

DIN EN 60662

ICS 29.140.30

Ersatz für
DIN EN 60662:2013-03
Siehe Anwendungsbeginn

**Natriumdampf-Hochdrucklampen –
Anforderungen an die Arbeitsweise
(IEC 60662:2011, modifiziert);
Deutsche Fassung EN 60662:2012 + A11:2019**

High-pressure sodium vapour lamps –
Performance specifications
(IEC 60662:2011, modified);
German version EN 60662:2012 + A11:2019

Lampes à vapeur de sodium à haute pression –
Spécifications de performance
(IEC 60662:2011, modifiée);
Version allemande EN 60662:2012 + A11:2019

Gesamtumfang 136 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-01-02 angenommene Europäische Norm und die am 2019-02-04 angenommene Änderung A11 als DIN-Norm ist 2019-12-01.

Für DIN EN 60662:2013-03 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-02-04.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60662/AA:2017-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 521.1 „Lichtquellen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 34A „Lamps“ erarbeitet.

A11
C

Die Änderung A11 wurde eingearbeitet und mit einer senkrechten Linie und A11 am linken Textrand gekennzeichnet.

Die übrigen gemeinsamen CENELEC-Abänderungen sind durch eine senkrechte Linie am linken Textrand gekennzeichnet mit dem Zusatz C.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60662:2013-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Begriffe und Belange, die nach Verordnung 245/2009, 1194/2012 und 874/2012 erforderlich sind, im Normtext ergänzt.
- Die nach Verordnung 245/2009, 1194/2012 und 874/2012 erforderlichen Anhänge ZZA, ZZB und ZZC ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60662: 1989-06, 1993-12, 1995-08, 2013-03
DIN EN 60662/A6: 1995-11
DIN EN 60662/A7: 1996-08
DIN EN 60662/A9: 1998-02
DIN EN 60662/A10: 1998-04

**Natriumdampf-Hochdrucklampen –
Anforderungen an die Arbeitsweise**
(IEC 60662:2011, modifiziert)

High-pressure sodium vapour lamps –
Performance specifications
(IEC 60662:2011, modified)

Lampes à vapeur de sodium à haute pression –
Spécifications de performance
(IEC 60662:2011, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-01-02 und die A11 am 2019-02-04 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Vorwort

Dieses Dokument (EN 60662:2012) enthält den Text der IEC 60662:2011, die vom SC 34A „Lamps“ des IEC TC 34 „Lamps and related equipment“ erarbeitet wurde, zusammen mit den durch CLC/SR 34 „Lamps and related equipment“ erarbeiteten gemeinsamen Abänderungen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2013-01-02
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-01-02

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60662:1993 + A4:1994 + A5:1994 + A6:1994 + A7:1995 + A9:1997 + A10:1997.

Hauptpunkte, die die Bearbeitung von EN 60662:2011 notwendig machten:

- Beschränkung auf Anforderungen an die Arbeitsweise; Sicherheitsanforderungen sind festgelegt in EN 62035 „Entladungslampen (ausgenommen Leuchtstofflampen) – Sicherheitsanforderungen“;
- Einführung einer Prüfeinrichtung für die Zündung;
- Aufteilen der Lampendatenblätter in die, bei denen die Prüfeinrichtung Verwendung findet, und in die, bei denen die Prüfeinrichtung keine Verwendung findet;
- Vorgaben für die Messung während der Lampenzündung, die Messung der elektrischen und lichttechnischen Eigenschaften und die Prüfung des Lichtstromverhältnisses und der Lebensdauer;
- generelle Überprüfung von z. B. der maximalen Lampen-Hüllkurven und Abgleich der Daten;
- neue Reihenfolge der Datenblätter entsprechend der Leistung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60662:2011 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen.

GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN

Lampen mit den folgenden Sockeln sind von EN 60662 ausgenommen, da sie nicht mit den europäischen Sicherheitsbestimmungen übereinstimmen:

E26;

E39.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

- | | | |
|----------------|-----------|---|
| IEC 60081:1997 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60081:1998 (nicht modifiziert). |
| IEC 61231 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61231. |

Europäisches Vorwort zur Änderung A11

Dieses Dokument (EN 60662:2012/A11:2019) wurde von dem Technischen Komitee CLC/TC 34A „Lamps“ ausgearbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-02-04
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-02-04

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Abschnitten, Unterabschnitten, Anmerkungen, Tabellen, Bildern und Anhängen zusätzlich zu jenen in IEC 60662:2012 wird der Buchstabe „Z“ vorangestellt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZZA, ZZB und ZZC, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Diese Norm enthält Prüfverfahren zu den Anforderungen der Verordnung 245/2009/EG, der Verordnung 1194/2012/EU und der Verordnung 874/2012/EU der Europäischen Kommission, während die Konformitätsbewertung (Probenahme, Konformitätsverfahren und Grenzwerte) für die Marktüberwachung im Text der genannten Verordnungen festgelegt ist.

A11

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Die aktuellsten Informationen über die letzten Fassungen der Europäischen Normen, die im vorliegenden Anhang aufgelistet wurden, sind verfügbar unter <www.cenelec.eu>.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
		Light and lighting – Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 1: Measurement and file format	EN 13032-1 + A1	2004 2012
		Light and lighting – Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 4: LED lamps, modules and luminaires	EN 13032-4	2015
IEC 60050-845	1987	International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting	–	–
IEC 60061-1	1993	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps	EN 60061-1	1993 (mod)
IEC 60061-3	1993	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 3: Gauges	EN 60061-3	1969 (mod)
IEC 60923 + A1	2005 2006	Auxiliaries for lamps – Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) – Performance requirements	EN 60923 + A1	2005 2006
IEC/TR 61341	2010	Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps	EN 61341	2011
IEC 61347-2-1	2000	Lamp controlgear – Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters)	EN 61347-2-1 + corr. July + corr. December	2001
IEC 62035	2014	Discharge lamps (excluding fluorescent lamps) – Safety specifications	EN 62035	2014 (mod)
IEC 62321-4 + A1	2013 201X	Determination of certain substances in electrotechnical products – Part 4: Mercury in polymers, metals and electronics by CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES and ICP-MS	EN 62321-4 + FprA1	2014 2016
CIE 84	1989	The measurement of luminous flux	–	–
CIE 13.3	1995	Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources	–	–
CIE 015	2004	Colorimetry		

Anhang ZZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 245/2009 der Kommission

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages M/495 erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach Verordnung (EG) Nr. 245/2009 der Kommission vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [2009 ABI. L76] bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Verordnung in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach dieser Verordnung und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZZA.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Verordnung (EU) Nr. 245/2009 vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und dem Normungsauftrag M/495 der Europäischen Kommission

Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach Verordnung (EG) Nr. 245/2009 [2009 ABI. L76]	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang III, 1.3 (a)	Unterabschnitt 8.5, Anhang B	Leistung
Anhang III, 1.3 (b)	Unterabschnitt 8.7, Anhang G	Lichtstrom
Anhang III, 1.3 (d)	Unterabschnitt 8.9.Z3	Lampenlichtstromerhalt
Anhang III, 1.3 (e)	Unterabschnitt 8.9.Z4	Lampenüberlebensfaktor
Anhang III, 1.3 (f)	Unterabschnitt 8.9.Z5	Quecksilbergehalt
Anhang III, 1.3 (g)	Anhang G	Farbwiedergabeindex
Anhang III, 1.3 (h)	Anhang G	Farbtemperatur
Anhang III, 1.3 (i)	Unterabschnitt 8.9.Z6	Umgebungstemperatur im Inneren von Leuchten, bei der die Lampe konstruktionsgemäß ihren Lichtstrom maximiert

WARNHINWEIS 1 – Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 – Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Anhang ZZB (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen des von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages M/495 erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 vom 12. Dezember 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörigen Geräten bereitzustellen [2012 ABI. L 342] bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Verordnung in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZZB.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach dieser Verordnung und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZZB.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 vom 12. Dezember 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörigen Geräten [2012 ABI. L 342] und dem Normungsauftrag M/495 der Europäischen Kommission (1 von 2)

Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 [2012 ABI. L 342]	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang I	Unterabschnitt 4.Z.1	Technische Beschreibung von Speziallampen für deren umweltgerechte Beschreibung
Anhang III, 1.1, 3.1.3 (b)	Unterabschnitt 8.5, Anhang B	Leistung
Anhang III, 1.1, 3.1.2 (a), 3.1.3 (c)	Unterabschnitt 8.9.Z1	(Nutz-)Lichtstrom
Anhang III, 3.1.2 (c)	Anhang G	Farbtemperatur (CCT)
Anhang III, 3.1.2 (d)	In dieser Norm nicht abgedeckt	Zahl der Schaltzyklen bis zum vorzeitigen Ausfall
	Unterabschnitt 8.2	Startzeit
Anhang III, 3.1.2 (e), Anhang IV	Unterabschnitt 8.3	Anlaufzeit bis zur Erreichung von 60 % des vollen Lichtstroms
Anhang III, 3.1.2 (h)	Anhang D, Unterabschnitt 2.2, Datenblätter	Abmessungen
Anhang III, 3.1.2 (i)	Anhang B	Nomineller Halbwertswinkel
Anhang III, 3.1.2 (n)	Unterabschnitt 1.4.Z5	Quecksilbergehalt
Anhang III, 3.1.3 (d)	Unterabschnitt 1.4.Z4	Bemessungslebensdauer

Tabelle ZZB.1 (2 von 2)

Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 [2012 ABI. L 342]	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang III, 3.1.3 (e)	In dieser Norm nicht abgedeckt	Leistungsfaktor (nur bei Lampen mit eingebautem Betriebsgerät)
Anhang III, 3.1.3 (f)	Unterabschnitt 1.4.Z3	Lichtstromerhalt am Ende der Nennlebensdauer
Anhang III, 3.1.3 (g)	Anhang A, Datenblätter	Zündzeit
Anhang III, 3.1.3 (h)	Anhang B	Farbwiedergabe (CRI)
Anhang III, 3.1.3 (i)	Anhang B	Bemessungsspitzenlichtstärke
Anhang III, 3.1.3 (k)	Anhang B	Bemessungshalbwertswinkel
Anhang III, 3.1.3 (m)	Anhang B	Spektrale Strahlungsverteilung im Bereich 180-800 nm

WARNHINWEIS 1 – Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 – Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Anhang ZZC (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 874/2012 der Kommission

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages M/495 erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der delegierten Verordnung (EU) Nr. 874/2012 der Kommission vom 12. Juli 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieverbrauchskennzeichnung von elektrischen Lampen und Leuchten [2012 ABI. L258] bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Verordnung in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZZB.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach dieser Verordnung und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZZC.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Verordnung (EU) Nr. 874/2012 vom 12. Juli 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieverbrauchskennzeichnung von elektrischen Lampen und Leuchten [2012 ABI. L258] und dem Normungsauftrag M/495 der Europäischen Kommission

Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach Verordnung (EU) Nr. 874/2012 [2012 ABI. L258]	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang III	1.4.5, Anhang B	Leistung
Anhang III	<u>Gesamter</u> Lichtstrom: 1.4.6, Anhang B	<u>Nutz</u> lichtstrom

WARNHINWEIS 1 – Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 – Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Europäisches Vorwort zur Änderung A11	3
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	4
Anhang ZZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 245/2009 der Kommission	5
Anhang ZZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission	6
Anhang ZZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 874/2012 der Kommission	8
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich	12
Z1 Übergeordnete Feststellung	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Allgemeine Lampenanforderungen	15
5 Aufschriften	15
6 Maße	16
7 Sockel	16
8 Prüfanforderungen für Lampenzündung, Lampenanlauf, elektrische und lichttechnische Daten	16
9 Hinweise für die Konstruktion von Vorschaltgeräten und Zündgeräten	18
10 Hinweise für die Leuchtenkonstruktion	20
11 Maximale Lampen-Hüllkurven	21
12 Nummernsystem für die Lampendatenblätter	21
Anhang A (normativ) Kurvenform des Spannungspulses für die Lampen-Zündprüfung (schematische Zeichnungen)	22
Anhang B (informativ) Schematische Datenblätter für die örtliche Darstellung der Lampenmaße	24
Anhang C (normativ) Anleitung zur Bestimmung von Viereckdiagrammen	25
Anhang D (normativ) Messung des Anstieges der Lampenbrennspannung für die Leuchtenkonstruktion	31
Anhang E (informativ) Verfahren zur Messung der Abreißspannung bei Natriumdampf- Hochdrucklampen	34
Anhang F (normativ) Feste Einstellungen der Zündeinrichtung (siehe 8.2.1) und Zündanforderungen	41
Anhang G (normativ) Verfahren zur Messung der elektrischen und lichttechnischen Eigenschaften	42
Anhang H (normativ) Prüfverfahren für das Lichtstromverhältnis und die Lebensdauer	45
Anhang I (informativ) Maximale Lampen-Hüllkurven	46
Anhang J (normativ) Lampendatenblätter	58

