#### EN 50152 – Normung von

# AC-Bahnstromschaltgeräten und -anlagen

Dipl.-Ing. Jens Northe





# Gliederung

- › Die Normenreihe und ihre Entstehung
  - » Übersicht
  - » Historie
  - » Normungsprozess
- > Wesentliche Inhalte der Teilnormen
- > Neue Normen/Projekte
  - » AC-Bahnstromschaltanlagen
  - » Kompaktstationen







#### Die Normenreihe EN 50152 - Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen

Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schalteinrichtungen

Teil	Titel	Ausgab EN 50152	edatum IEC 62505	Basis/ Hauptreferenz
-1	Leistungsschalter mit einer Nennspannung größer als 1 kV	2012-11 +A1:2013-09	2016-02	IEC 62271-100 (IEC 60056)
-2	Trennschalter, Erdungsschalter und Last-schalter mit einer Nennspannung größer als 1 kV	2012-11	2016-02	IEC 62271-102 (IEC 60129)
-3-1	Mess-, Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für Wechselstrom- Bahnanlagen - <b>Geräte</b>	2017-02	2020-03	
-3-2	Mess-, Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für Wechselstrom- Bahnanlagen - <b>Stromwandler</b>	2016-06	2020-03	IEC 61869-2 (IEC 60044-1)
-3-3	Mess-, Steuerungs- und Schutzeinrichtungen für Wechselstrom- Bahnanlagen - Spannungswandler	2016-06	2020-01	IEC 61869-3 (IEC 60044-2)
-4	Metallgekapselte Wechselstrom-Bahnschaltanlagen	2021-08		IEC 62271-200 (IEC 60298)





#### Historie

> CENELEC EN 50152 die 5 normativen Teile

» Erstveröffentlichung
1997 / 1998

» Revisionen 2001 - 2007 sowie 2012 / 2016

> ASI, DIN/VDE

» Veröffentlichung nationaler Normen jeweils entsprechend CENELEC (OEVE/OENORM) OVE EN 50152-... / VDE 0115-320-...

