Sichere Stromversorgung auch in Krisenzeiten

Gemeinschaftlich und zuverlässig zum Schutz aller

In Zeiten, in denen die Corona-Pandemie große Herausforderungen an das Gesundheitswesen, an Krankenhäuser und Kliniken, aber auch Unternehmen und letztlich an uns alle weltweit stellt, ist gemeinschaftliches Handeln besonders wichtig. Vor allem darf in dieser Krise niemand ohne Strom sein. Daher leistet auch Bender weiterhin seinen Beitrag zur sicheren Stromversorgung und ist für seine Kunden und insbesondere für die Krankenhäuser und Elektrofachkräfte da.

Jedes Krankenhaus, ob großes Universitätsklinikum oder kleines Kreiskrankenhaus, erhöht derzeit seine Kapazitäten in der Intensivpflege. Es werden Krisenszenarien durchgespielt und Notfallpläne erarbeitet. Zu jedem Intensivpflegebett gehört auch mindestens ein medizinisches elektrisches Gerät (ME-Gerät) bzw. medizinisches elektrisches System (ME-System), welches einen Patienten im Kampf gegen das Virus unterstützt. Dass diese Geräte und Systeme unterbrechungsfrei arbeiten müssen, versteht sich von selbst. Voraussetzung dafür ist jedoch eine zuverlässige Stromversorgung. Aus diesem Grund steht eine sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche der Gruppe 2 im Mittelpunkt, die als ungeerdetes Netz (IT-System) ausgeführt sein muss.

Das IT-System – kompromisslos sicher

Das IT-System wird vor allem dort eingesetzt, wo auf dessen Vorteile nicht verzichtet werden kann, wie zum Beispiel in Operationsräumen und Intensivstationen. Warum? Weil es hier um Menschenleben geht.

Für Anlagen, bei denen eine Abschaltung oder ein ungeplanter Stillstand ggfs. mit Gefahren für den Patienten verbunden sind, gibt es für das IT-System keine Alternative, hat dieses System doch zahlreiche Vorteile. Im Gegensatz zur geerdeten Stromversorgung, einem TN-S-System, ist hierbei kein aktiver Leiter geerdet ausgeführt. Aufgrund der bewusst fehlenden niederohmigen Verbindung zwischen Sternpunkt des Transformators und PE fließt beim Auftreten eines ersten Isolationsfehlers kein hoher Fehlerstrom.

Daraus ergeben sich sehr gute EMV-Eigenschaften, keine Abschaltungen und eine Ein-Fehler-Sicherheit. Damit bietet das IT-System von allen Netzformen die höchste Versorgungssicherheit. Der Isolationswiderstand im IT-System wird permanent durch ein Isolationsüberwachungsgerät gemessen, das bei kritischen Veränderungen einen Alarm erzeugt. Ein erster Isolationsfehler führt nicht wie im geerdeten System zur automatischen Abschaltung der Stromversorgung, sondern diese kann im Fehlerfall weiterbetrieben werden. Es versteht sich von selbst, dass Isolationsfehler auch im IT-System zeitnah beseitigt werden müssen, um das System auf einem hohen Isolationsniveau zu halten.

Die normative Basis

In der DIN VDE 0100-710:2012-10 [1] und im Beiblatt 1 vom Juni 2014 [2] sind die Schutzziele und der grundsätzliche Aufbau von Stromversorgungen im medizinischen Bereich beschrieben. Wesentliche Ziele sind die Vermeidung eines Totalausfalls der Stromversorgung sowie der Schutz des Patienten und des medizinischen Personals vor gefährlichen Berührungsspannungen nach Auftreten eines ersten Fehlers sowie die unmittelbare Information der Zuständigen über kritische Anlagenzustände. An der Unterteilung in drei unterschiedliche Raumgruppen 0, 1 und 2 hat sich nichts geändert.

Sicherheit durch Redundanz

Damit Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit gewährleistet sind, schreibt die Norm eine redundante Auslegung der Stromversorgung im Krankenhaus durch Versorgung aus zwei unabhängigen Stromquellen vor. Die Systemstruktur muss im Bedarfsfall die automatische Umschaltung (nach DIN VDE 0100-560:2013-10, [3]) zwischen allgemeiner Stromversorgung (AV), Sicherheitsstromversorgung (SV, Stromerzeugungsaggregat mit Verbrennungsmotoren) und/oder batteriegestützter Sicherheitsstromversorgung (BSV nach DIN VDE 0558-507:2008-12, [4]) ermöglichen.