	Seite
Literaturhinweise.....	134
Bilder	
Bild A.1 – Kurvenform: positiver Puls während einer positiven Halbwelle	22
Bild A.2 – Kurvenform: positiver Puls während einer negativen Halbwelle	22
Bild A.3 – Form und Parameter des in Nordamerika verwendeten Pulses	23
Bild B.1 – Lampe mit Röhrenkolben *).....	24
Bild B.2 – Lampe mit elliptischem Kolben *).....	24
Bild C.1 – Zusammenhang von Leistung und Spannung einer Natriumdampf-Hochdrucklampe	26
Bild C.2 – Lampenkennlinien verschiedener Natriumdampf-Hochdrucklampen	26
Bild C.3 – Typische Vorschaltgerätekennlinien	27
Bild C.4 – Typische Kennlinien eines induktiven Vorschaltgerätes mit unterschiedlichen Versorgungsspannungen	27
Bild C.5 – Obere und untere Leistungsgrenze	28
Bild C.6 – Fertiges Viereckdiagramm mit Referenzvorschaltgeräte-Kennlinien und Lage der Abreißspannung	29
Bild E.1 – Beispiel einer Prüfschaltung.....	37
Bild E.2 – Typisches Viereck-Diagramm mit Spannungs-Abreißpunkten	38
Bild E.3 – Beispiel von Vorschaltgerätekennlinien für eine Natriumdampf-Hochdrucklampe 400 W mit Spannungs-Abreißpunkten.....	39
Bild E.4 – Fehlerhafte Messung des Abreißpunktes infolge zu schneller Lampenspannungs- Anhebung	39
Bild E.5 – Prüfung auf Lampen-/Vorschaltgeräte-Gleichgewicht	40
Bild G.1 – Schaltung zur Messung der Lampeneigenschaften	44
Tabellen	
Tabelle ZZA.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Verordnung (EU) Nr. 245/2009 vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und dem Normungsauftrag M/495 der Europäischen Kommission.....	5
Tabelle ZZB.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 vom 12. Dezember 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörigen Geräten [2012 ABI. L 342] und dem Normungsauftrag M/495 der Europäischen Kommission	6
Tabelle F.1 – Feste Einstellungen der Zündeinrichtung (siehe 8.2.1).....	41
Tabelle I.1 – Liste der Datenblätter für maximale Lampen-Hüllkurven	46

Einleitung

Die Beziehung zwischen den Datenblatt-Nummern der ersten und der zweiten Ausgabe ist nachstehend angegeben.

Lampendatenblätter							
1. Ausgabe	2. Ausgabe		1. Ausgabe	2. Ausgabe		1. Ausgabe	2. Ausgabe
1010	3250		1090	1105		2120	3300
1010	3255		1100	9000		2120	3305
1010	3260		1110	0770		2130	3310
1020	3265		1120	0775		2130	3315
1020	3270		1130	0780		2140	4500
1030	4400		1140	0785		2140	4505
1030	4405		1150	9005		2150	4510
1030	4410		1160	9010		2150	4515
1040	4415		1170	0550		3010	2300
1040	4420		1180	0555		3020	3400
1050	2150		1190	0560		3030	4600
1050	2155		–	6000		4010	3500
1060	2160		2100	2200		4020	3505
1060	2165		2110	2210		4030	4700
1070	1119		2110	2215		4040	4705
1080	1100						
Lampen-Hüllkurvenblätter							
1. Ausgabe	2. Ausgabe		1. Ausgabe	2. Ausgabe		1. Ausgabe	2. Ausgabe
–	150 01		9030, mod.	400 01			
9010	250 01		9031	400 02			
9011	250 02		9032	400 03			
9012, mod.	250 03		9040, mod.	400 04			
9020	250 04						

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Anforderungen an die Arbeitsweise von Natriumdampf-Hochdrucklampen für allgemeine Beleuchtungszwecke fest, die mit den Sicherheitsanforderungen von IEC 62035 übereinstimmen.

Bei einigen Anforderungen in dieser Norm wird auf „die betreffenden Lampendatenblätter“ verwiesen. Für einige Lampen sind diese Datenblätter in dieser Norm enthalten. Für andere Lampen, die unter den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, werden die entsprechenden Daten durch den Lampenhersteller oder den verantwortlichen Händler zur Verfügung gestellt.

Die Anforderungen dieser Norm gelten nur für die Typprüfung.

Die Anforderungen, die sich auf die Zündprüfung der Lampen und die entsprechenden Instruktionen für die Vorschaltgeräte- und Zündgerätekonstruktion beziehen, unterscheiden sich je nach der Praxis des Landes, in dem der Lampentyp ursprünglich entwickelt wurde.

ANMERKUNG Die Anforderungen und die zulässigen Abweichungen, die nach dieser Norm erlaubt sind, basieren auf der Prüfung einer Typprüfungs-Stichprobe, die für diesen Zweck vom Hersteller zur Verfügung gestellt worden ist. Diese Typprüfungs-Stichprobe 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 dieser Typprüfungs-Stichprobe hergestellt wurden, dieser Norm entsprechen. Aufgrund der Produktionsstreuung ist es jedoch unvermeidbar, dass manchmal Produkte außerhalb der festgelegten Abweichungen liegen werden. Zu den Leitfäden für die Stichprobenpläne und Verfahren für die Attributprüfung siehe IEC 60410.

Z1 Übergeordnete Feststellung

Wo eine Verordnung der Kommission Grenzwerte für Parameter festlegt, müssen diese Grenzwerte anstelle der in dieser Norm angegebenen Grenzwerte verwendet werden.

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 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting*

IEC 60061-1, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps*

IEC 60061-3, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 3: Gauges*

IEC 60923:2005, *Auxiliaries for lamps – Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) – Performance requirements*¹⁾
Änderung 1 (2006)

IEC 61347-2-1, *Lamp controlgear – Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters)*

IEC 62035, *Discharge lamps (excluding fluorescent lamps) – Safety specifications*

¹⁾ Es existiert eine konsolidierte Ausgabe 3.1, die die Ausgabe 3 und ihre Änderung 1 enthält.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-845 und die folgenden Begriffe.

3.1

Natriumdampf-Hochdrucklampe

Hochdruckentladungslampe, in der das Licht vorwiegend durch die Strahlung des Natriumdampfes bei einem Partialdruck von ungefähr 10 Kilopascal erzeugt wird

ANMERKUNG Der Begriff beinhaltet Lampen mit klaren und streuenden Kolben.

[IEC 60050-845:1987, 845-07-23]

3.2

Nennwert

ungefährer Mengenwert, der zur Bezeichnung oder zur Kennzeichnung einer Lampe verwendet wird

[IEC 60081:1997, Begriff 1.4.3]

3.3

Bemessungswert

Mengenwert für eine Lampeneigenschaft unter festgelegten Betriebsbedingungen

Der Wert und die Bedingungen werden in dieser Norm angegeben oder vom Hersteller oder verantwortlichen Händler festgesetzt.

[IEC 60081:1997, Begriff 1.4.4]

3.4

Referenzvorschaltgerät

besonderer induktiver Vorschaltgerätetyp, der als Vergleichsgerät für die Prüfung von Vorschaltgeräten, zur Auswahl von Referenzlampen und zum Prüfen von Lampen aus der Serienfertigung unter genormten Bedingungen konstruiert ist

Es ist im Wesentlichen durch ein beständiges Spannung/Strom-Verhältnis bei seiner Bemessungsfrequenz gekennzeichnet, das kaum durch Änderungen von Strom, Temperatur und elektromagnetischer Umgebung, wie in der entsprechenden Vorschaltgerätenorm beschrieben, beeinflusst wird.

3.5

Kalibrierstrom

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

3.6

Typprüfung

Prüfung oder Reihe von Prüfungen, die an einer Typprüfungs-Stichprobe durchgeführt werden, um die Übereinstimmung der Konstruktion eines gegebenen Produktes mit den Anforderungen der entsprechenden Norm zu überprüfen

[IEC 60081:1997, Begriff 1.4.10]

3.7

Typprüfungs-Stichprobe

Stichprobe, die aus einem oder mehreren Exemplaren besteht und die vom Hersteller oder verantwortlichen Händler zum Zwecke der Typprüfung zur Verfügung gestellt wird

[IEC 60081:1997, Begriff 1.4.11]

3.Z1

Lampe mit gebündeltem Licht

Lampe, die mindestens 80 % ihres Lichtstroms in einem Raumwinkel von π sr (entspricht einem Kegel mit einem Winkel von 120°) ausstrahlt

[QUELLE: Verordnung (EU) Nr. 1194/2012, Artikel 2]

3.Z2

Ausstrahlwinkel

Winkel zwischen zwei gedachten Linien in einer Ebene durch die optische Strahlachse, so dass diese Linien durch das Zentrum der Frontseite der Lampe und durch Punkte hindurchgehen, bei denen die Lichtstärke 50 % der Lichtstärke in Hauptausstrahlungsrichtung beträgt

[QUELLE: EN 61341]

3.Z3

Teillichtstrom (einer Lichtquelle in einem festgelegtem Kegelwinkel)

von einer Lichtquelle abgestrahlter Gesamtlichtstrom in einem festgelegtem Kegelwinkel α , ermittelt aus der Lichtstärkeverteilung $I(\theta, \varphi)$ der Quelle:

$$\Phi_\alpha = \int_{\varphi=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\alpha/2} I(\theta, \varphi) \sin \theta \, d\theta \, d\varphi \quad (2)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Teillichtstrom wird in Lumen (lm) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: $(\theta, \varphi) = (0, 0)$ ist die Richtung der Kegelachse.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Kegelwinkel α ist der volle Winkel (Durchmesser) des Kegels.

[QUELLE: EN 13032-4, 3.41, modifiziert, – Anmerkungen 4 und 5 entfernt]

3.Z4

Nutzlichtstrom, Φ_{use}

Teillichtstrom einer Lampe innerhalb des Kegelwinkels, der für die Berechnung der Energieeffizienz einer Lampe in Anhang III Nummer 1.1 der Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nutzlichtstrom wird in Lumen (lm) angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verordnung legt Kegel von 90° oder 120° entsprechend den Produkteigenschaften fest.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Nutzlichtstrom ist dem Teillichtstrom ähnlich. Er wird an der Kegelachse bestimmt, die mit der beobachteten optischen Strahlachse der Lichtquelle übereinstimmt; die Lichtstärke ist um diese Achse im Wesentlichen symmetrisch.

3.Z5

Ausbeute

„Lichtausbeute einer Strahlenquelle“, „Lichtquellenwirkungsgrad“ oder „Lampenwirkungsgrad“

(η_{Quelle})

Quotient aus dem ausgesendeten Lichtstrom (Φ) und der von der Quelle aufgenommenen Leistung (P_{Quelle}).

$\eta_{\text{Quelle}} = \Phi / P_{\text{Quelle}}$. Einheit: lm/W.

Die Leistungsaufnahme von Nebenverbrauchern, wie Vorschaltgeräten, ist in der Leistungsaufnahme der Quelle nicht berücksichtigt.

[QUELLE: Verordnung (EG) Nr. 245/2009, Anhang II, 1.a)]

3.Z6

Lampenlichtstromerhalt (LLMF)

Verhältnis zwischen dem von der Lampe zu einem gegebenen Zeitpunkt ihrer Lebensspanne ausgesendeten Lichtstrom und ihrem ursprünglichen Lichtstrom

[QUELLE: Verordnung (EG) Nr. 245/2009, Anhang II, 1.b)]

3.Z7

Lampenüberlebensfaktor (LSF)

Anteil der zu einem gegebenen Zeitpunkt unter bestimmten Bedingungen und bei bestimmter Schaltfrequenz noch funktionierenden Lampen an der Gesamtzahl der Lampen

[QUELLE: Verordnung (EG) Nr. 245/2009, Anhang II, 1.c)]

4 Allgemeine Lampenanforderungen

4.1 Sicherheitsbedingungen

Eine Lampe, für die Anspruch auf Übereinstimmung mit dieser Norm erhoben wird, muss die Anforderungen nach IEC 62035 erfüllen.

4.2 Erwartungen an die Arbeitsweise

Eine Lampe muss so gebaut sein, dass ihre Arbeitsweise im bestimmungsgemäßen und zugelassenen Betrieb zuverlässig eingehalten wird. Im Allgemeinen kann dies durch die Erfüllung der Anforderungen der folgenden Abschnitte erreicht werden.

Die angegebenen Anforderungen und Hinweise gelten für 95 % der Produktion.

4.3 Klassifizierung

Für den Zweck dieser Norm werden folgende Kennzeichnungen als Klassifizierung entsprechend der Bemessungsspannung an den Lampenanschlüssen angewendet:

Kennzeichnung der Lampenspannung	Kurzzeichen	Bereich der Lampenspannung V
Niedere Lampenspannung	LV	< 70
Hohe Lampenspannung	HV	70 bis 180
Höchste Lampenspannung	EHV	> 180

4.Z1 Lampen für Spezialzwecke

Der Lieferant muss angeben, ob eine Lampe als ein Spezialprodukt entsprechend der Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 zu betrachten ist.

