

Wenn das Power-Fail-Signal nicht mehr ausreicht – Netzteil mit Datenschnittstelle für Industrie 4.0 und IoT

Ob Digitalisierung, Industrie 4.0 oder smarte Produktion – all diese Konzepte setzen voraus, dass selbst einfache Anwendungen in der Lage sein müssen, per Software, Internet oder App gesteuert oder zumindest überwacht zu werden. Programmierbare Einbaunetzteile mit Datenschnittstelle passen in das Industrie-4.0-Konzept und können in manchen Fällen kostspielige Entwicklungen von Spezialnetzteilen unnötig machen.

References

www.emea.lambda.tdk.com/de/products/gxe600

Wenn das Power-Fail-Signal nicht mehr ausreicht – Netzteil mit Datenschnittstelle für Industrie 4.0 und IoT

Udo Schweizer, FAE & Product Manager, TDK-Lambda

Auf dem Weg zu Industrie 4.0 werden Maschinen und Anlagen für Condition Monitoring, Predictive Maintenance und andere Zwecke zunehmend mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestattet. So erfassen Sensoren in einem Bearbeitungszentrum nicht nur Drehzahl, Vorschub, Schnitttiefe und Position der Werkzeuge, sondern auch Betriebsstunden, Temperatur und Viskosität des Kühlschmierstoffes und vieles mehr. Die übergeordnete Steuerung kann aus den Daten die noch verbleibende Betriebsdauer der verschiedenen Maschinenkomponenten und Werkzeuge berechnen und rechtzeitig einen anstehenden Service signalisieren. Optimal ist es, wenn dieser Service mit einer geplanten Produktionsumstellung zusammenfällt. Mit Predictive Maintenance lassen sich kostspielige, ungeplante Maschinenstillstände vermeiden.

Damit das Ganze funktioniert, benötigt jedes Teilsystem einer Maschine eine Datenschnittstelle. Netzteile sind hier keine Ausnahme. Denn Netzteile mit Datenschnittstelle unterstützen die Digitalisierung von Maschinen und ermöglichen Condition-Monitoring- und Predictive-Maintenance-Konzepte. Erst, wenn alle Subsysteme einer Maschine digitalisiert und mit geeigneten Sensoren versehen sind, können diese Konzepte helfen, die Wartungszyklen zu verlängern und kostspielige ungeplante Maschinenstillstände zu vermeiden. Dies ist im Falle des Netzteils besonders wichtig, da es sich um eine systemkritische Komponente handelt, wo ein Ausfall die Maschine direkt zum Stehen bringt. Außerdem können Abweichungen von der üblichen Stromaufnahme von Baugruppen, die das Netzteil versorgt, ein Frühindikator für den anstehenden Ausfall eines Subsystems sein.

Anbindung an die HMI über Feldbus

TDK-Lambda hat mit dem GXE-600 (Bild 1) als erster Hersteller ein Einbaunetzteil mit Datenschnittstelle und Software-Tool im Markt eingeführt. Während Datenschnittstelle und Programmierbarkeit bei unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) schon lange üblich sind, stellen diese Industrie 4.0-Features eine Neuheit im Bereich Stromversorgung im Maschinenbau dar.

Das GXE-600 ist als Feldbusgerät (Bild 2) konzipiert und kommuniziert über Modbus RTU mit dem übergeordneten HMI.



Bild 1: Das konvektionsgekühlte 600-Watt-Einbaunetzteil GXE-600 von TDK-Lambda ist für Anwendungen in Industrie, Medizin-, Test-, Analyse-, Mess-, Kommunikations-, Studio und Funktechnik geeignet. Es hat Sicherheitszulassungen für IEC 60601-1, 62368-1 und 60950-1

Das Modbus-Kommunikationsprotokoll basiert auf einer Master-Slave-Architektur. Auf physischer Ebene verwendet Modbus-RTU den gängigen RS-485-Bus. Die Vorteile von RS-485 sind die große Leitungslänge von bis zu 1.000 Meter und die hohe Störsicherheit durch die symmetrische Signalübertragung. Außerdem wird RS-485 seit Jahrzehnten in Industrie und Laboren erfolgreich verwendet, sodass das notwendige Know-how im Umgang weit verbreitet ist. Modbus-RTU ist ein offenes Protokoll und bietet einen hohen Funktionsumfang zu geringen Kosten. Eng verwandt mit Modbus-TCP steht dem Anwender eine einfache Möglichkeit zur Konvertierung auf Ethernet offen. Ein weiterer Vorteil des Modbus-RTU-Protokolls ist die einfache Implementierung in gängige Visualisierungssoftware zur Prozesssteuerung wie LabView und VEE.

