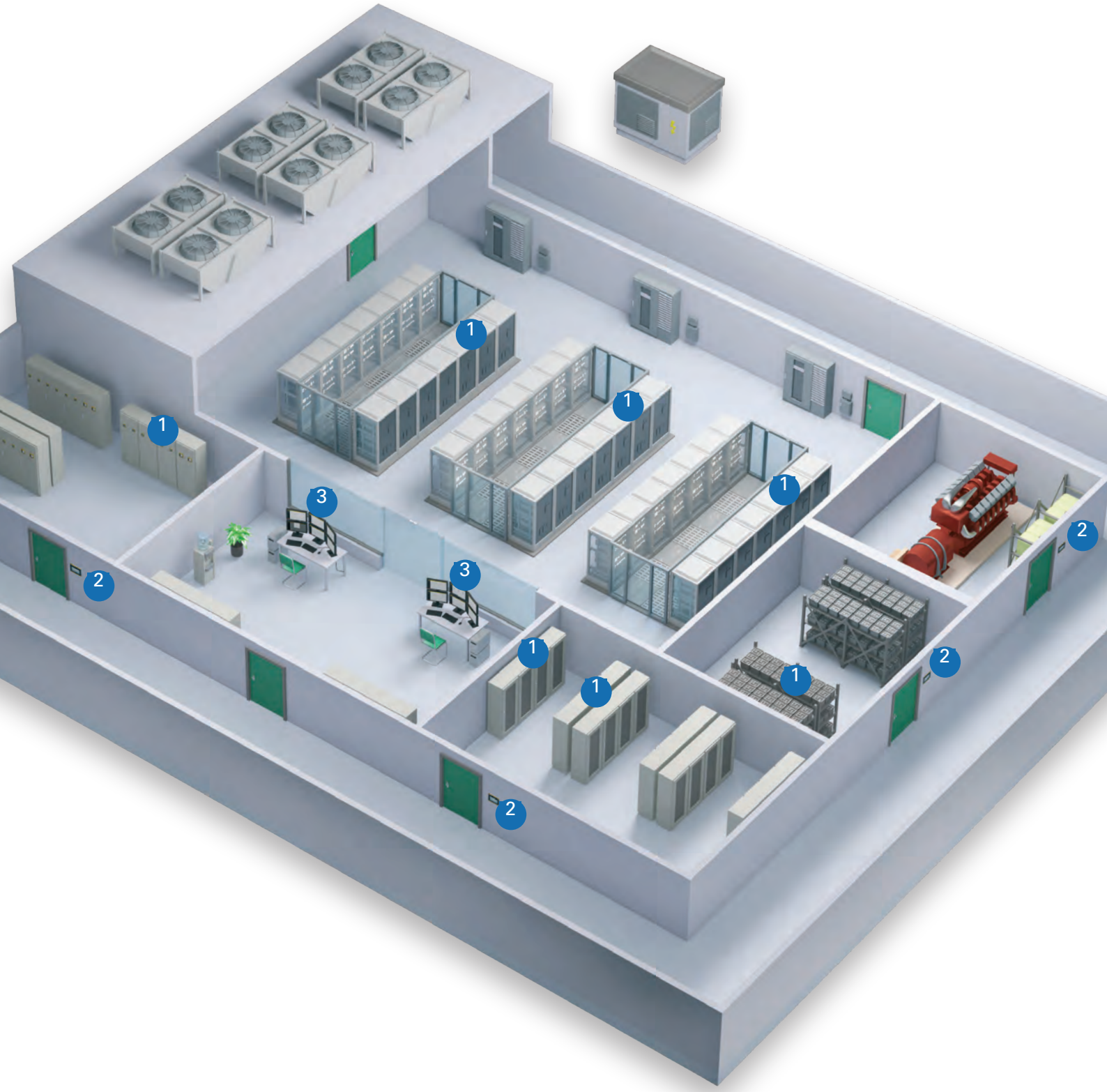
Lösungen für mehr **Sicherheit** und **Effizienz** in **Rechenzentren**



optec





Sensoren und Auswerteeinheiten



Condition Monitor



Powerscout



Optec Lösungen für mehr **Sicherheit** und **Effizienz**

Sicherheit, Höchstverfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit in Serverparks, Rechenzentren und IT-Räumen sind heute ein MUSS und erfordern eine störungsfreie Stromversorgung. Bei einem Ausfall oder einer Störung dieser hochverfügbaren IT-Systeme/Anlagen kann dies zu erheblichen Kosten führen. Mittels einer kontinuierlichen Überwachung der Qualität des elektrischen Energieversorgers lassen sich diese rechtzeitig erkennen und abwenden.

