

PRVNÍ KAPITOLA**ZAPALOVACÍ SYSTÉMY 9**

1.1 Zapalování – Základní pojmy	9	Vlastnosti elektronického	
1.1.1 Účel zapalování:	9	zapalování	36
1.1.2 Základní rozdělení zapalování ..	9	Základní parametry elektronického	
1.1.3 Vedení elektřiny v plynech	10	zapalování	36
Elektrický výboj v plynu	10	Základní princip polovodičového	
Výboj mezi elektrodami		(tranzistorového) zapalování	37
zapalovací svíčky	11	1.5 Tranzistorové zapalování	38
1.2 Zapalovací svíčky	13	1.5.1 Tranzistorové zapalování	
1.2.1 Konstrukce svíčky	13	s odlehčením kontaktů přerušovače	
Koncovka pro kabel	14	TZ-K	38
Izolátor	14	1.5.2 Bezkontaktní snímače	39
Pouzdro	14	Snímač s Hallovým prvkem	39
Elektrody	14	Indukční snímače	42
1.2.2 Tepelná hodnota svíčky	19	Elektromagnetický snímač	
Samočisticí teplota	19	s oscilátorem (OPUS – Lucas)	45
Tepelné zatížení	19	Optoelektrický snímač	45
Vztah mezi tepelnou hodnotou		1.5.3 Řídicí jednotka pro tranzistorová	
svíčky a typem motoru	19	zapalování TZ-I a TZ-H	46
Vliv konstrukce svíčky na její		1.5.4 Tranzistorové zapalování – TZ	
tepelnou hodnotu	20	Tranzistorové zapalování	
1.2.3 Speciální typy svíček	20	s indukčním snímačem TZ-I	47
Svíčky pro sportovní motorová		Tranzistorové zapalování s Hallovým	
vozidla	20	prvkem	48
Svíčky s rezistorem	21	1.6 Elektronické zapalování – EZ	48
Zcela odstíněná svíčka	21	1.6.1 Výhody elektronického	
1.2.4 Značení svíček	21	zapalování	49
Označování svíček firmy BRISK		1.6.2 Paměťové pole	50
Označování svíček firmy BOSCH		Princip činnosti	50
1.2.5 Schematická značka svíčky	23	1.6.3 Vstupní veličiny elektronického	
1.3 Bateriové (klasické) zapalování	23	zapalování	51
1.3.1 Princip činnosti bateriového		Počet otáček	51
zapalování	23	Zatížení motoru	53
1.3.2 Hlavní části zapalování	25	Nastavení škrticí klapky	53
Zapalovací cívka	25	Teplota	53
Rozdělovač	29	Napětí akumulátoru	53
Přerušovač	29	Zpracování signálů	53
Vlastní rozdělovač	30	1.6.4 Výstupní veličiny elektronického	
Regulace úhlu předstihu zážehu ..	31	zapalování	53
Odstředivý regulátor	32	1.6.5 Řídicí jednotka	54
Podtlakový regulátor	33	Koncový stupeň	54
1.3.3 Zapalování se zvýšeným		Další výstupní veličiny	54
výkonem	34	1.6.6 Druhy elektronického	
Spouštění motoru	35	zapalování	54
1.3.4 Schematické značky	35	1.7 Plně elektronické zapalování – VZ	55
1.4 Polovodičové zapalování	36	1.7.1 Elektronické rozdělování	
Nevýhody klasického zapalování	36	vysokého napětí (RUV)	56
		Rozdělování s dvoujiskrovou	
		cívkou	56

