

	DIN IEC 61821 (VDE 0161-103)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 91.160.20; 93.120	Einsprüche bis 2008-08-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 61821 (VDE 0161-103):2003-07 Entwurf Elektrische Anlagen für Beleuchtung und Befeuerung von Flugplätzen – Instandhaltung von Konstantstrom-Serienkreisen für Flugplatzbefeuerungsanlagen (IEC 97/131/CD:2008) Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Maintenance of aeronautical ground lighting constant current series circuits (IEC 97/131/CD:2008) Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes – Maintenance des circuits série à courant constant pour le balisage aéronautique au sol (CEI 97/131/CD:2008) Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungstermin 2008-06-16 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 als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 52 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 97/131/CD:2008 „Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Maintenance of aeronautical ground lighting constant current series circuits“ (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 TC 97 „Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes“ 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 diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 229 „Elektrische Anlagen für Beleuchtung und Befeuerung von Flugplätzen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61821 (VDE 0161-103):2003-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Bisherige Abschnitte 7.2.2 und 7.2.3 wurden zusammengefasst.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, 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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60903:2003	IEC 60903:2002 + Corrigendum 2003, modifiziert	DIN EN 60903 (VDE 0682-311):2004-07	VDE 0682-311
—	IEC/TS 62143	—	—
—	ISO/IEC Guide 51: 1999	DIN 820-120:2001-10	—

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-120:2001-10, *Normungsarbeit – Teil 120, Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen (ISO/IEC-Guide 51:1999)*

DIN EN 60903 (VDE 0682-311):2004-07, *Arbeiten unter Spannung – Handschuhe aus isolierendem Material (IEC 60903:2002 + Corrigendum 2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60903:2003*

**Elektrische Anlagen für Beleuchtung und Befeuerung von Flugplätzen –
Instandhaltung von Konstantstrom-Serienkreisen für
Flugplatzbefeuerungsanlagen**

Inhalt

	Seite
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Kompetenz von Personen	9
4.1 Zweck	9
4.2 Anforderungen	9
5 Leitung von Instandhaltungstätigkeiten	10
5.1 Zweck	10
5.2 Anforderungen	10
5.2.1 Organisatorische Funktionen und Verantwortlichkeiten	10
5.2.2 Einsatz von Auftragnehmern	10
5.2.3 Instandhaltungsplan	10
5.2.4 Instandhaltungsverfahren	11
5.2.5 Zugangsberechtigung für die Arbeitsbereiche einer Flugplatzbefeuerungsanlage	12
5.2.6 Anzahl der Mitarbeiter	12
6 Sicherheitsanforderungen	13
6.1 Zweck	13
6.2 Anforderungen	13
6.2.1 Sicherheitsmaßnahmen	13
6.2.2 Arbeiten unter Spannung	14
6.2.3 Sicherheitsüberprüfungen	14
6.2.4 Werkzeuge und Prüfeinrichtungen	15
6.2.5 Sicherheitseinrichtungen	15
6.2.6 Persönliche Schutzausrüstung	15
7 Instandhaltungsverfahren von Flugplatzbefeuerungsanlagen	15
7.1 Zweck	15
7.2 Anforderungen	15
7.2.1 Allgemeines	15
7.2.2 Verfahren für die Arbeitsvorbereitung	16
Konstantstrom-Serienkreise von Flugplatzbefeuerungsanlagen	16
7.2.3 Kabel	17
7.2.4 Beendigung der Arbeit	17
7.2.5 Aufzeichnungen und Dokumentationen	17
Anhang A (informativ) Schema des organisatorischen Ablaufs einer Instandhaltung	18

	Seite
Bild A.1 – Aufbauschema einer Instandhaltungsorganisation der Flugplatzbefeuerungsanlage	19
Bild A.2 – Instandhaltungsschema für einen Konstantstrom-Serienkreis einer Flugplatzbefeuerungsanlage	25
Bild A.3 – Beispiel eines Vordrucks für eine Arbeitsgenehmigung/Prüfzulassung	26
Bild A.4 – Beispiel eines Vordrucks für eine Arbeitsgenehmigung/Prüfzulassung	27

Einleitung

Diese Internationale Norm enthält Anforderungen an die Leitung, die Sicherheit und besondere verfahrenstechnische Anforderungen an die Instandhaltung von Konstantstrom-Serienkreisen von Flugplatzbefeuerungsanlagen (en: aeronautical ground lightning, AGL), wobei vorhandene nationale Normen, Anforderungen und Praktiken berücksichtigt wurden. Diese Instandhaltungsarbeiten sind unbedingt notwendig, damit sichergestellt ist, dass die Konstantstrom-Serienkreise von Flugplatzbefeuerungsanlagen ständig den Betriebsanforderungen genügen und die Auswirkungen möglicher Betriebsausfälle begrenzt werden.

Die Übereinstimmung mit der vorliegenden Internationalen Norm sollte den zuständigen Stellen beweisen, dass die Anforderungen der vorliegenden Norm berücksichtigt und demzufolge die abschnittsgemäßen Ziele erfüllt wurden.

ANMERKUNG Beispiele von zuständigen Stellen können sein:

- Zertifizierungs- und Zulassungsstellen;
- mit Sicherheitsüberwachung betraute Stellen;
- notifizierte Stellen für internationale oder europäische Richtlinien;
- nationale Normungsorganisationen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für die Instandhaltung von Konstantstrom-Serienkreisen von Flugplatzbefeuerungsanlagen.