Inhaltsverzeichnis

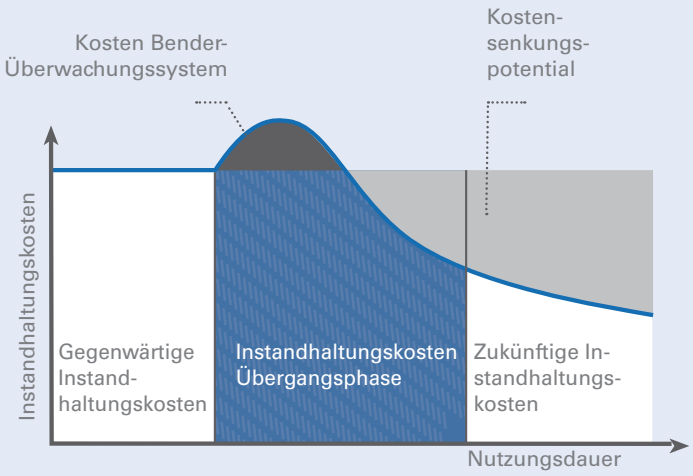
Höchstverfügbarkeit in Rechenzentren	4
Permanente Überwachung Ihrer Anlage	6
Die Rechenzentrums-Norm EN 50600	7
Brandschutz	9
Energieverbrauchserfassung	10
Visualisierung und Gateways	11
Intelligente Planung	12
GridVis®	13
Zuverlässigkeit beginnt mit Optec	14



Sicherheit, Höchstverfügbarkeit & **Wirtschaftlichkeit** für die Stromversorgung in Rechenzentren

Für die Sicherheit von Mensch und Maschine ist, eine störungsfreie Stromversorgung und damit ein unterbrechungsfreier Betrieb die Grundvoraussetzung.

- Höhere Betriebssicherheit durch frühzeitige Erkennung möglicher kritischer Anlagenzustände
- Umfassender Schutz von Personen und Anlagen vor Gefährdungen durch elektrischen Strom
- Höhere Produktivität
- Deutliche Senkung der Betriebskosten
- Zeit- und kostenoptimierte Instandhaltung



Bender Überwachungssysteme sorgen für eine störungsfreie Stromversorgung und bieten damit den Betreibern elektrischer Anlagen überzeugende Vorteile.

Rechenzentren sind dafür konzipiert, IT-Komponenten unterbrechungsfrei zu betreiben und durch entsprechende Redundanzen die Verfügbarkeit der IT sicherzustellen. Rechenzentren müssen heute hohe Leistung, Verfügbarkeit und optimalen Einsatz der Ressourcen wirtschaftlich sinnvoll bewältigen. Um diese Hochverfügbarkeit bei gleichzeitiger elektrischer Sicherheit zu gewährleisten, werden komplexe Stromversorgungssysteme und Komponenten eingesetzt.

Betriebsausfälle, -störungen oder -unterbrechungen eines Rechenzentrums zählen zu den Horrorszenarien für Betreiber und Verantwortliche. Treten diese aufgrund von vermeidbaren Fehlern auf, sind die Auswirkungen umso grösser. Denn jeder Ausfall oder eine Störung dieser hochverfügbaren IT Systeme und Anlagen kann zu erheblichen Kosten führen. Mittels einer kontinuierlichen Überwachung der Qualität der elektrischen Energieversorgung lassen sich diese rechtzeitig erkennen und abwenden: Die Überwachung kritischer Parameter wie Temperatur, Luftfeuchte, Taupunkt, Brand, Bewegung uvm. gehören zur Grundausstattung eines jeden Rechenzentrums.

Für eine permanente Überwachung der elektrischen Anlage sorgen Bender Systeme. Damit ermöglichen sie einen sicheren Betrieb der elektrischen Versorgung. Denn moderne Verbraucher verursachen trotz normgerechter Ausführung zunehmend Störungen in elektrischen Anlagen. Einen sicheren Betrieb der elektrischen Versorgung ermöglichen Bender Systeme.