5 Aufschriften

Zusätzlich zu den in IEC 62035 beschriebenen Anforderungen an die Lampenkennzeichnung müssen die folgenden Bildzeichen zur Angabe des Zündverfahrens auf der Lampe aufgebracht sein:

- für Lampen ohne eingebaute Zündvorrichtung, die ein externes Zündgerät benötigen: 
- für Lampen mit eingebauter Zündvorrichtung: 

ANMERKUNG In den USA sind Lampen mit einem elektrischen Code gekennzeichnet, der zur Identifizierung des richtigen Vorschaltgerätes verwendet wird. Siehe regionale Normen. Die Bildzeichen sind in den USA nicht erforderlich oder werden nicht verwendet.

6 Maße

Die Lampenmaße müssen mit den auf dem entsprechenden Lampendatenblatt festgelegten Werten übereinstimmen.

7 Sockel

Der Sockel an einer fertigen Lampe muss IEC 60061-1 entsprechen.

8 Prüfanforderungen für Lampenzündung, Lampenanlauf, elektrische und lichttechnische Daten

8.1 Allgemeines

Während der Prüfung der Lampenzündung, des Lampenanlaufs und der elektrischen Daten müssen die Lampen in horizontaler Brennlage, freibrennend bei einer Umgebungstemperatur von $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ an 50 Hz oder 60 Hz sinusförmiger Versorgungsspannung unter Verwendung des vorgeschriebenen Referenzvorschaltgerätes bei der Spannung betrieben werden, die auf dem Lampendatenblatt festgelegt ist. Unmittelbar vor der Durchführung der Zündprüfung dürfen die Lampen für 5 h nicht betrieben werden.

8.2 Lampen-Zündprüfung

8.2.1 Lampen mit externem Zündgerät

Im Hinblick auf die verschiedenen Zündgerätetypen auf dem Markt, die im Wesentlichen unterschiedliche Zündverfahren verwenden, erlaubt ein eindeutig definiertes Referenzgerät²⁾ die Bestimmung, ob eine Lampe im Sinne dieser Norm zündbar ist oder nicht. Da das Gerät auch die Grundlage für Vergleichsmessungen darstellt, sind wesentliche Bauteiländerungen nicht erlaubt, sofern das verantwortliche IEC Maintenance Team den Änderungen nicht zugestimmt hat.

Alle veränderlichen Zündparameter sind auf dem Lampendatenblatt angegeben und beziehen sich entweder auf Einstellungen des Gerätes oder eine implizite Eigenschaft davon (z. B. Kurvenform), siehe Bild A.1 zu den Merkmalen des Pulses. Falls das Lampendatenblatt während der negativen Halbwelle einen zweiten Puls fordert, so muss die Form dieses zweiten Pulses mit Bild A.2 übereinstimmen. Die festen Einstellungen des Referenzgerätes sind in Anhang F angegeben.

Die auf dem entsprechenden Lampendatenblatt festgelegten Pulseigenschaften werden an den Geräteausgangsklemmen unter Leerlaufbedingungen gemessen.

ANMERKUNG In den USA wird das Referenzgerät nicht verwendet. Eine Beschreibung des Pulses ist in Bild A.3 angegeben. Der Zündpuls wird mit einer nachgebildeten Lampenlast von 20 pF über den Anschlüssen der Lampenfassung gemessen.

Die Anschlüsse für die Lampenzündung sind so vorzunehmen, dass die Pulsspannung auf den Bodenkontakt des Sockels wirkt und die Sockelhülse im Wesentlichen auf Erdpotential liegt.

8.2.2 Lampen mit eingebauter Zündvorrichtung

Die Prüfspannung muss mit der Angabe auf dem entsprechenden Lampendatenblatt übereinstimmen. Die Zündzeit, die vom Anlegen der Prüfspannung an gemessen wird, darf den maximalen Wert, der auf den Lampendatenblättern angegeben ist, nicht überschreiten.

²⁾ Das Gerät kann zum Beispiel über Spitzenberger + Spies, D-94234 Viechtach, Deutschland, bezogen werden. Der Markenname ist LST15. Diese Information ist angegeben, um die Anwendung dieses Dokuments zu vereinfachen, und stellt keine Anerkennung des genannten Produkts durch die IEC dar.

8.3 Lampen-Anlaufprüfung

Vor der Durchführung der Prüfung müssen die Lampen für eine Zeitspanne von mindestens 10 h an einem passenden Serienvorschaltgerät gealtert werden und für mindestens 1 h abgekühlt sein.

Die Spannung an den Lampenanschlüssen muss einen Mindestwert innerhalb der auf dem Lampendatenblatt angegebenen Zeitspanne erreichen.

A11 Für die Bestimmung der Anlaufzeit bis zu einem Lichtstrom von 60 % muss die Prüfspannung die Bemessungsspannung des Referenzvorschaltgerätes sein; die Zeit wird ab dem Zünden der Lampe gemessen.

8.4 Alterung

Bevor die Anfangswerte gemessen werden, ist die Lampe für eine Zeitspanne von 100 h zu altern. Hierbei kann die Lampe an einem Serienvorschaltgerät betrieben werden.

8.5 Elektrische Lampendaten

Die elektrischen Lampendaten müssen mit den im entsprechenden Lampendatenblatt angegebenen Werten übereinstimmen, wobei das Messverfahren nach Anhang G angewendet werden muss. Während der Messung der elektrischen Eigenschaften muss das externe Zündgerät vom Lampenschaltkreis getrennt sein.

8.6 Lampen-Abreißspannungsprüfung

Diese Prüfung darf nur an Lampen durchgeführt werden, bei denen eine Abreißspannung auf dem Lampendatenblatt angegeben ist.

Die Lampe muss an einem Referenzvorschaltgerät bei Bemessungsversorgungsspannung und bei der Abreißspannung nach der Angabe auf dem Lampendatenblatt betrieben werden, die, falls notwendig, künstlich herbeigeführt wird. Diese Lampe darf nicht verlöschen, wenn die Versorgungsspannung innerhalb von weniger als 0,5 s von 100 % auf 90 % des Bemessungswertes absinkt und bei diesem Wert mindestens 5 s verbleibt.

8.7 Lichttechnische Eigenschaften

Die Anforderungen sind in Beratung. Zu den Messverfahren siehe Anhang G.

8.8 Farbeigenschaften

Die Anforderungen sind in Beratung. Zu den Messverfahren siehe Anhang G.

8.9 Lichtstromverhältnis und Lebensdauer

Die Anforderungen sind in Beratung. Zu den Messverfahren siehe Anhang H.

8.9.Z1 Nutzlichtstrom

Der Nutzlichtstrom einer Lampe mit gebündeltem Licht muss unter den Bedingungen nach Anhang G durch Integration der Lichtstärke entsprechend der Beschreibung in EN 13032-4, 6.3 „Teillichtstrom“ gemessen werden.

A11 Alternative Messverfahren dürfen angewendet werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass sie ggf. unter Anwendung von Korrekturfaktoren gleichwertige Ergebnisse für das zu prüfende Produkt liefern. Oftmals sind Messungen mit waagerechter Betriebslage der Lampen viel einfacher auszuführen. Für das Referenzverfahren wird die Messstellung nach Anhang G, G.1 angewendet.

In Zweifelsfällen ist eine goniophotometrische Messung nach EN 13032-4, 6.3 durchzuführen.

ANMERKUNG Nachfolgend werden einige Beispiele für alternative Messverfahren aufgeführt. Diese Liste ist nicht vollständig.

- Bei kleinen Strahlwinkeln mit Lichteinfall in eine Ulbrichtsche Kugel.
- Anbringung der Lampe an der inneren Oberfläche der Ulbrichtschen Kugel.
- Anbringung der Lampe in der Ulbrichtschen Kugel mit Schirmung (LM-20-Technik)
- Beleuchtung einer Oberfläche und Messung der Beleuchtungsstärke über der Oberfläche mit einem Photometer.
- Beleuchtung einer Oberfläche und Messung der Oberflächenleuchtdichte mit einer Leuchtdichtekamera.
- Beleuchtung einer lichtdurchlässigen Schirmfläche und Messung der Oberflächenleuchtdichte auf der Rückseite mit einer Leuchtdichtekamera.

8.9.Z2 Ausbeute

Die Lichtausbeute einer einzelnen Lampe muss aus der Messung von Lichtstrom und Leistung unter den Bedingungen nach Anhang G berechnet werden.

8.9.Z3 Lampenlichtstromerhalt

Der Lampenlichtstromerhalt einer einzelnen Lampe muss aus den Messungen ihres Lichtstroms berechnet werden, die zu entsprechenden Zeitpunkten unter den Bedingungen nach Anhang G durchgeführt werden. Der Lampenbetrieb zwischen diesen Messungen muss den Vorschriften in Anhang H entsprechen.

8.9.Z4 Lampenüberlebensfaktor

Das Überleben einer einzelnen Lampe muss durch den Betrieb von Lampen unter den Bedingungen nach Anhang H bestimmt werden, bis die Lampe nicht mehr brennt oder einen zu geringen Lichtstrom liefert (der Lichtstrom ist im Zweifelsfall zu gering, wenn er deutlich kleiner als 50 % des Bemessungslichtstroms ist).

8.9.Z5 Quecksilbergehalt

Der mittlere Quecksilbergehalt muss nach dem CV-AAS-Verfahren nach EN 62321-4 gemessen werden.

8.9.Z6 Empfindlichkeit gegen Umgebungstemperaturen im Inneren von Leuchten

Da Natriumdampf-Hochdrucklampen bei hohen Temperaturen arbeiten, sind ihre lichttechnischen Eigenschaften für den üblichen Betriebstemperaturbereich im Leuchteninneren unempfindlich.

9 Hinweise für die Konstruktion von Vorschaltgeräten und Zündgeräten

9.1 Allgemeines

Vorschaltgeräte und Zündgeräte sollten den folgenden Anforderungen entsprechen, um zuverlässige Zünd- und Betriebsbedingungen sicherzustellen. Diese Prüfungen stellen keine Lampenanforderungen dar.

Sofern nicht anders festgelegt, sollten diese Anforderungen über den Bereich von 92 % bis 106 % der Bemessungsspannung des Vorschaltgerätes eingehalten werden.

9.2 Hinweise für die Konstruktion von Zündgeräten (externer Typ)

Ein Zündgerät sollte Lampen zünden, die der vorgeschriebenen Lampen-Zündprüfung entsprechen.

Die Referenzgeräteeinstellungen für die Zündung auf den Datenblättern sind nur für die Lampen-Zündprüfung und nicht dazu vorgesehen, irgendwelche praktischen Zündgeräteeigenschaften vorherzubestimmen.

Bei der Konstruktion eines Zündgerätes sollte die Pulsspannungsdämpfung aufgrund der Leitungskapazität berücksichtigt werden.

9.3 Hinweise für die Konstruktion von Vorschaltgeräten

9.3.1 Allgemeines

Die Spezifikation für Vorschaltgeräte sollte für das Zündgerät festlegen, dass Hinweise bezüglich des höchsten Kapazitätswertes zur Verfügung gestellt werden, mit dem die festgelegten Anforderungen an die Lampenzündung erreicht werden können.

9.3.2 Strom-Verzerrungsfaktor

Der Strom-Verzerrungsfaktor sollte mit den Anforderungen nach IEC 60923, 9.1, übereinstimmen.

9.3.3 Lampen-Betriebsgrenzen als Information für die Vorschaltgeräte-Konstruktion (siehe Anhang C)

Jedes der Lampendatenblätter weist ein Diagramm der Lampenspannungs- und Lampenleistungsgrenzen auf, innerhalb denen die Lampen betrieben werden sollten. Die Grenzlinie für die Mindestspannung (linke Seite des Diagramms) ist die Linie, die eine Lampe mit der bei Bemessungsleistung niedrigsten zulässigen Spannung berücksichtigt.

Die Grenzlinie für die höchste Spannung (rechte Seite des Diagramms) ist die Kennlinie mit genügend hoher Spannung, um

- a) eine Lampe mit höchster Spannung bei 0 h Brenndauer,
- b) den Spannungsanstieg während der Lebensdauer,
- c) den höchsten Spannungsanstieg aufgrund des Betriebes der Lampe in der Leuchte zu berücksichtigen.

Die Leistungsgrenzlinien (obere und untere Linie des Diagramms) sind ausgewählt im Hinblick auf die Auswirkung der Lampenleistung auf Betriebseigenschaften, wie Anfangslichtabgabe, Lichtstromverhältnis, Lampenlebensdauer, Lampenanlauf usw.

Die Versorgungsspannungsgrenzen für den Lampenbetrieb mit induktivem Vorschaltgerät (Drosselspule) sollten den unten angegebenen Werten entsprechen. Die obere Versorgungsspannungsgrenze sollte während der Lampenbenutzung nicht dauernd überschritten werden, andernfalls sind besondere Vorkehrungsmaßnahmen erforderlich. Kurzzeitige Überschreitungen dieser Grenzen sind zulässig.

Die Spannungsgrenzen betragen:

- a) für Bemessungsversorgungsspannungen zwischen 100 V und 150 V:
 - zwischen 95 % und 105 % der Bemessungsspannung des Vorschaltgerätes;
- b) für Bemessungsversorgungsspannungen zwischen 220 V und 240 V:
 - die untere Versorgungsspannungsgrenze: 95 % der Bemessungsspannung des Vorschaltgerätes;
 - die oberen Versorgungsspannungsgrenzen betragen:
 - für Lampenleistungen unter 150 W: Bemessungsspannung des Vorschaltgerätes + 7 V;
 - für Lampenleistungen 150 W und darüber: Bemessungsspannung des Vorschaltgerätes + 10 V.

