

DIN EN 62811

ICS 29.140.99

Einsprüche bis 2014-01-01

Entwurf

Gleich- und/oder wechsellspannungsversorgtes elektronisches Betriebsgerät für Entladungslampen (ausgenommen Leuchtstofflampen) – Anforderungen an die Arbeitsweise für Niederfrequenz-Rechteckbetrieb (IEC 34C/1053/CD:2013)

AC and/or DC-supplied electronic controlgear for discharge lamps (excluding fluorescent lamps) –

Performance requirements for low frequency squarewave operation (IEC 34C/1053/CD:2013)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-11-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 64 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeines über Prüfungen	7
5 Aufschriften	8
6 Allgemeines	9
7 Startbedingungen	9
8 Betriebsbedingungen	10
9 Verschiebefaktor	12
10 Netzstrom	13
11 Tonfrequenzimpedanz	13
12 Lebensdauer	13
Anhang A (normativ) Prüfungen	17
Anhang B (normativ) Referenzvorschaltgeräte	19
Anhang C (normativ) Bedingungen für Referenzlampen	21
Anhang D (informativ) Erläuterung der Zündbedingungen	22
Anhang E (normativ) Ansteuer-Schnittstelle für steuerbare Betriebsgeräte	24
Anhang F (normativ) Spektralanalyse der Leistungswelligkeit: Rechenverfahren für die normierte spektrale Leistung und Anleitung	28
Anhang G (normativ) Verfahren zur Leerlaufspannungsmessung bei Pulszündung	31
Literaturhinweise	32
Bilder	
Bild 1 – Messung des APCR während des Hochlaufs und des Beharrungszustandes	15
Bild 3 – Prüfaufbau zur Messung des Lampenpotenzials gegen Erde	15
Bild 4 – Kommutierungszeit, abweichende Wellenform	15
Bild 5 – Referenzschaltung für Niederfrequenz-Rechteckwellen	16
Bild 6 – Messung der Impedanz bei Tonfrequenzen	16
Bild D.1 - Beispiel a) zum Zündschema gemäß Option (1)	22
Bild D.2 - Beispiel b) zum Zündschema gemäß Option (1)	23
Bild D.3 - Beispiel zum Zündschema gemäß Option (2)	23
Tabelle 1 – Angaben zur Lebensdauer des Betriebsgerätes	8
Table 2 – kleinste OCV Werte	10
Tabelle F.1 – Einstellungen (des) bei der Analyse (verwendeten Oszilloskops)	29

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 34C/1053/CD:2013 „AC and/or DC-supplied electronic controlgear for discharge lamps (excluding fluorescent lamps) – Performance requirements for low frequency squarewave operation“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 34C „Auxiliaries for lamps“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 521.3 „Geräte für Lampen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnietsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

**Gleich- und/oder wechsellspannungsversorgtes elektronisches Betriebsgerät für
Entladungslampen (ausgenommen Leuchtstofflampen) –
Anforderungen an die Arbeitsweise für Niederfrequenz-Rechteckbetrieb**

Einleitung

Diese Internationale Norm enthält Anforderungen an die Arbeitsweise von elektronischen Betriebsgeräten für den Betrieb an Wechselspannungen mit 50 Hz oder 60 Hz und/oder Gleichspannungen bis 1 000 V für Entladungslampen nach IEC 61167 für den Niederfrequenz-Rechteckbetrieb.

Um eine zufriedenstellende Arbeitsweise von Entladungslampen an elektronischen Betriebsgeräten zu erhalten, ist es notwendig, dass bestimmte Eigenschaften ihrer Konstruktion einwandfrei abgestimmt sind. Es ist daher wesentlich, dass Festlegungen für sie in Form von Messungen angegeben werden, die sich auf eine gemeinsame Referenz beziehen, die dauerhaft und reproduzierbar ist.

Diese Bedingungen können mit Referenz-Vorschaltgeräten erfüllt werden. Zudem wird im Allgemeinen die Prüfung von Betriebsgeräten für Entladungslampen mit Referenzlampen durchgeführt. Insbesondere werden die Ergebnisse verglichen, die mit diesen Lampen an dem zu prüfenden Betriebsgerät und an dem Referenz-Vorschaltgerät erzielt werden. Zu bemerken ist, dass das Referenz-Vorschaltgerät bei 50 Hz oder 60 Hz Frequenzen eine induktive Wicklung ist, wohingegen das Referenz-Vorschaltgerät für Niederfrequenz-Rechteckbetrieb ein Widerstand ist, da er unabhängig von der Frequenz ist und parasitäre Kapazitäten fehlen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Anforderungen an die Arbeitsweise für elektronische Betriebsgeräte für Anschluss an Gleich- und/oder Wechselspannungsversorgung bis zu 1000 V bei 50 Hz oder 60 Hz fest. Die Betriebsgeräte sind mit Entladungslampen nach IEC 61167 spezifiziert. Diese Entladungslampen besitzen Hinweise für Niederfrequenz-Rechteckbetrieb.

ANMERKUNG 1 Prüfungen in dieser Norm sind Typprüfungen. Anforderungen für die Fertigungsprüfung einzelner Betriebsgeräte sind nicht enthalten.

ANMERKUNG 2 Für Netzstromoberwellen und Störfestigkeit von Endprodukten wie Leuchten und unabhängige Betriebsgeräte gibt es Bestimmungen in regionalen Normen. In einer Leuchte ist das Betriebsgerät in dieser Hinsicht ausschlaggebend. Betriebsgeräte sollten zusammen mit anderen Komponenten mit diesen Normen übereinstimmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61167:2011, *Metal Halide lamps – Performance specifications*

IEC 61347-1, *Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements*

IEC 61347-2-12, *Lamp controlgear – Part 2-12: Particular requirements for a.c. or d.c. supplied electronic controlgear for discharge lamps (excluding fluorescent lamps)*

IEC 62386-101, *Digital addressable lighting interface – Part 101: General requirements – System*

IEC 62386-102, *Digital addressable lighting interface – Part 102: General requirements – Controlgear*

IEC 62386-203, *Digital addressable lighting interface – Part 203: Particular requirements for controlgear – Discharge lamps (device type 2)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Referenzvorschaltgerät

spezielles ohmsches Vorschaltgerät für Lampen für elektronischen Betrieb mit Niederfrequenz-Rechteckwellenform. Es ist dazu vorgesehen, vergleichbare Werte für die Vorschaltgeräteprüfung, die Auswahl von Referenzlampen und die Prüfung von Lampen aus der Serienfertigung unter genormten Bedingungen zu liefern. Es ist im Wesentlichen durch ein beständiges Spannungs-Strom-Verhältnis bei seiner Bemessungsfrequenz gekennzeichnet, das kaum durch Änderungen von Strom, Temperatur und magnetischer Umgebung, wie in der vorliegenden Norm beschrieben, beeinflusst wird

3.2

Referenzlampe

zur Prüfung von Betriebsgeräten ausgewählte Lampe, die, mit einem Referenzvorschaltgerät betrieben, elektrische Eigenschaften hat, die nahe bei den entsprechenden Bemessungsdaten oder typischen Werten liegen, wie sie auf dem Lampen-Datenblatt der zutreffenden Lampennorm angegeben sind

ANMERKUNG Die Bedingungen sind in Anhang C festgelegt.