Um den hohen Anforderungen an Verfügbarkeit und Sicherheit in modernen Rechenzentren gerecht zu werden, reicht es nicht mehr aus, sich bei den Themen Infrastruktur und Strom lediglich mit Lastverteilung, Kapazitätsplanung und schaltbaren Stromkreisen zu befassen. Es gilt, insbesondere beim Thema Strom, immer weiter ins Detail zu gehen und auch die Fehlerströme, Ausgleichsströme und Isolationsfehler fein granuliert zu erfassen und auszuwerten.

Isolationsfehler, vagabundierende Ströme, Überlastungen der N-Leiter durch Oberschwingungen oder unsymmetrische Lasten, Unterbrechungen von PE- und N-Leiter und nicht zuletzt EMV-Beeinflussungen können das gesamte Stromsystem stören und den Betrieb beeinflussen. Die Auswirkungen reichen vom Auslösen diverser Schutzeinrichtungen, Korrosion an Rohrleitungs- und Blitzschutzsystemen über unerklärliche Funktionsstörungen der IT Systeme bis hin zu Brand- oder sogar Personenschäden. Je nach Schadensort und Verfügbarkeitsklasse des Rechenzentrums sind Kosten >100.000 CHF keine Seltenheit.



Höhere Wirtschaftlichkeit

- Teure und ungeplante Anlagenstillstände vermeiden
- Zeit- und Personalaufwand für die Instandhaltung reduzieren
- Anlagen-Schwachstellen erkennen
- Investitionsentscheidungen unterstützen



Optimierte Instandhaltung

- Isolationsverschlechterungen frühzeitig erkennen und melden
- Automatische Lokalisierung fehlerbehafteter Strompfade
- Optimierter Einsatz von Zeit- und Personalressourcen
- Zentrale Informationen über den Anlagenzustand
- Ferndiagnose über Internet/Ethernet



Höhere Brandsicherheit

- Brandgefährliche Isolationsfehler rechtzeitig erkennen
- Fehlerlichtbögen als häufige Brandursache minimieren



Warum ist eine **permanente Überwachung** der Anlage wichtig?

In Rechenzentren werden höchste Verfügbarkeitsanforderungen gestellt. Entsprechend ist die Energieversorgung nachhaltig sicherzustellen. Geradezu selbstverständlich ist die Forderung, dass die Stromversorgung des Rechenzentrums selbst und aller Bereiche im gleichen Gebäude, zu denen Datenkabel laufen, als TN-S System ausgeführt sein muss. Unbedingt nötig für den sicheren Betrieb ist eine permanente Selbstüberwachung eines „sauberen" TN-S Systems (z. B. mit RCMs) und die Aufschaltung der Meldungen an eine ständig besetzte Stelle, z. B. an die Leitzentrale. Die Elektrofachkraft erkennt dann über entsprechende Meldungen den Handlungsbedarf und kann durch gezielte Servicemassnahmen Schäden vermeiden.

Eine wirklich belastbare Aussage über das Geschehen in der Stromversorgung ist nur durch eine permanente Netzüberwachung und -analyse möglich. Dabei müssen folgende Werte an wichtigen Knoten der Stromversorgung in Echtzeit gemessen und für eine spätere Auswertung aufgezeichnet werden:

- Ströme, Spannungen und Frequenzen auf allen 5 Leitern
- Wirk-, Blind- und Scheinleistung
- Frequenzpegel
- Differenzströme DC…100 kHz

Mit diesen Messwerten können Fachleute weitere wichtige Erkenntnisse über den Betriebszustand des TN-S-Systems gewinnen.

- Strom über den ZEP
- Strom jedes einzelnen Leiters (L1, L2, L3, N, PE)
- Differenzströme über die drei Phasen und den N-Leiter (L1, L2, L3, N)

Nur mit derartigen Echtzeitaufnahmen lassen sich Zeitverläufe erkennen und damit Aussagen darüber machen, welche Ursachen einzelnen Störungen zugrunde liegen.