Industrial Ethernet vs. Feldbusse

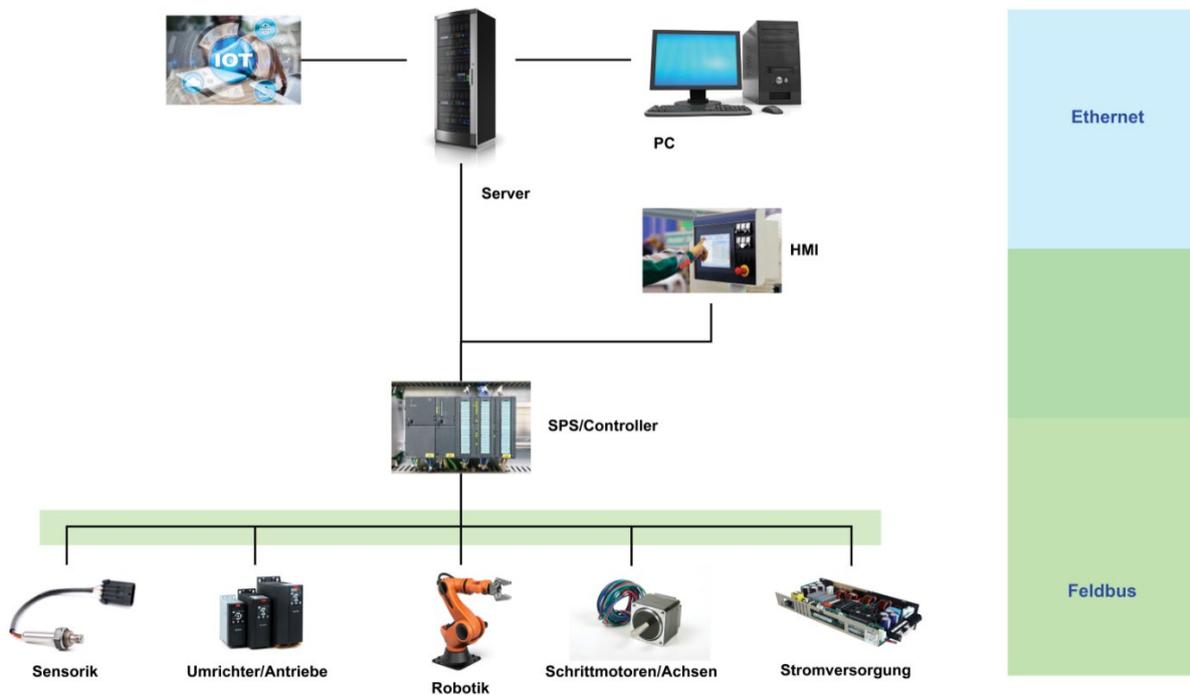


Bild 2: Mittels Modbus-RTU-Protokoll kommuniziert das Netzteil GXE-600 - neben anderen Anlagenkomponenten – über ein RS-485 Interface mit dem zentralen Controller bzw. HMI.

Netzteil per Software parametrieren

TDK-Lambda stellt dem Maschinenentwickler das Software-Tool G-AXESS (Bild 3) zum Herunterladen bereit. Das Software-Tool, eine LabView-Anwendung mit integrierter Runtime-Engine, läuft unter Windows. „Normale“ PC's ohne RS-485 Interface oder Laptops lassen sich über einen handelsüblichen USB-RS-485-Converter mit dem Netzteil verbinden. LabView ist eine gängige Software zum Steuern von Maschinen und Anlagen und zum Visualisieren von Daten. Maschinenbauer, Testingenieure, Automatisierungsfachleute und viele andere technische Berufe sind mit LabView vertraut. Mit G-AXESS können Maschinenentwickler das Netzteil komfortabel programmieren und parametrieren. Einstellbar sind Ausgangsspannung, -strom, Überspannungsschutz, Strombegrenzung und andere Regel- und Signalparameter (Bild 4). Programmierbar sind auch die Anlaufampen für Spannung und Strom, die Strombegrenzungscharakteristik, Verzögerungen für Signale und Schutzfunktionen sowie das Verhalten nach Netzausfall.

