



SPS-ANALYZER

der Logikanalysator für SPS

Der vorliegende Artikel knüpft an den einführenden Beitrag über SPS-Systeme an, der in den Ausgaben 4/92 - 3/93 des „ELVjournal“ erschienen ist. Es wird der SPS-ANALYZER beschrieben, mit dessen Hilfe man SPS-Signale in ihrem zeitlichen Verlauf erfassen, darstellen und auswerten kann.

Aufzeichnung von SPS-Variablen - das fehlende Leistungsmerkmal bei Automatisierungssystemen

SPS-Systeme zeichnen sich dadurch aus, daß sie in Darstellungsformen, die dem Benutzer schon bekannt sind, recht einfach programmiert werden können. Dabei werden Programmiergeräte verwendet, mit denen der Fachmann Programme erzeugen, speichern, dokumentieren und in die SPS laden kann.

Diese Programmiergeräte stellen auch Leistungen zum Testen frisch geschriebener Programme in der SPS zur Verfügung. Allerdings fehlt den Programmiergeräten nahezu aller Herstellerfirmen ein wesentliches Leistungsmerkmal für den Testvorgang: sie sind i.d.R. nicht in der Lage, Signalverläufe in der SPS aufzuzeichnen, um dem Tester anhand des Signalverlaufs eine Fehlererkennung in seinem Programm oder im Anlagenablauf zu ermöglichen. Jeder geübte Hochsprachenprogrammierer, der schon einmal mit einem Debugger gearbeitet hat und von daher den Vorgang des „Tracing“ (der Signalverfolgung) von Programmvariablen kennt, vermißt verständlicherweise ein solches Leistungsmerkmal bei der SPS-Softwareentwicklung.

Einfache SPS-PC-Kommunikation zur Datenerfassung

Seit einiger Zeit sind auf dem Markt Geräte erschienen, die die Lücke im Automatisierungssystem schließen sollen. Sie ermöglichen generell die Aufzeichnung von SPS-Signalverläufen über der Zeit, arbeiten aber mit unterschiedlichen Erfassungsverfahren.

Folgende Prinzipien lassen sich hierbei im wesentlichen unterscheiden:

- SPS-interne Erfassung der Signale, d.h. Datensammlung in einem Datenbaustein in der SPS
- Datenerfassung über den SPS-Rückwandbus durch einen PC-Einschub in der SPS
- Abgreifen von SPS-Signalen an der SPS-Peripherie (herkömmliche Logikanalysator-Technik)
- Abfragen der SPS-Signale über die Programmiergeräte-Verbindung.

Die verschiedenen Verfahren weisen jeweils Vor- und Nachteile auf, die, bezogen auf die Zielsetzungen eines solchen Systems, bewertet werden müssen. Bei der Entwicklung des hier beschriebenen SPS-ANALYZERS stand die leichte und schnell-

le Einsetzbarkeit des Hilfsmittels vor Ort bei den Anwendern im Vordergrund. Daher wurde eine Lösung nach dem letztgenannten Verfahren gewählt, das die zweifellos eleganteste und für den Benutzer einfachste Lösung bietet: das Erfassen von SPS-Signalen über die vorhandene Verbindung zwischen Programmiergerät und SPS.

Bei diesem Verfahren wird der Statusbetrieb genutzt, den fast alle Programmiergeräte bieten, und in dem normalerweise der momentane Schaltzustand von SPS-Variablen auf dem Bildschirm dargestellt wird. Die SPS unterstützt hierzu ein Protokoll, mit dem das Programmiergerät Statusabfragen initiieren kann, und übersendet auf Anfrage den Schaltzustand der abgefragten Signale über die Programmiergeräteverbindung an den Programmiergeräte-Rechner. Dieser Mechanismus wird im SPS-ANALYZER ausgenutzt. Die entsprechend angefragten und von der SPS übertragenen Signalzustände werden im Rechner entschlüsselt, aufgezeichnet, dargestellt und ausgewertet.

