

Luft- und Raumfahrt
Elektrische Bordnetze für Luftfahrzeuge
Prüfung elektrischer Geräte und deren
Verträglichkeit mit dem elektrischen Bordnetz**DIN**
29 576
Teil 5

Aerospace; electrical systems for aircraft; testing of electrical equipment and its compatibility with the electrical system

Aéronautique et espace; réseaux électriques à bord des aéronefs; essais des appareils électriques et leur compatibilité avec le réseau électrique

Diese Norm ist anerkannt durch das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung und das Luftfahrt-Bundesamt.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	5 Geräte-Kategorien	3
2 Begriffe	1	5.1 Geräte der Kategorie a	3
2.1 Funktionsfähigkeit	1	5.2 Geräte der Kategorie b	3
2.2 Zerstörungsfestigkeit	1	5.3 Geräte der Kategorie c	3
2.3 Systemverträglichkeit	1	5.4 Geräte aller Kategorien	3
3 Anforderungen	1	6 Prüfungen für 400 Hz-Wechselstrombordnetz geregelter Frequenz	3
3.1 Elektrische Werte für die Prüfung auf Funktionsfähigkeit und Zerstörungsfestig- keit	2	6.1 Prüfungen auf Funktionsfähigkeit	3
3.2 Elektrische Werte für die Prüfung auf Systemverträglichkeit	2	6.2 Prüfungen auf Zerstörungsfestigkeit	5
4 Prüfeinrichtungen	2	6.3 Prüfungen auf Systemverträglichkeit	5
4.1 Stromversorgung für das zu prüfende Gerät	2	7 Prüfungen für Wechselstrombordnetz unge- regelter Frequenz	6
4.2 Stromversorgung zur Erzeugung von Ampli- tudenmodulation und Restwechselspannung ...	3	8 Prüfungen für Gleichstrombordnetz	6
4.3 Stromversorgung zur Erzeugung von kurz- dauernden Übergangsvorgängen	3	8.1 Prüfungen auf Funktionsfähigkeit	6
4.4 Netzankopplung	3	8.2 Prüfungen auf Zerstörungsfestigkeit	7
4.5 Netznachbildung	3	8.3 Prüfungen auf Systemverträglichkeit	7
		Zitierte Normen	8

1 Anwendungsbereich

In dieser Norm ist die Prüfung von elektrischen Geräten unabhängig von dem zugehörigen Bordnetz des Luftfahrzeuges festgelegt. DIN 29 576 Teil 1/10.87 ist die Grundlage zu dieser Norm.

2 Begriffe

Es gelten die in DIN 29 576 Teil 1 definierten Begriffe. Darüber hinaus gelten im Rahmen dieser Norm folgende Begriffe:

2.1 Funktionsfähigkeit

Die Funktionsfähigkeit eines Gerätes ist die Fähigkeit, in einem vorgegebenen Toleranzbereich der Energieversorgung alle vom Gerät geforderten Funktionen gemäß der Gerätespezifikation einwandfrei auszuführen.

2.2 Zerstörungsfestigkeit

Unter Zerstörungsfestigkeit eines Gerätes versteht man, daß das Gerät durch Störungen in der Energieversorgung in einem vorgegebenen Toleranzbereich nicht zerstört wird und nach Beendigung der Störung wieder funktionsfähig ist.

2.3 Systemverträglichkeit

Unter Systemverträglichkeit eines Gerätes versteht man, daß die elektrischen Rückwirkungen des Gerätes auf das Bordnetz in einem vorgegebenen Toleranzbereich liegen.

3 Anforderungen

Die Geräte müssen auf Funktionsfähigkeit, Zerstörungsfestigkeit und Systemverträglichkeit geprüft werden.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

3.1 Elektrische Werte für die Prüfung auf Funktionsfähigkeit und Zerstörungsfestigkeit

Für die Prüfung der Funktionsfähigkeit und Zerstörungsfestigkeit von Geräten gelten die Werte in den Grenzen nach DIN 29 576 Teil 1.

3.1.1 Eingangsspannungen an den Geräten im ausgeglichenen Betriebszustand

Für Wechselstrom:

nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 1

für Gleichstrom:

nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 3

3.1.2 Spannungen bei kurzdauernden Übergangsvorgängen

Der Spannungsverlauf der Impulse soll näherungsweise dem in Bild 1 entsprechen.

