

Elektrotechnische Regel (EltR)

EltR 03

der Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH

Niederspannungsversorgung der Straßenbahnhaltestellen und oberirdischen Stadtbahnstationen

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.0** **Stand: 07.05.2018**
Erstausgabe: **Version 1.0** **Stand: 07.05.2018**

EltR - 03

Änderungsmanagement

Version	Datum	Änderung	Änderungsgrund	Bearbeiter / Unterschrift
1.0	07.05.2018	Neuerstellung		Mahr(NT33.4)

Verteiler:

- | | | | | | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> NK | <input type="checkbox"/> NK01 | <input type="checkbox"/> NBG | | | |
| <input type="checkbox"/> NK1 | <input type="checkbox"/> NK11 | <input type="checkbox"/> NK12 | <input type="checkbox"/> NK13 | <input type="checkbox"/> NK14 | |
| <input type="checkbox"/> NT | | | | | |
| <input type="checkbox"/> NT01 | <input type="checkbox"/> NT02 | <input type="checkbox"/> NUK | | | |
| <input type="checkbox"/> NT3 | <input type="checkbox"/> NT31 | <input type="checkbox"/> NT32 | <input checked="" type="checkbox"/> NT33 | <input type="checkbox"/> NT34 | <input type="checkbox"/> NT35 |
| <input type="checkbox"/> NT4 | <input type="checkbox"/> NT41 | <input type="checkbox"/> NT42 | <input type="checkbox"/> NT43 | <input type="checkbox"/> NT44 | |
| <input type="checkbox"/> NA | <input type="checkbox"/> NA01 | | | | |
| <input type="checkbox"/> NA02 | <input checked="" type="checkbox"/> NA03 | <input type="checkbox"/> NA04 | | <input type="checkbox"/> NA06 | |
| <input type="checkbox"/> NA1 | <input type="checkbox"/> NA11 | <input type="checkbox"/> NA12 | <input type="checkbox"/> NA13 | | |
| <input type="checkbox"/> NA2 | <input type="checkbox"/> NA21 | | <input type="checkbox"/> NA23 | <input type="checkbox"/> NA24 | |
| <input type="checkbox"/> NA3 | <input type="checkbox"/> NA31 | <input type="checkbox"/> NA32 | | | |
| <input type="checkbox"/> NA4 | | <input type="checkbox"/> NA42 | <input type="checkbox"/> NA43 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> UHB | <input type="checkbox"/> Intranet | <input type="checkbox"/> BL BOStrab | <input type="checkbox"/> SBEV (z.K.) | <input type="checkbox"/> ICB (z.K.) | |

Aufbewahrungsfrist:

Fünf Jahre nach Ablauf der Gültigkeit der elektrotechnischen Regel.

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.0** **Stand: 07.05.2018**
 Erstaussage: **Version 1.0** **Stand: 07.05.2018**

Elektrotechnische Regel der VGF

Copyright © VerkehrsGesellschaft Frankfurt am Main

EItR - 03

Seite 2 von 9

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	4
2	Umsetzungsmöglichkeiten	5
2.1	TN-Netz	5
2.2	TT-Netz	6
3	Festlegung / Umsetzung	7
4	Unterweisung / Bekanntgabe	9
5	Schlussbestimmungen	9

1 Grundlagen

In der DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3) „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag; Deutsche Fassung EN 50122-1:2011 + A1:2011+AC:2012+A2:2016+A3:2016+A4:2017“ vom Oktober 2017 sind unter 7. „Schutzmaßnahmen für nicht für die Traktionsenergieversorgung vorgesehene Niederspannungsanlagen“, 7.4 „Schutzmaßnahmen für Anlagen, die durch die Rückleitung der Bahnenergieversorgung gefährdet sind“, 7.4.1 „Auslegung von Hilfsstromversorgungen“ in Tabelle 2 die Arten von Hilfsstromversorgungen dargestellt.

