

FGH Fachtagung, Mannheim, 11.-12. März 2003
Kommunikationsnormung für die Schutz- und Stationsleittechnik
IEC 61850 – Der Weg in die Praxis

Realisierungsstrategien ABB

Dipl.Ing. Klaus Jost, ABB Utilities GmbH, Mannheim
Dr.rer.nat. Klaus-Peter Brand, ABB Schweiz AG, Baden

1 Die Standardisierung als Kundenforderung

Die Einführung von mikroprozessor-basierten Systemen zur Schaltanlagenautomatisierung brachte viele Vorteile bzgl. Funktionalität, Betrieb und Wartung. Als Nachteil wurden die bekannten Schnittstellen mit 1 A oder 5 A, mit 110 V oder 200 V, 0...20 mA, etc. durch private serielle Schnittstellen ersetzt. Die damit verbundene Herstellerabhängigkeit wollten die Kunden möglichst schnelle wieder loswerden und verlangten nach einem Standard für die Kommunikation in Schaltanlagen. ABB unterstütze dieses Kundenbedürfnis von Anfang in den verschiedenen Gremien.

2 Unterstützung und Mitarbeit in den Gremien

2.1 Unterstützung des Zieles

Das Ziel des Standards IEC 61850 „Communication Networks and Systems in Substations“ ist Interoperabilität, d.h. die Fähigkeit zwei oder mehreren Geräten verschiedener Hersteller Daten auszutauschen, um ihre jeweiligen Funktionen ausführen zu können und bei verteilten Funktionen korrekt zusammenzuarbeiten. Der Standards IEC 61850 umfasst die gesamte Kommunikation für alle Funktionen in der Schaltanlage einschliesslich Echtzeitdaten, d.h. auch für Abtastwerte, Stellungsmeldungen, Befehle und Schutzauslösungen. Dieses Ziel bedeutet Wirkschnittstellen (mit integrierter Informationsschnittstelle) und geht damit weit über die Anforderungen an informative Schnittstellen wie z.B. an die Schutzschnittstelle IEC 60870-5-103 hinaus. Nicht nur Syntax, sondern auch Semantic und Performanz sind gefragt. Der Lösungsansatz ist unter anderem in [1,2] beschrieben. Eine Anwendung über die Schaltanlage hinaus erscheint sinnvoll [3].

2.2 Vorarbeit in CIGRE

ABB engagierte sich schon früh durch die Übernahme der Leitung von zwei Arbeitsgruppen des CIGRE SC B5 (früher SC 34), welche einen direkten Einfluss auf die Standardisierung der Kommunikation in den Schaltanlagen hatten:

- CIGRE (frühere) WG34.03 „Communication requirements in terms of data flow within substations“ [4] - beendet 1996, direkter Einfluss auf die Anforderungen und das Modell, d.h. im wesentlichen auf die Teile IEC 61850-5 [5] und IEC 61850-7-4 [6]
- CIGRE TF34.01 „Conformance Testing Guideline for Communication in Substations“ [7] – beendet 2002, direkter Einfluss auf IEC 61850-10 [8]

2.3 Mitarbeit in IEC Arbeitsgruppen des TC57 und im Editorenteam für IEC 61850

ABB war an der AHWG aktiv beteiligt, welche sowohl die „New Work Item Proposals“ für die Arbeitsgruppen (WG) 10, 11, und 12 des TC 57 mit dem Ziel des Standards IEC 61850 aufstellte und zusätzlich als schnell vom Markt geforderte Zwischenlösung den Standard IEC 60870-5-103 definierte.

Ebenfalls stellte ABB mehr als 8 Mitglieder für die Arbeitsgruppen WG10, 11, und 12 zur Verfügung, übernahm die Leitung (Convenor) der WG10 und WG 12. Ebenso ist ABB mit 5 Editoren und Co-Editoren bei der derzeitigen Fertigstellung des Standards engagiert

3 Kontinuierliche Implementation des Standards

3.1 Pilotprojekt

Das Pilotprojekt OCIS [9] zeigte 1998 in einer einfachen Konfiguration, dass eine Kommunikation zwischen Kombigeräten von ABB, Alstom und Siemens untereinander als auch mit den Systemebenen von ABB und Siemens durch Implementation der ersten Drafts von IEC 61850 möglich ist.