Die Umschaltung zwischen den unterschiedlichen Stromversorgungen darf weder medizinische elektrische Geräte beeinträchtigen noch Behandlungen stören. Normgerechte Umschalteinrichtungen mit sicherer Trennung gewährleisten, dass alle wichtigen Systeme zuverlässig weiterlaufen, wenn die Versorgung durch das Energieversorgungsunternehmen (EVU) oder wegen einer beschädigten Leitung ausfällt oder die Stromqualität, etwa durch Spannungseinbrüche oder -spitzen, schwankt. Die medizinischen Geräte sind so auszuwählen, dass sie mit der normgerechten Spannungsunterbrechung von max. 0,5 s bzw. max. 15 s (bis der Ersatzstrom-Generator gestartet ist und die Versorgung vollständig übernommen hat), ungestört betrieben werden können. Ist dies so nicht möglich, müssen auch sie aus einer geeigneten zwischengeschalteten BSV (batteriegestütztes zentrales Stromversorgungssystem) versorgt werden.



Quelle: Bender

Systemverteiler mit 12 x B16 Sicherungsautomaten ohne Bypass Schalter und ohne Einzelkreisfehlersuchsystem inkl. 6,3-kVA-Trafo

Autor
Dipl.-Ing. Friedhelm Dalitz ist Produktmanager Business Unit Hospitals bei der Firma Bender in Grünberg
Abdurrahman Namdar arbeitet im Technischen Büro Berlin, Vertrieb Deutschland Gebäudetechnik Krankenhaus, der Firma Bender

Zuverlässige Stromversorgung in sensiblen medizinischen Bereichen

In Räumen der Gruppe 2 – hierzu gehören z. B. OP-Räume und Intensivstationen, Notaufnahme und Anästhesie – ist eine verlässliche Versorgung lebensnotwendig.
Nachdem die Ausfallsicherheit der Stromversorgung durch zwei getrennte Versorgungsleitungen mit Umschalteinrichtungen sichergestellt wurde, kommt hier zur weiteren Erhöhung der Sicherheit das medizinische IT-System zum Einsatz, d. h. die Versorgung in diesen Bereichen ist durch Trenntransformatoren vom übrigen Netz entkoppelt.
Sein entscheidender Vorteil ist, dass es bei einem ersten Fehler nicht zu einer Abschaltung und damit zu einer Betriebsunterbrechung kommt. Durch geringste Berührungsspannungen (≤ 10 mV bei einem ersten Fehler) ist zudem höchste Patientensicherheit gewährleistet. Dies ist von besonderer Bedeutung für alle Steckdosen, an die medizinisch elektrische Geräte angeschlossen werden.
Auch dabei gilt: Nur wenn man die Stromversorgung dauerhaft überwacht, kann man bei Problemen rechtzeitig eingreifen.
Isolationsüberwachungsgeräte sorgen dafür, dass Isolationsfehler frühzeitig erkannt und behoben werden, bevor es zu kritischen Betriebszuständen kommt. Das Isolationsfehlersuchgerät Typ EDS151 z. B. dient der automatischen Lokalisierung von Isolationsfehlern ohne Stillstandzeiten und ermöglicht deren schnellstmögliche Beseitigung, wie von der Norm gefordert.

Rundum-Schutz im IT-System

Für eine kontinuierliche Überwachung im IT-System sorgt die All-in-One-Lösung der Baureihe Atics. Dieses automatische Umschaltgerät übernimmt die Überwachung des Isolationswiderstands sowie die Last- und Temperaturüberwachung der Trenntransformatoren und schaltet bei Problemen automatisch zwischen zwei Stromversorgungssystemen um (z. B. BSV/SV oder SV/AV).
Ein Prüfgenerator zur Erweiterung der Isolationsfehlersuche ist ebenfalls integriert. Letzterer bildet in Bereichen mit 24/7-Betrieb – wie z. B. auf Intensivstationen – in Verbindung mit dem Isolationsfehlersuchgerät EDS151 die Voraussetzung zur schnellstmöglichen Fehlerbeseitigung. Zusätzlich ermöglicht der Bypass-Schalter Atics-BP während Wartungsmaßnahmen eine unterbrechungsfreie Überbrückung des Atics-Moduls.

Über die Melde- und Bedieneinheiten MK2430 in den medizinischen Bereichen erfolgt die bedarfsgerechte Information über den Zustand des Stromversorgungssystems – je nach Relevanz für das medizinische und das technische Personal.

