

Warum eine ungeerdete Stromversorgung häufig die bessere Wahl ist

Vorhang auf für das IT-System

Die **ungeerdete Stromversorgung** – das sogenannte IT-System – kommt im Gegensatz zum geerdeten System nur selten zum Einsatz, obwohl es sich durch eine Vielzahl von Vorteilen auszeichnet. Das IT-System wird deshalb vor allem dort genutzt, wo auf die Vorteile nicht verzichtet werden kann; beispielsweise in Operationsräumen und Intensivstationen oder in der Signaltechnik bei der Bahn. Es erschließt sich jedoch zunehmend neue Anwendungen.



Bild: Musiktheater im Revier

Phase und des Nullleiters zwei unter Spannung stehende Leiter vorhanden.

Berührt ein Mensch bei einem intakten IT-System einen unter Spannung stehenden Leiter, so passiert nichts. Denn der Sternpunkt des Transformators ist nicht geerdet und der Stromkreis somit nicht geschlossen. Wie der Vogel auf der Hochspannungsleitung ist auch der Mensch sicher. Berührt dagegen beim geerdeten System ein Mensch einen stromführenden Leiter, fließt aufgrund der niederohmigen Verbindung zum Versorgungstrafo ein Fehlerstrom über den Menschen. Das ungeerdete System bietet deshalb schon prinzipiell einen guten Schutz vor hohen Berührungsspannungen.

In den kritischen Bereichen der Bühnentechnik wurde auf das IT-System umgestellt

Im **Musiktheater im Revier (MiR)** in Gelsenkirchen wurde die Stromversorgung in den kritischen Bereichen der Bühnentechnik auf das IT-System umgestellt. Durch die Geräte zur Isolationsüberwachung von Bender wissen die Techniker des MiR jetzt nicht nur, dass jede einzelne Vorstellung problemlos über die Bühne geht, sie sind auch in der Lage, sämtliche Maschinen zeitnah zu warten. Am Flughafen München hat man das neue Satelliten-Terminal ebenfalls mit einem IT-System ausgestattet, um so neben der Sicherheit für die Menschen auch die Verfügbarkeit der Gepäckanlagen und der EDV zu gewährleisten.

Kleiner Unterschied, große Auswirkung

Das geerdete Netz (TN- oder TT-System) unterscheidet sich vom IT-System hauptsächlich durch die leitende Verbindung zwischen dem Sternpunkt des Transformators und der Erde. Im ungeerdeten System ist die allpolige Absicherung aller Leiter erforderlich, einschließlich des Neutralleiters. Wird in einem Einphasensystem keiner der beiden Leiter geerdet, so sind statt der klassischen



Bild: Werner Hennies, Flughafen München GmbH

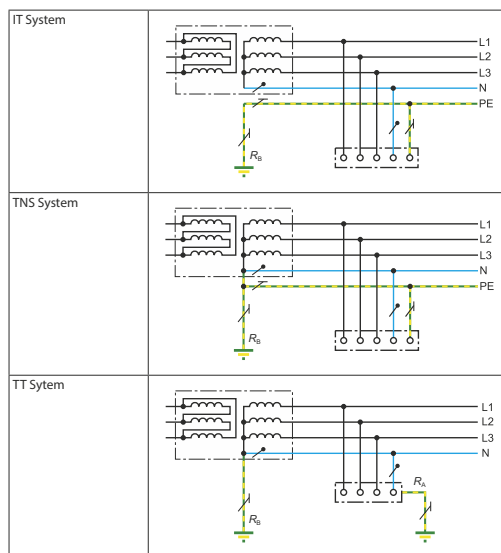
Terminal des Münchner Flughafens mit IT-System

Vorteile des IT-Systems

Mittels geeigneter Geräte können Isolationsfehler sowohl im laufenden Betrieb als auch im abgeschalteten Zustand lokalisiert werden. Bender bietet dazu Geräte zur stationären Installation sowie mobile Geräte für die Prüfung vor Ort. Die Prüfung ist in geerdeten Systemen grundsätzlich auch möglich, die Messung mittels Differenzstromtechnik (RCM) funktioniert jedoch nur in eingeschalteten Systemen und bleibt im Gegensatz zum IT-System auf asymmetrische Isolationsfehler begrenzt. Im IT-System erfolgt selbst bei einem Isolationsfehler oder bei einem Erdschluss keine Abschaltung. Dies ist auch der Grund, warum IT-Systeme z.B. in Intensivstationen vorgeschrieben sind, denn im Fall eines Isolationsfehlers werden die lebenserhaltenden Geräte weiter ver-



Das Isometer iso685-D eignet sich für ungeerdete AC-, AC/DC und DC-Stromversorgungen



TI-, TN- und TS-System im Vergleich

sorgt. Das IT-System eignet sich generell hervorragend für alle Applikationen, in denen Abschaltungen unerwünscht, folgeschwer oder kostspielig sind. Eine besondere Bedeutung kommt dabei den Steuerstromkreisen zu. Basierend auf den Informationen, die ein Isolationsüberwachungsgerät bereitstellt, können im IT-System Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen langfristig geplant und ungeplante Einsätze zur Störungsbehebung vermieden werden.

