



# **Elektrische Steuereinrichtungen**

## **Anforderungen und Prüfmethode**

Herausgeber und Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH

Amsterdamer Str. 172-174

50735 Köln

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

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

# Richtlinien für natürliche Rauchabzugsanlagen

## Elektrische Steuereinrichtungen

### 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	Software .....	7
<b>5</b>	<b>Elektrische Steuereinrichtung</b> .....	<b>7</b>
5.1	Empfang und Verarbeitung von Meldungen .....	7
5.2	Übertragung .....	8
5.3	Überwachung .....	8
5.4	Fremdsteuereinrichtung .....	8
5.5	Ansteuerung .....	9
5.6	Ausgänge für Anzeigen in der Handansteuereinrichtung .....	9
<b>6</b>	<b>Prüfmethode</b> .....	<b>10</b>
6.1	Allgemeine Prüfbedingungen .....	10
6.2	Prüfungen und Reihenfolge .....	10
6.3	Dokumentation .....	11
6.4	Kennzeichnung .....	11
6.5	Funktion .....	11
6.6	Funktionsprüfungen .....	11
6.7	Verschleißprüfung .....	12
6.8	Umweltklassen .....	13
6.9	Umweltprüfungen .....	13

# 1 Allgemeines

## 1.1 Geltungsbereich

Die Richtlinien legen Anforderungen und Prüfmethode für elektrische Steuereinrichtungen fest, die in natürlich wirkenden Rauchabzugsanlagen (NRA), wie z.B. Entrauchungsanlagen in Treppenträumen, eingesetzt werden.

Ihre Anwendung entbindet nicht von den in DIN 18232 aufgeführten Prüfungen, wie Funktionsprüfung, Standsicherheitsprüfung, Prüfung der Brennbarkeit usw.

Die Richtlinien ergänzen die Anforderungen nach DIN 18232.

Elektrische Steuereinrichtungen werten die Information von z.B. automatischen Meldern und Handansteuereinrichtungen (Melder nach DIN EN 54) aus und steuern die Anlagen zur Rauch- und Wärmeableitung.

Die Richtlinien legen keine Anforderungen und Prüfmethode für Energieversorgungseinrichtungen und Melder (Melder nach DIN EN 54; ISO 6182-1) fest.

## 1.2 Gültigkeit

Die Richtlinien treten mit Wirkung zum 01.10.2002 in Kraft. Sie ersetzen die Ausgabe VdS 2581 : 2000-09 (01).

# 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 14675** Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb
- **DIN 18232** Rauch und Wärmefreihaltung
- **DIN EN 54-2** Brandmeldeanlagen – Teil 2: Brandmelderzentralen
- **DIN EN 54-5** Brandmeldeanlagen – Teil 5: Wärmemelder, Punktförmige Melder
- **DIN EN 54-7** Brandmeldeanlagen – Teil 7: Rauchmelder, Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip
- **DIN EN 50130-4:1995** Alarmanlagen – Teil 4: Elektromagnetische Verträglichkeit Produktfamiliennorm: Anforderung an die Störfestigkeit von Anlagenteilen für Brand- und Einbruchmeldeanlagen sowie Personen-Hilferufanlagen mit A1:1998
- **DIN EN 60068-1:1995-03** Umweltprüfungen – Allgemeines und Leitfaden
- **DIN EN 60068-2-1:1995-03** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte
- **DIN EN 60068-2-2:1994-08** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme
- **DIN EN 60068-2-6:1996-05** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig

