



Smart versorgen, puffern und verteilen ...

Effizientes Energiemanagement für die Lebensmittelindustrie



Abb. 1: Bei dieser Getränkeanlage sind Murrelektronik-Steckverbinder im F&B-Design im Einsatz. © Robert Kneschke / Shutterstock.com

Gerade ein Industriezweig wie die Lebensmittelindustrie wird durch systematische Analyse der Kostenstruktur und dem Ausschöpfen von Einsparpotentialen Ihren Beitrag leisten müssen. Die über 56 Mrd. kWh Verbrauch pro Jahr in der Lebensmittelindustrie entsprechen rund 5% des Energieeinsatzes im verarbeitenden Gewerbe. Dies entspricht dem sechsten Platz in diesem Kostenranking.

Energie wird in der Lebensmittelindustrie für die unterschiedlichsten Bereiche benötigt. Kostenfresser sind Kühlprozesse (Kühl- und Tiefkühlanlagen), Transport, Abfüllung und energiefressende Maschinen in der Produktion.

Zu den großen Energieverbrauchern der Industrie gehören Brauereien, die Milchindustrie sowie Fleisch und Fisch verarbeitende Betriebe. Dabei waren die Unternehmen in den vergangenen Jahren nicht

untätig: Eine Studie des Umweltministeriums von Nordrhein-Westfalen zeigt, dass der Energieverbrauch in dieser Branche zum Teil bereits um bis zu 25% gesenkt worden ist. Dies wurde meist durch Großprojekte, neue modernere Prozesse, durch das Trimmen der Gebäude und Anlagen auf Energieeffizienz sowie die Nutzung erneuerbarer Energien realisiert. Allerdings führen Projekte dieser Größenordnung oft zu erheblichen Kosten- und Liquiditätsbelastungen. Dies hält gerade kleine und mittlere Unternehmen von einer konsequenten Umsetzung ab.

Die Energiekosten stehen an Platz drei der betrieblichen Kostenstruktur. Das ist kein Wunder, im europäischen Vergleich zahlen Verbraucher in Deutschland den zweithöchsten Strompreis, nur in Dänemark ist es noch teurer.



Neue und vor allem einfache Lösungsansätze zur Senkung des Energieverbrauchs sind willkommen, um unter dem Kostendruck weiterhin am Markt bestehen zu können.

Murrelektronik bietet hier mit optimal zugeschnittenen Produkten erprobte, wirtschaftliche und langlebige Lösungen zur Versorgung, Pufferung und Verteilung – Power-Management eben.

Der Wirkungsgrad, so besagt es eine Studie der Fachzeitschrift „Elektronik“, ist nach den Anschaffungskosten das wichtigste kaufentscheidende Kriterium bei Schaltnetzgeräten. Bei der neuesten Generation dreiphasiger Netzgeräte von Murrelektronik, der Baureihe „Emparro“ konnte ein Wirkungsgrad von annähernd 95% bei Volllast realisiert werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass nur eine Verlustleistung von etwa 25 W in Wärme umgesetzt wird. Im Vergleich zur Vorgängerbauweise „Evolution“ bedeutet dies einen Quantensprung, konnte doch die Verlustleistung innerhalb eines Produktentwicklungszyklus von etwa 50 W auf ca. 25 W reduziert werden. Das entspricht einer Reduzierung der Verluste um 50% - damit wurden die Vorgaben der Bundesregierung bei weitem übertroffen.

Möglich wurde dies durch den Einsatz einer resonanzgesteuerten Leistungsstufe sowie neuester Halbleitertechnologie. Auch die Leerlaufverluste standen im Fokus der Produktentwicklung. Lag die Leerlaufverlustleistung bisher bei 10,2 W, so konnte bei der neuen „Emparro“ Baureihe eine Leerlaufverlustleistung von nur 1,8 W realisiert werden. Dies entspricht einer Optimierung der Verluste von 82%.



Abb. 2: Bei der neuesten Generation dreiphasiger Netzgeräte der Baureihe „Emparro“ von Murrelektronik konnte ein Wirkungsgrad von nahezu 95% bei Volllast realisiert werden.

Hohe Effizienz macht es möglich, kühle Netzteile zu entwickeln. Als allgemeine Faustregel gilt: je kühler die Stromversorgung, desto länger die Lebensdauer. Allgemein geht man bei einer Verringerung der Bauteiltemperatur um 10 °C von einer Verdopplung der Lebensdauer des Gerätes aus (Arrhenius-Gesetz). Den größten Einfluss auf die Lebensdauer von Stromversorgungen haben Elektrolytkondensatoren, die auf der Primär- und der Sekundärseite der Geräte verwendet werden, sowie eine stabile Ausgangsspannung für den Kunden sicherstellen.