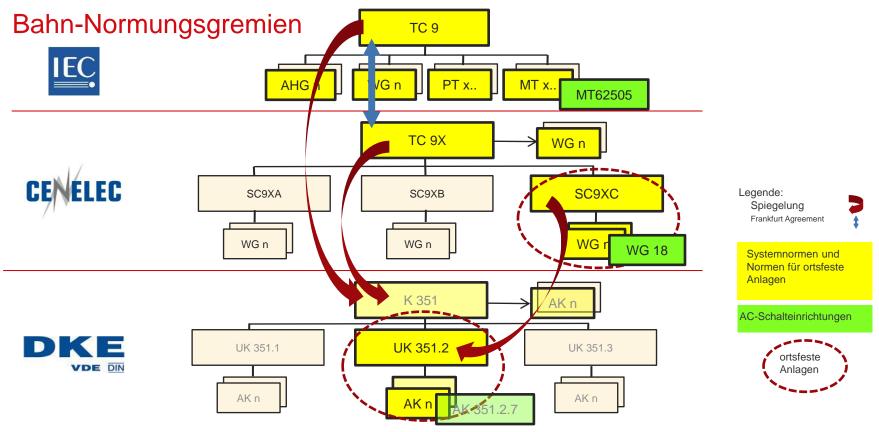
> IEC IEC 62505

» Überführung 2009

» Revision 2016 / 2020









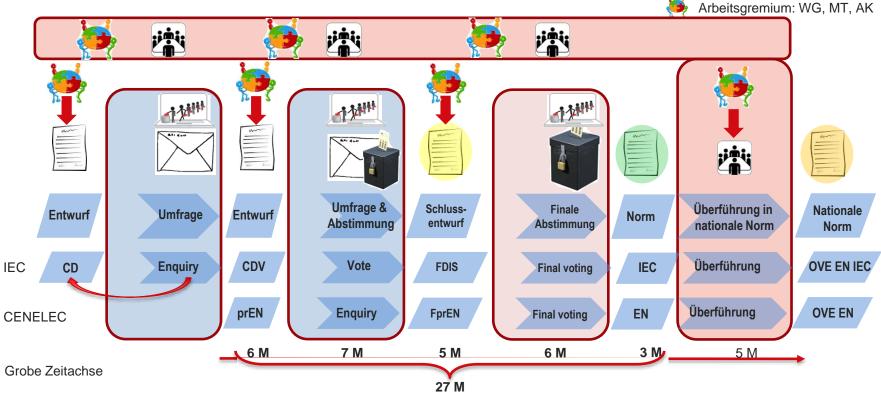


Legende

öffentliche Beteiligung

Steuergremium: TC,SC, K

# Normungsprozess





# Normenerarbeitung – Beispiel Teile -3-1 ... -3-3

Schritt		CENELEC	IEC
Umfrage	zu möglicher Überarbeitung der 3 Teile	01/2013	12/2017
Projektstart		03/2014	04/2018
	durch	WG18 6 aktive Experten 2 Länder (DE & AT)	MT 62505 7 aktive Experten 3 Länder (JP, DE & FR)
	Entwurf (; CD)		3 Sitzungen (je 2h) Umfrage 08/2018 Kommentare (13 / 16 / 17)
Erarbeitung	Entwurf zur Abstimmung (prEN; CDV)	5 ganztägige Sitzungen Umfragen in 06 & 10/2015 Kommentare (93 / 25 / 47)	2 Sitzungen (je 2h) Abstimmung 03/2019 Kommentare (4 / 3 / 3)
	Finaler Enwurf (FprEN; FDIS)	2 Sitzungen Finale Abst. 01 & 11/2016 Kommentare (13 / 8 / 10)	1 Sitzungen (40') Finale Abst. 09 & 11/2019 Kommentare (3 / 3 / 23)
Veröffentlichung		02/17; 06/16; 06/16	03/20, 03/20, 01/20
Projektdauer		4 a / 7 Sitzungen / 50 h	2 1/4 a / 6 Sitzungen / 10 h



## Gliederung

- › Die Normenreihe und ihre Entstehung
  - » Übersicht
  - » Historie
  - » Normungsprozess
- > Wesentliche Inhalte der Teilnormen
- > Neue Normen/Projekte
  - » AC-Bahnstromschaltanlagen
  - » Kompaktstationen



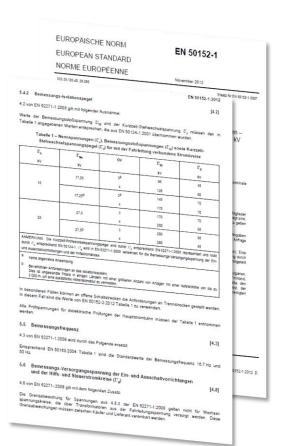




#### EN 50152 Reihe - Normenaufbau

- Dokumente mit Verweisungen "Nur" Änderungen zum Basisdokument beschrieben
  - » Anwender muss mit mehreren Dokumenten gleichzeitigt arbeiten
    - Inhalt erschließt sich nicht direkt
  - » Komponentenhersteller und Prüfeinrichtungen
    - Abweichungen vom "Tagesgeschäft" sind offensichtlich und können sicher berücksichtigt werden

- > Alternative: Eigenständiges Dokument Vollständiger Text
  - » Leicht vom Bahn-Anwender zu überblicken
  - » Unterschiede zu Normen ähnlichem Inhalts werden "ausgeblendet"
    - Jeder Aspekt muss vollständig und korrekt beschrieben werden
    - Keine "automatische" Aktualisierung, Anpassung an "Stand der Technik" über Referenzdokumente







