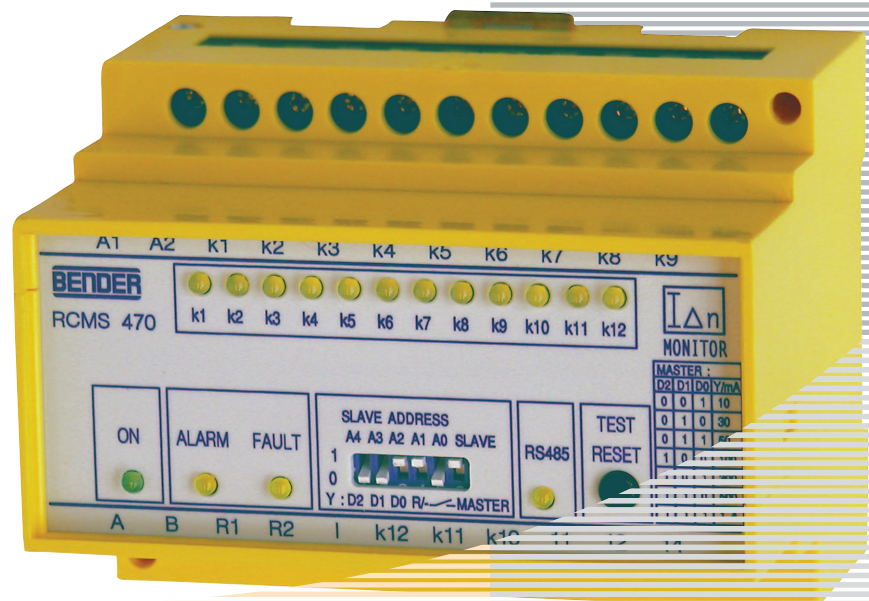


Mehr elektrische Sicherheit trotz reduzierter Prüfkosten bei wiederkehrenden Prüfungen nach

- BGV A3 – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100): 2000-06
Betrieb von elektrischen Anlagen
- DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610): 2004
Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 6-61:
Prüfungen-Erstprüfungen
- E DIN IEC 60364-6 (VDE 0100-600): 2004-08
Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 6:
Prüfungen

Konzept für die Fehlerstromüberwachung in ortsfesten elektrischen Anlagen und ortsfesten Betriebsmitteln



Mehr elektrische Sicherheit trotz reduzierter Prüfkosten bei wiederkehrenden Prüfungen – Konzept für die Fehlerstromüberwachung in ortsfesten elektrischen Anlagen und ortsfesten Betriebsmitteln

Ein moderner Betrieb ist ohne Technik nicht mehr denkbar. Im Mittelpunkt steht dabei die den Regeln der Technik entsprechende Ausführung und Handhabung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel. Dadurch ist eine hohe Sicherheit für Mensch und Maschine gewährleistet. Im Laufe der Zeit können jedoch durch Nutzung, Alterungsprozesse oder andere Einwirkungen die Anlagen und Geräte so schadhaft werden, dass dies eine potentielle Gefahr für Leib und Leben darstellt. Um dies zu verhindern ist eine Überwachung oder regelmäßige Prüfung durch eine Elektrofachkraft erforderlich.

Allgemeines

Um elektrische Anlagen sicher betreiben zu können wurden im Laufe der Zeit umfangreiche Regeln geschaffen. Die wichtigsten sind:

- Die technischen Regeln nach DIN VDE / DIN IEC
- Die Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel BGV A3“

Durch die Komplexität von Systemen und Prozessen sind die vom Gesetzgeber vorgesehenen Prüfungen im Rahmen des Betreibers häufig nicht mehr oder nur unter enormen technischen und wirtschaftlichen Aufwand durchzuführen. Probleme können unter anderem sein

Ausführungsprobleme

- Koordinationsaufwand
- Hoher Zeitaufwand für Prüfung und Dokumentation
- Beeinflussung oder Unterbrechung der Betriebsabläufe
- Hohe Personalbindung
- Beschaffungskosten Prüftechnik
- Ausbildung der Mitarbeiter
- Umfangreiches Regelwerk

Messtechnische Probleme

- Messungen stellen nur eine Momentaufnahme dar
- Kein Abschalten von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln aus betrieblichen Gründen möglich, z. B. PC's, EDV-Anlagen
- Mögliche Beschädigung elektronischer Anlagenteile durch hohe Messspannungen
- Fehlende Neutralleiterklemmen
- Fehlerhafte Messungen bei vorhandenen Überspannungsableitern

Ein Blick in die DIN VDE 0105 sowie die BGV A1 § 2 Abs. 2; § 3 Abs. 2 und die BGV A3 § 2 Abs. 2 zeigt, das es möglich ist, die gleiche oder bessere Sicherheit mit anderen Mitteln zu erreichen. Im Hintergrund steht dabei auch eine Reduzierung der Prüfkosten.



Prüfpflicht nach BGV A3

Nach § 3 und § 5 der BGV A3 hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den elektrotechnischen Regeln entsprechend betrieben werden. Weiterhin hat er dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden und zwar vor der ersten Inbetriebnahme, nach einer Änderung oder Instandsetzung, vor der Wiederinbetriebnahme und in bestimmten Zeitabständen. Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muß, rechtzeitig festgestellt werden. Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen obliegt einer Elektrofachkraft. Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist ein Prüfbuch zu führen.

Optimierungs- und Einsparpotential für wiederkehrende Prüfungen nach BGV A3 und DIN VDE 0105-100

Trotz aller Bemühungen, die Prüfkosten für wiederkehrende Prüfungen zu senken, darf dies natürlich nicht mit einem Verlust von Sicherheit beim Betrieb der Anlagen verbunden sein. Somit sind folgende Punkte zu erreichen:

- Sicherheit von Personen und Nutztieren bezüglich der Wirkung des elektrischen Schlags und gegen Verbrennungen und
- Schutz gegen Schäden am Eigentum durch Brand und Wärme, die durch Fehler in der elektrischen Anlage entstehen, und
- Bestätigung, dass die Anlage keine Schäden oder Verschlechterungen besitzt, welche die Sicherheit beeinträchtigen, und
- Erkennen von Anlagenfehlern und Abweichungen von den Anforderungen, die eine Gefahr darstellen können.
- Ausfallsichere und hochverfügbare Anlage.
- Sofortige Information über kritische Anlagenzustände, bzw. sich anbahnende Fehler.

Die Forderungen für die regelmäßige Prüfung von ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten nach BGV A3 §5 auch als erfüllt, wenn diese von einer Elektrofachkraft ständig überwacht werden.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich

- von Elektrofachkräften instandgehalten und
- durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betriebs (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

Somit ist hier ein erster Ansatz für eine geänderte Verfahrensweise bei der wiederkehrende Prüfung ortsfester elektrischer Anlagen gegeben.

Ein zweiter Ansatz ist die Zuordnung von Betriebsmitteln. Zu den ortsfesten elektrischen Betriebsmitteln zählen auch PCs und Drucker. Es ist also unter normalen Betriebsbedingungen ausreichend, wenn diese Geräte alle vier Jahre geprüft werden. Voraussetzung ist dazu allerdings auch, das die Netzanschlussleitungen besonders geschützt verlegt werden. Sind sie mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt müssen die Prüffristen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel angewendet werden, d.h. in der Regel alle 6 Monate. Sind Netzanschlussleitungen besonders geschützt, gilt auch hier die Prüffrist von 4 Jahren.

Erforderliche Prüfung für ortsfeste Anlagen und Betriebsmittel

Prüfungen sind vor der erstmaligen Inbetriebnahme, vor der Wiederinbetriebnahme, nach einer Änderung oder Instandsetzung und in wiederkehrenden Zeitabständen erforderlich. Prüfungen dienen in erster Linie der Feststellung, ob der Schutz von Personen und Sachen sichergestellt ist. Geprüft wird durch Besichtigen sowie Erproben und Messen des Zustandes der Anlagen und Betriebsmittel.

Wiederkehrende Prüfungen dienen dazu Mängel während des Betriebes mit größerer Wahrscheinlichkeit zu entdecken. Sie dienen dazu, Abweichungen des Istzustandes von Anlagen und Betriebsmittel festzustellen, damit die Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustands sichergestellt ist. Zusätzlich können Aussagen über die Wahrscheinlichkeit zukünftiger Ausfälle getroffen werden.

Gemessen werden müssen bei wiederkehrende Prüfungen elektrische Anlagen die Werte, die eine Beurteilung der Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren ermöglichen: Isolationswiderstand von Leitungen und Betriebsmitteln, die Impedanz der möglichen Fehlerschleifen, Schutzleiterwiderstand, Auslösestrom RCD und Ansprechwert Isolationsüberwachung.

Messen des Isolationswiderstandes gemäß BGV A3 und DIN VDE 0105-100

Die Messung des Isolationswiderstandes dient der Feststellung, ob kein unzulässig hoher Fehlerstrom die Isolierung der Leiterbahnen überwindet. In der Praxis muss dazu die Anlage abgeschaltet werden. Da dies jedoch immer weniger möglich ist, denn viele Anlagen müssen oft rund um die Uhr laufen, werden Isolationsmessungen in der Praxis oft in wichtigen Anlagenteilen unterlassen. Zudem beinhalten Abschaltungen immer gewisse Risiken wegen unklarer Zuordnung der Stromkreise und Störungen beim Wiedereinschalten.

