

PRVNÍ KAPITOLA – SPOUŠTĚČE

1 ZÁKLADNÍ POJMY	1
1.1 Účel spouštěče	1
1.2 Základní parametry spouštěčů	1
1.2.1 Jmenovité napětí	1
1.2.2 Výkon	1
1.2.3 Spouštěcí otáčky	1
1.2.4 Převod mezi spouštěčem a spalovacím motorem	1
1.3 Stejnoseměrné elektromotory	2
1.3.1 Druhy stejnosměrných elektromotorů	2
1.3.2 Základní princip činnosti stejnosměrného elektromotoru	3
1.3.2.1 Silové působení na vodič v magnetickém poli	3
1.3.2.2 Činnost komutátoru	4
2 KONSTRUKCE SPOUŠTĚČE	5
2.1 Požadavky na spouštěče	5
2.2 Základní části spouštěče	6
2.2.1 Stator	6
2.2.2 Rotor	7
2.2.2.1 Komutátor	7
2.2.3 Kartáče	7
2.2.3.1 Držák kartáčů	7
2.2.4 Víka	7
2.3 Zařízení pro zabránění přenosu točivého momentu z motoru na spouštěč	8
2.3.1 Volnoběžka	8
2.3.2 Momentová spojka	8
3 DRUHY SPOUŠTĚČŮ	9
3.1 Spouštěče s výsuvným pastorkem	9
3.1.1 Spouštěč s výsuvným pastorkem (jednostupňový)	9
3.1.2 Dvoustupňové spouštěče s výsuvným pastorkem	14
3.1.2.1 Dvoustupňový spouštěč s výsuvným pastorkem s brzdícím vinutím	14
3.1.2.2 Dvoustupňový spouštěč s výsuvným pastorkem (kompaudní)	17
3.2 Spouštěče s výsuvnou kotvou	19
3.3 Spouštěče systému Bendix	21
3.4 Spouštěče s vnitřním převodem	22
3.4.1 Spouštěč s vnitřním planetovým převodem	22
3.4.2 Spouštěč s vnitřním čelním převodem	23

3.5 Spouštěče s buzením permanentními magnety	23
3.6 Integrované systémy spouštěč – točivý zdroj	24
3.6.1 Dynamospouštěč	24
3.6.2 Systémy slučující spouštěč a alternátor.....	24
4 PŘIDAVNÁ RELÉ PRO SPOUŠTĚCÍ SYSTÉMY	26
4.1 Přepínač akumulátorových baterií	26
4.2 Relé pro zablokování spouštění	26
4.3 Relé pro opakované spouštění	27
4.4 Kombinovaná zařízení	28
5 ZAŘAZENÍ DO OBVODU	29
5.1 Schématické značky	29
5.2 Zapojení do obvodu	29
6 UDRŽBA A OPRAVY SPOUŠTĚČŮ	32
6.1 Údržba spouštěčů	32
6.2 Kontrola spouštěčů	32

DRUHÁ KAPITOLA – SVĚTLOMETY

1 ZÁKLADNÍ POJMY	33
1.1 Základní fyzikální vztahy	33
1.1.1 Světlo	33
1.1.2 Základní fyzikální veličiny	33
1.1.2.1 Svítivost zdroje [I]	33
1.1.2.2 Světelný tok [Φ] 1.1.2.3 Osvětlení [E]	33
1.1.2.4 Měrný výkon	33
1.1.3 Některé důležité pojmy z optiky	33
1.1.3.1 Činná výstupní plocha světla	33
1.1.3.2 Referenční osa	33
1.2 Základní rozdělení světél a světelných zařízení	33
1.2.1 Podle prostoru působení	33
1.2.2 Podle účelu	33
1.2.3 Podle typu světelného zařízení	33
1.3 Hlavní části svítidla	34
2 ZDROJE SVĚTLA	34
2.1 Žárovky	34
2.1.1 Běžné žárovky	34
2.1.2 Halogenové žárovky	34

