



# **Elektrische Energieversorgungseinrichtungen**

## **Anforderungen und Prüfmethode**

Herausgeber und Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH

Amsterdamer Str. 172-174

D-50735 Köln

Telefon: (0221) 77 66 0; Fax: (0221) 77 66 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

## Richtlinien für maschinelle Rauchabzugsanlagen

# Elektrische Energieversorgungseinrichtungen

## Anforderungen und Prüfmethode

### INHALT

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>4</b>
1.1	Geltungsbereich .....	4
1.2	Gültigkeit.....	4
<b>2</b>	<b>Normative Verweisungen.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Definitionen.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Anforderungen.....</b>	<b>5</b>
4.1	Dokumentation .....	5
4.2	Kennzeichnung.....	6
4.3	Umweltbeständigkeit .....	6
4.4	Elektrische Ausführung.....	7
4.5	Ausstattung und Grundfunktionen .....	7
4.6	Ladeeinrichtung.....	8
4.7	Störungen der Energieversorgung .....	8
4.8	Kapazität.....	9
<b>5</b>	<b>Prüfmethode .....</b>	<b>9</b>
5.1	Allgemeine Prüfbedingungen .....	9
5.2	Prüfungen und Reihenfolge.....	10
5.3	Dokumentation .....	10
5.4	Kennzeichnung.....	10
5.5	Elektrische Ausführung.....	10
5.6	Ausstattung und Grundfunktionen .....	11
5.7	Funktionsprüfungen.....	11
5.8	Prüfanforderungen.....	11
5.9	Ladeeinrichtung und Ersatzenergiequelle .....	11
5.10	Störungsmeldung .....	11
5.11	Kapazität.....	11
5.12	Umweltklassen .....	12
5.13	Umweltprüfungen .....	12
	<b>Anhang A: Anforderungen zu Planung und Einbau.....</b>	<b>22</b>

# 1 Allgemeines

## 1.1 Geltungsbereich

Die Richtlinien legen Anforderungen und Prüfmethode für elektrische Energieversorgungseinrichtungen fest, die für eine Versorgung maschineller Rauchabzugsanlagen (MRA) eingesetzt werden.

Diese Richtlinien legen keine Anforderungen an Notstromgeneratoren für die Notstromversorgung von Ventilatoren fest (siehe Anhang A).

Die Richtlinien ergänzen die Anforderungen nach DIN 18 232.

## 1.2 Gültigkeit

Die Richtlinien gelten ab dem 01. März 2004.

# 2 Normative Verweisungen

Diese Richtlinien enthalten datierte und undatierte Verweise auf andere Regelwerke. Die Verweise erfolgen in den entsprechenden Abschnitten, die Titel werden im Folgenden aufgeführt. Änderungen oder Ergänzungen datierter Regelwerke gelten nur, wenn sie durch Änderung dieser Richtlinien bekannt gegeben werden. Von undatierten Regelwerken gilt die jeweils letzte Fassung.

- **DIN 18 232** Rauch und Wärmefreihaltung
- **DIN EN 54-2** Brandmeldeanlagen – Teil 2: Brandmelderzentralen
- **DIN EN 54-4** Brandmeldeanlagen – Teil 4: Energieversorgungseinrichtungen
- **DIN EN 50 130-4 : 1995** Alarmanlagen – Teil 4: Elektromagnetische Verträglichkeit Produktfamiliennorm: Anforderung an die Störfestigkeit von Anlagenteilen für Brand- und Einbruchmeldeanlagen sowie Personen-Hilferufanlagen mit A1:1998
- **DIN EN 60 068–1 : 1995-03** Umweltprüfungen – Allgemeines und Leitfaden
- **DIN EN 60 068-2-1 : 1995-03** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte
- **DIN EN 60 068-2-2 : 1994-08** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme
- **DIN EN 60 068-2-6 : 1996-05** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig
- **DIN EN 60 068-2-30 : 2000-02** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Db und Leitfaden – Feuchte Wärme, zyklisch
- **DIN EN 60 068-2-52 : 1996-10** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfverfahren, Prüfung Kb: Salznebel, zyklisch
- **DIN EN 60 068-2-75 : 1998-06** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eh: Hammerprüfungen
- **DIN EN 60 529** Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- **DIN EN ISO 6988 : 1997-03** Metallische und andere anorganische Überzüge – Prüfung mit Schwefeldioxid unter allgemeiner Feuchtigkeitskondensation

- **VdS 2102** Richtlinien für Gefahrenmeldeanlagen, Wartungsfreie Blei-Batterien
- **VdS 2489** Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen, Anforderungen und Prüfmethoden für Brandmeldesysteme
- **VdS 2541** Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen, Energieversorgungseinrichtungen
- **VdS 2822** Richtlinien für maschinelle Rauchabzugsanlagen, Elektromechanische Klappenantriebe

### 3 Definitionen

Es gelten folgende Definitionen:

**Betriebsprüfung:** Im Rahmen der Umweltprüfungen werden dieser Kategorie alle Prüfungen zugeordnet, bei denen der Prüfling der Beanspruchung funktionsbereit ausgesetzt wird.

**Dauerprüfung:** Im Rahmen der Umweltprüfungen werden alle Prüfungen dieser Kategorie zugeordnet, bei denen der Prüfling der Beanspruchung nicht funktionsbereit ausgesetzt wird.