# Besondere Anforderungen von Bahnen

Kennwert	Öffentl. Energieversorgung 3AC (10) 20 kV 50 Hz	Bahnenergieversorgung 1AC 15 kV 16,7 Hz	
Spannung	<ul> <li>3phasig, symmetrisch zur Erde</li> <li>N quasi unbelastet</li> <li>Spannung zu Erde: 58% (1/√3)</li> <li>Toleranz +20% / -0%</li> </ul>	<ul> <li>1phasig, Rückleitung auf Erdpotential</li> <li>"freie" Stromaufteilung Gleis/Erde</li> <li>Spannung zu Erde: 100%</li> <li>Toleranz +20% / -27%</li> </ul>	
Last	<ul> <li>Tageslastgang, durch regenerative Einspeisungen zunehmend schwankend</li> <li>Zu-/Abschaltungen gleichen sich statistisch weitgehend aus</li> </ul>	<ul> <li>Fahrplan</li> <li>Große Einzellasten, äußerst stark und schnell wechselnd</li> </ul>	
EMV & Schall	<ul> <li>Geringe Störungen: Transformatoren mit sinusförmige Lasten</li> </ul>	Deutliche Störungen:     Transformatoren/Stromrichter/ Kühleinrichtungen	20 30 40 50 60 <i>t</i> /min

> "EN 50152-Geräte" sind diesen Anforderungen ausgesetzt, ohne sie zu verursachen





## EN 50152-1 – "Bahnleistungsschalter"

- > Beschreibt Abweichungen zur EN 62271-100:2009
  - » Gesamte Dokument, insbesondere
    - Prüfspannungen für  $U_n = 15 \text{ kV}$  bzw. 25 kV auf Basis der EN 50124-1 (Tabelle 1)
- > Fasst Parameter aus mehreren Tabelle zusammen
  - » Parameter für Einschwingspannungen bei Kurzschlussabschaltungen (Tabelle 2)
    - 1poliger, geerderter Bahnbetrieb
    - Schalten unter Asynchronbedingungen 120° und 180°
- Legt Vorzugswerte für Bahnanwendungen fest
  - » Schalten kapazitive Strömen (Tabelle 3)
  - » Mechanische Lebensdauerklassen (Tabelle 4)

$U_{\mathrm{max2}}$		$k_{\rm pp}$	$K_{af}$	u <sub>c</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>d</sub>	u'	ť	u <sub>c</sub> /t <sub>3</sub>
		p.u.	p.u	kV	μs	μs	kV	μs	kV/μs
	Klemmen- kurzschluss	1	1.4	36	108	16	12	52	0,33
18	Schalten unter Asynchron- bedingung 120°	1,73	1.25	55	216	32	18	104	0,25
	Schalten unter Asynchron- bedingung 180°	2	1.25	64	216	32	21	104	0,30

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	П
		1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1
EN 50152-1	23 S.																		
IEC 62505-1	26 S.							_											
IEC 62271-1	121 S.	IE	C 60694	E	11_			A1	_					Ed2					A1
IEC 62271-100	435 S.				Ed2				A <mark>1</mark>					A <mark>2</mark>				Ed3	





#### EN 50152-2 – "Bahnerdungs- und Bahntrennschalter"

- > Beschreibt Abweichungen zur EN 62271-102:2002 (-103:2011)
  - » Gesamte Dokument, insbesondere
    - Prüfspannungen für  $U_n = 15 \text{ kV}$  bzw. 25 kV auf Basis der EN 50124-1 (Tabelle 1)
- Legt Anforderungen an Aufbau und Prüfung von kombinierten Schaltgeräten fest
  - » Schalter, Gestänge und Antrieb ggf. von unterschiedlichen Lieferanten bezogen
  - » erst am Verwendungsort endmontiert und geprüft werden

Legt Vorzugswerte für Bahnanwendungen fest

- » Schalten kapazitive Strömen
- » Mechanische Lebensdauerklassen und Anwendung (Tabelle 2)

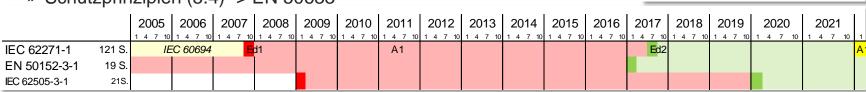
Mechanische Lebensdauerklasse	Schaltspiele	Empfohlene Anwendung
Klasse 1	1 000	Erdungsschalter
Klasse 2	3 000	Trennschalter
Klasse 3	10 000	Lastschalter
ANMERKUNG Jedes Schaltspiel besteht a	aus einer EIN- und einer AUS-Schaltun	g.

