

Batterieladekreisüberwachung einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung

DIN VDE 0100-710 (VDE 0100 Teil 710), DIN EN 60601-2-41 (VDE 0750 Teil 2-41)

FRAGESTELLUNG

Zu einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (ZSV), welche wir zur Versorgung von 24-V-OP-Leuchten einsetzen, ergaben sich einige Fragen.

Die eingebaute ZSV-Anlage, Ausgangsspannung 24 V DC, wird von drei 12-V-Batterieblöcken versorgt. Die laut DIN VDE 0107, 5.4.10, vorgeschriebene Batterieladekreisüberwachung ist vom Hersteller der Anlage so ausgeführt, dass nur die Batteriespannung überwacht wird. Ein Relais misst über einen Abgriff die Batterieteilspannungen von 18 V bzw. 12 V. Bei einem Defekt oder einer definierten Spannungsverschiebung erfolgt eine Alarmierung. Wenn jedoch

nur eine der beiden Batteriesicherungen auslöst, gibt es keinen Alarm. Das bedeutet in diesem Fall, dass der Batterieladekreis unterbrochen und damit ohne Ladeerhaltung ist. Ein Sachverständiger banstandete diesen Zustand bei der Abnahme der ZSV-Anlage.

Nach unserer Meinung ist mit der vorhandenen Batteriespannungsüberwachung der zuvor genannte Punkt der DIN VDE 0170 nicht erfüllt. Eine Batterieladekreisüberwachung müsste neben der Batteriespannung auch die Sicherungen und den Ladeerhaltungstrom mit überwachen, um damit die verfügbare, geladene Batterie zu garantieren.

Liegen wir mit unserer Ansicht richtig?

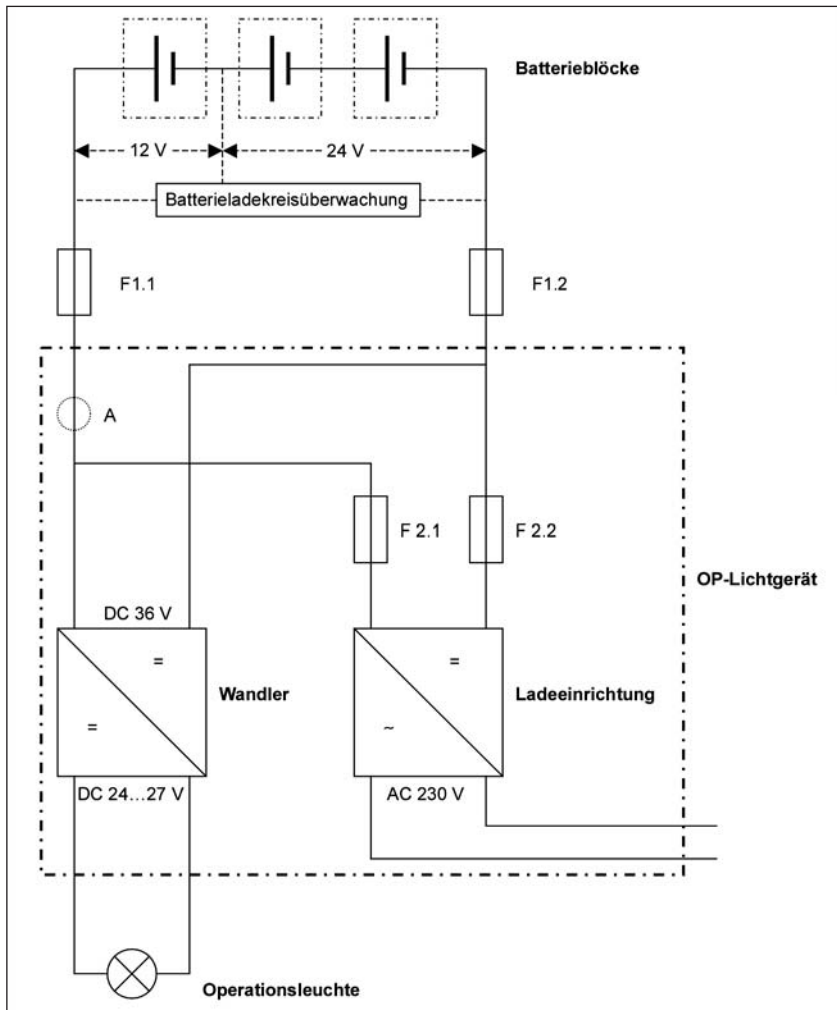
Sind verschlossene Batterien der Baureihe OGi mit einer Gebrauchsdauer von zehn Jahre nach EUROBAT für den Einsatz in ZSV-Anlagen für OP-Leuchten laut DIN VDE 0107, Abs. 5.6.1, zulässig?

