



# TECHNISCHER BERICHT

## Test des Oberflächen- und Isolationswiderstandes in Absaugarmen

DTI Projekt Nr.: 781542-3

### Umfang:

**Dieser Bericht behandelt die technischen Anforderungen in Bezug auf die Verwendung der Absaugarme in Bereichen mit besonderen Erfordernissen an ESD und/oder ATEX.**

ESD: Elektrostatische Entladung

ATEX: Equipment für explosive Atmosphären



**Titel:**

**Test des Oberflächen- und Isolationswiderstandes in  
Absaugarmen**

durchgeführt für:

**Alsident System A/S**  
**Finlandsvej 10**  
**DK-8450 Hammel**  
**Dänemark**

Ansprechpartner: Lars Vester Rasmussen

durchgeführt von:  
Jakob Nittegaard

Danish Technological Institute  
Gregersensvej, 2630 Taastrup,  
Zertifizierung & Inspektion

Datum 18.01.2018

Ansprechpartner:  
Jakob Nittegaard  
Tel.: +45 7220 3466  
E-Mail: [jnit@teknologisk.dk](mailto:jnit@teknologisk.dk)  
www: [Atexdirektivet.dk](http://Atexdirektivet.dk)

Technischer Bericht Nr. 781542-3

## **Inhalt**

1. Die Aufgabenstellung .....	4
2. Durch dieses Gutachten erfasste Produkte/Exemplare .....	4
3. Das Prinzip des Tests .....	5
3.1. Prüfung des Oberflächenwiderstands der beteiligten Kunststoffe .....	5
3.2. Prüfung des Isolationswiderstandes der Saugarme .....	5
4. Aufbereitung .....	5
5. Vorgehensweise beim Test .....	6
5.1. Gemessene Oberflächenwiderstände: .....	7
5.2. Gemessener Isolationswiderstand der Saugarme .....	7
6. Fotobericht .....	8
7. Für den Test verwendete Geräte .....	10
8. Feststellung .....	11

## 1. Die Aufgabenstellung

Eine elektrostatische Büschelentladung aus nicht-metallischen Teilen kann bei Vorhandensein eines explosiven Gas-/Luftgemisches als Zündquelle wirken. Eine Aufladung nicht-metallischer Teile kann typischerweise nur dann auftreten, wenn die Teile an trockenem Gewebe (z.B. während der Reinigung) oder in Betrieb geschleudert werden, d.h. wenn eine schnelle Luftströmung an der metallischen Oberfläche vorbeistreicht. Um solche Entladungen zu vermeiden, ist es unbedingt erforderlich, dass die nicht-metallischen Teile mit einem begrenzten Oberflächenwiderstand ausgestattet sind, und dass die nicht-metallischen Teile darüber hinaus nicht voneinander getrennt sind. Der End-zu-End-Widerstand durch den gesamten Aufbau muss beschränkt werden.

Das Danish Technological Institute ist aufgefordert, den Test an den eingereichten Absaugarmen gemäß den Anforderungen der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU anhand von Methoden durchzuführen, die in EN 60079-0:2012 Abschnitt 7.4.2 a) bzw. IEC 60079-0:2011 Abschnitt 7.4.2 a) spezifiziert sind und auf Tests nach der jeweiligen Ziffer 26.13. verweisen. ESD-Anforderungen nach IEC 61340-5-1: 2016 werden gleichzeitig erfüllt.

Identische Anforderungen dazu, wie elektrostatische Aufladung zu vermeiden ist, sind in mehreren anderen Normen aufgeführt, wie z.B. der nicht-elektrischen EN/ISO 80079-36: 2016 Ziffer 6.7.5 und IEC TS 60079-32-1:2013 Ziffer 13.3.4 (*"Explosionsfähige Atmosphären - Leitfaden zur Vermeidung von Gefahren durch elektrostatische Ladungen"*).

## 2. Durch dieses Gutachten erfasste Produkte/Exemplare

Mit diesem Test und dem Gutachten werden die unten aufgeführten vier Alsident „Hauptabsaugsysteme“ erfasst.

