

Standby für Roboter

Die meisten Fernseher zu Hause haben drei Betriebszustände: Entweder sind sie in Betrieb oder per Schalter am Gerät ausgeschaltet. Für eine kurze Pause kann mit der Fernsteuerung der Fernseher in den dritten, den «Standby»-Zustand, versetzt werden. Dabei verbraucht er weniger Energie und kann rasch per Fernbedienung eingeschaltet werden. Warum sollte der Standby nicht auch in der Fabrik Einzug halten?



Machen Roboter bald mit uns Pause?

Spätestens seit der Kurzarbeit während der Finanzkrise haben die Automobilhersteller festgestellt, dass auch wenn die Belegschaft zu Hause ist, der Energieverbrauch in einer Fertigungsanlage nicht wesentlich sinkt. Solange sieben Tage in der Woche und 24 Stunden pro Tag produziert wurde, störte dies nicht wirklich. Nun stehen die Verantwortlichen aber vor der neuen Situation einer nicht ausgenutzten Produktion. Die Automaten, Maschinen und Roboter kennen jedoch nur zwei Betriebszustände: in Betrieb oder ausgeschaltet. Der Ausschaltvorgang bedeutet, dass eine Person von Schalter zu Schalter gehen muss, um die einzelnen Teile in der richtigen Reihenfolge auszuschalten. Heikel ist auch der Einschaltvorgang: Nicht nur die Reihenfolge muss richtig sein, einzelne Teile brauchen auch unterschiedlich lange, um wieder anzulaufen. Bestimmte Sicherheitselemente sollen aber nicht ausschalten, sondern durchgehend in Betrieb bleiben.

Der Energiebedarf einer Automatisierungsanlage soll also gezielt gesteuert und verwaltet werden. Doch zuerst stellt sich die Frage, was überhaupt gebraucht wird? In Gesprächen mit Anwendern aus dem Bereich der Automobilfertigung und Herstellern von Automatisierungsgeräten wurden vier Anwenderfälle – wie kurze, lange und ungeplante Pause – identifiziert.

Kurze Pause

Der Betrieb wird für kurze Zeit unterbrochen, wenn zum Beispiel das Bedienpersonal eine Pause macht. Der betroffene Anlagenteil kann am Bedienterminal gemeldet werden: Wir machen 15 min Pause. Alle Steuerungen und Roboter erhalten eine entsprechende Mitteilung und schalten mögliche Energiefresser ab. Beispielsweise können die Motoren des Roboters stromlos geschaltet werden, da diese in 3 min wieder betriebsbereit sind; hingegen muss der Leim 30 min aufgeheizt werden und kann somit nicht unbeheizt gelassen

werden. Das Bedienpersonal gibt nur die Dauer der Pause an, jeder Maschinenbauer muss selber entscheiden, was in dieser Pause effizienter gemacht werden kann. Damit eine solche Anlage besser geplant werden kann, werden von jedem Gerät die Ausschaltzeit, die minimale Zeit der Ausschaltung und die Einschaltzeit definiert festgehalten.

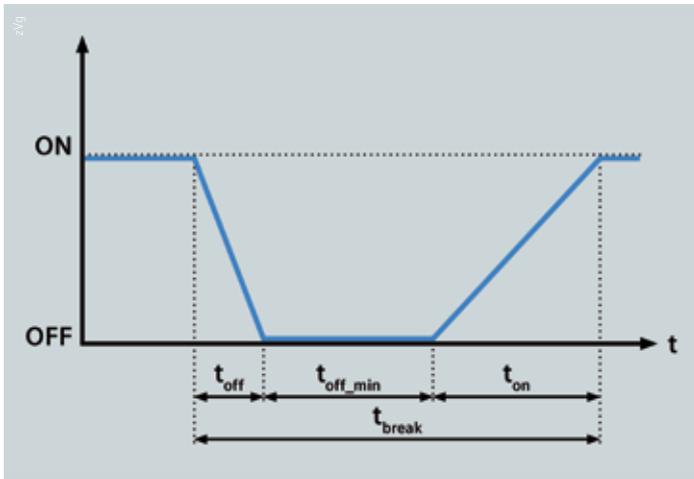
Lange Pause

Ein weiterer typischer Fall ist eine lange Pause wie ein Wochenende. Am Freitagabend endet die Produktion und soll am Montagmorgen pünktlich um 7.00 Uhr wieder aufgenommen werden. Man schaltet die Anlage auch hier nicht aus, sondern reduziert nur den Energieverbrauch. Die Sicherheit bleibt

