

Messen, Steuern und Regeln mit Logikrelais

Ulrich Kanngießer

Dieser Artikel soll sich mit einem der größten Vorurteile im Zusammenhang mit Kleinsteuerungen befassen: Einfache Aufgabe bedeutet ein Steuerrelais, komplexe Aufgabe eine SPS. Hier versucht der folgende Artikel eine Antwort zu geben.

Die Einschätzung, welche Art von Steuerung (SPS oder Logikrelais) angewendet werden soll, ist immer schwieriger zu treffen. Am Beginn der Entwicklung sollten Kleinsteuerungen ganz klar als Ersatz für konventionelle Zeitglieder, Zähler, Stromstoßrelais oder externe Logik dienen. Dieses Anwendungsgebiet ergibt auch der Namen: Steuer- oder Logikrelais.

Doch inzwischen verfügen die Geräte über Rechenfunktionen, leistungsfähige Regler, Skalierungsfunktionen, Display-Möglichkeiten, Netzwerkanbindungen und ein Hardwareumfeld, das diese Art von Steuerungen für die MSR-Technik sehr interessant macht (Bild 1).

Analoge Ein- und Ausgänge

Sobald physikalische Werte erfasst werden sollen (Druck, Temperatur, Wasserstände usw.), nach denen gesteuert und geregelt werden muss oder auch nur visualisiert werden soll, benötigt man zwingend analoge Eingänge. Zwischenzeitlich verfügen so gut wie alle 24-V-DC-Steuerungen der Hersteller über die Möglichkeit, einen Teil der digitalen Eingänge wahlweise auch zur Erfassung analoger Signale zu verwenden.

Einige Steuerungen haben auch analoge Ausgänge im Grundgerät integriert, oder es gibt zusätzliche Erweiterungsmodule (Bild 2).

Pulsweitenmodulation

Wenn kein Analogausgang mehr frei ist und ohmsche Verbraucher angesteuert werden sollen, ist die Methode der Pulsweitenmodulation (PWM) gefragt. Dazu

Dipl.-Ing. Ulrich Kanngießer, freier Autor und Seminarleiter, Lauf, www.kanngießer-sps.de

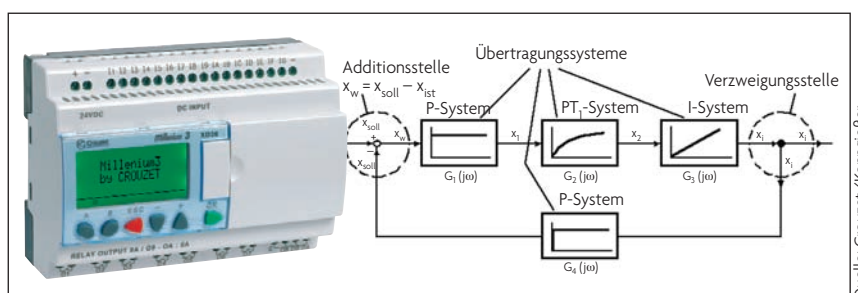


Bild 1: Inzwischen eignen sich die Logikrelais auch für die MSR-Technik

bietet Moeller spezielle PWM-Bausteine in der easy800, die exakt diese Funktion erfüllen, einschließlich einer einstellbaren Mindesteinschaltzeit und ähnlicher Parameter, die automatisch das Schaltgerät außerhalb der Steuerung schonen bzw. schützen. Bietet die Steuerung diese Möglichkeiten nicht, so kann der Anwender sich mit mehreren Blinkrelais behelfen, die nach unterschiedlichen Parametern eingestellt sind und je nach Regelabweichung freigegeben werden, oder aber durch Umschalten.

Skalierungen von Werten

Die Umrechnung von den Messdaten in die üblichen physikalischen Einheiten ist eine der häufigsten Aufgaben innerhalb der Mess- und Regeltechnik. Dabei soll an dieser Stelle statt der Sprache der Mathematiker eher die Sprache des Anwenders stehen. Hier spricht man von Rohdaten und Nutzdaten oder skalierten Daten. Die Aufgabe ist es, die 0 ... 255 oder 0 ... 1023 Inkremente bzw. 0 ... 10V oder 0 ... 20mA in eine der Anwendung entsprechende Form (z.B. -5 ... 55°C oder 0,4 ... 3,8 bar) zu überführen. Dazu bieten die Hersteller unterschiedliche Möglichkeiten.

Doch sollte am Anfang stehen: Regeln und Steuern möglichst mit den Rohdaten. Bei jedem Skalierungsvorgang kommt es zu einem Verlust an Genauigkeit.

Unterschiedliche Regelungsarten

Zunächst soll eine kurze Festlegung des Begriffs »Regelung« in diesem Artikel erfolgen. Von einer Regelung soll immer gesprochen werden, wenn es sich um einen geschlossenen Kreis handelt, also eine Rückführung vorhanden ist (Closed Loop). Dabei können Regler aus einfachen Vergleichen bestehen und das Stellglied ein getakteter digitaler Ausgang sein.