1. System 50 Flex AS
2. System 50 AS
3. System 75 AS
4. System 100 AS

\*) AS = Antistatisch/ESD

Die Systeme können in mehreren Varianten aufgebaut und kombiniert werden, was Flexschläuche in verschiedenen Längen, eine unterschiedliche Anzahl von Gelenken, Gelenke mit Dämpfern, verschiedene Typen von Tisch-, Wand und Deckenbefestigungen, verschiedene Arten von Hauben (gewölbt/flach) und mehrere Typen von Saugdüsen/Saugspitzen einschließt.

Antistatische, für die Verwendung in explosionsfähigen Bereichen konzipierte Alsident Systeme sind dementsprechend gekennzeichnet: **Ex II 1 GD**.

Alsident System A/S hat sämtliche relevanten Testexemplare und einen vollständigen Produktkatalog (Fassung DK.09.2017) geliefert, der die verschiedenen Zubehörteile erfasst, welche für die oben aufgeführten vier Hauptsysteme verfügbar sind.

### **3. Das Prinzip des Tests**

Mit diesem Test soll festgestellt werden, ob die Saugarme aufgeladen werden und dadurch zu einer Zündquelle für explosionsfähige Bereiche werden können.

Zwei verschiedene Tests sind maßgeblich:

#### **3.1. Prüfung des Oberflächenwiderstands der beteiligten Kunststoffe**

Die Anforderung kann erfüllt werden, indem ein leitfähiger Füllstoff dem Kunststoffmaterial hinzugefügt wird, um sicherzustellen, dass der elektrische Isolationswiderstand auf der Oberfläche  $1\text{G}\Omega$  bei  $23^\circ\text{C} (\pm 2^\circ\text{C})$  und 50 % relative Luftfeuchtigkeit ( $\pm 5\%$ ), gemessen nach EN 60079-0:2012 § 26.13, nicht übersteigt.

Für die unterschiedlichen Teile der Saugarme werden mehrere Arten von leitfähigen Kunststoffmaterialien und Beschichtungen verwendet.

Dem Danish Technological Institute wurden Datenblätter für die verwendeten Materialien/Beschichtungen geliefert. Beschreibungen der verwendeten Kunststoffe und Beschichtungen sind in **Anhang A** dieses Berichts aufgeführt.

#### **3.2. Prüfung des Isolationswiderstandes der Saugarme**

Die Leitfähigkeit des vollständigen Saugarms ist darüber hinaus für die Feststellung relevant, dass die elektrische Verbindung durch separate Teile, wie z.B. die flexiblen Gelenke, ausreichend ist.

Nach IEC TS 60079-32-1 Ziffer 13.3.4 ist ein Höchstwert von  $1\text{M}\Omega$  wünschenswert, und Werte über  $100\text{M}\Omega$  sind nur unter besonderen Umständen, wenn z.B. starke Lademechanismen erkannt werden, vertretbar. Die typischen Werte liegen meist zwischen  $10\text{k}\Omega$  und  $100\text{M}\Omega$ .

### **4. Aufbereitung**

Vorbereitung der Testobjekte: Die Objekte wurden gereinigt und in einer Klimakammer aufbereitet. Nach EN/IEC 60079-0:2012, Ziffer 26.13, sollen die Exemplare für mindestens 24 Stunden bei einer Temperatur von  $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  und einer

relativen Luftfeuchtigkeit, die  $50\% \pm 5\%$  nicht übersteigt, behandelt/konditioniert werden.

Der Test erfolgt unter den gleichen Bedingungen. Die Exemplare wurden am 2. Januar 2018 um 10:30 Uhr in einer Klimakammer platziert. Der Test wurde am 3. Januar 2018 um 14:00 Uhr durchgeführt.

## 5. Vorgehensweise beim Test

Der Test erfolgt unter denselben Bedingungen, unter denen die Musterexemplare aufbereitet wurden, d.h. bei  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , und einer relativen Luftfeuchtigkeit, die nicht über  $50\% \pm 5\%$  liegt.

