

FNN-Hinweis



Anwendung der IEC 61850

Erstellung von Basic Application Profiles (BAP)

FNN

VDE

Impressum

© Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE (FNN)

Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

Telefon: + 49 (0) 30 3838687 0

Fax: + 49 (0) 30 3838687 7

E-Mail: fnn@vde.com

Internet: <http://www.vde.com/fnn>

Juli 2016

Anwendung der IEC 61850

Erstellung von Basic Application Profiles (BAP)

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Intention | 8 |
| 2 | Kontext | 9 |
| 3 | Erläuterung BAP/BAIOP | 10 |
| 3.1 | Basic Application Profile | 10 |
| 3.2 | Basic Application Interoperability Profile | 15 |
| 4 | Verwendete Methodik | 16 |
| 4.1 | Use Case | 16 |
| 4.2 | Technische Lösung in der textuellen Beschreibung | 16 |
| 4.3 | UML-Beschreibung | 16 |
| 4.3.1 | Komponentendiagramm | 16 |
| 4.3.2 | Komponente | 17 |
| 4.3.3 | Schnittstelle..... | 17 |
| 4.3.4 | Port | 17 |
| 4.4 | Sequenzdiagramm | 18 |
| 4.4.1 | Lebenslinie..... | 18 |
| 4.4.2 | Nachricht..... | 18 |
| 4.4.3 | Zustandsinvarianz..... | 18 |
| 5 | Randbedingungen..... | 19 |
| 5.1 | Allgemeine Festlegungen | 19 |
| 5.2 | Modellierung von externen Signalen | 19 |
| 5.3 | Beschreibung von Clients | 20 |
| 5.4 | Testen..... | 20 |
| 5.5 | Performance requirements | 21 |
| 6 | Use Cases | 22 |
| 6.1 | Use Case Steuerung von Schaltgeräten | 22 |
| 6.1.1 | Allgemein | 22 |
| 6.1.2 | Use Case Beschreibung | 22 |
| 6.1.3 | Decomposition | 22 |
| 6.1.4 | Teil Use Case Steuern, unverriegelt..... | 23 |
| 6.1.5 | Teil Use Case Verriegelung..... | 23 |
| 6.1.6 | Teil Use Case 1-aus-n | 29 |
| 6.2 | Use Case Migration IEC 60870-5-103 (Profilkonverter)..... | 34 |
| 6.2.1 | Allgemein | 34 |
| 6.2.2 | Use Case Beschreibung übergeordnet | 34 |
| 6.2.3 | Decomposition | 34 |
| 6.2.4 | Teil Use Case Beschreibung Schutzmeldungen | 34 |
| 6.2.5 | Teil Use Case Kombigerät..... | 38 |
| 6.2.6 | Teil Use Case Störschreibentsorgung..... | 41 |
| 6.2.7 | Teil Use Case Parametersatzumschaltung mit Umschalten von vorbereiteten Parametersätzen | 44 |
| 6.3 | Use Case Online-Schreiben von Parametern | 46 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.3.1 | Lösungsbeschreibung..... | 46 |
| 6.3.2 | Performance requirements | 46 |
| 6.3.3 | Infoobjekte Modell..... | 46 |
| 6.3.4 | Services | 46 |
| 6.3.5 | UML Beschreibung | 47 |
| 7 | Ausblick..... | 49 |
| 7.1 | Hinweis auf Funktionserweiterung durch BAP Kombination | 49 |
| 7.2 | Basic Service Profiles | 49 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Bild 1 | Methodik zur Definition von BAPs | 11 |
| Bild 2 | Zusammenwirken von BAPs | 12 |
| Bild 3 | Gesamtdarstellung des BAP Konzepts | 13 |
| Bild 4 | Vorteile des BAP Konzepts | 14 |
| Bild 5 | Komponentendiagramm | 16 |
| Bild 6 | Komponente | 17 |
| Bild 7 | Port | 17 |
| Bild 8 | Sequenzdiagramm | 18 |
| Bild 9 | Musteranlage | 24 |
| Bild 10 | Zentrale Anlagenverriegelung in dezidierte Feldeinheit | 24 |
| Bild 11 | Komponentendiagramm Verriegelung | 25 |
| Bild 12 | Sequenzdiagramm Verriegelung | 26 |
| Bild 13 | Normalablauf | 28 |
| Bild 14 | Komponentendiagramm - 1-aus-n Kontrolle | 29 |
| Bild 15 | Sequenzdiagramm - 1-aus-n Kontrolle | 30 |
| Bild 16 | Sequenzdiagramm - 1-aus-n Kontrolle Abbruch | 31 |
| Bild 17 | Abbruch | 32 |
| Bild 18 | Komponentendiagramm Störschreibentsorgung | 44 |
| Bild 19 | Sequenzdiagramm Störschreibentsorgung | 44 |
| Bild 20 | Komponentendiagramm Parametersatzumschaltung | 45 |
| Bild 21 | Sequenzdiagramm Parametersatzumschaltung | 46 |
| Bild 22 | Komponentendiagramm Online-Schreiben von Parametern | 47 |
| Bild 23 | Sequenzdiagramm Online-Schreiben von Parametern | 48 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabelle 1 | Check condition type | 23 |
| Tabelle 2 | Verwendete Logische Knoten | 35 |
| Tabelle 3 | Übergeordnete Schutzmeldungen | 35 |
| Tabelle 4 | Distanzschutz spezifische Meldungen | 36 |
| Tabelle 5 | Fehlerorter, Automatische Wiedereinschaltung, Erdschlusserfassung, LS-Versager | 36 |
| Tabelle 6 | CommonDataClasses (CDC) (DO-Types) | 38 |
| Tabelle 7 | Befehle und Rückmeldungen | 40 |
| Tabelle 8 | Betriebsmesswerte | 41 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---------|--|
| AFE | Automatische Frequenzentlastung |
| AWE | Automatische Wiedereinschaltung |
| BAP | Basic Application Profile |
| BAIOP | Basic Application Interoperability Profile |
| CENELEC | Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung |
| CIF | Central Interface Function / Zentrale Anlagenfunktion |
| DKE | Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE |
| ENTSO-E | European Network of Transmission System Operators |
| FNN | Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| IED | intelligentes elektronisches Gerät |
| LD | Logical Device |
| LN | Logical Node |
| SCL | Substation Configuration Language |
| SGCB | Setting Group Control Block |
| UCA | International Users Group, not-for-profit corporation |
| UML | Unified Modeling Language |