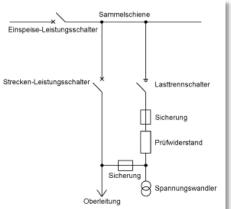
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
		1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1
EN 50152-2	14 S.																		
IEC 62505-2	15 S.																		
IEC 62271-1	121 S.	IE	C 60694	E	11			A1						Ed2					A1
IEC 62271-102	107 S.	C3						A1		A2	C4				Ed2				



#### EN 50152-3-1 – "Geräte"

- > Einziges Dokument der Reihe ohne spezifischen Bezug
  - » Versucht Anforderungen an alle "Bahngeräte" zu benennen, die keine eigene "Bahnnorm" haben
    - Prüfspannungen für Geräte an "Bahnspannung" auf Basis der EN 50124-1 (Tabelle 1)
- > Legt Ansprechschwellen für Spannungserfassungssysteme fest
- Leitfaden für bahnspezifische
  - » Messprinzipien (Anhang A)
    - Streckenprüfung
  - » Steuerungsprinzipien (Anhang B)
    - Einschalten: Einschaltsperren/EIN-Befehl/AWE
    - Ausschalten: automatisch Unterspannung/Verlust Hilfsenergie/Netzauftrennung
  - » Schutzprinzipien (5.4) -> EN 50633



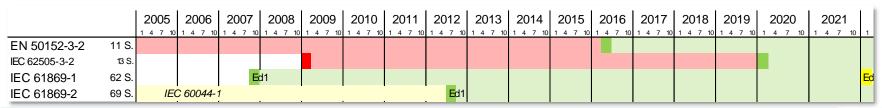






#### EN 50152-3-2 – "Bahnstromwandler"

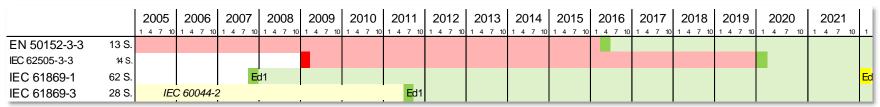
- > Beschreibt Abweichungen zur EN 61869-2:2009
  - » Gesamte Dokument, insbesondere
    - Prüfspannungen für  $U_n = 15 \text{ kV}$  bzw. 25 kV auf Basis der EN 50124-1 (Tabelle 1)
- Legt Vorzugswerte für Bahnanwendungen fest
  - » Prüfspannungspegel bei TE-Messung (Tabelle 2)





#### EN 50152-3-3 – "Bahnspannungswandler"

- > Beschreibt Abweichungen zur EN 61869-3:2011
  - » Gesamte Dokument, insbesondere
    - Prüfspannungen für  $U_n = 15 \text{ kV}$  bzw. 25 kV auf Basis der EN 50124-1 (Tabelle 1)
- Legt Vorzugswerte für Bahnanwendungen fest
  - » Prüfspannungspegel bei TE-Messung (Tabelle 2)
  - » Ferroresonanz
    - AC 25 kV 50 Hz feste Anforderungen
    - AC 15 kV 16,7 Hz Vereinbarung Käufer/Lieferant



# Gliederung

- > Die Normenreihe und ihre Entstehung
  - » Übersicht
  - » Historie
  - » Normungsprozess
- > Wesentliche Inhalte der Teilnormen
- > Neue Normen/Projekte
  - » AC-Bahnstromschaltanlagen
  - » Kompaktstationen