3.3

Kalibrierstrom eines Referenzvorschaltgerätes

Stromwert, auf dem die Kalibrierung und die Kontrolle des Referenzvorschaltgerätes beruht

Anmerkung zum Begriff: Dieser Strom sollte vorzugsweise ungefähr gleich dem Bemessungsstrom oder dem typischen Strom der Lampen sein, für die das Referenzvorschaltgerät geeignet ist.

3.4

Gesamtleistung der Schaltung

gesamte Leistung, die von der Zusammenschaltung von Betriebsgerät und Lampe bei Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz des Betriebsgerätes verbraucht wird

3.5

$\cos(\varphi_1)$ Verschiebefaktor

der Cosinus der Phasendifferenz zwischen der Netzspannung und der Grundschiwingung des Netzstroms

3.6

Betriebsgerät mit hoher Tonfrequenzimpedanz

Betriebsgerät, dessen Impedanz im Frequenzbereich 250 Hz bis 2000 Hz die in Abschnitt 11 dieser Norm angegebenen Werte übersteigt

3.7

Anlaufstrom

Lampenstrom nach der Übernahmephase, bis der untere Grenzwert der Lampenspannung erreicht ist

Anmerkung zum Begriff: Der untere Grenzwert ist im Anhang G von IEC 61167 angegeben.

3.8

Übernahme

Zeit, zwischen der die Lampe in der Lage ist, Strom zu leiten, bis zur thermischen Emission der Elektroden

Anmerkung zum Begriff: Am Ende der Übernahmephase ist der Lampenleistungsfaktor größer als 0,9, die Lampenspannung stabilisiert sich und läuft von einem Effektivwert von etwa 20 V hoch.

3.9

gemitteltes Spitzenstromverhältnis (APCR)

Mittelwert des absoluten Verhältnisses zwischen Spitzenstrom und Effektivstrom

Anmerkung zum Begriff: Zum Messverfahren, siehe 7.3.2.

3.10

typische Lampenspannung, typischer Lampenstrom

Lampenspannung und -strom im Beharrungszustand, die (der) bei einer Lampe erwartet wird, die an einem Vorschaltgerät mit niederfrequenter Rechteckwellenform betrieben wird

Anmerkung zum Begriff: Der typische Lampenstrom wird von der Lampenbemessungsleistung und der typischen Lampenspannung abgeleitet. In der Praxis können Lampen zur Verwendung an Vorschaltgeräten mit niederfrequenter Rechteckwellenform für eine abweichende Spannung innerhalb des zulässigen Bereiches für die besten Betriebseigenschaften vorherbestimmt werden, und der Lampenstrom wird entsprechend abweichend sein. Typische Lampenspannungen und -ströme wurden als Grundlage zur Bestimmung von Strömen bei der Übernahme und dem Hochlauf verwendet.

3.12^{N1)}

Kommutierungszeit

(auch als Abfall- und Anstiegszeit in Bezug genommen) Übergangszeit des Lampenstromes bei Polaritäts-umkehrungen der Halbwelle. Sie wird unter der Verwendung von Lampenstrom-Kurvenformen zwischen 90 % des Effektivwertes einer Halbwelle und 90 % des Effektivwertes der entgegen gesetzten Halbwelle gemessen.

^{N1)} Nationale Fußnote: Im Englischen gibt es keinen Begriff unter 3.11.

3.13

Lebensdauer des elektronischen Betriebsgerätes

angegebene mittlere Lebensdauer, bei der 90 % der elektronischen Betriebsgeräte noch in Betrieb sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zusammenhang mit der Lebensdauer befindet sich ein elektronisches Betriebsgerät „in Betrieb“, wenn es noch die vorgesehenen Funktionen erfüllt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Hersteller wenden angemessene Verfahren an, z. B. eine statistische Berechnung und/oder eine Zuverlässigkeitsprüfung.

3.14

Ausfallrate von elektronischen Betriebsgeräten

Erwarteter statistischer Ausfall während des Betriebs. Die Berechnung der statistischen Ausfallrate basiert auf der MTTF Berechnung des Herstellers. Der Wert wird in Prozent pro 1000 h angegeben.

Anmerkung zum Begriff: Zur Definition von MTTF, siehe IEC 191-12-07.

3.15

Umgebungstemperatur

t_a

Temperaturbereich der das elektronische Betriebsgerät umgebenden Luft, der vom Hersteller angegeben wird, um den bestimmungsgemäßen Betriebstemperaturbereich des elektronischen Betriebsgerätes anzuzeigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lebensdauer des elektronischen Betriebsgerätes wird bei der Umgebungstemperatur t_a angegeben; zur Erleichterung der Messung wird auch die entsprechende Temperatur des t_c -Punktes angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Prüfbedingung zur Messung der dem zu prüfenden Betriebsgerät zugeordneten Umgebungstemperatur sollte in Übereinstimmung mit IEC 61347-1, Anhang D, bei der Bemessungsspannung sein.

4 Allgemeines über Prüfungen

4.1 Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

ANMERKUNG Die Anforderungen und die zulässigen Abweichungen, die nach dieser Norm erlaubt sind, beruhen auf der Prüfung des Typprüfmusters, das für diesen Zweck vom Hersteller zur Verfügung gestellt wurde. Dieses Typprüfmuster sollte im Prinzip aus Teilen bestehen, die für die Produktion des Herstellers typische Kenndaten haben und möglichst nahe bei den Mittelwerten der Produktion liegen.

Bei den in dieser Norm festgelegten zulässigen Abweichungen kann davon ausgegangen werden, dass die Mehrheit der Produkte, die entsprechend diesem Typprüfmuster hergestellt wurden, dieser Norm entsprechen. Auf Grund der Produktionsstreuung ist es jedoch unvermeidbar, dass Betriebsgeräte bisweilen außerhalb der festgelegten zulässigen Abweichungen liegen. Zu Prüfplänen und Verfahren für die Attributprüfung siehe IEC 60410.

4.2 Wenn nicht anders festgelegt, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte durchgeführt.

4.3 Wenn nicht anders angegeben, wird ein Betriebsgerät allen Prüfungen unterzogen.

4.4 Im Allgemeinen werden alle Prüfungen an jedem Betriebsgerätetyp durchgeführt oder, wenn mehrere ähnliche Betriebsgeräte eines Leistungsbereichs einbezogen sind, werden die Prüfungen für jede Bemessungsleistung oder in Abstimmung mit dem Hersteller an einer repräsentativen Auswahl innerhalb dieses Bereiches durchgeführt.

4.5 Die Prüfungen werden entsprechend den Bedingungen nach Anhang A durchgeführt. Datenblätter für Lampen, die nicht in einer IEC-Publikation aufgeführt sind, müssen vom Lampenhersteller zur Verfügung gestellt werden.

4.6 Alle Betriebsgeräte entsprechend dieser Norm müssen die Anforderungen nach IEC 61347-2-12 erfüllen.

4.7 Es wird auf die Arbeitsweisenormen von Lampen aufmerksam gemacht, die „Hinweise für die Konstruktion von Vorschaltgeräten mit Rechteckwellenform“ enthalten; diese sollten für einen ordnungsgemäßen Lampenbetrieb befolgt werden. Diese Norm verlangt jedoch nicht die Prüfung der Arbeitsweise von Lampen als Teil der Typprüfung zur Genehmigung von Betriebsgeräten.