zudem

Das Profinet-IO-Netzwerk

In einem Profinet-IO-Netzwerk werden Steuerungen (PC oder SPS) als IO-Controller bezeichnet und kontrollieren mehrere Feldgeräte (Sensoren, Aktuatoren jeder Art) als IO-Devices. Dazu werden Prozessdaten zyklisch zwischen dem IO-Controller und den einzelnen IO-Devices ausgetauscht. Zusätzlich können bei Bedarf (azyklisch) Datenstrukturen gelesen und beschrieben werden. Die IO-Devices melden auf einer gesicherten Verbindung Alarme und Diagnosemeldungen an den IO-Controller. Profinet-IO-Netzwerke gibt es in drei Ausprägungen: Klasse A für die Kontrolle von Anlagen (typisch 100 ms Zykluszeit), Klasse B für die Kontrolle von Maschinen (typisch 10 ms Zykluszeit) und Klasse C für die Kontrolle von Bewegungen (typisch weniger als 1 ms Zykluszeit). Für die Realisierung werden Standard Ethernet und Internet-Protokolle eingesetzt. Für die Echtzeitanforderungen der Klasse C ist aber in den Geräten eine spezielle Hardware erforderlich. www.profinet.com



Das Ausschalten, die minimale Verweildauer und das Wiedereinschalten eines Gerätes dürfen die zur Verfügung stehende Pausenzeit t_{break} nicht überschreiten.

aktiv, und fristgerecht werden in der Nacht auf den Montag die einzelnen Teile der Anlage durch die Steuerungen so in Betrieb genommen, dass die Produktion zum geplanten Zeitpunkt wieder bereit ist. Energieeinsparungen bis zu 80 % sollten so möglich sein.

Ungeplante Pause

Leider gibt es in einem Produktionsbetrieb auch ungeplante Pausen, oftmals in Form von Pannen und Defekten. Auch hier kann sofort ein Energiesparmodus eingeschaltet werden und sobald das Problem identifiziert und die Dauer der Problembehebung bekannt ist, auf eine kurze oder lange Pause umgeschaltet werden.

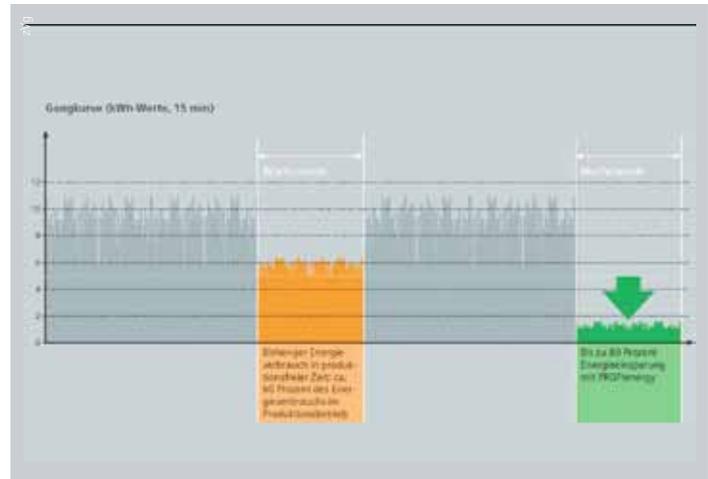
Messung

Eine weitere Verbesserung erreicht ein Anlagebetreiber, wenn die Steuerungen die einzelnen Energiefresser nicht gleichzeitig, sondern zeitlich gestaffelt einschalten. Wir erreichen damit den Übergang zu einem aktiven Energiemanagement. Dazu muss man aber zuerst wissen, welche Teile einer Anlage wie viel Energie konsumieren. Ein Antrieb kann aufgrund der Messung von Strom, Spannung und Betriebsdauer ohne zusätzliche Ausrüstung Angaben zu seinem Energieverbrauch machen. Dies ist auch für viele Feldgeräte der Fall. Damit diese Datensammlung nicht zu kompliziert wird,

müssen alle Hersteller solcher Feldgeräte diese Informationen über den Energiekonsum in einer einheitlichen Art und Weise zur Verfügung stellen.

