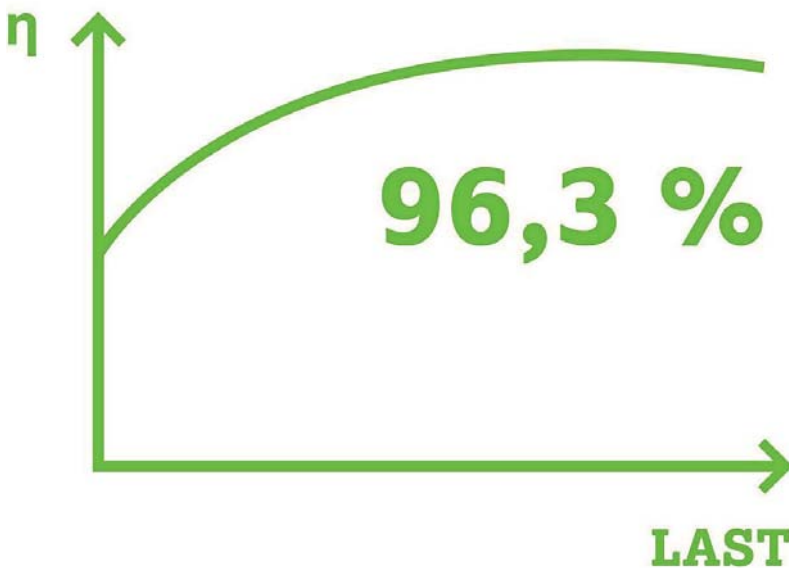


Für die Zukunft gebaut

Stromversorgung heute und morgen. Welche Eigenschaften braucht ein modernes Netzgerät, um im Maschinenbau die größtmögliche Effizienz zu erzielen? Wie wirken sich Wirkungsgrad und Baugröße aus? Antworten am Beispiel der neuen Stromversorgung Pro 2 von Wago.



Eine moderne Stromversorgung soll effizient und trotzdem kostengünstig sein und sowohl den aktuellen als auch künftigen Anforderungen des Markts entsprechen. Eine weitere Herausforderung bei der Auswahl liegt darin, dass für die unterschiedlichen Einsatzgebiete und Applikationen eine Vielzahl an Stromversorgungen zur Verfügung steht. Deshalb sind hier einige Hauptmerkmale entscheidend, die ökonomische und ökologische ebenso wie technische Aspekte betreffen.

Wirkungsgrad: Kosten und CO₂-Ausstoß reduzieren

Einen entscheidenden Vorteil bei der Auswahl einer Stromversorgung kann aus deren Wirkungsgrad resultieren. Denn damit stehen eine geringere Verlustleistung und eine niedrigere Erwärmung im Schaltschrank in Verbindung, die in der Regel mit einer langen Lebenserwartung einhergehen. Je höher die Verlustleistung ist, desto stärker erwärmt sich die Stromversorgung. Das hat insbesondere Auswirkungen auf die Schalt-

schränkklimatisierung: Die Kosten für die Kühlung des Schaltschranks steigen. Bereits 1 °C Erwärmung im Schaltschrank bedeutet einen deutlich höheren Energieaufwand.

Durch einen höheren Wirkungsgrad erreichen Anwender letztlich geringere Systemkosten und eine höhere Lebensdauer des Netzteils. Aber nicht nur die Total Cost of Ownership lässt sich damit reduzieren, auch ökologische Aspekte wie die Einsparung von CO₂ und die Wärmeverlustleistung im Schaltschrank spielen hier eine große Rolle. Das Einsparpotenzial durch eine moderne Stromversorgung, welche die Verlustleistungskosten in Euro

und damit auch CO₂ reduziert, wird oft unterschätzt. Bereits scheinbar geringe Unterschiede in den technischen Daten können große Auswirkungen haben, wie folgendes Beispiel zeigt:

Ein typischer Wirkungsgrad bei einem einfachen Netzgerät mit 960 W Nennleistung liegt bei 91 %. Bei einer neuen Stromversorgung, hier am Beispiel der Pro 2 von Wago, erreicht er bis zu 96,3 %. Auf den ersten Blick scheinen diese 5,3 % nicht viel auszumachen, doch genau darauf kommt es an – der bessere Wirkungsgrad der Netzgeräte spart 37 W an Verlustleistung. Das bedeutet eine Einsparung von über 200 Euro Energiekosten sowie einer Tonne CO₂ auf eine Betriebszeit von fünf Jahren gerechnet. Zum Vergleich: Eine 80-jährige Buche mit 23 m Wuchshöhe kann ebenfalls circa eine Tonne CO₂ speichern. Mehrere hundert Netzgeräte in einer Produktionsstraße hätten also die Ersparnis eines ganzen Waldes.

Wie sich eine moderne Stromversorgung auf die eigene individuelle Anwendung auswirkt, lässt sich mithilfe eines Verlustkostenrechners wie dem von Wago ermitteln. Das funktioniert so:

- **1. Schritt.** Die passende Stromversorgung auf der Webseite auswählen.
- **2. Schritt.** Den Wirkungsgrad des aktuellen Netzgeräts hinterlegen und wenn nötig die Parameter des eigenen Anwendungsfalls individuell abändern.
- **3. Schritt.** Vergleichen.

FAZIT

Ein Netzgerät mit hohem Wirkungsgrad kann die Verlustleistung, den Kühlaufwand und die Baugröße einer Maschinenbauapplikation deutlich reduzieren. Eine verlustarme Schaltungstechnik gewährleistet darüber hinaus, dass die Bauelemente geringeren thermischen Belastungen unterliegen und somit ihre Lebenserwartung zunimmt. Einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil birgt die Kommunikationsfähigkeit der Stromversorgung, denn sie ist der Schlüssel zu Maßnahmen wie Datenmonitoring und Predictive Maintenance.

Größe, Kühlung und Derating

Durch ein Netzgerät mit hohem Wirkungsgrad lassen sich nicht nur die Verlustleistung, sondern auch die Dimensionen deutlich reduzieren. Kleinere Stromversorgungen benötigen weniger Platz im Schaltschrank, was eine höhere Packungsdichte im Schaltschrankbau ermöglicht. Die Abstände zu den anderen Komponenten nach links und rechts fallen geringer aus, zudem wird der für die optimale Kühlung benötigte Abstand durch die steckbare Anschlusstechnik nach oben und unten automatisch eingehalten. Damit sinken die Kosten für die Kühlung automatisch. In einigen Fällen lässt sich sogar der Schaltschrank verkleinern, was zusätzliche Kosteneinsparungen für den Maschinenbauer ermöglicht.

Bei Anwendungen ohne Klimatisierung ist es erforderlich, dass der Konstrukteur die Derating-Kurven der einzelnen Komponenten beachtet. Unter Derating versteht man die maximal zulässige Verlustleistung von Komponenten in Abhängigkeit ihrer Umgebungstemperatur. Beispielsweise kann ein Schaltschrank im Außenbereich eine Innentemperatur von +60 °C und mehr erreichen. Da nicht alle Komponenten im Schaltschrank bei hohen Temperaturen ihre Nennleistung abgeben dürfen, informieren die Derating-Kurven hier über die notwendige Leistungsreduzierung in Abhängigkeit von der Temperatur. Eine solche Leistungsreduzierung ist jedoch nicht bei allen Netzgeräten erforderlich: Moderne Stromversorgungen wie die Pro2 von Wago (**Bild 1**) lassen sich ohne Derating bis +60 °C und darüber hinaus bei +70 °C mit 70% Auslastung betreiben (**Bild 2**).

