**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 88 (1997)

**Heft:** 18

**Artikel:** Energiemanagement mit Leistungsschalter über Profibus

**Autor:** Lony, Sandra

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-902237

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 09.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

Stromkosten senken und die Betriebssicherheit erhöhen: Dies sind die zentralen Anliegen des sogenannten Energiemanagements. Erfüllt werden können diese Forderungen durch Maximumoptimierung oder Netzüberwachung, beispielsweise mit einem Leistungsschalter über Profibus.

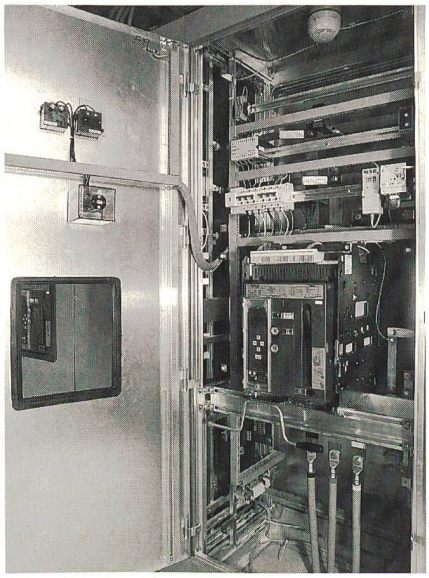
# Energiemanagement mit Leistungsschalter über Profibus

■ Sandra Lony

## Maximumoptimierung

In den meisten Fällen machen die Stromkosten einen erheblichen Bestandteil der Betriebskosten aus. Einsparungen in diesem Bereich können jedoch auf vielfältige Weise erreicht werden. Die sogenannte Maximumoptimierung bietet im allgemeinen eine hohe Effizienz. In der Regel schliessen Industriekunden mit dem örtlichen EVU (Energieversorgungsunternehmen) einen Sondervertrag, mit dem die Kosten für den Bezug elektrischer Energie geregelt werden. Meist erfolgt eine Aufteilung in Bereitstellungskosten und Arbeitspreis. Der Arbeitspreis richtet sich nach der tatsächlich bezogenen elektrischen Arbeit. Die Kosten pro Einheit werden im voraus festgelegt. Bei den Bereitstellungskosten handelt es sich um fixe Kosten, die von der Höhe der bereitzustellenden Energie abhängen. Auch diese Festlegung erfolgt im voraus. Diese Bereitstellungskosten müssen unabhängig von der Höhe der bezogenen Arbeit entrichtet werden. Sie werden aus der Wirkarbeit innerhalb der Messperiode (kWh), dividiert durch die Messperiodendauer (h), ermittelt.

Die mit dem EVU ausgehandelte Höhe der Bereitstellungsenergie wird laufend überwacht – üblicherweise durch einen im Viertelstunden-Rhythmus arbeitenden Maximumzähler. Wird nun dieser Wert überschritten, so wird vom EVU für die restliche Abrechnungsperiode ein neuer, höherer Bereitstellungspreis berechnet. Somit wird deutlich, dass dieser Wert nicht überschritten, sondern so gering wie möglich gehalten werden muss. Für die Überwachung dieses Wertes gibt



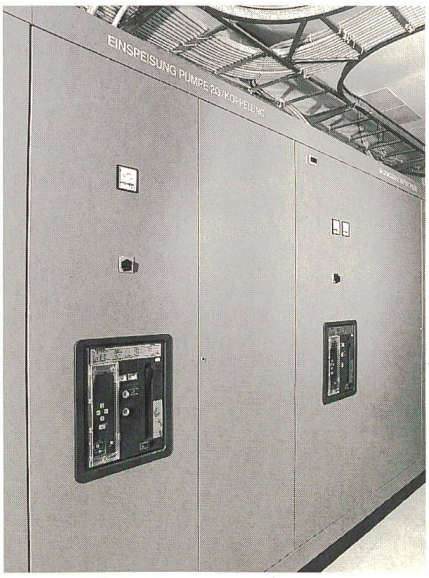



**Bild 1 Das Aaretalwerk II der «Wasserverbund Region Bern AG» in Belp ist mit einem kommunikationsfähigen Leistungsschalter (Siemens-Leistungsschalter 3WN6) ausgerüstet.**

**Adresse der Autorin**
*Sandra Lony*, Fachberaterin
Antriebs-, Schalt- und Installationstechnik
Siemens Schweiz AG, Freilagerstrasse 40
8047 Zürich

es mehr oder weniger intelligente Maximum-Überwachungseinrichtungen oder Energiemanagementsysteme. All diese Systeme benötigen aber Messwerte. Und genau hier greift der Leistungsschalter ein.

## Messwerte über eine einzige Busleitung

Der Leistungsschalter liefert in der Ausführung für Energiemanagement und Kommunikation alle relevanten Messwerte über den Profibus direkt an die übergeordnete Speicher-programmierbare Steuerung (SPS) oder Wartensteuerung. Damit entfallen zum einen Messwerterfassungen von Strom, Spannung, Leistung, Phasenwinkel; zum anderen werden diese Messwerte auch noch über eine einzige Busleitung übertragen, so dass aufwendige Verdrahtungen und teure Messleitungen entfallen können.

Welche Ausführung des Leistungsschalters kann denn nun all diese Messwerte liefern?

Hierzu ist der Leistungsschalter wie gewohnt auszuwählen (Strom, Spannung, Kurzschlussfestigkeit usw.); für den elektronischen Überstromauslöser ist jedoch zu berücksichtigen, dass dieser kommunikationsfähig und mit Messmodul ausrüstbar ist. Ansonsten muss dann nur noch der Profibus aufgebaut werden. Mit Hilfe von parametrierbaren Standardsoftware-Bausteinen wird anschliessend in der übergeordneten SPS die Kommunikation hergestellt.