**Wiederaufladbare Batterie:** Nicht unterbrechungsgefährdete Energiequelle mit endlicher Kapazität, die automatisch regenerierbar ist.

**Nebenfunktionen:** Z.B. Steuerung der MRA für Lüftungszwecke.

### 4 Anforderungen

#### 4.1 Dokumentation

Die vom Hersteller zur Prüfung einzureichende technische Dokumentation muss folgende Unterlagen enthalten:

- a) generelle Beschreibung
- b) Produktdatenblatt, welches die folgenden technischen Spezifikationen enthält, die eine Beurteilung der mechanischen und elektrischen Kompatibilität mit anderen Komponenten des MRA-Systems erlauben:
  - Herstellername
  - Typenbezeichnung
  - Leistungsabgabe für den empfohlenen Betrieb
  - maximale und minimale elektrische Werte für jeden Eingang und Ausgang
  - Informationen über die Kommunikationsparameter auf Übertragungswegen
  - Kabel- und Leitungstypen für jeden Übertragungsweg
  - technische Daten der Sicherungen
  - Angabe zur Betriebsdauer
  - maximale Stromaufnahme der Energieversorgung aus der Batterie, wenn die Hauptenergiequelle nicht vorhanden ist

- Typenbezeichnung sowie maximale und minimale Batteriekapazitäten der für den Anschluss vorgesehenen Batterien
  - maximale Anzahl äußerer anschließbarer Einrichtungen und Übertragungswege
  - Schutzart nach DIN EN 60 529
  - Umweltklasse
  - Angaben zu Sicherungen und Bedienungselementen
- c) Inbetriebnahmeanweisungen
- d) Bedienungsanleitung
- e) Montage- und Installationsanweisung
- f) Wartungsanweisung
- g) Erklärung des Herstellers, dass die Bestandteile der Energieversorgungseinrichtung grundsätzlich ihrem Verwendungszweck entsprechend ausgesucht und betrieben werden.

Die technische Dokumentation muss den Prüfling umfassend beschreiben (Zeichnungen, Stücklisten, Schaltbilder, Blockschaltbilder, Funktionsbeschreibung).

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.3.

## 4.2 Kennzeichnung

Energieversorgungseinrichtungen müssen mit folgenden Kennzeichnungen versehen sein:

- Name oder Warenzeichen des Herstellers oder Lieferanten
- Typenbezeichnung oder eine andere eindeutige Bezeichnung
- Fertigungslos-Nr. oder Herstellungsdatum
- Netzeingangsspannung
- Schutzart durch Gehäuse nach DIN EN 60 529
- Umweltklasse
- Geräteanerkennungsnummer

Die Kennzeichnung muss unverlierbar sowie dauerhaft gut lesbar sein.

Alle Bedienelemente, Sicherungen, Einstellelemente und Anschlussklemmen für Kabel müssen deutlich gekennzeichnet sein (z.B. Funktion, elektrische Werte oder Verweis auf entsprechende Zeichnung).

Die Batterie(n) muss mit einer Typenbezeichnung und einer Bezeichnung versehen sein, aus der das Fertigungsdatum ersichtlich ist.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.4

## 4.3 Umweltbeständigkeit

Der Prüfling darf nach Beanspruchung durch Umwelteinflüsse keine funktionsbeeinträchtigenden Mängel aufweisen.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.13.

#### 4.4 Elektrische Ausführung

Die an den Ausgängen entnehmbare Leistung muss derart begrenzt sein, z.B. durch eine Sicherung, dass im Falle eines externen elektrischen Kurzschlusses keine Gefahr durch Überhitzung hervorgerufen wird. Eine Brandgefahr muss ausgeschlossen sein.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.5.

#### 4.5 Ausstattung und Grundfunktionen

Die Energieversorgungseinrichtung muss in der Lage sein, den bestimmungsgemäßen Betrieb der MRA sicherzustellen.

Für die Energieversorgung einer MRA müssen mindestens zwei Energiequellen vorhanden sein, eine Hauptenergiequelle und eine Ersatzenergiequelle. Die Hauptenergiequelle ist vom allgemeinen öffentlichen Netz oder einem gleichwertigen Netz abzuleiten.

Mindestens eine Ersatzenergiequelle muss eine wiederaufladbare Batterie sein.

Die Energieversorgungseinrichtung muss ein Ladegerät zur Aufladung der Batterie besitzen und die Batterie in ihrer vollen Ladung erhalten können.

Bei Ausfall der Hauptenergiequelle darf die Ersatzenergiequelle auch für Nebenfunktionen, z.B. Lüftung, verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass die geforderte Betriebs- und Restbetriebsdauer eingehalten werden (siehe Anhang A).

Jede der Energiequellen muss unabhängig voneinander in der Lage sein, den bestimmungsgemäßen Betrieb der MRA sicherzustellen. Bei Ausfall der Hauptenergiequelle muss automatisch auf die andere Energiequelle umgeschaltet bzw. bei Wiederkehr automatisch zurückgeschaltet werden. Bei vorhandener Hauptenergiequelle muss die MRA ausschließlich durch diese versorgt werden – ausgenommen sind Ströme der Batterieüberwachung.