Durch diese Nutzung des vorhandenen SPS-Protokolls für die Datenerfassung - sei es über eine serielle Verbindung (COM1 des Rechners, PG-Schnittstelle an der SIMATIC, Fa. Siemens) oder über eine Automatisierungsnetz-Ankopplung wie z.B. bei MODBUS Plus (Fa. AEG) - kann jede Hardware- oder Software-Modifikation an der SPS durch den Benutzer entfallen. Üblicherweise nutzt der Wartungsmann das vor Ort stehende Programmiergerät, das im Idealfall bereits mit der Ziel-SPS verbunden ist. Eine Datenerfassung ist dadurch innerhalb von Minuten durchführbar.

Im nächsten Abschnitt soll ein üblicher Nutzungsablauf des SPS-ANALYZERS beschrieben werden.

Nutzung des SPS-ANALYZERS

Ziel der Benutzung des SPS-ANALYZERS ist es, den Verlauf ausgewählter SPS-Signale während der Steuerung einer Fertigungsanlage zu erfassen und sichtbar zu machen, z.B. um eine Anlagenstörung einzukreisen oder einen Anlagenablauf zu dokumentieren.

Hierbei geht der Anwender folgendermaßen vor:

- Er führt die notwendigen Voreinstellungen durch, z.B. die Anwahl der gewünschten SPS in einem Automatisierungsnetz (Eingabe der Teilnehmeradresse).
- Es erfolgt die Angabe der zu erfassenden SPS-Signale. Der Benutzer wählt hier aus allen verfügbaren SPS-Signalen (z.B. Eingaben, Ausgaben, Merker, Zeiten, Zähler, Datenworte, ..) diejenigen aus,



die er erfaßt haben möchte. Aus Gründen der Übertragungsgeschwindigkeit ist die Anzahl der gleichzeitig erfaßbaren Signale begrenzt.

- Eine Triggerbedingung wird festgelegt. Wie bei einem üblichen Logikanalysator, kann der Benutzer auch hier bestimmen, daß bei einem bestimmten Ereignis der bisher erfaßte Signalverlauf eingefroren und abgespeichert werden soll.
- Nun wird die eigentliche Datenerfassung gestartet. In dieser Phase erfolgt die laufende Datenübertragung zwischen SPS und Rechner. Die übertragenen Werte werden in einem Ringspeicher im Rechner zwischengespeichert. Treten bei der Erfassung Triggerereignisse auf, dann werden die bisher im Ringspeicher im Rechner erfaßten Signale in eine Festplattendatei („Signaldatei“) geschrieben. Die Erfassung wird danach automatisch fortgesetzt, bis der Bediener sie beendet. Auf diese Weise ist es möglich, nacheinander automatisch mehrere Fehlersituationen zu erfassen. Gerade bei sporadischen Störungen ist es wichtig, das Erfassungssystem ohne Bedienung u.U. über Tage Signale erfassen zu lassen, bis der gesuchte Fehler eintritt. Die Speichertiefe jeder Aufzeichnungsdatei läßt es zu, eine Vielzahl von Maschinentakten zu erfassen.
- Die neueste Entwicklung des SPS-ANALYZERS ermöglicht neben der im Hintergrund erfolgenden Datenerfassung auch die durchlaufende Signal-Darstellung auf dem Rechnerbildschirm nach Art eines Oszilloskops (Online-Darstellung).
- Nach dem Erfassungsabbruch können die bisher erzeugten Signaldateien ausgewählt, dargestellt und, wie unten beschrieben, ausgewertet werden.

Auswertung der Signalaufzeichnungen

Das Ziel einer Aufzeichnung der SPS-Signale ist letztlich die übersichtliche Darstellung der Abläufe in einer Anlage und ihre komfortable Untersuchung. Als Einstieg in die Untersuchung einer Aufzeichnung wird zunächst automatisch auf einer einzigen Grafikseite eine Übersicht über den Gesamtverlauf gegeben. Der Benutzer kann dann durch Cursorpositionierung und Verändern der Zeitskala die Signalverläufe an interessanten Stellen dehnen und so Details sichtbar machen.

Oft interessiert das Vorkommen eines Triggerereignisses, bestimmter Bitmuster oder besonderer Flanken. Suchfunktionen ermöglichen das schnelle Auffinden solcher Stellen in der Darstellung.

Zum Optimieren einer SPS-gesteuerten Anlage ist es notwendig, den Anlagenablauf einfach und schnell zu erfassen, aus-

zumessen und auszudrucken. Die integrierte Zeitdifferenzmessung erlaubt das Bestimmen von Zeitabständen innerhalb der Aufzeichnung mit Hilfe eines Cursor-Paares.

