

Feldbus für Einsteiger

Komplettlösung unterstützt Migration von Hart-Feldgeräten an Foundation Fieldbus und Profibus PA

In der Prozesstechnik ist der Feldbus auf dem Vormarsch, vor allem die Zahl der Lösungen mit Profibus PA oder Foundation Fieldbus nimmt zu. Trotzdem sucht man im Portfolio vieler Hersteller Feldgeräte mit Busanschaltung vergeblich, da viele die Investitionskosten einer Stack-Integration mit entsprechendem Hardwaredesign scheuen, die gerade in der Anfangsphase höher als die eingespielten Gewinne sind. Eine neue flexible und dabei kostengünstige Komplettlösung schafft Abhilfe. HEIKO MEYER

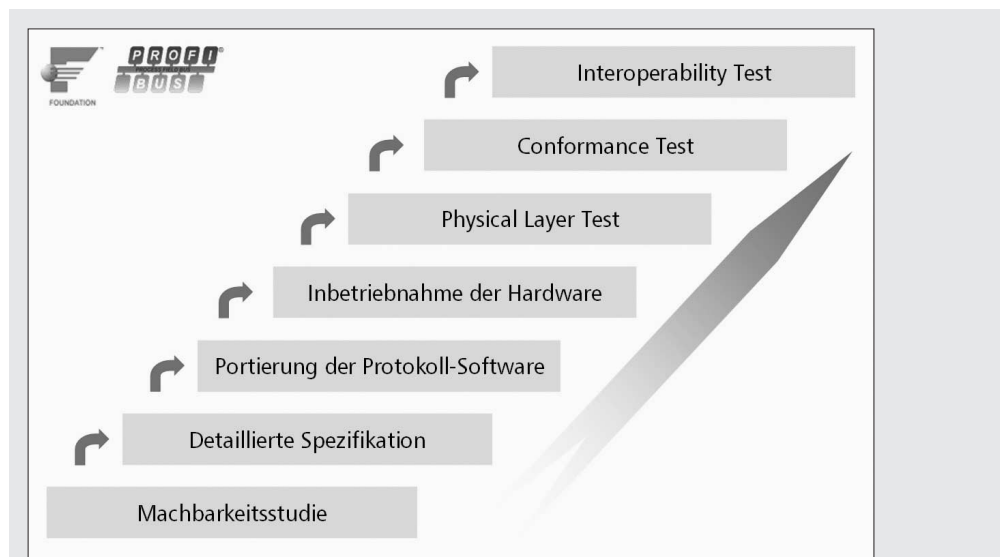


Abb. 1: Ablauf einer typischen Stack-Integration in der Übersicht.

C.04

Im Umfeld der Prozesstechnik, insbesondere bei der Petrochemie, gewinnen die Feldbusse zunehmend an Bedeutung. Gründe hierfür sind die umfangreichen Möglichkeiten zur Geräteparametrierung und -diagnose über das Bussystem – eine Grundlage für Asset Management. Eine spezielle Parametrierschnittstelle am Sensor kann damit ebenso entfallen, wie der möglicherweise lange und je nach Einbauort auch beschwerliche Weg hin zum Sensor. Die Prozessperipherie, die auch eigensicher ausgeführt sein kann, wird typischerweise an so genannte H1-Segmente angeschlossen. Zunehmend mehr Hersteller bieten ein breites Spektrum an Sensoren und Aktoren für Foundation Fieldbus und Profibus PA an.

In mehreren Schritten zur Stack-Implementierung

Um die Komplexität einer entsprechenden Implementierung eines Stacks zu erläutern, soll kurz der typische Ablauf dargestellt werden (Abb. 1): Vor Vertragsabschluss führt der Dienstleister für den Gerätehersteller eine Machbarkeitsstudie durch. Ziel dabei ist es, die beste Lösung für die speziellen Anforderungen der bestehenden Gerätebaureihe zu liefern. Basierend auf einer Ist-Analyse wird im ersten Schritt der genaue Bedarf ermittelt. Neben allen relevanten technischen Aspekten werden selbstverständlich auch wichtige wirtschaftliche Gesichtspunkte sowie Marketing-Überlegungen mit einbezogen. Als Ergebnis der Beratungsphase wird eine Empfehlung ausgesprochen, welche der Feldbus-ASICs, Mikrocontroller und Echtzeitbetriebssysteme den Anforderungen am besten genügen.

