

OBSAH

	PODĚKOVÁNÍ	14
	SHRNUTÍ	14
	KLÍČOVÁ SLOVA	15
	SUMMARY	15
	KEYWORDS	15
1.	ÚVOD	17
2.	PROBLÉM ŘEŠENÍ KOMPATIBILITY MEZI KOLEJOVÝMI OBVODY A ELEKTRICKÝMI HNACÍMI DRÁŽNÍMI VOZIDLY SE STEJNOSMĚRNÝMI TRAKČNÍMI MOTORY	18
2.1.	PRVNÍ ZJIŠTĚNÁ NEKOMPATIBILITA MEZI TRAKČNÍMI MĚNÍRNAMI, ELEKTRICKÝMI HNACÍMI DRÁŽNÍMI VOZIDLY A KOLEJOVÝMI OBVODY	18
2.2.	ZPŮSOBY ŘÍZENÍ TRAKČNÍCH PROUDŮ NA ELEKTRICKÝCH HNACÍCH DRÁŽNÍCH VOZIDLECH SE STEJNOSMĚRNÝMI TRAKČNÍMI MOTORY A KOLEJOVÉ OBVODY	19
2.2.1.	Kontaktní řízení trakčních proudů a kolejové obvody	19
2.2.2.	Analogové řízení trakčních proudů a kolejové obvody	21
2.2.3.	Pulsní řízení trakčních proudů a kolejové obvody	21
2.3.	ZHODNOCENÍ PŘÍSTUPŮ	22
3.	PROUDOVÁ KOMPATIBILITA MEZI KOLEJOVÝMI OBVODY A ELEKTRICKÝMI HNACÍMI DRÁŽNÍMI VOZIDLY S ASYNCHRONNÍMI TRAKČNÍMI MOTORY - I. ETAPA	22
3.1.	VÝCHOZÍ SITUACE	22
3.1.1.	Způsob řízení elektrických hnacích drážních vozidel s asynchronními trakčními motory	22
3.1.2.	Vývoj elektrické jednotky řady 680 (Pendolino)	23
3.1.3.	Komentáře k technické legislativě	23
3.2.	METODIKA VYHODNOCENÍ ZMĚŘENÝCH PROUDŮ IRS GENEROVANÝCH ELEKTRICKÝMI HNACÍMI DRÁŽNÍMI VOZIDLY S ASYNCHRONNÍMI TRAKČNÍMI MOTORY	24
3.2.1.	Způsoby měření vozidlových ohrožujících proudů IRS	24
3.2.2.	Popis	24
3.2.2.1.	Vliv času a kvantování ohrožujících proudů	24

3. 2. 2. 2.	Krok 1 – Eliminace vlivů elektrické trakce, přechodových procesů způsobených trakčními procesy a HDO	25
3. 2. 2. 3.	Krok 2 – Aplikace krátkodobých Fourierových transformací	25
3. 3.	ODVOZENÍ LIMITŮ OHROŽUJÍCÍCH PROUDŮ U DVOUPÁSOVÝCH KOLEJOVÝCH OBVDŮ	26
3. 3. 1.	PODROBNÉ INFORMACE O KOLEJOVÝCH RELÉ DSŠ-12	26
3. 3. 2.	Limity trvalých ohrožujících proudů ITDSP	27
3. 3. 3.	Limity časově omezených ohrožujících proudů ITDS	28
4.	NOVÉ POZNATKY O KOLEJOVÝCH OBVODECH NA SÍTI SŽDC, S. O.	29
4. 1.	ÚVOD	29
4. 2.	LEGISLATIVA	29
4. 3.	SÉRIOVÉ KOLEJOVÉ OBVODY	30
4. 3. 1.	Výchozí situace	30
4. 3. 2. 1.	První skupina - sériové kolejové obvody pro neelektrizované tratě a stanice	30
4. 3. 2. 2.	Druhá skupina - sériové kolejové obvody pro spádoviště	30
4. 3. 2. 3.	Třetí skupina - sériové kolejové obvody pro zabezpečovací zařízení na elektrizovaných tratích s trakční soustavou 3 kV DC nebo na neelektrizovaných tratích	31
4. 3. 2. 4.	Čtvrtá skupina - sériové kolejové obvody pro zabezpečovací zařízení na elektrizovaných tratích s trakční soustavou 25 kV, 50 Hz	31
4. 4.	JEDNOPÁSOVÉ KOLEJOVÉ OBVODY	32
4. 4. 1.	Obecně	32
4. 4. 2.	Jednopásové kolejové obvody s neutrálními kolejovými relé	34
4. 4. 3.	Jednopásové kolejové obvody s induktivními kolejovými relé se signálním kmitočtem 50 Hz	35
4. 4. 4.	Kolejové obvody s induktivními kolejovými relé se signálním kmitočtem 275 Hz	35
4. 4. 5.	Seznam jednopásových kolejových obvodů	35
4. 4. 6.	Shrnutí získaných poznatků:	36
4. 5.	DVOUPÁSOVÉ KOLEJOVÉ OBVODY	36
4. 5. 1.	Identifikace dvoupásových kolejových obvodů	36
4. 5. 1. 1.	1PI - Kolejové obvody s jednofázovými kolejovými přijímači s impulsním signálním proudem	36
4. 5. 1. 2.	1PK - Kolejové obvody s jednofázovými kolejovými přijímači s konstantním signálním proudem	36
4. 5. 1. 3.	1RI - Kolejové obvody s jednofázovými kolejovými relé s impulsním signálním proudem	36
4. 5. 1. 4.	1RK - Kolejové obvody s jednofázovými kolejovými relé s konstantním signálním proudem	37
4. 5. 1. 5.	2PI - Kolejové obvody s dvoufázovými kolejovými přijímači s impulsním signálním proudem	37
4. 5. 1. 6.	2PK - Kolejové obvody s dvoufázovými analogovými kolejovými přijímači s konstantním signálním proudem	39
4. 5. 1. 6. 1.	Podrobnosti o kolejových obvodech s analogovými kolejovými přijímači DBP-2	39
4. 5. 1. 6. 2.	Podrobnosti o kolejových obvodech s analogovými kolejovými přijímači EFCP	40
4. 5. 1. 6. 3.	Rizika provozů dvoufázových analogových kolejových přijímačů EFCP a DBP-2	41
4. 5. 1. 7.	2RI - Kolejové obvody s dvoufázovými kolejovými relé s impulsním signálním proudem	42