2.1.3	Žárovka BlueVision	35
2.1.4	Konstrukce žárovky	36
2.1.4.1	Vlákno	36
2.1.4.2	Patice	36
2.1.4.3	Základní parametry žárovek	37
2.2	Další druhy zdrojů	37
2.2.1	Výbojky	37
2.2.1.1	Zářivky	37
2.2.1.2	Xenonové výbojky	37
2.2.2	Světlo emitující dioda (LED)	38
2.2.3	Elektroluminiscenční zdroje	39
2.2.4	Kapalné krystaly (LCD)	39
3	SVĚTLOMETY	39
3.1	Související předpisy	39
3.2	Konstrukce světlometů	41
3.2.1	Základní uspořádání světlometů	41
3.2.1.1	Odrazová plocha	41
3.2.1.2	Krycí sklo	41
3.2.1.3	Pouzdro	42
3.2.2	Provedení světlometů	42
3.3	Dálkové a potkávací (tlumené) světlometry	42
3.3.1	Tlumená světla	42
3.3.2	Druhy odrazových ploch	43
3.3.2.1	Odrazová plocha ve tvaru rotačního paraboloidu	43
3.3.2.2	Odrazová plocha ve tvaru eleipsoidu	45
3.3.2.3	Volná odrazová plocha	46
3.3.3	Některé moderní konstrukce světlometů	47
3.3.3.1	Světlomet Super DE	47
3.3.3.2	Světlomet Bi – xenon	47
3.3.4	Přídavné světlometry	49
3.3.4.1	Přídavné světlometry do mlhy	49
3.3.4.2	Další druhy přídavných světlometů	49
3.3.4.3	Zařízení pro noční vidění	49
3.3.5	Nastavitelné světlometry	51
3.3.5.1	Ruční nastavování sklonu světlometů	51
3.3.5.2	Samočinné nastavování sklonu světlometů	51
3.3.6	Další osvětlení motorového vozidla	52
3.3.7	Schématické značky a zapojení do obvodu	52
3.3.7.1	Schématické značky	52

3.3.7.2 Zapojení do obvodu.....	52
4 NÁVĚSTNÍ A SIGNALIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ	55
4.1 Související předpisy.....	55
4.2 Brzdová světla	56
4.2.1 Spínače brzdových světel.....	56
4.2.1.1 Mechanický spínač	56
4.2.1.2 Tlakový spínač.....	57
4.2.2 Kontrola činnosti brzdových světel	57
4.3 Směrová světla	57
4.3.1 Přerušovače	57
4.3.1.1 Přerušovače bimetalové	57
4.3.1.2 Přerušovače s ohřívaným drátem.....	58
4.3.1.3 Elektronické přerušovače	58
4.4 Houkačky	59
4.4.1 Vibrační houkačka s membránou a rezonanční deskou	59
4.4.2 Vibrační houkačka s rezonanční trubicí.....	60
4.5 Schématické značky a zapojení do obvodu	60
4.5.1 Schématické značky	61
4.5.2 Zapojení do obvodu	61
5 ÚDRŽBA A OPRAVY SVĚTLOMETŮ	62
5.1 Kontrola světlometů	62
5.1.1 Kontrola a seřizování optickým přístrojem	62
5.1.2 Kontrola a seřizování na kolmé stěně	62
5.2 Některé další zásady pro údržbu světlometů	63
TŘETÍ KAPITOLA – INSTALACE	
1 ZÁKLADNÍ POJMY	65
1.1 Související předpisy.....	65
1.2 Rozdělení elektrického rozvodu	65
1.2.1 Obvod zdrojů	65
1.2.2 Obvod pohotovostních spotřebičů	65
1.2.3 Obvod denních spotřebičů	65
1.2.4 Obvod hlavních světlometů	65
1.2.5 Obvod návěstních světel.....	65
1.3 Základní požadavky na elektrickou instalaci	65
1.4 Základní části elektrického rozvodu	66

2 VODIČE (KABELÁŽ) VČETNĚ ZPŮSOBŮ PŘIPOJOVÁNÍ	66
2.1 Vodiče.....	66
2.1.1 Silové vodiče.....	66
2.1.1.1 Dimenzování vodiče.....	66
2.1.2 Vysokonapěťové vodiče (zapalovací kabely).....	67
2.2 Připojování vodičů	67
2.2.1 Související předpisy (ČSN 30 4002).....	67
2.2.2 Silové vodiče	68
2.2.2.1 Šroubové spoje	68
2.2.2.2 Konektorové spoje.....	69
2.2.3 Vysokonapěťové kabely	69
2.2.4 Svazkování vodičů	70
3 SPÍNAČE	70
3.1 Spínací skříňka	70
3.1.1 Ovládání vozidla bez spínací skříňky	71
3.2 Další spínače	72
3.3 Konstrukce spínačů	72
3.4 Schématické značky a zapojení do obvodu	73
3.4.1 Schématické značky	73
3.4.2 Zapojení do obvodu	73
4 JIŠTĚNÍ ELEKTRICKÝCH OBVODŮ	74
4.1 Související předpisy (ČSN 30 4002).....	74
4.2 Pojistky	74
4.2.1 Pojistky válcové.....	74
4.2.2 Pojistky ploché.....	74
4.3 Schématické značky	75
5 MULTIPLEXNÍ ROZVOD	75