(Tabelle 2 aus DIN EN 50122-1:2017-10)¹

Tabelle 2 – Arten von Hilfsstromversorgungen

Einspeisungssseite		Bahnseite	
Versorgungsart	Eigenschaften	Angewandte Netzform	Vorbedingung
Öffentliche Niederspannungsversorgung	Erde und/oder Neutralleiter einer nicht bahneigenen Erdungsanlage	TT-Netz	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)
		TN-Netz	Transformator mit getrennten Wicklungen
Hochspannung	Erde und/oder Neutralleiter einer nicht bahneigenen Erdungsanlage	TN-Netz	an der bahneigenen Bauwerkserde angeordneter Hochspannungshilfstransformator
		TT-Netz	nicht an der bahneigenen Bauwerkserde angeordneter Hochspannungshilfstransformator und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)
Bahnstromversorgung	Neutralleiter mit der Rückleitung oder der bahneigenen Bauwerkserde verbunden	TN-Netz	an der bahneigenen Bauwerkserde oder an einem Wechselrichter angeordneter Hilfstransformator

Für die Straßenbahnhaltstellen und die oberirdischen Stadtbahnstationen in Frankfurt am Main erfolgt die Einspeisung über die Versorgungsart „öffentliche Niederspannungsversorgung“ aus dem EVU-Netz.

¹ „..... aus DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10, für die angemeldete Ausgabe wiedergegeben mit Genehmigung 122.018 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.. Für weitere Wiedergaben oder Ausgaben ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, und der Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin erhältlich sind.“

2 Umsetzungsmöglichkeiten

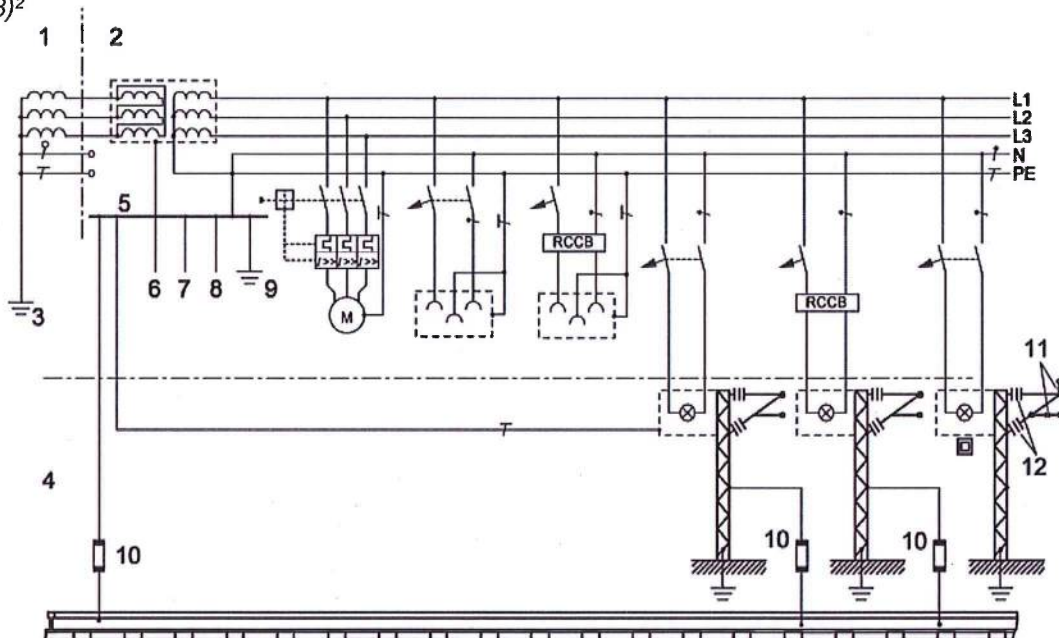
Unter Punkt 7.4.4.2 „Gleichstrombahnen“ der DIN EN 50122-1:2017-10 werden in Bild 22 die Schutzmaßnahmen für ein TT-Netz und in Bild 23 für ein TN-Netz bei Anwendung in einem Gleichstrom-Bahnnetz dargestellt.

Gemäß der Tabelle 2 sind auf der Bahnseite die Netzformen TT-Netz und TN-Netz möglich.