Elektrische Sicherheit, Verfügbarkeit und die DIN EN 50600

Die europäische Norm DIN EN 50600 bzw. ISO/IEC TS 22237 (oft als Rechenzentrumsnorm bezeichnet) legt fest, wie ein Rechenzentrum aufgebaut sein muss, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Sie macht Vorgaben für die Baukonstruktion, Stromversorgung, Klimatisierung, Verkabelung sowie die Sicherheitssysteme und beschreibt Anforderungen für den Betrieb. Dabei unterscheidet die DIN EN 50600 vier Verfügbarkeitsklassen von Rechenzentren. Je nach Verfügbarkeitsklasse müssen unterschiedliche Massnahmen zur Aufrechterhaltung des Betriebs getroffen werden.

Verf.-Klasse	VK1	VK2	VK3	VK4	VK4 erw.
Verfügbarkeit	niedrig	mittel	hoch	sehr hoch	
DIN EN 50600-2-2 Stromversorgung	keine Redundanz	Komponenten Redundanz	Instandsetzung im lfd. Betrieb	Fehlertoleranz (Transferschalter)	
Versorgungspfade	einer N	einer N+1	mehrere 2N	mehrere 2N	
DIN EN 50600-2-3 Überwachung der Umgebung	—	keine Ausfallsicherheit	Komponenten Redundanz	Instandsetzung im lfd. Betrieb	
Versorgungspfade	—	einer N	einer N+1	einer N+1	mehrere 2N

Verfügbarkeitsklasse 1:
Diese stellt nur geringe Anforderungen an die Verfügbarkeit des Rechenzentrums. Der Betrieb kann jederzeit und ungeplant durch Wartungsarbeiten oder technische Störungen unterbrochen werden.

Verfügbarkeitsklasse 2:
Die Verfügbarkeit des Rechenzentrums wird durch redundante Komponenten gesteigert. Geplante Unterbrechungen des Betriebs durch Wartungsarbeiten sind möglich. Technische Störungen können weiterhin zu unvorhersehbaren Ausfällen führen.

Verfügbarkeitsklasse 3:
Das Rechenzentrum kann ohne Unterbrechung des Betriebs gewartet werden. Die meisten technischen Störungen führen nicht zu einem Ausfall. Dies wird durch den Einsatz von redundanten Systemen und weitere Vorsorgemassnahmen erreicht.

Verfügbarkeitsklasse 4:
Der Betrieb kann auch bei Fehlern und technischen Störungen jederzeit zuverlässig aufrechterhalten werden. Betriebsunterbrechungen sind nahezu ausgeschlossen. Erreicht wird diese Verfügbarkeit durch umfassende Vorsorgenmassnahmen.

FAZIT

Rechenzentren, die nach Verfügbarkeitsklasse 3 oder 4 betrieben werden, benötigen neben redundanten Systemen zusätzliche Vorsorgemassnahmen. Das betrifft auch die Stromversorgung. Diese darf nicht spontan oder unvorhersehbar ausfallen. Fehler in der Stromversorgung oder Verkabelung müssen daher frühzeitig und sicher erkannt werden, um Ausfälle zu verhindern und den Betrieb des Rechenzentrums aufrecht zu erhalten.

Die Rechenzentrums-Norm EN 50600
Bender & Janitza Technologie für alle Granularitätsstufen

In der harmonisierten DIN EN 50600-2-2:2014-09; VDE 0801-600-2-2:2014-09 werden im Hinblick auf die Befähigung zur Energieeffizienz drei Granularitätsniveaus definiert, welche die Messpunkte beinhalten, an denen der Stromverbrauch der elektrischen Einrichtungen und Infrastrukturen eines Rechenzentrums zu erfassen ist.

