

Aufzeigung und Vergleich verschiedener Lösungsansätze

Isolationskonzepte prägen Qualität von Messergebnissen

Die galvanische Isolation ist entscheidend für eine hohe Signalgenauigkeit. Es sind mehrere Isolationskonzepte, Topologien in unterschiedlichen Preiskategorien erhältlich. Doch was am besten zu den jeweiligen individuellen Anforderungen passt, lesen Sie hier.

» Thomas Blum



Optisch isoliertes Übertragungssystem ISOBE 5600: Standalone-Gerät mit Analogueingang/Analogausgang und digitaler Übertragung

Bei der Auswahl des richtigen Isolationskonzepts gilt es zu klären, ob das Datenerfassungssystem (DAQ) ersetzt wird oder nicht. Danach muss der Zweck der Isolation definiert werden. Zuletzt sind die Anforderungen im Hinblick auf Analogbandbreite, Genauigkeit und Messunsicherheit im Einzelnen zu definieren.

Erdschleifen beeinflussen Messergebnisse negativ

Bild 1 stellt eine Situation dar, in der zwei Messpunkte 50 Meter voneinander entfernt sind. Ein Anwender würde hier wahrscheinlich das Messsystem in der Mitte anordnen und Kabel zu den beiden Messpunkten führen. Üblicherweise sind beide Messobjekte und das Datenerfassungssystem mit Schutz Erde verbunden.

Ferner nehmen wir an, dass das Potenzial jedes Erdleiters identisch ist. Diese Annahme

trifft vor allem dann nicht zu, wenn grosse Lasten geschaltet werden, die mit ungeeigneten Erdungsleitern ausgestattet sind. Das Potenzial am Masseanschluss an den verschiedenen Messpunkten kann sich kurzzeitig ändern. Auch wenn diese Differenzen nur über einen kurzen Zeitraum und mit einem Potenzialunterschied von wenigen Volt auftreten, sind die Folgen dennoch signifikant. Dieses Phänomen wird als Erdschleife bezeichnet. Die auftretenden Ausgleichsströme können Messgeräte und DUT-Einrichtungen schädigen sowie empfindliche Messungen stören.

Externe Trennverstärker verhindern Erdschleifen

Ein Lösungsansatz besteht darin, isolierte Sensoren oder Trennverstärker (Bild 2) zwischen Sensor und Messsystem zu verwenden. So treten keine Erdschleifen mehr auf. Die Vorteile sind zum einen, dass sich das vor-

handene DAO-System weiterhin nutzen lässt. Zum anderen, dass relativ kostengünstige, modulare und universell einsetzbare Trennverstärker mit unterschiedlichen technischen Daten erhältlich sind.

Externe Trennverstärker weisen drei Einschränkungen auf. Erstens stellt die Handhabung eines zusätzlichen Gehäuses, das über das Netz gespeist werden muss, eine Einschränkung im Hinblick auf die Einsatzfähigkeit für mobile Anwendungen dar. Zweitens können die technischen Daten für Analogbandbreite, Isolationsspannung und Genauigkeit die Gesamtsignalqualität der Messkette beeinträchtigen. Die dritte Einschränkung besteht darin, dass Trennverstärker den Einfluss des langen Signalwegs der Analogsignale nicht beseitigen. In Anwendungen wie der oben beschriebenen muss die elektromagnetische Umgebung berücksichtigt werden.

Verbesserungen in Bezug auf Einsatzfähigkeit und Signalqualität können dadurch erreicht werden, dass die Isolation in das DAO-System integriert wird (Bild 3). Diese Lösung wird oft in mobilen Messgeräten für Wartungsarbeiten implementiert sowie für fortschrittlichere DAO-Systeme verwendet.

LWL-Isolationssystem reduziert elektromagnetische Störungen

Die Verwendung von optischen Isolationssystemen mit Lichtwellenleitern (Bild 4) hilft,

Autor

Thomas Blum
Business Development Manger – Power bei der
Hottinger Baldwin Messtechnik AG