5 Aufschriften

5.1 Elektronische Betriebsgeräte müssen, soweit anwendbar, deutlich mit den nachfolgenden verbindlichen Aufschriften versehen sein.

a) Verschiebefaktor, z. B. $\cos(\varphi_1) = 0,85$.

Ist der Verschiebefaktor kleiner als 0,95 voreilend (kapazitiv), so muss der Buchstabe C angefügt werden, z. B. 0,85 C.

ANMERKUNG In Japan wird der Verschiebefaktor nicht verwendet, stattdessen jedoch der Leistungsfaktor. Der Leistungsfaktor bestimmt sich aus Leistung geteilt durch das Produkt aus Spannung und Strom.

Die folgende zusätzliche Aufschrift muss, falls zutreffend, hinzugefügt werden:

b) das Symbol , das aussagt, dass das Betriebsgerät die Bedingungen der Tonfrequenzimpedanz erfüllt.

5.2 Zusätzlich zu den vorgenannten Aufschriften müssen folgende Angaben entweder auf dem Betriebsgerät angebracht oder in den Herstellerunterlagen oder dergleichen zur Verfügung gestellt werden:

b)^{N2)} bei dimmbaren Betriebsgeräten: Art der Steuerschnittstelle (z.B. „D.C. Typ“ oder „PWM Typ“, DALI)

c) die Lebensdauer des Betriebsgerätes, in Verbindung mit der Umgebungstemperatur und der gemessenen Temperatur am Referenzpunkt t_c .

Für die Angabe ist das Format nach Tabelle 1 zu verwenden. Entsprechend den festgelegten Umgebungstemperaturwerten 40 °C, 50 °C und 60 °C müssen vom Hersteller die gemessenen Temperaturwerte am Bezugspunkt t_c und die angegebene Lebensdauer eingegeben werden. Der in der Tabelle angegebene Temperaturwert des t_c -Punktes darf niemals die t_c -Temperatur (nach IEC 61347-1) überschreiten, deshalb wird in diesem Falle, bei dem die angegebene Temperatur des t_c -Punktes überschritten wird, die Spalte unausgefüllt gelassen; die Spalte mit der Umgebungstemperatur von 40 °C muss jedoch immer mindestens ausgefüllt werden.

Tabelle 1 – Angaben zur Lebensdauer des Betriebsgerätes

Umgebungstemperatur	40 °C	50 °C	60 °C
am Bezugspunkt t_c gemessene Temperatur (°C)	a	a	a
Lebensdauer (h)	a	a	a
a vom Betriebsgerätehersteller angegebene Werte			

ANMERKUNG 1 Vom Betriebsgerätehersteller sind weitere Hinweise zu den Angaben in Tabelle 1 zur Umgebungstemperatur und zur Lebensdauer erlaubt.

ANMERKUNG 2 Die Temperaturen werden gemäß Abschnitt xxxxx gemessen.

5.3 Nicht verbindliche Angaben, die vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden dürfen:

a) Ausgangsbemessungsfrequenz bei Bemessungsspannung mit und ohne Lampenbetrieb;

^{N2)} Nationale Fußnote: Die Aufzählung im Englischen beginnt bei „b“.

- b) Grenzwerte für den Umgebungstemperaturbereich, innerhalb welchem das Betriebsgerät zufriedenstellend bei der (dem) angegebenen Spannung (Spannungsbereich) arbeitet;
- c) Gesamtleistung der Schaltung.

6 Allgemeines

Es darf erwartet werden, dass Betriebsgeräte, die diese Norm erfüllen, zusammen mit Lampen nach IEC 61167 für den Betrieb an Niederfrequenz-Rechteckwellenformen, einen zufriedenstellenden Start der Lampen und Betrieb sicherstellen. Dies gilt bei einem Umgebungstemperaturbereich wie vom Betriebsgerätehersteller angegeben und bei Spannungen innerhalb 92 % und 106 % der Bemessungsspannung.

ANMERKUNG 1 Die elektrischen Eigenschaften entsprechend den Datenblättern für Lampen nach IEC 61167, die sich auf den Betrieb an einem Referenzvorschaltgerät bei Nennspannung und einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz beziehen, werden bei Betrieb an einem Betriebsgerät mit Niederfrequenz-Rechteckwellenform und den Bedingungen nach 5.3, b) abweichen,.

ANMERKUNG 2 In einigen Regionen gibt es EMV-Gesetze für Leuchten. Das Betriebsgerät trägt auch zu dem EMV-Verhalten bei. Für Referenzen siehe Literaturhinweise.

7 Startbedingungen

Das Betriebsgerät muss Lampen bei jeder Versorgungsspannung zwischen 92 % und 106 % ihres Bemessungswertes oder des Bemessungsspannungsbereiches starten. Übereinstimmung wird mit den Prüfungen nach 7.1 bis 7.3, sofern zutreffend, überprüft, wobei das Betriebsgerät bei jeder Versorgungsspannung zwischen 92 % und 106 % ihres Bemessungswertes oder im Falle eines Bemessungsspannungsbereichs, bei 92 % des Kleinstwertes des Bereiches und 106 % des Höchstwertes des Bereiches arbeiten muss.

7.1 Durchschlag

Der Durchschlag ist die Phase, in der das nichtleitende Gas gezündet und leitfähiges Plasma wird. Dieser Vorgang benötigt hohe Spannung für eine kurze Zeit.

Die Messungen werden mit einem Oszilloskop durchgeführt. Das Betriebsgerät muss ohne angeschlossene Lampe gemessen werden. Kapazität (die parasitäre Kapazität der Leitungen und der Leitungen zur Erde nachahmend) muss nach Angaben des Betriebsgeräteherstellers hinzugefügt werden.

ANMERKUNG Betriebsgerätehersteller können mehrere Kapazitätswerte festlegen.

Der absolute Spitzenwert der Zündspannung muss mit dem Wert auf dem entsprechenden Lampen-Datenblatt übereinstimmen. Während der ersten 30 s nach Auftreten der ersten Spannungsspitze wird die Zeitdauer, in der die Spannung 90 % den geforderten Mindestwert der Zündspannungsspitze übersteigt, zur Addition herangezogen. Die kumulierte Zeitspanne, während der das 90 % Niveau des Mindestwertes der Spitzenspannung überschritten wird, muss durch die Dauer der Messung geteilt werden. Bei Pulsen mit mindestens 3 kV_{Spitze} wird die Zeit bei einem Niveau von 2,7 kV (oder bei einem Niveau von 3,15 kV bei Lampen, die eine mindestens 3,5 kV_{Spitze} erfordern) gezählt und durch die Zeitdauer des Mess-Intervalls (30 s) geteilt. Diese normierte Zeit in µs/s muss die Anforderung des entsprechenden Lampen-Datenblatts erfüllen.

ANMERKUNG IEC 61167:2011-02 liefert Werte für Pulszündung; Werte für Hochfrequenzzündung sind in Beratung.

Für den anschließenden Zeitbereich zwischen 5 min und 15 min muss in jedem 60 s (in Beratung) Intervall

die Pulsbreite $\int_x^{x+60s} \frac{f(U,t)}{60s} dt$ mindestens 10 µs/s sein.

Einzelheiten des Messverfahrens sind in Anhang D zu finden.