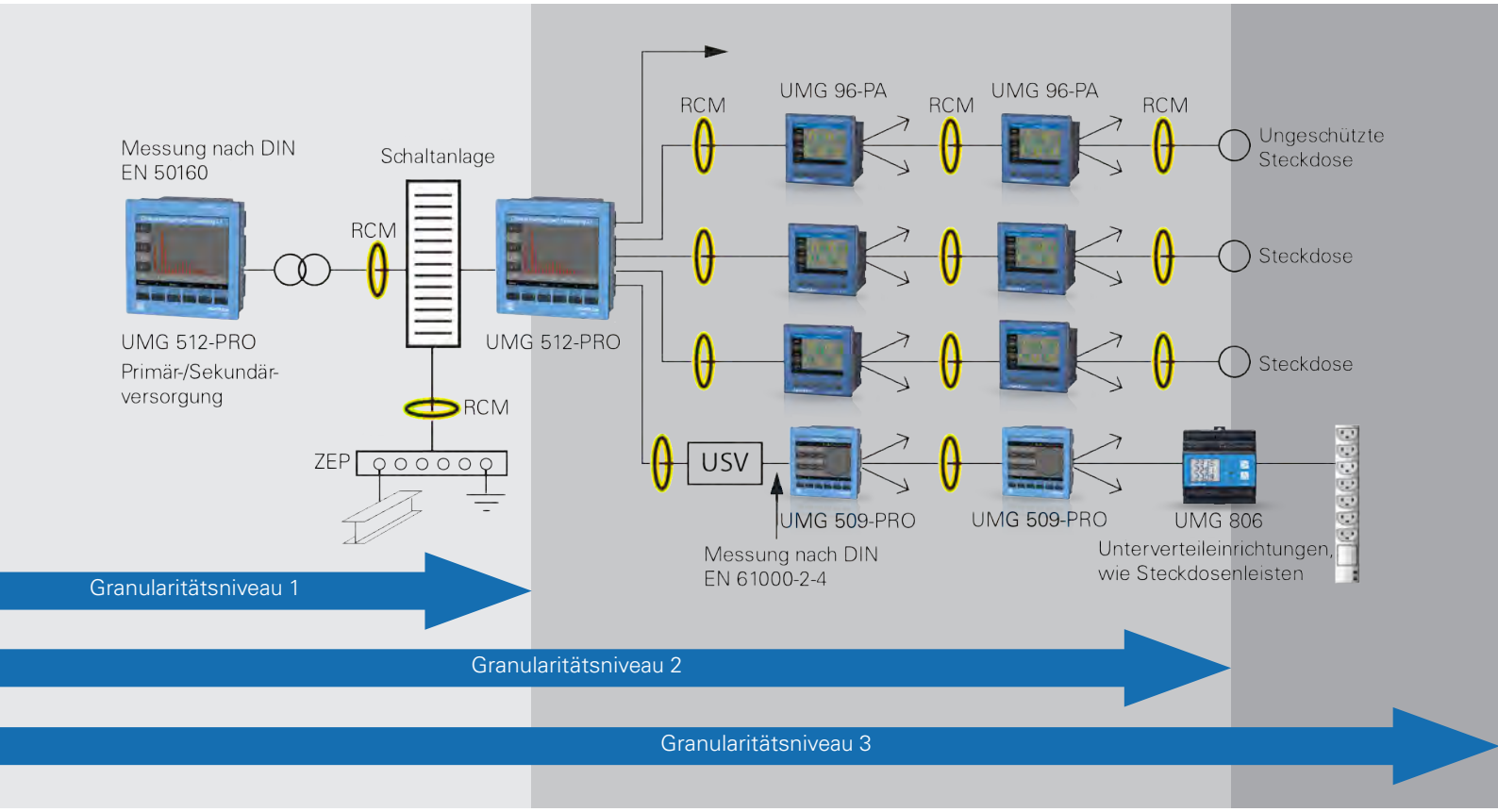
- Einzelphasenmessung und Neutralleitermessung an L1, L2,L3, N mit Janitza UMG
- Allstromsensitive RCM Überwachung L + N (An den Abgängen der Verteilungen)
- Überwachung des Zentralen Erdungspunktes mit RCM Technik

GRANULARITÄTS-NIVEAUS

Niveau 1: einfache Informationen für das gesamte RZ

Niveau 2: detaillierte Informationen für bestimmte Einrichtungen und Infrastrukturen des RZ

Niveau 3: granulare Daten für einzelne Elemente des RZ



Überwachung der Spannungsqualität und des ZEP (Gesamtfehlerstrom im TN-S-System)

Überwachung von Unterverteilern, Abgängen und einzelnen Hauptverbrauchern mit Fehlerstromerkennung

Überwachung von Einzelverbrauchern und Steckdosenstromkreisen

Brandschutz

PERMANENTE ÜBERWACHUNG DER DIFFERENZ-STRÖME

Unvollkommene (widerstandsbehaftete) Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse sind vor allem dann brandgefährlich, wenn an der Lichtbogenstelle relativ niedrige Widerstände im Fehlerstromkreis auftreten. Eine Abschaltung des Fehlers durch vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtungen wie Sicherung oder Leitungsschutzschalter ist nicht gegeben. Bereits bei einer Wärmeleistung von > 60 W kann es bei Vorhandensein von Sauerstoff dazu führen, dass der Zündpunkt erreicht wird.