Schaltungstechnik fördert die Zuverlässigkeit

Ein weiteres Kriterium bei der Entscheidung für eine moderne Stromversorgung ist eine verlustarme Schaltungstechnik. Diese gewährleistet, dass die Bauelemente geringeren thermischen Belastungen ausgesetzt sind und ihre Lebenserwartung deutlich steigt. Dies gilt insbesondere für die wärmeempfindlichen Kondensatoren und Halbleiter. Für die Berechnung der MTBF sowie der Cap-Lifetime, also der Lebensdauer der im Gerät verwendeten Elektrolytkondensatoren, ergeben sich damit sehr gute Werte. Von einer zuverlässigen Versorgung profitieren vor allem Anwendungen im Dauerbetrieb, beispiels-

1 | Pro2: Kommunikationsfähige Stromversorgung von Wago



KONTAKT

Schukat electronic Vertriebs GmbH,
Hans-Georg-Schukat-Straße 2,
40789 Monheim am Rhein,
Tel. 02173 950-5,
Fax 02173 950-999,
E-Mail info@schukat.com,
www.schukat.com

weise in Gebäuden, in der Produktion chemischer Erzeugnisse, auf Mautbrücken oder in Ortsnetzstationen. Vor allem für Geräte, die durch den Verbau in Systemverteiltern in Zwischendecken nur schwer erreichbar sind, ist dies ein entscheidender Vorteil.

Die Anforderungen der Anwender an eine moderne Stromversorgung sind vielfältig in Bezug auf Preis, Wirkungsgrad, Spannungsbereich, Einstellbarkeit und Baugröße. Zum Teil widersprechen sie sich und werden so zur Herausforderung bei der Entwicklung eines Netzgeräts. Schon die Auswahl der Topologie des Schaltnetzteils stellt wichtige Weichen hinsichtlich Wirkungsgrad und Kosten. Zu den derzeit effizientesten und wirtschaftlichsten Topologien zählen die softschaltenden Resonanzwandler, bei denen

die Verluste durch Schalten im Nulldurchgangspunkt verringert werden. Renommierte Hersteller wie Wago verfügen über das nötige Know-how, um etwa durch eine Kombination aus aktiver Synchrongleichrichtung und aktiver Leistungsfaktorkorrektur die Verluste weiter zu reduzieren. Auch die Entwicklung eines eigenen, für jedes Netzgerät angepassten Übertragers stellt eine hohe Effizienz und Zuverlässigkeit sowie die Baugrößenreduzierung sicher.

Wettbewerbsvorteil Kommunikation

Kommunikationsfähigkeit lässt sich als ein Hauptmerkmal einer modernen Stromversorgung definieren. Daten transparent und durchgängig entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu jeder Zeit und an jedem Ort zu erhalten, wird mit der Vernetzung und einer permanenten Kommunikation erst möglich. Durch Predictive Maintenance werden Ausfallzeiten und -kosten vermieden. Denn das Datenmonitoring bestimmt den Zustand der Geräte, die sich im Betrieb befinden und erlaubt die Einschätzung, wann eine Wartung erforderlich ist. Bei Stromversorgungen im Schaltschrank allerdings wurden Datentransparenz und ein durchgängiges Monitoring bisher nicht realisiert. Mithilfe

der Digitalisierung können von nun an noch nicht berücksichtigte Daten gesammelt und ausgewertet werden, um damit die Automatisierung zu unterstützen. So lassen sich künftig ungeplante Stillstände und Reparaturen verhindern, anomale Zustände schneller erkennen und analysieren sowie Reserven finden und Designoptimierungen vornehmen, was Unternehmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil verschaffen kann.

Das alles realisiert eine moderne Stromversorgung wie die Pro2 von Wago über ein aufsteckbares Kommunikationsmodul, das mit der SPS oder einem IoT-Gateway verbunden ist. Über standardisierte Protokolle, wie IO-Link, Modbus RTU und künftig auch Ethernet-basierte Protokolle wie Modbus TCP, MQTT und Ethernet IP, lässt sich eine permanente Kommunikation verwirklichen. Zur Ener-

