

Elektrotechnik
Prüfung der Zuverlässigkeit von Geräten
Empfohlene Prüfbedingungen
 Tragbare Geräte in Innenräumen Niedriger Simulationsgrad
 Identisch mit IEC 605-3-1 : 1986

DIN
IEC 605
 Teil 3-1

Electrical engineering; Equipment Reliability Testing; Preferred test conditions; Indoor portable equipment – Low degree of simulation; Identical with IEC 605-3-1 : 1986

Electrotechnique; Essai de fiabilité des équipements; Conditions d'essai préférentielles; Equipements portatifs d'intérieur – Faible degré de simulation; Identique à CEI 605-3-1 : 1986

Die Internationale Norm IEC 605-3-1, 1. Ausgabe 1986, „Equipment Reliability Testing; Part 3: Preferred test conditions, Indoor portable equipment – Low degree of simulation“ ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Die deutsche Übersetzung für diese Norm hat das Komitee 132 „Zuverlässigkeit“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) angefertigt.

Der Entwurf war veröffentlicht als DIN IEC 56(Sec)148, Ausgabe September 1982.

Bezüglich der Begriffe zur Zuverlässigkeit wird auf die Normen der Reihe DIN 40 041 verwiesen.

Für die englische Benennung „rechargeable battery“ wird nach DIN 40729 die deutsche Benennung „Akkumulator“ verwendet.

Diese Norm gehört zu einer Reihe, die als „IEC 605: Equipment Reliability Testing“ zusammengefaßt wird. Es ist beabsichtigt, diese Reihe vollständig als DIN-IEC-Normen in das Deutsche Normenwerk zu übernehmen. Die nachfolgende Tabelle gibt die vorgesehene Aufteilung wieder und zeigt, welche internationalen und deutschen Normen und Norm-Entwürfe dazu bereits vorliegen.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

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

| IEC | | DIN | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|--|
| Nr | Stichwort | Stand | Nr | Ausgabe |
| | Equipment reliability testing | | | |
| IEC 605-1 | Part 1: General requirements Amendment No. 1 | 1978 1982 | DIN IEC 605 Teil 1 | 03.86 |
| IEC 605-2 IEC 56(CO)106 | Part 2: Design of test cycles | 06.84 | DIN IEC 56(CO)106 | Entwurf 11.85 |
| IEC 605-3 | Part 3: Preferred test conditions | | | Empfohlene Prüfbedingungen |
| IEC 605-3-1 | Indoor portable equipment – Low degree of simulation | 1986 | DIN IEC 605 Teil 3-1 | Tragbare Geräte in bewohnten Räumen Niedriger Simulationsgrad |
| IEC 605-3-2 | Equipment for stationary use in weather- protected locations – High degree of simulation | 1986 | DIN IEC 605 Teil 3-2 | Ortsfeste Geräte, wettergeschützt Hoher Simulationsgrad |
| IEC 605-3-3 IEC 56(Sec)261 | Equipment for stationary use at partially weather- protected locations – Low degree of simulation | 05.88 | in Vorbereitung | Ortsfeste Geräte, teilweise wettergeschützt Niedriger Simulationsgrad |
| IEC 605-3-4 IEC 56(Sec)226 | Equipment for portable and non-stationary use – Low degree of simulation | 12.87 | DIN IEC 56(Sec)226 | Nicht ortsfest betriebene Geräte Niedriger Simulationsgrad |
| IEC 605-3-5 IEC 56(CO)120 IEC 56(Sec)217 | Test cycle 5: Equipment installed inside ground vehicles Case 1: Low degree of simulation | 04.86 08.87 | DIN IEC 56(Sec)188 | Geräte in Landfahrzeugen Niedriger Simulationsgrad |
| IEC 605-4 IEC 56(CO)141 | Part 4: Determining point estimates and confidence limits Corrections | 1986 07.88 | DIN IEC 605 Teil 4 | Schätzwerte und Vertrauensgrenzen |
| IEC 605-5 IEC 56(Sec)220 | Part 5: Compliance test plans for success ratio Amendment No. 1 Supplement | 1982 1987 12.87 | DIN IEC 605 Teil 5 | Prüfpläne zum Nachweis des Erfolgsquotienten |
| IEC 605-6 IEC 56(CO)141 | Part 6: Tests for the validity of a constant failure rate assumption Corrections | 1986 07.88 | DIN IEC 605 Teil 6 | Bestätigung einer konstanten Ausfallrate |
| IEC 605-7 | Part 7: Compliance test plans for failure rate and mean time between failures assuming constant failure rate | 1978 | DIN IEC 605 Teil 7 | Prüfpläne für Ausfallrate und mittleren Ausfallabstand bei vermuteter konstanter Ausfallrate |
| IEC 56(CO)127 | Supplement Procedure for design of time terminated test plans | 07.88 | DIN IEC 605 Teil 7 A1 | Änderung Verfahren für den Entwurf zeitlich begrenzter Prüfpläne |

Zuverlässigkeitsprüfungen von elektrotechnischen Geräten wurden anfänglich hauptsächlich auf solche Erzeugnisse beschränkt, bei denen zum einen ein Mindestmaß an Zuverlässigkeit unbedingt eingehalten werden mußte, die aber zum anderen nur in vergleichsweise geringen Stückzahlen gefertigt und eingesetzt wurden. Auftraggeber waren meist große Organisationen, die aufgrund besonders gestalteter Entwicklungs- und Lieferverträge solche Prüfungen mit ihren Lieferanten vereinbarten.