Beim Übergang der Versorgung von einer Energiequelle auf die andere darf die Funktion der MRA nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

Störung bzw. Ausfall einer Energiequelle darf nicht den Ausfall der anderen Energiequellen bewirken. Wird die Energieversorgungseinrichtung aus der Hauptenergiequelle versorgt, muss sie

- a) unabhängig vom Zustand der Ersatzenergiequelle (Ladungszustand Batterie, Unterbrechung oder Kurzschluss der Batterieleitungen) nach Herstellerangaben arbeiten können;
- b) den angegebenen dauernden Nennausgangsstrom und zusätzlich den Ladestrom für eine auf Entladeschlussspannung entladene Batterie liefern können.

Batterien müssen für die Erhaltungsladung und für den stationären Betrieb vorgesehen sein.

Batterien für den Einbau in ein Gehäuse, das auch andere Bestandteile der MRA enthält, müssen für den stationären Betrieb in geschlossenen Räumen vorgesehen und entsprechend den Herstellerangaben eingebaut sein.

Bedienelemente, Sicherungen, Einstellelemente usw. mit denen die Energieversorgung abgeschaltet oder eingestellt werden kann, dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges oder Schlüssels zugänglich sein.

Zusätzlich zu den in diesen Richtlinien aufgeführten Anforderungen gelten die anwendbaren Anforderungen der VdS 2102.

Sollten andere Batterien als Blei- Batterien verwendet werden, so müssen zumindest die Ladecharakteristik dieser eingehalten und die Anforderungen der VdS 2102 analog angewendet werden.

Die Energieversorgungseinrichtung muss entsprechend VdS 2541 mit einem Tiefentladeschutz für die Batterie(n) ausgerüstet sein, oder es muss sichergestellt sein, dass die MRA im Fehlerfall in ihre bestimmungsgemäße Endposition gefahren wird und dann auch dort verbleibt.

*Anmerkung: Die Versorgung der Ventilatoren mit Energie bei Ausfall der Hauptenergiequelle kann auch mittels anderer Ersatzenergiequellen als z.B. Batterien erfolgen (siehe Anhang A).*

Wenn die Energieversorgungseinrichtung dafür vorgesehen ist, von anderen Bestandteilen des MRA-Systems getrennt angeordnet zu werden, muss eine Schnittstelle vorhanden sein. Diese muss den Anschluss von zwei Übertragungswegen derart gestatten, dass ein Kurzschluss oder die Unterbrechung eines Übertragungsweges nicht zur Unterbrechung der Versorgung des Verbrauchers mit Energie führt.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.6.

#### **4.6 Ladeeinrichtung**

Die Ladeeinrichtung muss so ausgeführt und bemessen sein, dass

- a) eine Batterie automatisch aufgeladen werden kann;
- b) eine bis auf ihre Entladeschlussspannung entladene Batterie innerhalb von 24 h auf mindestens 80 % und innerhalb weiterer 48 h bis auf 100 % der Nennkapazität aufgeladen werden kann;
- c) die Ladecharakteristik für die Batterie innerhalb der vom Batteriehersteller angegebenen Spezifikationen für den vorgesehenen Umgebungstemperaturbereich liegt.

Die Batterie darf sich nicht durch das Ladegerät entladen, wenn die Ladespannung unter der Batteriespannung liegt, abgesehen von kleinen Strömen, die zur Überwachung der Batterie gehören.

Während kurzzeitiger Spitzenlast, z.B. bei Auslösung, darf die Wiederaufladung eingeschränkt oder ausgesetzt werden.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.9.

#### **4.7 Störungen der Energieversorgung**

Die Energieversorgungseinrichtung muss folgende Störungen erkennen und anzeigen:

- a) Ausfall der Hauptenergiequelle, innerhalb 30 min nach Auftreten des Ausfalls
- b) Ausfall der Batterie, innerhalb 15 min nach Auftreten des Ausfalls
- c) Verringerung der Batteriespannung auf weniger als 90 % der Entladeschlussspannung, innerhalb 30 min nach Erreichen dieses Wertes
- d) Ausfall der Ladeeinrichtung, innerhalb 30 min nach Auftreten des Ausfalls



Ist die Energieversorgungseinrichtung in einem von der Steuereinrichtung getrennten Gehäuse angeordnet, muss mindestens ein Ausgang zur Weiterleitung der oben genannten Störungsmeldungen vorhanden sein.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.10.

## **4.8 Kapazität**

Die Kapazität der Energiequelle ist für die Gesamtbetriebsdauer, die sich aus Betriebsdauer und Restbetriebsdauer zusammensetzt, zu berechnen und mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 1,3 zu multiplizieren. Bei der Dimensionierung ist zu beachten, dass diese Kapazität der MRA tatsächlich zur Verfügung steht, auch wenn die Ansteuerungen und Klappenantriebe für Nebenfunktionen verwendet werden. Dabei sind insbesondere die Entladeraten und Umgebungstemperaturen zu berücksichtigen.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.11

# **5 Prüfmethoden**

## **5.1 Allgemeine Prüfbedingungen**

### **5.1.1 Normalklima**

Sofern im Prüfablauf nicht anders angegeben, ist die Prüfung nach Stabilisierung des Prüflings unter den Bedingungen der Normalatmosphäre nach DIN EN 60 068-1 : 1995-03 Umweltprüfungen – Allgemeines und Leitfaden durchzuführen.