Zwei parallele aus „Silberlack“ hergestellte Elektroden werden so, wie in Abb. 1 demonstriert, auf den angelieferten Exemplaren angebracht.

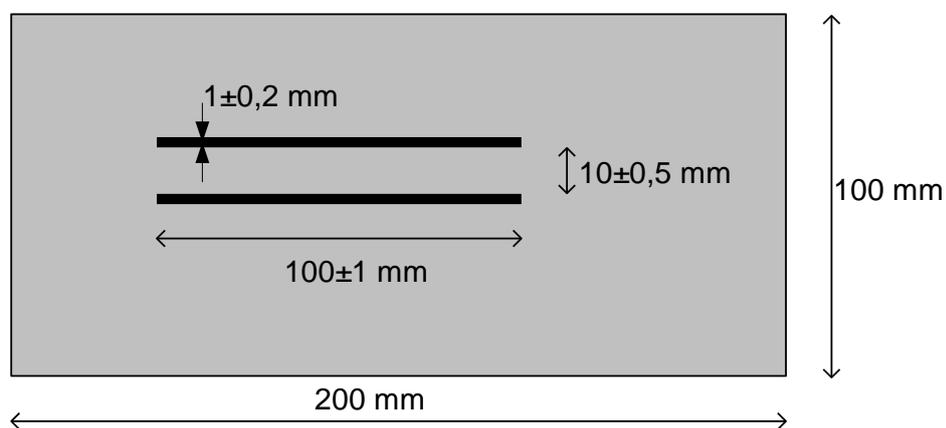


Abb. 1 Abmessungen der auf den Musterexemplaren angebrachten leitfähigen Elektroden

Eine direkte Spannung von  $500\text{ V} \pm 10\text{ V}$  wird für 65 Sek.  $\pm$  5 Sek. zwischen den Elektroden angelegt. Danach wird der Oberflächenwiderstand gemessen.

Für Widerstände unter  $0,5\text{ K}\Omega$  kann ein gewöhnliches Ohmmeter verwendet werden.

## 5.1. Gemessene Oberflächenwiderstände:

Muster	Testspannung [Volt]	Gemessener Oberflächenwiderstand [Ohm]	Anforderung: $\leq 10^9$ (1 G $\Omega$ ) erfüllt / nicht erfüllt
<b>1:</b> Kunststoffmaterial für Flexschläuche	500	78 $\Omega$	Erfüllt
<b>2:</b> Kunststoffmaterial für all Gelenke (alle Größen)	500	120 $\Omega$	Erfüllt
<b>3:</b> Kunststoffmaterial für Hauben (flach oder gewölbt)	500	83 $\Omega$	Erfüllt
<b>4:</b> Kunststoffmaterial für alle Rohre	500	150 $\Omega$	Erfüllt
<b>5:</b> Beschichtung für Alu-Rohre *)	500	1,3 $\Omega$	Erfüllt

\*) Messung wurde in einem beschichteten Alu-Rohr vorgenommen

**Anforderung:** Oberfläche überschreitet nicht 1G $\Omega$  bei 23° C ( $\pm 2$  °C) und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit ( $\pm 5$  %, Testzeit 65 Sek).

## 5.2. Gemessener Isolationswiderstand der Saugarme

Die Saugarme sind werkseitig montiert, der Erdungsdraht wurde vorab angebracht. Wird der Saugarm in einem ESD-Arbeitsbereich befestigt, wird der vorab angebrachte Erdungsdraht durch einen neuen Erdungsdraht mit eingebautem 1M $\Omega$  Widerstand ersetzt. Dieser spezielle ESD-Erdungsdraht wird mit dem Arm in einer separaten Plastiktasche geliefert.