Die Lampenleistung, die von einer Referenzlampe erreicht und an einem Vorschaltgerät bei Bemessungsspannung gemessen wird, sollte mit den Anforderungen nach IEC 60923, Abschnitt 15, übereinstimmen.

Die Lampenbetriebsgrenzen und eine typische Vorschaltgerätekenmlinie sind auf jedem Lampendatenblatt angegeben.

9.4 Eigenschaften des nordamerikanischen Zündpulses

Das Zündgerät kann integrierter Teil des Vorschaltgerätes oder getrennt von diesem sein. In beiden Fällen sollte es die folgenden allgemeinen Anforderungen zusammen mit denen auf dem Lampendatenblatt erfüllen.

Der Zündpuls sollte auf den Boden- oder Mittelkontakt des Anschlusses der Lampenfassung mit angeschlossener Leitung zwischen Vorschaltgerät und Lampenfassung (oder ihrer äquivalenten Kapazität) aufgebracht werden.

Die Messung des Zündpulses sollte mit einer nachgebildeten Lampenlast von 20 pF über den Anschlüssen an den Lampenfassungsanschlüssen durchgeführt werden. Die Pulshöhe sollte von der 0-Linie der Versorgungsspannung gemessen werden. Die kleinste Pulsfolgefrequenz sollte ein Puls je Schwingungsperiode für Vorschaltgeräte mit nachteilendem (induktivem) Schaltkreis und ein Puls je Halbperiode für Vorschaltgeräte mit voreilendem (kapazitivem) Schaltkreis betragen.

Die Pulslage für Vorschaltgeräte mit nachteilendem Schaltkreis sollte erstens innerhalb der Zeit liegen, in der die Leerspannung 90 % ihres Scheitelwertes überschreitet, und zweitens sich nicht später als 20 elektrische Winkelgrade nach der Halbwellenmitte (das sind 110 Grad oder 290 Grad oder beides) befinden.

Die Pulslage für Vorschaltgeräte mit voreilendem Schaltkreis sollte erstens innerhalb der Zeit liegen, in der die Leerspannung 90 % ihres Scheitelwertes überschreitet, und zweitens sich nicht später als 15 elektrische Winkelgrade nach der Halbwellenmitte (das sind 105 Grad und 285 Grad) befinden.

Die niedrige Ausschaltdauer des Stromes ist auf dem entsprechenden Lampendatenblatt angegeben.

ANMERKUNG Die niedrige Ausschaltdauer des Stromes ist definiert durch die Zeit, in der der Momentanwert des Stromes am Ende jeder Halbperiode unter 1,0 A liegt. Diese Festlegung wird für CWA-Vorschaltgeräte (= Konstantleistungs-Spartransformator, en: constant wattage autotransformer) benötigt.

10 Hinweise für die Leuchtenkonstruktion

ANMERKUNG Diese Hinweise beziehen sich auf die Überprüfung von Parametern der Leuchtenkonstruktion, die einzuhalten sind, um sicherzustellen, dass die Bedingungen in der Leuchte nicht einen Frühausfall von Lampen, die mit dieser Norm übereinstimmen, hervorrufen. Diese Prüfungen stellen keine Lampenanforderungen dar.

10.1 Spannungsanstieg an den Lampenanschlüssen

Die Erhöhung der Lampenspannung, bestimmt in Übereinstimmung mit dem entsprechenden Verfahren nach Anhang D, sollte den im entsprechenden Lampendatenblatt angegebenen Wert nicht überschreiten.

Die Prüfungen sollten in Übereinstimmung mit den entsprechenden Anforderungen nach Anhang D durchgeführt werden.

10.2 Lampenkolbentemperaturen

Der Lampenkolben sollte an keiner Stelle die folgenden Temperaturen überschreiten.

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| – Europäische Praxis | |
| 150 W oder kleiner | 310 °C |
| über 150 W (mit Ausnahme von 600 W) | 400 °C |
| 600 W | 480 °C (in Beratung) |
| – Nordamerikanische Praxis | |
| Kolbentyp RL38 | 385 °C |
| Andere | 400 °C |

- | | |
|---------------------|--------|
| – Japanische Praxis | |
| 70 W oder kleiner | 385 °C |
| über 70 W | 400 °C |

Während der Messung sollte die Lampe mit ihrer Bemessungsleistung betrieben werden.

ANMERKUNG 1 Diese Werte gelten nicht für Lampen mit äußeren Kolben aus Quarzglas.

ANMERKUNG 2 Die in 10.2 genannten Grenzwerte sollten mit Vorbehalt betrachtet werden. Diese Grenzen sind mit Rücksicht auf das Lampenmaterial festgelegt, hierbei sollte jedoch in Betracht gezogen werden, dass im Allgemeinen wahrscheinlich die Grenze für den Brennspannungsanstieg nach 10.1 überschritten wird, wenn die Leuchte ein Erreichen dieser Grenztemperatur bewirkt.

11 Maximale Lampen-Hüllkurven

Maximale Lampen-Hüllkurven werden zur Unterstützung des Leuchtenkonstruktors zur Verfügung gestellt und basieren auf einer Lampe mit Maximalmaßen. Eingeschlossen ist hierbei der Kolben/Sockel-Versatz, siehe Anhang I.

Die Beachtung dieser Anforderungen bei der Leuchtenkonstruktion stellt sicher, dass Lampen dieser Norm mechanisch in die Leuchte einsetzbar sind.

Die mechanische Einsetzbarkeit des Lampensockels und des an diesen angrenzenden Teiles des Lampenkolben-Halses in die Fassung wird durch die Übereinstimmung der Lampe mit den Kontaktgabeln nach IEC 60061-3 geprüft.

12 Nummernsystem für die Lampendatenblätter

Die erste Nummer steht für die Nummer dieser Publikation (IEC 60662), gefolgt von den Buchstaben „IEC“.

Die zweite Nummer ist die Nummer des Lampendatenblattes.

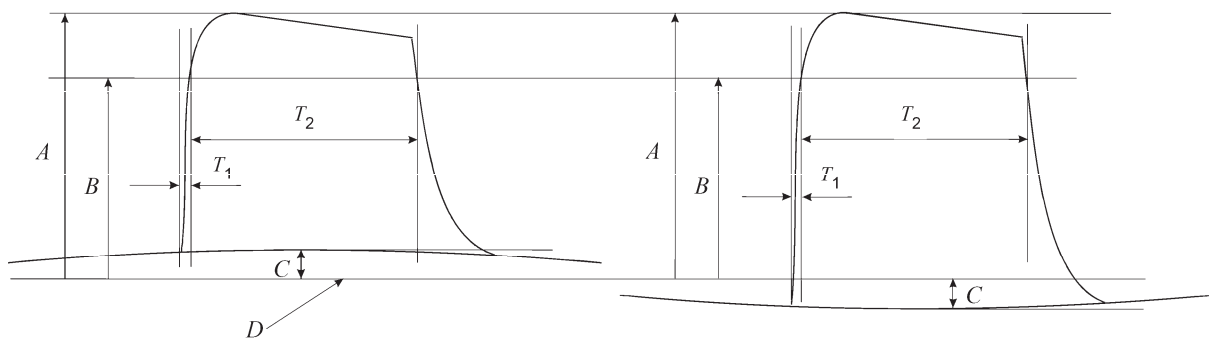
Die dritte Nummer zeigt die Ausgabe der Seite des Datenblattes an. In Fällen, in denen ein Datenblatt aus mehr als einer Seite besteht, ist es möglich, dass einzelne Seiten unterschiedliche Ausgabennummern aufweisen, wobei die Datenblatt-Nummer gleich bleibt.

Anhang A (normativ)

Kurvenform des Spannungspulses für die Lampen-Zündprüfung (schematische Zeichnungen)

A.1 Kurvenformen, die mit dem Referenzgerät erreicht werden

Die Kurvenformen, die mit dem Referenzgerät nach 8.2, Fußnote, erreicht werden, sind beispielhaft in Bild A.1 und Bild A.2 gezeigt.



Legende

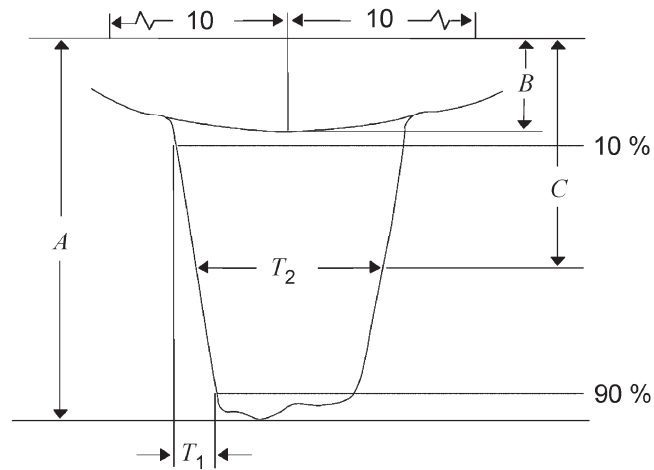
- | | |
|---|---|
| <p><i>A</i> Potentialdifferenz zwischen der höchsten Pulshöhe und dem Nullspannungspegel (<i>D</i>) der Leerspannung</p> <p><i>B</i> 90 % von <i>A</i></p> <p><i>T</i>₁ Pulsanstiegszeit</p> | <p><i>C</i> $\sqrt{2} \times$ Effektivwert der Prüfspannung, wie auf dem Lampendatenblatt festgelegt</p> <p><i>D</i> Nullspannungspegel</p> <p><i>T</i>₂ Pulsdauer, wie auf dem Lampendatenblatt festgelegt</p> |
|---|---|

Bild A.1 – Kurvenform: positiver Puls während einer positiven Halbwelle

Bild A.2 – Kurvenform: positiver Puls während einer negativen Halbwelle

A.2 Praxis in Nordamerika

Der Zündpuls muss bei der Messung mit einer nachgebildeten Lampenlast von 20 pF über den Lampenfasungsanschlüssen die folgenden Eigenschaften haben. Die Pulsform muss eine Rechteckschwingung sein, wie in Bild A.3 festgelegt. Die Anstiegszeit *T*₁ ist das Zeitintervall zwischen den Momentanwerten der Amplituden von 10 % und 90 %, gemessen von der Abtrennung von der Leerspannung bis zum Scheitelwert des Pulses. Die Pulsbreite *T*₂ ist das Zeitintervall des Pulses bei *C* (50 % von *A*). Die Pulshöhe *A* muss vom Nullspannungspegel der Versorgungsspannung gemessen werden. Die Pulsfolgefrequenz muss ein Puls je Periode betragen. Die Pulslage auf der sinusförmigen Spannungskurvenform muss innerhalb von ± 10 elektrischen Graden von *B* (dem Scheitelwert der Leerspannungskurvenform) sein. Die Pulsrichtung muss in Phase mit der negativen Halbwelle der Versorgungsspannung sein. Der Puls muss auf den Boden-Mittenanschluss des Lampensockels aufgebracht werden, wobei die Sockelhülse zu erden ist.