2.1 TN-Netz

Beim TN-Netz ist das bahneigene Netz gemäß Bild 23 „TN-Netz für Gleichstrombahnen“ über ein Transformator mit getrennten Wicklungen zu betreiben. Wie bekannt, ist dies bei der VGF u. a. aus Platzgründen so nicht möglich.

(Bild 23)²



Legende

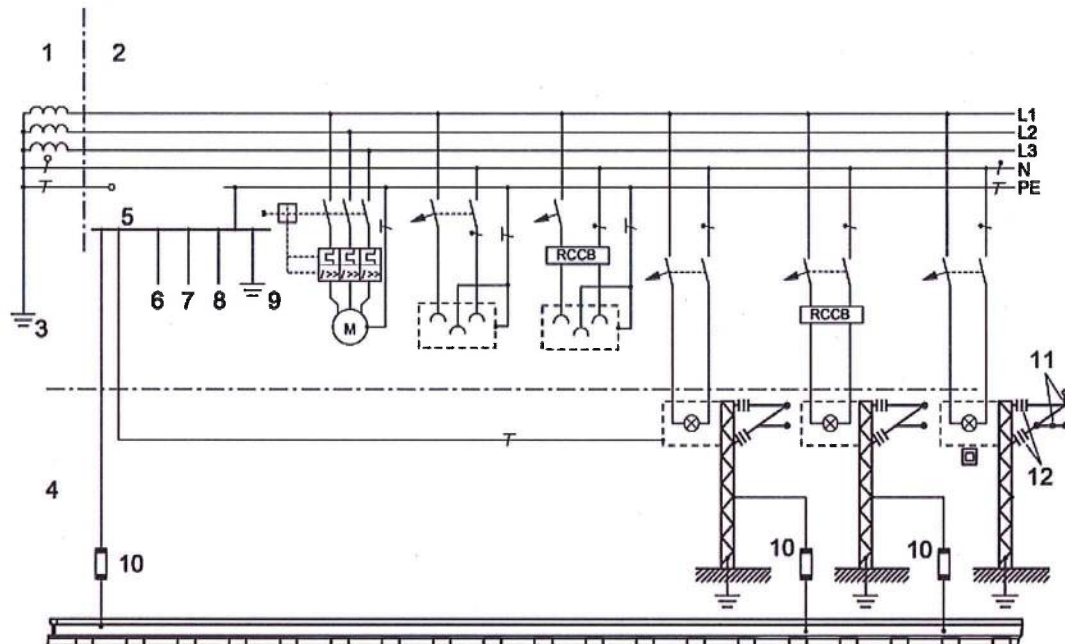
- | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 öffentliches Netz | 7 Heizung |
| 2 bahneigenes Netz | 8 Blitzschutz |
| 3 öffentliche Erde | 9 bahnsseitiger Fundamenterder |
| 4 Stromabnehmer- und Oberleitungsbereich | 10 Spannungsbegrenzungseinrichtung |
| 5 Hauptpotentialausgleichschiene | 11 erste Isolation |
| 6 Gas-/Wasserleitungen | 12 zweite Isolation (nur für Niederspannungs-Bahnenergieversorgungen) |

² „..... aus DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10, für die angemeldete Ausgabe wiedergegeben mit Genehmigung 122.018 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.. Für weitere Wiedergaben oder Ausgaben ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, und der Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin erhältlich sind.“

2.2 TT-Netz

Die Alternative ist das bahneigene Netz gemäß Bild 22 „TT-Netz für Gleichstrombahnen“ aufzubauen und zu betreiben. Vorbedingung auf der Bahnseite ist hier gemäß Tabelle 2 der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD).