# IEC – CENELEC – Frankfurt Agreement

- > Vereinbarung zur Zusammenarbeiten zwischen IEC und CENELEC
  - » The four pillars of the agreement consists of:
    - Offering New Work items of CENELEC to IEC (Clause 2);
      - 2.1 konkretsiert "... New work in CENELEC ..... lead to the publication of a new EN)
    - Parallel vote on draft International Standards (Clause 3);
    - Publication Requirements (Clause 4).
    - Conversion of European Standards into International Standards (Clause 5)
- > Neue Normen sollen bevorzugt international erarbeitet werden
  - ? Wie im Bahnbereich die angemessene Mitarbeit aller relevanten Parteien sicherstellen ?
    - Sprache
    - Reisen
      - → CLC TS is keine EN kein "Frankfurt" Projekt bleibt in Europa

https://www.iec.ch/about/globalreach/partners/pdf/IEC-CENELEC\_Frankfurt\_Agreement%7B2016%7D.pdf





# CLC/TS 50152-4 – "Bahnstromschaltanlagen"

- > Beschreibt Abweichungen zur EN 62271-200:2021
  - » zu 90% Übernahme der Anforderungen aus der EN 62271-2021
  - » Hauptaspekte Klarstellungen, Ergänzungen
    - Isolationskoordination
      - Prüfspannungen für  $U_n$  = 15 kV bzw. 25 kV auf Basis der EN 50124-1
      - Teilentladungsmessungen
    - Innere Störlichtbögen in 1poligen und 2poligen Anlagen
    - Betriebsströme
      - Basisstrom (I<sub>B</sub>) und Belastungsklassen berücksichtigen Bahnbelastung

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	0 10 1	2021	1
CLC/TS 50152-4 36 S.														NP	1WD	NP	DTS	TS	
IEC 62271-1 121 S.	IE	C 60694	Ec	11			A1						Ed2						A <sub>1</sub>
IEC 62271-200 87 S.							E	d2										Ed3	





#### CLC/TS 50152-4 – Isolationskoordination

- Normative Festlegungen
  - » Bemessungswerte (5.4)
  - » Dielektrische Prüfungen 7.2)
  - » Teilentladungsmessung (Anhang B)

    - Besonders Klarstellung des Prüfkreises für 1polige bzw. 2polige Anlagen

Table B.1 – Partial discharge - test arrangements for traction switchgear

	Partial discharge t	est arrangement
	Single-phase testing	Two-phase testing a
Applicable for	All traction switchgear	Two-pole traction switchgear intended for use in AT systems
Voltage source connected to	Each phase successively	Two phases (Figure B.1)
Earth-connected elements	All the parts earthed in service also other pole in same compartment	All the parts earthed in service
Basic diagram	. 4 .	
Single pole switchgear	<b>4</b>	n.a.
Two-pole switchgear class PM and poles segregated by metallic partitions		not required: already covered by single-phas testing
All others	<b>4</b>	

<sup>&</sup>lt;sup>a</sup> Two phase testing requires a test system with two phases of phase shift 180° and half the value of the test voltage for each phase to earth as given in Table B.2.



b Second pole may either be earthed or connected to the test voltage or floating.



# CLC/TS 50152-4 – Innere Störlichtbögen

- Normative Festlegungen
  - » Kein Unterschied zwischen IAC für Leiter/Leiter und Leiter/Erde (5.10)
  - » Festlegung der Prüfbedingungen (Anhang A)
    - Klarstellung des Pr
      üfkreises f
      ür 1polige bzw. 2polige Anlagen

Table A.1 – Parameters for internal fault test of traction switchgear according to compartment construction

Poles per compart- ment	Function of compartment	Design of main circuit	Test current	Number of poles/earth for arc initiation	Action if other pole affected
One	All			One pole and earth	Repeat as two pole test in the compartment where the affection took place
	All other than connection	with bare conductors conductors with site-made solid insulation		Two	N/A
Two	compartment	conductors with non site- made solid insulation	$I_{\mathbb{A}}$	One pole and earth	Repeat as two pole test in the compartment where the affection took place
1110	Connection	connections uninsulated or fitted with site-made solid insulation		Two	N/A
	compartment	connections using - outer or inner cone plugs - (screened or unscreened)		One pole and earth	Repeat as two pole test in the compartment where the affection took place