Diese Internationale Norm

- betrifft Konstantstrom-Serienkreise für Flugplatzbefeuerungsanlagen auf Flugplätzen und Heliports (Hubschrauberflugplätze);
- gilt besonders für Anforderungen an die Sicherheit bei der Instandhaltung eines Konstantstrom-Serienkreises einer Flugplatzbefeuerungsanlage (AGL). Es wird anerkannt, dass es bereits Konstantstrom-Serienkreise mit anderen Charakteristiken und Parametern gibt;
- befasst sich hauptsächlich mit der Sicherheit von Personen und legt die verfahrenstechnischen Regeln und Grundsätze für die Instandhaltung von Konstantstrom-Serienkreisen von Flugplatzbefeuerungsanlagen fest;
- gilt nicht für Flugplatzbefeuerungsanlagen mit Primärstromkreisen, deren Versorgung direkt von einer Konstantspannungsquelle aus erfolgt;
- gilt nicht für die Beleuchtung von öffentlichen Straßen, Fahrbahnen oder anderen elektrischen Anlagen, die die Verwendung von Konstantstrom-Serienkreisen erfordern.

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 60903:1988, *Specification for gloves and mitts of insulating material for live working*

IEC/TS 62143, *Electrical installations for the lighting and beaconing of aerodromes – Aeronautical ground lighting systems – Guidelines for the development of a safety life-cycle methodology*¹⁾

IEC/ISO Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

¹⁾ Wird veröffentlicht.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten folgende Begriffe:

3.1

Flugplatzleitung

Organisation, die für den Schutz und die Sicherheit von Personen, den Flugbetrieb und die auf einem Flugplatz befindlichen Anlagen verantwortlich ist

3.2

Konstantstrom-Serienkreis für Flugplatzbefeuerungsanlage

eine als elektrischer Stromkreis gestaltete Einrichtung, die so konstruiert ist, dass sie unabhängig von bestimmten Belastungsänderungen einen Konstantstrom erzeugen und mit einem Konstantstrom betrieben werden kann, damit für luftfahrttechnische Zwecke eine genau vorgeschriebene Beleuchtung zur Verfügung steht

3.3

Betreiber der Flugplatzbefeuerungsanlage

Person, die für die Überwachung der Flugplatzbefeuerungsanlage verantwortlich ist, damit sich Luftfahrzeuge sicher bewegen können

3.4

Warnschild

nichtmetallisches, an der Anlage angebrachtes Schild für die Sicherheit, das eine Warnung vor dem Eingriff in diese Anlage übermittelt

3.5

Konstantstromregler

CCR

Einrichtung, die unabhängig von Belastungsschwankungen des Konstantstrom-Serienkreises, der Eingangsspannung und den festgelegten Betriebsbedingungen einen Strom mit konstantem Effektivwert liefert

3.6

Auftragnehmer

Unternehmen oder Person(en), die einen schriftlichen Auftrag bekommt (bekommen), eine Dienstleistung zu erbringen oder bestimmte Arbeiten durchzuführen

3.7

spannungsfrei

frei von jeder elektrischen Verbindung zu einer Quelle mit einer Potentialdifferenz und elektrischer Ladung und ohne Potentialdifferenz zur Erde

3.8

geerdet

Verbindung zur allgemeinen Masse der Erde, damit sichergestellt ist, dass ständig gefahrlos eine unmittelbare Entladung elektrischer Energie erfolgt

3.9

elektrische Anlage

jede Einrichtung, die dazu verwendet oder eingebaut wird, elektrische Energie zu erzeugen, zu liefern, zu übertragen, umzuspannen, gleichzurichten, umzuformen, zu leiten, zu verteilen, zu steuern und regeln, zu speichern, zu messen oder zu verbrauchen

3.10

Verletzung

Schaden

direkte oder indirekte physikalische Verletzung oder Schädigung der Gesundheit von Menschen infolge eines Geräteschadens oder der Umgebung

[ISO/IEC Guide 51, 3.3, modifiziert]

3.11

Gefährdung

potentielle Gefahrenquelle

ANMERKUNG Der Begriff enthält kurzzeitig auftretende Gefährdungen für Personen (z. B. Feuer und Explosion) und auch solche Gefährdungen der Gesundheit von Personen mit Langzeitwirkung (z. B. Freisetzung toxischer Substanzen).

[ISO/IEC Guide 51, 3.5, modifiziert]

3.12

gefährliches Ereignis

Vorkommnis mit möglicherweise gefährlichen Folgen, das sich infolge eines gefährlichen Zustands ergibt

3.13

Warnhinweis

nichtmetallisches Sicherheitszeichen, das vor Verletzungsgefahren warnt

3.14

Unterbrechen

Abschalten und Trennen einer elektrischen Anlage vom(n) normalen Energieversorgungsnetz(en) in einer Weise, die eine gefahrlose Abschaltung und Trennung garantiert

3.15

spannungsführend

elektrische Verbindung mit einer elektrischen Spannungsquelle oder einer Quelle, die mit anderen Mitteln eine potentielle elektrische Energie aufgenommen hat

3.16

Instandhaltung

Tätigkeit, die sich mit der Diagnose einer fehlerhaften Anlage und Reparatur oder Vermeidung des Auftretens von Fehlern befasst

3.17

persönliche Schutzausrüstung

Ausrüstung zum Schutz von Personen vor Verletzungen in der Arbeitsumgebung

ANMERKUNG Persönliche Schutzausrüstungen bestehen u. a. auch aus solchen Gegenständen wie Spezialwerkzeuge, Schutzkleidung, Abschirmungen, Sicherheitsgurte und Sicherheitszeichen.