- Temperatur: 15 °C - 35 °C
- Relative Luftfeuchte: 25 % - 75 %
- Luftdruck: 86 kPa - 106 kPa

Temperatur und Luftfeuchte müssen für jede Prüfung, bei der die Bedingungen der Normalatmosphäre gelten, im Wesentlichen konstant sein.

### **5.1.2 Befestigung und Lage des Prüflings bei der Prüfung**

Der Prüfling ist, sofern es in dem jeweiligen Prüfverfahren nicht anders angegeben ist, mit den vom Hersteller vorgesehenen Mitteln in Gebrauchslage zu befestigen.

### **5.1.3 Elektrischer Anschluss**

Sofern in den Prüfverfahren gefordert wird, dass der Prüfling in Betrieb ist, muss er an die Netzversorgung und an eine Batterie mit maximaler Kapazität angeschlossen sein, es sei denn, dass dies in einem Prüfverfahren anders angegeben ist. An alle Ein- und Ausgänge müssen Leitungen sowie Geräte oder Ersatzlasten entsprechend der vom Hersteller angegebenen maximalen Last angeschlossen sein.

Sofern die Funktion des Prüflings systemabhängig ist und nur durch die systemeigene elektrische Steuereinrichtung aktiviert werden kann, ist ein geeigneter Prüfaufbau bereitzustellen.

Sofern nicht anders angegeben, sind die Toleranzen der quantitativen Anforderungen mit  $\pm 5\%$  anzunehmen.

## 5.2 Prüfungen und Reihenfolge

Die Reihenfolge der Prüfungen ist in Tabelle 5.01 aufgeführt.

Abschnitt	Prüfungen	Reihenfolge
5.3	Dokumentation	1
5.4	Kennzeichnung	10
5.5	Elektrische Ausführung	2
5.6	Ausstattung und Grundfunktionen	3
5.7	Funktion	4
5.9	Ladeeinrichtung und Ersatzenergiequelle	5
5.10	Störungsmeldung	6
5.11	Kapazität	7
5.13.1 - 5.13.3 5.13.5 - 5.13.6 5.13.8 - 5.13.10	Umweltprüfungen; Betriebsprüfungen in beliebiger Reihenfolge	8
5.13.4 5.13.7 <sup>1)</sup>	Umweltprüfungen; Dauerprüfungen in beliebiger Reihenfolge	9 <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> Die Prüfung ist nur anzuwenden, wenn der Hersteller den Einsatz des Gerätes für eine salzhaltige Atmosphäre spezifiziert. <sup>2)</sup> Es kann eine parallele Durchführung der Dauerprüfungen zu den Betriebsprüfungen mit zusätzlichen Prüfungen erfolgen.		
<b>Tabelle 5.01: Prüfungen und Reihenfolge</b>		

## 5.3 Dokumentation

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.1 durchgeführt.

In einer Sichtprüfung der technischen Unterlagen wird überprüft, ob

- der Prüfling der technischen Dokumentation entspricht,
- die Unterlagen vollständig sind sowie die geforderten Angaben enthalten,
- die geforderte Kennzeichnung vollständig dokumentiert ist,
- die Verwendung ebenso wie die Fertigung des Prüfmusters umfassend durch die technische Dokumentation beschrieben werden.

## 5.4 Kennzeichnung

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.2 durchgeführt.

Mit Hilfe einer Sichtprüfung wird festgestellt, ob die Kennzeichnung den Anforderungen entspricht.

Die Unverlierbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung wird im Anschluss der Umweltprüfungen bewertet.

## 5.5 Elektrische Ausführung

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.4 durchgeführt.

Die Prüfung erfolgt entsprechend VdS 2489 Abschnitt 2.3.2, Störungsmeldezustand.

## 5.6 Ausstattung und Grundfunktionen

Es wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.5 geprüft, ob die Energieversorgungseinrichtung in der Lage ist, den bestimmungsgemäßen Betrieb der MRA sicherzustellen.

## 5.7 Funktionsprüfungen

### 5.7.1 Vollständige Funktionsprüfung

Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 54-4, Abschnitt 9.2.2, „Tabelle 1 Funktionsprüfungen“. Bei allen Prüfungen werden die Ausgangsspannungen gemessen und die Prüfergebnisse aufgezeichnet.

Prüfung Nr. 1 gemäß o.g. Tabelle 1 wird jedoch mit folgendem Schärfegrad durchgeführt:

Der Prüfling wird über eine Zeitdauer von mindestens 180 s unter den Ansteuerzuständen der MRA „Auf-Zu-Auf“ auf Überhitzung der Bauteile geprüft. Die Wärmeentwicklung an Bauteilen mit hoher Verlustleistung wird gemessen und aufgezeichnet.

*Anmerkung: Dabei wird angenommen, dass diese Ansteuerzustände den kurzzeitigen Betriebszustand darstellen, für den der kurzzeitige Spitzenstrom (max b) benötigt wird. Über die angegebene Mindestzeitdauer für die Ansteuerzustände hinaus kann der Hersteller eine längere Einschaltdauer spezifizieren. Die Einschaltdauer ist dann bezogen auf eine Dauerbelastung von 4 h anzugeben. Unter Dauerbelastung ist der normale Betriebszustand zu verstehen.*

### 5.7.2 Eingeschränkte Funktionsprüfung

Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 54-4, Abschnitt 9.2.4 „Eingeschränkte Funktionsprüfung“.