Schnelle und sichere Lösung nach Bedarf

Bender hat in der momentanen Ausnahmesituation eine Möglichkeit geschaffen, bei einer akuten Bedarfserhöhung von Intensivpflegebetten zeitnah ein kompaktes medizinisches Überwachungssystem, den IT-System-Verteiler, bereitzustellen.
Durch die langjährige Erfahrung des Unternehmens in diesem Segment bietet Bender zwei Verteilertypen an, die innerhalb von 5 bis 8 Tagen an benötigter Stelle sein können und dann vor Ort durch Fachfirmen installiert und ggfs. von Bender-Service-Technikern in Betrieb genommen werden.
Hierbei handelt es sich um die folgenden Varianten:

- VIT-09-A-12B16 + TX6300 (Systemverteiler mit 12 x B16 Sicherungsautomaten ohne Bypass-Schalter und ohne Einzelkreisfehlersuchsystem inkl. 6,3-kVA-Trafo, Bild);
- VIT-09-AB-12B16E + TX6300 (Systemverteiler mit 12 x B16 Sicherungsautomaten mit Bypass-Schalter und mit Einzelkreisfehlersuchsystem inkl. 6,3-kVA-Trafo).

Diese standardisierten IT-System-Verteiler und die dazugehörigen Trafoschränke sind vorkonfiguriert und direkt ab Lager lieferbar. Der Trafoschrank kann bei eingeschränkten Deckenhöhen auch separat aufgestellt werden.
Um die Betriebs-, Warn- und Alarmmeldungen aus diesem Überwachungssystem anzeigen zu können, bietet Bender zusätzlich zu den IT-System-Verteilern eine Melde- und Bedieneinheit MK2430 mit LC-Display an. Diese ist nicht nur bedienerfreundlich, sondern gibt auch die ausgegebenen Informationen über eine verständliche Klartextanzeige wieder. Darüber hinaus lässt sich die MK2430 überall leicht und schnell installieren.
Mit diesen Lösungen möchte Bender seinen Betrag im Kampf gegen das Virus leisten und hofft so, mehr Menschenleben retten zu können.

Fazit

Im medizinisch genutzten Bereich hat der Schutz von Patienten, Pflegepersonal und Ärzten vor Gefährdungen durch elektrischen Schlag und bei Ausfall der Spannungsversorgung oberste Priorität. Dies spiegelt sich auch in der Vielzahl zu beachtender Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien wider.
In Summe bedeutet dies letztlich eine intensive Zusammenarbeit von Planer, Errichter und Betreiber, um eine sichere Stromversorgung im medizinisch genutzten Bereich zu gewährleisten. Denn das steht auch in Zeiten der Corona-Pandemie weiterhin im Fokus – Ärzte und Pflegekräfte sollen sich immer in einem sicheren Umfeld ausschließlich um das Wohl und die Gesundheit des Patienten kümmern können.

Hinweis: Auf der nächsten Seite finden Sie ein kurzes Interview mit den Autoren.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-710:2012-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche.
[2] Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinischgenutzte Bereiche; Beiblatt 1: Erläuterungen zur Anwendung der normativen Anforderungen aus DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710):2012-10
[3] DIN VDE 0100-560:2013-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-56: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Einrichtungen für Sicherheitszwecke.
[4] DIN VDE 0558-507:2008-12 Batteriegestützte zentrale Stromversorgungssysteme (BSV) für Sicherheitszwecke zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche.

ep TIPP

Fachwissen kostenfrei

Das ep-Archiv hält einige Fachartikel zum Thema bereit, die zur Unterstützung in der Corona-Pandemie freigestellt wurden, also alle frei erhältlich sind – hier insbesondere Beiträge vom Fachautor und Sachverständigen Hans-Joachim Slischka.
www.elektropraktiker.de

Bender hat sein Seminarprogramm auf aktuell kostenfreie Webinare umgestellt. Im Angebot sind u. a. Themen wie „Elektrische Sicherheit im IT-System“ am 6.5. und „Elektrische Sicherheit im Krankenhaus“ am 07.05, jeweils 10.30 Uhr, Dauer etwa 30 Minuten.
Weitere Termine sind in Vorbereitung.
www.bender.de/fachwissen/seminare/webinare

Nachgefragt

Sichere Stromversorgung wird nun ernster genommen

Im Gespräch mit den Autoren

Anlässlich der Vorbereitung des voranstehenden Fachbeitrags nutzte der ep die Gelegenheit, die beiden Autoren, Dipl.-Ing. Friedhelm Dalitz vom Geschäftsbereich Hospitals und Abdurrahman Namdar vom Technischen Büro Berlin der Firma Bender, zur aktuellen Situation, insbesondere hinsichtlich der Elektrotechnik für medizinische Bereiche zu befragen.

