

DEKRA Testing and Certification GmbH

Fachstelle für
Explosionsschutz und Anlagensicherheit

Bericht
über die Prüfung der elektrostatischen Eigenschaften
einer Erdungsbrücke für Rohrstücke

Auftraggeber: Hand in Hand Industriemontage GmbH
Gewerbepark HuMos 25
54497 Morbach

Bearbeiter: Malte Mittag
Tel. +49.234.3696-113

Zeichen: 20DTC 10018 BVS-MiM

DEKRA Testing and Certification GmbH
Bochum, den 28.02.2020



Dr. Jochen Hübner



Malte Mittag

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Gegenstand | Erdungsbrücke |
| 2. Bezeichnung / Typ | Erdungsbrücke; V2A (1.4301) |
| 3. Hersteller / Auftraggeber | Hand in Hand Industriemontage GmbH |
| 4. Prüfunterlagen | - Prüfauftrag vom 24.02.2020
- Prüfmuster vom 03.02.2020 |
| 5. Prüfgrundlagen | IEC/TS 60079-32-1:2013+AMD1:2017
IEC 60079-32-2:2015
TRGS 727:2016 |
| 6. Prüfmittel | - Isolationswiderstands-Messgerät
Sefelec Teraohmmeter, E2417
- Multimeter
MetraHit X-TRA M240A, E2423
- Temperatur- und Feuchtemessgerät
Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Almemo 2470-1SRH, E2409 |

7. Veranlassung

Für die Firma Hand in Hand Industriemontage GmbH, Morbach, sollten die elektrostatischen Eigenschaften einer Erdungsbrücke aus V2A (1.4301) hinsichtlich des Einsatzes in explosionsgefährdeten Bereichen untersucht werden. Die Erdungsbrücke soll einen niederohmigen Potentialausgleich bei Rohrleitungen des Jacob-Rohrsystems ermöglichen. Die niederohmige Erdung von weiteren Rohrstücken soll hiermit, unabhängig von der Dichtung im Spannring oder der Qualität des Bördelflansches, sichergestellt werden. Als Prüfmuster wurden vom Auftraggeber mehrere Muster der Erdungsbrücke sowie eine kurze Rohrleitung, bestehend aus drei unterschiedlichen Formstücken eines Jacob-Rohrsystems (DN100), mit einer Länge von ca. 30 cm zur Verfügung gestellt. Das Rohrleitungssystem und die Erdungsbrücke sind nachfolgend abgebildet.