# CLC/TS 50152-4 – Basisstrom (I<sub>B</sub>) und Belastungsklassen 1/2

#### Normative Festlegungen

» Parameter entsprechend EN 50329 (5.6.2)

Table 2 - Preferred duty classes

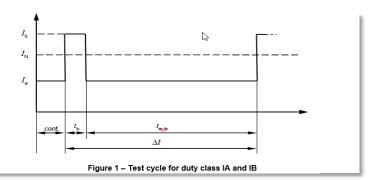
Duty class	ld.	p.u. of <i>I</i> <sub>B</sub>	p.u. of In®	Initial condition	Duration	Cool down period
I	-	1	1	-	Cont.	-
IA	а	1	0,9	-	Cont.	-
	b	1,7	1,494	a	480 s	3 120 s
IB	а	1	0,873	-	Cont.	-
	b	2,2	1,903	a	300 s	3 300 s

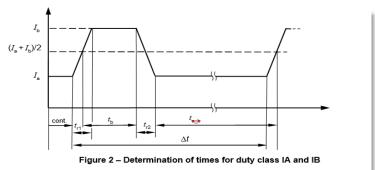
NOTE 1. Values of basic current ( $I_B$ ) and duty classes are aligned with Table A.1 of EN 50329:2003 to allow harmonisation with the traction transformers.

NOTE 2 Duty class I corresponds to the rated continuous current

NOTE 3 Figure 1 in subclause 7.5.4 shows the test cycle for duty class IA and IB

- » Anpassung der Prüfabläufe (7.3.2.)
  - an reale Laborbedingungen
  - zur Vermeidung unnötiger Überbelastung







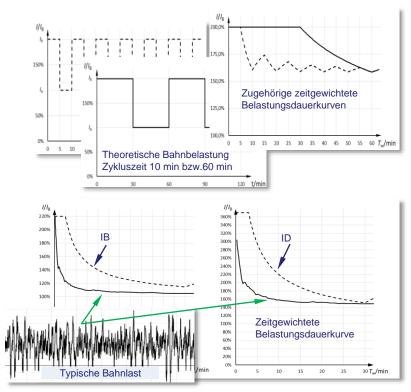


# CLC/TS 50152-4 – Basisstrom (I<sub>B</sub>) und Belastungsklassen 2/2

- Anhang C (informativ)
  - » Liefert die Berechnungsgrundlage für die Umsetzung einer Traktionslast in eine zeitgewichtete Belastungsdauerkurve

$$I_{\text{RMS,} T_W} = \max \left\{ \sum_{t^*=0}^{T_s - T_W} \sqrt{\frac{1}{T_W} \sum_{t_i = t^*}^{t^* + T_W} I_{t_i}^2 * \Delta t} \right\}$$

- » Veranschaulicht
  - den Vorteil der Anwendung gegenüber nur einer Festlegung eines Bemessungsdauerstroms
  - Die Umsetzung einer Traktionslast in eine zeitgewichtete Belastungsdauerkurve







#### CLC/TS 50711 – "Bahn-Kompaktstationen"

- > Beschreibt Abweichungen zur EN 62271-202:202x
  - » Gesamte Dokument, insbesondere
    - Prüfspannungen für  $U_n = 15$  kV bzw. 25 kV auf Basis der EN 50124-1 (Tabelle 1)

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 1 4 7 10	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CLC/TS 50711	46 S.															<mark>NP</mark>	1W <mark>D</mark> NP	DTS TS
IEC 62271-1	121 S.		E	d1			A1						Ed2				A1	A1
IEC 62271-202	93 S.	Ed1								Ed2					C	D CD2	CDV FD	s <mark>IS</mark>