(Bild 22)³



Legende

- | | |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 öffentliches Netz | 7 Heizung |
| 2 bahneigenes Netz | 8 Blitzschutz |
| 3 öffentliche Erde | 9 bahnsseitiger Fundamenterder |
| 4 Stromabnehmer- und Oberleitungsbereich | 10 Spannungsbegrenzungseinrichtung |
| 5 Hauptpotentialausgleichschiene | 11 erste Isolation |
| 6 Gas-/Wasserleitungen | 12 zweite Isolation (nur für Niederspannungs-Bahnenergieversorgungen) |

Bild 22 – TT-Netz für Gleichstrombahnen

³ „..... aus DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10, für die angemeldete Ausgabe wiedergegeben mit Genehmigung 122.018 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.. Für weitere Wiedergaben oder Ausgaben ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, und der Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin erhältlich sind.“

3 Festlegung / Umsetzung

Die Lösung, das bahneigene Netz gemäß Bild 23 „TN-Netz für Gleichstrombahnen“ über ein Transformator mit getrennten Wicklungen zu betreiben, wird aus verschiedenen Gründen bei der VGF nicht realisiert. Daher ist die Maßnahme „TT-Netz“ umzusetzen.

In der VDV-Schrift 507 „Aufbau und Schutzmaßnahmen von elektrischen Energieanlagen an Strecken von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen“ (Entwurf 02/2018) ist unter Punkt 4.3 „Haltestellen“, Punkt 4.3.3.2 „Schutzmaßnahmen“ in der nachfolgenden Abbildung 3 der Sachverhalt detailliert dargestellt.