Diese Prüfung besteht aus den in DIN EN 54-4, Abschnitt 9.2.2 „Tabelle 1 Funktionsprüfungen“ angegebenen Prüfungen 7 und 8. Die Ausgangsspannungen werden gemessen und die Prüfergebnisse aufgezeichnet.

## 5.8 Prüfanforderungen

Die nach Abschnitt 5.7 ermittelten Messwerte dürfen nicht außerhalb des vom Hersteller spezifizierten Bereiches sowie den Anforderungen dieser Richtlinien liegen.

## 5.9 Ladeeinrichtung und Ersatzenergiequelle

Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 54-4, Abschnitt 9.3.

## 5.10 Störungsmeldung

Jede entsprechende Störung gemäß Abschnitt 4.7 ist herbeizuführen.

Dabei wird überprüft, ob die Betriebszustände angezeigt werden.

## 5.11 Kapazität

Es wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.8 geprüft, ob die Kapazität der Energiequelle entsprechend ausgelegt ist.

## 5.12 Umweltklassen

Da Bauteile je nach Standort unterschiedlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt werden, sind entsprechend unterschiedliche Anforderungen an das Umweltverhalten zu stellen.

Die Prüfungen erfolgen gemäß der vom Hersteller angegebenen Umweltklasse.

Bei elektrischen Energieversorgungseinrichtungen wird nach folgenden Umweltklassen unterschieden:

- **Umweltklasse I**  
Bedingungen im Freien, jedoch witterungsgeschützt innerhalb eines Temperaturbereiches von -5 °C bis +75 °C/110 °C
- **Umweltklasse II**  
Bedingungen im Freien innerhalb eines Temperaturbereiches von -25 °C bis +75 °C/110 °C
- **Umweltklasse III**  
Bedingungen in Innenräumen innerhalb eines Temperaturbereiches von -5 °C bis +40 °C

## 5.13 Umweltprüfungen

Abschnitt	Prüfung	Prüfbedingung
5.13.1	Trockene Wärme	Betriebsprüfung
5.13.2	Feuchte Wärme, zyklisch	Betriebsprüfung
5.13.3	Kälte	Betriebsprüfung
5.13.4	SO <sub>2</sub> -Korrosion	Dauerprüfung
5.13.5	Schutz gegen Wasser	Betriebsprüfung
5.13.6	Schutz gegen Fremdkörper	Betriebsprüfung
5.13.7	Salznebel <sup>1)</sup>	Dauerprüfung
5.13.8	Schlag	Betriebsprüfung
5.13.9	Vibration, sinusförmig	Betriebsprüfung
5.13.10	Elektromagnetische Verträglichkeit	Betriebsprüfung
<sup>1)</sup> Die Prüfung ist nur anzuwenden, wenn der Hersteller den Einsatz des Gerätes für eine salzhaltige Atmosphäre spezifiziert.		
<b>Tabelle 5.02: Umweltprüfungen</b>		

*Anmerkung: Funktionsprüfungen müssen, wie in den Einzelprüfungen angegeben, vor, nach und wenn gefordert während der Beanspruchung durchgeführt werden. Für jeden Prüfling muss die Anfangs-Funktionsprüfung (Prüfung vor der ersten Umweltprüfung) und die Abschluss-Funktionsprüfung (Prüfung nach Abschluss der letzten Umweltprüfung) eine „vollständige Funktionsprüfung“ sein, dazwischenliegende Funktionsprüfungen dürfen „eingeschränkte Funktionsprüfungen“ sein – siehe Abschnitt 5.7.*

### 5.13.1 Trockene Wärme (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling auch dann fehlerfrei funktioniert, wenn am vorgesehenen Installationsort hohe Umgebungstemperaturen auftreten.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethoden als auch die eingesetzten Prüfeinrichtungen entsprechen grundsätzlich DIN EN 60 068-2-2 : 1994-08. Die Prüfungen werden mit schrittweiser Änderung der Temperatur durchgeführt. Die Prüfung Bd wird bei wärmeabgebenden Prüflingen, die Prüfung Bb bei nicht wärmeabgebenden Prüflingen vorgenommen.

**Vorbereitung des Prüflings**

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

**Beanspruchung/Schärfegrade**

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und II	III
Temperatur	+110 °C	keine Prüfung
Beanspruchungsdauer	2 h	
Temperatur	+75 °C	
Beanspruchungsdauer	4 h	
<i>Anmerkung: Die Prüfung von Komponenten nach Schärfegrad 75 °C berücksichtigt die Verwendung von Branderkennungselementen in MRA mit einer Nennauslösetemperatur von maximal 68 °C. Die Prüfung von Komponenten nach Schärfegrad 110 °C berücksichtigt die Verwendung von Branderkennungselementen in MRA mit einer Nennauslösetemperatur von maximal 93 °C.</i>		
<b>Tabelle 5.03: Schärfegrade Trockene Wärme</b>		

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 5.12 ausgewählt.

**Beobachtung während der Beanspruchung**

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.2 durchgeführt.

**Begutachtung nach der Beanspruchung**

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.