Ansätze zur Lösung dieses Problems:

a) Zitat der Berufsgenossenschaft Feinmechanik und Elektrotechnik

„Mit der Installation dieser permanenten RCMS-Überwachungssysteme kann in Verbindung mit regelmäßiger Sichtprüfung und Prüfung der Abschaltbedingungen der Forderung des § 5 der UVV BGV A3 nach regelmäßiger Prüfung der ortsfesten elektrischen Anlagen und ortsfesten Betriebsmittel entsprochen werden. Mit dieser Geräteüberwachung wird eine Erhöhung der Verfügbarkeit (z. B. EDV, Produktion) und eine Verbesserung der elektrischen Sicherheit erreicht.“

Zusammenfassend bedeutet dies, das in gewerblich oder industriell genutzten elektrischen Anlagen eine permanente Fehlerstromüberwachung mit Differenzstrom-Überwachungsgeräten (RCM / RCMS) anstelle einer Isolationsmessung empfohlen wird.

b) Zitat des Verbandes der Sachversicherer

VdS 2046: 1998-05 Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen bis 1000 V

3.2.5 In TN-/TT-Systemen, in denen wegen der örtlichen oder betrieblichen Gegebenheiten die Isolationswiderstandsmessung nicht durchgeführt werden kann, sind zum Schutz gegen Isolationsfehler Fehlerstromschutzlein-

richtungen (RCD; Typ A und B) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 300 \text{ mA}$ oder Fehlerstrom-Meldeeinrichtung (RCM) mit optischer und akustischen Meldung vorzusehen, wenn bei Überschreitung eines Bemessungsdifferenzstromes von $I_{\Delta n} \leq 300 \text{ mA}$ sichergestellt wird, dass Brandverhütungsmaßnahmen eingeleitet werden.

c) Auszug aus DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610): 2004-04

Errichten von Niederspannungsanlagen-Teil 6-61: Prüfungen - Erstprüfungen, Anhang F – Wiederkehrende Prüfungen

F.2: Intervall zwischen wiederkehrenden Prüfungen
Anmerkung 2: Bei ausgedehnten elektrischen Anlagen (z. B. in der Großindustrie) dürfen wiederkehrenden Prüfungen durch ein entsprechendes Sicherheitssystem mit kontinuierlicher Überwachung und Wartung der Betriebsmittel und Anlagen von Elektrofachkräfte ersetzt werden.

d) Veröffentlichung der Arbeitsgemeinschaft des VDE Rhein-Main, November 2003

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) – Versicherungstechnische Aspekte und Haftung.

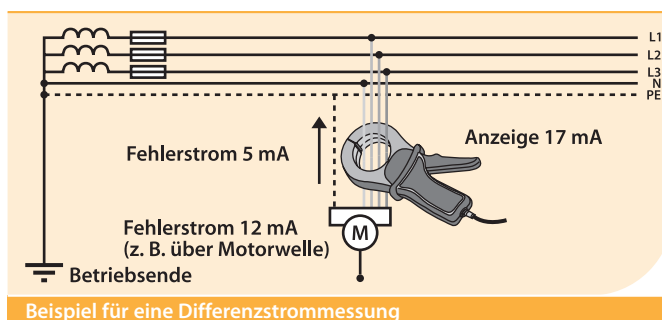
Zehn Gebote für Elektriker, um eine hohe Verfügbarkeit der elektrischen Anlagen und EMV / EDV gerechte Elektroinstallation zu erhalten

10. Gebot: Automatische Überwachung

Merke: Nur ein reines TN-S-System verbunden mit einem Monitoring-System gewährleistet auf Dauer höchste Anlagenverfügbarkeit.

e) Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten

In der DIN VDE 0702 (VDE 0702): 2004-06 wird im Kapitel 5 Prüfungen ebenfalls darauf hingewiesen, wenn die Trennung des zu prüfenden Gerätes von der elektrischen Anlage aus betrieblichen Gründen nicht möglich ist, anstelle der Isolationswiderstandsmessung eine Messen des Berührungstromes erfolgen soll. Doch auch diese Messung stellt nur eine Momentaufnahme dar und wird z.B. von kapazitiven Ableitströmen beeinflusst. Deshalb empfiehlt auch hier der VdS eine konstante Überwachung mittels Fehlerstrom-Schutzzeineinrichtung (RCD) oder RCM als Alternative vorzusehen.



Beispiel für eine Differenzstrommessung

Welche Werte sind zu überwachen ?

Nach DIN VDE 0105-100:2000-06; VDE 0100-610: 2004 sind folgende Isolationswerte hinter Überstrom-Schutzeinrichtungen gefordert.

- Angeschlossenen und eingeschaltete Verbrauchsmittel: 300 Ω / V
- Ohne angeschlossene oder eingeschaltete Verbrauchsmittel: 1000 Ω / V
- Zwischen den miteinander verbundenen aktiven Leitern und dem PE: 0,5 MΩ
- Zwischen den aktiven Leitern in SELV / PELV Stromkreisen und aktiven Teilen anderen Stromkreise: ≥ 0,25 MΩ
- Für sonstige Stromkreise mit Nennspannungen bis zu 500 V: ≥ 0,5 MΩ
- Für sonstige Stromkreise mit Nennspannungen über 500 V: ≥ 1 MΩ
- Für IT-Systeme 50 Ω / V

Da diese Werte jedoch für eine nicht in Betrieb befindliche Anlage gelten, lassen sich daraus keinen zulässigen Fehler- oder Ableitstrom definieren. Bei 300 Ω / V und 230 V würde sich beispielsweise ein max. zulässiger Ableit- bzw. Fehlerstrom von ca. 3 mA ergeben, was nicht praxisgerecht wäre. Auch in den einschlägigen DIN VDE-Normen findet sich dafür kein Wert. Als Richtwert können jedoch z. B. 30 mA oder 300 mA herangezogen werden, die als max. zulässiger Fehlerstrom für RCD's im Bereich Personen- bzw. Brandschutz eingesetzt werden.

Die Ströme, die von einem RCD bzw. RCM erfasst werden, bestehen in der Regel aus einer Summe von Ableit- und Fehlerströmen. Ableitströme sind kapazitiver Natur und werden durch Entstörkapazitäten in EMV-Filtern oder Leitungskapazitäten verursacht. Fehlerströme entstehen durch Isolationsfehler zwischen spannungsführenden Teilen und Erde, z. B. Schmutz und Feuchtigkeit sind vorwiegend ohm'scher Natur. Ein RCD bzw. RCM kann Fehler- bzw. Ableitströme nicht voneinander unterscheiden und bewertet sie deshalb gleichermaßen. So wird der zu überwachende Wert von vielen Faktoren beeinflusst und muss letztlich vom Anlagenbetreiber selbst bewertet werden. Eine Änderung der anlagenbedingten Fehlerstromes sollte gemeldet werden.

Vergleich der DC-Isolationsmessung mit einer RCM überwachten Anlage

Im nachfolgenden Abschnitt ist die herkömmliche DC-Isolationsmessung und die Überwachung der Anlage mit RCM gegenübergestellt.

Nachteile der Isolationsmessung mit DC-Meßspannung

Technik

- Alterung und Vorschädigung von Varistoren durch Isolationsmessung mit hoher DC-Messspannung.
- Zu hoher oder zu lange aufgeschalteter Prüfstrom kann zu Verbrennungen von Schutzrelais führen.
- Durch Funkenbildung beim Anlegen von Messspitzen in explosions- oder staubgefährdeten Bereichen kann es zu Explosion mit nachfolgendem Brand kommen.
- Verbraucher, die während der Isolationsmessung nicht vom Netz getrennt wurden, können beschädigt werden.
- USV gestützte Anlagenteile können nicht gemessen werden – keine Abschaltung möglich
- In ausgedehnten Netzen, großen Leiterquerschnitten, vermaschten Netzen ist der zeitliche Aufwand der Koordination, Isolationsprüfung und Beurteilung aus wirtschaftlichen Gründen nicht vertretbar.
- Wiederkehrende Prüfungen sind nur Stichproben. Sie sind nicht repräsentativ und können aufgrund z. B. klimatischer Verhältnisse unterschiedliche Werte anzeigen.
- Elektronische Betriebsmittel können durch die Prüfspannung beschädigt werden, wenn der Neutralleiter nicht getrennt ist oder Kopplungen z. B. durch Isolationsfehler, vorhanden sind. In diesen Fällen besteht die Gefahr, daß die Prüfspannung des Isolationsmeßgerätes an den Eingangsklemmen der Betriebsmittel auftritt.
- Innerbetriebliche Abschaltprobleme; nicht alle Anlagenteile werden überprüft.
- Beeinflussung der Betriebsabläufe und Ausfallkosten durch Abschaltungen.
- Anklemmen der N-Leitertrennklemme als Gefahrenpunkt für Unterbrechung, oder Verbindung nach der Messung vergessen.
- N-Leitertrennklemmen sind als Schwachstelle bei hohen Oberschwingungsströme bekannt. Eine Unterbrechung bewirkt eine Spannungserhöhung.
- In vielen Anlagen ist die Messung nicht durchführbar, da N-Leitertrennklemmen fehlen.

Vorteile von RCM-Messungen

- RCM's sind passiv messende Überwachungsgeräte – diese Fehlerquelle ist ausgeschlossen.
- RCM's sind passiv messende Überwachungsgeräte – diese Fehlerquelle ist ausgeschlossen.
- RCM's sind passiv messende Überwachungsgeräte – diese Fehlerquelle ist ausgeschlossen.
- RCM's sind passiv messende Überwachungsgeräte – diese Fehlerquelle ist ausgeschlossen.
- RCM's sind passiv messende Überwachungsgeräte – diese Fehlerquelle ist ausgeschlossen.
- RCM's können mit einem technisch und wirtschaftlichen vertretbaren Aufwand die Aufgaben für die Isolationsmessung übernehmen.
- RCM's überwachen Online. Es kann eine Trendanalyse und eine Aussage über zukünftige Ausfälle getroffen werden, wenn Messwerte protokolliert und ausgewertet werden. Mängel, die eine Gefahr für Personen, Nutztiere und Sachen darstellen, sind unverzüglich zu beseitigen.
- N-Leiter braucht nicht aufgetrennt zu werden.
- Keine Abschaltung notwendig.
- Keine Ausfallkosten.
- N-Leitertrennklemmen müssen nicht verwendet werden.
- N-Leitertrennklemmen müssen nicht verwendet werden.

