

**Elektrostatik –
Teil 4-4: Normprüfverfahren für spezielle Anwendungen –
Einordnung flexibler Schüttgutbehälter (FIBC) in elektrostatischer Hinsicht**

Inhalt		Seite
Einleitung		4
1 Anwendungsbereich		5
2 Normative Verweisungen		6
3 Begriffe		6
4 Einordnung		8
4.1 Grundsätze zur Einordnung von FIBC		8
4.1.1 Typ A-FIBC		8
4.1.2 Typ B-FIBC		8
4.1.3 Typ C-FIBC		9
4.1.4 Typ D-FIBC		9
4.2 Grundlagen zur Einordnung von und Anforderungen an innere Liner		9
4.2.1 Messungen des Oberflächenwiderstandes an inneren Linern		9
4.2.2 Messungen der Durchschlagspannung bei inneren Linern		9
4.2.3 Typ L1		9
4.2.4 Typ L1C		10
4.2.5 Typ L2		11
4.2.6 Typ L3		12
4.3 Kombination von FIBC und inneren Linern		12
5 Sichere Verwendung von FIBC		13
6 Kennzeichnung		14
7 Anforderungen an FIBC		17
7.1 Allgemeine Hinweise		17
7.2 Anforderungen für Staubbereiche mit Zündenergien größer als 3 mJ (gültig für Typ B-FIBC, Typ C-FIBC und Typ D-FIBC)		18
7.3 Anforderungen für Dampf- oder Gasatmosphären und für Staubbereiche einer Zündenergie von 3 mJ oder weniger		18
7.3.1 Typ C-FIBC		18
7.3.2 Typ D-FIBC		19
8 Atmosphäre zur Konditionierung, Kalibrierung und Prüfung		19
8.1 Konditionierungszeit		19
8.2 Prüfung elektrische Durchschlagspannung und Widerstand zum Erdungspunkt		19
8.3 Zündprüfung		19
9 Prüfverfahren		20
9.1 Probenauswahl		20
9.2 Elektrische Durchschlagspannung		20

	Seite
9.3 Zündprüfung	20
9.3.1 Prüfeinrichtung	20
9.3.2 Ermittlung des genauen Ladestroms.....	29
9.3.3 Zündversuche.....	29
9.4 Widerstand zum erdungsfähigen Punkt	32
9.4.1 Messanordnung.....	32
9.4.2 Prüfverfahren.....	33
10 Prüfbericht	34
10.1 Für alle Arten der Prüfung	34
10.2 Zur Prüfung der elektrischen Durchschlagspannung	34
10.3 Zu Zündversuchen.....	34
10.4 Zu Widerstandsprüfungen zum erdungsfähigen Punkt.....	34
10.5 Zu Messungen des spezifischen Oberflächenwiderstandes an inneren Linern, Etiketten und Dokumententaschen.....	34
10.6 Für Prüfberichte, herausgegeben von akkreditierten Prüfstellen	34
Anhang A (normativ) Elektrische Durchschlagspannung – typischer Spannung/Zeit-Verlauf	36
Anhang B (normativ) Polypropylenpellets für Zündversuche	37
Anhang C (informativ) Anleitungen zu Prüfverfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung	38
Anhang D (normativ) Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche und Zonen	40
Anhang E (informativ) Risiken im Zusammenhang mit Schüttkegelentladungen	41
Anhang F (informativ) Erläuterung zu den Grenzen für Widerstand und spezifischen Widerstand	42
Literaturhinweise.....	43

Bilder

Bild 1 – Beispiel für eine Kennzeichnung eines FIBC vom Typ B	15
Bild 2 – Beispiel für eine Kennzeichnung eines FIBC vom Typ C	16
Bild 3 – Beispiel für eine Kennzeichnung eines FIBC vom Typ D	16
Bild 4 – Beispiele für Kennzeichnung des für Typ C-FIBC festgelegten Erdungspunktes	17
Bild 5 – Zündsonde	22
Bild 6 – Perforierte Messingplatte für Zündsonde	23
Bild 7 – Einrichtung zur Gasmischung und Überwachung (schematisch).....	25
Bild 8 – FIBC-Befülleinrichtung (schematisch)	27
Bild 9 – Einheit zur Koronaaufladung (schematisch).....	28
Bild A.1 – Beispiel eines Spannung/Zeit-Verlaufs für ein Material mit klar erkennbarem Durchschlag	36
Bild A.2 – Beispiel eines Spannung/Zeit-Verlaufs für ein Material, das den Spannungsanstieg infolge der Leitfähigkeit im Prüfmaterial verringert.....	36

Tabellen

Tabelle 1 – Zulässige Gestaltungen und Anforderungen für innere Liner vom Typ L1 (ohne leitfähige Innenschichten)	10
---	----

	Seite
Tabelle 2 – Zulässige Konfigurationen und Anforderungen für Typ L1C innere Liner (mit leitfähigen inneren Schichten)	11
Tabelle 3 – Zulässige Gestaltungen und Anforderungen für innere Liner vom Typ L2.....	12
Tabelle 4 – Zulässige Gestaltungen und Anforderungen für innere Liner vom Typ L3.....	12
Tabelle 5 – Anwendung der verschiedenen Typen von FIBC.....	13
Tabelle 6 – Innere Liner und FIBC: Kombinationen die zulässig und nicht zulässig sind in gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären	14
Tabelle 7 – Konzentration der brennbaren Gasmischung in Volumenprozent	23
Tabelle 8 – Beispiel einer vollständigen Musterbeschreibung zur Einfügung in den Prüfbericht	35
Tabelle B.1 – Teilchengrößenverteilung von Polypropylengranulat.....	37
Tabelle D.1 – Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche nach IEC 60079-10-1 und IEC 60079-10-2	40
Tabelle D.2 – Zoneneinteilung nach IEC 60079-10-1 und IEC 60079-10-2	40