

Die Prüfstelle ist vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) anerkannt und ist assoziierter Partner der Benannten Stelle Interoperabilität Bahnsysteme beim EBA – EISENBAHN-CERT

Deutsche Bahn AG
DB Systemtechnik
Prüfstelle
Pionierstraße 10
D – 32423 Minden

Prüfbericht

Elektrische Prüfung von Erdungsanschlüssen der Fa. Hauff - Technik



Dokument: 743-PR-0022-02

Datum: 13.12.2002

Durchführung: DB Systemtechnik
Elektrisches Prüffeld
-TZF 74.3-
Peterholzstraße 15 a
06849 Dessau



DAP-PL-3371.41

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die
DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfobjekte. Dieser Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Auftraggebers veröffentlicht werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung bedarf zusätzlich der Zustimmung der Prüfstelle.

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Angaben zum Auftrag	3
2	Beschreibung des Prüfobjektes	4
3	Prüfung	5
3.1	Angaben zur Prüfung	5
3.2	Durchführung	5
4	Ergebnisse	7
5	Zusammenfassung	8
6	Unterschriften	8

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Erdungsanschlussvariante HEA-B-M16

Anlage 2: Erdungsanschlussvariante HEA-BA-M16

1 Angaben zum Auftrag

Aufgabenstellung:

Mit dem Schreiben vom 18.11.02 erhielt DB Systemtechnik TZF 74.3 Außenstelle Dessau von der Fa. Hauff – Technik GmbH & Co KG den Auftrag elektrische Prüfungen an den Erdungsanschlüssen HEA-B-M 16 und HEA-BA-M 16 durchzuführen.

Auftraggeber:

Hauff – Technik GmbH & Co KG
Herr Esswein
Giengener Straße 35
89428 Syrgenstein - Landshausen

Fachabteilung:

Deutsche Bahn AG
DB Systemtechnik
Elektrisches Prüffeld
TZF 74.3
Peterholzstraße 15 a
06849 Dessau

Umfang des Berichtes und der Anlagen:

Bericht: 8 Seiten
Anlagen: 2

Verteiler des Berichtes:

Auftraggeber	3x
TZF 74.3	2x

Interne Abrechnungsnummer:

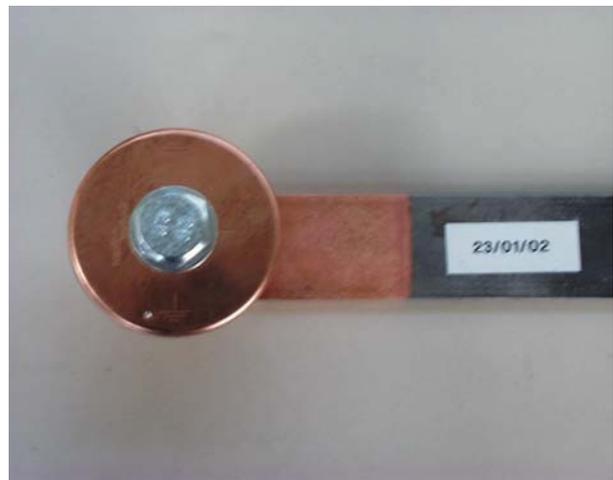
345835 001622

2 Beschreibung des Prüfobjektes

Die jeweils drei Probanden der zwei Erdungsanschlussvarianten HEA-B-M16 für $I_k \leq 25\text{kA}$ und HEA-AB-M16 für $I_k \leq 40\text{ kA}$ wurden am 11.10.02 und 11.11.02 vom Auftraggeber geliefert und sind im Probeneingangsbuch unter den Nummern 22/01/02 ... 22/03/02 und 23/01/02 ... 23/03/02 registriert.



HEA-B-M16



HEA-BA-M16



Vollständige Ansicht HEA-BA-M16

In den Anlagen 1 und 2 befinden sich die technischen Zeichnungen des Herstellers.

Nach Beendigung der Prüfungen wurden die Erdungsanschlüsse vom Auftragnehmer entsorgt.