3.18

Nachweis des spannungsfreien Zustands

mit Prüfeinrichtungen erbrachter Nachweis, dass kein elektrisches Potential vorhanden ist, das Verletzungen herbeiführen kann

3.19

Risiko

Kombination von Auftrittswahrscheinlichkeit eines Schadens und dessen Ausmaß

[ISO/IEC Guide 51, 3.2]

3.20

Risikoeinschätzung

1. systematische quantitative Beurteilung der Größenordnung der Sicherheitsgefährdung durch Anhäufung kontrollierter und nicht beseitigter Restrisiken;
2. integrierte Analyse der Eigenrisiken eines Produkts, Systems oder einer Einrichtung und deren Bedeutung in dem entsprechenden Zusammenhang.

3.21

Prüfeinrichtung

eine Ausrüstung zur Durchführung bestimmter Prüfungen, in deren Rahmen festgestellt werden soll, ob eine Vorrichtung zur vorgesehenen Nutzung geeignet ist, in einem entsprechenden Zustand erhalten werden kann und ordnungsgemäß verwendet wird

3.22

Prüfen (von Ausrüstungen)

1. Aufeinanderfolge von Arbeitsabläufen oder das Messen von elektrischen Kennwerten spannungsführender elektrischer Anlagen (z. B. diagnosemäßiges Prüfen fehlerhafter Geräte);
2. Anlegen von Spannungen, Strömen oder Signalen zum Messen des Isolationswiderstands, Feststellung des Durchgangs oder Messen sonstiger Kennwerte von isolierten elektrischen Anlagen (z. B. bevor eine elektrische Anlage über eine normale Stromquelle dauerhaft versorgt wird).

3.23

Arbeiten (an elektrischen Einrichtungen)

Installation, Demontage, Montage, Instandhaltung oder Reparatur von elektrischen Anlagen

4 Kompetenz von Personen

4.1 Zweck

Zweck der Anforderungen dieses Abschnitts ist, sicherzustellen, dass Personen, die für irgendeine Tätigkeit verantwortlich sind oder sich direkt mit der Instandhaltung von Konstantstrom-Serienkreisen von Flugplatzbefeuerungsanlagen befassen, befähigt sind, diese Verantwortung zu übernehmen oder diese Aufgaben zu lösen.

ANMERKUNG Empfohlen wird, dass die jeweilige Unternehmensleitung oder Flugplatzleitung die Entwicklung eines oder mehrerer formeller und strukturierter Ausbildungsprogramme fördert, die sich auf die Festigung der Kompetenz konzentrieren. Das (die) Ausbildungsprogramm(e) sollten aus mehreren Stufen bestehen, um den Wissensstand der teilnehmenden Personen fortlaufend zu verbessern und sicherzustellen, dass die Teilnehmer nach Abschluss des Programms (der Programme) über ein anerkanntes Kompetenzniveau verfügen.

4.2 Anforderungen

Unter Berücksichtigung der nationalen Gesetzgebung müssen alle Personen, die in die Arbeiten, einschließlich Leitung und Instandhaltungstätigkeiten, eingebunden sind, eine einschlägige und nachweisbare Ausbildung, technisches Wissen, Erfahrung und Qualifikation besitzen, die den spezifischen Aufgaben angemessen sind, die ihnen zugewiesen wurden. Besonders dort, wo diese Personen an Arbeiten zur Instandhaltung von Konstantstrom-Serienkreisen beteiligt sind, müssen sie mit den besonderen, mit der Arbeit verbundenen Risiken und Sicherheitstechniken vertraut sein. Ausbildung, Erfahrung und Qualifikation aller an einer Arbeit beteiligten Personen müssen, unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren ihrer Fachkenntnis, sie berechtigen, ihre Arbeiten durchzuführen. Die Berechtigung muss in einer geeigneten Dokumentation aufgezeichnet sein.

ANMERKUNG Bei der Beurteilung der Fachkenntnis der beteiligten Personen und deren Rechtfertigung sollten die folgenden Faktoren einbezogen werden:

- technische Eignung für den Arbeitsbereich;
- technische Kenntnisse hinsichtlich der angewandten Technologie (z. B. Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik/Programmierung);
- sicherheitstechnische Kenntnisse zu der angewandten Technologie;
- Kenntnis der gesetzlichen Bestimmungen und Arbeitsschutzvorschriften;
- Kenntnis der betriebstechnischen Aspekte des AGL-Systems auf dem Flugplatz;
- Kenntnisse der Folgen eines Fehlers eines Konstantstrom-Serienkreises;
- Kenntnisse der Folgen bei Nichteinhaltung der Sicherheitsvorschriften bei Arbeiten an Konstantstrom-Serienkreisen;

E DIN IEC 61821 (VDE 0161-103):2008-06

- Erfahrung mit Anlagenauslegung, Entwurfsverfahren oder -anwendung;
- Erfahrungen in Bezug auf die konkreten Aufgaben und die angewandte Technologie;
- relevante Qualifikationen für die konkreten Aufgaben.

5 Leitung von Instandhaltungstätigkeiten

5.1 Zweck

Zweck der Anforderungen dieses Abschnitts ist, die Funktion und Verantwortung der mit Instandhaltungsaufgaben an oder in der Nähe von Konstantstrom-Serienkreisen von Flugplatzbefeuerungsanlagen beteiligten Personen und die Verfahrensweise ausführlich zu beschreiben, damit sichergestellt ist, dass die Betriebssicherheit gewahrt bleibt.