Nachteile der Isolationsmessung mit DC-Meßspannung

Technik

Im spannungslosen Zustand kann nur bis zum Trennschütz gemessen werden.

Werden die Isolationswiderstände mehrerer Stromkreise gemeinsam geprüft, können Kopplungen unterschiedlicher Stromkreise unentdeckt bleiben. Eventuelle Folgen sind Rückspannungen und Einschränkungen der RCD-Funktion.

Keine aufschlussreichen Messergebnisse bei Vorhandensein von Überspannungsableitern.

Prüfer

Hohe Personalbindung und erheblicher Kostenfaktor

Fach- und sachkundiges Bedienpersonal der Prüfgeräte notwendig. Sie müssen die einschlägigen Sicherheitsanforderungen, -vorschriften, betriebliche Anweisungen und die mit den Arbeiten verbundenen Gefahren kennen. Von den an elektrischen Anlagen arbeitenden Personen muss eine ausreichende Anzahl so ausgebildet sein, um Erste Hilfe leisten zu können. Eine richtige Dokumentation ist notwendig, ist aber in vielen Fällen nicht vorhanden.

Gefährdungen und Belastungen des Prüfers:

1. Mangelhafte Vorbereitung, gefährliche Improvisation, Arbeiten unter Zeitdruck
2. Arbeiten bei ausgeschalteten oder demontierten Schutzeinrichtungen
3. Arbeiten unter schwierigen Umgebungsbedingungen
4. Arbeiten auf Leitern
5. Arbeiten unter Spannung oder in der Nähe von spannungsführenden Leitern
6. Nichtbeachten der 5 Sicherheitsregeln

Vorteile von RCM-Messungen

RCM's messen die komplette Installation einschließlich eingeschalteter ortsfester und ortsveränderlichen Betriebsmitteln.

RCM's erkennen solche Kopplungen, wenn jeder Stromkreis einzeln überwacht wird.

Kein fach- und sachkundiges Bedienpersonal bei der Überwachung notwendig. Erst bei dem Eintritt eines Gefahrenpotentials wird eine Elektrofachkraft benötigt.

Keine Gefährdung

Weitere Unterscheidungsmerkmale der RCM-Messung

Isolationsfehler zwischen aktiven Leiter wird nicht festgestellt. Isolationsfehler zwischen N- und PE können gemessen werden, wenn Verbraucher angeschlossen und eingeschaltet sind.

RCM's können nur in TN-S und nicht in TN-C-Systemen eingesetzt werden.

Erkennen durch den Ansprechwert keine hochohmigen Isolationsfehler laut VDE 0105.

Bei der Isolationsprüfung werden symmetrische und unsymmetrische ohmsche Isolationsfehler erfaßt. Kapazitive Fehlerströme sind brandungefährlich, da sie sich gleichmäßig auf die Leitungslänge aufteilen.

Es gibt noch keine genormten Ansprechwerte. Die Ansprechwerte können je nach Netzableitkapazität und Anlage stark schwanken. Die Auswahl des richtigen Ansprechwertes muß von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Bedingt einsetzbar in Anlagenteilen, wo kein Schutzleiter mitgeführt wird. Zur sicheren Beurteilung des Isolationswiderstandes sollte der PE immer mitgeführt werden.

In IT-Systemen kann der Fehlerstrom nicht einem Isolationsfehler hinter dem Messstromwandler zugeordnet werden.

Vorteile der Isolationsmessung mit DC-Messspannung

Kann gemessen werden.

In allen Netzformen eingesetzt werden.

Ansprechwert ab ca. 5 mA: Isolationsfehler kleiner 40 kOhm zwischen Phase und Erde können gemessen werden.

Erkennt nur unsymmetrische kapazitive und ohmsche Fehler.

Min. Isolationswerte sind in DIN VDE 0105-100: 2000-06 vorgegeben.

In allen Netzformen einsetzbar.

Konzept für die Planung und Ausführung eines RCMS-Überwachungssystems

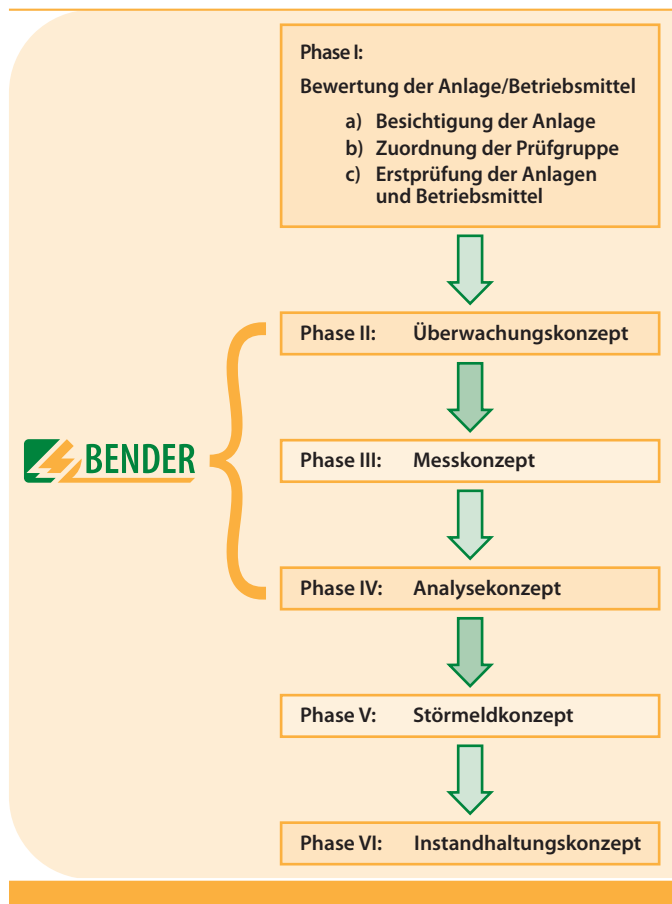
Die Einführung einer permanenten Differenzstrom-Überwachung wird derzeit in vielen Unternehmen intensiv diskutiert. Im Mittelpunkt stehen dabei die Optimierung der Sicherheit, Qualität, Verfügbarkeit sowie schnelle Informationen. Der Einbau eines RCMS-Systems trägt dazu bei, dass

- ein bestmöglicher Schutz für den Anwender bei elektrischen Fehlern (ein geringes „Restrisiko“) gewährleistet wird
- die Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Anlage erhöht wird
- die Prüf- und Wartungskosten deutlich gesenkt werden
- kritische Anlagenzustände sofort gemeldet werden
- die Isolationsmessung nach BGV A3 ersetzt wird
- die Instandhaltung von störungsbedingter zu vorbeugender Instandhaltung umgestellt wird
- Reparaturkosten, Folgeschäden, unnötigen Ausfallzeiten reduziert werden
- Gefährdungspotentialen und unkalkulierbaren Sicherheitsrisiken (EDV-Ausfälle, Fehlsteuerungen,...) reduziert werden
- Betriebskosten (Ausfallkosten, Energiekosten,...) eingespart werden
- Verfügbarkeit und Produktqualität deutlich erhöht werden.

Auch andere Gesichtspunkte, wie z. B. Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen, Erkennung von Anlagenschwachstellen, Entscheidungshilfen für Investitionen spielen eine wichtige Rolle. Durch die Installation des Systems und der damit verbundenen zentralen Überwachung kann bei Anlagenstörungen, d. h. nur bei effektivem Bedarf, gezielt gehandelt werden. Im Rahmen der Konzeption der Überwachung werden auch folgende Aspekte berücksichtigt:

- Die Steuerung und Bedienung soll über eine Leitzentrale erfolgen.
- Die erforderliche Dokumentation (Prüfbuch) soll möglichst ohne zusätzlichen Aufwand entsprechend den gesetzlichen Vorgaben erfolgen.
- Das Konzept sollte offen gestaltet werden, so dass eine Nachrüstung/Erweiterung zukünftig möglich ist.
- Vorhandene Kommunikationsstrukturen (z. B. Ethernet, Feldbus) soll für den Informationsaustausch genutzt werden.
- Abstimmung mit der zuständigen Berufsgenossenschaft / Prüforganisation.