3 Prüfung

3.1 Angaben zur Prüfung

Die Prüfung erfolgte entsprechend der Prüfanweisung DB Systemtechnik 743-PA-003-01 „Prüfanweisung über die Prüfung von Verbindungen bei Erdungsanlagen“. In dieser Prüfanweisung ist die Geschäftsbereichsrichtlinie des Geschäftsbereiches Netz 997.0205 Anhang 1 Seite 101 vom 01.04.1998 „Bahnerden errichten, Verbindungen bei Erdungsleitungen, Elektrotechnische Anforderungen und Prüfbedingungen“ enthalten.

Prüfprogramm

- Erfassung der Übergangswiderstände
- Nachweis der Kurzschlussfestigkeit mit I_k 25 kA bzw. I_k 40 kA
- Erfassung der Übergangswiderstände
- Dauerstromprüfung mit dem für den angeschlossenen Leiter zulässigen Dauerstrom 210 A bzw. 260 A
- Erfassung der Übergangswiderstände

Messtechnik

Messgröße	Messgerät	Reg.-Nr.
Spannungsabfall	Keithley Multimeter 2000	5691
Messstrom	Lem Wandler 50 A / 50 mA	1271
Temperatur	Ahlborn Therm 2280-2	
	Thermoelemente NiCrNi	
Kurzschlussstrom	Shunt – Optoelektronik	
Messwerverfassung	Messcomputer, DATA Translation 3010	

3.2 Durchführung

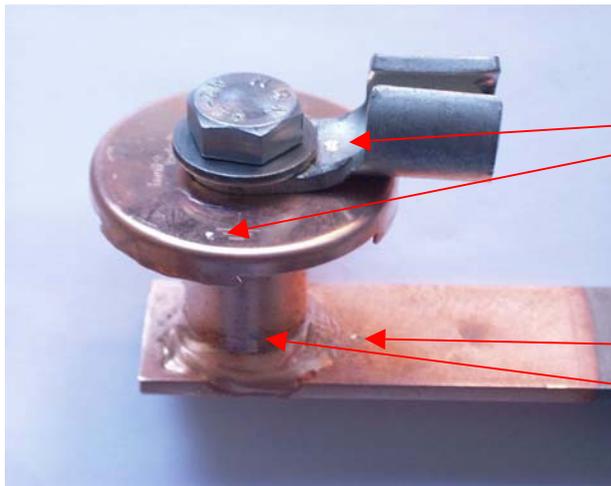
Die Prüfung der zwei Erdungsanschlussvarianten wurde vom 18.11.02 bis 21.11.02 in der Prüfhalle der DB Systemtechnik Dessau durchgeführt. Pro Variante wurden je drei Probanden geprüft. Das Anzugsmoment für die Schraubverbindungen betrug 80 Nm.

Begonnen wurde mit der Prüfung der Kurzschlussfestigkeit bei AC 16,7 Hz. Jeder Proband wurde mit drei Kurzschlüssen beaufschlagt.

- Erdungsanschlussvariante HEA-B-M16 I_k 25 kA Dauer 100 ms
- Erdungsanschlussvariante HEA-BA-M16 I_k 40 kA Dauer 100 ms

Nach jedem Kurzschluss wurde an den Anschlüssen die Temperatur gemessen.

Vor und nach Beendigung der Kurzschlüsse erfolgte die Ermittlung der Übergangswiderstände. Dafür wurden folgende Messstellen definiert:.



Mst 1 Kabelschuh - Kontaktscheibe

Mst 2 Bolzen - Flacheisen

Zur Berechnung des Übergangswiderstandes ($R=U/I$) zwischen den einzelnen Messstellen wurde der Spannungsabfall über diesen bei einem konstanten Gleichstrom von 15 A gemessen. Jeder Messwert stellt den Mittelwert aus fünf Einzelmessungen dar. Aus diesen wurden durch Umrechnung die Übergangswiderstände gewonnen.