Legende

A	Pulshöhe, wie auf dem Lampendatenblatt festgelegt	T_1	Anstiegszeit, wie auf dem Lampendatenblatt festgelegt
B	$\sqrt{2} \times$ Effektivwert der Prüfspannung, wie auf dem Lampendatenblatt festgelegt	T_2	Pulsdauer, wie auf dem Lampendatenblatt festgelegt
C	50 % von A		

Bild A.3 – Form und Parameter des in Nordamerika verwendeten Pulses

Anhang B (informativ)

Schematische Datenblätter für die örtliche Darstellung der Lampenmaße

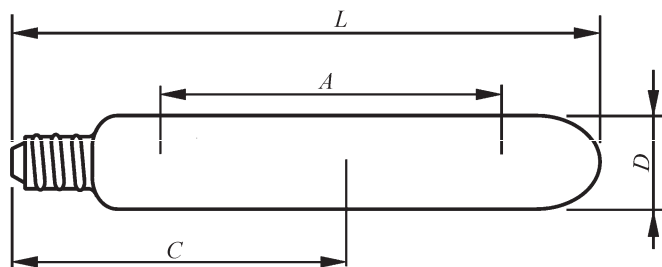


Bild B.1 – Lampe mit Röhrenkolben *)

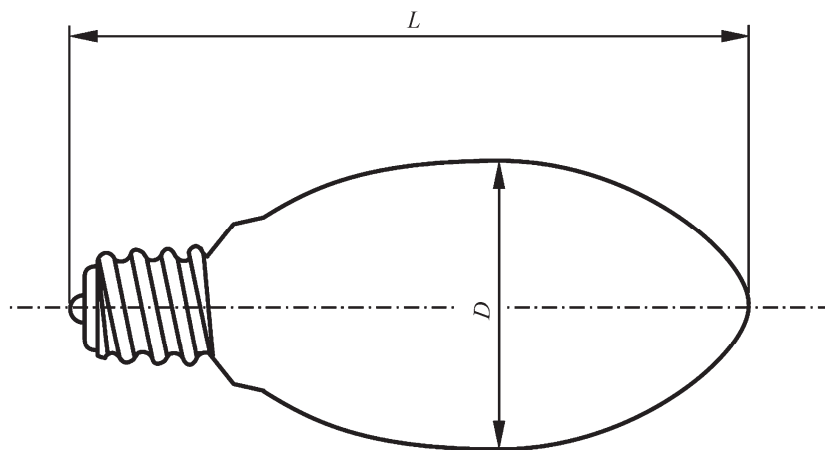


Bild B.2 – Lampe mit elliptischem Kolben *)

Legende

- A Bogenlänge
 C Lichtschwerpunktstand
 D Kolbendurchmesser
 L Gesamtlänge

*) Zu den Sockeln siehe IEC 60061-1, 7004-nn

Socket	nn
E26/24	21A
E27	21
E39	24A
E40	24

C/A11

60662-IEC-0001

Anhang C (normativ)

Anleitung zur Bestimmung von Viereckdiagrammen

C.1 Allgemeines

In einem Beleuchtungssystem mit Natriumdampf-Hochdrucklampen (HPS-Lampen) beeinflussen mehrere veränderliche Größen das Betriebsverhalten. Zusätzlich zur normalen Produktionsstreuung sowohl bei der Lampenspannung als auch bei der Vorschaltgeräte-Impedanz sind noch andere Einflussgrößen zu berücksichtigen: Versorgungsspannungs-Schwankungen, Veränderungen der Lampeneigenschaften während der Lebensdauer und Einfluss der Leuchten durch die in den Entladungsbogen zurückreflektierte Strahlungsenergie. Dieses dynamische System lässt sich leichter verstehen, wenn es in Form eines Diagramms, in dem die Grenzen für die Lampenparameter eingezeichnet sind, dargestellt wird. Dieses Grenzwerte-Diagramm, das als „Viereckdiagramm“ bezeichnet wird, ist eine Darstellung der Lampenleistung in Abhängigkeit von der Lampenbrennspannung.

Dieser Anhang legt bestimmte technische Begriffe fest, beschreibt die Grundlage für die Bestimmung der Grenzlinien eines Vierecks und erläutert das fertige Diagramm. Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass einige früher entwickelte Viereckdiagramme eventuell mit dieser Anleitung nicht übereinstimmen.

C.2 Lampenkennlinie

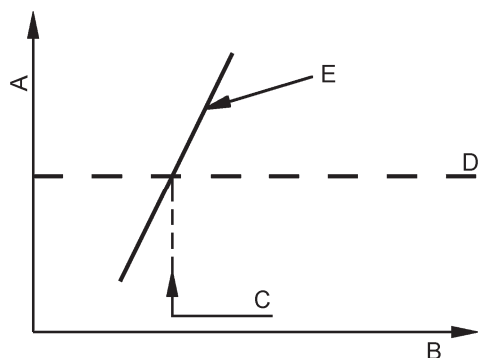
Eine Natriumdampf-Hochdrucklampe weist während ihrer Lebensdauer nicht vernachlässigbare Brennspannungsänderungen aufgrund von Leistungsänderungen auf. Dieses steht im Gegensatz zu Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, bei denen die Brennspannung bei Leistungsänderungen relativ konstant bleibt. Dieser Zusammenhang zwischen der Brennspannung (Bogenspannung) und der Leistung beruht auf der Tatsache, dass das Entladungsgefäß einer Natriumdampf-Hochdrucklampe einen Überschuss an Natriumamalgam aufweist. Während des Lampenbetriebes befinden sich Natrium und Quecksilber im flüssigen Amalgamzustand und kondensieren an einem „cold spot“ in der Nähe eines Endes des Entladungsgefäßes. Lediglich ein geringer Teil des Natriums und des Quecksilbers befindet sich im gasförmigen Zustand. Der Dampfdruck und damit die Brennspannung wird durch die „cold spot“-Temperatur bestimmt. Diese wiederum hängt von der Lampenleistung ab. Innerhalb des Bereiches um die Nennleistung ist der Zusammenhang zwischen Leistung und Spannung annähernd linear. Diese nahezu gerade Kurve (siehe Bild C.1, in dem dieser Zusammenhang dargestellt ist) wird mit „Lampenkennlinie“ bezeichnet.

ANMERKUNG Einige nordamerikanische Lampen weisen ungesättigte Dosen von Quecksilber auf. Aus diesem Grunde ist die Spannung bei diesen Lampen im Wesentlichen unabhängig von der Leistung und erhöht sich deshalb nicht während der Lebensdauer.

Die Kennlinie einer einzelnen Lampe kann durch Veränderungen der Leistung ermittelt werden, entweder durch Änderung der Versorgungsspannung oder der Vorschaltgeräteimpedanz innerhalb eines Bereiches.

Der Punkt, an dem eine Lampenkennlinie die Linie der Bemessungsleistung kreuzt, bestimmt die „charakteristische Spannung“ dieser Lampe. Eine „Mittelwertlampe“ ist eine Lampe, deren „charakteristische Spannung“ mit der festgelegten Bemessungsspannung an den Lampenanschlüssen übereinstimmt.

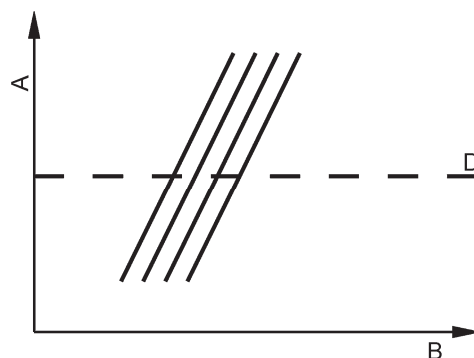
Ein Los von Lampen gleicher Leistung wird nahezu parallele Lampenkennlinien aufweisen (siehe Bild C.2). Die Neigungen dieser Kennlinien nehmen mit zunehmender charakteristischer Spannung zu. Die charakteristische Spannung steigt mit der Lampenlebensdauer an.



Legende

- A Lampenleistung (W);
- B Lampenspannung (V);
- C Charakteristische Spannung;
- D Bemessungsleistung;
- E Lampenkennlinie

Bild C.1 – Zusammenhang von Leistung und Spannung einer Natriumdampf-Hochdrucklampe



Legende

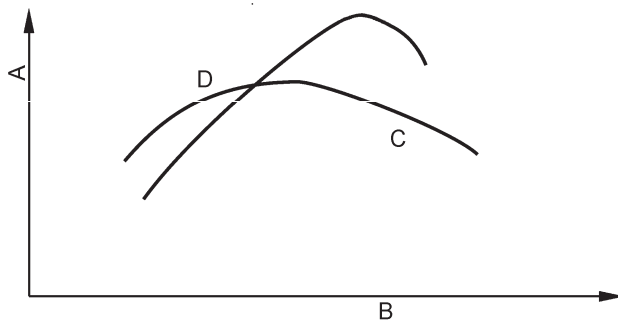
- A Lampenleistung (W);
- B Lampenspannung (V);
- D Bemessungsleistung;

Bild C.2 – Lampenkennlinien verschiedener Natriumdampf-Hochdrucklampen

C.3 Vorschaltgerätekennlinie

Beim Betrieb von Natriumdampf-Hochdrucklampen an einem Vorschaltgerät mit konstanter Versorgungsspannung ändern sich die Lampenbetriebsspannung und die Leistung entsprechend der Vorschaltgerätekennlinie. Bild C.3 zeigt zwei typische Vorschaltgerätekennlinien. Diese Kurven erhält man durch die Messung von Leistung und Spannung von Lampen mit unterschiedlicher charakteristischer Spannung oder durch die Messung einer Lampe, deren Spannung durch von außen bewirktes Anheben der „cold spot“-Temperatur des Entladungsgefäßes variiert wurde.

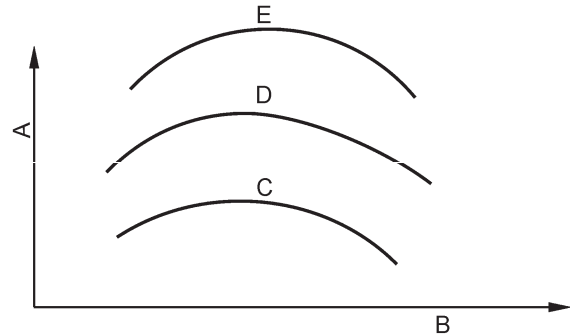
Eine Schar von Vorschaltgerätekennlinien wird durch die Veränderung der Versorgungsspannung erzeugt. Bild C.4 zeigt diesen Effekt bei Bemessungsversorgungsspannung sowie bei angehobener und reduzierter Versorgungsspannung.



Legende

- A Lampenleistung (W)
- B Lampenspannung (V)
- C induktives Vorschaltgerät
- D regelndes Vorschaltgerät

Bild C.3 – Typische Vorschaltgerätekennlinien



Legende

- A Lampenleistung (W)
- B Lampenspannung (V)
- C reduzierte Versorgungsspannung
- D Bemessungsversorgungsspannung
- E angehobene Versorgungsspannung

Bild C.4 – Typische Kennlinien eines induktiven Vorschaltgerätes mit unterschiedlichen Versorgungsspannungen

C.4 Obere Leistungsgrenze

Die obere Linie des Viereckdiagramms legt die obere Leistungsgrenze der Natriumdampf-Hochdrucklampe fest. Die obere Leistungsgrenze wird durch die höchste zulässige Betriebstemperatur des Entladungsgefäßes bestimmt. Diese maximal zulässige Leistung ist als Wert definiert, bei dem die Lampenlebensdauer verringert wird, wenn die Lampe während mehr als etwa 25 % ihrer Betriebsdauer bei diesem Wert betrieben wird. Die obere Leistungsgrenze liegt üblicherweise etwa 20 % bis 30 % über der Bemessungsleistung.

Weiterhin ist bei der Festlegung der oberen Leistungsgrenze zu beachten, dass sie oberhalb der Kennlinie eines Referenzvorschaltgerätes liegen sollte, welches an erhöhter Versorgungsspannung betrieben wird (in Nordamerika beispielsweise bei 105 %). Der Abstand zwischen dem Scheitel dieser Referenzvorschaltgeräte-Kennlinie und der oberen Leistungsgrenze berücksichtigt die Herstell- und Konstruktionsabweichungen bei Serienvorschaltgeräten.

Die tatsächliche Lage dieser Grenzlinie in einem Viereckdiagramm wird schließlich nach eingehender Betrachtung der praktischen Produkthanforderungen festgelegt. Die Lage in Bezug auf die Bemessungsleistung hängt vom Lampentyp ab, da es zweckmäßig sein kann, die optimale Wandbelastung einiger Entladungsgefäße im Hinblick auf die Erfüllung anderer Konstruktionsanforderungen zu ändern.

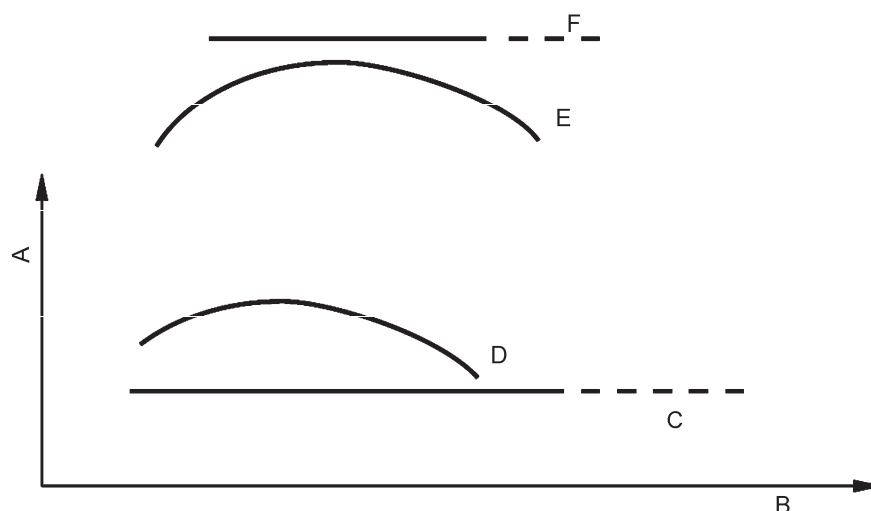
C.5 Untere Leistungsgrenze

Die untere Leistungsgrenze soll zufriedenstellenden Lampenbetrieb sicherstellen, hinsichtlich:

- a) des Lampen-Anlaufverhaltens;
- b) des stabilen Lampenbetriebes;
- c) der Lichtausbeute;
- d) der Farbwiedergabe und Gleichmäßigkeit.

Diese Grenzlinie liegt etwa 20 % bis 30 % unter der Bemessungsleistung und muss unterhalb der Kennlinie eines Referenzvorschaltgerätes liegen, welches an reduzierter Versorgungsspannung betrieben wird (in Nordamerika beispielsweise bei 95 %). Der Abstand zwischen der Referenzvorschaltgeräte-Kennlinie und der unteren Leistungsgrenze berücksichtigt die Herstell- und Konstruktionsabweichungen bei Serienvorschaltge-

räten. Die Lage dieser Grenzlinie in einem Viereckdiagramm wird schließlich nach eingehender Betrachtung der praktischen Produkthanforderungen festgelegt. Bild C.5 zeigt die oberen und unteren Leistungsgrenzlinien und ihre Lage in Bezug auf die erwähnten Referenzvorschaltgeräte-Kennlinien.



