

Obsah

Předmluva	5
1. Příčiny vzniku rušivých vlivů	7
1.1 Užití polovodičových měničů na hnacích vozidlech elektrické trakce	8
1.2 Elektrické vytápění vlaků v motorové traktaci	10
1.3 Problematika rušivých účinků	12
2. Teoretické zásady	15
2.1 Obecný model ovlivnění	15
2.2 Aplikovaný model ovlivnění	17
2.2.1 Definice částí podléhajících rušení	20
2.2.2 Zjednodušené schéma	21
2.3 Jednotná měřicí metodika	23
2.3.1 Měřicí pracoviště	23
2.3.2 Testy magnetofonem	26
2.3.3 Frekvenční analýza rušivých signálů	28
2.4 Stanovení zásad měření	32
2.5 Výpočetní metoda rušivých vlivů	33
3. Hnací vozidla s polovodičovými měniči	39
3.1 Hnací vozidla střídavé proudové soustavy 25 kV, 50 Hz	40
3.1.1 Různé druhy zapojení silových obvodů	40
3.1.1.1 Výpočet proudů tekoucích v jednofázovém diodovém můstkovém usměrňovači	41
3.1.1.2 Výpočet proudů tekoucích v jednofázovém tyristorovém nesymetrickém můstkovém usměrňovači	45
3.1.2 Hnací vozidla střídavé proudové soustavy 25 kV, 50 Hz v současném provozu ČSD	52
3.1.3 Měrné režimy	56
3.1.4 Zkoušené typy lokomotiv s tyristorovou regulací	58
3.1.4.1 Prototypová lokomotiva 40 E2	58
3.1.4.2 Elektrický motorový vlak SM 488.0	66
3.1.4.3 Posunovací lokomotiva řady S 458.0	69
3.1.5 Vliv vzdálenosti tyristorového hnacího vozidla od přijímacího konce kolejového obvodu	70
3.1.6 Měření vlivu kondenzátoru v napájecí stanici na charakter zpětného trakčního proudu	73
3.1.7 Střídavá hnací vozidla s diodovým usměrňovačem	76
3.1.7.1 Lokomotiva řady S 499.0	76
3.1.7.2 Dvousystémová lokomotiva řady ES 499.0	77
3.1.8 Statistická měření tyristorových hnacích vozidel	79
3.1.8.1 Provozní sledování lokomotivy 40 E2	79
3.1.8.2 Sledování průjezdů lokomotivy 40 E2 stanicí	80