Verschlechterungen schnell erkennen

In einem geerdeten System können Fehlerströme mittels RCM-Technik im einstelligen Milliampere-Bereich aufgelöst werden – aber auch nicht weiter. Ein Vorteil des IT-Systems ist, dass eine Verschlechterung des Isolationsniveaus um einen Faktor von mindestens 1000 gegenüber dem geerdeten System sehr viel früher erkannt und behoben werden kann.

Messung in AC-Netzen mit DC-Anteilen

Befinden sich Batteriesysteme, Umrichter, Schaltnetzteile etc. im Wechselspannungs-Netz, so können auch Fehler-Gleichströme auftreten. Die weit verbreitete Differenzstromtechnik für reine AC-Netze ist hier meist ungeeignet. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass auch bei Gleichströmen oberhalb von 6 mA abgeschaltet wird. Eine sinnvolle Alternative dazu ist es, die Anlage als ungeerdetes Netz zu betreiben und mit einem Isolationsüberwachungsgerät zu kontrollieren.

Da ein Isolationsüberwachungsgerät entsprechend der Norm IEC61557-8 im IT-System aktiv misst, kann es auch allpolig abgeschaltete IT- oder TN-Systeme überwachen. Dies ist zum Beispiel wichtig für Weichenheizungen, Feuerlöschpumpen auf Schiffen oder redundante Kühlsysteme in Atomkraftwerken. So lässt sich beispielsweise auch im Sommer erkennen, wenn eine Weichenheizung einen Isolationsfehler aufweist.

Brandvorbeugung und nichtlineare Verbraucher

Isolationsfehler in Elektroinstallationen sind die häufigste Brandursache überhaupt. Im IT-System ist die Wahrscheinlichkeit sehr gering. Erstens lassen sich Isolations-

fehler schon in der frühen Entstehungsphase erkennen und beheben. Zweitens fließt aufgrund des fehlenden niederohmigen Rückpfades im Falle des Isolationsfehlers kein Strom, der groß genug wäre, einen Brand zu verursachen.

Heutige Netze enthalten immer weniger ohmsche Verbraucher. Die Glühlampe wurde durch LEDs ersetzt, Computer und Fernseher werden über Schaltnetzteile versorgt, die Waschmaschine enthält einen Frequenzumrichter und für die Motoren in der Industrie kommen Frequenzumrichter in großer Zahl zum Einsatz. Ein leistungsfähiges Isolationsüberwachungsgerät im IT-System hat damit kein Problem und misst den genauen Isolationswert des gesamten Netzes. Das IT-System eignet sich deshalb besonders für den Einsatz mit Umrichtern, denn im IT-System kann es auch bei einem satten Isolationsfehler im Zwischenkreis von großen Umrichterantrieben durch Gleichströme und die damit verbundenen Sättigungseffekte in Eisenkernen nicht zur Zerstörung der induktiven Elemente von Generatoren und Transformatoren kommen. Das Isometer iso685 wurde speziell für die Überwachung von Netzen mit Frequenzumrichtern entwickelt und ermöglicht eine logische Verknüpfung von Systemparametern, um eine automatische Abschaltung von Antrieben bei einem kritischen Anlagenzustand auszulösen.

Sehr große IT-Systeme können unübersichtlich werden und eine hohe Netzableitkapazität aufweisen. Es ist daher zu empfehlen, sehr große IT-Systeme mittels Transformatoren in separate Einheiten zu trennen, was zusätzliche Kosten und Leistungsverluste in insgesamt aber meist vernachlässigbarer Größe verursachen kann. Die Aufteilung in Subsysteme hat auch Vorteile, wie die Filterungswirkung gegenüber Störgrößen oder die Möglichkeit der individuellen Anpassung der Spannungen an die versorgten Verbraucher. Zu beachten ist auch, dass sich beim Erdschluss eines Leiters im 230-V-Netz die Spannungen der anderen Leiter auf 400 V erhöhen.

Info & Kontakt

Bender GmbH & Co KG
Londorfer Str. 65
35305 Grünberg
Tel. +49 6401 807-0
vertrieb.inland@bender.de



Schadensverhütung in modernen Elektro-Installationen