Legende

- A Lampenleistung (W)
- B Lampenspannung (V)
- C untere Leistungsgrenze
- D Referenzvorschaltgeräte-Kennlinie (bei reduzierter Versorgungsspannung)
- E Vorschaltgeräte-Kennlinie (bei angehobener Versorgungsspannung)
- F obere Leistungsgrenze

Bild C.5 – Obere und untere Leistungsgrenze

C.6 Minimalspannungs-Grenzlinie

Die Minimalspannungs-Grenzlinie, die linke Seite des Viereckdiagramms, ist die Kennlinie der Lampe mit der niedrigsten zulässigen Brennschpannung. Die vereinbarte niedrigste Brennschpannung ist für jede Lampe in dem entsprechenden Lampendatenblatt festgelegt. Sie liegt links von dem Bemessungsspannungs- und dem Bemessungsleistungs-Punkt und stellt die linke Seite des Viereckdiagramms dar.

Die Vorschaltgeräte-Kennlinien dürfen die untere Leistungsgrenze nicht vor der Minimalspannungs-Grenzlinie kreuzen.

C.7 Maximalspannungs-Grenzlinie

Die Maximalspannungs-Grenzlinie bestimmt die rechte Seite des Viereckdiagramms. Sie wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- a) die höchste zulässige charakteristische Spannung einer neuen Lampe;
- b) den Anstieg der Brennschpannung während der Lampenlebensdauer;
- c) den Anstieg der Brennschpannung, der aus dem Betrieb der Lampe in einer Leuchte resultiert;
- d) den Ort der Abreißspannungen beim Betrieb an einem Referenzvorschaltgerät.

Die höchste charakteristische Spannung wird von der Lage der Abreißspannungen abgeleitet (Einzelheiten werden noch beraten). Die charakteristische Abreißspannung wird dann um einen Wert von etwa 20 % der Lampenbemessungsspannung entlang der Bemessungsleistungs-Linie reduziert. Der sich hieraus ergebende

Endpunkt setzt die höchste charakteristische Spannung fest. Ausgehend von diesem Punkt wird mit einer Reihe von Lampenspannungs-Messungen die Maximalspannungs-Grenzlinie ermittelt.

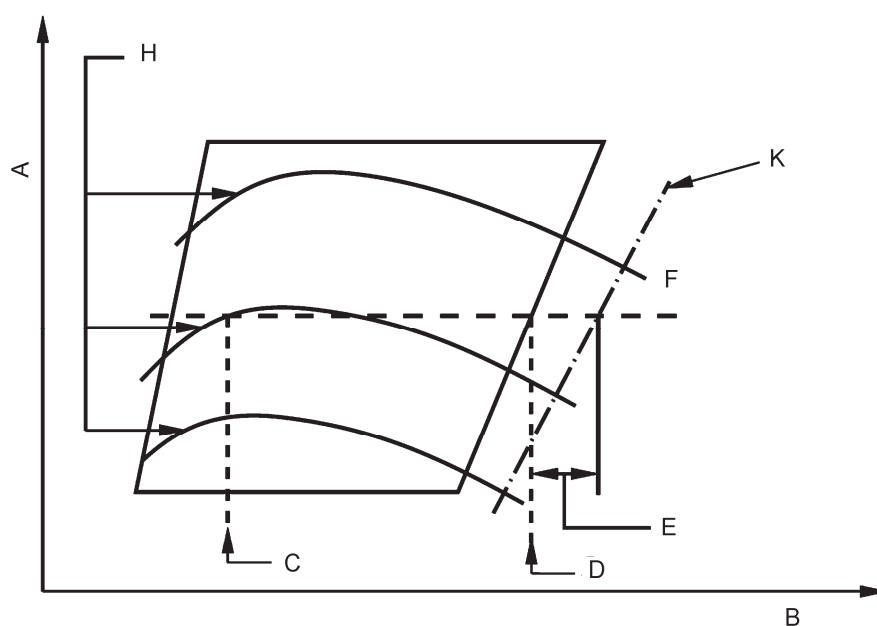
Bei der Vorschaltgerätekonstruktion sind die Maximalspannungs-Grenzlinien und die obere Leistungsgrenzlinie der Lampen eng miteinander verknüpft. Ein Heraufsetzen der Maximalspannungs-Grenzlinie bedingt auch das Heraufsetzen der oberen Leistungsgrenzlinie, da einige Vorschaltgeräte Kennlinien haben, die einen größeren Spannungsbereich nur abdecken können, wenn eine höhere Leistung zulässig ist.

C.8 Zusammenfassung

C.8.1 Erläuterungen zu Lampe und Vorschaltgerät

Das endgültige Diagramm besteht aus oberen und unteren Leistungs- sowie Minimalspannungs- und Maximalspannungs-Grenzlinien (siehe Bild C.6). Das Diagramm kann als Systemfestlegung verwendet werden, da es bestimmte Anforderungen sowohl für die Lampe als auch für das Vorschaltgerät umfasst und die Auswirkung der Leuchte einbezieht. Das Viereckdiagramm einer jeden Leistungsstufe bietet Informationen für die Vorschaltgerätekonstruktion, um einen ordnungsgemäßen Lampenbetrieb sicherzustellen.

Das endgültige Diagramm beruht auf dem Lampenbetrieb am Referenzvorschaltgerät mit den verschiedenen zulässigen Abweichungen, wie in den Abschnitten über die obere und untere Leistungsgrenzlinie beschrieben. Unabhängig davon jedoch unterliegen die Grenzen für den Lampenbetrieb vorgegebenen physikalischen Eigenschaften der Lampe und können daher auch für die Verwendung von Serienvorschaltgeräten jeglicher Art interpretiert werden. Es ist damit offensichtlich, dass das Viereckdiagramm für ein gegebenes System die Betriebsgrenzen für jede Lampe an jedem Vorschaltgerät kennzeichnet.



Legende

A	Lampenleistung (W)	D	höchste charakteristische Lampenspannung	H	Referenzvorschaltgeräte-Kennlinien bei verschiedenen Versorgungsspannungen
B	Lampenspannung (V)	E	20 % der Lampen-Nennspannung	K	Ort der Spannungs-Abreißpunkte
C	Bemessungslampenspannung	F	Bemessungslampenleistung		

Bild C.6 – Fertiges Viereckdiagramm mit Referenzvorschaltgeräte-Kennlinien und Lage der Abreißspannung

Das vollständige Viereckdiagramm beschreibt Anforderungen für die Vorschaltgerätekonstruktion, die wie folgt zusammengefasst werden können:

- a) Die Vorschaltgeräte-Kennlinie muss beide Spannungsgrenzlinien schneiden und während der gesamten Lampenlebensdauer innerhalb der Leistungsgrenzlinien verlaufen.
- b) Die Konstruktion des Vorschaltgerätes ist derart, dass unter normalen Bedingungen die Lampe stets innerhalb des Viereckdiagramms betrieben wird, nicht nur bei der Bemessungsversorgungsspannung des Vorschaltgerätes, sondern auch bei den Versorgungsspannungs-Grenzwerten, für die das Vorschaltgerät vorgesehen ist.

ANMERKUNG Da ein induktives Vorschaltgerät dem Referenzvorschaltgerät ähnelt, ist ein zufriedenstellender Betrieb des Systems nicht zu erwarten, wenn die Versorgungsspannungs-Abweichungen die in dieser Norm festgelegten Grenzen überschreiten.

- c) Eine vorzuziehende Vorschaltgeräte-Kennlinie ist eine solche, die es gestattet, dass die Lampe ihre obere Leistung bei oder vor der Maximalspannungs-Grenzlinie erreicht und von diesem Punkt an deutlich absinkt, wenn die Brennspannung zunimmt. Eine relativ flache Vorschaltgeräte-Kennlinie nahe der Lampenbemessungsleistung ist einer relativ stark ansteigenden und stark abfallenden Kennlinie vorzuziehen.
- d) Zur Vermeidung kurzer Lampenlebensdauer, instabilen Brennens und frühzeitigen Erlöschens sollte das Vorschaltgerät in der Lage sein, die Lampe über die Maximalspannungs-Grenzlinie auf der rechten Seite des Viereckdiagramms hinaus zu betreiben.

Obwohl durch das Viereckdiagramm nicht vorgegeben, muss ein Vorschaltgerät auch eine Spannungs-Absenkungsprüfung bestehen. In einer solchen Prüfung muss das Vorschaltgerät den Lampenbetrieb aufrechterhalten, wenn die Versorgungsspannung plötzlich auf einen Wert von 10 % unterhalb des Bemessungswertes für das Vorschaltgerät abgesenkt wird. Diese Anforderung ist detailliert in der Lampennorm festzulegen.

C.8.2 Erläuterungen zur Leuchtenkonstruktion

Der zulässige Brennspannungs-Anstieg aufgrund der Leuchteneinwirkung geht aus dem Viereckdiagramm nicht direkt hervor. Er ist in den einzelnen Lampendatenblättern festgelegt.

Anhang D (normativ)

Messung des Anstieges der Lampenbrennspannung für die Leuchtenkonstruktion

D.1 Allgemeines

Für die Messung dieses Parameters sind zwei Verfahren ausgearbeitet worden, die auf der europäischen und nordamerikanischen Praxis beruhen.

Es ist wichtig, dass das angewendete Verfahren benannt und vom Lampenhersteller vor Beginn dieser Prüfung anerkannt wird.

D.2 Verfahren 1: Hauptsächlich in Europa angewendet

D.2.1 Allgemeine Prüfbedingungen

D.2.1.1 Lampenalterung und -auswahl

Die Lampen müssen unter Verwendung der Vorschaltgeräte nach 9.3.2 100 h in der gleichen Brennstellung, die in der zu prüfenden Leuchte angewendet wird, gealtert werden.

Nach der Alterung müssen die Lampen bei Bemessungsversorgungsspannung unter Verwendung des entsprechenden Referenzvorschaltgerätes bei einer Umgebungstemperatur von $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ geprüft werden.

Für die Prüfung des Anstieges der Lampenbrennspannung müssen mindestens fünf Lampen ausgewählt werden, und diese müssen eine Lampenspannung haben, deren Wert kleiner oder gleich dem Maximalwert bzw. größer oder gleich dem Minimalwert ist, der auf dem entsprechenden Lampendatenblatt angegeben ist.

D.2.1.2 Für die Messung des Spannungsanstieges verwendetes Vorschaltgerät

Das Vorschaltgerät, das für die Messung des Anstieges der Lampenbrennspannung verwendet wird, muss vom gleichen Typ wie das für die Anwendung in der zu prüfenden Leuchte sein und muss den Anforderungen nach 9.3.2 dieser Norm entsprechen.

Das verwendete Vorschaltgerät muss für die freibrennende Messung und die Leuchtenmessung das gleiche sein und muss in beiden Fällen bei der bestimmungsgemäßen Montage funktionieren.

D.2.1.3 Versorgungsspannung und Frequenz

Während der Stabilisierung und Messdauer müssen Versorgungsspannung und Frequenz den in D.2.1.2 festgelegten Bemessungswerten des Vorschaltgerätes entsprechen.

Während der Stabilisierungszeit muss die Versorgungsspannung innerhalb von $\pm 1\%$ konstant gehalten werden, während der Messung muss die Spannung innerhalb von $\pm 0,5\%$ des festgelegten Prüfwertes justiert werden.

In der gesamten Zeit muss die Frequenz innerhalb von $\pm 0,5\%$ des Bemessungswertes gehalten werden.

D.2.1.4 Messgeräte

Die Geräte, die für die Messung der Lampenspannung verwendet werden, müssen echte Effektivwertmessgeräte mit einer Impedanz nicht kleiner als 100 000 Ω sein. Während der gesamten Prüfung müssen die gleichen Messgeräte verwendet werden.

D.2.1.5 Lampenbrennlage

Für die Messung der Lampenspannung in und außerhalb der Leuchte müssen seitliche und axiale Brennlage gleich bleiben. Hierfür ist es ratsam, die genaue Brennstellung durch eine entsprechende Markierung zu kennzeichnen.

Leuchten, die in mehr als einer Brennstellung betrieben werden können, brauchen nur in der gebräuchlichsten Lage geprüft zu werden.

D.2.1.6 Geringstmögliche Lampenstörungen

Wenn die Lampe ausgeschaltet wird, muss sie in jedem Fall für mindestens 60 min ungestört belassen werden, bevor sie an einen anderen Ort gebracht wird.

D.2.2 Messverfahren

D.2.2.1 Die Lampe muss freibrennend bei einer Umgebungstemperatur von $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$, bis zum Erreichen des stabilen Betriebes, mindestens jedoch für 60 min, betrieben werden.

Die Stabilisierung ist erreicht, wenn die Lampenspannung bei drei aufeinanderfolgenden Messungen im Abstand von 10 min bis 15 min eine Differenz von $\leq 1 \%$ aufweist.

