

Das Ergebnis der Untersuchung darf nur in seiner Gesamtheit wiedergegeben werden.
In Auszügen nur mit schriftlicher Genehmigung des Dänischen Technologischen Instituts



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

**Teknologiparken
Kongsvang Allé 29
DK-8000 Århus C
Telefon 72 20 10 00
Telefax 72 20 10 19**

info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

TECHNISCHES GUTACHTEN

zum Thema

Test des Isolationswiderstandes in Saugarmen

Auftraggeber:

Alsident System A/S
Finlandsvej 10
DK-8450 Hammel
Z. Hd.: Frau Berit Sand

Datum: 28.09.2004
Bericht erstellt durch: Ricky Lausen
Unser Aktenzeichen: 1211854
Technisches Gutachten Nr. 3

Das Prinzip des Tests

Zielsetzung dieses Tests ist es zu ermitteln, ob ein nicht-metallisches Material aufgeladen werden kann, so dass es Büschelentladungen erzeugen und somit zur Zündquelle eines explosiven Gas/Luft- oder Dampf/Luft-Gemisches werden kann.

Das Equipment ist so auszulegen bzw. zu konstruieren, dass die Entzündungsgefahr durch elektrostatische Entladung bei Einsatz, Wartung und Reinigung vermieden wird.

Diese Anforderung wird durch die Wahl eines geeigneten Materials erfüllt, so dass bei 23°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) und 50% relativer Feuchtigkeit ($\pm 5\%$) der Isolationswiderstand 1 G Ω nicht übersteigt.

Der Test wurde ausgeführt gemäß EN 13463-1:2001 Abschnitt 13.3.4.7. Non-electrical equipment for potentially explosive atmospheres – Part 1 Basic method and requirements. (Diese Europäische Norm legt die Grundanforderungen an Konstruktion, Bau, Prüfung und Kennzeichnung von nichtelektrischen Geräten fest, die zum Einsatz in durch Gase, Dämpfe, Nebel und Stäube explosionsgefährdeten Bereichen unter normalen Umgebungsverhältnissen bestimmt sind (Luftdruck von 0,8 bar bis 1,1 bar und Temperaturen von -20°C bis +60°C)). Abschnitt 13.3.5, der auf das Testverfahren in EN 50014:1997 Abschnitt 23.4.7.7. Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres, General requirements, verweist (das Dokument enthält die allgemeinen Bestimmungen für Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln, Ex-Kabel- und Leitungseinführungen, Ex-Bauteilen, die für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, in denen die Atmosphäre durch Gas, Dampf oder Nebel explosionsfähig werden könnte, bestimmt sind. Es wird durch die Europäischen Normen, die sich auf die besonderen Zündschutzarten beziehen, ergänzt oder geändert. Es schließt auch andere Sicherheitsaspekte ein, die für diese Betriebsmittel in Betracht gezogen werden müssen).

Um zu vermeiden, dass die kumulierte Entladung zu einer Zündquelle wird, müssen die Teile geerdet sein. Gemäß DX/CLC/TR 50404:2003 Abschnitt 11.3.4 Electrostatics code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity, wird ein Erdungswiderstand von weniger als $10^6 \Omega$ empfohlen.

Die Messung des End-zu-End-Widerstandes erfolgt gemäß den einschlägigen Teilen von IEC 61340-4-1: 2003 Standard test methods for specific applications – Electrical resistance of floor coverings and installed floors.



Die Testbestandteile

Die Saugarme von Alsident Systems dienen zum Extrahieren potentiell explosiver Atmosphären aus Arbeitsstationen in Risikobereichen. Zwei verschiedene Systeme wurden getestet: SYSTEM®75, das mit einem Luftvolumen zwischen 140 und 180 m³ arbeitet, und SYSTEM®100, das mit einem Luftvolumen zwischen 140 und 400 m³ arbeitet.

Die mit aufmontierten Hauben versehenen Arme sind aus einem nicht-metallischen Material gefertigt, und wir wurden beauftragt, sie auf Zündquellen in Form von statischer Elektrizität gemäß den Anforderungen der ATEX-Richtlinie 94/9/EG zu testen.