Mit wenig viel erreichen

Um diese Anwenderfälle abdecken zu können, braucht es eigentlich nur wenig: Es muss festgelegt werden, wie solche Ein- und Ausschaltbefehle, Parameter und Messwerte von einem Leitsystem an die Steuerung oder von der Steuerung an die Feldgeräte übertragen werden. Dazu wird das in der Automobilindustrie gut akzeptierte Profinet-IO-Netzwerk (siehe Kasten) verwendet. In diesem Netzwerk gibt es auch Dienste, bei denen Datenstrukturen bei Bedarf von einem IO-Controller in einem IO-Device geschrieben und gelesen werden können. Im Profi Energy werden die Datenstrukturen für die kurzen und langen Pausen sowie die energietechnischen Eigenschaften und Messwerte festgelegt. Die Spezifikation Profi Energy liegt nun seit Januar 2010 in der ersten Version vor. Die meisten Funktionen können als Funktionsblöcke in Software realisiert werden. Eventuell braucht es zusätzliche ansteuerbare Schalter, um Teile der Energieversorgung automatisch unterbrechen zu können. Aber grundsätzlich steht einer sofortigen Umsetzung und Einführung nichts im Weg. Damit wird der



Lange Pausen am Wochenende zur Energieeinsparung.

Standby-Zustand für Automatisierungsgeräte wie Steuerungen, Antriebe und Roboter einfach einsetzbar. Anders als im Wohnzimmer, wo für jeden Hersteller von Fernseher und Stereoanlage eine andere Fernbedienung benötigt wird, um alle Geräte in den Standby-Modus zu bringen oder wieder zu aktivieren, haben wir es hier mit einem herstellerübergreifenden Profil zu tun: Alle Geräte werden unabhängig vom Hersteller mit Profi Energy auf dieselbe Art und Weise in den Energiesparmodus gebracht und gezielt auch wieder aufgeweckt. Wir dürfen deshalb gespannt sein auf die ersten Berichte aus der

Praxis, wieweit sich die angestrebten Energieeinsparungen umsetzen lassen.

Prof. Max Felser,
Labor für industrielle Netzwerke in Burgdorf, Berner Fachhochschule BFH

Info

Berner Fachhochschule BFH

Labor für industrielle Netzwerke in Burgdorf
Jlcoweg 1, 3400 Burgdorf
Tel. 034 426 68 11
www.profilab.ch
www.bfh.ch

Info

Quersektion 200

Der stark wachsende Netzwerk- und Kommunikationsmarkt in der Industrie konnte durch die bestehenden Branchenverbände nicht genügend abgebildet werden. Zu eng gesteckte Ziele in den Vereinsstatuten und ein Konkurrenzdenken unter verschiedenen Verbänden hat eine neutrale Interessengemeinschaft notwendig gemacht. Die Quersektion 200 «Networks & Communication» des SwissT.net ist die ideale Plattform für alle Belange der industriellen Netzwerktechnik. In verschiedenen Sektionen der einzelnen Fachbereiche sind Netzwerk- und Kommunikationslösungen ein wichtiger Bestandteil der angebotenen Leistungen der Mitglieder. Diese Interessen zu fokussieren ist eine der Aufgaben der Quersektion 200. Nicht nur das Networking innerhalb der Marktbegleiter werden gefördert sondern durch gezielte Anlässe, welche den Anwender, Entscheider und Beeinflusser ansprechen, entstehen neue Kundenbeziehungen. Aufgrund der starken Mitgliederzahl von namhaften Firmen können Anlässe mit Unterstützung der professionell geführten Geschäftsstelle des SwissT.net effizient organisiert werden.
<http://sektion200.swisst.net>