



## Automation

Vom Prozessleitsystem zur ganzheitlich automatisierbaren Produktionsanlage.

Seite 13



## Anlagen

Simulationsprogramme und integrierte Engineering-Systeme sparen Zeit und Kosten.

Seiten 14, 16



## Energie

Kraft-Wärme-Kopplung in Dampfprozessen erhöht Energieeffizienz und reduziert Emissionen.

Seite 17

## NEWS

### Zwei Großaufträge für die GEA Group

Die GEA Group hat zwei Großaufträge mit einem Volumen von insgesamt 32 Mio. € erhalten. Für ein neues Kraftwerk in der Türkei wird das Segment GEA Heat Exchangers ein Trockenkühlsystem liefern. Der zweite Auftrag umfasst die Erneuerung eines Nasskühlturms einer petrochemischen Anlage in den USA. Der GEA-Vorstandsvorsitzende Jürg Oleas sieht in der Erneuerung und Erweiterung von bestehenden Installationen in der petrochemischen Industrie neben dem Geschäft mit neuen Anlagen „interessante Perspektiven“.

### Yara nimmt Harnstoff-Anlage in Betrieb

Europas größte Harnstoff-Anlage hat die Produktion aufgenommen: In Sluiskil in den Niederlanden hat ThyssenKrupp Uhde für die norwegische Firma Yara eine 400 Mio. € teure Anlage zur Produktion von 3.500 t Harnstofflösung pro Tag geliefert. Die Technologie wurde von der niederländischen Firma Stamicarbon lizenziert, ThyssenKrupp Uhde hat die Planung, die Lieferung sämtlicher Ausrüstungen sowie den Bau und die Montage der Anlage schlüsselfertig zum Festpreis übernommen.

### Lurgi baut weitere MTP-Anlage in China

Lurgi wird für die Shenhua Ningxia Coal Industry Group (SNCG) eine weitere Methanolzu-Propylen (MTP)-Anlage mit einer Kapazität von 500.000 t/a bauen. Der Auftrag umfasst das Basic Engineering, die Lizenz und die Lieferung von Spezialausrüstungen sowie Beschaffungs- und technische Beratungsleistungen. Die Engineering-Phase für die Anlage, die am Standort Ningdong in der chinesischen Provinz Ningxia errichtet wird, soll im Frühjahr 2012 abgeschlossen sein.

### Uhde vergibt Prenflo-PDQ-Lizenz

ThyssenKrupp Uhde und das portugiesische Unternehmen SGC Energia (SGCE) haben eine Master-Lizenz- und Liefervereinbarung für die Anwendung der Prenflo-PDQ-Kohlevergasungstechnologie getroffen. Danach erhält SGCE die Lizenz zur Durchführung mehrerer Coal-to-Liquids (CTL)-Projekte zur Umwandlung von Kohle in hochwertige flüssige Kraftstoffe mit Hilfe der SGCE-eigenen XTLMHTM-Lösung. Zudem haben beide Partner eine klare Lizenz- und Liefervereinbarung für das in der Planungsphase befindliche CTL-Projekt in Moatize, Mosambik, getroffen, das 2016 in Betrieb gehen soll.

### Evonik verdoppelt PMMA-Kapazität in Shanghai

Evonik hat die zweite Ausbaustufe seiner PMMA-Anlage in Shanghai in Betrieb genommen. Damit wird die regionale Kapazität für Formmassen aus Polymethylmethacrylat (PMMA) auf ca. 40.000 t verdoppelt. Die PMMA-Anlage ist Teilstück eines mehr als 200 Mio. € teuren World-Scala-Methacrylatkomplexes.

# Erfolg durch Symmetrie

## Spezielle Motorleitung zur Minimierung von EMV-Problemen

Rasante technische Entwicklungen und eine stetig fortschreitende Automatisierung prägen das heutige Bild in der Industrie. Ein Kennzeichen dafür ist die steigende Konzentration der Frequenzrichter, mit denen die Energiekosten gesenkt und die Prozessqualität erhöht werden können. Nebenwirkungen sind allerdings nicht auszuschließen.