Konzept für die Einführung eines RCMS-Überwachungssystems



a) **Phase I: Bewertung der Anlagen / Betriebsmittel**
 Besichtigung der Anlagen und Betriebsmittel und Zuordnung der Prüfgruppen sowie Erstprüfung.
 Zur Bewertung des Anlagenzustandes wird die Anlage besichtigt. Es werden dabei folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Besichtigen der Anlage nach DIN VDE 0105,
- Erfassen der Betriebsmittel
- Erfassen der Betriebsdaten
- Erfassen der Räume
- Erfassen der Umgebungsbedingungen
- Erfassen des Anforderungsprofils
- Bewertung des Betriebsprofils

Basierend auf diesen Ergebnissen wird die Anlage oder das Betriebsmittel einer Prüfgruppe zugeordnet. Die Durchführung der Prüfung erfolgt gemäß Prüfkonzept und unter Berücksichtigung der entsprechenden Regeln der Technik. Die Erstprüfung beinhaltet die Aktivitäten Besichtigen sowie Messen und Erproben.

b) Phase II: Überwachungskonzept

Mit dem Überwachungskonzept wird die Netzstruktur festgestellt bzw. festgelegt. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Nur in TN-S und TT-Systemen kann eine RCM-Messung durchgeführt werden!
- Welche Verteiler (Haupt- / Unterverteiler) sind vorhanden?
- Wieviele Abgänge / Verbraucher sind zu überwachen?
- Wo ist eine hohe Ausfallsicherheit erforderlich? (Aufteilung der überwachten Abgänge)?
- Wo darf keine Abschaltung erfolgen?
 - EDV-Anlagen
 - Alarm- und Sicherheitsanlagen
 - Kühlanlagen
 - Klimaanlage
- Zusätzliche Überwachung zu vorhandenen RCD's?
 - Beleuchtung
 - Brandschutz
 - Großküchen
- Wo muss eine Anlage gezielt heruntergefahren werden?
 - Druckmaschinen
 - Bearbeitungsmaschinen
- Welche Kabeldurchmesser / Stromschienen sind vorhanden?
- Ist eventuell eine Kabelauftrennung zwecks Montage Messstromwandler möglich oder sind teilbare Messstromwandler erforderlich?
- Wo können die RCMS-Komponenten installiert werden?

c) Phase III: Messkonzept

Das Messkonzept berücksichtigt das Ableit- bzw. Fehlerstromverhalten der Anlagen und Betriebsmittel.

- Welche Ableit- und Fehlerströme treten wo auf?
- Welcher Frequenzbereich muss abgedeckt werden?
- Zusätzliche Überwachungsmöglichkeiten?
 - Zentraler Erdungspunkt (ZEP) im TN-S System
 - Überwachung N- / PE-Leiter
 - Laststrom einzelner Verbraucher

d) Phase IV: Analysekonzept

Im Analysekonzept werden die anlagenspezifische Parameter festgelegt.

- Welcher Messwerte sollen eine Meldung bewirken?
- Welche Messwerte sollen eine Abschaltung bewirken?
- Wo muss eine Trendanalyse zur Planung von Inspektion und Wartung erfolgen?

e) Phase V: Störmeldekonzept

Das Störmeldekonzept legt die automatische Meldeschleife vom Erkennen des Fehlers bis zu seiner Dokumentation und Behebung fest. Die Meldeschleife wird dokumentiert.

- Störmeldewirkung von Meldungen?
- Wo werden die Meldungen gespeichert bzw. registriert? (Dokumentationspflicht)
- Wo sollen Melde- und Bedientableaus installiert werden?
- Welche Informationen sollen dort angezeigt werden?
- Wie erfolgt die Anbindung an GLT / ZLT?

- Wird eine Visualisierung notwendig?
- Sollen die Informationen per Telefon / E-Mail / Handy / Internet weitergeleitet werden?
- Wie können vorhandene Kommunikationsstrukturen (z. B. Ethernet) genutzt werden?

Insbesondere bei weitläufigen Gebäuden oder beim Einsatz von Servicefirmen kommt der Begriff Fernwartung ins Gespräch. Fernwartung bedeutet letztlich nichts anderes, als dass der Ort der Überwachung in einem Bereich liegt, in welchem kein direkter Sichtkontakt zur Anlage besteht. Dies kann

- im Büro des Fertigungsleiters in derselben Halle,
- im Bereich des Managements des Betriebes,
- in der Wohnung des Betriebsleiters,
- im Servicebüro des Herstellers,
- oder im Büro der Instandhaltungsfirma sein. Dementsprechend können unterschiedliche Entfernungen und Kommunikationswege vorhanden sein.
- PC, der sich in demselben TCP / IP Netzwerksegment befindet
- PC, der mit dem Firmennetzwerk über einen Router verbunden ist
- PC über ein Virtual Private Network (VPN); bietet die Möglichkeit, Leitungen öffentlicher Netze für die eigene Kommunikation zu nutzen.
- PC über das Internet; basiert auf einem Client / Server Modell. Ein Client z. B. ein Browser holt sich die Information von einem Server.

Die Grenzen

- Geschwindigkeit: Leistungsfähiger Rechner und Internet-Zugang mit hoher Bandbreite.
- Zugriffssicherheit: Kundenspezifische oder managed Firewall, SSL (Secure Sockets Layer)

Die Fernwartungs-Struktur

- Komponenten der Überwachung sind mit Ethernet TCP / IP vernetzt.
- Kopplung des Fertigungsnetzwerkes mit dem Büro-Netzwerk über Router und Firewall.
- Kopplung des Firmennetzwerkes mit dem Internet.

Visualisierung und Fernwartung - ein Tool

Fernwartungs-Tools müssen auch SCADA Möglichkeiten in Funktion und Handhabung bieten.

f) Phase VI: Instandhaltungskonzept

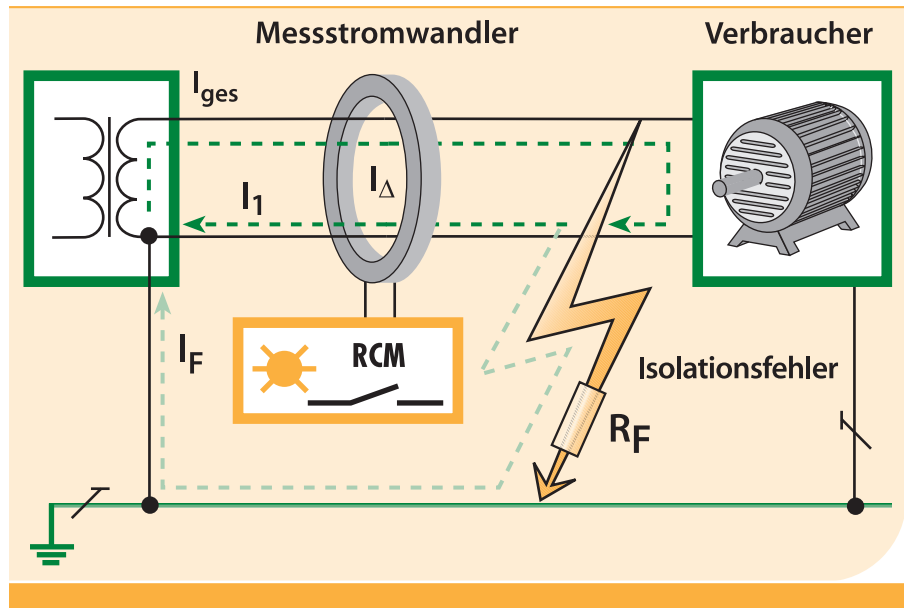
Das Instandhaltungskonzept ist ein ergänzendes Fachkonzept mit dem Ziel die Prüf- und Instandhaltungstätigkeit optimal zu koordinieren. Wer? Wie? Wo? Was? Wann?

Sprechen Sie mit unseren Außendienstmitarbeitern. Wir unterstützen Sie gerne bei der Konzeption des RCMS-Systems.

Gerätetechnische Umsetzung des RCMS-Überwachungssystems

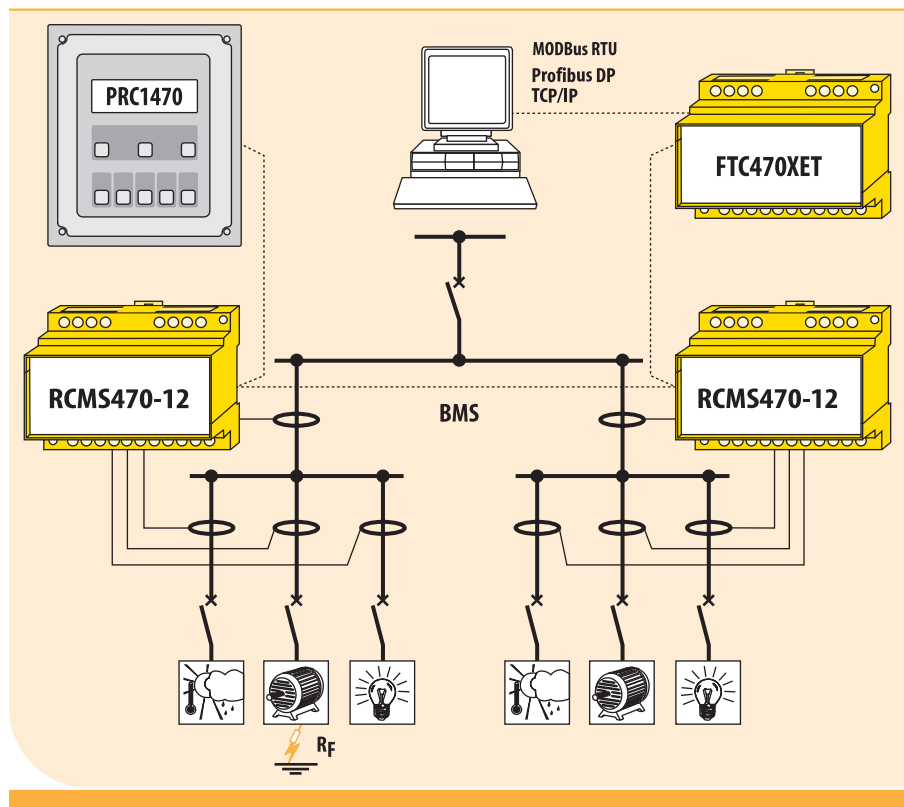
Grundfunktion der RCM-Technik

Alle Leiter des zu überwachenden Abgangs werden (mit Ausnahme PE-Leiter) durch den Messstromwandler geführt. Im fehlerfreien System ist die Summe aller Ströme gleich Null, so dass im Messstromwandler keine Spannung induziert wird. Fließt ein Fehlerstrom (I_F) über Erde oder andere Wege ab, verursacht die Stromdifferenz im Messstromwandler einen Strom, der vom RCM erfasst, gemeldet und angezeigt wird.