D.2.2.2 Nach der Abkühlzeit muss die Lampe in die Leuchte eingesetzt werden.

D.2.2.3 Die Lampe muss bei einer Umgebungstemperatur von $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ in der Leuchte bis zum Erreichen des stabilen Betriebes, mindestens jedoch für 60 min, betrieben werden.

Die Stabilisierung wird identisch wie in der in D.2.2.1 festgelegten Methode bestimmt.

D.2.2.4 Der Endwert der in D.2.2.1 aufgezeichneten Lampenspannung muss vom Endwert der in D.2.2.3 aufgezeichneten Lampenspannung subtrahiert werden. Die resultierende Differenz ist der Spannungsanstieg der einzelnen Lampe und ist aufzuzeichnen.

D.2.2.5 Die in D.2.2.1 bis D.2.2.4 angegebenen Verfahren müssen für alle zu prüfenden Lampen wiederholt werden.

D.2.3 Auswertung der Lampenspannungsmessungen

D.2.3.1 Von den nach D.2.2.4 aufgezeichneten Werten des Spannungsanstieges der einzelnen Lampen sind der höchste und der niedrigste Wert des Spannungsanstieges zu bestimmen.

D.2.3.2 Der mittlere Anstieg der Lampenbrennspannung muss berechnet werden; für die Berechnung sind der höchste und der niedrigste in D.2.3.1 bestimmte Wert wegzulassen.

Dieser Wert des durchschnittlichen Anstieges der Lampenbrennspannung ist für den Vergleich mit dem in den entsprechenden Lampendatenblättern festgelegten Wert zu verwenden.

D.3 Methode 2: Hauptsächlich in Nordamerika angewendet

D.3.1 Allgemeine Prüfbedingungen

D.3.1.1 Lampenauswahl

Eine Referenzlampe wird von jeder Probe der gealterten Lampen ausgewählt, die mit einem geeigneten Referenzvorschaltgerät gemessen worden sind. Die Referenzlampe ist eine Lampe, bei der die gemessenen elektrischen Werte (Spannung, Leistung und Strom) innerhalb $\pm 2\%$ der im entsprechenden Lampendatenblatt angegebenen Nennwerte liegen. Es ist nur eine Referenzlampe je Leistungsklasse erforderlich.

D.3.1.2 Prüfvorschaltgerät

Das Vorschaltgerät, das für die Messung des Anstieges der Lampenbrennspannung verwendet wird, muss ein Referenzvorschaltgerät für den zu prüfenden Lampen-Typ sein.

D.3.1.3 Versorgungsspannung und Frequenz

Während der Stabilisierung und Messung müssen die Versorgungsspannung und die Frequenz gleich dem Bemessungswert des Referenzvorschaltgerätes nach D.3.1.2 sein. Während der Stabilisierung muss die Versorgungsspannung innerhalb $\pm 1\%$ konstant gehalten werden. Während der Messung ist die Spannung jedoch innerhalb $\pm 0,5\%$ des angegebenen Prüfwertes zu justieren.

D.3.1.4 Messgeräte

Die für die Messungen verwendeten Geräte müssen D.2.1.4 entsprechen.

D.3.2 Messverfahren

D.3.2.1 Die Referenzlampe muss freibrennend an einem Referenzvorschaltgerät nach D.3.1.2 bei einer Umgebungstemperatur von $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ für mindestens 60 min und bis die Lampenstabilisierung erreicht worden ist betrieben werden.

Die Stabilisierung ist in D.2.2.1 definiert. In der Prüfumgebung sollten hochreflektierende Oberflächen und Strahlungsquellen vermieden werden. Wenn die Lampe stabil brennt, ist die Lampenspannung aufzuzeichnen.

D.3.2.2 Mindestens eine Stunde vor Einsatz in die Prüfleuchte ist die Lampe etwa auf Umgebungstemperatur abzukühlen. Die Leuchte muss eine stabile Temperatur von $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ aufweisen.

D.3.2.3 Die Lampe muss in der Prüfleuchte mindestens 60 min und bis zur Erreichung der Lampenstabilisierung betrieben werden. Die Lampe ist mit dem Referenzvorschaltgerät nach D.3.1.2 zu betreiben, das außerhalb der Prüfleuchte angebracht sein muss. Die Stabilisierung wird mit dem in D.2.2.1 festgelegten Verfahren bestimmt.

D.3.2.4 Der während der Stabilisierung nach D.3.2.3 aufgezeichnete Endwert der Lampenspannung ist aufzuzeichnen.

D.3.2.5 Der Anstieg der Lampenbrennspannung für die zu prüfende Leuchte wird aus der aufgezeichneten stabilisierten Lampenspannung nach D.3.2.4 minus der stabilisierten Lampenspannung nach D.3.2.1 berechnet. Dieser Wert des Anstieges der Lampenbrennspannung muss mit dem im entsprechenden Lampendatenblatt festgelegten Wert verglichen werden.

Anhang E (informativ)

Verfahren zur Messung der Abreißspannung bei Natriumdampf-Hochdrucklampen

E.1 Allgemeines und Ziel

Das nachstehend dargestellte Verfahren kann zur Messung der Abreißspannung bei Natriumdampf-Hochdrucklampen (HPS-Lampen) eingesetzt werden. Erfahrungsgemäß sind solche Messungen nur schwierig durchzuführen, und die Zuverlässigkeit von Ergebnissen wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst.

Die große Streuung der in der Vergangenheit veröffentlichten Ergebnisse ist vermutlich auf Abweichungen bei den Versuchseinrichtungen und -verfahren zurückzuführen. Es ist anzunehmen, dass die Verwendung eines abgestimmten Verfahrens die Vergleichbarkeit von Messergebnissen verschiedenen Ursprungs ermöglicht. Es wird empfohlen, das nachstehende Verfahren als allgemein gültiges Verfahren zu verwenden.

Das Ziel des vorgeschlagenen Verfahrens besteht darin, die Lampendaten zu ermitteln, um die Linie der „maximalen Brennspannung“, d. h. die rechte Seite des Viereckdiagramms, zu bestimmen.

E.2 Theorie

Die Betriebsgrenzen einer Natriumdampf-Hochdrucklampe sind in einem Viereckdiagramm nach Bild E.2 festgelegt.

Der Brennspannungsanstieg während der Lebensdauer einer Natriumdampf-Hochdrucklampe ist eine ihrer typischen Eigenschaften. Zu einem bestimmten Zeitpunkt der Lampenlebensdauer wird ein kritischer Spannungswert erreicht, bei dem das Vorschaltgerät die Entladung nicht mehr aufrechterhalten kann. Dieser Wert wird Abreißspannung genannt, er wird von den Betriebseigenschaften sowohl der Lampe als auch des Vorschaltgerätes bestimmt. Um Abweichungen der Vorschaltgerätedaten, die auf Konstruktions- und Herstellungsschwankungen zurückzuführen sind, zu eliminieren, wird für die Ermittlung der Abreißspannung einer Prüflampe nach diesem Verfahren ein Referenzvorschaltgerät verwendet.

Dieses Verfahren zur Messung der Abreißpunkte beinhaltet den Betrieb einer Prüflampe an einem Referenzvorschaltgerät und die künstliche Erhöhung der Lampenspannung bis zum Erreichen des Abreißpunktes. Die Lampenspannung hängt mit der Amalgam-Temperatur zusammen und kann mit der Erhöhung der Temperatur im Bereich des „cold spot“ angehoben werden. Diese Temperaturerhöhung kann entweder durch eine externe Wärmequelle oder durch das Rückführen eines Teiles der von der Prüflampe ausgestrahlten Wärme auf das Entladungsgefäß erreicht werden. Ein Metallzylinder, der über die Lampe geschoben wird, oder andere künstliche Mittel ermöglichen es, die abgestrahlte Lampenenergie auf das Entladungsgefäß zu reflektieren. Für dieses Verfahren werden Lampen mit klaren Kolben empfohlen. Beschichtete Kolben streuen die abgestrahlte Energie. Sie erschweren die Messung und sollten daher vermieden werden.

Bei manchen Lampenausführungen dient ein Teil des Lampenrohres außerhalb der Entladungsstrecke als Amalgam-„cold spot“. Bei anderen Lampenausführungen stellen ein Ende oder beide Enden des Entladungsgefäßes den „cold spot“ dar. Wenn das Ende des Entladungsgefäßes, an dem sich der „cold spot“ befindet, künstlich erwärmt wird, muss eine gleichgroße oder größere Wärmemenge am entgegengesetzten Ende erzeugt werden. Dies kann künstlich durch die Anbringung eines Metallzylinders oder einer Aluminiumfolie am „entgegengesetzten“ Ende der Lampe bewirkt werden.

Da der „cold spot“ künstlich erwärmt wird, erhöhen sich Lampenspannung und -leistung entsprechend der jeweiligen Versorgungsspannung. Diese können aufgezeichnet werden, da sie der Vorschaltgerätekennlinie folgen. Der Abreißpunkt kann mit diesen Daten ermittelt werden. Bild E.3 zeigt ein Beispiel, bei dem Spannungs- und Leistungskurvenpunkte bei verschiedenen Versorgungsspannungen ermittelt und die Abreißpunkte durch den Knickpunkt im Kurvenverlauf bestimmt wurden.

E.3 Verfahren zur künstlichen Erwärmung

E.3.1 Allgemeines

Für die künstliche Erwärmung des Lampen-Entladungsgefäßes werden allgemein vier Verfahren verwendet, die nachstehend nach Beliebtheitsgrad beschrieben sind.

E.3.2 Verfahren mit Metallzylinder

Der Innendurchmesser des Metallzylinders sollte nur etwas größer als der Prüflampen-Außendurchmesser sein. Zur Erhöhung des Reflexionsgrades kann eine Aluminiumfolie als Verkleidung der Rohrinne-Seite eingesetzt werden. Ein regulierbares mechanisches Steuergerät zur Kontrolle der Rohrbewegung ist vorteilhaft, jedoch nicht unerlässlich.

Nachdem die Prüflampe eingeschaltet und stabiler Betrieb erreicht ist, wird das Rohr von dem „cold spot“ gegenüberliegenden Ende beginnend über die Lampe geschoben. Die Geschwindigkeit, mit der das Rohr über die Lampe geschoben wird, wird durch das „Gleichgewicht“ bestimmt (siehe E.4 „Beschreibung des Gleichgewichtes“).

Bei Annäherung an den erwarteten Abreißspannungswert muss diese Geschwindigkeit stufenweise reduziert werden.

E.3.3 Verfahren mit Metallzylinder und Projektionslampe

Wenn das Verfahren E.3.2 nicht zum Erlöschen der Prüflampe führt, muss zusätzlich von außen erzeugte Wärme aufgebracht werden. Hierfür sollte eine Ellipsoid-Reflektorlampe verwendet werden. Dabei muss es möglich sein, das Licht der Reflektorlampe auf den „cold spot“ der Prüflampe zu konzentrieren. Die Projektionslampe muss mittels eines Stelltransformators regulierbar sein.

Bei diesem Verfahren wird der Metallzylinder in der Lage festgehalten, bei der der „cold spot“ noch nicht abgedeckt ist. Dann wird zur Aufheizung des „cold spot“ der Lichtstrom der Projektionslampe langsam erhöht.

E.3.4 Verfahren mit Folie und Projektionslampe

Ein Stück vorgeformter Aluminiumfolie wird um das dem „cold spot“ gegenüberliegenden Lampenende angelegt. Die Folie sollte nur etwa die Hälfte des Entladungsgefäßes bedecken. Die vorgeformte Folie wird entfernt und die Lampe eingeschaltet. Nach Erreichen des stabilen Betriebes wird die Folie auf die Lampe geschoben. Nachdem die Lampe erneut stabilen Betrieb erreicht hat, wird der „cold spot“ mit Hilfe der Projektionslampe von außen aufgeheizt.

E.3.5 Verfahren mit zwei Projektionslampen

Bei diesem Verfahren wird Licht der ersten Projektionslampe auf das dem „cold spot“ gegenüberliegenden Ende des Entladungsgefäßes konzentriert; die zweite Projektionslampe wird auf das Ende mit dem „cold spot“ gerichtet. Nachdem die Prüflampe eingeschaltet und stabiler Betrieb erreicht ist, wird die erste Projektionslampe eingeschaltet und ihre Leistung langsam erhöht. Kurz vor dem erwarteten Abreißspannungspunkt wird die zweite Lampe eingeschaltet und deren Leistung langsam erhöht.

E.4 Beschreibung des Gleichgewichtes

Die Lampenspannung muss mit einer Geschwindigkeit erhöht werden, die niedrig genug ist, um das System Lampe/Vorschaltgerät in der Nähe des Gleichgewichtszustandes zu halten. Wenn die Lampenspannung zu schnell erhöht wird, werden eine falsche Vorschaltgerätekennlinie und ein falscher Abreißpunkt registriert (siehe Bild E.4).

