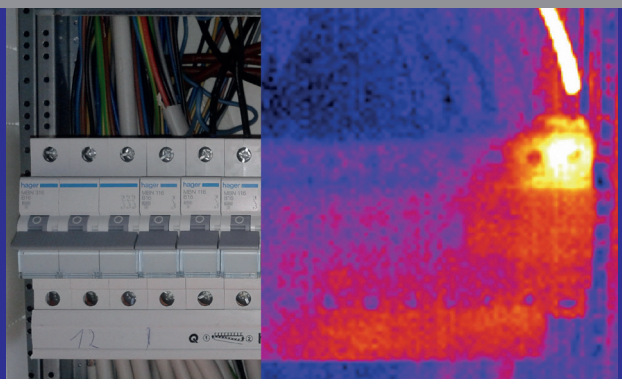
Fraunhofer
IMS

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MIKROELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN UND SYSTEME IMS



1 *Sicherheitskritische Wärmeentwicklung durch fehlerhaften elektrischen Kontakt*

2 *RFID-Transponder mit Temperatursensor zur Überwachung elektrischer Kontakte*

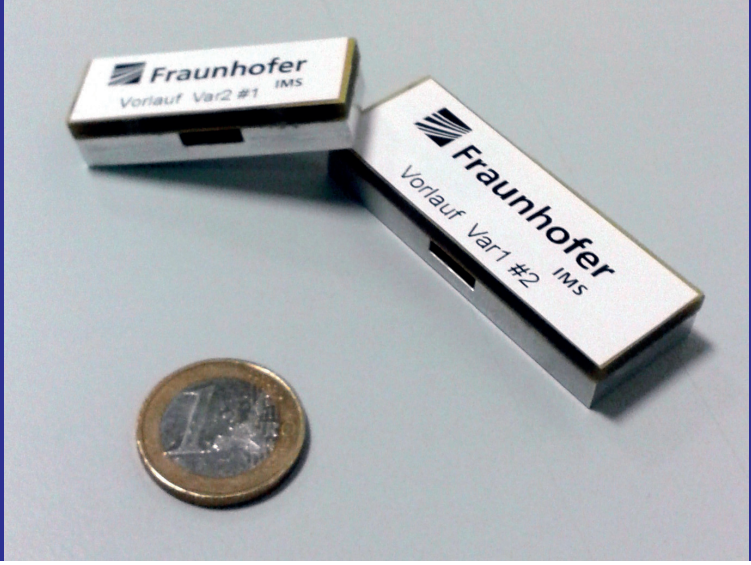
ÜBERWACHUNGSSYSTEM FÜR ELEKTRISCHE ANLAGEN

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS

Finkenstr. 61
D - 47057 Duisburg
Telefon +49 203 37 83-0
Fax +49 203 37 83-266
www.ims.fraunhofer.de

Ansprechpartner
Michael Bollerott
Telefon +49 203 37 83-227
vertrieb@ims.fraunhofer.de

Die meisten Brände in Schaltschränken entstehen durch fehlerhafte elektrische Kontakte. Ein solcher Schaden verursacht einen langfristigen Ausfall des Systems. Insbesondere in industriellen Umgebungen ist jedoch eine verlässliche elektrische Energieversorgung essenziell. Die thermografische Aufnahme (Abbildung 1) zeigt die sicherheitskritische Wärmeentwicklung einer fehlerhaften Klemmstelle in einem Schaltschrank. Einer der häufigsten Gründe dafür ist eine unsachgemäße Installation, beispielsweise bedingt durch inkorrekt gepresste Quetschverbindungen oder Schrauben, die mit falschem Drehmoment angezogen wurden. Andere mögliche Ursachen können elektrochemische Reaktionen oder mechanische Einflüsse sein wie zum Beispiel Vibrationen. In jedem Fall verschlechtert sich der Kontaktwiderstand und die Temperaturbelastung steigt weiter. Sobald die für die strukturelle Integrität der verwendeten Kunststoffbauteile kritische Temperatur überschritten wird, kommt es zu einem Brand. Diese Effekte können nur unzureichend durch visuelle Inspektion (manuell oder automatisiert) beobachtet werden. Die häufig verwendeten thermografischen Bilder sind nicht durchgängig verfügbar und erfordern zudem den Einsatz von Personal vor Ort. Aus diesem Grund ist es nicht ohne weiteres möglich, Fehler in Schaltschränken frühzeitig zu erkennen und abzustellen. Eine kontinuierliche Überwachung von Schaltschränken würde diese Brandfälle verhindern und somit die Sicherheit und die Zuverlässigkeit der elektrischen Energieversorgungsanlagen erhöhen. Die Lösung hierfür ist das vom Fraunhofer IMS entwickelte RFID-Temperaturüberwachungssystem. RFID-Transponder sind mit Temperatursensoren ausgestattet und an elektrischen Kontakten positioniert. Diese RFID-Transponder sind passiv und benötigen keinerlei lokale Energieversorgung. Sie beziehen ihre Energie aus der elektromagnetischen Strahlung des Lesegeräts. Aus diesem Grund sind Sensortransponder sowohl kostengünstig als auch wartungsfrei. Somit wird die kabellose Sicherheitsüberwachung elektrischer



Kontakte realisierbar. Ein im Schaltschrank installiertes Lesegerät ermöglicht die automatische Erfassung von Temperaturdaten. Mehrere RFID-Transponder können hierbei simultan ausgelesen werden. Eine intelligente Anordnung der Lesegerätantennen verhindert dabei Kommunikationslücken und ermöglicht das Auslesen aller im Schaltschrank verteilten RFID-Transponder.