3.1.8.3	Provozní sledování průjezdů elektrických motorových vlaků SM 488.0	81
3.1.8.4	Aparatura pro statistické vyhodnocení	83
3.1.8.5	Vlastní měření	84
3.2	Hnací vozidla stejnosměrné proudové soustavy s napětím 3000 V s polovodičovými měniči	85
3.2.1	Základní vlastnosti pulsních měničů	86
3.2.2	Hnací vozidla stejnosměrné proudové soustavy s napětím 3000 V s pulsními měniči v současném provozu ČSD	91
3.2.3	Volba systému z hlediska zabezpečovací techniky	93
3.2.4	Zkoušené typy lokomotiv s pulsními měniči stejnosměrné proudové soustavy 3000 V	95
3.2.4.1	Lokomotiva 48 EO	95
3.2.4.2	Posunovací lokomotiva řady E 458.1	96
3.2.4.3	Dvou Proudová lokomotiva ES 499.1002 – stejnosměrná část	97
3.2.5	Provozní měření na kolejových obvodech ČSD	108
3.2.5.1	Podmínky měření	108
3.2.5.2	Výsledky měření	108
3.2.5.3	Elektrická jednotka NS – 1,5 kV	109
3.2.5.4	Návrh komplexní metody provozního ověřování	112
3.2.6	Experimentální zjištění vlivu filtru v měničové na proudové spektrum v kolejových obvodech	113
4.	Současný vliv více hnacích vozidel	118
4.1	Teoretická formulace vlivu dvou lokomotiv	119
4.2	Experimentální zjištění vlivu dvou lokomotiv	120
5.	Vlivy jiných rušivých zdrojů	124
5.1	Elektrické topení vlaků v motorové trakci	124
5.1.1	Stacionární a provozní zkoušky	126
5.1.2	Měření poruchových stavů topného zdroje	129
5.2	Měniče pro energetické napájení osobních vozů	133
5.3	Elektropneumatická brzda	136
5.3.1	Princip elektropneumatické brzdy	136
5.3.2	Měření vlivu elektropneumatické brzdy	137
5.3.3	Posouzení vlivu elektropneumatické brzdy	139
5.4	Rádiové vysílače	140
6.	Obecné závěry pro rušené objekty v zabezpečovací technice	141
6.1	Kolejové obvody	141
6.1.1	Kolejové obvody na stejnosměrný proud	141
6.1.2	Kolejové obvody s kmitočtem 25 Hz – 400 Hz	141
6.1.2.1	Kolejové obvody se sinusovým pracovním proudem	142
6.1.2.2	Kolejové obvody s modulovaným střídavým proudem	143
6.1.3	Impulsní kolejové obvody	143
6.1.4	Kolejové obvody s kmitočty od 0,8 kHz do 3 kHz	143
6.1.4.1	Kolejové obvody se sinusovým pracovním signálem	144
6.1.4.2	Kolejové obvody s modulovaným střídavým proudem	144
6.1.5	Kolejové obvody s kmitočty od 8 kHz do 100 kHz	144
6.2	Přenos informací z tratě na lokomotivu prostřednictvím kolejových obvodů (vlakový zabezpečovač)	145
6.3	Přenos informací z tratě na lokomotivu prostřednictvím vodiče v kolejišti	145
6.4	Bodové přenosy informací	146

6.4.1	Rezonanční systémy	146
6.4.2	Systém s nosným kmitočtem 4,5 MHz/27 MHz	146
6.5	Počítače náprav	147
6.5.1	Systémy s magnetickým kolejovým dotykem	147
6.5.2	Systémy s elektronickým kolejovým dotykem	147
6.5.3	Elektrické systémy	147
7.	Opatření proti účinkům rušení	149
7.1	Působení rušivých signálů	149
7.2	Omezení rušivých signálů	149
7.3	Bezpečnostní odstup pracovního signálu od rušivého	150
7.4	Opatření na kolejových obvodech	151
7.5	Opatření na hnacích vozidlech	152
7.6	Jiná opatření	156
7.7	Závěry z technických opatření	157
7.8	Ekonomická efektivnost návrhu opatření	157
7.9	Opatření proti následkům rušení způsobeného elektrickým topením vlaků na tratích neelektrifikovaných	158
8.	Zkušenosti zahraničních železnic	162
8.1	Experimentální výsledky SŽD	162
8.2	Experimentální výsledky ostatních železničních správ	168
8.3	Mezinárodní doporučení	170
8.4	Rušení činnosti neohraničených kolejových obvodů	170
8.5	Vlivy pulsní regulace u vozidel podzemní dráhy	174
8.6	Lokomotivy s asynchronními motory	178
Závěr	181
Literatura	183
Příloha	185

Ing. Karel Štěl, ČSO, Ing. Jitka Štěl, ČSO, Ing. Bohumír Němec, ČSO

VLV TYPISTOVÉ REGULAČNÍ MACHIN VOJNICE NA ŽELEZNICI
KARLSKÝ ÚSTAV

Lektoroval ing. Karel Dvořák, ČSO a ing. Karel Štěl, ČSO
Úpravný redaktor Jitka Štěl, ČSO
Úpravná návrhářka Jitka Štěl, ČSO
Technická redaktorka Ludmila Fajtová, ČSO

Vydalo Národního vydavatelství dopravní a spoje jako svou 5807. publikaci
Vydání I. Praha 1984
100 stran, 77 obrázků
Vydání také knižní výtiskem u p. Hradec, úvod 3, Český úřad
AA 11,34 VA 12,38 - Náklad 1000 výtisků - OD 31.04.84 - 02.01.
Cena vč. vřt. Kčs 18,-