Als Basis des Vertragsabschlusses wird anschließend eine detaillierte Spezifikation erarbeitet. Darin sind die Funktionalität, die Schnittstelle zur Anwendung, die Hardware- und Software-Voraussetzungen sowie die Testbedingungen für Hardware und Software zu definieren.

Im nächsten Schritt erfolgt die Portierung der Protokollsoftware auf das Zielsystem. Dabei spielen der gewählte Mikrocontroller und das bevorzugte Echtzeit-Betriebssystem

keine Rolle. Für häufiger eingesetzte Mikrocontroller und Echtzeit-Betriebssysteme stehen allerdings angepasste Versionen der Protokollsoftware zur Verfügung. Hierdurch kann der Aufwand für die Dienstleistung reduziert werden.

Nach erfolgreicher Integration der Kommunikationssoftware wird die Ziel-Hardware in Betrieb genommen und die Grundfunktionalität getestet. Der essentiell notwendige Physical-Layer-Test kann durch den Dienstleister oder einen Drittanbieter erfolgen. Zur Vorbereitung auf die zur Zertifizierung notwendigen Tests werden der Conformance-Test und der Interoperability-Test inhouse durchgeführt. Durch diese Vortests wird die spätere Zertifizierung durch akkreditierte Institute erheblich beschleunigt, da zu erwartende Probleme im Vorfeld beseitigt werden. Diese Tests beim Dienstleister erfolgen unter den gleichen Rahmenbedingungen. Abschließend erfolgt die Vorbereitung und Abwicklung der notwendigen Zertifizierung mit den jeweiligen Institutionen.

Großer Implementierungsaufwand

Wie gezeigt wurde, ist der zu leistende Software-Aufwand bei einer Stack-Implementierung nicht unerheblich. Hinzu kommen

A U T O R

Dr. HEIKO MEYER
Product Manager Industrial
Communication
heiko.meyer@softing.com
Softing AG - Industrial Automation
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar/München
T +49/89/456563-16
F +49/89/456563-99

noch die entsprechenden Hardware-Änderungen des Feldgerätes. Neben den Änderungen an den Schematics ist das Layout zu überarbeiten. Sofern es sich um ein Gerät für den Ex-Bereich handelt, kommt noch der erneute Nachweis der Eigensicherheit hinzu und zusätzlicher Aufwand für die erneut fällige Ex-Zertifizierung. Um den Markt mit einem entsprechenden Gerät mit Busanschaltung erst einmal testen zu können, ist es für den Gerätehersteller wünschenswert, eine Möglichkeit zu haben, schnell und kostengünstig sein bestehendes Feldgerät mit einem Bus-Interface erweitern zu können. Es existieren

diverse Lösungen zur Anbindung von 4-20 mA-Geräten an FF und PA. Allerdings sind diese Produkte nicht zur Integration in das bestehende Gehäuse geeignet, sondern werden in einem speziellen Gussgehäuse zwischen Feldbus und Gerät eingesetzt. Eine Gerätekonfiguration über den Feldbus ist nicht möglich. Neben diesen externen Lösungen sind auch entsprechende Produkte zur internen Anbindung an FF und PA vorhanden. Diese sind zur Integration in das bestehende Gehäuse gedacht und ermöglichen nicht nur den zyklischen Transport der Prozessdaten, sondern auch die Gerätekonfiguration über den Bus.

Ein Teil der Lösungen ist allerdings nicht eigensicher ausgeführt. Somit ist der Einsatz in Zone 0 ohne zusätzlichen Aufwand nur schwer realisierbar. Außerdem bieten diese Boards keine durchgängige Lösung auf Seite der notwendigen Software. Dies führt, wie zuvor beschrieben, zu einem erheblichen zusätzlichen Aufwand.