7.2 Übernahme

In der Übernahmephase werden die Elektroden bis zur thermischen Emission geheizt.

Wenn nicht anders angegeben, wird die Übernahme mit Widerständen gemessen.

Während der Übernahme muss das Betriebsgerät Leistung und Strom gemäß dem Hinweis für Vorschaltgerätekonstruktion in IEC 61167 liefern (das Messverfahren ist in Beratung). Der kleinste Wert der Leerlaufspannung (OCV), gemessen an einer 1 MΩ Last, muss dem Wert in Tabelle 2 entsprechen.

Table 2 – kleinste OCV Werte

Lampentyp	Rechteckwelle oder DC	Nicht-Rechteckwelle	
		r.m.s.	Spitze
Keramik- und Quarzrohre	280 V	235 V	(332 V)
Nur Keramikrohre	250 V	235 V	(332 V)

ANMERKUNG Diese Werte gelten für Halogen-Metall dampflampen der Leistungsstufen 20 W, 35 W, 70 W und 150 W; für andere Lampen werden die OCV Werte auf dem entsprechenden Lampen-Datenblatt angegeben.

Die Obergrenze für die Zeitdauer des Stroms einer nicht-Niederfrequenz-Rechteckwelle ist 10 s (in Beratung); diese Grenze ist nicht erforderlich, wenn das Betriebsgerät in der Lage ist, das Ende der Übernahmephase zu erkennen.

Die Leerlaufspannung wird gemäß des Messverfahrens in Anhang G gemessen.

7.3 Hochlauf

7.3.1 Strom im Hochlauf

Der Wert des Hochlaufstroms muss zwischen den Werten liegen, die auf dem entsprechenden Lampen-Datenblatt angegeben sind, gemessen an Widerständen. Die Messung beginnt mit dem „Widerstand beim Hochlauf“, wie auf dem entsprechenden Lampen-Datenblatt angegeben, bis zu einem berechneten Widerstand, bei dem die Lampenspannung gleich der „Untergrenze“ der Lampenspannung ist, wie in IEC 61167, Anhang G angegeben.

7.3.2 Gemittelter Spitzenstromverhältnis (APCR)

Es gelten die Anforderungen nach IEC 61167, Anhang G.

7.3.3 Gleichstrom

Während des Hochlaufs muss der Gleichstrom unterhalb 20 % des Effektivwertes bleiben. Er wird an einem Widerstand gemessen, der eine Lampenspannung zwischen 20 V und der „Untergrenze“ der Lampenspannung nach IEC 61167, Anhang G, ergibt. Die Gleichstromkomponente wird gemäß der Gleichung berechnet:

$$\text{absoluter Gleichstrom} = \frac{1}{T} \left| \int_0^T i dt \right| \quad T = 1 \text{ s}$$

8 Betriebsbedingungen

Die Prüfungen dieses Abschnitts werden mit einem variablen, nicht-induktiven Widerstand oder mit einer Lampe durchgeführt. Die Prüfungen nach 8.1, 8.3, 8.4 und 8.5 werden mit einem Widerstand durchgeführt.

Die Prüfungen nach 8.6, 8.7 und 8.9 werden mit einer Lampe durchgeführt. Die Prüfung nach 8.2 kann entweder mit einer Lampe oder einem Widerstand durchgeführt werden.

8.1 Leistungssteuerung

Die Lampenleistung muss durch das Betriebsgerät bei $\pm 5\%$ der Lampenbemessungsleistung gehalten werden. Die Prüfung auf Übereinstimmung geschieht bei Bemessungsversorgungsspannung und bei einer Temperatur von 25 °C ($\pm 5\text{ °C}$).

Die Ausgangsleistung wird an einer ohmschen Last gemessen, wobei Spannungen zwischen 75 V und 120 V in 5 V Stufen eingestellt werden. Bei jeder Stufe muss ausreichend Stabilisierungszeit gegeben werden, bevor gemessen wird.

Wenn die Lampe 120 V übersteigt, muss die Leistung entsprechend der Grenzwerte auf dem zugehörigen Lampen-Datenblatt für erweiterten Betrieb geregelt werden.

ANMERKUNG Um künftige Lampenkonstruktionen mit unterschiedlichen Spannungsbereichen zu ermöglichen, können die Grenzwerte 75 V und 120 V durch „Untergrenze“ und „Obergrenze“ ersetzt werden.

8.2 Frequenzbereich der Niederfrequenz-Rechteckwelle

Die Frequenz der Spannung der Niederfrequenz-Rechteckwelle muss zwischen 70 Hz und 400 Hz liegen.

8.3 Gleichstrom

Die Gleichstromkomponente des Stroms muss kleiner als 2,5 % des Effektivwertes des Stroms sein. Ein Beispiel, wie der Wert des Gleichstroms bestimmt wird, ist in 7.3 gegeben. Zur Messung wird ein Lampen-Ersatzwiderstand benutzt. Die Spannung am Widerstand muss die typische Lampenspannung sein.

8.4 Mittleres Lampenpotenzial gegen Erde (nur für Quarzkolben)

Bei Lampen mit Quarzkolben darf das mittlere Lampenpotenzial gegen Erde 200 V positiv nicht überschreiten. Der Prüfaufbau ist in Bild 3 dargestellt. Die Spannung wird mit einer Integrationszeit von 0,5 s gemessen. Zur Messung wird ein Lampen-Ersatzwiderstand benutzt. Die Spannung am Widerstand muss die typische Lampenspannung sein.

Das mittlere Lampenpotenzial gegen Erde berechnet sich als
$$\bar{V}_{earth} = \frac{V_{mean1} + V_{mean2}}{2}$$

8.5 Gemittelttes Spitzenstromverhältnis (APCR)

Das Spitzenstromverhältnis wird gemäß 7.3.2 gemessen; in diesem Fall liegt an den Widerständen eine Lampenspannung von 75 V bis 120 V an.

Das gemittelte Spitzenstromverhältnis wird gemäß 7.3.1 bestimmt. Der APCR-Wert muss kleiner als 1,5 sein.

ANMERKUNG Um künftige Lampenkonstruktionen mit unterschiedlichen Spannungsbereichen zu ermöglichen, können die Grenzwerte 75 V und 120 V durch „Untergrenze“ und „Obergrenze“ ersetzt werden.

8.6 Kommutierungszeit

Die Kommutierungszeit muss kleiner als 200 μs sein. Die Kommutierungszeit wird gemäß den Schemata in Bild 4 gemessen. Bei Rechteckwellen wird die Zeitspanne zwischen den 90 % Niveaus verwendet. Bei abweichenden Wellenformen darf die Zeitspanne zwischen den 70 % Niveaus verwendet werden; der Wert ist dann mit 1,3 zu multiplizieren.

8.7 Hochfrequenz-Welligkeit

Die Hochfrequenz-Welligkeit wird in SPR (spektrales Leistungsverhältnis – spectral power ratio) ausgedrückt. Der Wert des SPR muss kleiner als 1,5 % bleiben. Das Verfahren zur Bestimmung des SPR ist in Anhang F beschrieben.

ANMERKUNG Die Begrenzung der HF-Welligkeit dient der Begrenzung der akustischen Resonanz und des Flickers.