3.2 Demosysteme

Die eigentliche Entwicklung bei ABB wurde durch die schrittweise Erstellung von Demo-Systemen gestartet, welche sowohl mit anderen Herstellern gemeinsam als auch von ABB alleine erstellt wurden. Die gemeinsamen Demo-Systeme mit immer grösserer Funktionalität wurden bei verschiedenen Anlässen vorgestellt, so in Vancouver (2001), Dana Point (2002), und Ponte Vedra (2002). Mit dabei waren neben ABB meist Siemens und Omicron.

Auf der Hannovermesse 2002 wurde ebenfalls ein Demosystem vorgestellt, aber auch eine gemeinsame Erklärung von den Herstellern ABB, Alstom und Siemens abgegeben, solche Systeme ab 2004 zu liefern. Diese Stellungnahme wurde ergänzt durch die Aussage von drei Kunden, d.h. AEP (US), Terna (I) und RWE (D), Systeme mit IEC 61850 bei Verfügbarkeit einzusetzen.

Auf der CIGRE 2002 in Paris wurde von ABB ein Demosystem mit einer kompakten, sensorbestückten Schaltanlage des Typs PASS gezeigt, welche ihre Daten nach IEC 61850 zum Stationsleitsystem kommunizierte.

3.3 Testserien

Angestossen durch das Kundeninteresse und den aber noch fehlenden Teil IEC 61850-10 „Conformance testing“ wurden von ABB, Alstom und Siemens für den Teil IEC 61850-8-1 („Stationsbus“) gemeinsame Systemtests durchgeführt. Diese zeigten, dass die jeweiligen „Pilotprodukte“, d.h. bestehende Produkte ausgerüstet mit der neuen Schnittstelle im Rahmen der Testkonfiguration und der getesteten Funktionen miteinander interoperabel waren. Über die Tests der Phase 1 (November 2002) wurde auch durch eine Presseerklärung informiert, die auf den Web-Seiten der beteiligten Hersteller verfügbar ist. Für den Oktober 2003 ist eine Phase 2 geplant, bei der die Interoperabilität nach IEC 61850 vollständig verifiziert werden soll.

Die Interoperabilität zwischen Merging Units (kombiniert Wandlerdaten) und Schutzgeräten von Siemens und ABB für eine Punkt-Punkt-Verbindung nach IEC 61850-9-1 („Prozessbus“) wurde 2001 bei KEMA, Arhem zertifiziert.

Dabei sei darauf hingewiesen, dass die Terme „Prozessbus“ und „Stationsbus“ keine spezielle Zuordnung mehr bedeuten, sondern sich nur auf die übertragenden Daten (z.B. „Samples“) und die zugehörigen Mechanismen (z.B. „Control Service“), beziehen, wie sie in den entsprechenden Standardteilen definiert sind.

3.4 Eigenschaften des Standards und Vorteile für den Benutzer

Um die Einführung des Standards zu unterstützen und eine frühzeitige Auseinandersetzung mit ihm zu erlauben, hat ABB neben den sonst im Text erwähnten Artikeln auf Konferenzen noch weitere Beiträge

publiziert, welche die besonderen Eigenschaften des Standards IEC 61850 und den daraus folgenden Kundennutzen erklären [10], [11], [12], [13].

3.5 Erste Systeme

Hier sei noch einmal auf die Ankündigung auf der Hannovermesse bzgl. der Lieferung erster Systeme im Jahre 2004 hingewiesen.

4 Weitere Schritte in der Realisierungsstrategie

4.1 Implementation in bestehende Produkte

Im IEC 61850 werden Ethernet mit TCP/IP und MMS als Stack definiert. Der von ABB heute in der Schaltanlagenautomatisierung benutzte LON-Bus basiert bereits auf dem Ethernet-Verfahren. Die Kommunikation ist mit PC-Cards oder Communication Packs implementiert. Die Einführung des IEC 61850 in bestehende Produkte wird nach den Marktbedürfnissen erfolgen. Dabei kann die Funktionalität im Einzelfall begrenzt sein. Diese Massnahmen und Konverter werden effektive Übergangstrategien erlauben.

4.2 Zukünftige Entwicklungen und Produktpolitik

Selbstverständlich wird jede Weiterentwicklung der ABB-Produktepalette für Schaltanlagen von Anfang an die volle IEC Kommunikationsfunktionalität beinhalten.

4.3 Engineeringtools

Die Einführung des Standards IEC 61850 bedeutet nicht nur die Implementation einer Hardware und Software für die Kommunikation, sondern gerade bei dem Bedeutungsumfang dieses Standards auch eine angepasste Abwicklung mit leistungsfähigen Werkzeugen. Diese Toolentwicklung ist bereits angelaufen.