In neuerer Zeit und mit fortgeschrittener Durchdringung vieler elektrotechnischer Geräte mit moderner Elektronik in fast allen Wirtschaftsbereichen kommt der Zuverlässigkeit dieser Geräte eine wachsende Bedeutung zu. Die Auftraggeber und die Käufer stellen Vergleiche der technischen Leistungsmerkmale und der technischen Kenngrößen, wie der Zuverlässigkeit, vor und nach Auftragserteilung an. Aber auch in Fällen, wo ein unmittelbarer Auftraggeber nicht existiert, müssen Hersteller und Lieferanten aus eigenem Interesse um eine angemessene Zuverlässigkeit ihrer Geräte bemüht sein.

Während der Konzeptionsphase vieler Geräte wird bereits heute weitgehend auf analytischem Wege die Zuverlässigkeit des Gerätes, der Anlage oder des Systems berechnet. Das Ergebnis dieser Analyse wird auf Anfrage oder aufgrund vertraglicher Vereinbarungen auch dem Auftraggeber zur Kenntnis gebracht. Die verwendeten Analyseverfahren sind weitgehend ausgereift, hinreichend genau und im allgemeinen bekannt.

In Ergänzung dieser analytischen Verfahren kann zusätzlich eine Prüfung dann angebracht sein, wenn entweder eine geforderte Zuverlässigkeit nachzuweisen ist oder wenn deren Wert zu bestimmen ist. Die Gründe hierfür können u. a. sein:

- Es werden Bauelemente neuer Technologie oder größerer Komplexität eingesetzt, über die noch keine Betriebserfahrung oder anderweitige Vergleichsmöglichkeiten vorliegen. Diese Bauelemente haben im Gerät einen entscheidenden Einfluß auf dessen Zuverlässigkeit.
- Der bei Konzeptionsüberprüfungen festgestellte Stand läßt eine Prüfung der Zuverlässigkeit angebracht erscheinen (z. B. Einkaufsteile unbekannter Beschaffenheit).
- Der Auftraggeber fordert vertraglich die Prüfung der Zuverlässigkeit.

Die vorliegende Norm soll bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung solcher Prüfungen helfen und Vergleiche ermöglichen. Zuverlässigkeitsprüfungen sind meist sehr aufwendig und sind oft zu Beginn der Entwicklung eines neuen Erzeugnisses nicht vorgesehen. Es wird daher ausdrücklich darauf hingewiesen, daß ein Auftraggeber, der solche Prüfungen wünscht, dies gesondert mit dem Lieferanten vereinbaren muß. Dabei muß berücksichtigt werden, daß Auftraggeber solche Wünsche vor, während und nach Abschluß der Entwicklung eines Gerätes oder Systems äußern; eine Einigung mit den Lieferanten über Kosten und Termine ist daher unabdingbar. Eine bloße Nennung „DIN IEC 605“ in Ausschreibungen, Pflichtenheften, Technischen Lieferbedingungen o. ä. ist daher nicht ausreichend. Dies gilt auch für Eigenentwicklungen.

Vor Beginn einer Prüfung müssen Überlegungen und gegebenenfalls Berechnungen anhand anderweitig vorliegender Ergebnisse gemacht werden, um festzustellen, ob eine konstante Ausfallrate des zu prüfenden Gerätes vermutet werden kann (siehe DIN IEC 605 Teil 6).

Danach müssen für eine Prüfung zum Nachweis der Zuverlässigkeit zwischen Auftraggeber und Lieferant die beiden Risiken α und β sowie das Trennvermögen D festgelegt werden (siehe DIN IEC 605 Teil 7).

Die Prüfbedingungen sollten möglichst genau die tatsächlichen Einsatzbedingungen nachbilden; das Gerät wird also nur bestimmungsgemäß beansprucht. Eine zeitraffende Prüfung findet nicht statt, Raffungsfaktoren werden nicht benötigt.

Beispiel:

Wenn ein Gerät einen spezifizierten mittleren Ausfallabstand von $m_0 = 10\,000$ h hat, zwischen Lieferant und Abnehmer ein Risiko $\alpha = \beta = 10\%$ und ein Trennvermögen von $D_m = 3$ (siehe DIN IEC 605 Teil 7, Prüfplan 4 : 3) vereinbart wurde, so kann ein Prüfablauf folgendermaßen aussehen:

Der Lieferant prüft 10 Geräte gleichzeitig mit einer Prüfzyklusdauer von einer Woche (Prüfzyklus nach DIN IEC 605 Teil 3). Nach einer tatsächlichen, ununterbrochenen Kalenderzeit von 1250 h oder etwa 8 Wochen paralleler Prüfung aller 10 Geräte ist eine Prüfdauer von 12 500 h aufgelaufen. Dies entspricht dem 1,25fachen des spezifizierten mittleren Ausfallabstandes m_0 .

Wenn nach dieser Zeit noch keine zu wertenden Ausfälle aufgetreten sind, muß der Auftraggeber die Lieferung annehmen.

Der Lieferant mußte je Gerät 8 Zyklen, also insgesamt 80 Zyklen, fahren und hat nach 8 Wochen ein Ergebnis. Er benötigte hierzu gleichzeitig 10 Prüfstände. Aufwendige, jedoch nur kurze Zeit beanspruchende Prüfungen, wie mechanische Prüfungen, können dabei auf eine Woche verteilt werden, um mechanische Prüfstände einzusparen.

Die untere Grenze des mittleren Ausfallabstandes bei einem einseitig abgegrenzten Vertrauensbereich und einem Vertrauensniveau von 90% ergibt sich in diesem Beispiel nach DIN IEC 605 Teil 4 zu $m = 5429$ h.