- **DIN EN 60068-2-30:2000-02** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Db und Leitfaden – Feuchte Wärme, zyklisch
- **DIN EN 60068-2-52:1996-10** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfverfahren, Prüfung Kb: Salznebel, zyklisch
- **DIN EN 60068-2-75:1998-06** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eh: Hammerprüfungen
- **DIN EN 60529** Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- **DIN EN ISO 6988:1997-03** Metallische und andere anorganische Überzüge – Prüfung mit Schwefeldioxid unter allgemeiner Feuchtigkeitskondensation (ISO 6988:1985), Deutsche Fassung EN ISO 6988:1994
- **VdS 2159** Richtlinien für Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Anforderungen an Bauteile und Systeme
- **VdS 2203** Softwaregesteuerte Anlageteile
- **VdS 2580** Richtlinien für natürliche Rauchabzugsanlagen, Anforderungen und Prüfmethoden für Elektromechanische Antriebe
- **VdS 2592** Richtlinien für natürliche Rauchabzugsanlagen, Anforderungen und Prüfmethoden für Elektrische Handansteuereinrichtungen
- **VdS 2593** Richtlinien für natürliche Rauchabzugsanlagen, Anforderungen und Prüfmethoden für Elektrische Energieversorgungsanlagen

### 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.

## 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 NRA-Systems erlauben:
  - Herstellername
  - Typenbezeichnung
  - Angabe der maximalen Anzahl anschließbarer Einrichtungen und Übertragungswege

- maximale/minimale elektrische Werte für jeden Eingang und Ausgang
  - Informationen über die Kommunikationsparameter auf Übertragungswegen
  - Schutzart nach DIN EN 60529
  - Umweltklasse
  - Angaben zu Sicherungen, Bedienelementen
- c) Funktionsbeschreibung
- d) Installations- und Montageanweisung
- e) Wartungsanweisung
- f) Schaltpläne
- g) Erklärung des Herstellers, dass die Bauteile der elektrischen Steuereinrichtung grundsätzlich ihrem Verwendungszweck entsprechend ausgesucht und betrieben werden.

Die technische Dokumentation muss den Prüfling umfassend beschreiben (Zeichnungen, Stücklisten, Funktionsbeschreibung, Installations- und Montageanleitungen).

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 6.3.

## 4.2 Kennzeichnung

Elektrische Steuereinrichtungen 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 nach DIN EN 60529
- Umweltklasse
- Geräteanerkennungsnummer

Die Kennzeichnung muss unverlierbar sowie dauerhaft gut lesbar sein.

Alle Bedienelemente und Sicherungen müssen deutlich gekennzeichnet sein, z.B. Funktion, elektrische Werte, Kennziffer.

Die Prüfung dieser Anforderung erfolgt gemäß Abschnitt 6.4.

## 4.3 Umweltbeständigkeit

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

Die Prüfung dieser Anforderung erfolgt gemäß Abschnitt 6.9.

#### **4.4 Elektrische Ausführung**

Die an den Ausgängen entnehmbare Leistung muss derart begrenzt sein, dass im Falle eines externen elektrischen Kurzschlusses keine Gefahr durch Überhitzung hervorgerufen wird.

#### **4.5 Software**

Die elektrische Steuereinrichtung kann zur Erfüllung der Anforderungen dieser Richtlinien softwaregesteuerte Elemente enthalten. In diesem Fall müssen die entsprechenden Anforderungen aus Richtlinien Softwaregesteuerte Anlageteile, VdS 2203 eingehalten werden.

### **5 Elektrische Steuereinrichtung**

#### **5.1 Empfang und Verarbeitung von Meldungen**

Die elektrische Steuereinrichtung ist für den Empfang und die Verarbeitung von Signalen aller Komponenten, die für die ordnungsgemäße Funktion der NRA erforderlich sind, zu bemessen.

Die Meldung eines Melders bzw. einer Meldergruppe darf die Verarbeitung von Meldungen anderer Melder bzw. Meldergruppen nicht unzulässig beeinträchtigen.

Die Verarbeitung des Alarmsignals eines Melders oder einer Handansteuereinrichtung besitzt höchste Priorität.

Das Alarmsignal muss rückstellbar sein. Eine unbeabsichtigte Rückstellung darf nicht erfolgen können. Nach einer Rückstellung muss die Anzeige des korrekten Betriebszustandes in Übereinstimmung mit den empfangenen Signalen entweder bestehen bleiben oder innerhalb von 20 s wieder hergestellt werden.