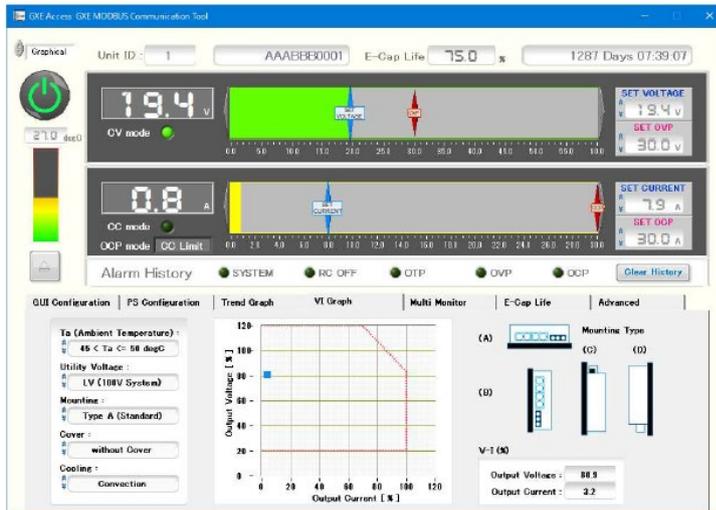


Bild 3: Die LabView-Anwendung G-AXESS ermöglicht die einfache Programmierung des Netzteils. Mit dem Expertenmodul kann auf einzelne interne Register direkt zugegriffen werden.

Der programmierbare Hochlauf der Ausgangsspannung ermöglicht den Einsatz des GXE-600 in Anwendungen, für die früher kostspielige Sonderentwicklungen von Spezialnetzteilen notwendig waren. Ein Beispiel sind Massenspektrometer, deren große Induktivitäten ein langsames Hochlaufen der Versorgungsspannung erfordern. Mit G-AXESS kann der Anwendungsentwickler die Hochlaufkurve per Software in weiten Grenzen einstellen.

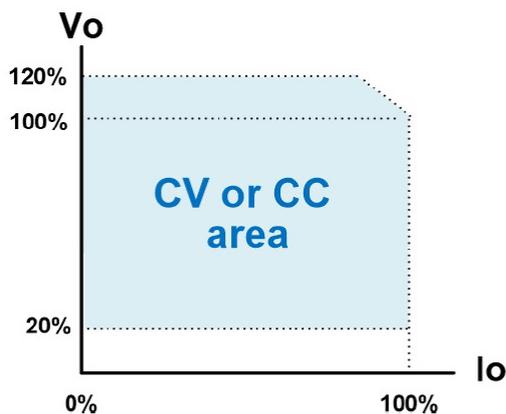
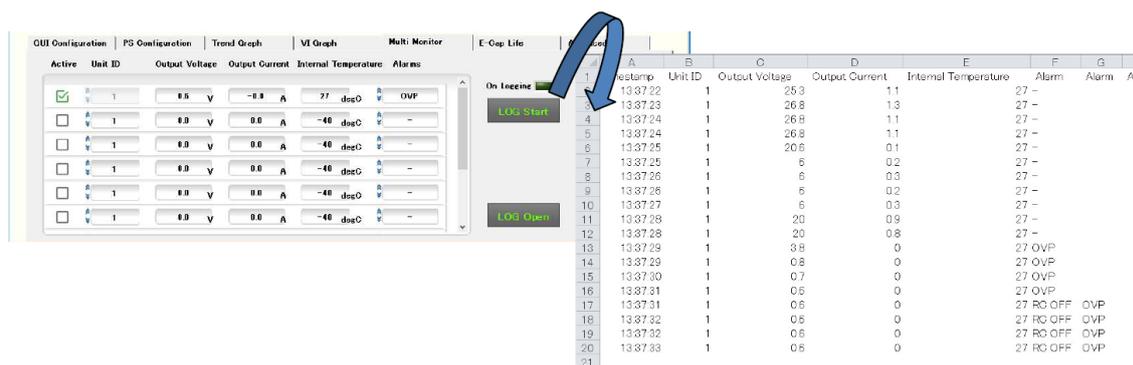


Bild 4: Das GXE600 hat einen weiten Einstellbereich für Ausgangsspannung und -strom. Der Programmierbereich reicht von 20 bis 120 Prozent der Nennausgangsspannung und von 20 bis 100 Prozent des Nennausgangsstromes.