ČTVRTÁ KAPITOLA –ODRUŠENÍ VOZIDEL

1 SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY.....	77
1.1 Vyhláška 102/1995 Sb	77
1.2 ČSN 34 2875.....	77
1.2.1 Odrůšení I. stupně.....	77
1.2.2 Zvláštní odrůšení II. stupně	77
1.2.3 Označení stupně odrůšení	78

2 RUŠENÍ A JEHO PŘÍČINY	78
2.1 Rozsah elektromagnetického záření působícího rušení	78
2.2 Základní pojmy	79
2.2.1 Kmit.....	79
2.2.2 Doba kmitu.....	79
2.2.3 Frekvence (kmitočet).....	79
2.2.4 Vlnová délka.....	80
2.2.5 Amplituda	80
2.3 Příčiny rušení	80
2.3.1 Tvar rušivých kmitů (impulsů).....	81
2.4 Oblastí rušení	81
2.5 Šíření rušivého elektromagnetického vlnění	83
2.5.1 Šíření rušivých impulsů spojenými vodiči.....	84
2.5.2 Šíření rušivých impulsů kapacitní vazbou.....	84
2.5.3 Šíření rušivých impulsů induktivní vazbou.....	84
2.5.4 Šíření rušivých impulsů zářením	85
3 ODRUŠENÍ	86
3.1 Prostředky pro odrušení – základní přehled	86
3.2 Provedení prostředků pro odrušení	88
3.2.1 Odrušovací rezistory	88
3.2.2 Odrušovací kondenzátory.....	89
3.2.2.1 Princip odrušení kondenzátorem	89
3.2.2.2 Druhy odrušovacích kondenzátorů	90
3.2.3 Tlumivky	91
3.2.3.1 Princip odrušení tlumivkou	91
3.2.4 Odrušovací filtry	91
3.2.5 Odrušení stíněním	92
3.2.5.1 Princip odrušení stíněním	92
3.2.5.2 Provedení odrušení stíněním	93
3.2.6 Vodivé spojení.....	93
3.3 Vlastní odrušení	93
3.3.1 Zapalovací systém	93
3.3.2 Točivé zdroje	94
3.3.3 Regulátory	94
3.3.4 Motorky	94
3.3.5 Nedokonalé spojení jednotlivých kovových, na sebe navazujících částí karoserie	94
3.3.6 Elektrostatické rušení	94

3.3.7 Úbytek napětí na akumulátorové baterii vznikající při spínání primárního obvodu zapalování	97
3.3.8 Přechodové jevy vznikající v elektrické rozvodné síti vozidla	97
4 ZAPOJENÍ DO OBVODU	95

PÁTÁ KAPITOLA – OSTATNÍ ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ

1 PALUBNÍ PŘÍSTROJE	97
1.1 Základní pojmy	97
1.1.1 Druhy měřených veličin	97
1.1.2 Druhy elektrických signálů	97
1.1.3 Základní způsoby zobrazení měřených veličin	97
1.1.3.1 Mezní stavy	97
1.1.3.2 Okamžité stavy měnících se veličin	97
1.2 Základní uspořádání měřicího obvodu	98
1.3 Prvky měřicího obvodu	98
1.3.1 Snímače	98
1.3.2 Měřicí přístroje	98
1.3.2.1 Měřicí přístroje analogové	98
1.3.2.2 Měřicí přístroje digitální	100
1.4 Příklady zapojení palubních přístrojů	100
1.4.1 Rychloměry	100
1.4.2 Otáčkoměry	100
1.4.3 Palivoměry	101
1.4.4 Teploměry	101
1.4.5 Kontrola činnosti hydrojové soustavy	102
1.4.5.1 Kontrola činnosti ampérmetrem	102
1.4.5.2 Kontrola činnosti voltmetrem	102
2 POMOČNÉ PŘÍSTROJE	103
2.1 Stěrače	103
2.1.1 Motorky pro stěrače	103
2.1.1.1 Motorky derivační	103
2.1.1.2 Motorky s buzením permanentními magnety	103
2.1.2 Konstrukce stěračů	104
2.1.2.1 Konstrukce stěrače předního skla	104
2.1.2.2 Konstrukce stěrače zadního skla	105
2.1.2.3 Stěrače světlometů	105
2.1.3 Intervalové spínače	105
2.1.4 Ostřikovače	106
2.1.5 Elektrické rozmrazovače	106