1 Intention

Seit der Veröffentlichung der IEC 61850 (2005) wird von verschiedenen Gruppen (FNN, DKE, ENTSO-E etc.) darauf hingewiesen, dass für einen effektiven Einsatz dieser Norm die Interoperabilität von Produkten und Lösungen für konkrete Aufgabenstellungen (Applikationen) zu verbessern sei. Die in der Norm beschriebenen Konformitätstests (Teil 10) bilden die grundlegende Basis für Interoperabilität. Die im Dezember 2012 erschienene FNN Anwenderempfehlung „IEC 61850 aus Anwendersicht“ [1] beschreibt weitergehende Anforderungen und Restriktionen. Die Freiheitsgrade der Norm (z. B. Funktionsverteilung und Informationsmodellierung, Auswahl unter verschiedenen Diensten für die Kommunikation von Informationen, Verwendung optionaler Informationsobjekte, verschiedene Objekte für Tests), aber auch unterschiedliche Interpretationen der Norminhalte führen allerdings zu Unterschieden bei der Implementierung der IEC 61850 in Produkten.

Dies wiederum erfordert einen hohen Engineeringaufwand in Projekten, z. B. bei der Auswahl geeigneter Geräte (z. B. von unterschiedlichen Herstellern), wenn diese in einem Gesamtsystem mit komplexen Applikationen (mit ihren Abläufen) interagieren sollen.

Diese oben genannten Hinweise wurden von IEC aufgegriffen. Es wird eine Publikation im Kontext der IEC 61850 erarbeitet, bei der die Interoperabilität sowohl in Bezug auf die Kommunikation als auch für die Applikationen durch die Einführung von BAP (Basic Application Profile) und BAIOP (Basic Application Interoperability Profile) verbessert bzw. sichergestellt werden soll.

Der vorliegende Hinweis stellt den derzeitigen Stand zum Thema BAP und BAIOP vor, die Begriffe werden erläutert, die Vorgehensweise bei der Erstellung aufgezeigt sowie die Methode an konkreten Beispielen aus Sicht des Expertennetzwerks „IEC 61850“ vorgestellt.

Dabei wurden bewusst Beispiele mit unterschiedlicher Charakteristik gewählt. So werden zum einen Applikationen mit einem hohen Kommunikationsbedarf zwischen Teilfunktionalitäten gezeigt (z. B. Verriegelung). Zum anderen werden auch einfache Modellierungsempfehlungen für reine Kommunikationsknotenfunktionen thematisiert (z. B. Schutzankopplung).

Die gezeigten Beispiele stellen aus Sicht der Autoren jeweils „eine“ praxisgerechte, technische Lösung der beschriebenen Anwendungsfälle – im folgenden Use Cases genannt – dar. Diese Beispiele haben aber keinen verpflichtenden Charakter, andere Lösungen können ebenfalls die Anforderungen erfüllen und auch normkonform sein.