Nebenfunktionen, z.B. Lüftung, dürfen die Funktion der elektrischen Steuereinrichtung nicht unzulässig beeinträchtigen.

Die Störung einer angesteuerten Gruppe von Rauchabzügen darf die Funktionssicherheit der Ansteuerung weiterer Gruppen von Rauchabzügen nicht beeinträchtigen.

Bei Aktivierung von Meldern oder Handansteuereinrichtungen müssen die Komponenten, die für die ordnungsgemäße Funktion der NRA erforderlich sind, bestimmungsgemäß angesteuert werden. Es darf auch eine gruppenweise Ansteuerung erfolgen.

Die Störung auf einem Übertragungsweg darf die ordnungsgemäße Funktion anderer Übertragungswege und der elektrischen Steuereinrichtung(en) nicht unzulässig beeinflussen.

Wenn die Energieversorgung zur elektrischen Steuereinrichtung räumlich getrennt ist, muss eine Schnittstelle vorgesehen werden, die den Anschluss von mindestens zwei Übertragungswegen zwischen der Steuereinrichtung und der Energieversorgung derart gestattet, dass ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung eines Übertragungsweges sich nicht auf den anderen Übertragungsweg unzulässig auswirkt.

Soll die Steuereinrichtung die Funktionen einer Übertragungsanlage erfüllen, müssen hierbei die Anforderungen nach DIN 14675 eingehalten werden.

## 5.2 Übertragung

Es dürfen nur anlageneigene Meldungen und Informationen übertragen werden.

*Anmerkung: Unter anlageneigene Meldungen und Informationen sind alle Meldungen und Informationen zu verstehen, die im Zusammenhang mit einer Brandmeldung oder einer anderen Funktion der NRA stehen; dies können auch Meldungen und Informationen aus nicht zur NRA gehörenden Einrichtungen sein.*

## 5.3 Überwachung

Fehler, z.B. Drahtbruch, Kurzschluss oder Fehler gleicher Wirkung, auf den Übertragungswegen zu

- Meldern,
- Handansteuereinrichtungen,
- Fremdsteuereinrichtungen,
- anderen, räumlich voneinander getrennten, elektrischen Steuereinrichtungen,
- oder abgesetzten elektrischen Energieversorgungseinrichtungen

müssen spätestens nach 100 s ausschließlich als Störung erkannt und angezeigt werden.

Eine Unterbrechung zwischen den Verbindungen der elektrischen Steuereinrichtung und den Öffnungsaggregaten (Elektromechanische Antriebe gemäß VdS 2580) muss spätestens nach 100 s ausschließlich als Störung erkannt und angezeigt werden.

Alle Störungsmeldungen dürfen nach Beseitigung der Ursache selbsttätig zurückgenommen werden.

*Anmerkung 1: Bei abnehmbaren Meldern muss das Entfernen eines Melders aus der Melderfassung als Störung erkannt werden.*

*Anmerkung 2: Wird der Übertragungsweg zu den elektromechanischen Antrieben ständig, z.B. durch Gleichstrom, überwacht, so erfolgt damit gleichzeitig die Überprüfung der Funktion. Die Überwachung des auf Unterbrechung überwachten Kabels darf auch mittelbar erfolgen, z.B. durch Mitführen eines überwachten Drahtes, wobei dies nur innerhalb eines gemeinsamen Kabels erfolgen kann.*

*Anmerkung 3: Bei dem Übertragungsweg zwischen der elektrischen Steuereinrichtung und der Handansteuereinrichtung ist die Anforderung der Überwachung auch dann erfüllt, wenn diese auf der „Auf“- und „Zu“-Leitung erfolgt. Alternativ kann auch eine ausschließliche Überwachung der „Auf“-Leitung erfolgen. Ein Fehler in der dann nicht überwachten „Zu“-Leitung muss im Alarmfall eine ordnungsgemäße Auslösung, d.h. Öffnen der NRA, gewährleisten.*

## 5.4 Fremdsteuereinrichtung

Wird die elektrische Steuereinrichtung durch eine vorgeschaltete Einrichtung, z.B. Brandmelderzentrale, angesteuert, ist dies rückwirkungsfrei über eine geeignete Schnittstelle auszuführen, bspw. einen potenzialfreien Kontakt.