**Anforderungen**

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfungen und als solche gefordert. Bei den während der Beanspruchung und nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

**5.13.2 Feuchte Wärme, zyklisch (Betriebsprüfung)****Zweck der Prüfung**

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling auch dann fehlerfrei funktioniert, wenn am vorgesehenen Installationsort relative Luftfeuchtigkeit verbunden mit Kondensation auftritt.

**Prüfmethoden**

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Prüfgeräte entsprechen DIN EN 60 068-2-30 : 2000-02; für den Prüfzyklus wird Variante 1 angewandt.

**Vorbereitung des Prüflings**

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

**Beanspruchung/Schärfegrade**

Kenngroßen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und II	III
Temperatur	+55 °C	+40 °C
Prüfzyklen	2 Prüfzyklen à 24 h	2 Prüfzyklen à 24 h

**Tabelle 5.04:** Schärfegrade Feuchte Wärme, zyklisch

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 5.12 ausgewählt.

**Beobachtung während der Beanspruchung**

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.2 durchgeführt.

**Begutachtung nach der Beanspruchung**

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.

**Anforderungen**

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfungen und als solche gefordert. Bei den während der Beanspruchung und nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

**5.13.3 Kälte (Betriebsprüfung)****Zweck der Prüfung**

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling auch dann fehlerfrei funktioniert, wenn am vorgesehenen Installationsort niedrige Umgebungstemperaturen auftreten.

**Prüfmethode**

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Prüfgeräte entsprechen DIN EN 60 068-2-1 : 1995-03. Es werden Prüfungen mit abgestuften Änderungen der Temperatur vorgenommen. Prüfung Ad wird bei wärmeabgebenden Prüflingen angewandt, Prüfung Ab bei nicht wärmeabgebenden Prüflingen.

**Vorbereitung des Prüflings**

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

**Beanspruchung/Schärfegrade**

Kenngroßen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und III	II
Temperatur	-5 °C	-25 °C
Beanspruchungsdauer	16 h	16 h

**Tabelle 5.05:** Schärfegrade Kälte

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 5.12 ausgewählt.

**Beobachtung während der Beanspruchung**

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.2 durchgeführt.

**Begutachtung nach der Beanspruchung**

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.

**Anforderungen**

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfungen und als solche gefordert. Bei den während der Beanspruchung und nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

**5.13.4 SO<sub>2</sub>-Korrosion (Dauerprüfung)****Zweck der Prüfung**

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling korrosiven Effekten von SO<sub>2</sub>, die als Folge von Luftverschmutzung auftreten können, ausreichend widersteht.

**Prüfmethoden**

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Prüfgeräte entsprechen DIN EN ISO 6988 : 1997-03.

**Vorbereitung des Prüflings**

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert. Während der Beanspruchung wird der Prüfling nicht mit Energie versorgt.

In der Korrosionsprüfung muss die Lage des Prüflings den Herstellerangaben entsprechen; bei unterschiedlichen Betriebslagen ist die für die Prüfung kritische Lage zu wählen.

**Beanspruchung/Schärfegrade**

Kenngroßen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und II	III
Theoretische SO <sub>2</sub> -Konzentration zu Beginn eines Zyklus	0,67 Vol.-%	keine Prüfung
<b>Zyklus</b>		
1. Prüfabschnitt	8 h	
2. Prüfabschnitt	16 h	
Gesamtzeit	24 h	
<b>Prüfzyklen</b>	20	
<b>Klimate</b>		
1. Prüfabschnitt	(40±3) °C ca. 100 % rel. Luftfeuchte	
2. Prüfabschnitt	18-28 °C rel. Luftfeuchte ≤ 75 %	
Bodenwasser in der Prüfkammer <sup>1)</sup>	0,67 Vol.-%	
<sup>1)</sup> Dies entspricht einer Wassermenge von 2 l bezogen auf das Volumen einer Prüfkammer von 300 l.		
<b>Tabelle 5.06: Schärfegrade SO<sub>2</sub>-Korrosion</b>		

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 5.12 ausgewählt.

### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungsdauer von 24 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.

### Anforderungen

Bei der nach der Erholungszeit durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## 5.13.5 Schutz gegen Wasser (Betriebsprüfung)

### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling ausreichend gegen Wasser geschützt ist.

### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen grundsätzlich DIN EN 60 529.

### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, einschließlich eventuell vorhandener Wetterschutzeinrichtungen montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und II	III
Sprühwinkel $\alpha$	$\pm 180^\circ$	keine Prüfung
Wasserdurchfluss/Düse	10 l/min	
Wasserdruck	< 150 kpa	
Dauer	10 min	
Schutzart durch Gehäuse	IP X4 <sup>1)</sup>	IP X0
<sup>1)</sup> Für Bereiche, in denen nicht mit Wasserbeaufschlagung zu rechnen ist, kann IP X2 ausgewählt werden.		
<b>Tabelle 5.07:</b> Schärfegrade Schutz gegen Wasser		

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 5.12 ausgewählt.

### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Änderungen seines Betriebszustandes festzustellen.

### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.



**Anforderungen**

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei der nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

**5.13.6 Schutz gegen Fremdkörper (Betriebsprüfung)****Zweck der Prüfung**

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling ausreichend gegen das Eindringen von Fremdkörpern geschützt ist. Außerdem wird überprüft, ob ausreichende Sicherheit gegenüber unerlaubten Eingriffen besteht und keine gefährlichen Stellen berührt werden können.