8.8 Steuerschnittstellen

Die Anforderungen sind in Anhang E dieser Norm und für die digitale adressierbare Schnittstelle für die Beleuchtung in der Normenreihe IEC 62386 festgelegt. Zusätzlich sind die Angaben des Herstellers einzuhalten. Gegenwärtig gibt es auch andere, nicht genormte Schnittstellen, welche zu Austauschproblemen zwischen den Schnittstellen führen können. Diese Schnittstellen sind entsprechend der Angaben des Herstellers zu prüfen.

8.9 Aufrechterhaltung des Betriebs

Die mit dem Betriebsgerät verbundene Lampe darf nicht verlöschen, wenn die Spannungsversorgung des Betriebsgerätes auf 90 % der Bemessungsversorgungsspannung sinkt. Übereinstimmung wird mit folgendem Verfahren geprüft.

Anforderung an die Ausrüstung:

- Die Leistungsversorgung muss in der Lage sein, die Prüfung der Spannungsschwankung nach IEC 61000-4-14 zu bestehen
- Die für die Prüfung benutzte Lampe muss eine Lampenspannung im Bereich des typischen Wertes bis typischer Wert +10 V haben.
- Die Spannungsversorgung wird bei der Bemessungseingangsspannung eingestellt

Prüfverfahren:

- Lampe zünden;
- Lampe betreiben, bis das Betriebsgerät und die Lampe den Beharrungszustand erreichen;
- Spannungsversorgung schnell von 100 % auf 90 % der Bemessungsspannung bei $0^\circ \pm 10^\circ$ der Spannungsphase absenken;
- 90 % für mehr als 10 s halten und jegliches Verlöschen beobachten;
- Spannungsversorgung wieder auf 100 % einstellen;
- Dieses Niveau für 1 min beibehalten.

Übereinstimmung: Die Lampe darf während der 3 Zyklen dieser Prüfung nicht verlöschen.

9 Verschiebefaktor

Bei wechselstromversorgten elektronischen Betriebsgeräten darf der gemessene Verschiebefaktor nicht kleiner sein als der gekennzeichnete Wert abzüglich 0,05, wenn das Betriebsgerät eine oder mehrere Referenzlampe(n) betreibt und die gesamte Schaltung mit ihrer Bemessungsspannung und –frequenz versorgt wird.

Bei steuerbaren Betriebsgeräten wird der Leistungsfaktor bei voller Leistung gemessen.

ANMERKUNG In Japan wird der Verschiebefaktor nicht verwendet, stattdessen jedoch der Leistungsfaktor. Der Leistungsfaktor bestimmt sich aus Leistung geteilt durch das Produkt aus Spannung und Strom.

10 Netzstrom

Der Netzstrom darf bei Bemessungsspannung um nicht mehr als $\pm 10\%$ von dem in der Aufschrift des Betriebsgerätes oder in den Unterlagen des Herstellers angegebenen Wert abweichen, wenn das Betriebsgerät (eine) Referenzlampe(n) betreibt.

11 Tonfrequenzimpedanz ^{N3)}

Betriebsgeräte, die mit dem Zeichen für Tonfrequenzimpedanz (siehe 5.1) gekennzeichnet sind, werden nach A.2 geprüft.

Für jede Signalfrequenz zwischen 400 Hz und 2000 Hz muss die Impedanz des Betriebsgerätes im Betrieb mit einer Referenzlampe an Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz induktiv sein. Seine Impedanz in Ohm muss mindestens den gleichen Wert haben wie der Widerstand, der die gleiche Leistung aufnehmen würde wie die gesamte zu prüfende Schaltung Lampe/Betriebsgerät, wenn diese an Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz betrieben werden würde. Die Impedanz des Betriebsgerätes wird mit einer Signalspannung von 3,5 % der Bemessungsversorgungsspannung des Betriebsgerätes gemessen.

Zwischen 250 Hz und 400 Hz muss die Impedanz mindestens halb so groß sein wie der Mindestwert, der für die Frequenzen zwischen 400 Hz und 2000 Hz gefordert wird.

ANMERKUNG Funkentstörmittel mit Kondensatoren von weniger als 0,2 μF (Gesamtwert), die in das Betriebsgerät eingebaut sein dürfen, dürfen bei dieser Prüfung abgeklemt werden.

12 Lebensdauer

12.1 Allgemeines

Das Betriebsgerät muss mit (einer) geeigneten Lampe(n) an Bemessungsversorgungsspannung betrieben werden. Alle Schutzleiteranschlüsse des Betriebsgerätes müssen mit Erde verbunden werden. Falls das elektronische Betriebsgerät für einen Versorgungsspannungsbereich gekennzeichnet ist, muss die Versorgungsspannung mit der ungünstigsten Auswirkung auf die Temperatur des elektronischen Betriebsgerätes ausgewählt werden.

Die Prüfungen werden der Reihe nach mit denselben Betriebsgeräten durchgeführt.

Dimmbare Betriebsgeräte werden bei 100 % Leistung geprüft.

Wenn ein thermischer Schutz des Betriebsgerätes ansprechen würde und die Leistung auf unter 100 % verringert, muss dieser thermische Schutz für die Prüfung deaktiviert werden. Die Änderung darf andere Eigenschaften des Betriebsgerätes nicht beeinflussen.

12.2 Temperaturwechsel bei -20 °C und +80 °C

- a) Stichprobe: 5
- b) Temperaturbereich der Prüfkammer:
 - untere Prüftemperatur = -20 °C
 - obere Prüftemperatur = +80 °C
- c) Messung des Eingangsstroms (nach einer Stabilisierungszeit) des Betriebsgerätes bei (25 ± 5) °C bevor die Temperaturwechselprüfung durchgeführt wird
- d) Das Betriebsgerät ist mit dem Netz und der (den) Lampe(n) bei (25 ± 5) °C (maximale Belastung) zu verbinden und in eine Temperaturprüfkammer zu stellen. Die Lampe(n) wird (werden) außerhalb der

^{N3)} Nationale Fußnote: Die nationalen Komitees sind konkret gefragt, ob dieser Abschnitt gestrichen werden kann.

Temperaturkammer positioniert. Der kleinste Abstand zwischen den elektronischen Betriebsgeräten muss 5 cm sein.

e) Prüfprogramm mit 220 Zyklen:

1. Die Temperatur in der Prüfkammer ist bei ausgeschaltetem Betriebsgerät mit (10...15) K/min auf die untere Prüftemperatur zu verringern.
2. Bei der unteren Temperatur sind nach 50 min bei -20 °C 10 Schaltzyklen (10 s ein/50 s aus) zu starten.
3. Das Betriebsgerät ist einzuschalten.
4. Die Temperatur in der Prüfkammer ist mit (10...15) K/min auf die obere Prüftemperatur zu erhöhen.
5. Bei der oberen Temperatur ist das Betriebsgerät nach 50 min auszuschalten, und 10 Schaltzyklen (50 s ein/10 s aus) sind zu starten.
6. Die Schritte 2. bis 6. ^{N4)} sind 219 mal zu wiederholen.

e) Messung des Eingangsstromes des Betriebsgerätes bei (25 ± 5) °C.

Übereinstimmung: Nach der Durchführung dieser Prüfung und nach Abkühlung auf Raumtemperatur müssen alle Betriebsgeräte (eine) entsprechende Lampe(n) einwandfrei starten und 15 min ordnungsgemäß betreiben. Der Eingangsstrom muss gemäß Schritt e) ^{N5)} gemessen werden. Die höchste erlaubte Grenzabweichung des Eingangsstromes im Vergleich mit dem Eingangsstromwert unter Schritt c) ist ± 10 %.