Zweipunkt-Regelung

Die einfachste Form der Regelung ist ein Zweipunktregler. Er kommt zum Einsatz, um z.B. das Niveau eines Beckens oder eine Temperatur stabil zu halten. Diese Aufgabe wird ständig gelöst, ohne dass dabei der Steuerungstechniker einen Gedanken darüber verliert, dass es sich bereits um eine Regelung handelt. Zumeist vereinfacht eine einstellbare Hysterese in den Funktionsbausteinen die Inbetriebnahme erheblich.



Bild 2: Zwischenzeitlich bieten die Hersteller zahlreiche Ergänzungsmodule wie auch analoge Ein-/Ausgänge an

PI-Regelung

Der PI-Regler (Proportional-/ Integralregler) wird von den Herstellern in ihren Geräten angeboten und häufig angewendet. In vielen Anwendungsfällen liegen zu den Parametern bereits Erfahrungen von fertigen, externen Regelbausteinen vor, womit die Einstellung der Parameter kein weiteres Problem darstellt. Bei derartigen Vorgängen handelt es sich meist um langsame Prozesse, wie die Regelung einer Temperatur oder eines Füllstandes.

PID-Regelung

Teilweise bieten die Anbieter auch in einem Regler den D-Anteil (differentiell) an. In diesen Anwendungen sollte sich jedoch der Anwender vor Augen halten, dass die Bestimmung der Parameter für den D-Anteil die Aufgabe erheblich erschwert. Sehr erfolgreich werden die häufig PI-Regler verwendet.

Sollte dennoch ein D-Anteil benötigt werden, sollte man mit einer entsprechenden Software oder einer Messeinheit die Parameter der Regelstrecke genau bestimmen.

Messen und Erfassen von Geschwindigkeiten und Frequenz

Häufig sind Geschwindigkeiten und Frequenzen zu überwachen (z.B. Kleinkraftwerke, Turbinen) oder auch zu regeln. Da diese Möglichkeiten teilweise schon die kleinsten und kostengünstigsten Steuerrelais bieten, wäre es auch denkbar, damit bessere Stern-Dreieckumschaltungen zu realisieren. Die Umschaltung fände dann nicht mehr nach einer bestimmten Zeit statt, sondern bei einer vorgegebenen Drehzahl. Damit ließe sich auch eine Überlast im Anlauf erkennen, ohne dass eine Schutzeinrichtung auslösen müsste. Die jeweiligen Zeiten und Frequenzen sowie das gesamte Anlaufverhalten könnten sichtbar gemacht werden und wären entsprechend einstellbar.

Ansteuerung von Frequenzumformern

Bei der Ansteuerung von Frequenzumrichtern sind fast immer Rampen zu generieren. Dazu kann man den Frequenzumformer selbst nutzen. Allerdings muss man dann jeweils durch die Parametersätze des Umrichters gehen, was man einem Kunden nicht zumuten möchte.

Wenn die Rampe zur Steuerung in dem Logikrelais abgelegt ist, lässt sich diese auch über das Display einstellen oder über das Netz (EIB, Profibus, ...) laden. Damit wird die Ansteuerung sehr leistungsfähig, und wenn der Motor in seiner Drehzahl über schnelle Eingänge im Lauf beobachtet wird, entsteht ein sehr kostengünstiges und leistungsfähiges System zum Verfahren von Asynchronmaschinen.

Die easy800 verfügt zwischenzeitlich sogar über Bausteine zum Verfahren mit Puls-Richtung, auch mit integrierten Rampen. Leider wird bei diesem Verfahren i.d.R. an den Schrittmotor gedacht und übersehen, dass die Anbieter von Frequenzumformern und Servo-Verstärkern diese Ansteuerungsmöglichkeiten

für Ihre Geräte anbieten. Auf diesem Wege lassen sich einfache Geschwindigkeits- und Verfahrssteuerungen verwirklichen.

Anwendungen könnten bei Förderanlagen, Verstellmotoren oder Lüftern liegen, wobei das nur ein erster Hinweis ist. Dabei ist auch der Energieeffizienzeffekt zu verfolgen. So könnte ein Ziel sein, Motore in einem Arbeitspunkt mit einem besonders günstigen Wirkungsgrad zu halten und dafür eine größere Regelabweichung zuzulassen, bzw. den Antrieb auszuschalten (Bild 3).

Um eigene Reglerstrukturen mit integrierter Visualisierung aufzubauen, bietet die Firma Schneider Electric bzw. Crouzet die Möglichkeit, mit Makros zu arbeiten und damit komplette eigene Funktionsbausteine zu erstellen, die bestimmte, immer wiederkehrende Funktionen aufnehmen.