4. 5. 1. 8.	2RK - Kolejové obvody s dvoufázovými kolejovými relé s konstantním signálním proudem	42
4. 5. 1. 9.	DTL - Kolejové obvody s lineárními stykovými transformátory	42
4. 5. 1. 10.	DTN - Kolejové obvody s nelineárními stykovými transformátory	42
4. 5. 1. 11.	DX - Dlouhé kolejové obvody	42
4. 5. 1. 12.	DM - Krátké kolejové obvody	42
4. 5. 1. 13.	DKS - Kolejové obvody na dvojítech kolejových spojkách	43
4. 5. 2.	Vyhodnocení vlastností neperspektivních dvoupásových kolejových obvodů	43
4. 6.	PERSPEKTIVNÍ KOLEJOVÉ OBVODY	45
4. 6. 1.	Sériové kolejové obvody	45
4. 6. 2.	Standardní dvoupásové kolejové obvody	45
4. 7.	ZÁVĚRY	46
5.	POZNATKY O PRŮRAZKÁCH	46
5. 1.	OHROŽENÍ OSOB ZPŮSOBENÉ PRŮRAZKAMI	46
5. 2.	POPIS NAPĚŤOVÝCH POMĚRŮ ZPĚTNÝCH TRAKČNÍCH PROUDŮ VYVOLANÝCH PRŮRAZKAMI	47
5. 2. 1.	Popis napěťových poměrů u trakční soustavy 3 kV DC	47
5. 2. 2.	Popis napěťových poměrů u trakční soustavy 25 kV, 50 Hz	48
5. 3.	REGENEROVATELNÉ PRŮRAZKY	49
5. 3. 1.	Distribuce zpětných trakčních proudů na trakční soustavě 25 kV, 50 Hz	49
5. 3. 2.	Vliv regenerovatelných průrazek na liniové vlakové zabezpečovače	50
5. 4.	Ohrožení způsobené regenerovatelnými průrazkami – nepředvídané působení	50
5. 5.	DÍLČÍ ZÁVĚRY	51
5. 6.	DOPORUČENÍ DALŠÍHO POSTUPU	51
6.	PROUDOVÁ KOMPATIBILITA MEZI KOLEJOVÝMI OBVODY A ELEKTRICKÝMI HNACÍMI DRÁŽNÍMI VOZIDLY S ASYNCHRONNÍMI TRAKČNÍMI MOTORY - II. ETAPA	52
6. 1.	ÚVOD	52
6. 2.	NOVÝ PŘÍSTUP	53
6. 3.	POPISY KOMPONENTŮ PRO REALIZACI ANALÝZ KOMPATIBILIT MEZI KONKRÉTNÍMI KOLEJOVÝMI OBVODY A ELEKTRICKÝM HNACÍM DRÁŽNÍM VOZIDLEM	54
6. 3. 1.	Vliv železničního svršku na distribuci střídavých zpětných trakčních proudů a na distribuci ohrožujících proudů	54
6. 3. 2.	Popis komponentů pro vytváření impedancí elektrických kolejových úseků kolejových obvodů Z_{TDS} a Z_{TDS_N}	54
6. 3. 2. 1.	Úvod	54
6. 3. 3.	Popis dvoupásového kolejového obvodu ve volném stavu	55