Dies kann erfolgen, indem man kontrolliert, dass der Isolationswiderstand 1 GΩ bei 23°C (±2°C) und 50% relativer Feuchtigkeit (±5%) in Relation zu EN 13463-1:2001 Abschnitt 7.4.4. nicht überschreitet.

Abb. 1 zeigt das SYSTEM®75 mit einer Haube, die während des Tests angebracht wurde.



Abb. 1: Testobjekt 1

Abb. 2 zeigt das SYSTEM®100 mit einer Haube, die während des Tests angebracht wurde.



Abb. 2: Testobjekt 2

Der Test kann mit dem eigentlichen Objekt oder einem flachen Testobjekt aus dem gleichen Werkstoff wie das Equipment durchgeführt werden. Der Test erfolgt mit dem eigentlichen Objekt gemäß EN 50014:1997 Abschnitt 23.4.7.8.

Vorgehensweise beim Test

Die Durchführung des Test erfolgt unter den gleichen Bedingungen, unter denen die Teile bei $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ und relativer Feuchtigkeit nicht über $50\% \pm 5\%$ behandelt wurden. Referenz EN 13463-1:2001 Abschnitt 13.3.4.7.

Zwei parallele Elektroden werden mit leitfähigem Klebstoff (SYSTEM®75 und SYSTEM®100) auf jeden Arm geklebt. Maße gemäß Abb. 3.

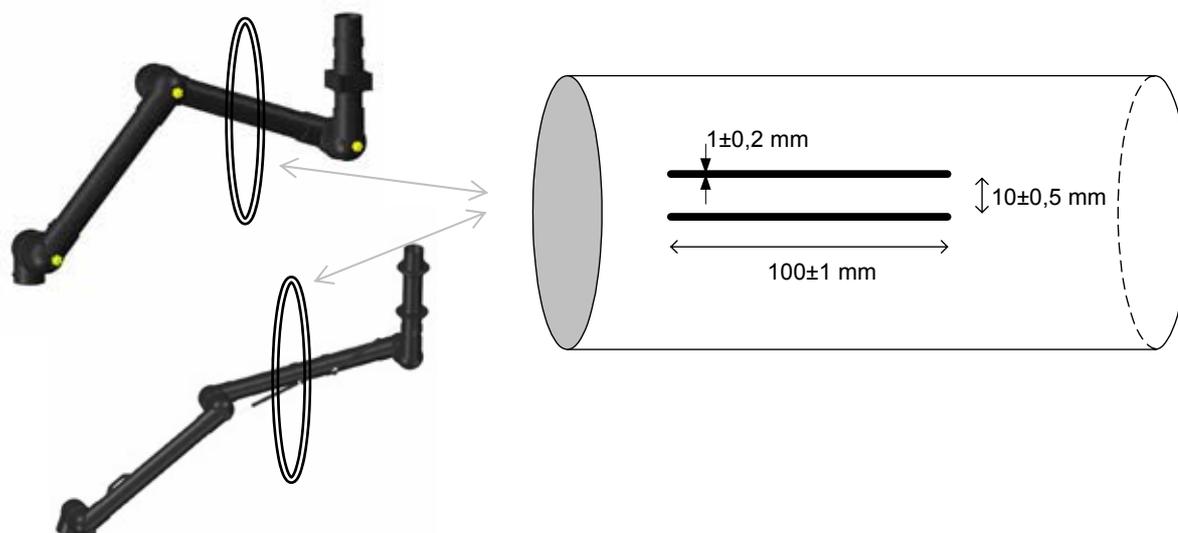


Abb. 3: Maße der auf Testobjekt 1 und 2 geklebten Elektroden

Eine direkte Spannung von $500\text{V} \pm 10\text{V}$ wird eine Minute lang zwischen den Elektroden angelegt. Daraufhin wird der Isolationswiderstand des Materials gemessen und das Ergebnis im Testschaubild 1 eingetragen. Beim eingesetzten Messgerät handelt es sich um einen Isolationsprüfer Unilap ISO X.