Der Scheitelwert beträgt:

für Wechselstrom: $\pm 600 \text{ V}$

für Gleichstrom: $\pm 250 \text{ V}$

eingestellt an einem Widerstand von 5Ω ,

Pulsgenerator-Innenwiderstand $0,5 \Omega + j \omega 5 \mu\text{H}$,

(Siehe auch VG 95 373 Teil 24 und VG 95 377 Teil 12.)

3.1.3 Spannungen bei langdauernden Übergangsvorgängen

Für Wechselstrom geregelter Frequenz:

nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 5

für Wechselstrom unregelter Frequenz:

nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 6

für Gleichstrom:

nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 10

3.1.4 Frequenzen im ausgeglichenen Betriebszustand

Nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 2

3.1.5 Frequenzen bei langdauernden Übergangsvorgängen

Für Wechselstrom geregelter Frequenz:

nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 8

für Wechselstrom unregelter Frequenz:

nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 2

3.1.6 Unsymmetrie der Sternspannungen

Maximal 4 V zwischen den drei Sternspannungen.

3.1.7 Amplitudenmodulation der Wechselspannung

Nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 2

3.1.8 Restwechselspannung für Gleichstrom

Spitzenwert: $\leq 1,5 \text{ V}$

Gesamteffektivwert: $\leq 1,25 \text{ V}$

Grenzen der Effektivwerte der Restwechselspannungskomponenten nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 11.

3.2 Elektrische Werte für die Prüfung auf Systemverträglichkeit

Für die Prüfung der Systemverträglichkeit von Geräten gelten die folgenden Werte als obere Grenzwerte.

3.2.1 Spannungen bei kurzdauernden Übergangsvorgängen

$\pm 250 \text{ V}$ gemessen an einem Abschlußwiderstand von 50Ω bei Geräten für Wechselstromversorgung und von 5Ω bei Geräten für Gleichstromversorgung.

3.2.2 Spannungen bei langdauernden Übergangsvorgängen

Siehe Abschnitt 3.1.3

3.2.3 Amplitudenmodulation und Restwechselspannung

Nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 2

3.2.4 Kurvenform des Stromes

Klirrfaktor bei Wechselstromverbrauchern maximal $0,1$.

3.2.5 Belastungsunterschied in den 3 Phasen

Nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 12

3.2.6 Leistungsfaktor

Nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 13

4 Prüfeinrichtungen

4.1 Stromversorgung für das zu prüfende Gerät

Die Stromversorgung für das zu prüfende Gerät muß die Anforderungen nach DIN 29 576 Teil 1 erfüllen.

4.1.1 Wechselstromnetz geregelter Frequenz

Es muß eine Dreiphasen-Vierleiter-Wechselstromversorgung zur Verfügung stehen,

- mit der die Spannungen nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 1 und die Frequenzen nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 2 aller ausgeglichenen Betriebszustände im belasteten Zustand einstellbar sind,

- mit der alle langdauernden Übergangsvorgänge mit den Spannungen und im Zeitbereich nach den Grenzkurven von DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 5 und den Frequenzen im Zeitbereich nach den Grenzkurven von DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 8 nachbildbar sind,

- mit der Unterbrechungen bis 50 ms erzeugbar sind,

- die eine für das zu prüfende Gerät unter allen Prüfbedingungen ausreichende Leistung erbringt.

4.1.2 Wechselstromnetz unregelter Frequenz

Es gilt Abschnitt 4.1.1, jedoch für die langdauernden Übergangsvorgänge gelten die Spannungen

im Zeitbereich nach den Grenzkurven von DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 6 und für die Frequenzen die Angaben der Frequenzänderung und deren maximale Änderungsgeschwindigkeit nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 2.

4.1.3 Gleichstromnetz

Es muß eine Stromversorgung zur Verfügung stehen,

- mit der die Spannungen aller ausgeglichenen Betriebszustände im belasteten Zustand nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Tabelle 3 einstellbar sind,
- mit der alle langdauernden Übergangsvorgänge mit den Spannungen im Zeitbereich nach den Grenzkurven von DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 10 nachbildbar sind,
- mit der Unterbrechungen bis 50 ms erzeugbar sind,
- die eine für das zu prüfende Gerät unter allen Prüfbedingungen ausreichende Leistung erbringt.