Welche Daten das Netzteil bereithält

Das GXE-600 ist mit Betriebsstundenzähler, Temperatursensor und Fehlerregister ausgestattet. Damit lassen sich u.a. Hardwaredaten wie Betriebsstunden, Temperatur, Gerätetyp, Lot-Nummer, Seriennummer und Firmware-Version abrufen. Die Hardwaredaten sind wichtig für den Service und die Rückverfolgbarkeit von Komponenten. Diese Daten können von der zentralen Anlagenverwaltung genutzt werden. Unterstützt wird außerdem ein externer Fehlerspeicher (Bild 5), der zum Beispiel im HMI der Maschine verbaut sein kann. Die Daten werden vom Netzteil über Modbus-RTU zum HMI übertragen. Der Anlagenentwickler kann festlegen, welche Daten permanent gespeichert bleiben sollen. Mit G-AXESS lässt sich im netzteilinternen Fehlerregister einstellen, welche Werte flüchtig und welche nichtflüchtig gespeichert werden sollen. Im Falle einer Störung kann der Service anhand dieser Werte feststellen, was den Ausfall des Netzteils verursacht hat.



Active	Unit ID	Output Voltage	Output Current	Internal Temperature	Alarms
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.0 V	-0.0 A	77 degC	OVP
<input type="checkbox"/>	1	0.0 V	0.0 A	-40 degC	
<input type="checkbox"/>	1	0.0 V	0.0 A	-40 degC	
<input type="checkbox"/>	1	0.0 V	0.0 A	-40 degC	
<input type="checkbox"/>	1	0.0 V	0.0 A	-40 degC	
<input type="checkbox"/>	1	0.0 V	0.0 A	-40 degC	

Timestamp	Unit ID	Output Voltage	Output Current	Internal Temperature	Alarm	Alarm
13.07.22	1	25.0	1.1	27	-	-
13.07.23	1	26.8	1.3	27	-	-
13.07.24	1	26.8	1.1	27	-	-
13.07.24	1	26.8	1.1	27	-	-
13.07.25	1	20.6	0.1	27	-	-
13.07.25	1	6	0.2	27	-	-
13.07.26	1	6	0.3	27	-	-
13.07.26	1	6	0.2	27	-	-
13.07.27	1	6	0.3	27	-	-
13.07.28	1	20	0.9	27	-	-
13.07.28	1	20	0.8	27	-	-
13.07.29	1	3.8	0	27	OVP	-
13.07.29	1	0.8	0	27	OVP	-
13.07.30	1	0.7	0	27	OVP	-
13.07.31	1	0.6	0	27	OVP	-
13.07.31	1	0.6	0	27	RC OFF	OVP
13.07.32	1	0.6	0	27	RC OFF	OVP
13.07.32	1	0.6	0	27	RC OFF	OVP
13.07.33	1	0.6	0	27	RC OFF	OVP

Bild 5: Mit dem Software-Tool G-AXESS kann man festlegen, welche Ereignisse eine Log-Datei generieren sollen.

Zur Berechnung des Stress-Levels und der Lebenserwartung kann die Historie von Temperatur, Betriebsdauer und Betriebszeiten im Überlastbereich ausgewertet werden. G-AXESS ermöglicht zudem die angepasste Anzeige der Ausgangskennlinien abhängig von Einbaulage und Umgebungstemperatur. Eine Punktanzeige visualisiert die aktuelle Belastung.

Anhand des Betriebsstundenzählers und des Stress-Levels lässt sich der Zeitpunkt zum Austausch des Netzteils vorhersagen. Zugrunde liegt die Faustregel, dass eine Temperaturerhöhung um 10 Grad die Lebensdauer der Elkos halbiert. (Bild 6).