Während dieser Prüfung befindet (befinden) sich die Lampe(n) außerhalb des Prüfraumes bei einer Umgebungstemperatur von (25 ± 5) °C.

ANMERKUNG 1 In Japan wird die Prüfkammer mit (1 bis 15) K/min gefahren.

ANMERKUNG 2 Wenn der Zyklus nicht zur Zündung der Lampe(n) führt, können parallel geschaltete Lampen (z. B. 5) verwendet werden.

12.3 Prüfung bei $t_c + 10$ K

Die Betriebsgeräte müssen bei einer Umgebungstemperatur betrieben werden, die eine Temperatur von $t_c + 10$ K bewirkt, bis eine Prüfdauer von 200 h erreicht ist.

Übereinstimmung: Nach der Durchführung dieser Prüfung werden die Betriebsgeräte vom Netz getrennt und nach Abkühlung auf Raumtemperatur müssen alle Betriebsgeräte (eine) entsprechende Lampe(n) einwandfrei starten und 15 min ordnungsgemäß betreiben. Während dieser Prüfung befindet (befinden) sich die Lampe(n) außerhalb des Prüfraums bei einer Umgebungstemperatur von (25 ± 5) °C. Wenn das Betriebsgerät mit Schutzgeräten ausgerüstet ist, werden diese zurückgesetzt, bevor die Prüfung auf Übereinstimmung durchgeführt wird.

^{N4)} Nationale Fußnote: Fehler im Englischen; nur die Schritte 2. bis 5. sind 219 mal zu wiederholen.

^{N5)} Nationale Fußnote: Fehler im Englischen; der korrekte Buchstabe der Liste ist f), nicht e).