Testschaubild 1

Bestimmung des Isolationswiderstandes				
Test:	SYSTEM® 75:	Test:	SYSTEM® 100:	Anmerkungen
1	14,06 kΩ	1	24,62 kΩ	
2	13,20 kΩ	2	20,51 kΩ	
3	14,91 kΩ	3	24,27 kΩ	
4	14,68 kΩ	4	20,09 kΩ	
5	14,85 kΩ	5	24,73 kΩ	
Durchschnittswert	14,34 kΩ		22,84 kΩ	

Auf die montierte Haube wird mittels leitfähigem Klebstoff eine Elektrode geklebt. Als zweite Elektrode dient die Erdung der Arme.

Eine direkte Spannung von $500V \pm 5V$ wird eine Minute lang an die Elektroden angelegt. Der End-zu-End-Widerstand wird gemessen, und die Ergebnisse werden im Testschaubild 2 eingetragen. Beim eingesetzten Messgerät handelt es sich um einen Isolationsprüfer Unilap ISO X.

Testschaubild 2

Bestimmung des End-zu-End-Widerstandes				
Test:	SYSTEM® 75:	Test:	SYSTEM® 100:	Anmerkungen
1	11,16 kΩ	1	38,0 kΩ	
2	10,59 kΩ	2	39,0 kΩ	
3	10,85 kΩ	3	39,3 kΩ	
4	11,03 kΩ	4	38,5 kΩ	
5	10,97 kΩ	5	39,2 kΩ	
Durchschnittswert	10,92 kΩ		38,8 kΩ	

Feststellung

Beim Test des Isolationswiderstandes von sowohl SYSTEM®75 als auch SYSTEM®100 werden die Anforderungen gemäß EN 13463-1:2001 Abschnitt 7.4.4 nach einem maximalen Isolationswiderstand von 1 GΩ erfüllt.

Der Test zeigt, dass der Isolationswiderstand des SYSTEM®75 eine Differenz zum Isolationswiderstand des SYSTEM®100 aufweist. Hat SYSTEM®75 einen durchschnittlichen Isolationswiderstand von 14 kΩ, so hat SYSTEM®100 einen durchschnittlichen Isolationswiderstand von 22 kΩ. Stichproben an den Fügstellen zeigen, dass der Isolationswiderstand geringer als der Isolationswiderstand am getesteten Teil des Arms ist (1-2 kΩ).

Der Grund hierfür könnte sein, dass die getesteten Teile der Arme extrudiert sind, die Fügstellen jedoch spritzgegossen sind. Beim Extrudierverfahren werden die schwarzen Kohlefasern anders gebunden als beim Spritzgussverfahren, obwohl die Rezeptur die gleiche ist.

Beim Test des End-zu-End-Widerstandes des SYSTEM®75 wie auch SYSTEM®100 mit aufmontierten Hauben werden die Empfehlungen gemäß DX/CLR/TR 50404:2003 Abschnitt 11.3.4 für einen Widerstand gegen Erde von weniger als 1MΩ erfüllt.

SYSTEM®75 und SYSTEM®100 mit aufmontierten Hauben entsprechen den Anforderungen an nicht-metallische Teile von Equipment gemäß EN13463-1:2001 und damit an Kategorie 1, 2 und 3 für Explosionsgruppe I und II der ATEX-Richtlinie. Die Systeme können gemäß EN13463-1:2001 gekennzeichnet werden:

Mit Kategorie 1 GD gekennzeichnete Gerätschaften dürfen in allen Zonen 0, 1 und 2 sowie 20, 21 und 22 eingesetzt werden. Der Anwender kann in seiner Risikoeinschätzung darauf verweisen, dass die Saugarme dem Standard nach EN13463-1:2001 entsprechen und damit seine Risikoabschätzung auf die Funktion reduzieren, in der sie angewandt werden.

Århus, den 28. September 2004

TEKNOLOGISK INSTITUT (DÄNISCHES TECHNOLOGISCHES INSTITUT)

Center for Hæveri og Sikkerhed (Unfall- und Sicherheitsprüfstelle)


Ricky Lausen

Telefon DW: +45 7220 1694

Fax DW: +45 7220 1717

E-Mail: Ricky.Lausen@teknologisk.dk