Bei der Baureihe Emparro wurden ausnahmslos Komponenten der Premiumklasse verwendet, die eine maximale Lebensdauer sicherstellen. Dies drückt sich aus in einem beispiellos hohen MTBF-Wert von etwa einer Million Stunden.

Gerade in der Lebensmittelindustrie, wo Schaltschränke während des Betriebs aufgrund hoher Luftfeuchtigkeit nicht geöffnet werden dürfen, sind zuverlässige Stromversorgungssysteme essentiell, sind sie doch das Herz der gesamten Automatisierung. In einigen Anwendungen in der Lebensmittelindustrie, beispielsweise in Brauereien, müssten nun erst einmal die Prozesse heruntergefahren werden um für eine moderate Luftfeuchtigkeit zu sorgen – erst anschließend kann der Schaltschrank geöffnet und defekte Komponenten ersetzt werden. Ungeplante Ausfälle sorgen so schnell für Kosten in schmerzhafter Höhe. Deshalb ist eine hohe Zuverlässigkeit über Jahre hinweg unerlässlich für Elektroplaner in der Lebensmittelindustrie.

Zur zusätzlichen Erhöhung der Systemzuverlässigkeit setzen viele Unternehmen auf Redundanzmodule, mit denen zwei Netzgeräte entkoppelt voneinander betrieben werden können. Würde ein Netzgerät ausfallen, kann das andere unbeeinflusst davon das System weiter versorgen. So kann ein Maschinenstillstand vermieden und die defekte Komponente erst beim nächsten planmäßigen Service ausgetauscht werden.

Moderne Redundanzmodule wie „MB Redundancy Balance“ von Murrelektronik signalisieren dem Anlagenbetreiber darüber hinaus die aktuellen Zustände seiner Stromversorgung. Eine aktive Balancing-Funktion sorgt dafür, dass beide angeschlossenen Netzgeräte automatisch jeweils 50% des benötigten Laststromes liefern. Die damit symmetrische Auslastung der Netzgeräte macht sich dann auch noch in zweiter Hinsicht bezahlt: werden die Netzgeräte mit nur 50% Belastung betrieben, dann erhöht sich ihre zu erwartende Lebensdauer signifikant.

Der Einsatz aktiver MOSFET-Technologie wie bei MB Redundancy Balance anstatt klassischer Entkopplung per Dioden reduziert darüber hinaus die Verlustleistung um bis zu 87%.

Mit dem integrierten Brückensystem wurde eine Schnittstelle geschaffen, um die elektronische 24 V DC Lastkreis-Kontrolle MICO direkt an das Redundanzmodul anzudocken – ohne Verdrahtungsaufwand.

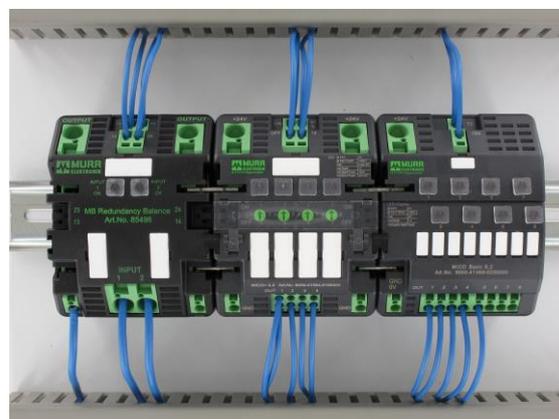


Abb. 3: Speziell bei den langen Leitungslängen in den Großanlagen der Lebensmittelindustrie wirkt sich die Lastkreis-Kontrolle MICO energiesparend aus.



Speziell bei langen Leitungslängen, wie sie bei Großanlagen in der Lebensmittelindustrie üblich sind, spielt die Lastkreis-Kontrolle MICO ihren Vorteil gegenüber klassischer Absicherung mittels Leitungsschutzschaltern oder Glasrohrsicherungen aus: Aufgrund des Schleifenwiderstandes, bestehend aus Leitungswiderstand, dem Innenwiderstand des Netzgerätes sowie die Widerstände der einzelnen Klemmstellen, wie die Klemme an Netzgerät und Verbraucher, unter Umständen an verschiedenen Übergabepunkten sowie nicht zuletzt an Reihen-klemmen, wird der tatsächlich maximal fließenden Kurzschlussstrom massiv begrenzt.