5.2 Anforderungen

5.2.1 Organisatorische Funktionen und Verantwortlichkeiten

Die Flugplatzleitung muss namentlich eine oder mehrere Personen für Leitung, Beaufsichtigung oder Übernahme von bestimmten Instandhaltungsaufgaben benennen. Diese Personen müssen in einem entsprechenden Protokoll oder sonstigem, mit der Aufgabenstellung zusammenhängenden Dokument benannt sein. Alle an Arbeiten an der Flugplatzbefeuerungsanlage beteiligten Personen müssen:

- sich ihrer Funktion und Verantwortung bewusst sein;
- Kenntnis von den Arbeitsaufgaben haben und wissen, wie diese zu lösen sind;
- Kenntnisse über die zu befolgenden Verfahren haben;
- die Arbeitsverfahren bei möglichen Abweichungen (Kontingenz) anpassen.

Der Inhalt dieses Abschnitts ist eine Mindestanforderung. In Anhang A ist ein hierarchisches Beispiel für eine umfassende Instandhaltungsorganisation mit detailliertem Aufbau dargestellt.

ANMERKUNG IEC 62143 enthält detaillierte Anforderungen an das Sicherheitsmanagement des Systems einer Flugplatzbefeuerungsanlage auf einem Flugplatz.

5.2.2 Einsatz von Auftragnehmern

Die Flugplatzleitung behält unter Geltung dieser Anforderungen die volle Verantwortung für sämtliche von einem Auftragnehmer an den Konstantstrom-Serienkreisen der Flugplatzbefeuerungsanlage übernommene Arbeiten. Diese Verantwortung muss auch in den Fällen aufrechterhalten bleiben, in denen der Konstantstrom-Serienkreis einer Flugplatzbefeuerungsanlage oder ein Teil davon in den Kompetenzbereich eines Auftragnehmers fällt. Die Flugplatzleitung muss sicherstellen, dass alle übrigen Stellen, einschließlich Anwender und Betreiber der Flugplatzbefeuerungsanlage und sonstigen Flugplatzeinrichtungen, zuvor über den Beginn der Arbeiten und die zur Anwendung kommenden Verfahren unterrichtet werden. Auftragnehmer und sonstiges auf dem Flugplatz beschäftigtes Fremdpersonal müssen die von der Flugplatzleitung vorgegebenen Sicherheitsbestimmungen und Verfahren befolgen (siehe 5.2.4).

5.2.3 Instandhaltungsplan

5.2.3.1 Konzept

Für die Instandhaltung muss ein Instandhaltungsplan erarbeitet und angewendet werden. Der Instandhaltungsplan muss folgende Aspekte enthalten:

- die Grundsätze für die Instandhaltung, bei der Folgendes zu berücksichtigen ist:
 - Ziel der Instandhaltung;
 - die betrieblichen Anforderungen;
 - für Instandhaltungsarbeiten verfügbare Kapazitäten;

- ein Ablaufplan für die Instandhaltung und dementsprechende Verfahren (siehe 5.2.4), die Folgendes enthalten:
 - Programme für planmäßige, eingeschränkte, von den Umständen abhängige und zwingend notwendige Instandhaltung;
 - Tätigkeiten nach der Instandhaltung;
 - Veränderung oder Verbesserung der Anlage;
- Bezugnahme auf die Instandhaltungsverfahren (siehe 5.2.4);
- Bezugnahme auf besondere Sicherheitsverfahren (siehe 6.2.1);
- Leitung von Aufzeichnungen und Dokumentationen (siehe 7.2.5);
- Bereitstellung von Ersatzteilen, Werkzeugen, Prüfeinrichtungen und Sicherheitsausrüstung (siehe 6.2.4 und 6.2.5);
- Kontrollen (siehe 7.2);
- Vorkehrungen für die Überprüfung und Änderung des Instandhaltungsplans.

ANMERKUNG 1 Instandhaltungsarbeiten lassen sich beschreiben als:

- planmäßig, wenn vorgeschriebene Aufgaben auf routinemäßiger Grundlage erfolgen;
- geregelt, wenn eine Analyse der Anlagenteile vorgenommen wird, um damit die Anzahl an planmäßig notwendigen Instandhaltungsarbeiten zu minimieren;
- bedingt, wenn sich die Anforderungen an die Instandhaltung einer Anlage im Verlauf ihrer Lebensdauer verändert haben;
- Fehler behebend, um den geforderten Betriebszustand der Anlage wiederherzustellen.

ANMERKUNG 2 Bild A.2 von Anhang A zeigt als Beispiel eine schematische Darstellung eines Instandhaltungsplans, der Instandhaltungsarbeiten, wie oben aufgeführte, einschließt.

5.2.3.2 Betriebliche Aspekte

Die Instandhaltung von Flugplatzbefeuerungsanlagen erfordert die Berücksichtigung der Aufrechterhaltung betrieblicher Abläufe auf dem Flugplatz und die potentiellen Auswirkungen auf diese Tätigkeiten, während Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden.

ANMERKUNG Beispielsweise sollte Folgendes berücksichtigt werden:

- Das Entfernen von Betriebsanlagen und die Schließung von Flugbetriebsflächen vor Arbeitsbeginn;
- Rückgabe von betriebstechnischen Einrichtungen und Freigabe von Rollwegen, Start- und Landebahnen, falls es aus betrieblichen Gründen notwendig ist, selbst dann, wenn die Arbeiten nicht beendet wurden;
- Mitteilung in den Nachrichten für Luftfahrer (NOTAM) für den Fall, dass durch die Arbeiten die Betriebsbereitschaft von betriebstechnischen Einrichtungen beeinträchtigt sein wird;
- Verfahrensweise bei der Zulassung und Sperrung von aktiven funktionellen Bereichen;
- Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung von Schäden an Flugzeugen durch Fremdkörper (FOD) bei Instandhaltungsarbeiten (insbesondere Fahrzeuge) und Erdarbeiten;
- Verfahrensweise bei der Verständigung mit dem Bediener der Flugplatzbefeuerungsanlage vor, während und nach den Arbeiten.

