168	6.2.1 Stierače (stierače)	179
Odrušenie tienením	169	Motorčeky pre stierače	179
Vodivé spojenie	170	Konštrukcia stieračov	180
5.3.3 Vlastné odrušenie.....	170	Intervalové spínače	182
Zapaľovací systém	170	Ostrekovaly	182
Točivé zdroje	170	Elektrické rozmrazovače	182
Regulátory	171	6.2.2 Vykurovanie a klimatizácia ...	182
Motorčeky	171	Vetranie kabíny	182
Nedokonalé spojenie jednotlivých kovových, na seba nadväzujúcich častí karosérie ...	171	Kombinované vykurovanie a vetranie	183
Elektrostatické rušenie	171	Klimatizácia	185
Úbytok napätia na akumulátorovej batérii pri spínaní primárneho obvodu zapaľovania	172	6.3 Komfortná elektronika	188
Prechodové javy v elektrickej rozvodnej sieti vozidla	172	6.3.1 Centrálné ovládanie zámok ...	188
Schematické značky	172	Základná konštrukcia centrálneho uzamykania	189
		Elektricky ovládaný nastavovací člen	189
		Diaľkové ovládanie	190
		6.3.2 Ovládanie okien	190
		Základné spôsoby ovládania okien	190
		Konštrukcia ovládania okien	190
		6.3.3 Ovládanie polohy sedadla a riadenia	191
		Ovládanie polohy sedadla	191
		Ovládanie polohy volantu	192
		6.3.4 Systém ochrany proti krádeži	192
		Imobilizéry	192
		Základná konštrukcia imobilizéra	193
		Alarm	193
		6.3.5 Navigačné systémy	194
		GPS	194
		EGNOS	196
		WAAS	196
		GALILEO.....	196
		6.4 Údržba a opravy klimatizácie	197

ŠIESTA KAPITOLA

OSTATNÉ ELEKTRICKÉ

ZARIADENIA 173

6.1 Palubné prístroje	173
6.1.1 Základné pojmy	173
Druhy meraných veličín	173
Druhy elektrických signálov	173
Základné spôsoby zobrazenia meraných veličín	173
Okamžité stavy meniacich sa veličín	173
6.1.2 Základné usporiadanie meracieho obvodu	174
6.1.3 Prvky meracieho obvodu	174

SIEDMA KAPITOLA ĎALŠIE POUŽITIE ELEKTRONIKY VO VOZIDLE 199

7.1 Základné elektronické obvody	199
7.1.1 Riadiaca jednotka	199
7.1.2 Zbernica v motorovom vozidle	201
Základné údaje	201
Zbernica CAN-Bus	201
Základné súčasti zbernice CAN Bus	202
7.2 Nabíjače (nabíjačky) akumulátorov	205
7.2.1 Spínané (impulzné) zdroje ...	205
Rozdiely medzi spínaným a lineárnym zdrojom	205
Výhody a nevýhody (spínané x lineárne zdroje)	205
Druhy spínaných zdrojov	206
Príklady spínaných zdrojov	206

7.2.2 Moderný nabíjač automobilových akumulátorov	207
Vlastnosti	207
Technické údaje	208
7.3 Použitie elektroniky v jednotlivých skupinách motorového vozidla	208
7.3.1 Podvozok (AUTOMOBILY 1 – Podvozky)	208
7.3.2 Prevody (AUTOMOBILY 2 – Prevody)	209
7.3.3 Motory (AUTOMOBILY 3 – Motory)	209
7.3.4 Príslušenstvo spaľovacích motorov (AUTOMOBILY 4 – Príslušenstvo)	209

KONTROLNÉ OTÁZKY 211

POUŽITÁ LITERATÚRA 213