## 5.5 Ansteuerung

Elektrische Steuereinrichtungen dürfen auch bei mehrfacher Betätigung keine funktionsbeeinträchtigenden Beschädigungen aufweisen.

Die Prüfung dieser Anforderung erfolgt nach Abschnitt 6.7.

### 5.5.1 Ansteuerung von Öffnungsaggregaten

Bei der Ansteuerung der elektromechanischen Antriebe nach Richtlinien VdS 2580 muss mindestens die Energie für die Aufbringung der Nennkraft der elektromechanischen Antriebe bereitgestellt werden.

Bei einer Blockadeprüfung der elektromechanischen Antriebe muss die Ansteuerung durch die Steuereinrichtung mindestens über eine Zeitdauer von 30 min und mindestens 1 mal pro 2 min erfolgen.

### 5.5.2 Ansteuerung von anderen Aggregaten

Bei Ansteuerung anderer Aggregate, wie z.B. maschineller Rauchabzüge, muss dies über eine geeignete Schnittstelle erfolgen, z.B. einen potenzialfreien Kontakt.

*Anmerkung: Erfolgt die Ansteuerung potenzialfrei, muss die Überwachung nach Abschnitt 5.3 durch das angesteuerte Aggregat erfolgen. Störungen anderer Aggregate müssen von der elektrischen Steuereinrichtung übernommen, als Störung ausgewertet und angezeigt werden.*

## 5.6 Ausgänge für Anzeigen in der Handansteuereinrichtung

Am Ausgang der elektrischen Steuereinrichtung müssen die folgenden Meldungen zur Verfügung stehen:

- Das Ansprechen von Meldern (nach DIN EN 54 und Richtlinien Rauch- und Wärmeabzugsanlagen – Anforderungen an Bauteile und Systeme, VdS 2159)
- Störungsmeldungen nach Abschnitt 5.3
- Meldung der ungestörten Betriebsbereitschaft

*Anmerkung: Anzeigen an der elektrischen Steuereinrichtung sind zulässig. Hierfür gelten keine Anforderungen. Jedoch sind die für die Anzeigen „Auslösung“, „Betrieb“ und „Störung“ gemäß Richtlinien Elektrische Handansteuereinrichtungen, VdS 2592 festgelegten Farben zu berücksichtigen.*

## 6 Prüfmethoden

### 6.1 Allgemeine Prüfbedingungen

#### 6.1.1 Normalklima

Sofern im Prüfablauf nicht anders angegeben, ist die Prüfung nach Stabilisierung des Prüflings unter den Bedingungen der Normalatmosphäre nach DIN EN 60068-1: 1995-03 Umweltprüfungen – Allgemeines und Leitfaden durchzuführen:

- a) Temperatur: (15-35) °C
- b) Relative Luftfeuchte: (25-75) %
- c) Luftdruck: (86-106) kPa

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

#### 6.1.2 Befestigung und Lage des Prüflings bei der Prüfung

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

#### 6.1.3 Elektrischer Anschluss

Alle Ein- und Ausgänge müssen an geeignete Kabel und Leitungen sowie Geräte oder an Ersatzlasten angeschlossen werden. Mindestens eine Meldelinie jedes unterschiedlichen Typs muss nach Herstellerangaben maximal belastet sein.

Sofern die Ansteuerung des Prüfmusters systemabhängig ist und nur durch die systemeigene elektrische Steuereinrichtung aktiviert werden kann, ist diese mit der entsprechenden Verkabelung bereitzustellen.