2.2 Vytápění a klimatizace	105
2.2.1 Větrání kabiny	105
2.2.2 Kombinované vytápění a větrání	105
2.2.2.1 Soustavy závislé na činnosti spalovacího motoru.....	107
2.2.2.2 Soustavy nezávislé na činnosti spalovacího motoru	109
2.2.3 Klimatizace	109
2.2.3.1 Plně automatizovaná klimatizační soustava.....	110
3 KOMFORTNÍ ELEKTRONIKA	112
3.1 Centrální ovládání zámků	112
3.1.1 Základní provedení centrálního zamykání.....	112
3.1.2 Elektricky ovládaný nastavovací člen.....	112
3.1.3 Dálkové ovládání.....	113
3.2 Ovládání oken	113
3.2.1 Základní způsoby ovládání oken.....	113
3.2.2 Konstrukce ovládání oken.....	113
3.3 Ovládání polohy sedadla a řízení	114
3.3.1 Ovládání polohy sedadla	114
3.3.2 Ovládání polohy volantu	115
3.4 Systém ochrany proti krádeži	115
3.4.1 Imobilizéry	115
3.4.1.1 Základní provedení imobilizéru	115
3.4.2 Alarm.....	117
3.5 Navigační systémy	117
3.5.1 Určení vlastní polohy	117
3.5.2 Přenášení polohy	118
3.5.3 Výpočet optimálního pohybu po trase.....	118
3.5.4 Vedení k cíli s doporučením směru jízdy	118
4 SCHÉMATICKÉ ZNAČKY	118
5 ÚDRŽBA A OPRAVY KLIMATIZACE	119

ŠESTÁ KAPITOLA - DALŠÍ UŽITÍ ELEKTRONIKY VE VOZIDLE

1 ZÁKLADNÍ ELEKTRONICKÉ OBVODY	121
1.1 Řídící jednotka	121
1.2 Sběrnice na motorovém vozidle	123
1.2.1 Základní údaje.....	123
1.2.2 Sběrnice CAN - bus	123
1.2.2.1 Základní součásti sběrnice CAN - bus	123
1.2.2.2 Rozdělení sběrnic podle rychlosti přenosu dat.....	125

2 POUŽITÍ ELEKTRONIKY V JEDNOTLIVÝCH SKUPINÁCH	
MOTOROVÉHO VOZIDLA	126
2.1 Podvozek	126
2.2 Převody	127
2.3 Motory	127
2.4 Příslušenství spalovacích motorů	127
PŘÍLOHA A	
<i>Výběr normalizovaných schématických značek</i>	<i>129</i>
PŘÍLOHA B	
<i>Výběr normalizovaných schématických značek pro motorová vozidla (ČSN 34 5547)</i>	<i>139</i>
PŘÍLOHA C	
<i>Označení funkčních jednotek písmeny</i>	<i>145</i>
PŘÍLOHA D	
<i>Označování svorek a barevné značení vodičů</i>	<i>147</i>
TESTY	153
POUŽITÁ LITERATURA	155

Mezi spouštěčem a spalovacím motorem je zařazen převod dopomala.

U běžných spouštěčů je ten převod v rozmezí $i = 8$ až $i = 16$, přideme-li však spouštěče jsou 1200 min^{-1} až 2500 min^{-1} .

U spouštěčů s vloženým převodem je převodový poměr vloženého převodu obvykle $i = 3,33$ a tomu odpovídají otáčky spouštěče 4000 min^{-1} až 3000 min^{-1} .

1.2 Základní parametry spouštěčů

1.2.1 Jmenovité napětí

• 12 V – pro osobní automobily, střední automobily nákladní a traktory,

• 24 V – pro těžké nákladní automobily,

• 48 V a více – pro velké motory stacionární, – o kolejová vozidla apod.

Mezi spouštěčem a spalovacím motorem je zařazen převod dopomala.

U běžných spouštěčů je ten převod v rozmezí $i = 8$ až $i = 16$, přideme-li však spouštěče jsou 1200 min^{-1} až 2500 min^{-1} .

U spouštěčů s vloženým převodem je převodový poměr vloženého převodu obvykle $i = 3,33$ a tomu odpovídají otáčky spouštěče 4000 min^{-1} až 3000 min^{-1} .

Poznámka: V technické praxi se běžně udává převodový poměr jako poměr počtu ozubených kol hřídele hnacího hřídele (n_1) k počtu ozubených kol hřídele hnacího (n_2). Převodový poměr může být přiložené udán i jinak, například poměrem průměrů hvozdů kolonců, poměrem počtu zubů ozubených kol apod. V každém případě ale vyjadřuje převod dopomala číslo větší než 1 a převod dorychla číslo menší než 1. Uvedený způsob je použitelný i v této učebnici. Ve fyzice je převodový poměr definován obráceně, a proto je také převod dopomala vyjádřen číslem menším než 1 a převod dorychla číslem větším než 1.