Je weiter die Signalspannungen in elektronischen Geräten sinken und je mehr die Taktraten steigen, desto anfälliger werden diese Geräte für EMV-Störungen (Elektromagnetische Verträglichkeit). Betroffen davon sind auch die Feldbusse bzw. die Elektronik der industriellen Datenkommunikation. Messen lässt sich das daran, dass mittlerweile jeder zweite Troubleshooting-Einsatz von Indu-Sol auf dem Tisch der hauseigenen EMV-Experten landet.

### Detektieren: EMV-Störungen im Feld

Trotz bester Bus-Physik und Bus-Logik kommt es bei Feldbussen immer wieder zu plötzlichen Ausfällen. Mit den üblichen Bus-Messgeräten sind die Störungen jedoch oft nicht auffindbar. Erst eine Langzeitüberwachung, zum Beispiel mit dem Feldbus-INSPEKTOR, kann helfen, einen Zusammenhang zu bilden und die Störungen aufzuzeigen. Das Gerät arbeitet halbautomatisiert über einen längeren Zeitraum selbstständig und ohne Einwirkungen von außen. Es zeichnet die Qualität der Bus-Übertragung auf und hilft so, Auffälligkeiten nachzuvollziehen.

In vielen praktischen Einsätzen ließ sich mit dem Feldbus-INSPEKTOR bereits der Charakter der Störungen bestimmen: sporadisch und nicht reproduzierbar, jedoch nicht auf Fehlern in der physikalischen und logischen Übertragungsqualität beruhend. Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass die Störungen nicht direkt aus dem Bus, sondern aus dem Umfeld der Bussysteme kommen und somit ein Problem der EMV darstellen. Daraufhin wurden bei weiteren Untersuchungen in den gestörten Systemen hochfrequente Schirmströme entdeckt, die zwar nur temporär auftraten, jedoch um ein Vielfaches gegenüber den zulässigen Werten erhöht waren. Bei Profibus sind zum Beispiel Ströme auf den Schirmen der Leitungen bis maximal 10 mA zulässig. Doch wo kommen die Ströme eigentlich her und warum „befallen“ sie den Schirm?

### Schirmströme: Ursachenforschung

Dieser Erkenntnis der Fehlerursache schloss sich eine intensive Suche nach den Ursachen an. Zunächst wurde die Stromhöhe der Schirmströme betrachtet. Doch mit der Stromhöhe allein ist man dem Verursacher nicht auf die Spur gekommen. Anders sah es dann schon bei der Frequenz der Ströme aus. Hier ließ sich feststellen, dass diese häufig der Frequenz der Taktung des Zwischenkreises von Frequenzrichtern, welche in einem Bereich von 1 kHz und 12 kHz liegt, entspricht. Der Verursacher war damit gefunden, doch es stellten sich weitere Fragen: Gibt es Isolationsprobleme im Motorkabel oder direkt im Motor? Das heißt, gibt es galvanische Ströme aus der Motorphase heraus in das Potentialausgleichssystem? Stoßen wir hier auf Berührungsschutzprobleme? Nachfolgende Untersuchungen zeigten, dass die ersten Vermutungen nicht zutrafen, sondern

**Erst die permanente Überwachung brachte die Beeinflussungen der Bus-Systeme zum Vorschein.**

dass die Motorkabel nicht galvanisch, sondern nichtgalvanisch (transformatorisch) über elektromagnetische Felder diese Ströme auskoppeln und dort hauptsächlich in den Schirm und den PE des Motorkabels. Es ließ sich aufdecken, dass unter ungünstigen Umständen, wie langen Leitungslängen oder hohen Frequenzen, bis etwa ein Zehntel des Phasenstroms in den PE und den Schirm eingekoppelt werden. Dieser Strom fließt in den Rückstrompfad zwischen Motor und Frequenzrichter und nutzt dabei vorhandene Wege des Potentialausgleichssystems. Dafür stellt unser Schirm einen sehr guten Bypass dar, indem er einen Teil dieser Ströme übernimmt. Unter der Bedingung, dass die Bus-Leitung sehr sorgfältig verlegt und die Symmetrie eingehalten wurde, haben diese Schirmströme weniger Auswirkungen auf die Signale der