**Prüfverfahren**

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen grundsätzlich DIN EN 60 529.

**Vorbereitung des Prüflings**

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, einschließlich eventuell vorhandener Wetterschutzeinrichtungen montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

**Beanspruchung/Schärfegrade**

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für alle Umweltklassen
Schutzgrad IP 3X	Ein gerader, steifer Stahldraht oder Stab <sup>1)</sup> von (2,5+0,05/-0) mm $\varnothing$ wird mit einer Kraft von (3 $\pm$ 0,3) N gegen den Prüfling gedrückt. Der Draht/Stab darf nicht in den Prüfling eindringen bzw. es darf nicht zu sicherheitsrelevanten Beanspruchungen kommen.
<sup>1)</sup> Das Ende des Drahtes/Stabes soll entgratet und rechtwinklig zur Längsachse sein.	
<b>Tabelle 5.08: Schutz gegen Fremdkörper</b>	

**Beobachtung während der Beanspruchung**

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Änderungen seines Betriebszustandes festzustellen.

**Begutachtung nach der Beanspruchung**

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.

**Anforderungen**

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei der nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.13.7 Salznebel (Dauerprüfung), optional

Anmerkung: Die Prüfung ist nur anzuwenden, wenn der Hersteller den Einsatz des Gerätes für eine salzhaltige Atmosphäre spezifiziert.

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling einer salzhaltigen Atmosphäre ausreichend widersteht.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen DIN EN 60 068-2-52 : 1996-10. Der Prüfling wird in der vom Hersteller angegeben Lage unter Verwendung aller vorgesehenen Schutzeinrichtungen, wie z.B. Wetterschutz, Kabeldichtungen, montiert.

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert. Während der Beanspruchung wird der Prüfling nicht mit Energie versorgt.

#### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngroßen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und II	III
Gesamtdauer	28 d	keine Prüfung
Zahl der Zyklen	4	
<b>Salznelaussetzung:</b>		
Salzkonzentration	5 Vol.-%	
pH-Wert der Salzlösung	6,2-7,2	
Temperatur	15-35 °C	
Beanspruchungsdauer (Dauer je Zyklus)	2 h	
<b>Feuchte Wärme:</b>		
Temperatur	40 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	93 %	
Beanspruchungsdauer (Dauer je Zyklus)	166 h	
<b>Tabelle 5.09:</b> Salznebel		

#### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung wird der Prüfling entsprechend den Angaben in DIN EN 60 068-2-52, Abschnitt 10 einer Nachbehandlung unterzogen.

Anschließend erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7 bei Nennspannung.

#### Anforderungen

Bei der nach der Erholungszeit durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.13.8 Schlag (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling fehlerfrei arbeitet, wenn am vorgesehenen Installationsort mechanische Schläge gegen die Oberfläche (Gehäuse) auftreten.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen DIN EN 60 068-2-75 : 1998-06. Bei der Prüfung werden mit je drei Schlägen die Stellen beaufschlagt, von denen vermutet wird, dass es zu Schäden oder Funktionsbeeinträchtigungen kommt.

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

#### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für alle Umweltklassen
Schlagenergie	0,5 J
Anzahl der Schläge pro Stelle	3
<b>Tabelle 5.10: Schlag</b>	

#### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Veränderungen seines Betriebszustandes festzustellen. Es muss sichergestellt sein, dass die Ergebnisse von jeweils drei Schlägen nachfolgende Serien nicht beeinflussen.

#### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.

#### Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei den nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß funktionieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.13.9 Vibration, sinusförmig (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling fehlerfrei arbeitet, wenn am vorgesehenen Installationsort Vibrationen auftreten.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen grundsätzlich DIN EN 60 068-2-6 : 1996-05. Die Vibrationen werden abwechselnd in jeweils eine von drei senkrecht aufeinander stehenden Achsen eingeleitet. Eine der drei Achsen muss senkrecht zur bestimmungsgemäßen Montagefläche des Prüflings stehen.

Der Prüfling wird einem kompletten Prüfzyklus in beiden Richtungen (d.h.  $f_{\min}$  -  $f_{\max}$  -  $f_{\min}$ ) in allen drei Achsen ausgesetzt.

### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

### Beanspruchung- Schärfegrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und II	III
Frequenzbereich	10-150 Hz	10-150 Hz
Amplitude der Beschleunigung <sup>1)</sup>	4,90 ms <sup>-2</sup>	4,90 ms <sup>-2</sup>
Anzahl der Achsen	3	3
Geschwindigkeit	1 Oktave/min	1 Oktave/min
Anzahl der Zyklen	20	10
<sup>1)</sup> Die Werte für die Beschleunigung wurden in der DIN EN 60 068-2-6 aufgerundet.		
<b>Tabelle 5.11:</b> Vibration, sinusförmig		

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 5.12 ausgewählt.

### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Veränderungen seines Betriebszustandes festzustellen.

### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.

### Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfungen und als solche gefordert. Bei der nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß funktionieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4 müssen eingehalten werden. Nach Abschluss der Prüfung dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.13.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (Betriebsprüfung)

**5.13.10.1** Die Prüfungen elektromagnetische Verträglichkeit erfolgen entsprechend der Produktfamilienorm DIN EN 50 130-4. Folgende Prüfungen werden angewendet:

- a) Schwankungen der Versorgungsspannung
- b) Einbrüche und kurze Unterbrechungen der Netzversorgungsspannung
- c) Entladung statischer Elektrizität
- d) Abgestrahlte elektromagnetische Felder

*Anmerkung: Bei der Prüfung d) wird die entsprechend der Produktfamilienorm geforderte Feldstärke von 10 V/m im Frequenzbereich 1 MHz bis 1 GHz in den Frequenzbereichen 415 MHz bis 466 MHz und 890 MHz bis 960 MHz auf 30 V/m angehoben und der zu prüfende Frequenzbereich bis auf 2000 MHz erweitert.*

- e) Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch elektromagnetische Felder
- f) Schnelle transiente Störgrößen/Burst
- g) Langsame energiereiche Stoßspannungen/Surge

**5.13.10.2** Für die in Abschnitt 5.13.10.1 genannten Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit gilt neben den Anforderungen nach DIN EN 50 130-4 Folgendes:

- a) Die Funktionsprüfung, die bei den Anfangs- und Abschlussmessungen gefordert wird, muss der Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.7.2 entsprechen.
- b) Es gelten die geforderten Betriebsbedingungen nach Abschnitt 5.1; die elektrische Steuereinrichtung muss sich im Zustand der Betriebsbereitschaft befinden.
- c) Die Verdrahtung an den verschiedenen Ein- und Ausgängen muss über ungeschirmtes Kabel erfolgen, es sei denn, in den Installationsangaben des Herstellers ist festgelegt, dass nur geschirmtes Kabel verwendet werden darf.
- d) Bei der Prüfung „Entladung statischer Elektrizität“ müssen die Entladungen auf Teile der Einrichtung ausgeführt werden, die für Personen mit bestimmter Verantwortung zugänglich sind (EN 54-2, Anhang A).
- e) Bei der Prüfung „Burst“ muss die Einkopplung der Störgrößen auf die Wechselspannungsnetzleitungen mittels der direkten Einkopplungsmethode erfolgen, auf die weiteren Eingänge, wie Signal- Daten- und Steuerleitungen mit der kapazitiven Koppelzange.
- f) Wenn die Energieversorgungseinrichtung eine Anzahl identischer Eingangs- und Ausgangsarten besitzt, müssen die Prüfungen gemäß 5.13.10.1 e), f) und g) und wenn anwendbar a) und b) an einem jeder Art durchgeführt werden.

## **Anhang A: Anforderungen zu Planung und Einbau**

### **A.1 Verbraucher**

Die Energieversorgungseinrichtung darf nur zur Versorgung der Steuereinrichtungen, der Klappenantriebe und deren peripherer Einrichtungen genutzt werden. Einrichtungen, die der Weiterleitung von Signalen dienen, z.B. Schnittstelle Gebäudeleittechnik, dürfen rückwirkungsfrei mitversorgt werden.

Zur Energieversorgung von Einrichtungen, die über nicht überwachte Übertragungswege angeschlossen sind, z.B. Sirenen, dürfen auch andere Energieversorgungen benutzt werden.

### **A.2 Betriebsdauer**

Bei Ausfall der Hauptenergiequelle muss mindestens folgende Betriebsdauer der betriebsbereiten MRA durch die Batterie sichergestellt werden:

- 4 h, wenn für die MRA eine Netzersatzanlage zur Verfügung steht, Ersatzteile vorhanden sind, die Störung nach Abschnitt 4.7 erkannt wird (ständig besetzte Stelle) und der Instandhalter ständig verfügbar ist.
- 30 h, wenn die Störung nach Abschnitt 4.7 jederzeit erkannt wird (ständig besetzte beauftragte Stelle) und der Instandhalter innerhalb von 24 h verfügbar ist.
- 72 h, wenn weder die für die Betriebszeit von 4 h noch die für 30 h geltenden Bedingungen erfüllt sind.

Die Zeit der Störungserkennung des Ausfalls der Hauptenergiequelle ist zu berücksichtigen.

### **A.3 Restbetriebsdauer**

Nach Ablauf der Betriebsdauer muss mindestens so viel Energie verfügbar sein, dass eine Blockadeprüfung entsprechend der Richtlinien VdS 2822 sowie ein zweimaliges Öffnen und ein einmaliges Schließen aller angesteuerten Klappenantriebe, möglich ist. Die Funktionssicherheit muss für Ventilatoren über diesen Zeitraum hinaus für weitere 30 min gegeben sein.

### **A.4 Notstromversorgung über Notstromgenerator**

Werden die Ventilatoren bei Ausfall der Hauptenergiequelle nicht über die Akkumulatoren der elektrischen Energieversorgungseinrichtung mit versorgt, sondern z.B. über einen Notstromgenerator, so darf die Anlaufzeit nicht mehr als 15 s betragen.

Die benötigten Kapazitäten zur Überbrückung der Betriebsdauer können dann entsprechend dimensioniert werden.

Die Übertragungswege zwischen Energieversorgungseinrichtungen und Ventilatoren sind auf Unterbrechungen zu überwachen. Die Unterbrechungen des Übertragungsweges sowie ein Sicherungsausfall sind als Störung anzuzeigen. Störungsmeldungen müssen an eine ständig besetzte Stelle weitergeleitet werden.