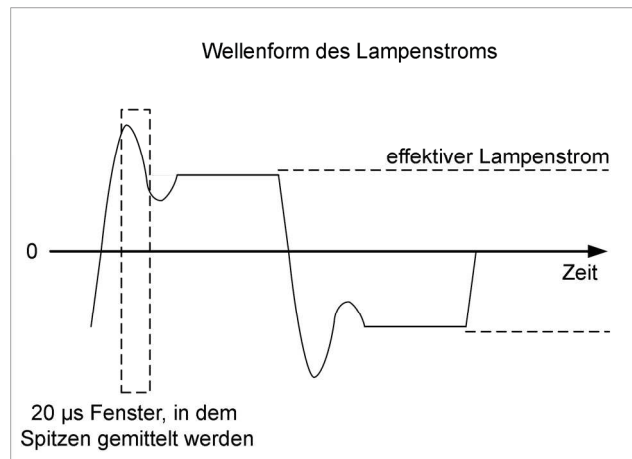


Bild 1 – Messung des APCR während des Hochlaufs und des Beharrungszustandes

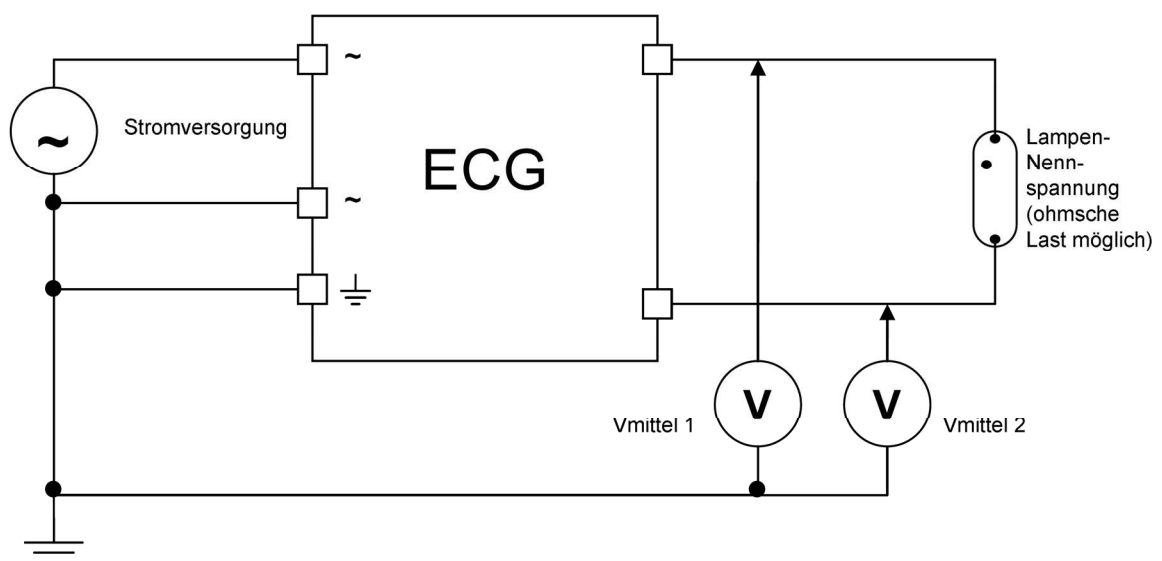


Bild 3 – Prüfaufbau zur Messung des Lampenpotenzials gegen Erde

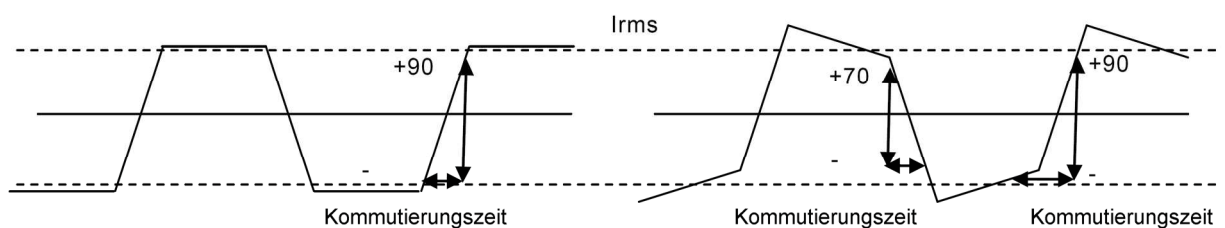
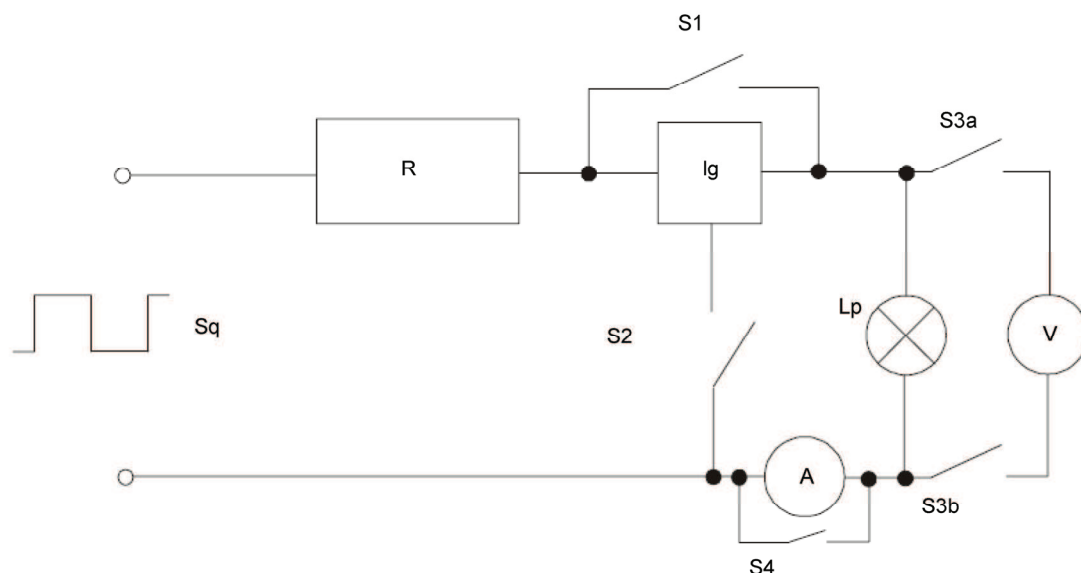
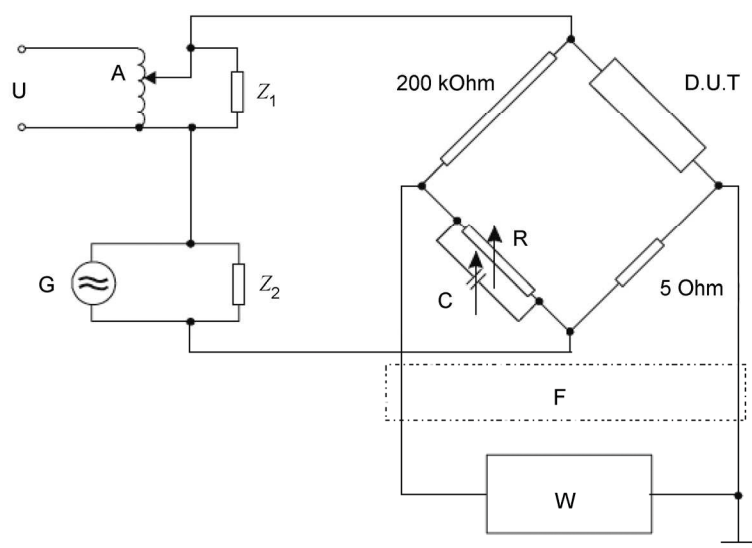


Bild 4 – Kommütierungszeit, abweichende Wellenform

**Legende**

- Sq Rechteckwellen Versorgung
 Lp Lampe
 R Referenzvorschaltgerät (Widerstand)
 Ig Zündgerät

Bild 5 – Referenzschaltung für Niederfrequenz-Rechteckwellen**Legende**

- U Stromversorgung 50 Hz (60 Hz)
 G Signalgeber 250 Hz ... 2 000 Hz
 A Netztransformator
 D.U.T. zu prüfendes Gerät (Betriebsgerät)
 Z1 Impedanz, deren Wert genügend groß ist für 50 Hz oder 60 Hz, genügend klein ist für 250 Hz bis 2 000 Hz (z. B. Widerstand 15 Ω + Kapazität 16 μF)
 Z2 Impedanz, deren Wert genügend klein ist für 50 Hz oder 60 Hz, genügend groß ist für 250 Hz bis 2 000 Hz (z. B. Induktivität 20 mH)
 F Filter 50 Hz oder 60 Hz
 W Selektives Voltmeter oder Wellenanalysator

ANMERKUNG Der Wert 200 k für einen Zweig der Brücke ist nicht kritisch.

Bild 6 – Messung der Impedanz bei Tonfrequenzen

Anhang A (normativ)

Prüfungen

A.1 Allgemeine Anforderungen

Prüfungen sind Typprüfungen. Ein Prüfmuster muss allen Prüfungen unterzogen werden.

A.1.1 Umgebungstemperatur

Prüfungen müssen in einem zugfreien Raum und bei einer Umgebungstemperatur zwischen 20 °C und 27 °C ausgeführt werden.

Bei Prüfungen, die eine konstante Arbeitsweise der Lampe erfordern, muss die Umgebungstemperatur der Lampe im Bereich zwischen 20 °C und 30 °C liegen ^{N6)}.

A.1.2 Versorgungsspannung und -frequenz

A.1.2.1 Prüfspannung und -frequenz

Sofern nicht anderes angegeben, muss das zu prüfende Betriebsgerät an seiner Bemessungsspannung und das Referenzvorschaltgerät an seiner Bemessungsspannung und Bemessungsfrequenz betrieben werden.

Falls das Betriebsgerät zur Verwendung für einen Versorgungsspannungsbereich gekennzeichnet ist oder verschiedene Bemessungsversorgungsspannungen hat, darf jede Spannung, für die es bestimmt ist, als Bemessungsspannung für die Prüfungen ausgewählt werden.

A.1.2.2 Stabilität von Versorgungsspannung und -frequenz

Für die Mehrzahl der Prüfungen muss die Versorgungsspannung und, soweit für die Referenzvorschaltgeräte erforderlich, die Frequenz innerhalb von $\pm 0,5$ % konstant gehalten werden. Während der eigentlichen Messung muss jedoch die Spannung innerhalb $\pm 0,2$ % des festgelegten Prüfwertes eingestellt werden.

A.1.2.3 Kurvenform der Versorgungsspannung

Der gesamte Oberschwingungsgehalt der Netzspannung darf 3 % nicht überschreiten. Der Oberschwingungsgehalt wird als Summe der Effektivwerte der einzelnen Oberschwingungen definiert, wobei die Grundwelle mit 100 % angesetzt wird.

A.1.3 Magnetische Beeinflussung

Wenn nicht anders angegeben, darf sich kein magnetischer Gegenstand innerhalb eines Abstandes von 25 mm von der Oberfläche des Referenzvorschaltgerätes oder des zu prüfenden Betriebsgerätes befinden.

A.1.4 Anordnung und Anschluss von Referenzlampen

Um sicherzustellen, dass die elektrischen Kenndaten der Referenzlampen beständig sind, müssen sie so angeordnet werden, wie es im zugehörigen Lampendatenblatt angegeben ist. Wenn im zugehörigen Lampendatenblatt keine Anweisungen zur Anordnung gegeben werden, müssen die Lampen entsprechend ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch angeordnet werden.

^{N6)} Nationale Fußnote: In IEC zu klären, warum für konstanten Betrieb der Temperaturbereich aufgeweitet anstelle eingeschränkt (z. B. 23 °C bis 27 °C) wird.

Es wird empfohlen, die Lampen ständig und ungestört in ihren Prüflampenfassungen zu belassen.

A.1.5 Stabilität der Referenzlampen

A.1.5.1 Bevor Messungen durchgeführt werden, muss die Lampe in den stabilen Betrieb gebracht werden. Stabiler Betrieb wird erreicht, wenn 3 aufeinanderfolgenden Messungen der elektrischen Lampenkenndaten (V, I, W) innerhalb $\pm 2,5\%$ des vorangegangenen Wertes in einem Zeitraum von 5 min liegen.

A.1.5.2 Die Lampenkenndaten müssen unmittelbar vor und unmittelbar nach jeder Prüfreihe nach Anhang C überprüft werden.

A.1.6 Referenzvorschaltgerät

Es muss das im zugehörigen Lampendatenblatt angegebene Referenzvorschaltgerät verwendet werden.