#### CLC/TS 50711 – Motivation

- DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen –
   Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung
  - » Zielt auf Stationen der allgemeinen Energieversorgung
    - die in großer Zahl und
    - äußerst kompakt gebaut sowie
    - · beliebig im öffentlichen Raum aufgestellt werden.
  - » Legt auch Sicherheitsanforderung an solche Stationen fest
  - » Aber: fabrikgefertigt ≠ fabrikfertig
- > Ist den EVN bestens bekannt

ABER: das Gesamtvolumen einer Kompaktstation der öffentlichen Energieversorgung ist oft kleiner als der Raum für einen Gleichrichtertransformator







#### CLC TS 50711 – Wesentliche Inhalte

- > 80% der Inhalte von EN 62271-202 gelten auch für Bahnanwendungen
- > Geltungsbereich
  - » Möglichst auf alle Arten fabrikfertiger Bahnenergieversorgungsanlagen anwendbar
    - AC- und DC-Anlagen
    - Unterwerke und reine Schaltstationen
- Angepasste Festlegungen von Spannungswerten

>	Hauptunterschiede in den Bereichen:	Anforderungen	Prüfungen
	» Definitionen (10 zusätzlich)	3	
	» Bemessungsleistung der Station und Gehäuseklasse	5.12 [5.101]	7.5
	» Störlichtbogensicherheit	5.13 [5.102]	7.13 [7.102]
	» Schallemission	6.29 [6.106]	Annex B





#### CLC TS 50711 – Schallemission (Option)

- > EN 62271-202
  - » Hauptgeräuschquelle: Transformator
    - Einzige Quelle und mit Sinuslast
  - » Prüfungen wie Transformator (EN 60076-10)
    - Leerlauf, Vergleich mit und ohne Gehäuse
- > Bahnumfeld
  - » Anforderungen, 6.29
    - Viele Geräuschquellen: Transformator/ Stromrichter/Klimatisierung
    - Teils hohe Oberschwingungsströme mit entsprechenden akustischen Auswirkungen
  - » Prüfungen, Anhang B
    - · Keine eindeutige Prüfvorschrift möglich
    - Lärmgrenzwerte werden lokal vorgegeben

The power transformer(s) including their cooling system are the main source of sound in prefabricated traction substations of general electrical power supply. This is very different for prefabricated traction substations for use in electric traction systems.

Prefabricated AC substations typically do not contain the traction power transformers (inside) and therefore are deemed not to produce relevant sound emissions. The (external) traction power transformers may be a source of sound emissions and these should be evaluated according to EN 50329:2003 and EN 60076-10:2016.

Prefabricated DC substations on the contrary contain several sources relevant for sound emission. Typical sources of sound are (if installed):

- Traction power transformers,
- Electronic power converters
- Their electro-acoustic interaction due to traction loads with significant and rapid variations in amplitude and high harmonic content also.
- Air conditioning, especially forced cooling systems.

#### Anforderungen

It is not possible to provide clear testing requirements due to

- Limits of sound emissions are subject to national legislation and local regulations,
- The large variety of
  - designs of prefabricated tractions substations
  - main components installed and
  - loading conditions

When agreement between manufacturer and user is made the following aspects should be considered:

- Loading condition of the prefabricated traction substation and main components needed to provide it
- Place of test, envelope of measurement path and time window for testing to minimise interference

Prüfung





#### CLC TS 50711 – Bemessungsleistung der Station und Gehäuseklasse (1/2)

- > EN 62271-202
  - » Anforderungen
    - Bemessungsleistung, Bemessungsverluste, Gehäuseklasse im Wesentlichen durch Transformator bestimmt
  - » Prüfungen verpflichtend
    - Erwärmungsprüfung mit (konstantem Bemessungsstrom) Vergleich mit und ohne Gehäuse
    - Bei großer Anzahl ähnlicher Analgen verkraftbar

Erwärmungsmessung

#### > Bahnumfeld

- » Viele Wärmequellen
  - Transformator: größere Leistung, oft Umrichterbetrieb
  - Stromrichter (diverse Arten, Redundanz, ....)
  - DC-Anlage (Shunt-Messung, große Betriebsströme)
  - Eigenbedarf

Kühlsystem ?!