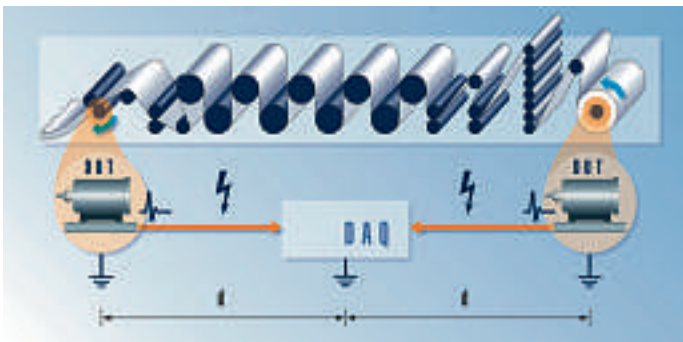


Bild 1: Typische Messaufgabe



Erläuterungen der Symbole und Abkürzungen in den Bildern 1 bis 5

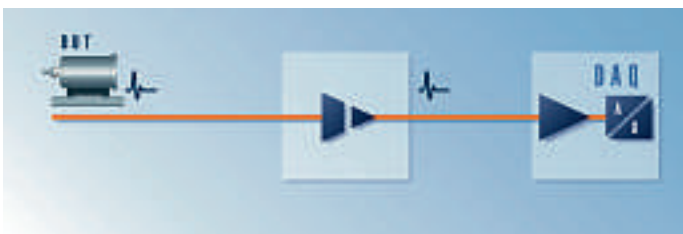


Bild 2: Externer Isolationsverstärker



Bild 3: Interne Isolation

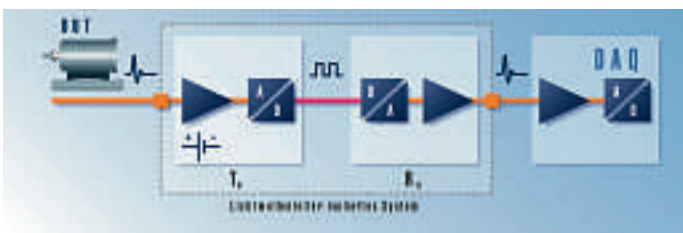


Bild 4: Externe Lichtwellenleiter-Isolierung

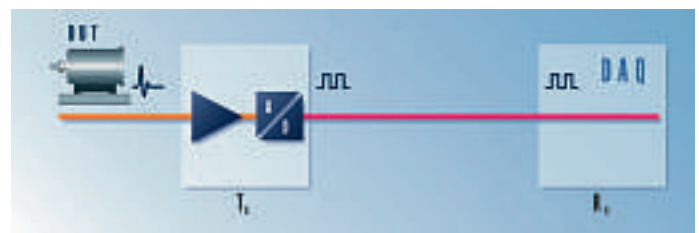


Bild 5: Interne Lichtwellenleiter-Isolierung

lange Signalleitungen in schwierigen elektromagnetischen Umgebungen in den Griff zu bekommen. Die Architektur mit Analog-Eingang/Analog-Ausgang ist ähnlich wie bei externen Trennverstärkern (Bild 2). Das analoge Eingangssignal wird über eine Isolationsbarriere transportiert und der Ausgang ist wieder ein Analogsignal.

Das LWL-Isolationssystem besteht aus einem batteriebetriebenen Frontend (in der Nähe des Messpunktes angeordnet) und einem Empfänger (in der Nähe des DAQ-Systems angeordnet). Dies erfordert nur einen kurzen Weg für das Analogsignal, die Auswirkungen elektromagnetischer Störungen werden dadurch deutlich reduziert. Der Frontend-Sender (Tx) enthält den Eingangsverstärker sowie den Analog/Digital-Wandler (A/D). Das gemessene Signal wird digitalisiert und die Informationen an den Empfänger übertragen. Im Empfänger (Rx) werden die Daten über einen Digital/Analog-Wandler

verarbeitet und als analoges Ausgangssignal rekonstruiert. LWL-Isolationssysteme kommen vorwiegend als zusätzliche Isolation für vorhandene Messsysteme zum Einsatz. Dabei können Anwender die bestehende Messtechnik weiterhin verwenden.

Unsicherheit der Messkette auf Anwendung abstimmen

Beide Lösungen mit externer Isolation (Bild 2 und 4) haben eines gemeinsam: Aus dem analogen Eingangssignal wird ein analoges Ausgangssignal erzeugt, das dann in den Analogeingang des DAQ-Systems eingespeist wird. Für die Genauigkeit der Messung sind mehrere technische Daten von Bedeutung. Der Anwender muss sicherstellen, dass die Gesamtunsicherheit seiner Messkette noch innerhalb der für die Anwendung geltenden Anforderung liegt. Während dies bei Messungen vor Ort meist kein beherrschender Faktor ist, gehört es zu den Schlüssel-

elementen bei Zertifizierungs- und Forschungsanwendungen. Bild 5 zeigt einen Lösungsansatz für letztere Anwendungen. Hierbei ist der Empfänger (Rx) des optisch isolierten LWL-Systems direkt in das DAQ-System integriert. Die digital übertragenen Daten werden direkt gespeichert und nicht als Analogsignal rekonstruiert. Dies verbessert die Gesamtgenauigkeit und verringert die Unsicherheit der Messkette. <<

Infoservice

Hottinger Baldwin Messtechnik AG
Chriesbaumstrasse 6, 8604 Volketswil
Tel. 044 943 60 80, Fax 044 943 60 81
info@ch.hbm.com, www.hbm-messtechnik.ch