Sebastian Felkel, Indu-Sol

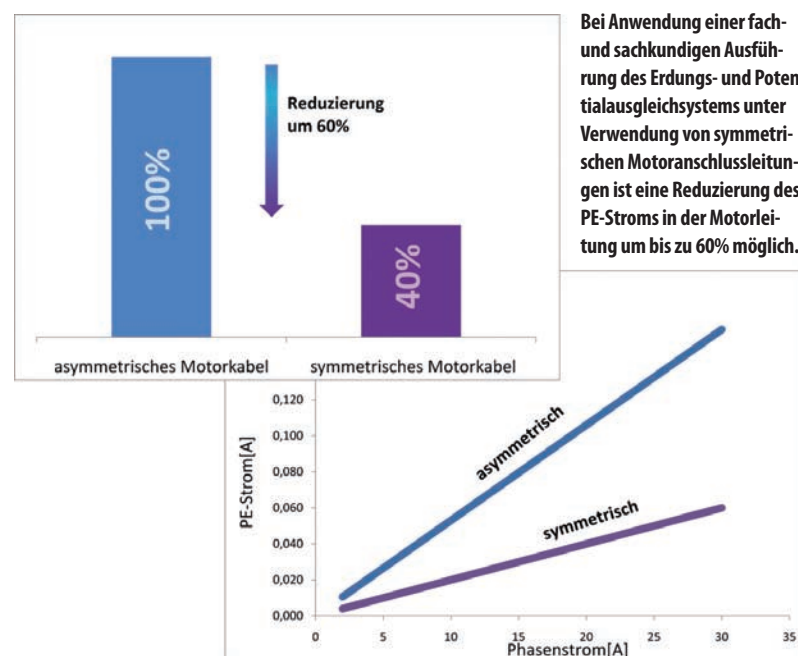
Bus-Leitung als vielmehr auf die angeschlossenen Bus-Module, die diese Ströme über das Gehäuse oder gar die Leiterplatte ableiten müssen. Die ersten Ansätze, diese Ströme durch Auflegen der Schirme beim Eintritt in den Schaltschrank vor dem Bus-Modul abzuleiten, zeigten keinen durchschlagenden Erfolg. Vielmehr entwickelten sich diese Ansätze zu einem Trostpflaster, welche zwar die endgültige Wirkung, nicht jedoch die tatsächliche Ursache beheben konnten.

### Verwendung symmetrischer Motorkabel

Nachdem die Ursache für die Fehlerströme bekannt war, galt es, das Übel an der Wurzel zu packen: Gibt es eine Möglichkeit, diese Ströme zu reduzieren? Die Antwort darauf lautete: Ja, durch den Einsatz eines symmetrischen Motorkabels. In den meisten Anlagen sind asymmetrische Motorkabel eingebaut. Dort befindet sich ein PE-Leiter innerhalb der Motorleitung. Hier kommt es zu kapazitiven und induktiven Kopplungen. Diesen Kopplungen kann aufgrund des Aufbaus des Motorkabels nicht entgegen gewirkt werden. Aus diesem Grund wurden Motorkabel entwickelt, die drei PE-Leiter symmetrisch mit sich führen. Unter der Verwendung von symmetrischen Motorkabeln können diese ungeliebten Ströme bereits unmittelbar nach der Entstehung kompensiert werden. Eine Reduzierung der Schirmströme ist um bis zu 60 Prozent möglich. Indu-Sol hat dafür die Motorkabel der SymFlex-Baureihe im Programm. Diese sind für den Einsatz von frequenzgeregelten Antrieben optimiert. Der symmetrische Kabelaufbau, welcher mit einer Kombination aus Geflecht- und Folienström umschlossen ist, garantiert minimale elektromagnetische Emissionen in benachbarte Elektronik-Stromkreise. Besonders sinnvoll ist es, dieses Wissen direkt bei der Planung und Errichtung von Anlagen zu berücksichtigen. Aber auch der Tausch von vorhandenen asymmetrischen Kabeln in bestehenden Anlagen gegen symmetrische wird die Störungen minimieren.