Rozdělování s jednojiskrovou cívkou	57
Rozdělování s čtyřjiskrovou cívkou	58
1.7.2 Řídicí jednotka	59
1.7.3 Druhy plně elektronického zapalování	59
1.8 Kondenzátorové zapalování – HKZ	59
1.8.1 Kondenzátorové zapalování HKZ – K	59
1.8.2 Kondenzátorové zapalování HKZ – I	61
1.9 Další možnosti regulace	61
1.9.1 Kódování oktanového čísla	61
1.9.2 Regulace klepání	61
Hranice klepání	61
Snímače klepání	62
Řídicí jednotka	63
Regulace klepání u přeplňovaných motorů	64
1.9.3 Schematické značky	65
1.10 Magnetové zapalování	65
1.10.1 Základní provedení magnetového zapalování	65
Princip činnosti	68
Regulace úhlu předstihu zážehu ..	69
1.10.2 Druhy magnet	69
Setrvačnickové magneto	69
Setrvačnickové magneto s kondenzátorovým zapalováním (MHKZ)	70
Schematické značky	70
1.11 Zařízení pro usnadnění spouštění vznětových motorů	70
1.11.1 Motory s nepřímým vstřikem	70
Žhavicí svíčky	72
Ovládání žhavení	73
1.11.2 Motory s přímým vstřikem ...	74
1.12 Údržba a opravy zapalovací soustavy ..	74
1.12.1 Údržba zapalovací soustavy .	74
1.12.2 Závady zapalovacích systémů, jejich zjištění a odstranění	75
Komunikace s řídicí jednotkou ...	75
Metoda měření elektrických odporů	75
Metoda dynamického měření fyzikálních veličin spoku s měřením emisí	76

Metoda vyměňování dílů	76
Kontrola úhlu předstihu zážehu ..	77

DRUHÁ KAPITOLA SPOUŠTĚNÍ SPALOVACÍCH MOTORŮ 79

2.1 Spouštěče – základní pojmy	79
2.1.1 Účel spouštěče	79
2.1.2 Základní parametry spouštěčů	79
Jmenovité napětí	79
Výkon	79
Spouštěcí otáčky	79
Převod mezi spouštěčem a spalovacím motorem	79
2.1.3 Stejnoseměrné elektromotory ..	80
Druhy stejnosměrných elektromotorů	80
Základní princip činnosti stejnoseměrného elektromotoru	81
2.2 Konstrukce spouštěče	83
2.2.1 Požadavky na spouštěče	83
2.2.2 Základní části spouštěče	83
Stator	84
Rotor	85
Kartáče	85
Víka	86
2.2.3 Zařízení pro zabránění přenosu točivého momentu z motoru na spouštěč	86
Volnoběžka	86
Momentová spojka	87
2.3 Druhy spouštěčů	88
2.3.1 Spouštěče s výsuvným pastorkem	88
Spouštěč s výsuvným pastorkem (jednostupňový)	88
Dvoustupňové spouštěče s výsuvným pastorkem	91
2.3.2 Spouštěče s výsuvnou kotvou .	97
2.3.3 Spouštěče systému Bendix ...	100
2.3.4 Spouštěče s vnitřním převodem	101
Spouštěč s vnitřním planetovým převodem	101
Spouštěč s vnitřním čelním převodem	102
2.3.5 Spouštěče s buzením permanentními magnety	102

2.3.6 Integrované systémy spouštěč		Zářivky	116
– točivý zdroj	103	Xenonové výbojky	116
Dynamospouštěč	103	Světlo emitující dioda (LED) ..	116
Systémy slučující spouštěč		Elektroluminiscenční zdroje	117
a alternátor	103	Kapalné krystaly (LCD)	117
2.4 Přídavná relé pro spouštěcí systémy ...	105	3.3 Světlomety	117
2.4.1 Přepínač akumulátorových		3.3.1 Související předpisy	117
baterií	105	§ 57 – Světlomety vozidel	117
2.4.2 Relé pro zablokování		§ 58 – Obrysová a parkovací	
spouštění	105	světla	118
2.4.3 Relé pro opakované		§ 59 – Zařízení pro osvětlení zadní	
spouštění	106	tabulky státní poznávací značky	118
2.4.4 Kombinovaná zařízení	107	§ 60 – Brzdová světla	118
2.5 Zařazení do obvodu	108	§ 62 – Odrazky	118
2.5.1 Schematické značky	108	§ 63 – Světlomety a svítilny se	
2.5.2 Zapojení do obvodu	108	světly do mlhy, zpětnými světly	
2.6 Údržba a opravy spouštěčů	109	a s hledacím světlem	118
2.6.1 Údržba spouštěčů	109	§ 64 – Výstražná světelná	
Kontrola svorek (přechodové		zařízení	119
odpory)	109	§ 66 – Vnitřní osvětlení vozidel	119
Komutátor	110	3.3.2 Konstrukce světlometů	119
Volnoběžka	110	Základní uspořádání světlometů	119
2.6.2 Kontrola spouštěčů	110	Provedení světlometů	120
Závady spouštěčů	110	3.3.3 Dálkové a potkávací (tlumené)	
Kontrola spouštěče po opravě ...	110	světlomety	121
		Tlumená světla	121
		Druhy odrazových ploch	121
		Některé moderní konstrukce	
		světlometů	124
		Přídavné světlomety	128
		Nastavitelné světlomety	130
		Další osvětlení motorového	
		vozidla	131
		Schematické značky a zapojení	
		do obvodu	131
		3.4 Návěstní a signalizační zařízení	134
		3.4.1 Související předpisy	134
		§ 60 – Brzdová světla	134
		§ 61 – Směrová světla	135
		§ 67 – Zvuková výstražná	
		zařízení	135
		3.4.2 Brzdová světla	135
		Spínače brzdových světel	135
		Kontrola činnosti brzdových	
		světel	136
		3.4.3 Směrová světla	136
		Přerušovače	136
		3.4.4 Houkačky	138