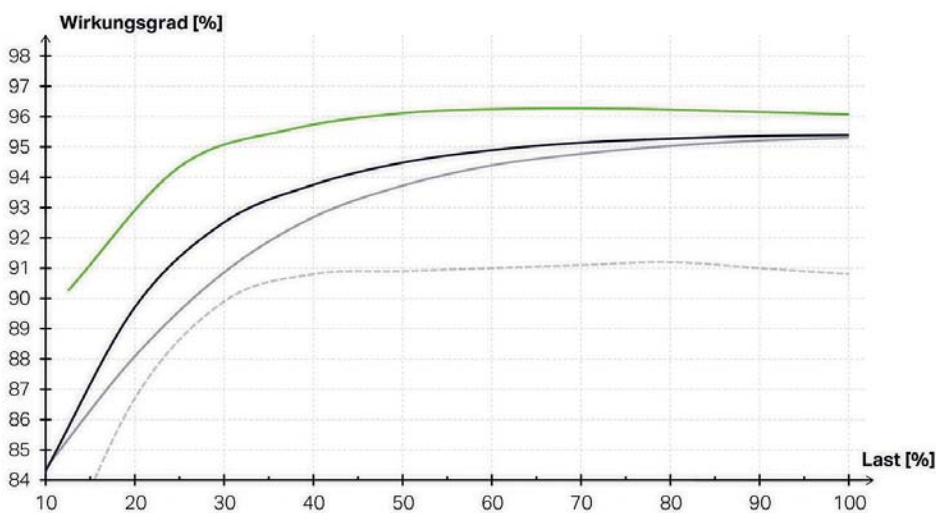
WISSENSWERT

IoT-fit. Moderne Stromversorgungen lassen sich aktiv in die Steuerungsumgebung oder parallel in die Analytik einbinden und erlauben ein permanentes Monitoring der aktuellen Lastzustände. Zustandsdaten lassen sich jederzeit über die Steuerung abrufen, wodurch das manuelle Überprüfen der Ausgangsspannung überflüssig wird und eine Wartung der Stromversorgung sowie der angeschlossenen Verbraucher rechtzeitig erfolgen kann. Diese Kommunikationsfähigkeit macht moderne Stromversorgungen bereits jetzt fit fürs Industrial IoT.

gieoptimierung ist es außerdem möglich, Daten wie Strom- oder Spannungswerte innerhalb von Sekundenbruchteilen aus der Stromversorgung zu speichern und einer Analyse zu unterziehen. Um den Standby-Modus zur Energieeinsparung zu nutzen, schaltet die zentrale SPS die dezentral genutzte PSU in Anlagenteilen per Hardwaresignal oder Busbefehl ab. Für eine kontinuierliche Überwachung

sind über die Monitoringfunktionen Informationen zu den aktuellen Daten der Stromversorgung, der angeschlossenen Last sowie zu Fehlerzuständen jederzeit erhältlich.

Ist ein Derating aufgrund des Einsatzbereichs zu berücksichtigen und darf daher ein definierter Stromwert nicht überschritten werden, kann das eingebaute Strommessgerät eine Warnung abgeben und eine Überlast wirksam verhindern. Eine moderne Stromversorgung erlaubt auch die Wahl des Verhaltens bei Überlast, beispielsweise die Abschaltung des Ausgangs durch eine elektronische Sicherung, wenn der Strom für eine vorher definierte Zeit einen eingestellten Grenzwert überschreitet. Mittels eines digitalen Eingangs lässt sich dann ein Reset durchführen und das Netzgerät erneut starten. ml



2 | Wirkungsgrad und Last: Vergleich verschiedener Netzteile hinsichtlich dieser Parameter mit der Wago-Stromversorgung Pro 2

— 27B7-2146 | Pro 211-phi | 24VDC | 10A | 240W
 — 27B7-2147 | Pro 211-phi | 24VDC | 20A | 480W
 — 27B7-244B | Pro 211-phi | 24VDC | 40A | 960W
 - - - Standard-Netzgerät 10A

Autorinnen

Annette Landschoof ist Produktmanagerin PEMKO bei Schukat.
 Lena Kalmer arbeitet als Communication Manager bei Wago.

Online-Service

Herstellerinfo: Pro 2

www.elektronik-informationen.de/95058