

Grundlagenreihe Energieeffizienz in elektrischen Verteilnetzen Teil 2

Diagnose durch Messen des elektrischen Energieverbrauches

Elektrische Messgrößen

Spannung und Stromstärke - zwei Schlüsselwerte zum Verständnis von (fast) allem

Was elektrisches Messen anbelangt, sind Spannung und Stromstärke die beiden Werte, auf denen alle anderen Werte basieren (Leistung, Arbeit, Leistungsfaktor etc.).

Sie sollten über ein komplettes Sortiment an Messgeräten verfügen, welche die für die Anwendung notwendigen Messungen liefern können. Sie können den Wert Ihrer Informationen erheblich steigern, indem Sie eine Messung nutzen, um weitere Informationen zu erhalten:

- Betriebsposition von Geräten (Start/Stopp, offen/geschlossen, etc.)
- Anzahl an Betriebsstunden/Schaltvorgängen
- Motorlast
- Batterieladung
- Betriebsstörungen
- etc.

Es steht keine „Universallösung“ zur Verfügung. Die Problematik besteht darin, den besten technologischen und finanziellen Kompromiss für die besonderen Anforderungen der aktuellen Situation zu finden und dabei zu bedenken, dass die Messgenauigkeit Kosten umfasst, die gegen die voraussichtliche Rentabilität abgewogen werden müssen.

Wenn das elektrische Netzwerk des Betreibers aufgrund der eingeschlossenen Aktivitäten regelmäßigen Änderungen unterzogen wird, sollten diese Änderungen außerdem eine Suche nach sofortigen, bedeutenden Optimierungsmaßnahmen einleiten.

Bei Ansätzen zur Energieeffizienz müssen auch andere Parameter (Temperatur, Licht, Druck etc.) berücksichtigt werden, da die von einem Gerät verbrauchte Energie die dabei erzeugte Nutzenergie auch überschreiten kann. Dabei geht man davon aus, dass Energie ohne Verluste umgewandelt wird. Ein Beispiel hierfür ist ein Motor, der die verbrauchte Energie in Wärme und mechanische Energie umwandelt.

Vergleich von wichtigen elektrischen Daten für konkrete Ziele

Neben ihrem Beitrag zur Energieeffizienz werden die aus elektrischen Größen gesammelten Daten normalerweise noch für eine Reihe anderer Ziele genutzt:

- Steigerung des Verständnisses der Anwender und Lieferung von Möglichkeiten zur Optimierung von Geräten und Prozessen
- Optimierung von Funktionalitäten und Verlängerung der Lebensdauer von Geräten in Verbindung mit dem elektrischen Netzwerk
- Spielen einer entscheidenden Rolle bei der Steigerung der Produktivität von zugehörigen Prozessen (industrielle oder sogar administrative Prozesse/Managementprozesse) durch das Vermeiden/Reduzieren von Perioden mit Produktivitätsverlusten und das Gewährleisten einer qualitativ hochwertigen Energieversorgung.

Geeignete Messgeräte

In elektrischen Systemen werden analoge Geräte zunehmend durch elektronische Geräte ersetzt. Dabei werden genauere Messungen von neuen Werten unterstützt und es besteht die Möglichkeit, diese den Benutzern sowohl lokal als auch über Fernzugriff zur Verfügung zu stellen.

Alle diese verschiedenen Messgeräte (Geräte zur Leistungsmessung und Überwachung werden „PMD“ genannt, was für „Performance Measuring and Monitoring Device“ steht) müssen die Anforderungen der Norm IEC 61557-12 (VDE 0413-12) erfüllen. Gemäß dieser Norm müssen die Geräte mit einem Code versehen werden, der ihre Installationsoptionen, ihre Betriebstemperatur und Genauigkeitsklasse kennzeichnet.

Dadurch ist es heute viel einfacher, diese Geräte auszuwählen und zu erkennen (siehe **Abb. K4**).



Abb. K4: Identifizierung von Messgeräten gemäß IEC 61557-12 (VDE 0413-12)

Viele Geräte sind für die Aufnahme in diese Kategorie ausgelegt. Dies gilt für Überlast- und Messrelais Sepam, Motorsteuerungen TeSys U, Kondensatorbatterie-Steuersysteme NRC 12 und unterbrechungsfreie Stromversorgungen vom Typ Galaxy. Die neuen Leistungsschalter Masterpact und Compact mit integriertem Micrologic-Messgerät von Schneider Electric (siehe **Abb. K5**) tragen durch das Multiplizieren von Messpunkten ebenfalls zur Vereinfachung der Prozesse bei.



Abb. K5: Leistungsschalter Compact NSX mit Micrologic- Auslöser und Motorsteuerung TeSys U (Schneider Electric)

Außerdem besteht nun die Möglichkeit, die Messergebnisse und Auswertungen über digitale Netzwerke zu übertragen. Die Tabelle in **Abbildung K6** enthält Beispiele für die Messgrößen, die per Modbus, RS485 oder Ethernet verfügbar sind.

	Messgeräte	Überlast- und Messrelais, MS	Überlast- und Messrelais, NS	Kondensatorbatterie- Steuersysteme	Überwachung s- und Isolierungsgeräte
Beispiele	Universalmessgeräte, Energiezähler	Sepam/Micom	Elektronische Auslöser Micrologic für Masterpact und Leistungsschalter Compact	Varlogic	Vigilohm-System

Steuerung des Energieverbrauchs					
Energie, mom., max., min.					-
Energie, Möglichkeit der Wiedereinschaltung				-	-
Leistungsfaktor, mom.				-	-
Cos ϕ mom.	-	-	-		-
Verbesserte Versorgungssicherheit					
Strom, mom., max., min., unsym.					-
Strom, Erfassung der Schwingungsform				-	-
Spannung, mom., max., min., unsym.					-
Spannung, Erfassung der Schwingungsform				-	-
Gerätestatus					-
Fehlerspeicher				-	-
Frequenz, mom., max., min.				-	-
THDu, THDi					-
Verbessertes Management elektrischer Systeme					
Temperaturbelastung, thermischer Status der Last und des Geräts			-		-
Isolationswiderstand	-	-	-	-	
	Motor- steuerungen	Niederspannungs- frequenzumrichter	NS- Softstarter	MS- Softstarter	Unterbrechungsfreie Stromversorgungen
Beispiele	TeSys U	ATV	ATS	Motorpact RVSS	Galaxy

Steuerung des Energieverbrauchs					
Energie, mom., max., min.	-		-		
Energie, Möglichkeit der Wiedereinschaltung	-				-
Leistungsfaktor, mom.	-	-			
Verbesserte Versorgungssicherheit					
Strom, mom., max., min., unsym.					
Strom, Erfassung der Schwingungsform	-	-	-		
Gerätestatus					
Fehlerspeicher					-
THDu, THDi	-		-	-	-
Verbessertes Management elektrischer Systeme					
Temperaturbelastung, thermischer Status der Last und des Geräts					
Betriebsstunden des Motors	-				-
Batterieanzeige	-	-	-	-	

Abb. K6: Beispiele für Messwerte, die per Modbus, RS485 oder Ethernet verfügbar sind