J. W., Nordrhein-Westfalen

ANTWORT

OP-Lichtgeräte stellen hohe Verfügbarkeitsanforderungen

Allgemein als OP-Lichtgeräte bezeichnete Betriebsmittel dienen dazu, den Betrieb von Operationsleuchten und vergleichbaren Untersuchungsleuchten bei einem Ausfall der Elektroenergieversorgung



Prinzipielle Darstellung der Anordnung des OP-Lichtgeräts

aufrecht zu erhalten. Da es im unmittelbaren Arbeitsbereich eines medizinischen Eingriffs oder einer Behandlung unabdingbar ist, dass eine möglichst ausreichende Beleuchtung vorhanden ist, darf diese auch nur maximal eine halbe Sekunde in ihrem Betrieb z.B. zum Zwecke der Umschaltung unterbrochen sein. Eine solche kurze Umschaltzeit ist in den meisten Fällen nicht von der Sicherheitsstromquelle (z.B. Dieselnotstromaggregat) zu leisten. Somit stellt das OP-Lichtgerät eine zusätzliche Sicherheitsstromversorgung (ZSV) dar, die auch aus Gründen der Sicherheit möglichst dicht und direkt der OP-Leuchte zugeordnet sein und mindestens einen Betrieb von einer Stunde ermöglichen soll. Natürlich kann bei entsprechender medizinischer Nutzung, bei der ausschließlich eine Operations- oder Untersuchungsleuchte notwendig ist, das OP-Lichtgerät auch die einzige Sicherheitsstromquelle darstellen (z.B. in einer ambulanten Einrichtung). In diesem Fall muss diese Sicherheitsstromquelle mindestens einen Betrieb über drei Stunden ermöglichen.

Wie mit allen Einrichtungen, die der Sicherheit dienen, ist nicht nur eine gewissenhafte Inbetriebnahme, sondern auch eine regelmäßige, fachkundige Prüfung notwendig. Auch an diese Geräte kann nicht der Anspruch gestellt werden, dass sie ohne Fehler arbeiten und deshalb kann nur mit regelmäßiger Prüfung ein eventueller Fehler erkannt und beseitigt werden. Diese regelmäßigen Prüfungen sind unbedingt sicherzustellen. Sie stellen ein wesentliches Element des sicheren Betriebs dar.

Wonach prüfen?

In Bezug auf eine Prüfung oder Abnahme solcher Geräte haben wir es hier mit der Schwierigkeit zu tun, dass es sich um ein medizinisches elektrisches Gerät handelt. Es dient zwar unmittelbar dem Betrieb der Operationsleuchte, ist jedoch zugleich ein wesentliches Element der Elektroenergieversorgung und kann somit auch in der Infrastruktur nicht unbeachtet bleiben. Aus diesem Grund finden wir die Anforderungen an diese OP-

Lichtgeräte in DIN VDE 0100-710 (VDE 0100 Teil 710) – einer Errichternorm, obwohl es sich um ein (medizinisches) Gerät handelt. Die sich abzeichnende künftige Bereinigung in Bezug auf die Normenzuständigkeiten könnte hier eine Verschiebung bringen, sodass die Anforderungen an solche Geräte künftig in DIN EN 60601-2-41 (VDE 0750 Teil 2-41) zu finden sein könnten. Diese Entwicklung sollte beobachtet werden.

In der vorliegenden Anfrage wurde ein solches OP-Lichtgerät nach DIN VDE 0107 (VDE 0107) geprüft. Es sei zunächst der Hinweis gestattet, dass diese Norm seit dem 01. Juni 2003 durch DIN VDE 0100-710 (VDE 0100 Teil 710) ersetzt ist. Dennoch ist die Anforderung grundsätzlich auch in der neuen Norm erhalten geblieben, dass dieses OP-Lichtgerät den Betrieb einer OP-Leuchte oder vergleichbaren Untersuchungsleuchte über drei Stunden ermöglichen muss. Dieser dreistündige (Weiter-)Betrieb ist das eigentliche Schutzziel. Es war und ist also die Aufgabe des Sachverständigen, die Einhaltung dieses Schutzzieles zu überprüfen.

Analyse der Fehlermöglichkeiten

Die handelsüblichen OP-Lichtgeräte sind je nach Leistungserfordernis mit einer entsprechenden Batterie ausgestattet. Die Skizze im Bild stellt den prinzipiellen Aufbau eines solchen OP-Lichtgeräts dar.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um drei 12-V-Batterieblöcke. Mittels einer Batterieladecreisüberwachung wird alarmiert, wenn eine Spannungsverschiebung infolge eines Defekts an den Batterieblöcken auftritt. Betrachtet man die Fehlermöglichkeiten bezüglich des OP-Lichtgerätes, so ergibt sich Folgendes:

Auslösung der Batteriesicherungen

Sollte eine der Batteriesicherungen – hier mit F 1.1 und F 1.2 bezeichnet – auslösen, so wird eine Alarmierung nicht erfolgen. Im Notfall würde also unbemerkt bleiben, dass eine Versorgung aus der Batterie nicht erfolgen kann. Das ist eine berechnete Behauptung, die allerdings an dem o.g. Schutzziel gemessen werden muss.