4.4 Markteinführungsplan

Neben der erwähnten Toolentwicklung werden der bis etwa Ende 2003 erwartete Abschluss des Standards als IS (Internationaler Standard) und die erwähnten Tests der Phase 2 im Oktober 2003 noch einen Einfluss auf die Produktionalisierung von Geräten und die Standardabwicklung von Systemen haben. Wir werden unsere Kunden direkt und über eine im Entstehen begriffene Internetseite informiert halten.

5 Schlussfolgerung

- IEC 61850 hat ein enormes Potential für Kunden und Hersteller. ABB will es voll ausschöpfen.
- ABB steht ganz hinter den Zielen des Standards IEC 61850 und hat ihn von Anfang an unterstützt.
- IEC 61850 verursacht keinen Sprung in den SA Systemen und deren Funktionen, sondern stellt eine konsequente Weiterentwicklung der bisherigen Konzepte dar.
- Die Nutzung des gesamten Potentials fordert „reine“ IEC61850-Lösungen, aber Weiterpflege und Übergangstrategien sind selbstverständlich.

- IEC 61850 wird laufend in die sich weiterentwickelnden Substation Automation Systeme integriert.
- Erste Produkte und Anlagen werden gemäss Aussage Hannovermesse 2002 ab 2004 geliefert.

Referenzen

- [1] R.Dinges
Standardisierung in der Schutz- und Stationsleittechnik
ETG-Fachtagung „Schutz- und Stationsleittechnik“, Nürnberg, 23./24.10.2001
- [2] K.P.Brand, W.Wimmer
Der Standard IEC 61850 – Offene Kommunikation in Schaltanlagen im deregulierten Strommarkt
Bulletin SEV/VSE 93, 1 (2002) 9-13
- [3] R.Baumann, K.P.Brand, Ch.Brunner, W.Wimmer
Der Standard IEC 61850 in Schaltanlagen als Kern einer durchgängigen Kommunikationslösung für den Netzbetreiber
Bulletin ElectroSuisse 94, 3 (2003) 31-37
- [4] CIGRE Report 34-03, Communication requirements in terms of data flow within substations, December 1996 – published by CIGRE, Paris, 2001, Ref.No. 18
A summary of this report is available as paper K-P. Brand, Communication requirements in terms of data flow within substations, Electra 173, pages 73-85, August 1997
- [5] IEC 61850-5 Communication Networks and Systems in Substations - Part 5: Communication Requirements for Functions and Device Models (März 2003: FDIS)
- [6] IEC 61850-7-4 IEC 61850-5 Communication Networks and Systems in Substations
Part 7-4 Basic communication structure for substation and feeder equipment – Compatible logical node classes and data classes (März 2003: FDIS)
- [7] CIGRE SC B5 (former SC 34) Report TF 34.01 “Conformance Testing Guideline for Communication in Substations” – to be published 2003
- [8] IEC 61850-10 Communication Networks and Systems in Substations
Part 10:Conformance Testing (März 2003: CD)
- [9] J. Haude, A. Janz, Th. Rudolph, Th. Schäffler, H. Schubert
A pilot project for testing the standard drafts for open communication in substations – First experiences with the future standard IEC 61850
CIGRE 2000, Paper 34-109 (6 pages), Paris, September 2000
- [10] L.Andersson, K.P.Brand
The benefits of the coming standard IEC16850 for communication in substations
Southern African Power System Protection Conf., Johannesburg, 8-9 November 2000
- [11] L.Andersson, K.P.Brand, W.Wimmer
So aspects of migration from present solutions to SA systems based on the communication standard IEC61850
2nd International Conference on Integrated Protection, Control and Communication - Experience, Benefits and Trends, Session IV, Paper 4, New Delhi, India, 10-12 October 2001
- [12] L.Andersson, K.P.Brand, W.Wimmer
The communication standard IEC61850 supports flexible and optimised substation automation architectures

2nd International Conference on Integrated Protection, Control and Communication - Experience, Benefits and Trends, Session IV, Paper 3, New Delhi, India, 10-12 October 2001
- [13] L.Andersson, K.P.Brand, W.Wimmer
The Impact of the coming Standard IEC61850 on the Life-cycle of Open Communication Systems in Substations
Transmission and Distribution, D2001, Brisbane, Australia, 11-14 November 2001