5.2.4 Instandhaltungsverfahren

5.2.4.1 Betriebshandbuch

Für alle an der Flugplatzbefeuerungsanlage auszuführenden Instandhaltungsmaßnahmen müssen geeignete Verfahren vorgeschrieben sein, die Anweisungen für richtige und sichere Vorgehensweisen bei der Instandhaltung geben. Die Instandhaltungsverfahren müssen in einem zweckmäßigen Dokument (siehe z. B. IEC 62143, Betriebs- und Instandhaltungsplan für Flugplatzbefeuerungsanlagen) enthalten, jederzeit

E DIN IEC 61821 (VDE 0161-103):2008-06

verfügbar sein und ständig angewendet werden. Dem gesamten Instandhaltungspersonal der Flugplatzbefeuerungsanlage und dem (den) Vertreter(n) des Auftragnehmers muss eine Kopie der Instandhaltungsverfahren zur Verfügung gestellt werden. Sie alle müssen die Instandhaltungsverfahren lesen, verstehen und deren Auswirkungen auf sich und andere erkennen. Unkenntnis der Verfahren darf nicht als Entschuldigung für eine Vernachlässigung einer verantwortungsvollen Handlung oder Nachlässigkeit bei deren Ausführung akzeptiert werden. Die Flugplatzleitung muss zu diesem Vorgang in geeigneter Weise kontrollierte Unterlagen führen.

Alle die Sicherheit betreffenden Fragen müssen mit der Flugplatzleitung erörtert werden, die die Angelegenheit vor Aufnahme der betreffenden Arbeiten untersuchen lässt und in ausreichender Weise gelöst haben muss.

In allen entsprechenden Arbeitsbereichen muss Zugang zu folgenden Dingen bestehen:

- eine Kopie des Instandhaltungsplans;
- Anweisungen und Einzelheiten von zum Schutz des Personals geschaffenen Verfahren;
- anwendbare Sicherheitsausrüstung;
- sämtliche zur Anlage gehörenden Zeichnungen sowie die Identifizierung und Lage der Anlagenteile;
- alle zur Anlage gehörenden Servicehandbücher;
- örtlich geltende Sicherheitsverfahren und Betriebsweisen.

5.2.4.2 Zulassungsverfahren

Die Flugplatzleitung muss festlegen, welche Tätigkeiten eine Genehmigung erfordern, wer berechtigt ist, diese Genehmigung zu erteilen, wie die Genehmigung einschließlich einer schriftlichen Zulassung zu erlangen ist, und sie muss alle sonstigen mit der Tätigkeit im Zusammenhang stehenden Sicherheitsverfahren vorgeben. In Anhang A ist ein System von Verfahren für gefahrloses Arbeiten, in dem auch die Ausgabe von Genehmigungen/Zulassungen enthalten ist, dargestellt. Der Ablauf der Genehmigungsverfahren muss in einem geeigneten Dokument ausführlich beschrieben sein.

5.2.5 Zugangsberechtigung für die Arbeitsbereiche einer Flugplatzbefeuerungsanlage

Personen, die den Arbeitsbereich einer Flugplatzbefeuerungsanlage (AGL) betreten, müssen sich in ein Logbuch eintragen. Dieses Logbuch ist im jeweiligen Arbeitsbereich aufzubewahren.

ANMERKUNG 1 Derartige Arbeitsbereiche können Umspannwerke, Schalträume, Anlagen- und Maschinenräume, Kontrollzentren von Flugplatzbefeuerungsanlagen, Dieselgeneratorenräume und Elektrowerkstätten sein.

ANMERKUNG 2 Das Logbuch sollte folgende Angaben enthalten:

- a) Datum mit Uhrzeit des Zutritts in den Arbeitsbereich;
- b) Name und Unterschrift aller sich im Arbeitsbereich aufhaltenden Personen;
- c) Grund des Aufenthalts;
- d) Ausgabenummer der Genehmigung/Zulassung (falls zutreffend, siehe 5.2.4.2 und Anhang A);
- e) kurze Beschreibung der auszuführenden Arbeiten;
- f) Uhrzeit des Verlassens des Arbeitsbereiches.

5.2.6 Anzahl der Mitarbeiter

Instandhaltungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung der Flugplatzbefeuerungsanlage (AGL) müssen, wenn diese als nicht sicher gelten (siehe 6.2.1), mindestens von zwei Personen ausgeführt werden.

6 Sicherheitsanforderungen

6.1 Zweck

Der Zweck der Anforderung dieses Abschnitts ist, ausführlich die Maßnahmen zur Betriebssicherheit und Sicherheit der Personen zu beschreiben, die mit Instandhaltungsarbeiten an oder in der Nähe von Konstantstrom-Serienkreisen von Flugplatzbefeuerungsanlagen betraut sind.