### Langzeitüberwachung brachte Erkenntnisse

Durch den stark vermehrten Einsatz von Frequenzrichtern hat die Bedeutung und der Einfluss von Schirmströmen rapide zugenommen: Die Schallfolgen sind um einiges höher gewor-

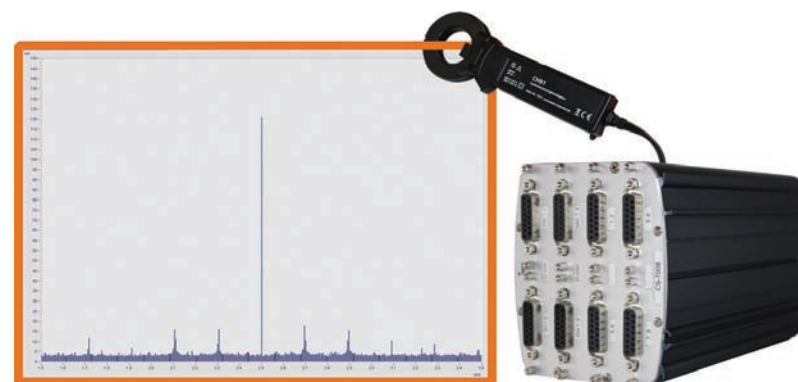


Bei Anwendung einer fach- und sachkundigen Ausführung des Erdungs- und Potentialausgleichssystems unter Verwendung von symmetrischen Motoranschlussleitungen ist eine Reduzierung des PE-Stroms in der Motorleitung um bis zu 60% möglich.

den. Den Durchbruch bei der Fehlererkennung haben die Langzeitüberwachungen von Indu-Sol gebracht: Erst die permanente Überwachung brachte die Beeinflussungen der Bus-Systeme zum Vorschein. Nur dadurch konnten wir erkennen, dass der Ursprung der Störungen im Feld in diesem beschriebenen Fall nicht im Bus selbst, sondern im Umfeld des Systems lag. Eigens dafür hat Indu-Sol ein Gerät zur Langzeitüberwachung entwickelt: den INSPEKTOR. Dieser lässt

lassen schließlich eine Bewertung zum EMV-gerechten Aufbau zu.

Mit unserem heutigen Wissen stehen wir erst am Anfang in dieser umfangreichen und komplizierten Thematik. Die Schirmströme, verursacht durch die Frequenzrichter, spiegeln nur eine Facette der EMV-Problematik wider. Jedoch bilden diese die Hauptquelle der Störungen. Somit können unsere bisherigen Ergebnisse und das Bewusstsein um den Einsatz des symmetrischen Mo-



Mithilfe des EMV-INSPEKTORS können Aussagen zu einem EMV-gerechten Aufbau von Steuerungs- und Kommunikationssystemen getroffen werden.

torikabeln einen Beitrag dazu leisten, die EMV-Störungen zu minimieren und auch für bestehende Anlagen Hilfestellung zu bieten. Dabei ist ein Umbau sogar relativ aufwandsneutral, da die Kosten der Kabel beim Potentialausgleichssystem wieder gespart werden können. Indu-Sol wird das Thema auch in Zukunft intensiv bearbeiten und die Forschungen auf dem Gebiet weiter verstärken.

Kontakt:  
Sebastian Felkel, Leiter Abteilung EMV  
Indu-Sol GmbH, Schmölln  
info@indu-sol.com  
www.indu-sol.com

chemanager-online.com/tags/emv-ursachen

### Spezialisten rund um die Feldbustechnik

Indu-Sol hat ihren Sitz im thüringischen Schmölln und wurde 2002 mit dem Ziel gegründet, die logische und physikalische Übertragungsqualität im Feldbus und industriellen Ethernet-Netzwerken zu erfassen und zu bewerten. Mittlerweile hat sich die Firma als ein führendes Dienstleistungsunternehmen im Bereich der Feldbusdiagnose am Markt etabliert. Mit der steigenden Automatisierung im industriellen Umfeld und den sich damit häufenden EMV-Problemen hat sich das Unternehmen mit der Erforschung der Ursachen und Gegenwirkungen intensiv auseinandergesetzt. Neben dem Vertrieb von Tools zur Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung von Kommunikationsbussen bietet die Firma auch Schulungen und Messungen an. Das Spezialgebiet von Indu-Sol sind Lösungen für eine permanente Netzwerküberwachung.



Die Motorkabel der SymFlex-Baureihe sind besonders geeignet für den Einsatz bei hoher Antriebsdichte, langen Leitungslängen, hohen Taktfrequenzen der Frequenzrichter/Regler und sensibler Automationselektronik im Umfeld der Antriebe. Das symmetrische Motorkabel besteht aus jeweils drei symmetrisch angeordneten Phasenleitern und Schutzleitern (PE).