Hier eine Übersicht, welche Messwerte und zusätzlichen Signale der Leistungsschalter ermittelt und der Steuerung zur Verfügung stellt:

- Phasenströme
- Strom im N-Leiter
- Strom über Erde
- Spannungen
- Wirkleistung
- Blindleistung
- Scheinleistung
- Wirkarbeit
- Leistungsfaktor
- Auslösung bei:
  - Unterspannung
  - Überspannung
  - Unsymmetrie bei Spannung
  - Unsymmetrie bei Strom
  - Unter-/Überfrequenz

Mit all diesen Werten lässt sich relativ einfach das sogenannte $^1/_4$-h-Maximum überwachen. Je nach Bedarf, das heisst bei einer drohenden Überschreitung des Maximumwertes durch Lastspitzen, können Verbraucher, die zu diesem Zeitpunkt nicht unbedingt notwendig sind, für diese Messperiode ($^1/_4$ h) abgeschaltet werden. Mit Hilfe einer kontinuierlichen Aufzeichnung dieser Werte lässt sich erkennen, welche Verbrauchsspitzen immer wieder zu einer Überschreitung des Maximumwertes führen würden. Wenn diese Verbraucher nun in verbrauchsarme Zeiten gelegt werden, bleibt zwar der Verbrauchsanteil bei den Kosten gleich, aber der Spitzenwert erhöht sich nicht zusätzlich, oder es müssen keine Abschaltungen vorgenommen werden. Häufig treten solche Maxima beim Anfahren des Betriebes auf, so zum Beispiel bei Arbeitsbeginn, nach Pausen oder bei Schichtwechsel. Damit wird deutlich, dass Lastspitzen meist innerhalb weniger Messperioden auftreten.

Ein Energie-Optimierungssystem (ECS genannt) wird von diversen Firmen aus dem Bereich Anlagentechnik angeboten. Dieses System besteht aus Simatic und einem speziellen Leistungsschalter.

## Nur auf den ersten Blick höhere Kosten

Nach einem Blick in den Lieferantenkatalog stellt man schnell fest, dass ein entsprechend ausgerüsteter Leistungsschalter einige Franken mehr kostet. Hier sei aber angemerkt, dass im Gegenzug der Einbau von zusätzlichen Wandlern und Messumformern sowie die zusätzliche Verdrahtung (Verkabelung) der Messwerte zur zentralen Steuerung entfallen. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, jederzeit zusätzliche Daten abrufen zu können. Bei der Hardwarelösung hiesse dies dann Nachverkabeln bei Anlagen, die im Betrieb sind bzw. dafür eigens abgeschaltet werden müssten.

Selbstverständlich sind Leistungsschalter nach deren Anwendungsbedingungen einzusetzen; die Kommunikation oder das Energiemanagement sind Funktionen, die zur eigentlichen Aufgabe/Funktion des Leistungsschalters noch hinzukommen und völlig unabhängig arbeiten.

So können zum Beispiel in einer Schaltanlage der Einspeiseschalter vom Trafo und vom Generator jeweils mit Energiemanagement ausgerüstet sein. Jene Schalter, die nur von der Automatik zu- und abgeschaltet werden sollen, können mit der Funktion Kommunikation ausgerüstet sein. Alle weiteren Schalter, die zum Beispiel weitere Energieverteilungen speisen, müssen nicht mit der Funktion für Kommunikation ausgerüstet sein.

Es besteht auch die Möglichkeit, nur den/die Generatorschalter mit Energiemanagement auszurüsten, damit die Umkehrung der Energieflussrichtung ermittelt und gezielt abgeschaltet werden kann. Dies ist zum Beispiel notwendig bei Netz-Parallelbetrieb oder bei Parallelbetrieb von zwei oder mehr Generatoren. So kann verhindert werden, dass der Generator zum Motor oder gar nur zum Blindstromverbraucher wird.

Sollte im jeweiligen Energievertrag mit dem EVU auch eine Grenze für den Blindstromverbrauch eingeschlossen sein, lässt sich dies auch mit dem Leistungsschalter überwachen. Er liefert der übergeordneten Steuerung auch den Wert für Blindleistung, um somit Verluste in Transformatoren und Stromleitungen zu reduzieren und damit die übertragbare Nutzenergie zu erhöhen.

Mit der Funktion Energiemanagement können auch ganz hervorragend die Netzverhältnisse überwacht werden (Höhe der Spannung, Wirk, Schein-, Blindleistung, Wirkarbeit, Phasenströme, Strom über N-Leiter, Strom über Erde usw.), so dass man auf Störungen gezielt reagieren kann. Damit erhöht sich auch die Verfügbarkeit der Anlage. Die Kosten für Ausfall, Wartung, Reparatur können gesenkt werden, denn die übergeordnete Steuerung kann gezielt je nach Messwert und den vorgegebenen Grenzwerten Wartungs- oder Servicepläne ausdrucken, so zum Beispiel nach einer gewissen Anzahl von Schaltungen. Damit können in vielen Fällen die starren Servicepläne durch bedarfsgesteuerte Servicepläne ersetzt werden.

## Gérer l'énergie à l'aide d'un disjoncteur de puissance

Diminuer les coûts de l'électricité et augmenter la sécurité de l'entreprise, tels sont les objectifs principaux de la gestion de l'énergie. Ces exigences peuvent être remplies par une optimisation du maximum ou un contrôle du réseau à l'aide, par exemple, d'un disjoncteur de puissance.