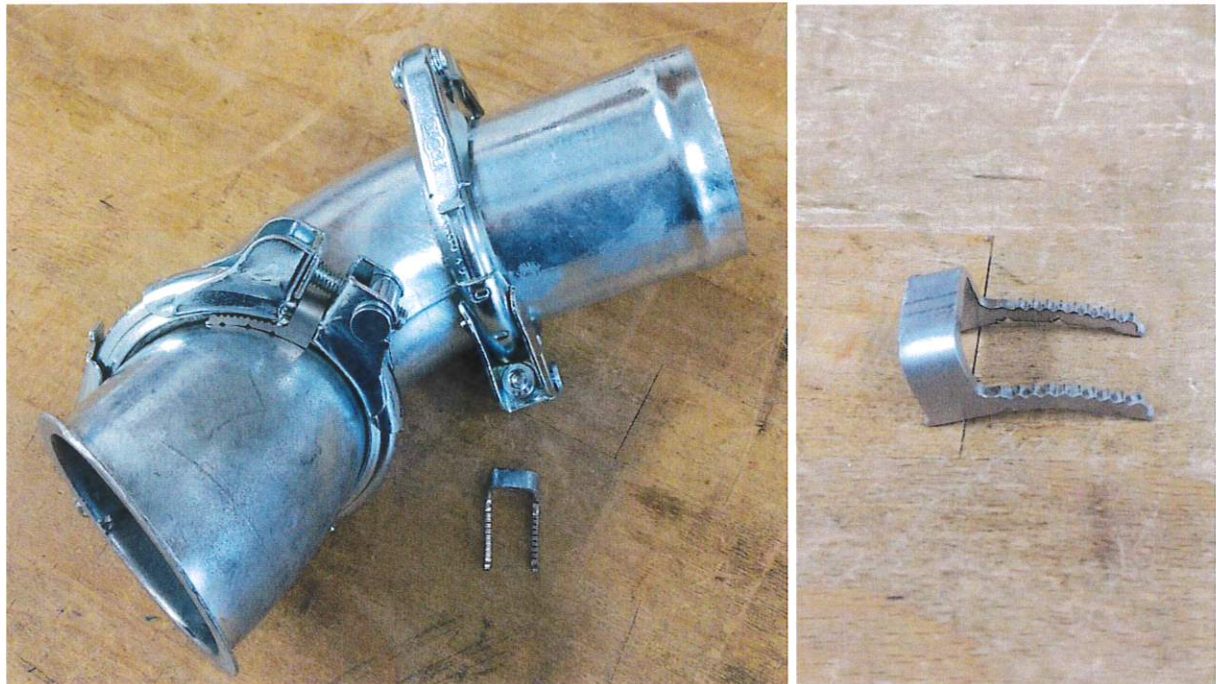


Abb. 1: Rohrleitung (DN100) mit Erdungsbrücke, sowie einzelne Erdungsbrücke

8. Beurteilung

Um Aussagen bzgl. der elektrostatischen Eigenschaften der Erdungsbrücken zu treffen, wurden Widerstandsmessungen durchgeführt. Dazu wurden die Prüfmuster bei einem Prüfklima von (23 ± 2) °C und $(25 - 30)$ % rel. Luftfeuchte untersucht, nachdem diese mindestens 24 Stunden bei diesem Klima konditioniert wurde.

8.1 Widerstandsmessungen

Die niederohmigen Widerstandsmessungen bei metallischen Verbindungen wurden mit einem Multimeter und die hochohmigen Widerstandsmessungen bei isoliert verbauten Rohrstücken mit einem Isolationswiderstands-Messgerät durchgeführt. Als Elektroden wurden jeweils Messspitzen sowie Krokodilklemmen verwendet. Die Messwerte sowie die verwendeten Messspannungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Messstelle	Widerstand R	Konfiguration
Ende 1 zu Ende 2 (3 Rohrstücke)	0,12 Ω ; 1 V	Anlieferungszustand <u>mit Erdungsbrücken</u> und einer Dichtung pro Klemmring
Ende 1 zu Ende 2 (3 Rohrstücke)	0,12 Ω ; 1 V	Anlieferungszustand mit montierten Erdungsbrücken und einer Dichtung pro Klemmring, <u>ohne Erdungsbrücken</u>
Ende 1 zu Mittelstück (2 Rohrstücke)	> 10 ¹² Ω ; 1000 V	Zusätzliche Isolierung des zweiten Bördelflansches unter dem Klemmring, <u>ohne Erdungsbrücken</u>
Ende 2 zu Mittelstück (2 Rohrstücke)	> 10 ¹² Ω ; 1000 V	Zusätzliche Isolierung des zweiten Bördelflansches unter dem Klemmring, <u>ohne Erdungsbrücken</u>
Ende 1 zu Ende 2 (3 Rohrstücke)	> 10 ¹² Ω ; 1000 V	Zusätzliche Isolierung des zweiten Bördelflansches unter dem Klemmring, <u>ohne Erdungsbrücken</u>
Ende 1 zu Mittelstück (2 Rohrstücke)	0,10 Ω ; 1 V	Zusätzliche Isolierung des zweiten Bördelflansches unter dem Klemmring, <u>mit Erdungsbrücken</u>
Ende 2 zu Mittelstück (2 Rohrstücke)	0,11 Ω ; 1 V	Zusätzliche Isolierung des zweiten Bördelflansches unter dem Klemmring, <u>mit Erdungsbrücken</u>
Ende 1 zu Ende 2 (3 Rohrstücke)	0,11 Ω ; 1 V	Zusätzliche Isolierung des zweiten Bördelflansches unter dem Klemmring, <u>mit Erdungsbrücken</u>