Welche Auswirkungen hat die Pandemie aktuell auf das Unternehmen Bender? Wie gehen Sie bei sich damit um?

F. Dalitz: Alle Mitarbeiter, bei denen es möglich ist, arbeiten aus dem Home Office. Abhängig von der derzeitigen Situation reduzieren alle Mitarbeiter ihre Überstunden als Vorbereitungsmaßnahme.
Hygienemaßnahmen wurden ausgeweitet und in vielen Bereichen weitere Desinfektionseinrichtungen aufgestellt. Abstandsregeln zum Schutz der Mitarbeiter gehören mittlerweile so selbstverständlich zum Arbeitsalltag wie das Tragen von ESD-Schutzkleidung.
Als Spezialist für elektrische Sicherheit ist die Firma Bender jedoch sehr breit aufgestellt und in allen Branchen tätig.
Zur Zeit werden aber auch viele elektrische Anlagen erneuert oder erweitert, weil Anlagen still stehen bzw. mit verminderter Kapazität laufen. Im Geschäftsbereich Hospitals werden aktuell sogar Überstunden geleistet, um die stark gestiegene Nachfrage beliefern zu können.
Alle Signale von den Märkten lassen uns bei Bender optimistisch in die Zukunft blicken. Mitunter ist aktuell auch besonderer Einsatz erforderlich, sind Ideen gefragt, wenn zum Beispiel aufgrund mangelnder Zulieferungen Lieferengpässe vermieden werden sollen. Dazu versuchen wir, falls notwendig, Produkte kurzfristig und vorübergehend alternativ anzubieten, natürlich ohne die Qualität und Sicherheit zu beeinträchtigen.
Unsere Servicemitarbeiter stehen selbstverständlich für Notfälle und Havarien zur Verfügung, Wartungen werden aktuell aber nicht durchgeführt.

Sie sagten, dass im Geschäftsbereich Hospitals aktuell sogar Überstunden geleistet werden. Unterstützen sie auch besondere Projekte?

A. Namdar: Ja, unter anderem unterstützen wir auch das Projekt des Notkrankenhauses auf dem Berliner Messegelände.
Als Marktführer und verlässlicher Partner wurden wir angesprochen, ob wir eine kurzfristige Lösung für dieses Projekt bereitstellen können. Wir konnten!

F. Dalitz: Auch international ist der Bedarf extrem angestiegen. Wie wir alle nun auch mal aus den Massenmedien erfahren haben, zählen die deutschen Standards zu den besten der Welt. Durch die Produktion von Standardtypen sind wir in der Lage, insbesondere deutschlandweit innerhalb von wenigen Tagen zu liefern.

Welche Informationen erhalten Sie zur aktuellen (elektrotechnischen) Lage in den Krankenhäusern?

F. Dalitz: Aus der Sicht der verantwortlichen Elektrofachkräfte (VEFK), der Technischen Leiter und Betreiber der Elektrotechnik lässt sich festhalten, dass viele Projekte, die bereits im Vorfeld angestoßen wurden, nun abgerufen und sanierungsbedürftige Stromversorgungen jetzt erneuert werden.
Das Bewusstsein der Betreiber ändert sich, hier lässt sich eine merkliche Sensibilisierung feststellen, denn eine zuverlässige Stromversorgung wird nicht mehr als selbstverständlich angenommen, sondern wird sinngemäß überprüft und erneuert.

A. Namdar: Ein interessantes Detail lässt sich noch von den Elektroplanern berichten. So werden Projekte, bei denen zunächst nur relativ wenige Intensivbetten vorgesehen waren, aktuell neu aufgelegt und zwar mit einer deutlichen Erhöhung der Kapazitäten.

Möchten Sie den Elektropraktikern noch etwas ans Herz legen?

A. Namdar: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik gelten auch in Krisenzeiten. Werden medizinische elektrische Geräte im TN-S-System betrieben, können durch hohe Ableitkapazitäten RCDs sofort auslösen. Das kann auch oder gerade in Krisenzeiten nicht akzeptiert werden, wenn es auf die Funktion besonders ankommt.
Der 1. Fehler muss beherrschbar bleiben und darf nicht zum Ausfall des Gerätes bzw. Systems führen. Alle medizinischen Geräte bzw. Systeme gehören an eine IT-System-Steckdose! Medizinische IT-Systeme sind deshalb unverzichtbar.

Vielen Dank für das Gespräch, alles Gute für die weitere Arbeit und natürlich beste Gesundheit.



Quelle: Bender

Friedhelm Dalitz



Quelle: Bender

Abdurrahman Namdar