Die Versorgung der OP-Leuchte erfolgt zunächst trotz Auslösung der Batteriesicherungen über die Ladecircuit weiter. Für den Nutzer der OP-Leuchte ist keine Beeinträchtigung auszumachen. Um den zweifellos bedrohlichen Betriebszustand anzuzeigen, gibt es zwei Varianten:

- Variante 1: Die Batteriesicherungen (F 1.1 und F 1.2) werden mit Meldern ausgestattet (z.B. Patronensicherungen mit Kernmeldern).
- Variante 2: Sind die Batterieblöcke unbelastet und von der Erhaltungsladeeinrichtung getrennt, so beginnt sofort ein allmählicher Entladeprozess. Ist die Batterieladekreislüberwachung richtig eingestellt, so wird diese alarmieren. Empfehlenswert ist im angefragten Fall eine Einstellung von höchstens -5% , also $-1,8\text{ V}$.

Die Variante 2 wurde hier offenbar von einem Sachverständigen beanstandet. Diese Beanstandung erfolgte u.U. zu Recht, weil diese Möglichkeit der Alarmierung nur zulässig ist, wenn auch die Batterieladekreislüberwachung richtig und präzise eingestellt wurde, damit eine möglichst zeitnahe Alarmierung erfolgen kann.

Auslösung der Ladeeinrichtungssicherungen

Sollte eine der Ladeeinrichtungssicherungen – im Bild mit F 2.1 und F 2.2 bezeichnet – auslösen, so erfolgt ein Weiterbetrieb ausschließlich aus der Batterie. Auch hier ist für den Nutzer keine Beeinträchtigung spürbar. Ebenso gibt es hier auch zwei Varianten der Meldung:

- Variante 1: Die Ladeeinrichtungssicherungen werden mit Meldern ausgestattet. (Hier wäre z.B. der Einsatz von Lei-

tungsschutzschaltern mit Fehlersignalschaltern möglich, zumal in der vorgesehenen Spannungsebene bis 120 V die meisten Hersteller Standardgeräte auch für Gleichstrombetrieb zulassen.

- Variante 2: Die Ladeeinrichtung ist insgesamt defekt und meldet sich als Sammelstörung. Oder aber die Ladeeinrichtung ist funktionstüchtig, dann würde sie bei Sicherheitsfall unbelastet sein und damit wird deren Erhaltungsladespannung ansteigen. Dies führt in kürzester Zeit zu einer Störmeldung der Regeleinrichtung, die mit einer zusätzlichen Spannungsüberwachung ausgestattet ist. Auch hier ist es also unerlässlich, dass die Regeleinrichtung der Ladeeinrichtung richtig eingestellt ist. Im angefragten Fall wäre von einer Erhaltungsladespannung von $40,14\text{ V}$ auszugehen, sodass zu empfehlen ist, den Alarmierungspunkt maximal auf $40,5\text{ V}$ einzustellen.

In allen Fällen ist sichergestellt, dass die OP-Leuchte mindestens die erforderliche Betriebszeit weiterfunktioniert, obwohl ein Fehler vorliegt. Zugleich erfolgt eine Meldung über den jeweiligen Fehler.

Ladestromüberwachung und richtige Batterieauswahl

Wenn eine Ladestromüberwachung installiert werden soll, dann müsste diese

z.B. in Punkt A im Bild eingebaut werden. Dies ist nur möglich, wenn auch zugleich die Stromrichtung bestimmt wird. Dieses sehr aufwendige Verfahren ist nicht notwendig.

Eine wirkliche und auch ausreichende Batteriebeurteilung ist in der Praxis am besten durch eine regelmäßige Kapazitätsprüfung zu erreichen. Dies ist im Falle von OP-Lichtgeräten, die in der Regel nicht in einem Dauerbetrieb funktionieren müssen, auch relativ einfach möglich.

Nun zu der Frage nach den Batterien: Batterien der Baureihe OGi sind zwar zulässig, allerdings ist eine Beurteilung der Gebrauchsdauer anhand der EURO-BAT-Richtlinien als eher unpräzise zu bezeichnen. Aussagen zur möglichen Lebensdauer und zu Lade-/Entladezyklen sind letztlich nur vom Hersteller selbst einzuholen. Nur er ist auch im Sinne der Produkthaftung für eine korrekte Aussage dazu verantwortlich.

Es ist in diesem Zusammenhang sehr wichtig, dass Aussagen zur Gebrauchsdauer immer in den Bezug zu den Aufstellungsbedingungen zu setzen sind. Schon deshalb sollten Sie alle generellen Aussagen zur Gebrauchsdauer von Batterien mit Misstrauen betrachten, die nicht zugleich Aufstellungsbedingungen nennen.