Der folgende Abschnitt soll an einem typischen Praxisbeispiel den Nutzen des SPS-ANALYZERS aufzeigen.

Endschalterfehler: schnelle Erfassung der Störursache

Bei nahezu allen Anlagen mit endlagengesteuerten Abläufen setzt man Endschalterpaar-Überwachungen ein. Werden beide Endlagenmelder „Vor“ und „Rück“ einer Bewegung gleichzeitig betätigt, liegt ein Maschinenfehler vor, die Anlage wird abgeschaltet. Aus Kostengründen werden in der Regel mehrere solcher Endschalterpaare gemeinsam in einem Netzwerk überwacht („Melderkontrolle“). Bei Endschalter-Überschneidungen besteht dann das Problem, den fehlerhaften oder falsch eingestellten Endschalter zu finden.

Mit Hilfe des SPS-ANALYZERS ist dieses Problem schnell zu lösen. Aufgezeichnet werden hierzu alle Endschaltersignale und das Melderkontrollsignal zur Paar-Überwachung, das auch als Trigger gewählt wird. Bei eintretender Überschneidung wird durch das vorliegende Triggersignal (abschaltende Paarüberwachung meldet Fehler) eine Dateiaufzeichnung veranlaßt.

Die Darstellung einer Beispiel-Aufzeichnung (Bild 1) zeigt im Bereich der Triggermarke (senkrechte Strichlinie -> Melderkontrolle MK ist abgefallen), daß beim Endschalterpaar SE1V und SE1R eine kurzzeitige Überschneidung vorliegt. Die hier dargestellte Aufzeichnung weist auf einen Kurzschluß oder eine fehlerhafte mechanische Betätigung am Endschalter SE1R hin, die nun umgehend durch den Instandhalter abgestellt werden kann.

Die schnelle Nutzung dieses komfortablen Hilfsmittels kann erhebliche Kosten für ein Unternehmen ersparen. Vermeidet man durch den SPS-ANALYZER nur einen einzigen Fehlersuch- oder Inbetriebnahmetag an einer automatisierten Anlage, dann ist i.d.R. der Anschaffungspreis dieses Hilfsmittels bereits amortisiert.

Versionen des SPS-ANALYZERS

Der SPS-ANALYZER ist in verschiedenen Versionen für SPS der Firmen Siemens (SIMATIC-Familie), AEG (MODICON 984-Familie), Dr. Klaschka (SECONOMY-Familie) und Klöckner-Moeller (IPC 620-Familie) sowie in einer Version mit PC-Interface bei Einsatzfällen ohne SPS verfügbar.

Zusammenfassung

Der SPS-ANALYZER ist ein Hilfsmittel, mit dem die Fehlersuch-Lücke in den heutigen Automatisierungssystemen geschlossen wird: Er ermöglicht die Aufzeichnung von SPS-Signalen über der Zeit (Tracing). Seine Anwendung liegt bei Inbetriebnahmen, in der Anlagenwartung und Instandhaltung, bei Anlagenoptimierungen sowie in der Anlagendokumentation.

Die Besonderheit dieses Tools liegt in seiner einfachen Anwendung: Es ermöglicht innerhalb von Minuten eine Signalaufzeichnung, da die Datenerfassung über die jeweils vorhandene Programmiergeräte-Anschaltung erfolgt.

Der SPS-ANALYZER hat sich bereits bei vielen Anwendungen in der Praxis bewährt.

Literatur-Angaben

- Matull, E.: Software zum Erfassen und Aufzeichnen von SPS-Signalen, SPS-Magazin 5/1990, S. 13 ff, TeDo-Verlag, Cölbe
- Matull, E.: Sporadischen Fehlfunktionen auf der Spur, MSR-Magazin 5-6/1992, S. 46 ff, Vereinigte Fachverlage, Mainz

Prof. Dr.-Ing. Ewald Matull, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik der Fachhochschule Ostfriesland, Emden, lehrt in den Gebieten Automatisierungstechnik und Softwareentwicklung.



Bild 1: Durch Trigger MK erfaßte Endschalter-Überschneidung SE1V/SE1R