Ein Leitungsschutzschalter von Typ „C2“ mit einem Nennstrom von 2 A benötigt einen Auslösestrom von bis zu 30 A um auszulösen. Bei den gängigen 0,34 mm² Aktor-/Sensorleitungen kann dieser Strom schon ab vergleichsweise geringen Leitungslängen aufgrund des Schleifenwiderstandes nicht mehr fließen. MICO von Murrelektronik stellt auch bei langen Leitungslängen ein zuverlässiges und gezieltes Auslösen von Kurzschlüssen und Überlasten sicher.

Ein weiterer Vorteil ist, dass speziell bei flüchtigen Kurzschlüssen, wie sie in Schleppketten beispielsweise in Molke-reien vorkommen, MICO auch Kurzschlüsse im Millisekundenbereich erkennt und den betroffenen Strompfad gezielt abschaltet. Damit ist eine systematische Fehlersuche möglich, die kürzeste Stillstandszeiten garantiert.

Da der Abschaltmechanismus von MICO per Halbleiter auf elektronische Art und Weise realisiert ist, kann auch hier eine deutliche Effizienzsteigerung im Vergleich zur klassischen Absicherung nachgewiesen werden. Die Verlustleistung je Überwachungs-kanal von MICO ist, je nach Variante, um bis zu zwei Watt niedriger als

beim Leitungsschalter – dies entspricht einer Einsparung von bis zu 93%.

Zur gezielten Deaktivierung von nicht benötigten Anlagenbereichen bietet die neueste Generation MICO+ die Möglichkeit, seine Ausgangskanäle mittels Schaltsignal zu deaktivieren. Damit kann einerseits auf zusätzliche Schütze verzichtet werden, andererseits kann Energie z. B. von angeschlossenen Komponenten im Stand-By-Modus komplett eingespart werden. Auf die Dauer wird die Energiebilanz von Maschinen- und Anlagen damit deutlich optimiert.

Zur Sicherstellung einer gleichbleibend hohen Anlagenverfügbarkeit in der Lebensmittelindustrie eignen sich 24VDC Puffermodule auf Kondensatorbasis. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass die Geräte über den gesamten Lebenszyklus hinweg wartungsfrei sind. Im Unterschied zu batterie-gestützten Systemen, die in vergleichsweise kurzen Serviceintervallen getauscht werden müssen, können mit Kondensator-Puffermodulen deutlich geringere Betriebskosten realisiert werden.

Murrelektronik bietet dazu perfekt zugeschnittene Systeme, die bei 24VDC Lastströme im Bereich von drei Ampere bis hin zu Hochlastvarianten bis 40A puffern. Diese Geräte sind dafür ausgelegt, einerseits kurze Netzaussetzer im Millisekundenbereich zu überbrücken, andererseits, bei längeren Netzausfällen genug Zeit zu überbrücken, um einen geordneten Shut-Down-Prozess der Anwendung einzuleiten. Damit kann dann, wenn die Netzspannung zurückkehrt, ein definierter und regulärer Wiederanlauf der Prozesse gestartet werden.



Fazit

27% Energieeinsparung bis zum Jahr 2030 – dieses Fernziel der EU kann mit einem ausgewogenen 24VDC Stromversorgungssystem von Murrelektronik schon heute bei weitem übertroffen werden. Speziell bei Anwendungen in der Nahrungsmittelindustrie mit hohem Energiebedarf zeichnet sich das Power-Managementsystem einerseits durch hohe Energieeinsparungsmöglichkeiten im Vergleich zum Standardkomponenten und andererseits durch pfiffige Zusatznutzen aus.

Die Nahrungsmittelindustrie profitiert hier konkret von Netzgeräten mit maximaler Lebensdauer, intelligenten Stromüberwachungsmodulen, die selbst bei maximaler Anlagengröße Kurzschlüssen zuverlässig detektieren sowie hoher Anlagenverfügbarkeit durch intelligente Redundanz- und Puffermodule.

**Autoren: Manuel Senk, Jens Möllmann,
Murrelektronik**

Kontakt:

Murrelektronik GmbH

Oppenweiler

Tanja Trojansky

Tel.: +49 7191-474310

tanja.trojansky@murrelektronik.de

www.murrelektronik.com



Jens Möllmann, Murrelektronik



Manuel Senk, Murrelektronik