(Abbildung 3 aus VDV – Schrift 507)⁴

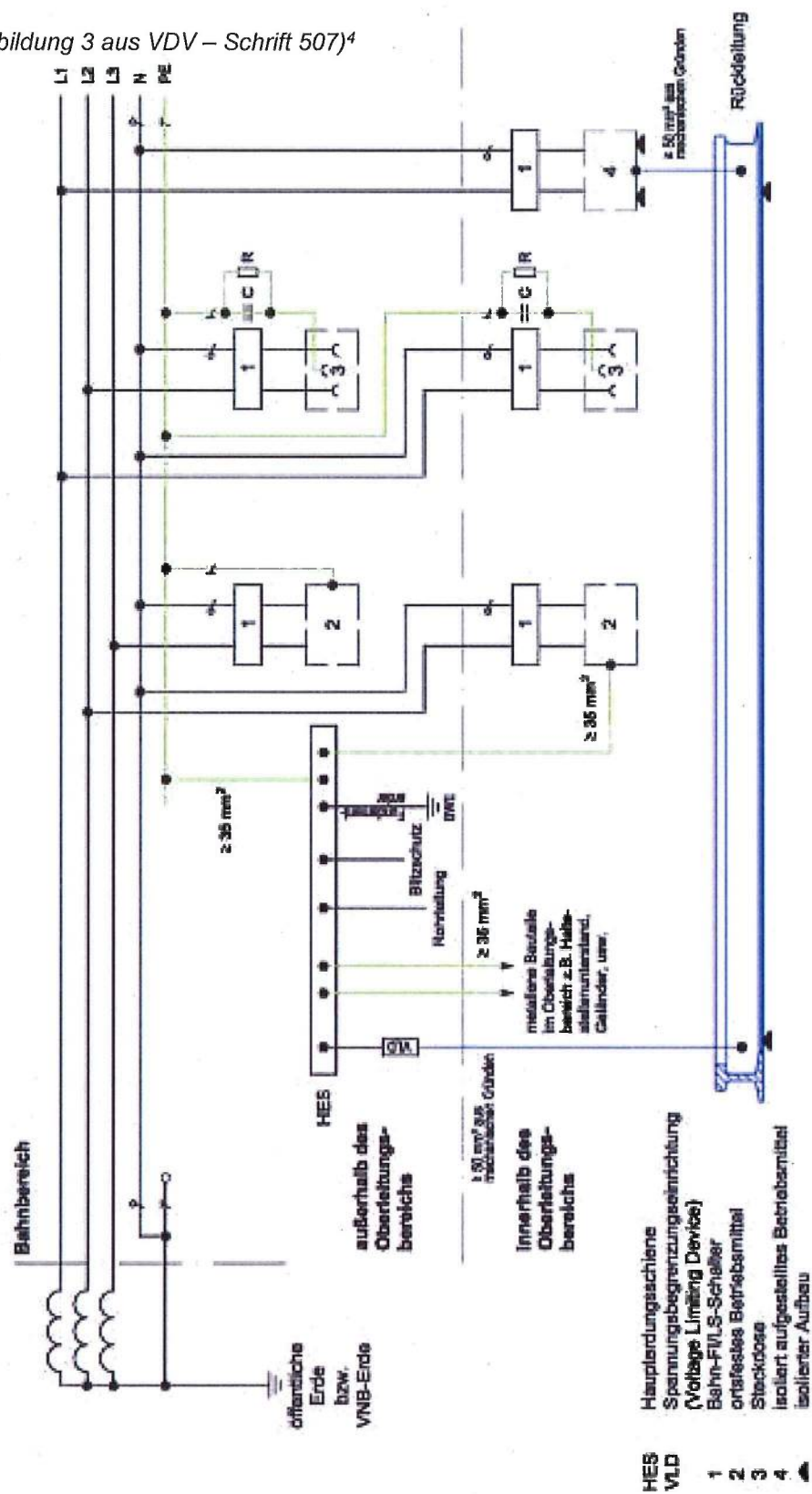


Abbildung 3: TT-Netz zur Niederspannungsversorgung elektrischer Betriebsmittel in Schutzklasse I innerhalb und außerhalb des Oberleitungs- und Stromabnehmerbereichs nach DIN EN 50122-1

⁴ „..... aus VDV - Schrift 507

Die Auswahl der RCD's erfolgt gemäß EItR02.

Bezüglich der RC-Glieder steht in der VDE 0115-3 unter Punkt 7.4.4.2 „Gleichstrombahnen“:

(Abbildung 5)⁵

Wenn elektrische Betriebsmittel der Schutzklasse I zum Arbeiten an Fahrzeugen, Fahrschienen oder Körpern elektrischer Betriebsmittel, die mit der Rückleitung verbunden sind, über Steckdosen, die vom Bahnnetz gespeist werden, betrieben werden, müssen diese Steckdosen über Fehlerstromschutzeinrichtungen oder Transformatoren mit getrennten Wicklungen an das Bahnnetz angeschlossen sein. Werden Fehlerstromschutzeinrichtungen verwendet, ist der Schutzleiter über eine geeignete Einrichtung wie einen Kondensator an den PE-Leiter anzuschließen. Parallel zu einem Kondensator muss ein Entladungswiderstand angeordnet werden.

4 Unterweisung / Bekanntgabe

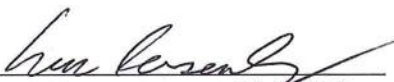
Innerhalb eines Zeitraums von 4 Wochen nach Bekanntgabe dieser elektrotechnischen Regel erfolgt eine Unterweisung gemäß Geltungsbereich durch die jeweilige Führungskraft und/oder durch die verantwortliche Elektrofachkraft. Die Unterweisungen sind schriftlich zu dokumentieren.

5 Schlussbestimmungen

Diese elektrotechnische Regel tritt am Tage der Unterzeichnung durch die gesamtverantwortliche Elektrofachkraft in Kraft und gilt bis auf Widerruf.

Abweichungen von den genannten Vorschriften bedürfen der Zustimmung der gesamtverantwortlichen Elektrofachkraft (GVEFK) im Einzelfall. Bei der Beantragung von Abweichungen ist nachzuweisen, dass mindestens das gleiche Sicherheitsniveau erreicht wird.

Frankfurt, den 28.5.18


Lars Rosenberg (GVEFK)

⁵ „..... aus DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10, für die angemeldete Ausgabe wiedergegeben mit Genehmigung 122.018 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.. Für weitere Wiedergaben oder Ausgaben ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, und der Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin erhältlich sind.“

Aktuelle Ausgabe: **Version 1.0** **Stand: 07.05.2018**
Erstausgabe: **Version 1.0** **Stand: 07.05.2018**

EItR - 03