Sofern in den Prüfmethoden gefordert wird, dass der Prüfling während der Prüfung in Betrieb ist, muss er an eine Energieversorgungseinrichtung angeschlossen sein, die den Anforderungen der Richtlinien VdS 2593 genügt. Sofern nicht anders gefordert, muss die Energieversorgungseinrichtung im Nennbetrieb arbeiten.

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

### 6.2 Prüfungen und Reihenfolge

Die Reihenfolge der Prüfungen ist in Tabelle 6.01 aufgeführt.

Ist die elektrische Steuereinrichtung ausschließlich für die Ansteuerung von für die Rauchabzugsstellung konzipierten elektromechanischen Antrieben vorgesehen, so wird ein Prüfling benötigt.

Gilt die elektrische Steuereinrichtung auch für die Ansteuerung von für die tägliche Lüftung vorgesehenen elektromechanischen Antrieben als geeignet, so werden zwei Prüflinge benötigt.

Die arabischen Ziffern in den Spalten 3 und 4 bezeichnen die Reihenfolge der Prüfungen für die Prüflinge.

Abschnitt	Prüfung	Reihenfolge der Prüfungen mit Prüfling I	Reihenfolge der Prüfungen mit Prüfling II <sup>1)</sup>
6.3	Dokumentation	1	1
6.4	Kennzeichnung	5	
6.5	Funktion	2	
6.7	Verschleißprüfung	3	2
6.9	Umweltprüfung	4	
<sup>1)</sup> Nur bei ausgewiesener Eignung für tägliche Lüftung			
<b>Tabelle 6.01:</b> Prüfungen und Reihenfolge			

### 6.3 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.

### 6.4 Kennzeichnung

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.2 durchgeführt.

Durch Sichtprüfung wird festgestellt, ob die Kennzeichnung den Anforderungen entspricht.

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

### 6.5 Funktion

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 5 durchgeführt.

Die Eigenschaften der Prüflinge werden auf Einhaltung der Anforderungen geprüft.

### 6.6 Funktionsprüfungen

Zweck der Funktionsprüfungen ist, den einwandfreien Betrieb der sich im Betriebsbereitschaftszustand befindenden Einrichtung vor, während und nach den Umweltbeanspruchungen nachzuweisen.

### 6.6.1 Prüfung der Auslösung

Die Auslösung hat durch mindestens einen verfügbaren Melder oder eine Handansteuereinrichtung zu erfolgen.

Es ist zu überprüfen, ob

- elektromechanische Antriebe ordnungsgemäß angesteuert werden,
- entsprechende Meldungen angezeigt bzw. Signale zur Auswertung durch externe Anzeigeeinrichtungen bereitgestellt werden.

### 6.6.2 Prüfung der Sammelstörungsmeldung und der Überwachung

Es ist mindestens eine Störung gemäß Abschnitt 5.3 zu simulieren.

Dabei ist zu überprüfen, ob die Betriebszustände angezeigt werden bzw. Signale zur Auswertung durch externe Anzeigeeinrichtungen bereitgestellt werden.

## 6.7 Verschleißprüfung

Die Verschleißprüfung soll zeigen, ob die für die Ansteuerung von elektromechanischen Antrieben vorgesehenen Ausgänge der elektrischen Steuereinrichtung der im Folgenden beschriebenen Belastungsprüfung standhalten.

Der für die Ansteuerung des elektromechanischen Antriebs vorgesehene Ausgang der elektrischen Steuereinrichtung wird bei angeschlossener Last für 10 s angesteuert und dann wieder zurückgesetzt.

Die Belastung des Ausganges erfolgt derart, dass sich dabei der doppelte vom Hersteller spezifizierte Nennstrom einstellt. Diese Prüfung ist für jeden unterschiedlichen Ausgang, der für die Ansteuerung von elektromechanischen Antrieben vorgesehen ist, durchzuführen.