6.2 Anforderungen

6.2.1 Sicherheitsmaßnahmen

Die Flugplatzleitung muss für sämtliche Arbeiten, die an Konstantstrom-Serienkreisen für Flugplatzbefeuerungsanlagen durchzuführen sind, eine Risikoeinschätzung vornehmen. Eine Abschätzung der Gefährdung muss u. a. die Festlegung der Mitarbeiteranzahl enthalten, die notwendig ist, um die Arbeiten in vollem Umfang sicher zu beenden. Dabei ist sicherzustellen, dass die für die Instandhaltung benötigten Ausrüstungsgegenstände und sonstigen Materialien keine Gefährdung für Luftfahrzeuge darstellen. Die erstellte Risikoeinschätzung muss dokumentiert und von der Flugplatzleitung aufbewahrt werden. Die Unterlagen sollten regelmäßig oder bei Bedarf, z. B. aufgrund eines gefährlichen Vorfalles, überprüft und aktualisiert werden.

Unter Berücksichtigung der Risikoeinschätzung für die Arbeitsbereiche müssen Sicherheitsverfahren entwickelt werden, wobei die folgenden Punkte in Betracht zu ziehen sind:

- Arbeiten dürfen niemals an spannungsführenden Anlagenteilen ausgeführt werden, es sei denn, es werden spezielle Sicherheitsverfahren zur Schadensverhütung angewandt (siehe 6.2.2).
- Die Genehmigung für die Durchführung von Arbeiten oder Prüfungen an elektrischen Anlagen der Flugplatzbefeuerungsanlage (AGL) muss vor Beginn dieser Arbeiten eingeholt werden und für die Dauer der Arbeiten gültig sein (siehe 5.2.4.2 und Anhang A).
- Bis zur genauen Zustandsbestimmung ist stets davon auszugehen, dass der Strom eingeschaltet und die Anlage spannungsführend ist (siehe 7.2.2).
- Wenn keine anders lautenden Bestimmungen aufgrund einer Risikoeinschätzung erlassen wurden, müssen die Instandhaltungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung der Flugplatzbefeuerungsanlage (AGL) von mindestens zwei Personen durchgeführt werden (siehe 5.2.6).
- Die Instandhaltungsverfahren dürfen erst nach einer Sichtprüfung durchgeführt werden, bei der mögliche Gefahrenquellen ermittelt, im Rahmen einer Risikoeinschätzung bewertet und dokumentiert wurden (siehe 7.2.2).
- Ein spezielles Sicherheitstraining für Mitarbeiter (siehe 4.2).
- Sicherheitseinrichtungen dienen dem Schutz vor Gefahren. Die absichtliche Außerbetriebsetzung solcher Einrichtungen darf nur in Übereinstimmung mit bestimmten Sicherheitsverfahren erfolgen (siehe 6.2.3.2).
- Verwendung von Warnschildern und Warnhinweisen (siehe 6.2.3.3).
- Verfügbarkeit von Erdungseinrichtungen und anderen Sicherheitsvorrichtungen (siehe 6.2.3.4).
- Bestimmte Anlagenkomponenten sind teilweise der Witterung und Luftfeuchtigkeit ausgesetzt, und von ihnen kann infolge der Beschädigung durch Blitzeinschlag oder Ermüdung des Isoliermaterials die Gefahr eines elektrischen Schlages ausgehen (siehe 6.2.3.5).
- Alle Werkzeuge und Prüfeinrichtungen müssen für die Aufgabenstellung geeignet sein (siehe 6.2.4).
- Verwendung von geeigneten Sicherheitseinrichtungen (siehe 6.2.5).
- In regelmäßigen Abständen durchgeführte Überprüfung und/oder Kalibrierung von Werkzeugen, Prüf- und Sicherheitseinrichtungen (siehe 6.2.4 und 6.2.5).
- Einrichtungen dürfen nicht wieder in Betrieb genommen werden, ohne sich zuvor davon zu überzeugen, ob sie einwandfrei funktionieren und alle Instandhaltungsarbeiten ordnungsgemäß abgeschlossen wurden (siehe 7.2.5).

6.2.2 Arbeiten unter Spannung

Sofern die Flugplatzleitung keine Risikoeinschätzung vorgenommen und Verfahren festgelegt hat, die seitens der Leitung als sicher bewertet worden sind, dürfen an spannungsführenden Teilen von Konstantstrom-Serienkreisen der Flugplatzbefeuerungsanlagen keinerlei Arbeiten durchgeführt werden. In diesem Fall müssen alle praktisch möglichen Vorkehrungen getroffen werden, um Gefährdungen zu vermeiden.

Die Fehlersuche oder Prüfung an spannungsführenden elektrischen Anlagen ist nur zulässig, wenn dies für die abzuschaltenden Anlagen unvermeidlich ist. Anschließende Reparaturarbeiten dürfen nicht unter Spannung durchgeführt werden.

6.2.3 Sicherheitsüberprüfungen

6.2.3.1 Sicherung des Arbeitsbereichs

Wenn die Anlage unbeaufsichtigt ist, müssen grundsätzlich die Abdeckungen von Anlagenteilen wieder angebracht und Türen geschlossen werden. Ist die Anlage mit verschließbaren Türen ausgestattet, müssen diese Türen verschlossen bleiben und die Schlüssel autorisierten Personen zugänglich sein. Jede elektrische Anlage, in deren Nähe Arbeiten ausgeführt werden, die nicht spannungslos gemacht werden kann, muss entsprechend gekennzeichnet werden, und es sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.