TŘETÍ KAPITOLA

OSVĚTLENÍ MOTOROVÝCH

VOZIDEL 111

3.1 Osvětlení, návěstní a signalizační	
zařízení – základní pojmy	111
3.1.1 Základní fyzikální vztahy	111
Světlo	111
Základní fyzikální veličiny	111
Některé důležité pojmy z optiky	111
3.1.2 Základní rozdělení světla	
a světelných zařízení	111
Podle prostoru působení	111
Podle účelu	111
Podle typu světelného zařízení ..	112
3.1.3 Hlavní části svítidla	112
3.2 Zdroje světla	112
3.2.1 Žárovky	112
Běžné žárovky	112
Halogenové žárovky	113
Žárovka BlueVision	113
Konstrukce žárovky	114
3.2.2 Výbojky	115

Vibrační houkačka s membránou a rezonanční deskou	138
Vibrační houkačka s rezonanční trubkou	139
3.4.5 Schematické značky a zapojení do obvodu	139
Schematické značky	139
Zapojení do obvodu	139
3.5 Údržba a opravy světlometů	140
3.5.1 Kontrola světlometů	140
Kontrola a seřizování optickým přístrojem	142
Kontrola a seřizování na kolmé stěně	142
3.5.2 Některé další zásady pro údržbu světlometů	143

ČTVRTÁ KAPITOLA

INSTALACE 145

4.1 Instalace – základní pojmy	145
4.1.1 Související předpisy	145
4.1.2 Rozdělení elektrického rozvodu	145
Obvod zdrojů	145
Obvod pohotovostních spotřebičů	145
Obvod denních spotřebičů	145
Obvod hlavních světlometů	145
Obvod návěstních světél	145
4.1.3 Základní požadavky na elektrickou instalaci	145
4.1.4 Základní části elektrického rozvodu	146
4.2 Spínače	146
4.2.1 Spínací skříňka	146
Ovládání vozidla bez spínací skříňky	146
4.2.2 Další spínače	148
4.2.3 Konstrukce spínačů	148
4.2.4 Schematické značky a zapojení do obvodu	148
Schematické značky	148
Zapojení do obvodu	149
4.3 Jištění elektrických obvodů	149
4.3.1 Související předpisy (ČSN 30 4002)	149
Článek 87 – Jištění elektrických obvodů	149

4.3.2 Pojistky	149
Pojistky válcové	150
Pojistky ploché	150
4.3.3 Schematické značky	151
4.4 Multiplexní rozvod	151

PÁTÁ KAPITOLA

ODRUŠENÍ MOTOROVÝCH

VOZIDEL 153

5.1 Související předpisy	153
5.1.1 Vyhláška 102/1995 Sb	153
§ 69 – Odrůšení vozidel	153
5.1.2 ČSN 34 2875	153
Odrůšení I. stupně	153
Zvláštní odrůšení II. stupně	153
Označení stupně odrůšení	154
5.2 Rušení a jeho příčiny	155
5.2.1 Rozsah elektromagnetického záření působícího rušení	155
5.2.2 Základní pojmy	155
Kmit	155
Doba kmitu	155
Frekvence (kmitočet)	155
Vlnová délka	156
Amplituda	156
5.2.3 Příčiny rušení	157
Tvar rušivých kmitů (impulsů) ..	157
5.2.4 Oblasti rušení	157
Další zdroje rušení	159
5.2.5 Šíření rušivého elektromagnetického vlnění	160
Šíření rušivých impulsů spojenými vodiči	160
Šíření rušivých impulsů kapacitní vazbou	160
Šíření rušivých impulsů induktivní vazbou	161
Šíření rušivých impulsů zářením ..	161
5.3 Odrůšení	162
5.3.1 Prostředky pro odrůšení – základní přehled	162
5.3.2 Provedení prostředků pro odrůšení	164
Odrůšovací rezistory	164
Odrůšovací kondenzátory	165
Tlumivky	167
Odrůšovací filtry	168
Odrůšení stíněním	169