Komplettlösung statt Stack-Integration

Die Investitionskosten einer Stack-Integration mit entsprechendem Hardware-Redesign

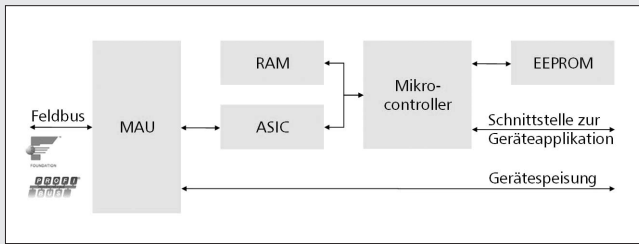


Abb. 2: Blockschaltbild einer typischen Feldbusanschlutung bei FF und PA.

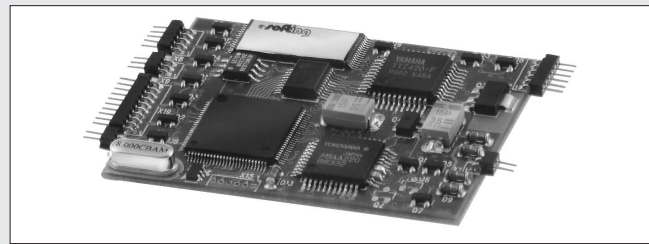


Abb. 3: Das Fieldbus Kit von Softing erleichtert die Integration auch bisher nicht feldbus-tauglicher Hart-Feldgeräte.

stehen oft, wie gezeigt wurde, nicht im Verhältnis zum zu erwartenden Absatz in der Anfangsphase. Aber nur durch eine entsprechende Auswahl am Markt befindlicher Feldgeräte können sich die neuen Technologien weiter etablieren. Das im Folgenden vorgestellte Fieldbus Kit (FBK) (Abb. 3) stellt eine flexible und kostengünstige Alternative zu einer klassischen Stack-Integration dar, um dieses „Henne-Ei-Problem“ zu lösen.

Da die für die Prozessautomatisierung relevanten Bussysteme FF und PA auf derselben Busphysik gemäß IEC 61158-2 mit einer Übertragungsrage von 31,25 kBit/s basieren, ist es möglich, Feldgeräte mit einer hardwareseitig identischen, für beide Bussysteme geeigneten Schnittstelle zu versehen. Lediglich über die entsprechende Stack-Implementierung unterstützt die Software entweder das FF- oder PA-Protokoll. Damit kann das Feldgerät wahlweise an beide Bussysteme angeschlossen werden. Mit dieser Technologie lassen sich eigensichere, busgespeiste Geräte vernetzen. Dabei wird die vom Bus gespeigerte Spannung (9V bis 32V) von dem jeweils sendenden Gerät durch ein Informationssignal (0,75V bis 1V peak-to-peak) überlagert, welches über eine Modulation des Strombezugs erzeugt wird. Eigensicherheit bedeutet, dass die gesamte elektrische Energie in einem Bussegment so begrenzt wird, dass bei Kurzschlüssen oder ähnlichen Situationen kein zündfähiger Funke entstehen kann. Für die Praxis heißt dies: Alle an einem eigensicheren Bussegment angeschlossenen Geräte dürfen insgesamt etwa 100 mA bei 12 Volt

Versorgungsspannung verbrauchen.