6. 3. 3. 1.	Základní informace	55
6. 3. 3. 2.	Korelace mezi zpětnými trakčními proudy a ohrožujícími proudy	56
6. 3. 4.	Impedance elektrického kolejového obvodu Z_{KO_P}	56
6. 3. 5.	Impedance elektrických kolejových úseků Z_{EKU_0} a Z_{EKU_V}	57
6. 3. 6.	Impedance elektrického kolejového úseku Z_{EKU_D}	58
6. 3. 6. 1.	Účel	58
6. 3. 6. 2.	Popis	58
6. 3. 7.	Impedance elektrického kolejového úseku Z_{EKU_S}	58
6. 3. 8.	Popis obrazové impedance Z_0	59
6. 3. 9.	Popis vstupní impedance přijímacího konce kolejového obvodu Z_{PK}	60
6. 3. 9. 1.	Schéma zapojení přijímacího konce Z_{PK} s paralelním připojením kondenzátoru CP	60
6. 3. 9. 2.	Schéma zapojení přijímacího konce Z_{PK} se sériovým připojením kondenzátoru CP	60
6. 3. 9. 3.	Dílčí závěr	60
6. 4.	PŘENOSOVÁ FUNKCE F	61
6. 4. 1.	Význam přenosové funkce F	61
6. 4. 2.	Odvození funkce F pomocí impedancí $Z_{TDS} + Z_{TDS_N}$	61
6. 4. 3.	Trakční soustava 3 kV DC	62
6. 4. 3. 1.	Situace ETM - posuzovaný kolejový obvod KO_P se nachází na mezilehlé trati s trakční soustavou 3 kV DC	62
6. 4. 3. 2.	Situace MTM2 - dvoukolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením mezilehlé trakční měřírny	63
6. 4. 3. 3.	Situace KTM2 - dvoukolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením kombinované trakční měřírny	65
6. 4. 3. 4.	Situace MTM1 - jednokolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením mezilehlé trakční měřírny	66
6. 4. 3. 5.	Situace KTM1 - jednokolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením kombinované trakční měřírny	67
6. 4. 4.	Zvláštnosti trakční soustavy 25 kV, 50 Hz	68
6. 4. 4. 1.	Podrobnosti	68
6. 4. 4. 2.	Situace ETT - posuzovaný kolejový obvod KO_P se nachází na mezilehlé trati s trakční soustavou 25 kV, 50 Hz	68
6. 4. 4. 3.	Situace MTT2 - dvoukolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením mezilehlé trakční transformovny	69
6. 4. 4. 4.	Situace KTT2 - dvoukolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením kombinované trakční transformovny	70
6. 4. 4. 5.	Situace MTT1 - jednokolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením mezilehlé trakční transformovny	72
6. 4. 4. 6.	Situace KTT1 - jednokolejná trať - posuzovaný kolejový obvod KO_P je přímo propojen se zpětným vedením kombinované trakční transformovny	73
6. 5.	DALŠÍ POSTUP	75
6. 5. 1.	Lokalizace objektů a lokalizační listy	75

6. 5. 2.	Souhrnné výsledky výpočtů kolejových ohrožujících proudů IFPm	77
6. 5. 2. 1.	Vyhodnocení výsledků výpočtů kolejových ohrožujících proudů I_{FPm} na trati Břeclav – Přerov – hodnocení se provádí podle polohy (jen pořadí lokality)	77
6. 5. 2. 2.	Vyhodnocení výsledků výpočtů kolejových ohrožujících proudů I_{FPm} na trati Břeclav – Přerov – hodnocení se provádí podle typu kolejového obvodu	79
7.	ZÁVĚRY	81
8.	OSTATNÍ	82
8. 1.	VYSVĚTLENÍ ZKRATEK	82
8. 2.	VYSVĚTLENÍ VELIČIN	85
	Související dokumenty	89
	Seznam patentů a užitných vzorů autora této publikace	91
0	AUTOROVI	93