Short-circuit of Low

voltage



#### CLC TS 50711 – Bemessungsleistung der Station und Gehäuseklasse (2/2)

- > Anforderungen 5.12
  - » Gehäuse/Räume
    - Rated class of enclosure / Rated maximum losses
  - » Fabrikfertiges Unterwerk
    - Rated power of the prefabricated substation
    - Losses of the prefabricated traction substation mit Verfahren zur Bestimmung
- > Prüfungen 7.5
  - » Gehäuse/Räume
    - Erwärmungsprüfung mit Heizelemente
    - Ableitung auf andere Abmessungen
  - » Fabrikfertigtes Unterwerk
    - Berechnete Verluste bei Bemessungsleistung ≤ Rated maximum losses
    - Kein Überschreiten der zulässigen Temperaturgrenzen bei Komponenten



Figure 1.1 Temperature rise test of compartment 1 which is intended to be placed on the left side next to a compartment of same or lower class of enclosure

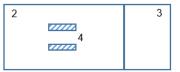


Figure 1.2 Temperature rise test of compartment 2 which is intended to be placed on the right side next to a compartment of higher class of enclosure



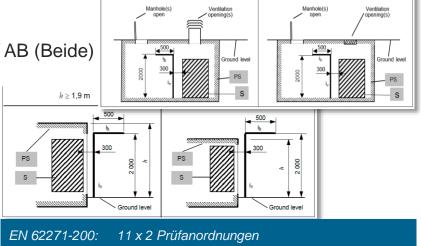




Horizontal ventilation

# CLC TS 50711 – Störlichtbogensicherheit

- > EN 62271-202
  - » Anforderungen 3 Parameter
    - Zugänglichkeit: A (Bediener) / B (Öffentlichkeit) / AB (Beide)
    - Bemessungs-Störlichbogenfehlerstrom
    - Bemessungs-Störlichbogendauer
  - » Prüfungen verpflichtend, wenn IAC benannt
    - Ähnlich zu MS-Anlagen
- > Bahnumfeld
  - » Diskussionspunkte
    - Zugänglichkeitsarten
    - Räumgrößen/Gebäudeunterteilung
    - Wie bestehende Komponentenprüfungen berücksichtigen
    - Nachweis durch Berechnung (ähnlich zu EN 61936-1)
  - » Ziel: Prüfungen so wenig wie möglich so viel wie nötig



Vertical ventilation



#### **Fazit**

- Die Normenreihe EN 50152
  - » enthält umfassende Anforderungen an Konstruktion und Prüfung von AC-Bahnstromschalteinrichtungen
    - · basierend auf den Erfahrungen des Bahnbetriebs und
    - gespiegelt an den bewährten und fachbekannten Anforderungen an AC-Schalteinrichtungen
  - » wird abgerundet durch die neu CLC/TS 50152-4 (Schaltanlagen) und die prTS 50711 (Kompaktstationen)
- → Basis für sichere Errichtung und sicheren Betrieb von AC-Schalteinrichtungen





# Kurzprofil

#### Jens Northe

- » Senior Experte Systemdesign
- » Tätig im Bereich Bahnenergieversorgung seit 07/1993 in verschiedenen Aufgaben und Themengebieten
  - Leiter Fachgruppe
    - Entwicklung
    - Konstruktion
    - Produktmanagement
  - Produktmanager AC
  - Projektierungsingenieur Bahnstromumrichter
- » Mitarbeit in DKE/CENELEC/IEC seit 2001
- » Studium Elektrische Energietechnik an der TU Darmstadt





# Ich freue mich auf Ihre Fragen

Kontaktdaten: Rail Power Systems GmbH Frankfurter Straße 111 63067 Offenbach Deutschland

Jens Northe T +49 160 5829 535 M jens.northe@rail-ps.com I www.rail-ps.com