*Anmerkung: Die Belastung kann durch eine konstante ohmsche Last erzeugt werden, z.B. elektronischer Widerstand.*

Der Prüfling wird 1000 Belastungszyklen ausgesetzt.

Bei ausgewiesener Eignung des Prüflings zur Ansteuerung von Öffnungsaggregaten (elektromechanische Antriebe, Halte-/Steuer magneten) für tägliche Lüftung werden diese Prüflinge weiteren 10.000 Belastungszyklen unterzogen.

Alternativ zur oben aufgeführten Prüfmethode kann die Prüfung auch mit angeschlossenen elektromechanischen Antrieben nach VdS 2580 durchgeführt werden.

Es wird geprüft, ob der ordnungsgemäße Vorgang der Ansteuerung innerhalb der Zyklen eingehalten wird.

## 6.8 Umweltklassen

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

Der Hersteller gibt die Umweltklassen an, bei denen alle Prüfungen durchgängig vorzunehmen sind.

Es wird nach folgenden Temperaturbereichen unterschieden:

- **Umweltklasse I**  
innerhalb eines Temperaturbereiches von -5 °C bis +75 °C/110 °C
- **Umweltklasse II**  
innerhalb eines Temperaturbereiches von -25 °C bis +75 °C/110 °C
- **Umweltklasse III**  
innerhalb eines Temperaturbereiches von -5 °C bis +40 °C

## 6.9 Umweltprüfungen

Abschnitt	Prüfung	Prüfbedingung
6.9.1	Trockene Wärme	Betriebsprüfung
6.9.2	Feuchte Wärme, zyklisch	Betriebsprüfung
6.9.3	Kälte	Betriebsprüfung
6.9.4	SO <sub>2</sub> -Korrosion	Dauerprüfung
6.9.5	Schutz gegen Wasser	Betriebsprüfung
6.9.6	Schutz gegen Fremdkörper	Betriebsprüfung
6.9.7	Salznebel <sup>1)</sup>	Dauerprüfung
6.9.8	Schlag	Betriebsprüfung
6.9.9	Vibration, sinusförmig	Betriebsprüfung
6.9.10	Schwankungen der Versorgungsspannung	Betriebsprüfung
6.9.11	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 6.02:</b> Umweltprüfungen		

*Anmerkung: Ein Prüfling wird allen Betriebsprüfungen unterzogen, die in jeder beliebigen Reihenfolge durchgeführt werden können. Nach diesen Prüfungen dürfen die Dauerprüfungen in jeder beliebigen Reihenfolge durchgeführt werden. Eine parallele Durchführung der Dauerprüfungen zu den Betriebsprüfungen mit zusätzlichen Prüflingen kann erfolgen.*

## 6.9.1 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 60068-2-2:1994-08. 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 6.1 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	2 h	
<i>Anmerkung: Die Prüfung von Komponenten nach Schärfegrad 75 °C berücksichtigt die Verwendung von Branderkennungselementen in der NRA mit einer Nennauslösetemperatur von maximal 68 °C. Die Prüfung von Komponenten nach Schärfegrad 110 °C berücksichtigt die Verwendung von Branderkennungselementen in der NRA mit einer Nennauslösetemperatur von maximal 93 °C.</i>		
<b>Tabelle 6.03:</b> Schärfegrade Trockene Wärme		

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 6.8 ausgewählt.

### Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6 durchgeführt.

### Messungen nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

## 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 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 6.9.2 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 60068-2-30:2000-02); für den Prüfzyklus wird Variante 1 angewandt.

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 6.1 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 6.04:** Schärfegrade Feuchte Wärme, zyklisch

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 6.8 ausgewählt.

#### Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6 durchgeführt.