Visualisierung

Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass die Kleinststeuerung in ihren Möglichkeiten den größeren SPS kaum nachstehen. Gleichzeitig gewinnen diese kleinen Geräte einen immer größeren Vorsprung, wenn eine Visualisierung benötigt wird – und das ist fast bei allen MSR-Aufgaben der Fall. Ein klarer Vorteil der Kleinststeuerungen liegt darin, dass sie immer gleichzeitig Anzeige- und Bediengeräte sein können. So kann man mit geringem Aufwand ein spezielles



Quelle: Siemens

Bild 3: Zu den Steuerungen bietet Siemens im gleichen Design entsprechende Schütze

Interface erstellen und für eine bestimmte Aufgabenstellung eine angepasste Gerätebedienung realisieren (Bild 4).

Bei den Visualisierungen sollte man berücksichtigen, dass für einige Logik- oder Steuerrelais (z.B. Moeller) der OPC-Server kostenlos mitgeliefert wird. Damit könnte man problemlos eine Diagnosesoftware zu Bestimmung der Reglerparameter einsetzen oder eine

entsprechende Visualisierungssoftware anknüpfen.

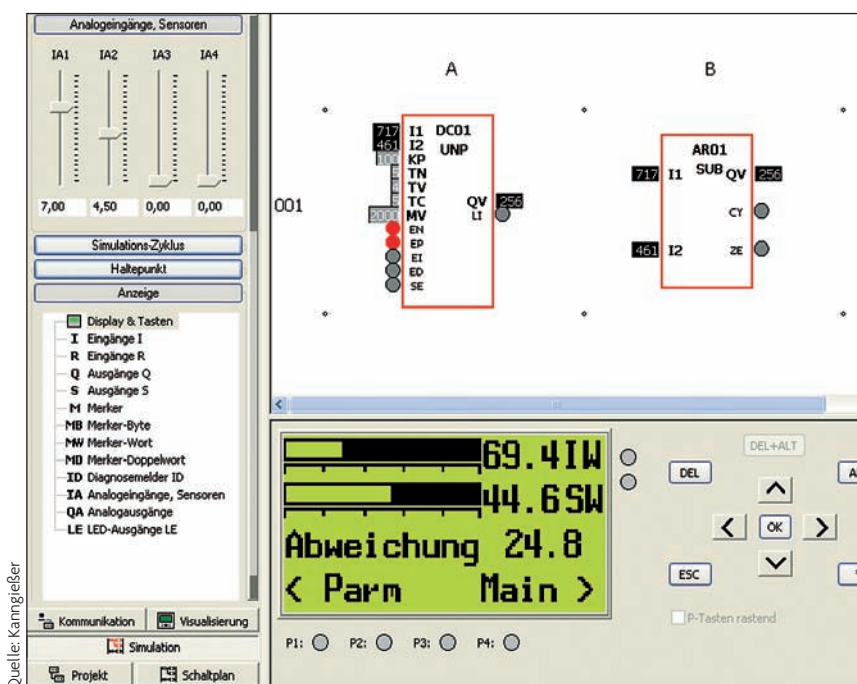
Bei größeren Aufgaben im Zweckgebäudebereich werden wiederum die Anschaltungen EIB, LON, Profibus DP, oder Modbus, von den jeweiligen Anbietern in den verschiedenen Systemen bereitgestellt. Dabei sind die Lösungen, ob im Nutzbau oder Anlagenbereich, durch die Flexibilität, Leistungsfähigkeit und Wartbarkeit (Anzeige und Bediengerät) im Preis-/Leistungsverhältnis kaum zu übertreffen.

Hier mag wiederum der Wunsch nach fertigen Steuerungslösungen für bestimmte Anwendungsgebiete bestehen. Doch dann würde auch eine Standardlösung zum Standardpreis angeboten werden, die nicht die Kompetenz und Erfahrung eines Unternehmens in der MSR-Technik wiedergibt.

SPS oder Kleinststeuerung?

Aber wie lautet nun das Fazit: SPS oder Kleinststeuerung? Sicher entscheidet nicht mehr nur die Komplexität einer Aufgabenstellung, sondern verstärkt der Umfang oder die Anzahl der zu lösenden Aufgaben bzw. die Anzahl der Ein- und Ausgänge. Man könnte es so formulieren: Bei geringer Verknüpfungstiefe, jedoch zahlreichen Ein-/Ausgängen, ist aus der Sicht des Verfassers eine traditionelle SPS vorzuziehen.

Doch wie lange diese Einschätzung noch gilt, ist kaum abzuschätzen. So geht z.B. Moeller bereits den Weg der dezentralen Intelligenz und hat in der Programmierung mit easyControl bereits die Einschränkungen für Kleinststeuerungen aufgehoben. Der Anwender findet nur noch Einschränkungen in der Anzahl der Ein- und Ausgänge. Dennoch wird die IEC 61131-3 die Sprache der Logo oder easyRelay bzw. Zelio nicht ablösen. Sie ist bei kleinen, aber komplexen Aufgaben effektiv, zeitsparend und ohne größere Aufwendungen in der Ausbildung anwendbar.



Quelle: Kamgänger

Bild 4: Alle Regelfunktionen, wie auch die Bedienoberfläche können nach der Gestaltung in der Simulation geprüft und getestet werden