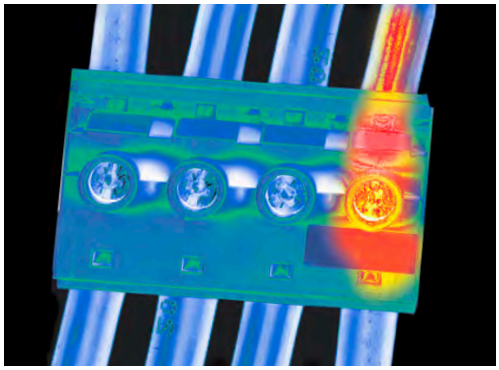


LINETRAXX® RCMS410 und RCMB300

PERMANENTE ÜBERWACHUNG DER DIFFERENZ-STRÖME

Durch den Einsatz vieler einphasiger Verbraucher mit elektronischen Netzteilen entstehen hohe harmonische Anteile im Strom. Die sogenannten 3-n-Harmonischen (alle Vielfachen von drei) bilden ein Nullsystem und addieren sich im Neutralleiter. Die Folge: stark belastete und überlastete Neutralleiter.

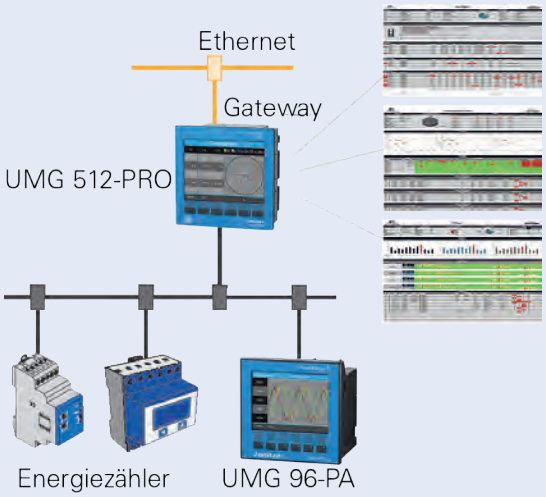
Durch eine Überlastung des Neutralleiters kann es direkt zum Brand kommen. Häufig stellt jedoch schon die hohe Belastung des Neutralleiters ein Problem dar: als zusätzlicher stromführender Leiter erhöht der Neutralleiter die Wärmeentwicklung von Kabeln und Leitungen. Der Betriebszustand weicht häufig ab von der angenommen Strombelastbarkeit zum Zeitpunkt der Planung (Verlegeart, thermische Betrachtung, Absicherung). Eine Überwachung der Neutralleiterströme mit einem geeigneten Power Meter (z. B. UMG 96-PA) kann kritische Anlagenzustände aufdecken und so das Brandrisiko reduzieren und Ausfälle verhindern.



Überlastung des Neutralleiters

Energie-verbrauchs-erfassung

Aufgrund steigender Energiekosten gewinnt das Thema Energieeffizienz zunehmend an Bedeutung. Sinnvolle Massnahmen zur Energieeinsparung können jedoch erst ermittelt werden, wenn die Energieflüsse in der Anlage bekannt sind. Hierfür eignen sich Energiezähler für die Hutschienenmontage aber auch Power Meter für den Fronteinbau wie das UMG 96-PA. Zusätzlich zum Energiezähler bietet ein Power Meter noch Informationen über den Oberschwingungsgehalt den Verzerrungsfaktor THD auf und ist in der Lage mittels dem Messwertspeicher einen historischen Verlauf aufzeigen und kann im Fehlerfall in die Fehlersuche einbezogen werden.