#### Messungen nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

## 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 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 6.9.3 Kälte (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

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

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Prüfgeräte entsprechen DIN EN 60068-2-01:1995-03. 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 6.1 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 III	II
Temperatur	-5 °C	-25 °C
Beanspruchungsdauer	16 h	16 h

**Tabelle 6.05:** Schärfegrade Kälte

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 6.8 ausgewählt.

#### Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6 durchgeführt.

#### Messungen nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.



## 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 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 6.9.4 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 6.1 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

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I und II	III
Theoretische SO <sub>2</sub> -Konzentration zu Beginn eines Zyklus	0,67 Vol.-%	Keine Prüfung
Zyklus:		
1. Prüfabschnitt	8 h	
2. Prüfabschnitt	16 h	
Gesamtzeit	24 h	
Prüfzyklen	20	
Klimate:		
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.

**Tabelle 6.06:** Schärfegrade SO<sub>2</sub>-Korrosion

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 6.8 ausgewählt.

### Messungen nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungszeit von 24 h bei Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

### Anforderungen

Bei der nach der Erholungszeit durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## 6.9.5 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 60529.

### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird wie in Abschnitt 6.1 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

Kenngroßen (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	IPX4 <sup>1)</sup>	IPX0
<sup>1)</sup> Für Bereiche, in denen nicht mit Wasserbeaufschlagung zu rechnen ist, kann IPX2 ausgewählt werden.		
<b>Tabelle 6.07:</b> Schärfegrade Schutz gegen Wasser		

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 6.8 ausgewählt.

### Messungen während der Beanspruchung

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

### Messungen nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

### 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 nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß funktionieren. Die Anforderungen nach Abschnitt. 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## 6.9.6 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.

### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen DIN EN 60529, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).

### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 6.1 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 alle Umweltklassen
Schutzgrad IP 3X	Ein gerader, steifer Stahldraht oder Stab <sup>1)</sup> von (2,5 + 0,05/-0) mm ø wird mit einer Kraft von (3 ± 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 6.08:</b> Schärfegrade Schutz gegen Fremdkörper	

### **Messungen während der Beanspruchung**

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

### **Messungen nach der Beanspruchung**

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

### **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 nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß funktionieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### **6.9.7 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 60068-2-52:1996-10. Der Prüfling wird in der vom Hersteller angegebenen Lage unter Verwendung aller vorgesehenen Schutzvorrichtungen, wie z.B. Wetterschutz, Kabeldichtungen, montiert.

#### **Vorbereitung des Prüflings**

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 6.1 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	
Salznebelaussetzung:		
Salzkonzentration	5 Vol.-%	
pH-Wert der Salzlösung	6,2-7,2	
Temperatur	15-35 °C	
Beanspruchungsdauer (Dauer je Zyklus)	2 h	
Feuchte Wärme:		
Temperatur	40 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	93 %	
Beanspruchungsdauer (Dauer je Zyklus)	166 h	
<b>Tabelle 6.09:</b> Schärfegrade Salznebel		

**Messungen nach der Beanspruchung**

Nach der Beanspruchung wird der Prüfling entsprechend den Angaben in DIN EN 60068-2-52, Abschnitt 10 einer Nachbehandlung unterzogen.

Anschließend erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

**Anforderungen**

Bei der nach der Erholungszeit durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

**6.9.8 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 60068-2-75:1998-06. 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 6.1 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 alle Umweltklassen
Schlagenergie	0,5 J
Anzahl der Schläge pro Stelle	3

**Tabelle 6.09:** Schärfegrade Schlag

## Messungen 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.

## Messungen nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

## 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 nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß funktionieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 6.9.9 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 60068-2-06:1996-05. 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 6.1 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> <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 Norm DIN EN 60068-2-6 aufgerundet. <sup>2)</sup> Wird die elektrische Steuereinrichtung jedoch zusammen mit dem elektromechanischen Antrieb auf dem Aufsatzkranz der NRA befestigt, so ist der gleiche Schärfegrad der Beschleunigung, wie in VdS 2580 für elektromechanische Antriebe gefordert.		
<b>Tabelle 6.10:</b> Schärfegrade Vibration, sinusförmig		

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 6.8 ausgewählt.