6.2.3.2 Schutzeinrichtungen

Im Rahmen der Fehlersuche kann es erforderlich sein, verschlossene Bereiche zu öffnen oder Abdeckungen zu entfernen, um Zugriff auf spannungsführende Bereiche zu erhalten. In diesen Fällen muss die Prüfung mit geeigneten Prüfeinrichtungen nach einem offiziell festgelegten Verfahren durchgeführt werden. Bei diesem Verfahren kann es sich um eine schriftliche Checkliste, festgelegte Arbeitsroutinen oder sonstige, zur Aufrechterhaltung der Sicherheit erforderliche Maßnahmen handeln. Wo immer für Prüfzwecke abgeschlossene Bereiche geöffnet oder Abdeckungen entfernt wurden, müssen diese so bald wie möglich wieder verschlossen bzw. angebracht werden. Die Schutzeinrichtungen müssen wieder aktiviert und ihre korrekte Funktion überprüft werden, bevor die Anlage erneut in Betrieb genommen wird.

6.2.3.3 Warnschilder und Warnhinweise

Der Arbeitsbereich muss mit geeigneten Absperrungen unzugänglich gemacht und durch entsprechende Schilder kenntlich gemacht werden. An sämtlichen Schaltgeräten, mit denen die spannungslos gemachte Anlage, an der die Arbeiten durchgeführt werden, versorgt wird, müssen Warnhinweise angebracht werden. Warnzeichen sind auch an oder in der Nähe von spannungsführenden Anlagenteilen und an den Grenzen des Bereichs, in dem Arbeiten durchgeführt werden können, anzubringen. In jedem Fall muss am Abschalt-punkt ein Arbeits- oder Warnschild sicher angebracht sein, auf dem der Name der Person angegeben ist, die die Abschaltung vorgenommen hat; außerdem müssen wichtige Telefonnummern von Ansprechpartnern und Datum und Uhrzeit der Abschaltung zu entnehmen sein. Kann eine Prüfeinrichtung oder ein Teil der zu prüfenden Anlage nicht in den unzugänglich gemachten Bereich einbezogen werden, muss sie gesondert abgesperrt werden. Nicht in Gebrauch befindliche Warnzeichen müssen an geeigneter Stelle aufbewahrt werden. In den Bereichen der Flugplatzbefeuerungsanlage, in denen Personen der Gefahr eines elektrischen Schlages ausgesetzt sind, muss deutlich sichtbar ein Hinweiszeichen oder Plakat mit den Einzelheiten für Wiederbelebungsmaßnahmen im Fall eines elektrischen Schlages und zur ersten Hilfe angebracht sein.

6.2.3.4 Erdungseinrichtungen

Erdverbindungen müssen in Übereinstimmung mit der Einbauanleitung installiert und gewartet werden. Erdverbindungen einschließlich Einrichtungen für die vorübergehende Erdung müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und die Messergebnisse aufgezeichnet werden.

ANMERKUNG Bei dieser Prüfung müssen jahreszeitlich bedingte Schwankungen der Bodenfeuchte berücksichtigt werden, und die Prüfung sollte in einem Neun-Monate-Zyklus vorgenommen werden.

6.2.3.5 Prüfen des spannungsfreien Zustandes

Falls erforderlich (siehe 6.2.2), sind entsprechende Maßnahmen einzuleiten, damit sichergestellt ist, dass der Stromkreis, an dem die Arbeit durchgeführt wird, spannungsfrei ist. Der Stromkreis sollte während der Dauer der Arbeiten geerdet sein (siehe 7.2.2 e)).

ANMERKUNG Konstantstrom-Serienkreise können selbst dann spannungsführend sein, wenn am Messpunkt keine Spannung nachgewiesen wird.

6.2.3.6 Umwelteinflüsse

Anlagen, die im Normalfall verschlossen sind, jedoch für die notwendigen Instandhaltungsarbeiten geöffnet werden müssen, sind gegen Wasser und andere kritischen Einflüsse zu schützen. Bei Arbeiten in den ungeschützten Bereichen müssen ungünstige Witterungsbedingungen, Flora und Fauna berücksichtigt werden. Bei Gewittern dürfen an Konstantstrom-Serienkreisen von Flugplatzbefeuerungsanlagen keine Arbeiten vorgenommen werden.

6.2.4 Werkzeuge und Prüfeinrichtungen

Bei den Arbeiten müssen immer geeignete Werkzeuge und geeignete Prüfeinrichtungen verwendet werden. Die Prüfeinrichtungen müssen kalibriert und in einwandfreiem Zustand sein.

6.2.5 Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen müssen, wo immer nötig, vorgesehen, getragen und verwendet werden. Die Benutzer müssen eine angemessene Ausbildung für Anwendung, Instandhaltung und Prüfung der Sicherheitseinrichtung erhalten. Vor und nach jedem Gebrauch muss der Anwender die Sicherheitseinrichtung auf sichtbare Schäden untersuchen, und jedes verdächtige Teil muss ausgesondert und ersetzt werden. In einem betreffenden Dokument sind die wiederkehrenden Prüfungen aufzuzeichnen.

6.2.6 Persönliche Schutzausrüstung

Gummischeuhe, Isolierhandschuhe, Isoliermatten und sonstige Gegenstände der persönlichen Schutzausrüstung müssen jederzeit verfügbar sein. Isolierhandschuhe sind nach IEC 60903 zu prüfen und müssen unauslöschlich mit dem Prüfdatum gekennzeichnet sein. Isolierhandschuhe, deren Prüfung länger als 12 Monate zurückliegt, dürfen nicht mehr verwendet werden und müssen entweder unbrauchbar gemacht oder einer erneuten Prüfung unterzogen werden.

