

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen.....	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	10
4 Beschreibung des Gleisfreimeldesystems	11
5 Sicherheitsrelevanz der Parameter	12
6 Parameter von Achszählersystemen.....	14
6.1 RAMS	14
6.1.1 Zuverlässigkeit.....	14
6.1.2 Verfügbarkeit	14
6.1.3 Falschzählungsrate	14
6.1.4 Instandhaltbarkeit	15
6.1.5 Sicherheit.....	15
6.2 Störfestigkeit gegen magnetische Felder – bandintern und bandextern.....	17
6.2.1 Allgemeines	17
6.2.2 Ableitung von Störfestigkeitsanforderungen	17
6.2.3 Störfestigkeitspegel für Achszähler / Kompatibilitätssicherheitsbereiche	18
6.2.4 Frequenzbereich eines Achszählerdetektors	18
6.3 Störfestigkeit gegen Fahr- und Kurzschlussstrom in der Schiene	18
6.4 Störfestigkeit gegen Oberschwingungen des Fahrstroms in der Schiene	19
6.5 Integritätskontrolle der Sensorposition (Funktionsparameter)	19
6.6 Integrationszeit	20
6.6.1 Allgemeines	20
6.6.2 Produktspezifische Integrationszeit.....	20
6.6.3 Ableitung der Integrationszeit – Beispiel	20
6.7 Qualität der Signalstromversorgung in Bezug auf die Verfügbarkeit	22
6.8 Anforderungen an die Verbindungskabel.....	22
7 Auf Zugparametern basierende Anforderungen an Achszählersysteme	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Fahrzeug-, rad- und geschwindigkeitsabhängige Parameter.....	23
7.2.1 Allgemeines	23
7.2.2 Radparameter.....	23
7.2.3 Fahrzeug- und geschwindigkeitsabhängige Parameter	24
7.3 Materialeigenschaften von Fahrzeugteilen im Gleisfreimeldebereich (metallfreier Raum).....	26
7.4 Sinuslauf des Zugs	26

	Seite
7.5 Magnetschienen- und Wirbelstrombremsen	27
8 Gleisbezogene Parameter	27
8.1 Schwellenmaterial	27
8.2 Schienenbefestigung/Befestigungsbereich	28
8.3 Feste Fahrbahn	28
9 Umgebungsparameter und andere Parameter	29
9.1 Allgemeines	29
9.2 Druck	29
9.3 Bewegung der Umgebungsluft	29
9.4 Umgebungstemperaturen	29
9.4.1 Allgemeines	29
9.4.2 Umgebungstemperatur für die Auswerteeinrichtung des Achszählers	30
9.4.3 Umgebungstemperatur für Achszählerdetektoren (ohne Achszählersensor)	30
9.4.4 Umgebungstemperatur für den Achszählersensor	30
9.5 Feuchtigkeit	31
9.6 Niederschlag	31
9.7 Abdichtung des Gehäuses	31
9.8 Sonnenstrahlung	32
9.9 Überspannungsschutz (einschließlich indirekte Blitzwirkungen)	32
9.10 Verschmutzung	32
9.10.1 Allgemeines	32
9.10.2 Im Gleis, in Gleisnähe	32
9.10.3 In Innenräumen	32
9.11 Brandschutz	33
9.12 Schwingungen/Stöße	33
9.13 EMV	33
9.13.1 Allgemeines	33
9.13.2 Anforderung an und Validierung der elektromagnetischen Verträglichkeit	33
9.14 Definition des Einflusses von anderen Komponenten	33
Anhang A (informativ) Konstruktionsleitfaden für Messantennen	34
A.1 Kennwerte von Messantennen	34
A.2 Abschlussimpedanz	34
Anhang B (normativ) Frequenzmanagement (entnommen aus der TSI ZZS, Ziffer 77)	35
Anhang C (normativ) Prüfeinrichtungen, Prüfverfahren und -berichte, die zum Einsatz kommen	37
C.1 Prüfeinrichtung	37
C.1.1 Antenne zur Erzeugung magnetischer Felder	37
C.1.2 Referenzantenne	38
C.1.3 Prüfsignalgenerator	38
C.2 Prüfbedingungen	38