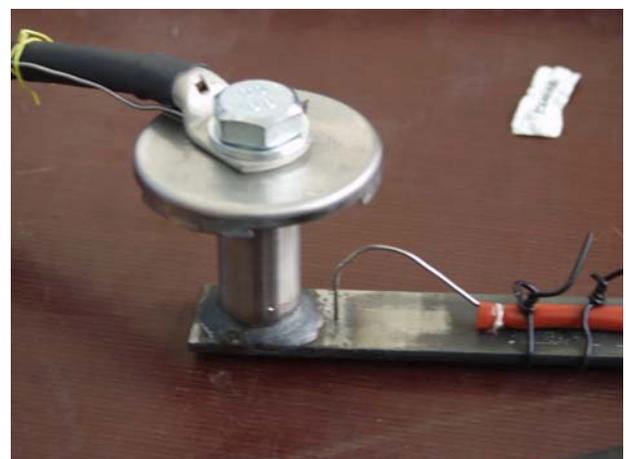
Kurzschlussprüfung



Kurzschlussprüfung



Dauerstromprüfung: Verschaltung der Probanden



Dauerstromprüfung: Anbringung der Messfühler

Bei der Dauerstromprüfung mit den für die angeschlossenen Leiter zulässigen Dauerstromwerten wurden die Temperaturen an den Anschlüssen bis zur Beharrung gemessen. Anschließend erfolgte die abschließende Ermittlung der Übergangswiderstände.

- Erdungsanschlussvariante HEA-B-M16 Kabel 50 mm² Dauerstrom 210 A
- Erdungsanschlussvariante HEA-BA-M16 Kabel 70 mm² Dauerstrom 260 A

4 Ergebnisse

Nachfolgend sind alle Messwerte der **Übergangswiderstandsmessungen** tabellarisch zusammengestellt.

Erdungsanschluss HEA-B-M16

Pro-band	Mst	Ausgangsmessung (μΩ)	Messung nach Kurzschluss (μΩ)	Messung nach Dauerstrom (μΩ)	Max zulässiger Wert (μΩ)
1	1	16,5	19,4	14,6	252
	2	43,9	46,3	43,9	105
2	1	15,2	17,7	18,1	252
	2	38,5	40,3	37,6	105
3	1	13,3	16,7	17,3	252
	2	41,1	44,6	41,0	105

Erdungsanschluss HEA-BA-M16

Pro-band	Mst	Ausgangsmessung (μΩ)	Messung nach Kurzschluss (μΩ)	Messung nach Dauerstrom (μΩ)	Max zulässiger Wert (μΩ)
1	1	9,8	11,8	9,2	180
	2	20,3	19,8	20,2	63
2	1	9,3	11,0	8,8	180
	2	17,4	17,4	17,2	63
3	1	9,3	9,6	11,7	180
	2	17,2	16,4	16,3	63

Nach den Kurzschlüssen wurden an den Anschlüssen folgende **Temperaturerhöhungen** gemessen:

- Erdungsanschluss HEA-B-M16 40 K ... 196 K
- Erdungsanschluss HEA-BA-M16 55 K ... 250 K

Materialbeschädigungen konnten nicht festgestellt werden.

Die angegebenen Temperaturerhöhungen der **Dauerstromprüfungen** mit AC 16,7 Hz, 210A bzw. 260 A sind Minimal- und Maximalwerte im Beharrungszustand. Die Messstellen wurden am Flacheisen und zwischen Kabelschuh und Kontaktscheibe angebracht.

- Erdungsanschluss HEA-B-M16 Temperaturerhöhung 48 K ... 59 K
- Erdungsanschluss HEA-BA-M16 Temperaturerhöhung 46 K ... 58 K

5 Zusammenfassung

Die ermittelten **Übergangswiderstände liegen bei beiden Erdungsanschlussvarianten unter den maximal zulässigen Werten** der Geschäftsbereichsrichtlinie des Geschäftsbereiches Netz 997.0205 Anhang 1 (siehe Tabelle Übergangswiderstandsmessungen, max. zulässiger Wert).

Nach den Kurzschlüssen wurden **Temperaturerhöhungen** beim HEA-B-M16 bis 196 K und beim HEA-BA-M16 bis 250 K gemessen. Als maximal zulässiger Wert darf eine Temperaturerhöhung um 260 K nicht überschritten werden.

Bei der **Dauerstromprüfung** dürfen laut Vorschrift Temperaturerhöhungen um 50 K nicht überschritten werden. Beide Erdungsanschlussvarianten liegen mit 9 K bzw. 8 K über diesem Wert. Die höchsten Temperaturen wurden zwischen Kabelschuh und Kontaktscheibe ermittelt.

6 Unterschriften


.....
Dr. Wenkel, Leiter TZF 74.3


.....
Dipl. Ing. (FH) Schultz, Messingenieur

gesehen:


.....
Prüfstelle
Eversmeier