A.1.7 Kenndaten der Messgeräte

a) Spannungspfade

Parallel zur Lampe geschaltete Spannungspfade von Messgeräten dürfen nicht mehr als 3% des Lampenbemessungsstromes aufnehmen.

b) Strompfade

Messgeräte, die in Reihe zur Lampe geschaltet sind, müssen eine so niedrige Impedanz haben, dass sie keinen Spannungsfall verursachen, der größer als 2 % der tatsächlichen Lampenspannung ist.

c) Effektivwertmessungen

Messgeräte müssen weitgehend frei von Fehlern sein, die auf Verzerrungen der Kurvenform zurückzuführen sind, und sie müssen für die Betriebsfrequenzen geeignet sein.

Es muss sichergestellt werden, dass die Erdkapazität der Messgeräte den Betrieb des Prüfmusters nicht beeinflusst. Es kann notwendig werden, den Messpunkt der Prüfschaltung auf Erdpotenzial zu legen. Dies sollte nur dann eingerichtet werden, wenn die Versorgungsspannung keinen Erdbezug hat (floatet).

A.2 Messung der Tonfrequenzimpedanz

Die Schaltung in Bild 6 zeigt eine Brücke für die Bestimmung der Tonfrequenzimpedanz $\tilde{Z}$ der Anordnung Lampe/Betriebsgerät.

Dabei bedeuten R' und R'' die Werte der Widerstände, die in Bild 6 mit 5 Ω bzw. 200 k Ω angegeben sind (wobei zumindest letzterer nicht kritisch ist). Wenn durch Einstellen von R und C Resonanz für eine bestimmte Tonfrequenz eintritt, die mittels Kurvenanalysator ausgesiebt wird (oder mit einem anderen geeigneten abstimmbaren Empfänger), haben wir im Allgemeinen:

$$\tilde{Z} = R'R''(1/R + j\omega C)$$

Wenn die Widerstände R' und R'' genau die angegebenen Werte aufweisen, bekommt die Gleichung folgende Form:

$$\tilde{Z} = 10^6(1/R + j\omega C)$$

ANMERKUNG Die Impedanzen Z_1 und/oder Z_2 sind nicht erforderlich, wenn die entsprechende Stromquelle eine niedrige innere Impedanz für die Ströme der anderen hat.

Anhang B (normativ)

Referenzvorschaltgeräte

B.1 Aufschriften

Das Referenzvorschaltgerät muss folgende dauerhafte und lesbare Aufschriften tragen:

- die Worte „Referenzvorschaltgerät“ oder „Niederfrequenz-Rechteck-Referenzvorschaltgerät“, soweit zutreffend, voll ausgeschrieben;
- Zeichen des verantwortlichen Händlers;
- Seriennummer;
- Bemessungsleistung der Lampe und Kalibrierstrom;
- Bemessungsversorgungsspannung und -frequenz

B.2 Konstruktionsmerkmale

B.2.1 Referenzvorschaltgerät für Frequenzen 70 Hz bis 400 Hz

Einstellungen für Niederfrequenz-Rechteck nach IEC 61167, Anhang E, Tabelle E.1^{N7)}. Das Betriebsgerät ist für den Betrieb mit den Kenndaten nach B.4^{N8)} vorgesehen.

Da das Referenzvorschaltgerät für Niederfrequenz-Rechteckbetrieb dafür vorgesehen ist, fortwährend als Bezugsgrundlage zu dienen, ist es von äußerster Wichtigkeit, dass das Vorschaltgerät so konstruiert ist, dass die Impedanz im bestimmungsgemäßen Betrieb unverändert bleibt.

Zu diesem Zweck darf es mit geeigneten Mitteln zur Wiederherstellung des Referenzwiderstandes versehen sein.

Ein Referenzvorschaltgerät für Niederfrequenz-Rechteckbetrieb muss mechanisch und elektrisch geschützt in einem Gehäuse eingebaut sein. Die ungestörte Ableitung der Verlustleistungswärme ist sicherzustellen.

B.2.3 Schutz

Das Vorschaltgerät muss gegen magnetische Beeinflussung, z. B. durch ein Stahlgehäuse, derart geschützt sein, dass sich sein Verhältnis von Spannung zu Strom für den Kalibrierstrom um nicht mehr als 0,2 % ändern darf, wenn eine 12,5 mm dicke Platte aus einfachem Baustahl in einen Abstand von 25 mm zu allen Seitenflächen des Vorschaltgerätegehäuses gebracht wird.

Darüber hinaus muss das Vorschaltgerät gegen mechanische Beschädigung geschützt sein.

B.3 Betriebsdaten bei Niederfrequenz-Rechteck

B.3.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Festlegungen gelten für Messungen bei Bemessungs-Eingangsspannung und Bemessungsfrequenz des Niederfrequenz-Rechteck-Referenzvorschaltgerätes bei einer Raumtemperatur von $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und im thermischen Gleichgewicht des Referenzvorschaltgerätes.

^{N7)} Nationale Fußnote: In IEC zu klären; der Satz ist im Englischen nicht vollständig.

^{N8)} Nationale Fußnote: Fehler im Englischen; die Betriebsdaten stehen unter B.3, nicht B.4.

B.3.2 Impedanz

Die Impedanz eines Niederfrequenz-Rechteck-Referenzvorschaltgerätes muss mit dem Wert der entsprechenden Lampendatenblätter in IEC 61167 mit folgenden zulässigen Abweichungen übereinstimmen:

± 0,5% beim Wert des Kalibrierstroms;

± 1% bei allen anderen Werten des Stroms zwischen 50 % und 115 % des Kalibrierstroms

B.3.3 Serieninduktivität und Parallelkapazität

Die Serieninduktivität eines Referenzwiderstandes muss kleiner als 0,1 mH sein, seine Parallelkapazität muss kleiner als 1 nF sein.

B.4 Schaltung für Frequenzen der Niederfrequenz-Rechteckwelle (siehe Bild 5)

B.4.2 Spannungsquelle^{N9)}

Die Niederfrequenz-Rechteck-Spannungsversorgung, die für die Einstellung des oder zur Prüfung mit dem Niederfrequenz-Rechteck-Referenzvorschaltgerät verwendet wird, muss so sein, dass bei voller Auslastung die Kommutierungszeit kleiner als 200 µs ist.

Diese Spannungsquelle muss möglichst stabil und möglichst frei von plötzlichen Schwankungen sein. Zum Erreichen bestmöglicher Ergebnisse sollte die Spannung innerhalb 0,2 % geregelt werden.

Für Referenzvorschaltgeräte des Widerstandstyps muss die Frequenz innerhalb 2 % gehalten werden.

B.4.3 Messgeräte

Alle bei der Messung von Niederfrequenz-Rechteck-Referenzvorschaltgeräten verwendeten Messgeräte sollten für den Hochfrequenzbetrieb geeignet sein.

Einzelheiten hierzu sind in Beratung.

B.4.4 Verdrahtung

Zur Vermeidung von Streukapazitäten müssen Verbindungsleitungen so kurz und geradlinig wie möglich verlegt sein.

Die Streukapazität parallel zur Lampe muss kleiner als 1 nF sein.

^{N9)} Nationale Fußnote: B.4.1 fehlt im Englischen.