Ein kleines Board (auch als eigensichere Variante verfügbar) enthält alle notwendigen Bauteile für die Anschlutung an FF und PA. Die Schnittstelle zum bestehenden Feldgerät erfolgt über UART, I²C oder SPI. Zusätzlich können digitale und analoge Ein- und Ausgänge frei genutzt werden. Softwareseitig stehen vorgefertigte Templates (Abb. 4) zur Verfügung, die entsprechend den Anforderungen angepasst werden können. Die Geräteklasse spielt dabei keine Rolle. Enthalten sind dabei sowohl der Communication Stack als auch die Function und Transducer Blocks. Die notwendigen Gerätebeschreibungsdateien sind ebenfalls Bestandteil des FBK. In Abbildung 2 ist die typische Feldbusanschlutung, wie sie auch auf dem Board enthalten ist, als Blockschaltbild dargestellt. Der Feldbus wird über eine so genannte Medium Attachment Unit (MAU) angekoppelt. Diese leitet das Bussignal weiter und entnimmt darüber hinaus dem Bus die notwendige Energie zur Versorgung der gesamten Schaltung und des Gerätes. Alternativ hierzu kann das Feldgerät auch extern mit Energie versorgt werden. Das serielle, digitale Signal wird über einen speziellen Feldbus-Controller an den Mikrocontroller übergeben. Typischerweise wird als ASIC-Baustein der SPC-4 von Siemens eingesetzt. Der Vorteil besteht darin, dass dieser sowohl bei PA als auch bei FF verwendet werden kann. Zur Realisierung der MAU kann theoretisch entweder auf eine diskrete Schaltung oder auf einen integrierten Baustein zurückgegriffen werden. Die am Markt befindlichen integrierten Lösungen sind allerdings leider vor kurzem aufgekündigt

worden. Daher ist beim FBK als Ersatz hierfür eine diskret aufgebaute MAU enthalten.

Zusammenfassung

Die vorgestellte Lösung richtet sich speziell an die Hersteller von Hart-Geräten, die bislang noch keine Feldbusse unterstützen. Die Anbindung an die bestehende Hardware erfolgt vor dem Hart-Modulator. Hierdurch werden große Änderungen am bestehenden System vermieden. Die vorgefertigten Templates zur Generierung der notwendigen Software setzen dabei die Hart-typischen Universal- und Common-Practice-Commands auf FF oder PA um. Notwendige User-Specific-Commands finden dabei ebenso Berücksichtigung. Durch die EEx-Prezertifizierung kann das Board ohne zusätzlichen Aufwand für den Geräteinsatz in Zone 0 (und Division 1) verwendet werden. Nach der Anfangsphase, wenn der Geräteabsatz steigt, wird eventuell ein Wechsel zu einer klassischen Stack-Integration wirtschaftlich sinnvoll sein. Dabei sind die zuvor getätigten Investitionen des FBK stets gesichert, da sowohl die generierte Software als auch die Schematics des FBK bei einer neuen Lösung wiederverwendet werden können.

Literatur

- [1] Diedrich, Ch., Bangemann, T.: Profibus PA – Eine Einführung. Oldenbourg-Verlag, München, Wien: 2001
- [2] Früh, K.-F., Meier, U.: Handbuch der Prozessautomatisierung. 3. Auflage, Oldenbourg-Verlag, München, Wien: 2004
- [3] Hart: The Complete Hart Guide CD-ROM 4th Edition, Hart Communication Foundation, Austin: 2005
- [4] IEC 61158-2: Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Part 2: Physical layer specification and service definition. Edition 3.0, 2003
- [5] ISA: Fieldbuses for Process Control: Engineering, Operating and Maintenance. The Instrumentation, Systems, and Automation Society, 2001

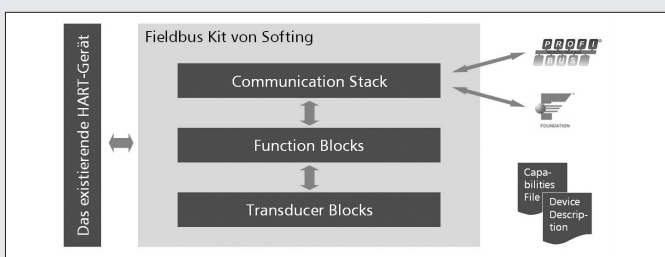


Abb. 4: Vorgefertigte Templates können an die Anforderungen des Geräteherstellers angepasst werden.