Grundaufbau

Das Grundsystem besteht aus einem Differenzstrom-Auswertegerät RCMS470-12 und den jeweils dazugehörigen Messstromwandlern. Die Anzahl der Messstromwandler wird von der jeweiligen Anzahl der zu überwachenden Abgänge bestimmt. Pro Auswertegerät können bis zu 12 Messstromwandler angeschlossen werden, so dass es sinnvoll ist, diese in Gruppen zusammenzufassen. Zum notwendigen Informationsaustausch werden alle RCMS470-12, das Melde- und Bedientableau und der Protokollumsetzer FTC470XET über eine RS485 Schnittstelle miteinander verbunden.



Systemkomponenten



Differenzstrom-Auswertegerät RCMS470-12

Ein RCMS470-12 ist ein mehrkanaliges Differenzstrom-Überwachungssystem, das pro Gerät bis zu 12 Messstellen und im Verbund von mehreren Geräten bis zu 696 Messstellen überwachen kann.

- 12 Messkanäle pro Geräte, im System 696 Abgänge
- Messbereich: 10 mA... 10 A
- Frequenzbereich 40...400 Hz, auch für Oberwellen der 3. Harmonischen
- Ansprechwerte einstellbar 1 mA...2250 A (über Zwischenstromwandler)
- Unter-, Überstrom oder Fensterfunktion einstellbar
- Vorwarnung 10... 100 % einstellbar
- Kombinierte Test- / Reset-Taste
- Sammelmelderelais mit einem potentialfreien Wechsler
- Arbeits- / Ruhestrom wählbar

Melde- und Bedientableau PRC1470

Zur Anzeige der Betriebs- und Warnmeldungen aus dem RCMS-System.

- Große, beleuchtete Klartextanzeige für frei programmierbare Meldetexte und Zusatztexte
- Historienspeicher mit Echtzeit-Uhr zur Speicherung von 650 Warn- und Störmeldungen; Anzeige von Min- und Maximalwerten
- Fünf Bedientasten ermöglichen eine komfortable Bedienung und Einstellung des PRC1470
- Betrieb mehrere PRC1470 an der externen Schnittstelle
- Sprache der Menü-Texte zwischen Deutsch und Englisch wählbar
- Programmierung über externe RS485-Schnittstelle oder RS232 mit PC-Software
- Reinigungsfreundliche Folienoberfläche

Protokollumsetzer FTC470XET

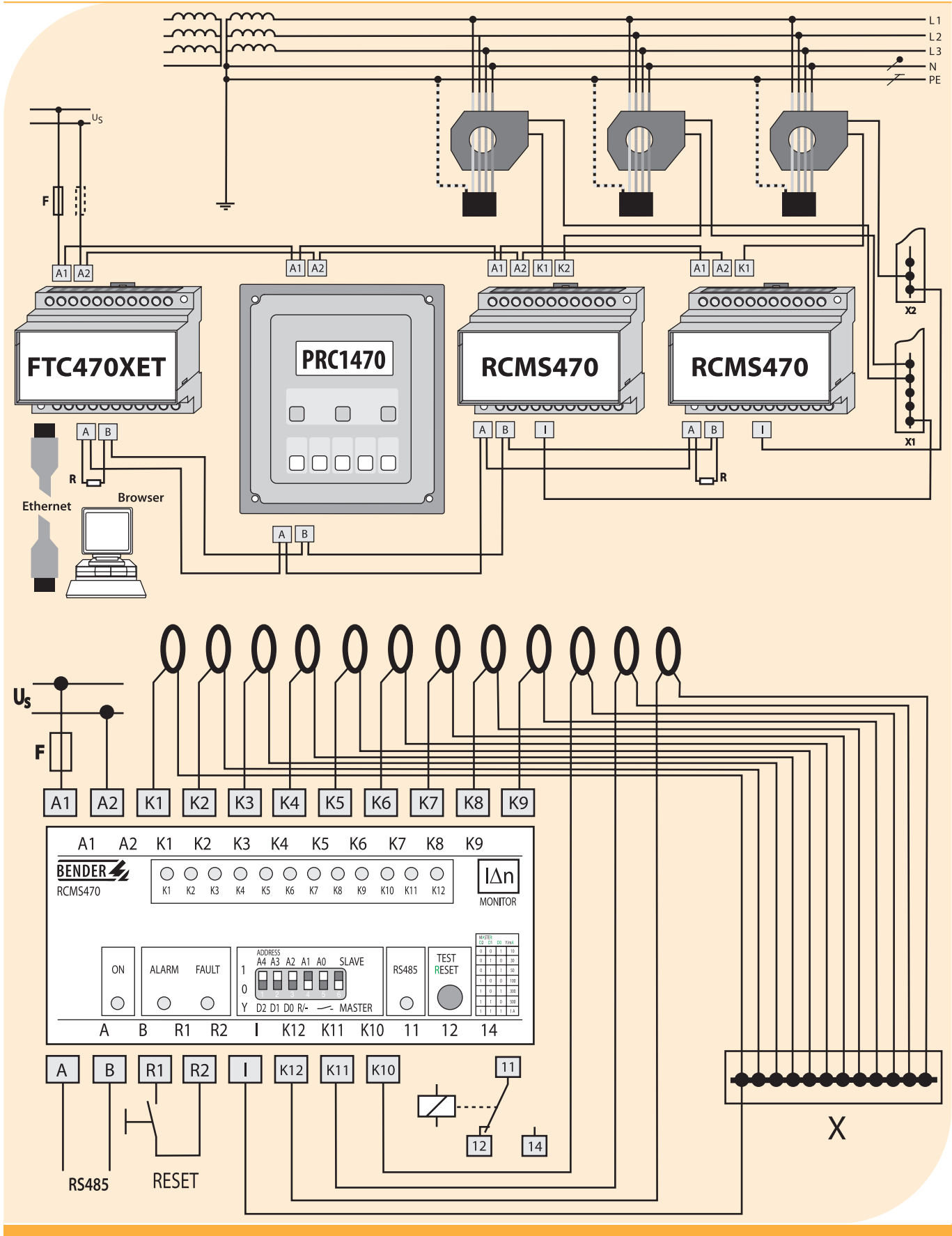
- Anzeige von BMS-Daten über Webbrowser
- Einfache Parametrierung von BMS-Systemen von zentraler Stelle
- Anzeige aktueller Betriebs- und Alarmmeldungen sowie Messwerte
- Anzeige historischer Daten
- Nützliche Datenloggerfunktion
- OPC-Schnittstelle zur Kommunikation mit übergeordneten Systemen
- Einfache Installation und Inbetriebnahme
- E-Mail Versand bei Alarm- und Systemfehlermeldungen
- Fernabfrage per LAN, WAN oder Internet
- Unabhängig von PC-Hardware und Betriebssystem