Visualisierung und Gateways

Die LINETRAXX® Monitoring-Systeme werden in den unterschiedlichsten Applikationen eingesetzt. Allen gemein ist jedoch, dass der Nutzer schnell und unkompliziert an relevante Informationen gelangen muss. Im Alarmfall informiert das System aktiv über E-Mail, Schaltkontakte oder Weiterleitung von Informationen in übergeordnete Leitsysteme. Um eine Analyse durchzuführen oder Reports zu erstellen, greift der Nutzer auf Datenpunkte zu, die in der Vergangenheit liegen. Die Bender-Systemzentrale ermöglicht beides – in einem System. Daten werden von allen angeschlossenen Messgeräten eingesammelt, ausgewertet und je nach Applikation unterschiedlich aufbereitet. Dabei bietet das browserbasierte Konzept viele Vorteile:

- Fernzugriff über LAN/WAN Internet auf die aktuellen Messwerte, Betriebs-/Alarmmeldungen und Parameter
- alle Nutzer arbeiten Live in einem browserbasierten System
- 10/100 Mbit Ethernet Gateway für Modbus TCP, Modbus RTU und Profibus DP und Unterstützung von Fremdgeräte
- Zentrale Verwaltung
- Das System ist Sicher und zukunftsfähig bei Erweiterungen

Optimal kombinierbar mit der GridVis® Software über Modbus.



Achtung an das COM465 können keine Janitza Messgeräte angeschlossen werden.

Intelligente Planung für kleine und grosse Rechenzentren

Je grösser ein Rechenzentrum ist, umso grösser und komplexer ist auch die gesamte elektrische Anlage. Je mehr Teile der Anlage überwacht werden, umso besser ist der Überblick und umso genauer können auftretende Fehler schnell lokalisiert und behoben werden. Bereits bei der Planung eines Rechenzentrums muss bedacht werden, wie feingliedrig ein Condition-Monitoring-System ausgelegt werden sollte, um den betrieblichen und normativen Anforderungen, insbesondere denen aus der DIN EN 50600 bzw. ISO/IEC TS 22237 und deren Verfügbarkeitsklassen (siehe Seite 7), gerecht zu werden.

Automatische Fehlersuche für verbesserte Verfügbarkeit Elektrische Geräte unterliegen dem normalen Verschleiss und können mit wachsender Nutzungsdauer störanfällig werden. Eine schnelle Fehlersuche verhindert längere Ausfallzeiten und reduziert die Gefährdung von Anlagen und Personen. Es ist sinnvoll, Condition-Monitoring-Systeme mit einem automatischen Fehlersuchsystem zu kombinieren. Dies kann bereits bei der Planung berücksichtigt werden.

GridVis®



DREI ANWENDUNGEN - EINE SOFTWARE: ENERGIEMANAGEMENT, SPANNUNGSQUALITÄT, DIFFERENZSTROMÜBERWACHUNG

Mit der GridVis® werden Energieeinsparpotentiale aufgezeigt. Zudem können die gemessenen Parameter analysiert werden, um mögliche Fertigungsausfälle frühzeitig zu erkennen und somit Ihre Betriebsmittelnutzungszeiten zu optimieren. Die skalierbare, anwenderfreundliche Software ist perfekt für den Aufbau normkonformer Energie-, RCM- und Spannungsqualitäts-Monitoringsystemen geeignet.

ENERGIEMANAGEMENT (ENMS)

Zertifiziert nach ISO 50001. Mit der Janitza GridVis® sind Sie auf der sicheren Seite, wenn es um Themen wie BAFA, Reduzierung der EEG-Umlage oder auch den Spitzenausgleich nach SpaEfV geht.

TRANSPARENZ

Verbrauchsdaten und Kosten im Überblick behalten. Erkennen Sie Kostenfresser sowie Probleme in der Spannungsqualität. Decken Sie steigende Fehlerströme und Überlasten auf. Bilden Sie Kennzahlen aus Verbrauchs- und Messdaten nach Vorgaben der ISO 50006.

NETZANALYSE & AUSWERTUNG

Messdaten analysieren und auswerten. Die Software GridVis® bietet zahlreiche Funktionen wie Statistiken, Liniendiagramme, Kreisdiagramme, Heatmap, CBEMA-Kurve, Dauerlinie, Tabellen, Sankey Diagramm, Kennzahlen. Die Funktionen lassen sich intuitiv gestalten. Messdaten können nach Bedarf des Anwenders analysiert werden.

SICHERHEIT & ALARMMANAGEMENT

Grenzwerte von Messgrößen, Verbrauchsdaten, Differenzströmen sowie Gerätekommunikation überwachen. Zuverlässige Alarmierung über E-Mail und Weboberfläche. Mit Messtechnik und der Netzvisualisierungssoftware GridVis® von Janitza bringen Sie mehr Sicherheit in Ihr Unternehmen.