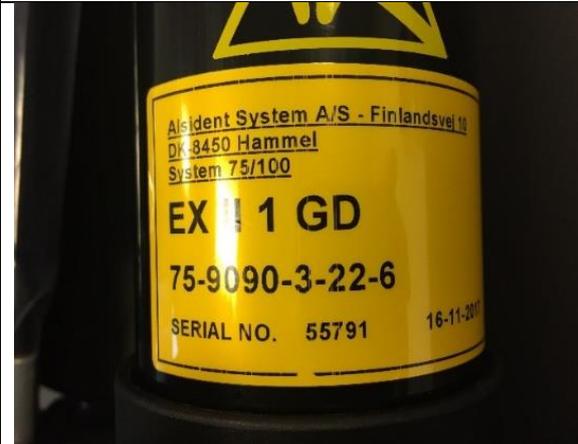
Der Widerstand in den Saugarmen wurde als „End-zu-End“-Widerstand vom werkseitig montierten Erdungsdraht zum gegenüberliegenden Ende des Saugarms auf dem befestigten Zubehör, d.h. der Haube, gemessen. Der Widerstand durch mehrere Kombinationen der Saugarme, Hauben und flexiblen Arme wurde mit den unten angegebenen Ergebnissen gemessen.

End-zu-End-Widerstand				
Test	System 50 Flex AS	System 50 AS	System 75 AS	System 100 AS
1 (Multimeter)	10 k $\Omega$	130 k $\Omega$	16 k $\Omega$	8,2 k $\Omega$
2 (bei 500 V Prüfspannung)	55 k $\Omega$	4,7 k $\Omega$ gemessen an der befestigten Alu-Haube	9 k $\Omega$	7,2 k $\Omega$

**Anforderung:** Werte im Bereich von 10 kΩ bis 100 MΩ.

## 6. Fotobericht







## 7. Für den Test verwendete Geräte

Verwendetes Testgerät	Geräte-Nr.:	Letzte Kalibrierung	Nächste Kalibrierung
Testraum (50 $\pm$ 5) % RH, (23 $\pm$ 2) °C	32T 13.60	10.05.2017	05/2018
Leitfähiger Silberlack 3863 "Loctite"	nicht zutreffend	nicht zutreffend	nicht zutreffend
NORMA UNILAP ISO X	270-A-2442	vor dem Test mit 1G $\Omega$ 1 % fixiertem Widerstand kalibriert	vor dem Text kalibriert
FLUKE Multimeter Typ 179	130406	31.05.2016	31.05.2018
Messung von Luftfeuchtigkeit und Temperatur im Testraum			

## 8. Feststellung

Die Prüfung des Oberflächenwiderstands der Saugsysteme System 50 Flex AS, System 50 AS, System 75 AS und System 100 AS belegt, dass der gemessene Oberflächenwiderstand für alle Kunststoffmaterialien und Beschichtungen, wie in Abschnitt 5.1 dieses Berichts aufgeführt, unter dem geforderten Wert von 1 GΩ liegt.

Die Messung des End-zu-End-Isolationswiderstands der Saugarme, einschließlich einer unterschiedlichen Anzahl von Hauben/Saugspitzen verdeutlicht, dass eine angemessene elektrische Verbindung zwischen den Einzelteilen besteht, sodass eine statische Entladung sichergestellt ist.

**Die geprüften Alsident Saugsysteme erfüllen die antistatischen Anforderungen für die Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären und sind dementsprechend gekennzeichnet: Ex II 1 GD.**

**ESD-Anforderungen nach IEC 61340-5-1 werden gleichzeitig erfüllt.**

**Gerätschaften mit der Kennzeichnung Kategorie 1 GD kann in den Zonen 0, 1 und 2 sowie in Zone 20, 21 und 22 verwendet werden. Der Anwender kann in seiner Risikoeinschätzung darauf verweisen, dass die Saugarme den antistatischen Anforderungen nach IEC TS 60079-32-1 entsprechen: *„Explosionsfähige Atmosphären – Leitfaden zur Vermeidung von Gefahren durch elektrostatische Ladungen“***

Taastrup, 18. Januar 2018

**Danish Technological Institute** (Dänisches Technologisches Institut)  
Certification & Inspection (Zertifizierung & Inspektion)



**Jakob Nittegaard**  
**ATEX Zertifizierung & Inspektion**  
ATEX Senior Consultant  
Mobil: +45 72 20 34 66  
[jnit@teknologisk.dk](mailto:jnit@teknologisk.dk)