Um festzustellen, ob das System Lampe/Vorschaltgerät nahe dem Gleichgewichtszustand ist, können zwei Versuche durchgeführt werden:

- a) Nachdem die Lampenspannung um etwa 5 V bis 10 V erhöht wurde, sollten die Lage des Zylinders (oder die Leistung der externen Lichtquelle) festgehalten sowie Lampenspannung und -leistung beobachtet werden. Bei Gleichgewichtszustand des Systems wird der Betriebspunkt entweder unverändert bleiben oder sich entlang der Vorschaltgerätekennlinie verschieben. Bei zu schneller Spannungserhöhung wird die Lampenleistung steigen, nachdem der Zylinder in seiner Lage fixiert wurde. Der Betriebspunkt wird sich dann auf die tatsächliche Vorschaltgerätekennlinie verlagern (siehe Bild E.5).
- b) Der zweite Versuch besteht darin, den Zylinder nach Erhöhung der Lampenspannung um 10 V oder mehr zu entfernen. Die wahre Vorschaltgerätekennlinie wird dabei nochmals aufgezeichnet, während die Lampe zu ihrer normalen Betriebsspannung zurückkehrt. Wenn beide Linien sich überdecken, ist das System Vorschaltgerät/Lampe im Gleichgewicht. Von den beiden Versuchen ist dieser einfacher anzuwenden.

E.5 Ausrüstung und Prüflampen (siehe auch die Anmerkungen 1 und 2)

Die Ausrüstung besteht aus Folgendem:

- Spannungsregler oder Netzspannungskonstanthalter;
- Referenzvorschaltgerät;
- Messgeräte, soweit erforderlich, zur genauen Aufzeichnung der echten Effektivwerte von Spannung und Leistung;
- Lampenfassung und Verdrahtung;
- Aluminiumfolie;
- zylindrische Metallhülse (wahlweise mit mechanischer Positionierungs-Vorrichtung);
- Teslaspule oder externes Zündgerät;
- Ellipsoid-Reflektorglühlampe mit Spannungssteuereinrichtung;
- Prüflampen in klarer Ausführung, 100 h gealtert.

ANMERKUNG 1 – Ausrüstung

Die Versorgungsspannung und deren Frequenz sollten innerhalb $\pm 0,5 \%$ konstant gehalten werden. Während der aktuellen Messung sollte die Versorgungsspannung jedoch um nicht mehr als 0,2 % vom Prüfwert abweichen. Der gesamte Oberschwingungsanteil der Versorgungsspannung sollte 3 % nicht überschreiten und wird als Summe der Effektivwerte der einzelnen Oberschwingungen definiert, wobei die Grundwelle mit 100 % anzusetzen ist. Das bedeutet, dass die Spannungsquelle genügend leistungsfähig sein und der Schaltkreis der Versorgungsspannung eine Impedanz haben sollte, die gegenüber der Impedanz des Vorschaltgerätes hinreichend klein ist.

Es sind auf dem Markt verschiedene digitale Spannungs- und Leistungsmesser mit analogem Gleichspannungsausgang verfügbar. Andere echte Effektivwert-Spannungs- und Leistungsmesser können ebenfalls verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass sie einen linearen Ausgang aufweisen und die Impedanzgrenzen den Anforderungen an die Messung von Natriumdampf-Hochdrucklampen angepasst sind.

Bezüglich der Messung des Lampenspannungs-Anstieges wird zusätzlich gefordert, dass die Ansprechzeit der Messeinrichtung mindestens der Änderungsgeschwindigkeit von Spannung und Leistung entsprechen sollte. Geräte mit sehr langer Einschwingzeit sind ungeeignet.

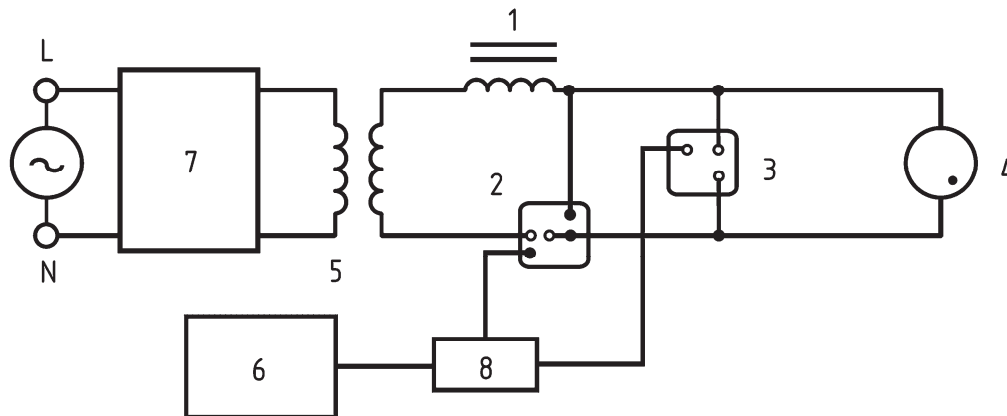
Zum Zünden der Prüflampen wird eine Teslaspule bevorzugt. Auch externe Zündgeräte sind verwendbar, jedoch sind hierbei besondere Vorkehrungen zu treffen, um die Beschädigung anderer Ausrüstungsteile zu vermeiden.

ANMERKUNG 2 – Prüflampe

Neue Prüflampen sollten unter normalen Betriebsbedingungen vor der Verwendung 100 h gealtert werden. Es sollten Lampen in klarer Ausführung verwendet werden.

Wiederholungsprüfungen an ein und derselben Prüflampe in geänderter Betriebslage sollten erst durchgeführt werden, wenn sich die Lampe wieder stabilisiert hat.

Stabilisierung wird festgestellt, indem die elektrischen Lampendaten nach einer Betriebsdauer von 1 h und danach in Abständen von 10 min bis 15 min beobachtet werden und die bei drei nacheinander durchgeführten Messungen festgestellten Abweichungen nicht größer als 1 % sind. Wenn eine Lampe an einem Vorschaltgerät eingebrannt wurde und danach, ohne zu erlöschen, auf ein Referenzvorschaltgerät umgeschaltet wird, ist üblicherweise eine zusätzliche Betriebsdauer erforderlich, um die Lampe in den Gleichgewichtszustand zu bringen.



Legende

- 1 Referenzvorschaltgerät
- 2 Leistungsmesser
- 3 Spannungsmesser
- 4 Natriumdampf-Hochdrucklampe
- 5 Trenntransformator
- 6 Datenaufzeichnungs-Gerät
- 7 Regler
- 8 Schnittstelle

Bild E.1 – Beispiel einer Prüfschaltung

E.6 Prüfablauf

Der Prüfablauf ist wie folgt.

- a) Aufbau der erforderlichen Ausrüstungsgegenstände und Zusammenschalten der Teile der Prüfschaltung (siehe Bild E.1).
- b) Positionierung von Metallzylinder, Aluminiumfolie und/oder Projektionslampe(n), soweit für das gewählte Aufheizverfahren erforderlich.
- c) Stromversorgung der Prüfschaltung und Nennversorgungsspannung des Referenzvorschaltgerätes einschalten. Beginn der Messwerte-Aufzeichnung und Einschalten der künstlichen Aufheizung, nachdem die Lampe ihren Arbeitspunkt erreicht hat.

WARNHINWEISE:

Während der Lampenzündung sind alle Messgeräte aus der Schaltung herauszunehmen, um elektronische Bauteile vor einer Zerstörung durch den Zündspannungspuls zu bewahren.

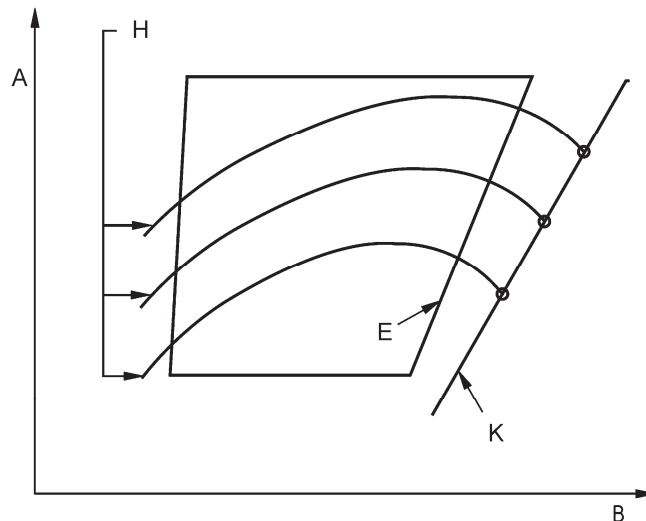
Wenn ein Zündgerät verwendet wird, ist dieses nach der Lampenzündung aus der Schaltung herauszunehmen, um eine Wiederezündung nach Erreichen des Abreißpunktes und damit eine mögliche Beschädigung der Messgeräte zu verhindern.

- d) Einschalten der künstlichen Aufheizung, soweit erforderlich. Beobachten der stetigen Erhöhung der Lampenspannung und Einhalten des Gleichgewichtszustandes. Wenn mit dem ersten Verfahren keine genügend hohe Anhebung der Lampenspannung erzielt werden kann, um das Abreißen der Entladung zu bewirken, ist eines der Alternativ-Verfahren anzuwenden.

- e) Nach Abkühlen der Prüflampe oder bei Verwendung einer neuen Prüflampe sind jeweils die Schritte c) und d) für zwei andere Versorgungsspannungseinstellungen nach 9.3.2 zu wiederholen.

E.7 Prüfbericht

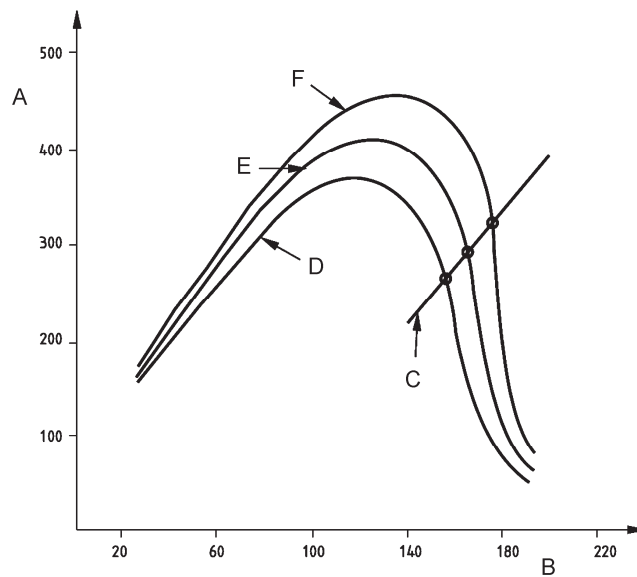
Für jeden einzelnen Lampentyp sind für einen vollständigen Prüfvorgang jeweils drei Spannungs-Abreißpunkte zu bestimmen. Bei unterschiedlichen Versorgungsspannungen ergeben sich unterschiedliche Messpunkte. Die Verbindung dieser drei Messpunkte ergibt die Abreißspannungslinie, siehe Bild E.2.



Legende

- A Lampenleistung (W)
- B Lampenspannung (V)
- E maximale Brennspannung
- H Kennlinien des Referenzvorschaltgerätes bei der in 9.3.2 festgelegten Bemessungsspannung sowie bei niedriger und höherer Versorgungsspannung
- K Abreißspannungs-Linie

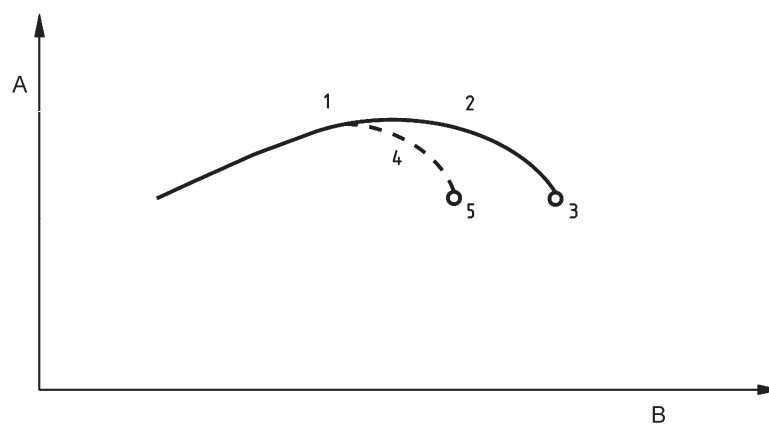
Bild E.2 – Typisches Viereck-Diagramm mit Spannungs-Abreißpunkten



Legende

- A Lampenleistung (W)
- B Lampenspannung (V)
- C Abreißspannungs-Linie
- D untere Spannung
- E Bemessungsspannung
- F obere Spannung

Bild E.3 – Beispiel von Vorschaltgerätekennlinien für eine Natriumdampf-Hochdrucklampe 400 W mit Spannungs-Abreißpunkten



Legende

- A Lampenleistung (W)
- B Lampenspannung (V)
- 1 Arbeitspunkt bei Gleichgewicht für eine offene Leuchte
- 2 Tatsächliche Kennlinie für ein gegebenes Vorschaltgerät und Versorgungsspannung
- 3 Tatsächlicher Abreißspannungs-Punkt
- 4 Zu schnell angehobene Lampenspannung. Lampe und Vorschaltgerät sind nicht im Gleichgewicht.
- 5 Falscher Abreißspannungs-Punkt

Bild E.4 – Fehlerhafte Messung des Abreißpunktes infolge zu schneller Lampenspannungs-Anhebung