VISUALISIERUNG & DOKUMENTATION

Web-Visualisierung nach Ihren Vorstellungen. Erstellen Sie ohne Programmierkenntnisse schnell und einfach Ihre eigenen Dashboards und Übersichten mit einer grossen Auswahl an Funktionen und Grafiken. Profitieren Sie von aufbereiteten Berichten und Dokumentationen für die Themen Energiemanagement, Spannungsqualität und Differenzstromüberwachung.

OFFENES SYSTEM

Ob OPC UA, REST API oder CSV. Wir bieten viele Möglichkeiten des Daten Im- und Exports sowie des Datenzugriffs. Ein offenes und zukunftssicheres System. Die Einbindung von Fremdgeräten ist über OPC UA oder Modbus leicht möglich. Mehr Konnektivität haben Sie mit keinem vergleichbaren System.



Zuverlässigkeit beginnt mit Optec.

DAMIT IHRE SYSTEME ZUVERLÄSSIG LAUFEN.

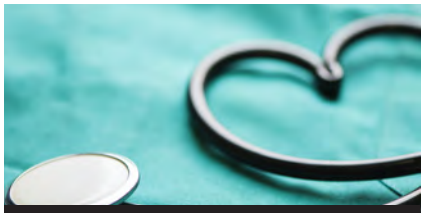
Strom ist heute die Lebensader jeder modernen Infrastruktur. Ob Spital, Tunnel, Bergbahn oder Serverraum: Ohne Strom steht alles still. Unsere Aufgabe ist es, diese Stromversorgung zuverlässig und sicher zu machen.

WIR SCHÜTZEN MENSCHEN, ANLAGEN UND INVESTITIONEN.

Mit unseren Lösungen sorgen wir für eine sichere Stromverteilung und frühzeitige Fehlererkennung. So vermeiden wir Ausfälle, Schäden und hohe Folgekosten – und schaffen Sicherheit für Menschen und Systeme.

TECHNOLOGIE FÜR ANSPRUCHSVOLLE BRANCHEN.

Unsere Systeme kommen überall dort zum Einsatz, wo Strom nicht ausfallen darf. Zum Beispiel in:



Gesundheitswesen



Rechenzentrum



Elektrizitätswerke



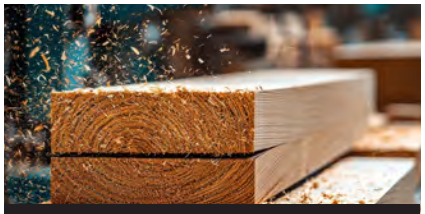
Erneuerbare Energien



Bergbahnen



Gastgewerbe & Hotel



Holzverarbeitungsindustrie



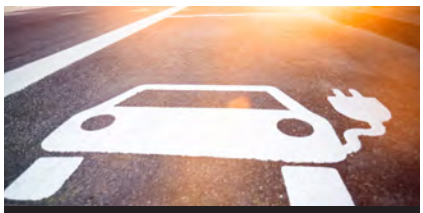
Industrie & Maschinenbau



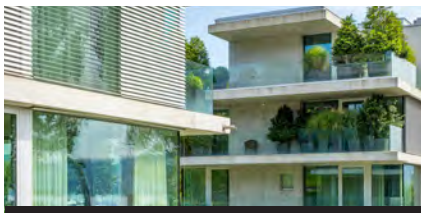
Chemie & Pharma



Transport & Logistik



Eletromobilität



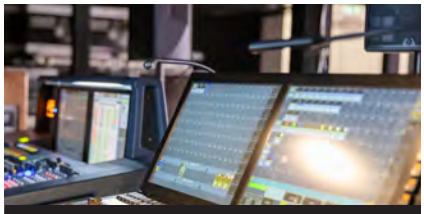
Verwaltung & Immobilien



Nahrungsmittel- & Getränke-industrie



Banken, Versicherungen & öffentliche Hand



Studio- & Veranstaltungs-technik

Energie ist messbar.
Kunden-
zufriedenheit
auch.

Kontaktieren Sie uns

Optec AG

Guyer-Zeller-Strasse 14
CH-8620 Wetzikon ZH

+41 44 933 07 70
info@optec.ch
www.optec.ch

0925_Rechenzentren / 2025 /
© Optec AG - Änderungen vorbehalten! Wir übernehmen keine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der in dieser Broschüre wiedergegebenen Informationen.

optec
energie ist messbar