	Seite
C.2.1 Prüfling.....	38
C.2.2 Störempfindlichkeitskriterien	38
C.3 Genauigkeit der Messung des magnetischen Felds	39
C.4 Prüfverfahren zur Bestimmung der Störfestigkeit (Grenze der Störempfindlichkeit) gegen homogene Felder – bandintern	39
C.4.1 Allgemeines	39
C.4.2 Prüfaufbau für die X-Z-Richtung.....	40
C.4.3 Prüfaufbau für die Y-Z-Richtung.....	40
C.4.4 Prüfverfahren zu Bestimmung der Störfestigkeit gegen stationäre homogene Felder	41
C.4.5 Prüfung der Störfestigkeit gegen Transienten / Störfestigkeit gegen intermittierende Störbeeinflussung.....	42
C.4.6 Störfestigkeit innerhalb der Filterbandbreite des Prüflings.....	45
C.5 Prüfverfahren zur Bestimmung der Störfestigkeit gegen inhomogene Felder – bandintern	45
C.5.1 Allgemeines	45
C.5.2 Prüfaufbau für die Bewegung in X-Richtung	46
C.5.3 Prüfaufbau für die Bewegung in Y-Richtung	47
C.5.4 Prüfverfahren.....	48
C.6 Prüfverfahren für die Ermittlung der Störfestigkeit gegen Felder, die von bandinternen Störströmen in der Schiene erzeugt werden	49
C.6.1 Allgemeines	49
C.6.2 Prüfaufbau	50
C.6.3 Prüfverfahren.....	51
C.7 Prüfverfahren für bandexterne Messungen.....	51
C.8 Störfestigkeit gegen ETCS-Telepowering-Felder.....	51
C.8.1 Allgemeines	51
C.8.2 Grenzwerte und Anforderungen	52
C.8.3 Prüfverfahren zur Überprüfung der Störfestigkeit gegen Telepowering-Felder des Europäischen Zugsicherungs-/Zugsteuerungssystems	52
C.9 Prüfbericht	56
C.10 Prüfergebnisse nach Ziffer 77 der TSI ZZS.....	57
C.10.1 Allgemeines	57
C.10.2 Bandintern	57
C.10.3 Bandextern (10 kHz bis 1,3 MHz)	57
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	58
Literaturhinweise.....	60
Bilder	
Bild 1 – Systemgrenzen eines Achszählersystems	12
Bild 2 – Korrelation zwischen Gefährdungsrate und Zeit zwischen den Zügen	16
Bild 3 – Auswertungsbereiche	18

	Seite
Bild 4 – Störfestigkeit in Abhängigkeit von der Dauer eines Störfelds	20
Bild 5 – Störfestigkeit von Achszählerdetektoren als eine Funktion der Dauer einer bandinternen Störung.....	21
Bild 6 – Gemessene und berechnete Filterkurven	21
Bild 7 – Definition der Parameter	24
Bild 8 – Abstand zwischen den Achsen	25
Bild 9 – Definition des Sinuslaufs	27
Bild A.1 – Seitenansicht (Y- und Z-Spulen, Maße 50 mm bis 150 mm).....	34
Bild B.1 – Auswertungsbereiche	36
Bild C.1 – Homogenität der Antenne für die Felderzeugung (FGA).....	38
Bild C.2 – Achszählerdetektor, schematische Darstellung.....	39
Bild C.3 – Prüfaufbau für homogene Felder in X-Z-Richtung (Vorderansicht für $\alpha = 0^\circ$).....	40
Bild C.4 – Prüfaufbau für homogene Felder in X-Z-Richtung (Seitenansicht für $\alpha = 0^\circ$)	40
Bild C.5 – Prüfaufbau für homogene Felder in Y-Z-Richtung (Vorderansicht).....	41
Bild C.6 – Prüfaufbau für homogene Felder in Y-Z-Richtung (Seitenansicht für $\alpha = 0^\circ$)	41
Bild C.7 – Ansprechen des Achszählerdetektors auf intermittierende Sinuswellen.....	43
Bild C.8 – Prüfaufbau für inhomogene Felder in X-Richtung (Seitenansicht).....	46
Bild C.9 – Prüfaufbau für inhomogene Felder in X-Richtung (Vorderansicht)	47
Bild C.10 – Prüfaufbau für inhomogene Felder in Y-Richtung (Seitenansicht)	47
Bild C.11 – Prüfaufbau für inhomogene Felder in Y-Richtung (Vorderansicht)	48
Bild C.12 – Bewegung der Antenne für die Felderzeugung/Feldverteilung bei der Prüfung mit inhomogenen Feldern	49
Bild C.13 – Prüfaufbau für die Prüfung der Schienenströme	50
Bild C.14 – Frequenzmaske	52
Bild C.15 – Einflusszonen von magnetischen Feldern.....	53
Bild C.16 – Prüfaufbau	54
Bild C.17 – Prüfaufbau für die Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	55
Tabellen	
Tabelle 1 – Überblick über die Sicherheitsrelevanz in den Unterabschnitten.....	13
Tabelle B.1 – Aussendungsgrenzwerte und Bewertungsparameter (Schmalband)	35
Tabelle B.2 – Erhöhte Grenzwerte des magnetischen Felds.....	36
Tabelle ZZ.1 – Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und der TSI ZZS (veröffentlicht im Amtsblatt L 51 am 23. Februar 2012, S. 1) und der Richtlinie 2008/57/EG	58
Tabelle ZZ.2 – Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und der TSI für das Teilsystem „Lokomotiven und Personenwagen des konventionellen Eisenbahnsystems“ (veröffentlicht im Amtsblatt L 139 am 26. Mai 2011, S. 1) und der Richtlinie 2008/57/EG	59
Tabelle ZZ.3 – Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und der TSI für das Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen des konventionellen Eisenbahnsystems“ (veröffentlicht im Amtsblatt L 104 am 12. April 2013, S. 1) und der Richtlinie 2008/57/EG	59