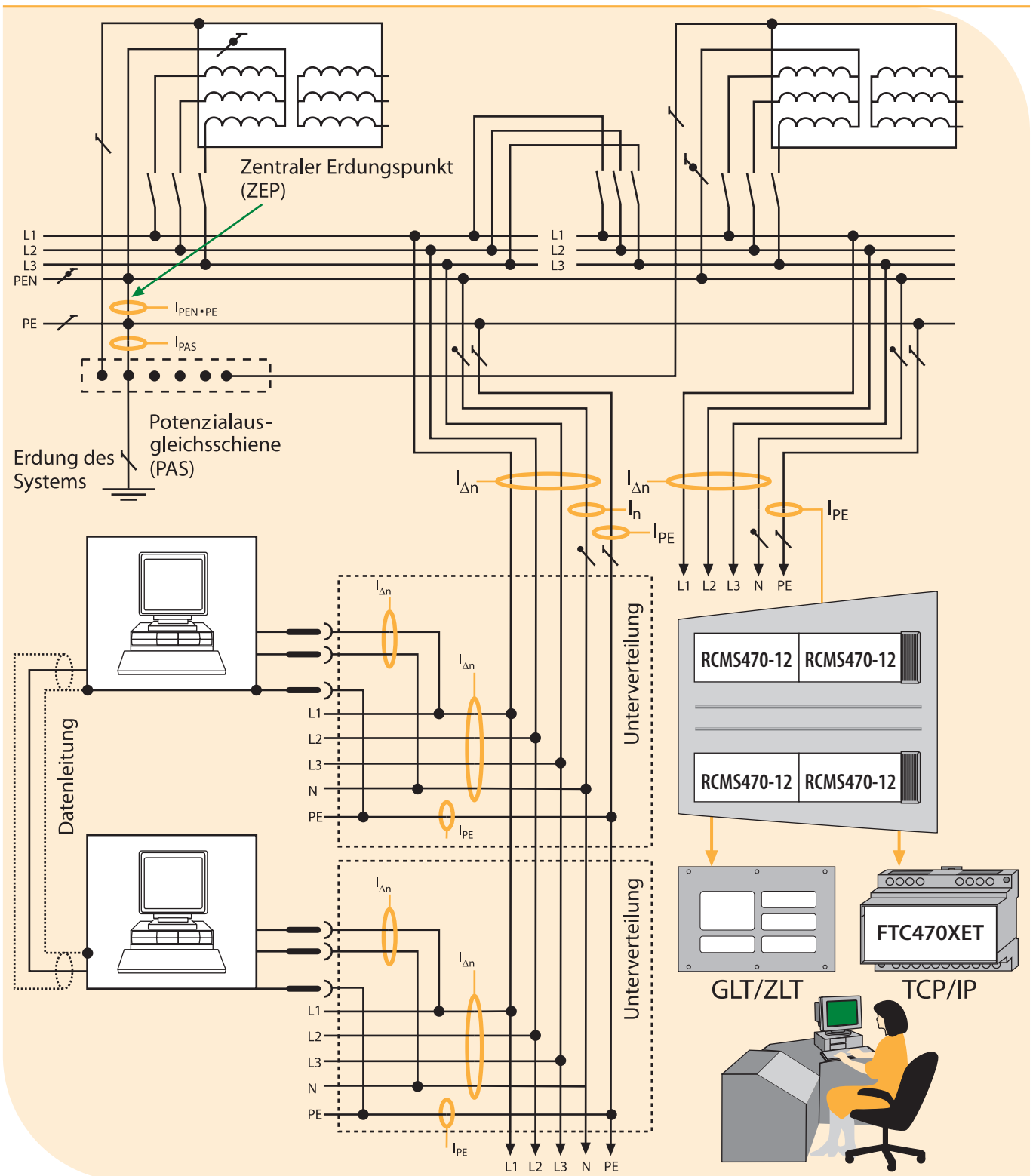
Messstromwandler

- Messstromwandler in verschiedenen Bauformen und Größen (Rund, Rechteck, teilbar, flexibel)
- Teilbare Messstromwandler zum nachträglichen Einbau, ohne Abschaltung der elektrischen Anlage.

Verdrahtungsbeispiel



Beispiel für die Überwachung einer elektrischen Anlage mit RCMS470

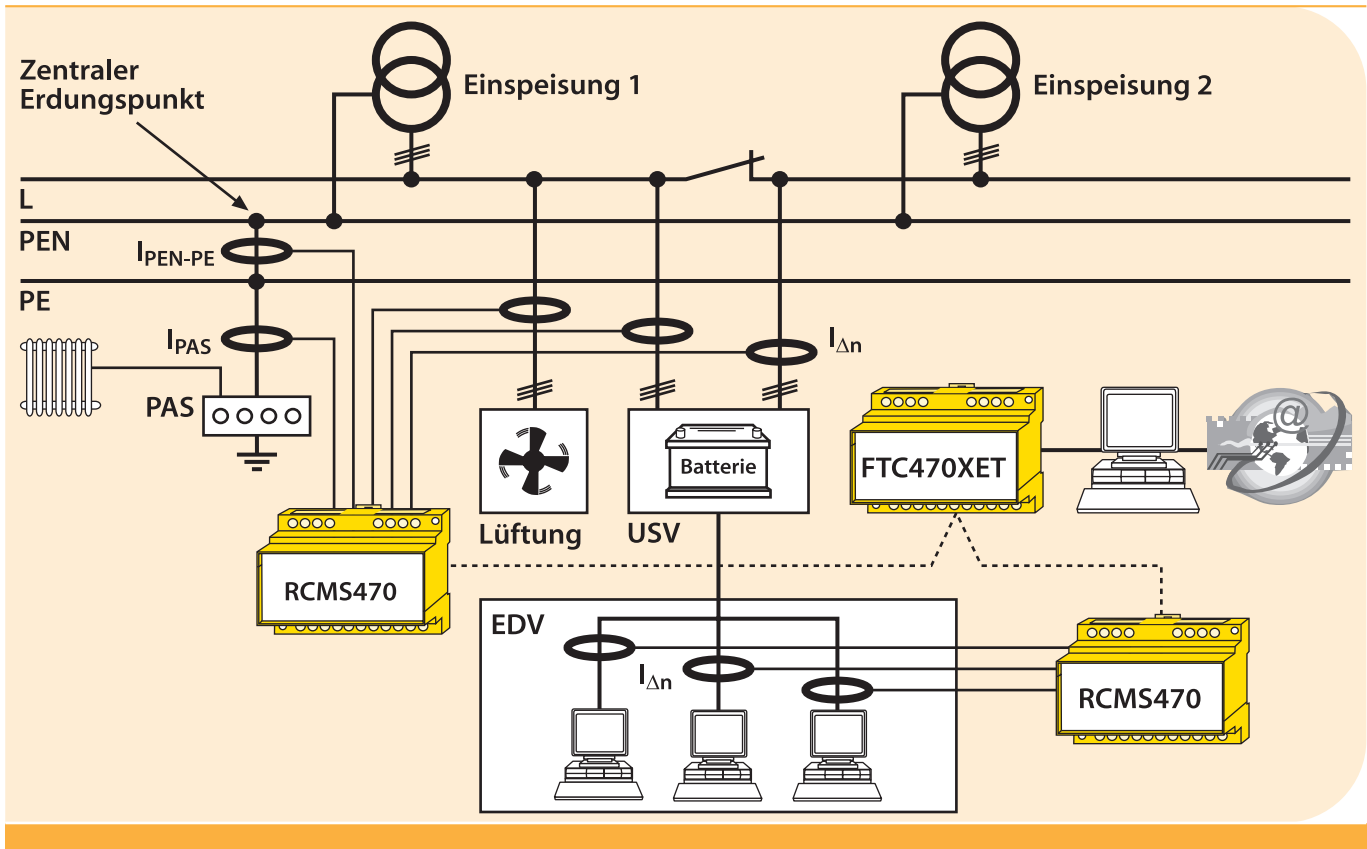


Bildlegende

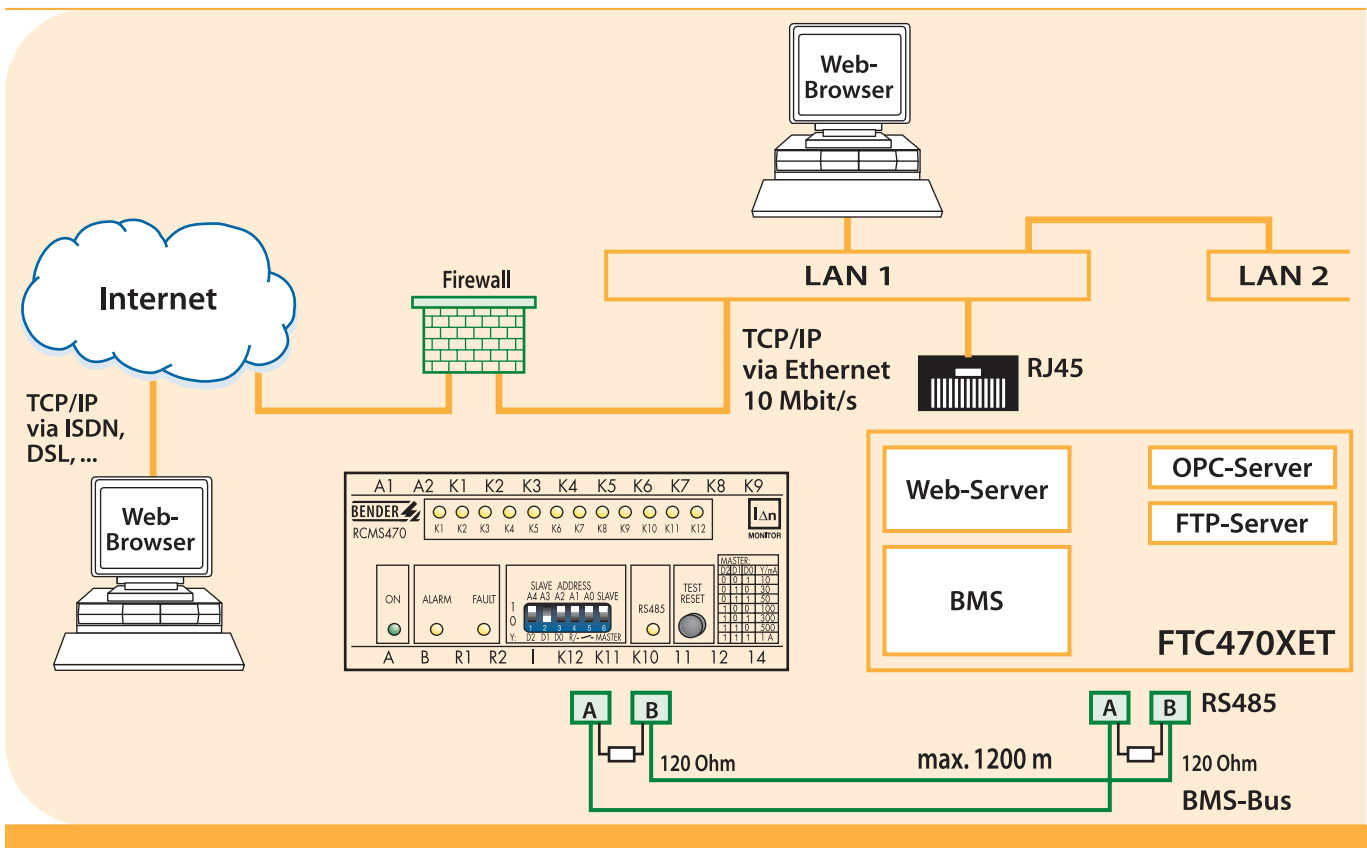
- $I_{\Delta n}$ = Differenz- / Fehlerstrom
- I_{PE} = Strom im Schutzleiter (PE)
- I_{PAS} = Strom Potenzialausgleichschiene
- I_n = Strom im N-Leiter
- I_{PEN-PE} = Strom PEN-PE Brücke

Anmerkung: Im normalen Betrieb des TN-Systems mit Mehrfacheinspeisung wird der PEN-Leiter nur mit seiner Funktion als Neutralleiter verwendet.