Um die Funktion der Erdungsbrücken zu überprüfen, mussten die einzelnen Rohrstücke zusätzlich voneinander isoliert werden, da bei bestimmungsgemäßem Zusammenbau der Rohrstücke, **bei dem zur Verfügung gestelltem Prüfmuster**, trotz Dichtung bereits ohne Erdungsbrücken eine niederohmige Verbindung zwischen den Rohrstücken bestand.

Durch die Erdungsbrücken konnte auch bei den nachträglich absichtlich voneinander isolierten Rohrstücken ein niederohmiger Widerstandswert erreicht werden.

9. Fazit

Aus Sicht des elektrostatischen Explosionsschutzes ist gemäß der Regelwerke IEC/TS 60079-32-1:2013+AMD1:2017 sowie TRGS 727:2016 eine Einbindung leitfähiger Bauteile in den betrieblichen Potentialausgleich mit $< 10^6 \Omega$ ausreichend. Zusätzlich weist die IEC/TS 60079-32-1:2013+AMD1:2017 jedoch darauf hin, dass bei einem Verbund von metallischen Werkstoffen untereinander, die Verbindungen überprüft werden sollten, sobald ein Wert von 10Ω überschritten wird, da dies erste Anzeichen für Korrosion oder sich lockernde Verbindungen sein können.

Basierend auf in den betrieblichen Potentialausgleich eingebunden blanken Metall-Rohrstücken, ermöglichen die Erdungsbrücken, aufgrund ihres geringen Widerstandwertes, die niederohmige Einbindung weiterer Rohrstücke in den Potentialausgleich.

Isolierende Beschichtungen dürfen den leitfähigen Kontakt zwischen den Erdungsbrücken und dem metallischen Rohrkörper nicht verhindern.

Es ist darüber hinaus bei jeder Anwendung der Erdungsbrücken zu prüfen, ob auch bei extremen Übergängen wie Rohrverjüngungen, Krümmer etc. die Erdungsbrücken beidseitig dauerhaft und sicher aufliegen und somit eine ausreichende Kontaktierung aller leitfähigen Teile erzielt werden kann.

Beide oben genannten Regelwerke weisen ebenfalls darauf hin, dass die Verbindungen zuverlässig, dauerhaft und sicher herzustellen sind, sowie den zu erwartenden Belastungen entsprechend auszuführen sind und keiner Verschlechterung unterliegen dürfen. In diesem Zusammenhang ist z. B. auch zu beachten, dass durch das „punktueller“ Anpressen der Erdungsbrücken durch den Klemmring unzulässige mechanische Spannungen in der Flanschverbindung entstehen können, die die Festigkeit des Rohrleitungssystems negativ beeinflussen, dies ist vor dem Einbau der Erdungsbrücken mit dem Hersteller des Rohrleitungssystems zu klären. Eine Prüfung dieser Eigenschaften ist nicht Bestandteil dieser elektrostatischen Untersuchung und ist durch den Verwender der Erdungsbrücke durchzuführen.

Bemerkung:

Wenn die untersuchten Materialeigenschaften bei jedem ausgelieferten Produkt gewährleistet wird und gleichzeitig diese Eigenschaften durch die betriebliche Verwendung auf Dauer sichergestellt sind, bestehen in elektrostatischer Hinsicht keine Bedenken gegen den Einsatz des (geerdeten) Produktes in den oben genannten explosionsgefährdeten Bereichen unter

Berücksichtigung genannter Einschränkungen. Diese Aussage gilt unter der Voraussetzung, dass die gefertigten Produkte dem Prüfmuster entsprechen. Die Übereinstimmung der durch den Hersteller gefertigten Produkte mit dem Prüfmuster wird durch die DEKRA Testing and Certification GmbH nicht überwacht.