## Messungen während der Beanspruchung

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

## Messungen nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

## 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 nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß funktionieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 5 müssen eingehalten werden. Nach Abschluss der Prüfung dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 6.9.10 Schwankungen der Versorgungsspannung (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Zweck der Prüfung ist es, die Funktionsfähigkeit der elektrischen Steuereinrichtung innerhalb des erwarteten Bereichs von Versorgungsspannungszuständen festzustellen.

## Prüfmethoden

Zurzeit kann kein Verweis auf internationale Normen erfolgen.

## Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 6.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, und Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen.

## Beanspruchung

Folgende Beanspruchungen werden durchgeführt:

- a) Versorgung mit maximaler Eingangsspannung, nach Herstellerangaben
- b) Versorgung mit minimaler Eingangsspannung, nach Herstellerangaben

*Anmerkung: Die Kompatibilität zwischen der elektrischen Steuereinrichtung und einer beliebigen Type einer Energieversorgungseinrichtung erfordert, dass der Bereich der Eingangsspannungen, die für die elektrische Steuereinrichtung vorgegeben sind, den Bereich der Ausgangsspannungen, der bei den Prüfungen der Energieversorgungseinrichtung entsprechend Richtlinien VdS 2593 festgestellt wurde, einschließt.*

## Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Versorgungsspannungszustände überwacht. Er wird bei jedem Versorgungsspannungszustand einer Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6. unterzogen.

Während der Beanspruchung darf keine Zustandsänderung erfolgen.

## Messungen nach der Beanspruchung

Nach Ablauf der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6.

## 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 nach der Beanspruchung durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß funktionieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 5 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## Elektromagnetische Verträglichkeit (Betriebsprüfung)

**6.9.11.1** Die Prüfungen elektromagnetische Verträglichkeit erfolgen entsprechend der Produktfamiliennorm DIN EN 50130-4. Folgenden Prüfungen sind anzuwenden:

- a) Schwankungen der Versorgungsspannung<sup>1)</sup>
- b) Einbrüche und kurze Unterbrechungen der Netzversorgungsspannung<sup>1)</sup>
- c) Entladung statischer Elektrizität
- d) Abgestrahlte elektromagnetische Felder<sup>2)</sup>
- e) Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch elektromagnetische Felder



- f) Schnelle transiente Störgrößen/Burst
- g) Langsame energiereiche Stoßspannungen/Surge

*Anmerkung 1: Die mit <sup>1)</sup>-gekennzeichneten Prüfungen sind anzuwenden, wenn eine Energieversorgungseinrichtung im gleichen Gehäuse wie die elektrische Steuereinrichtung untergebracht ist oder wenn die elektrische Steuereinrichtung andere Versorgungseingänge besitzt, auf die diese Prüfungen anwendbar sind.*

*Anmerkung 2: Bei der mit <sup>2)</sup>-gekennzeichneten Prüfung ist die entsprechend der Produktfamiliennorm 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 anzuheben und der zu prüfende Frequenzbereich bis auf 2000 MHz zu erweitern.*

**6.9.11.2** Für die Prüfungen unter 6.9.11.1 gelten die Anforderungen spezifiziert in DIN EN 50130-4 sowie Folgendes:

- a) Die Funktionsprüfung, die bei den Anfangs- und Abschlussmessungen gefordert wird, muss die Funktionsprüfung nach Abschnitt 6.6 sein.
- b) Es gelten die geforderten Betriebsbedingungen nach Abschnitt 6.1; 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 elektrische Steuereinrichtung eine Anzahl identischer Eingangs- und Ausgangsarten besitzt, müssen die Prüfungen gemäß 6.9.11.1e), f) und g) und wenn anwendbar a) und b) an einem jeder Art durchgeführt werden.