4.2 Stromversorgung zur Erzeugung von Amplitudenmodulation und Restwechselspannung

Es muß eine Stromversorgung zur Verfügung stehen, mit der die Spannungen den im Abschnitt 4.1 beschriebenen Stromversorgungen im belasteten Zustand überlagert werden können,

- bei Wechselstromversorgung mit einer Amplitudenmodulation im Amplituden- und Frequenzbereich nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 2,
- bei Gleichstromversorgung mit einer Restwechselspannung nach DIN 29 576 Teil 1/10.87, Bild 11.

4.3 Stromversorgung zur Erzeugung von kurzdauernden Übergangsvorgängen

Es muß eine Prüfeinrichtung zur Verfügung stehen, mit der Spannungsimpulse nach Abschnitt 3.1.2 dem Stromkreis überlagert werden können, siehe VG 95 373 Teil 14.

4.4 Netzankopplung

Für die Überlagerung von Amplitudenmodulation, Restwechselspannung nach Abschnitt 4.2 und Spannungsspitzen nach Abschnitt 4.3 sind geeignete Ankoppelnetzwerke vorzusehen, siehe VG 95 373 Teil 14.

4.5 Netznachbildung

Die Netzimpedanz ist für die Prüfung bei kurzdauernden Übergangsvorgängen nach VG 95 373 Teil 14 durch Nachbildung anzupassen.

5 Geräte-Kategorien

Klassifizierung der Geräte nach den Abschnitten 5.1 bis 5.3.

5.1 Geräte der Kategorie a

Geräte der Kategorie a müssen im Bereich kurzdauernder Übergangsvorgänge bei allen Betriebszuständen und wiederholt auftretenden langdauernden

Übergangsvorgängen im normalen Betriebszustand funktionsfähig bleiben.

5.2 Geräte der Kategorie b

Geräte der Kategorie b müssen im Bereich kurzdauernder Übergangsvorgänge bei allen Betriebszuständen und wiederholt und selten auftretenden langdauernden Übergangsvorgängen im normalen Betriebszustand funktionsfähig bleiben.

5.3 Geräte der Kategorie c

Geräte der Kategorie c müssen in den Bereichen aller Übergangsvorgänge bei allen Betriebszuständen sowie bei Unterbrechungen bis zu 50 ms funktionsfähig bleiben.

5.4 Geräte aller Kategorien

5.4.1 Geräte für Wechselstromversorgung müssen bei Amplitudenmodulation der Versorgungsspannung funktionsfähig bleiben.

5.4.2 Geräte für dreiphasige Wechselstromversorgung müssen bei Unsymmetrie der Sternspannungen funktionsfähig bleiben.

5.4.3 Geräte für Gleichstromversorgung müssen bei Restwechselspannung funktionsfähig bleiben, soweit dies gerätespezifisch und bezogen auf einen definierten Frequenzbereich erforderlich ist.

6 Prüfungen für 400 Hz-Wechselstrombordnetz geregelter Frequenz

Das Gerät ist unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen zu montieren und anzuschließen. Die Prüfung erfolgt unter folgenden Umgebungsbedingungen:

- Umgebungstemperatur 15 bis 35 °C
- Relative Luftfeuchte $\leq 85\%$
- Luftdruck 84 bis 107 kPa

Falls die Kategorie des Prüflings nicht bekannt ist, muß sie vor Beginn der Prüfungen festgelegt werden.

6.1 Prüfungen auf Funktionsfähigkeit

Während der Einzelprüfungen muß der Prüfling alle in seiner Gerätespezifikation geforderten Leistungsdaten erfüllen. Soweit nicht anders festgelegt, erfolgen die Prüfungen jeweils nach einem einstündigen Warmlauf des Gerätes mit Nennleistung.

6.1.1 Prüfungen im ausgeglichenen Betriebszustand

Die je nach Kategorie des Prüflings durchzuführenden Prüfungen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Eine Prüfung der Funktionsfähigkeit ist bei jedem Betriebszustand durchzuführen.