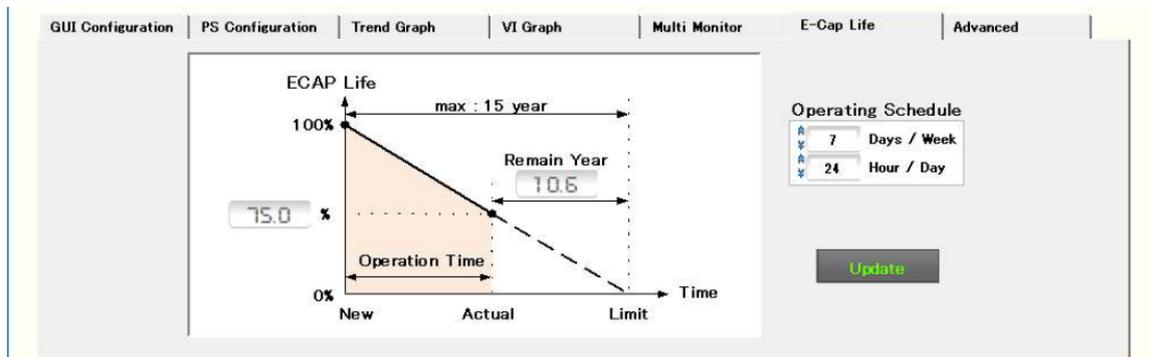


Bild 6: Aus den Daten zu Betriebsstunden und Temperaturen und kann G-AXESS eine Prognose zur verbleibenden Lebenserwartung der Elektrolytkondensatoren erstellen.

Wenn sich in der Entwicklungsphase einer Anwendung ein Setup der Netzteilparameter bewährt hat, kann man mit G-AXESS diese Parameter auf einem PC speichern. In der Serienfertigung lässt sich die gespeicherte Konfiguration auf beliebig viele Netzteile aufspielen.

Nutzen in der Praxis

Früher genügte bei Netzteilen das Power-Fail-Signal, um Fehler beispielweise über eine rote LED anzuzeigen. Das Bedienpersonal hat dann den Service informiert. In nahezu menschenleeren Fertigungshallen mit Robotern nähme jedoch niemand eine rote Warn-LED wahr.

Das Einbaunetzteil mit Datenschnittstelle kann eine detaillierte Fehlermeldung an den Fertigungsrechner senden, der daraufhin die betroffene Maschine anhält, eventuell Fertigungsjobs an eine parallele Fertigungslinie übergibt und den Service automatisiert anfordert.

Mobile Endgeräte mit modernen Batteriesystemen wie Li-Ionen oder Li-Polymer erfordern gegenüber klassischen Bleibatterien ein wesentlich komplexeres Akkumanagement. In autonomen Flurförderfahrzeugen wird das GXE-600 über eine Datenschnittstelle in den Fahrzeug-Controller eingebunden. Das GXE-600 liefert kontinuierlich Daten zu Ladestrom und -spannung sowie Ladedauer. Der Fahrzeug-Controller wertet diese Informationen aus und passt die Ladekennlinie entsprechend an bzw. errechnet in Kombination mit weiteren Eingangsinformationen den Ladezustand des Akkus und damit die Restlaufzeit und den Zeitpunkt für die nächste Ladung. So wird in großen automatisierten Logistikzentren die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Flurförderfahrzeuge optimiert.

Fazit

Ein Netzteil mit Datenschnittstelle ist die Antwort auf zentrale Herausforderungen, der sich Anlagen- und Maschinenbetreiber im Industrie-4.0-Umfeld gegenübersehen. Die einfache Einbindung in die Feldbus-Umgebung und die neuen Möglichkeiten zur Fernwartung und Fehlerdiagnose unterstützen den Umstieg von festen auf dynamische Wartungsintervalle. Das Netzteil leistet damit einen Beitrag zur Produktivitätsoptimierung der Gesamtanlage und trägt dazu bei, kostspielige ungeplante Maschinenstillstände zu vermeiden.

Weitere Informationen zu unserer GXE600 Serie finden Sie hier:

<https://www.emea.lambda.tdk.com/de/products/gxe600>

Bei Fragen oder Anmerkungen können Sie uns gerne kontaktieren:

info@de.tdk-lambda.com

TDK·Lambda

TDK-Lambda Germany GmbH
Karl-Bold-Straße 40
77855 Achem
+49 (0)7841 666 0
marketing@de.tdk-lambda.com
www.emea.lambda.tdk.com/de

Ref: 05/21