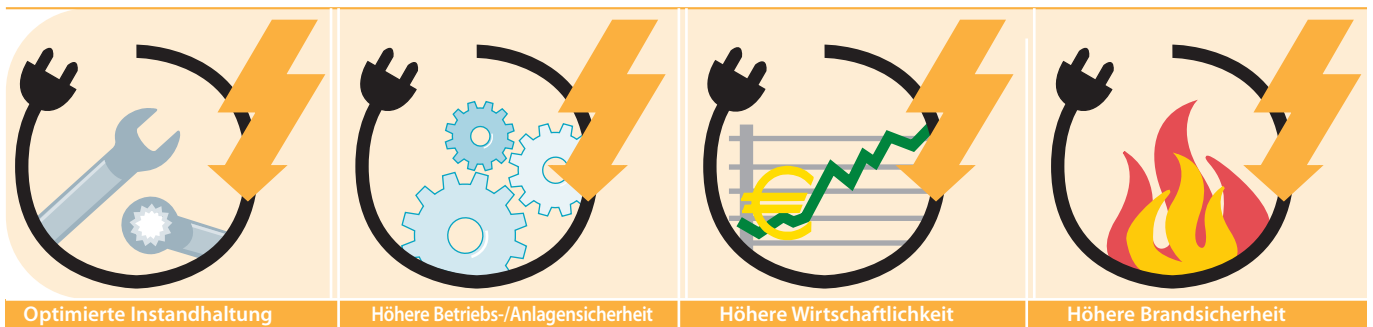
Applikationsbeispiel in einem Rechenzentrum mit zusätzlicher Überwachung des zentralen Erdungspunktes



Beispiel für die Übertragung von RCMS-Daten über Ethernet / TCP/IP



Nutzen durch RCMS-Systeme



Optimierte Instandhaltung	Höhere Betriebs-/Anlagensicherheit	Höhere Wirtschaftlichkeit	Höhere Brandsicherheit
<ul style="list-style-type: none"> • Permanente Überwachung von Isolationsveränderungen anstatt kosten- und personalintensive manuelle Anlagenprüfung nach BGV A3 in längeren Zeitabständen • Instandhaltungsmaßnahmen können planmäßig durchgeführt werden • Zentrale Information über Veränderungen des Anlagenzustandes • Ferndiagnose über Internet / Ethernet möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Störungen in sensiblen Einrichtungen werden vermieden • Wahlweise Melden statt Schalten • Fehler bei neu installierten Anlagen oder bei der Inbetriebnahme neuer Geräte werden sofort erkannt • Unerwartete Betriebsunterbrechungen werden vermieden • TN-S Systeme werden auf zusätzliche unerwünschte N-PE-Brücken überwacht 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine teuren und ungeplante Anlagenstillstände • Weniger Zeit- / Personalaufwand für die Instandhaltung • Kosteneinsparung durch niedrigere Versicherungsprämien • Unterstützung für Investitionsentscheidungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerströme werden schon in der Entstehungsphase erkannt • Überlastung von N-Leitern wird erkannt • Brandgefahren in elektrischen Anlagen werden reduziert • Anlagen-Schwachstellen werden erkannt (z. B. mehrere N-PE-Brücken)

Beschreibung des RCMS-Systems in Form eines Ausschreibungstextes

RCMS470-System zur Überwachung und Lokalisierung von Nenn- und Differenzströmen in AC 40...400 Hz TT- und TN - Systemen. Durch die meldende, nicht schaltende Funktion ergänzt es Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen entsprechend DIN VDE 0664 und erfüllt die Anforderungen nach DIN VDE 0100-540, DIN VDE 0100-444 und DIN VDE 0800-2-548. Mit den RCMS-Überwachungssystem kann in Verbindung mit regelmäßiger Sichtprüfung und Prüfung der Abschaltbedingungen der Forderung des § 5 der UVV BGV A3 nach regelmäßiger Prüfung des Isolationswiderstandes bei ortsfesten elektrischen Anlagen und ortsfesten Betriebsmittel entsprochen werden.

Das RCMS-System überwacht selektiv bis zu 696 Abgänge des Netzes. Der Ansprechwert und die Funktion als Über- oder Unterstromrelais ist individuell für jeden Abgang einstellbar. Zusätzlich kann eine Vorwarnstufe bei der Überstromfunktion eingestellt werden. Das Über- bzw. Unterschreiten dieses Ansprechwertes wird am Auswertegerät RCMS470-12 und am PRC1470 angezeigt und kann über Relaisausgänge, oder EIB an eine GLT gemeldet werden. Mit dem Gateway FTC470XET werden alle Informationen auf der BMS-Schnittstelle zum Ethernet mit TCP/IP Protokoll übertragen.

Das RCMS-System besteht aus folgenden Systemkomponenten:

- ___ Stück
Differenzstromauswertegerät RCMS470-12 für je 12 Abgänge
- 1 Stück Steuer- und Anzeigegerät PRC1470
- ___ Stück
Messstromwandler der Baureihe W1-S...; WR... oder WS...
- 1 Stück Gateway FTC470XET

Das Gehäuse des RCMS470-12 und des FTC470XET ist zum Einbau in Installationsverteiler nach DIN 43871 sowie zur Schnellmontage auf Hutprofilschiene nach DIN EN 50022 oder zur Schraubmontage geeignet. Das PRC1470AP ist in einem Aufputzgehäuse und das PRC1470 in einen Hohlwandeinbau- oder Fronttafeleinbaueinheit integriert.

Pos. 1 – Differenzstromauswertegerät RCMS470-12

Das Auswertegerät RCMS470-12 stellt zusammen mit einem oder mehreren Messstromwandlern die Auswerteeinheit dar. Der durch den Messstromwandler des jeweiligen Kanales fließende Summenstrom wird erfaßt und ausgewertet. Ist dieser größer, bzw. kleiner als der eingestellte Ansprechwert, so leuchtet die zugehörige Melde-LED innerhalb der LED-Zeile auf und das Melderelais schaltet. Es werden innerhalb 8 s nacheinander alle Kanäle abgefragt, an die ein Messstromwandler angeschlossen ist. Die Übertragung der Mess- und Alarmwerte zum PRC... und FTC... erfolgt über eine serielle RS485-Schnittstelle.

- Speisespannung: AC 50...60 Hz 230 V
- Kanäle: max. 12 pro Gerät
- Messbereich: 10 mA...10 A
- Einstellungen: Ansprechwert $I_{\Delta n}$ 10 mA...1 A für alle Kanäle über die eingebauten DIP-Schalter (Betrieb ohne PRC...), FTC...
- Ansprechwert: $I_{\Delta n}$ 1 mA...2250 A, für jeden Kanal (mit Zwischenwandler) einzeln über Steuer- und Auswertegerät PRC..., FTC...
- Anzeigen: Melde-LEDs für Betrieb, Alarm, Fault, RS485; Melde-LEDs für fehlerbehaftete Abgänge
- Melderelais: Sammelmeldung über Melderelais mit potentialfreiem Wechsler; Ruhe-/Arbeitsstrom
- Schnittstelle: RS485 mit BMS-Busprotokoll
- Abmessungen: 99 x 73 x 75 mm (B x H x T)
- Sonstiges: Prüf- und Lösch Taste, Fehlerspeicher wählbar
- Lieferumfang: Gerätehandbuch
- Leistungsumfang: Komplett liefern, montieren und betriebsfertig anschließen. Erforderliche Dokumentation ist mitzuliefern.

Fabrikat: **Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG**
D-35305 Grünberg
Telefon: 06401/807-0
Fax: 06401/807-259

Typ: **RCMS470-12**

Pos. 2 – Steuer- und Anzeigergerät PRC1470

Das Steuer- und Anzeigergerät PRC1470 übernimmt in einem RCMS-System eine zentrale Steuer- und Überwachungsfunktion. Die Kommunikation zwischen PRC1470, FTC470 und RCMS470-12 Auswertegeräten erfolgt über eine serielle RS485 Schnittstelle. Es können max. 58 RCMS470(E)-12 mit je 12 Messstromwandler und ein FTC470 angeschlossen werden.

Ausführung:

- Aufputz-(AP), Hohlraum- oder Fronttafeleinbauegehäuse
- Kabeleinführung von unten oder oben mit PG-Verschraubung
- Frontplatte aus Polyesterfolie
- Abmessungen: 285 x 325 x 100 mm (B x H x T)

LC-Display:

Vierzeilige Klartextanzeige als LC-Display mit LED-Hintergrundbeleuchtung. Pro Meldung sind drei Zeilen mit je 20 Zeichen (Schriftgröße 8 mm) stetig sichtbar. Bis zu 3 weitere Zeilen können über die Taste „Add. Text“ aufgerufen werden. Die unterste Zeile wird als Statuszeile mit Uhrzeit- und Anzahl der Meldungen verwendet. Die Meldungsanzeige enthält die Summe aller Meldungen, sowie ein Symbol für den Zusatztext.

Anzeigen:

Anzeige der fehlerbehafteten Abgänge und des dazugehörigen Differenzstromes mit Zeitstempel in Klartext. Anzeige aller Einstellparameter.

Schnittstellen, Ein- und Ausgänge:

Das Grundmodul verfügt über eine RS232, eine interne und eine externe RS485 Schnittstelle. Eine Anbindung der verschiedenen Gewerke an das PRC1470 erfolgt über eine der beiden RS485-Schnittstellen.