Vodivé spojení	170	6.2.2 Vytápění a klimatizace	182
5.3.3 Vlastní odrušení	170	Větrání kabiny	182
Zapalovací systém	170	Kombinované vytápění a větrání	182
Točivé zdroje	170	Klimatizace	186
Regulátory	171	6.3 Komfortní elektronika	188
Motorky	171	6.3.1 Centrální ovládání zámků	188
Nedokonalé spojení jednotlivých		Základní provedení centrálního	
kovových, na sebe navazujících částí		zamykání	189
karoserie	171	Elektricky ovládaný nastavovací	
Elektrostatické rušení	171	člen	189
Úbytek napětí na akumulátorové		Dálkové ovládání	190
baterii při spínání primárního		6.3.2 Ovládání oken	190
obvodu zapalování	172	Základní způsoby ovládání oken	190
Přechodové jevy v elektrické		Konstrukce ovládání oken	190
rozvodné síti vozidla	172	6.3.3 Ovládání polohy sedadla	
Schematické značky	172	a řízení	191
		Ovládání polohy sedadla	191
		Ovládání polohy volantů	192
		6.3.4 Systém ochrany proti krádeži	192
		Imobilizéry	192
		Základní provedení imobilizéru	193
		Alarm	193
		6.3.5 Navigační systémy	194
		GPS	194
		EGNOS	196
		WAAS	196
		GALILEO	196
		6.4 Údržba a opravy klimatizace	197
ŠESTÁ KAPITOLA			
OSTATNÍ ELEKTRICKÁ			
ZAŘÍZENÍ	173	SEDMÁ KAPITOLA	
6.1 Palubní přístroje	173	DALŠÍ UŽITÍ ELEKTRONIKY	
6.1.1 Základní pojmy	173	VE VOZIDLE	199
Druhy měřených veličin	173	7.1 Základní elektronické obvody	199
Druhy elektrických signálů	173	7.1.1 Řídící jednotka	199
Základní způsoby zobrazení		7.1.2 Sběrnice v motorovém	
měřených veličin	173	vozidle	201
Okamžité stavy měnících se		Základní údaje	201
veličin	173	Sběrnice CAN-Bus	201
6.1.2 Základní uspořádání měřicího		Základní součásti sběrnice	
obvodu	174	CAN Bus	202
6.1.3 Prvky měřicího obvodu	174	7.2 Nabíječe (nabíječky) akumulátorů	205
Snímače	174	7.2.1 Spínané (impulsní) zdroje	205
Měřicí přístroje	174	Rozdíly mezi spínaným a lineárním	
6.1.4 Příklady zapojení palubních		zdrojem	205
přístrojů	176	Výhody a nevýhody (spínané	
Rychloměry	176	x lineární zdroje):	205
Otáčkoměry	176	Druhy spínaných zdrojů	206
Palivoměry	177	Příklady spínaných zdrojů	206
Teploměry	178		
Kontrola činnosti zdrojové			
soustavy	178		
6.2 Pomocné přístroje	179		
6.2.1 Stěrače (stírače)	179		
Motorky pro stěrače	179		
Konstrukce stěračů	180		
Intervalové spínače	182		
Ostřikovače	182		
Elektrické rozmrazovače	182		

7.2.2 Moderní nabíječ automobilních
akumulátorů 207
 Vlastnosti 207
 Technické údaje 208
7.3 Použití elektroniky v jednotlivých
skupinách motorového vozidla 208
 7.3.1 Podvozek (AUTOMOBILY 1
 – Podvozky) 208

7.3.2 Převody (AUTOMOBILY 2
– Převody) 209
7.3.3 Motory (AUTOMOBILY 3
– Motory) 209
7.3.4 Příslušenství spalovacích
motorů (AUTOMOBILY 4 –
Příslušenství) 209