Abbildung 4 zeigt den Aufbau des Systems: Es besteht aus den RFID-Transpondern mit integrierten Temperatursensoren, Lesegerätantennen, die via Multiplexer mit einem Lesegerät verbunden sind, sowie einem mit dem Internet verbundenen Rechner (Einplatinen-Computer). Eine maßgeschneiderte Web-Service-Anwendung, die auf dem Rechner implementiert ist, liest die Temperatur- und Identifikationsdaten über eine Abstraktionsschicht. Durch die Benutzung von IP-Kommunikation werden diese Daten via Internet an ein zentrales Kontrollsystem gesendet. Zahlreiche Optionen für die Fernvisualisierung und Datenverarbeitung sind realisierbar. Das System ist natürlich auch in anderen Bereichen einsetzbar, in denen es auf eine kontinuierliche Überwachung der Temperatur ankommt, wie zum Beispiel in Solaranlagen und Krankenhäusern.

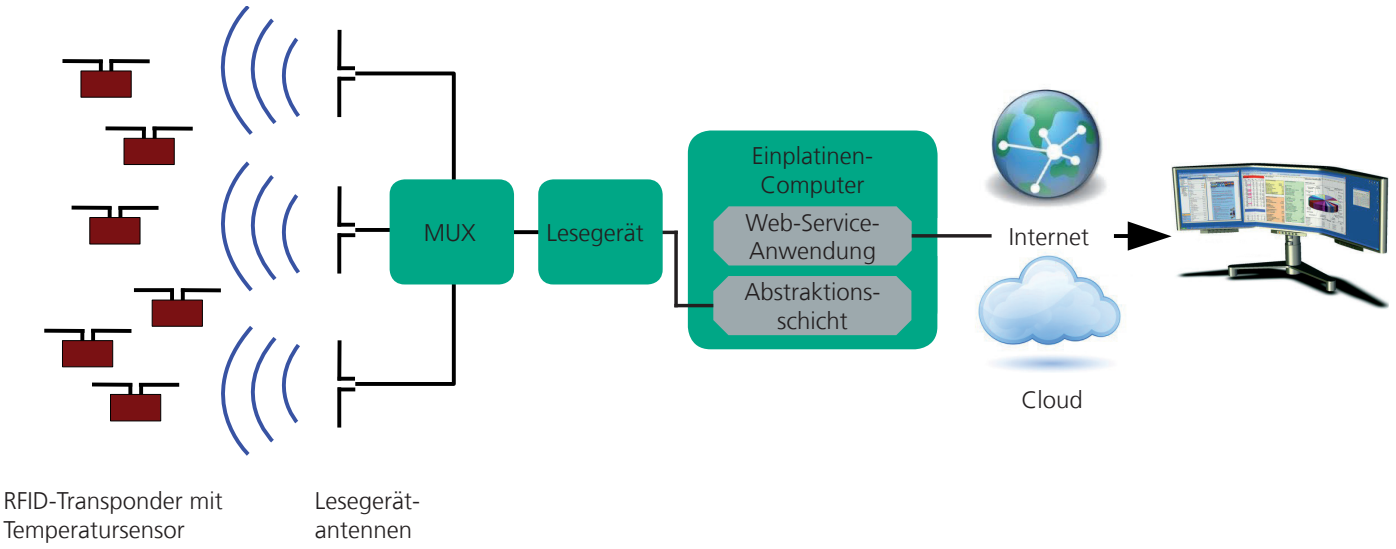
Hauptmerkmale

- Steigerung der Zuverlässigkeit und der Sicherheit von elektrischen Anlagen
- Kontinuierliche Überwachung von wichtigen elektrischen Verbindungen
- Fernauslese via internet- oder cloudbasierten Diensten
- Frühzeitige Prävention wird im Falle eines Temperaturanstiegs durch eine Alarmfunktion ermöglicht
- Eine Wartung vor Ort ist nicht nötig
- Einfache Nachrüstung von vorhandenen Anlagen

Spezifikationen

Abhängig von der Umgebung, sind die typischen Systemspezifikationen wie folgt:

- 60 oder mehr Transponder
- -20 °C bis zu +85 °C
- Lesereichweite von ca. 50 cm
- Größe der Tags: wenige cm³
- Messrate (abhängig von der Transponderanzahl), z.B. 50 Transponder/Sek



3 *Abmessung der Temperaturtransponder*

4 *Fernüberwachungssystem für elektrische Anlagen*