Über die externe RS485 oder RS232 Schnittstelle ist eine Programmierung der Meldetexte mit der mitgelieferten Programmiersoftware möglich. Mit einem Schnittstellenkonverter (RS485 / RS232) an der externe RS485 Schnittstelle ist eine Gesamtüberwachung und Einzelabfrage aller angeschlossenen Teilnehmer von einer zentralen Stelle aus möglich.

Das Grundmodul des PRC1470 hat 8 Relais-Ausgänge und kann mit einem Erweiterungsmodul (optional) auf 16 digitale Eingänge und auf 16 Ausgänge erweitert werden. Die Eingänge sind für eine Spannung von UC 10...30 V ausgelegt. Die Ausgänge bestehen aus potentialfreien Kontakten (2 Wechsler, 6 (14) Schließer).

Tasten / Melde-Leuchten:

Zentraler Lampentest und Quittierung der akustischen Meldungen durch zwei Tasten. Weitere Tasten für die Bedienung der Textanzeige („Scroll Text“, „Add. Text“) und Aktivierung des Menümodus enthalten.

- 1 Meldeleuchte Normal grün
- 1 Meldeleuchte Warnung gelb
- 1 Meldeleuchte Alarm gelb
- 1 Drucktaster „Lamp Test“
- 1 Drucktaster „Buzzer Mute“/ „Menu ESC“
- 1 Drucktaster „Scroll Text“/ „Menu Up“
- 1 Drucktaster „Add. Text“/ „Menu Down“
- 1 Drucktaster „Menu“/ „Enter“

Historienspeicher:

Es werden bis zu 650 Warn- und Störmeldungen mit Datum und Uhrzeit gespeichert (Ringspeicher). Der Historienspeicher wird am PRC angezeigt bzw. mit der Programmiersoftware ausgelesen und gedruckt werden.

Parametrierung:

Die Programmierung der Betriebs-, Warn- und Störmeldungen und die Zuordnung der digitalen Eingänge und Relaisausgänge erfolgt mittels PC und der mitgelieferten Programmiersoftware. Die Texte und Einstellungen werden in einem Flash-Prom abgelegt. Änderungen sind durch Neuprogrammierung über die RS232 oder externen RS485 Schnittstelle oder durch Austausch des Textspeichers möglich.

Speisespannung: AC 50...60 Hz 230 V

Einstellungen: Ansprechwert $I_{\Delta n}$ 1mA...2250 A für jeden Kanal
Messfunktion als Über- oder Unterstromrelais
Messwandlerüberwachung ein / aus
Übersetzungsfaktor bei Standardstromwandlern
Vorwarnstufe 10...100 % vom Ansprechwert

Lieferumfang: Programmiersoftware
RS232 Datenkabel
Gerätehandbuch

Leistungsumfang: Komplett liefern, montieren, parametrieren und betriebsfertig anschließen. Erforderliche Dokumentation ist mitzuliefern.

Fabrikat: **Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG**
D-35305 Grünberg
Telefon: 06401/807-0
Fax: 06401/807-259

Typ: **PRC1470**

Pos. 3 – Messstromwandler Baureihe W0-S15...W5-S210 für RCM, RCMS470-Systeme

Die Messstromwandler W...-S... setzen den Differenzstrom in einen auswertbaren Wechselstrom um. Die Verbindung zum Auswertgerät erfolgt über zwei Anschlußleitungen. Die Messstromwandler entsprechen IEC 60044-1 und enthalten eine notwendige Schutzbeschaltung.

Technische Daten:

Nennisolationsspannung:	AC 690 V
Übersetzungsverhältnis:	600:1
Nennbürde:	180 Ω
Nennleistung:	50 mVA
Nennstrom:	10 A
Dauerüberlastbarkeit:	100 A
Innendurchmesser:	W0-S15 14,5 mm, W1-S35 35 mm W2-S70 70 mm, W3-S105 105 mm W4-S140 140 mm, W5-S210 210 mm
Anschluß:	2 Flachstecker (W0-S15), 2 Schraubklemmen
Leistungsumfang:	komplette Lieferung, fachgerechte Montage und betriebsfertiger Anschluß. Erforderliche technische Dokumentation ist mitzuliefern.
Fabrikat:	Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG D-35305 Grünberg Telefon: 06401/807-0 Fax: 06401/807-259
Typ:	Messstromwandler Typ W...S...

Messstromwandler Baureihe WR... für RCM, RCMS470, EDS470-Systeme

Die Messstromwandler WR setzen den Differenzstrom für das Auswertgerät in einen auswertbaren Wechselstrom um. Die Verbindung zum Auswertgerät erfolgt über zwei Anschlußleitungen. Die Messstromwandler entsprechen IEC 60044-1 und enthalten eine notwendige Schutzbeschaltung.

Technische Daten:

Nennisolationsspannung:	AC 690 V
Übersetzungsverhältnis:	600:1
Nennstrom:	10 A
Dauerbelastbarkeit:	100 A
Nennbürde:	180 Ω
Nennleistung:	50 mVA
Innenabmessungen:	WR70x175S 70 x 175 mm (H x B) WR115x305S 115 x 305 mm (H x B) WR150x350S 150 x 350 mm (H x B)
Anschluss:	2 Schraubklemmen
Leistungsumfang:	komplette Lieferung, fachgerechte Mon- tage und betriebsfertiger Anschluss. Er- forderliche technische Dokumentation ist mitzuliefern
Hersteller:	Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG D-35305 Grünberg Telefon: 06401/807-0 Fax: 06401/807-259
Typ:	Messstromwandler Typ WR...

Messstromwandler Baureihe WS... für RCM, RCMS470, EDS470-Systeme

Die teilbaren Messstromwandler WS setzen den Differenzstrom für das Auswertegerät in einen auswertbaren Wechselstrom um. Die Verbindung zum Auswertegerät erfolgt über zwei Anschlussleitungen. Die Messstromwandler entsprechen IEC 60044-1 und enthalten eine notwendige Schutzbeschaltung. Die Schenkel des Messstromwandlers sind teilbar und durch zwei Schrauben miteinander verbunden.

Technische Daten:

Nennisolationsspannung:	AC 690 V
Übersetzungsverhältnis:	600:1
Nennstrom:	10 A
Dauerbelastbarkeit:	100 A
Nennbürde:	180 Ω
Nennleistung:	50 mVA
Innenabmessungen:	WS50x80S 50 x 80 mm (B x H) WS80x80S 80 x 80 mm (B x H) WS80x120S 80 x 120 mm (B x H) WS80x160S 80 x 160 mm (B x H)
Anschluss:	2 Schraubklemmen
Leistungsumfang:	komplette Lieferung, fachgerechte Montage und betriebsfertiger Anschluß. Erforderliche technische Dokumentation ist mitzuliefern
Hersteller:	Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG D-35305 Grünberg Telefon: 06401/807-0 Fax: 06401/807-259
Typ:	Messstromwandler Typ WS...

Pos. 4 – Protokollumsetzer FTC470XET

Der Protokollumsetzer FTC470XET dient zur Umsetzung des BMS-Protokoll (RS485-Bus) auf TCP/IP mit Webserver-Technologie. Der Datenaustausch erfolgt bidirektional.

Eigenschaften:

- Bringt alle Daten auf einen Webbrowser
- Schnelle und einfache Programmierung
- Anzeige aktueller Alarm-, Betriebs- und Messwerte
- Anzeige historischer Daten
- Datenloggerfunktion
- OPC-Schnittstelle
- E-Mail-Versand
- Fernwartung und Ferndiagnose

Technische Daten:

Speisespannung:	AC 50...60 Hz 230 V
Schnittstellen:	Bus 1: RS485 mit BMS-Bus Protokoll Bus 2: RJ45 mit TCP/IP Protokoll

Einstellungen:

Anzeigen:	Melde-LEDs für Betrieb, RS485
Sonstiges:	DIP-Schalter
Anschluß:	Schraubklemmen
Das Gehäuse ist zur Schnellmontage auf Hutprofolschiene nach DIN EN 50022 geeignet.	
Lieferumfang:	Gerätehandbuch
Leistungsumfang:	komplette Lieferung, fachgerechte Montage und betriebsfertiger Anschluß. Erforderliche technische Dokumentation ist mitzuliefern
Fabrikat:	Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG D-35305 Grünberg Telefon: 06401/807-0 Fax: 06401/807-259
Typ:	FTC470XET

Pos. 5

Parametrierung und Inbetriebnahme des RCMS-Systems mit vorinstallierter Verdrahtung einschließlich Zusammenschalten der einzelnen Systemkomponenten beim Auftraggeber.

Leistungsumfang:

- Systemintegration und Austesten der gesamten Hardware
- Parametrierung der Schnittstellen und Anwenderdaten
- Inbetriebnahme, Übergabetest, Probetrieb
- Einweisung des Bedienungspersonals

Folgende Dokumentationen sind in deutscher Sprache zu liefern:

- Technisches Gerätehandbuch
- Bedienungs- und Wartungshinweise verwendeter Betriebsmittel
- Prüfprotokolle

Leistungsbewertung nach Aufwand Pauschal

Verfasser

Harald Sellner, Helmut Muhm
Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG
Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg

Hinweis:

Diese Technische Information und die darin enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und Einspeicherungen in elektronische Systeme, insbesondere zu kommerziellen Zwecken, sind ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Wir übernehmen keine Gewähr und Haftung für fehlerhafte und unterbliebene Eintragungen. Alle Daten basieren auf Herstellerangaben. Alle Logos und Produktbezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller.



Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany

Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany

Tel.: +49(0)6401 / 807-0 • Fax: 807 259

E-Mail: info@bender-de.com • www.bender-de.com

Mit Sicherheit Spannung

 **BENDER GROUP**

Änderungen vorbehalten

FA07de / 07.2005