ANMERKUNG Werden Isolierhandschuhe zum Austausch von Lampen verwendet, sollte die von den Lampen ausgehende potentielle Gefährdung durch Verbrennungen berücksichtigt werden.

7 Instandhaltungsverfahren von Flugplatzbefeuerungsanlagen

7.1 Zweck

Die Anforderungen in diesem Abschnitt dienen zur Festlegung von Verfahren zur Sicherstellung der Betriebssicherheit und der Sicherheit von Personen, die in Arbeitsbereichen von Konstantstrom-Serienkreisen für Flugplatzbefeuerungsanlagen (AGL) oder in deren Nähe arbeiten.

7.2 Anforderungen

7.2.1 Allgemeines

Falls zutreffend, müssen für die Instandhaltung besonderer Vorrichtungen wie Konstantstromregler (CCRs), Serienkreistransformatoren für Flugplatzbefeuerungsanlagen (AGL) und Beleuchtungskörper die Empfehlungen der Hersteller berücksichtigt werden. Fehlerhafte Vorrichtungen müssen entfernt und entsprechend gekennzeichnet werden.

7.2.2 Verfahren für die Arbeitsvorbereitung

Folgende Verfahren müssen vor Arbeitsbeginn durchgeführt werden:

- a) Gegebenenfalls muss zum Beginn der Arbeiten die Zustimmung vom Bediener der Flugplatzbefeuerungsanlage (AGL) eingeholt und/oder eine Genehmigung ausgestellt werden (siehe 5.2.4.2);
- b) vor Arbeitsbeginn ist eine visuelle Prüfung vorzunehmen, in deren Rahmen:
 - die Vorrichtungen, einschließlich Schutzeinrichtungen, überprüft und identifiziert werden;
 - die entsprechenden Unterlagen ermittelt werden (siehe 7.2.5);
 - Werkzeuge sowie Prüf- und Sicherheitsausrüstungen einer Prüfung unterzogen werden;
 - alle Gefahrenquellen gekennzeichnet werden;
- c) dauerhafte und zeitweilige Erdverbindungen müssen überprüft (siehe 6.2.3.4) und, falls erforderlich, hergestellt werden;
- d) falls erforderlich, müssen an der richtigen Stelle Warnhinweise aufgestellt bzw. Warnschilder angebracht werden;
- e) falls erforderlich (siehe 6.2.2), muss die Anlage oder der Stromkreis, an dem zu arbeiten ist, nach folgender Verfahrensweise elektrisch getrennt werden:
 - i) die betreffende elektrische Einrichtung der Flugplatzbefeuerungsanlage muss eindeutig ermittelt worden sein;
 - ii) die Fernsteuerung der Flugplatzbefeuerungsanlage muss abgeschaltet sein;
 - iii) die Eingangsspannung zu allen Konstantstromreglern muss abgeschaltet und entsprechend gesichert sein. Damit die Wiedereinschaltung von Stromkreisen oder Anlagenteilen während der Instandhaltung verhindert wird, muss in dem Verfahren eine geeignete Vorgehensweise enthalten sein. Damit der Betätigungsmechanismus gegen unzulässiges Wiedereinschalten gesichert ist, muss dieser entweder verriegelbar sein oder sich in einem abgesicherten Bereich befinden;
 - iv) der Primärserienstromkreis muss mit entsprechenden Trennvorrichtungen von den Ausgängen der Konstantstromregler getrennt sein. An den offenen Enden des Primärstromkreises müssen die Leiter kurzgeschlossen und geerdet werden;
 - v) der spannungsfreie Zustand der betreffenden Anlage muss mit einem geeigneten Strom-/Spannungsprüfgerät nachgewiesen werden. Die Prüfeinrichtung muss vor und nach der Prüfung auf ihre Funktionsfähigkeit hin untersucht werden;
 - vi) alle Trennschalter müssen in elektrisch getrenntem und geerdetem Zustand sicher verschlossen sein.

ANMERKUNG 1 Eine wirksame Methode zur Verhinderung von unbefugtem Wiedereinschalten der Anlage ist die Anwendung eines Sicherheitsschlüssels oder eines mechanischen Verriegelungssystems.

ANMERKUNG 2 Für Prüfzwecke darf eine Erdverbindung vorübergehend unterbrochen werden.

Konstantstrom-Serienkreise von Flugplatzbefeuerungsanlagen

Prüfungen für die Inbetriebnahme einer neuen Konstantstrom-Serienkreisanlage und Dauerfunktionsprüfungen von bestimmten elektrischen Ausrüstungen von Flugplatzbefeuerungsanlagen sind in den betreffenden nationalen Normen und IEC-Normen enthalten. Die in diesen Normen beschriebenen Verfahren und Prüfungen müssen, falls zutreffend, bei den Instandhaltungsverfahren befolgt werden. Es müssen regelmäßig Prüfungen des Isolationswiderstands der Serienkreise, wie sie von der Flugplatzleitung festgelegt sind, durchgeführt werden. Wird ein wesentlicher Unterschied zum letzten aufgezeichneten Messwert festgestellt, oder ist eine deutlich wahrnehmbare Tendenz zur Verschlechterung des Zustands zu erkennen, muss die Ursache ermittelt und das Problem gelöst werden.

Erdverbindungen, die für die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten hergestellt wurden, dürfen vorübergehend entfernt werden, wenn das für die Durchführung bestimmter Prüfungen erforderlich ist. Die Erdverbindungen dürfen nur während der Durchführung derartiger Prüfungen getrennt werden, und müssen nach Beendigung der Prüfungen wieder hergestellt werden.