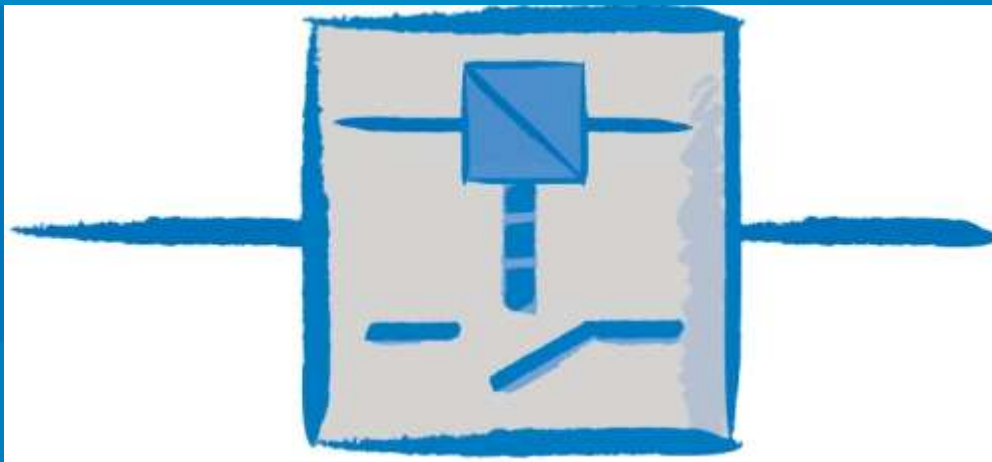


FNN-Hinweis



Lastenheft
Steuerbox
Funktionale und konstruktive Merkmale

Version 1.0

23. Februar 2018

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>

Februar 2018

Inhalt

1 Einführung	9
2 Abkürzungen und Begriffe	10
2.1 Hinweise zum Lastenheft.....	10
2.2 Abkürzungen.....	11
2.3 Begriffe.....	13
2.3.1 Fernsteuerbenutzer	13
2.3.2 Fernsteuereinheit.....	13
2.3.3 Kaskadierung.....	13
2.3.4 Steuerungsfunktionen.....	13
2.3.5 Schaltstufe.....	13
2.3.6 Default Stellung Schaltausgang	13
2.3.7 Fixe Codierung	13
2.3.8 Binäre Codierung.....	13
2.3.9 Koordinierungsfunktion auf Betriebsebene	13
2.3.10 Physische Betriebsbereitschaft	13
2.3.11 Zeitsynchronisation.....	14
2.3.12 Systemzeit	14
2.3.13 Transparenter Kommunikationskanal.....	14
2.4 Formulierungen.....	15
2.4.1 NICHT VORGESEHEN	15
2.4.2 NICHT ZULÄSSIG.....	15
2.4.3 KANN.....	15
2.4.4 SOLL	15
2.4.5 MUSS	15
3 Normative Verweise und Literaturhinweise	16
3.1 Allgemeines	16
3.2 Normen	16
3.3 Literaturhinweise.....	18
4 Anwendungsfeld	19
5 Überblick Gesamtarchitektur	20
5.1 Systemarchitektur des intelligenten Messsystems	20
5.2 Koordinierungsfunktion auf Betriebsebene.....	20
6 Konstruktive Anforderungen	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Basisanforderungen.....	21
6.2.1 Lebensdauer.....	21

6.2.2	Schutzart	21
6.2.3	Gehäuse und Materialien	21
6.3	Aufschriften und Kennzeichnungen	22
6.3.1	Informationen im sichtbaren Bereich	22
6.3.2	Informationen im nicht sichtbaren Bereich	22
6.3.3	Herstellerübergreifende Identifikationsnummer	23
6.4	Installation am Zählerplatz	24
6.4.1	Formfaktor	24
6.4.2	Anordnung / Funktionsflächen	25
6.4.3	Bauformen	26
6.4.4	Befestigung/ Montage	26
6.4.5	Anschluss der Spannungsversorgung	27
6.5	Kontrollleuchten/ Anzeigen	28
6.6	Ethernet	28
6.7	Ausgänge	29
6.8	Anforderungen an die Anschlusstechnik	29
6.9	Eingänge	30
6.10	Manipulation	30
7	Funktionale Anforderungen	32
7.1	Basisanforderungen	32
7.1.1	Systeminformationen	32
7.1.2	IT-Sicherheitsmerkmale	32
7.1.2.1	Vorgabe der kryptographischen Primitive	32
7.1.2.2	Vorgabe der kryptographische Algorithmen	33
7.1.2.3	Vorgabe an die Zufallszahlen	33
7.1.2.4	Übersicht Zertifikate	33
7.1.3	IT Sicherheitsfunktionen	36
7.1.3.1	Signaturerzeugung und -prüfung einer Firmware	36
7.1.3.2	Signaturerzeugung und -prüfung eines Parametersatzes	36
7.1.4	Adressierung und Authentifizierung	37
7.1.4.1	HKS 3 mit statischer Adressvergabe	37
7.1.4.2	HKS 3 mit dynamischer Adressvergabe	37
7.1.4.3	HKS 4/5 mit statischer Adressvergabe	37
7.1.4.4	HKS 4/5 mit dynamischer Adressvergabe	37
7.1.4.5	Authentifizierung	37
7.1.5	Kommunikation	38
7.1.6	Zeitfunktionen	39
7.1.7	Updates	40

7.1.7.1	Allgemeine Anforderungen	40
7.1.7.2	Update-Übertragung	41
7.1.7.3	Update-Prüfung	41
7.1.7.4	Update-Aktivierung	42
7.1.8	Systemneustart	44
7.1.9	Integrierte Statusanzeigen	44
7.2	Steuerungsfunktionen	46
7.2.1	Priorisierung	46
7.2.2	Allgemein Anforderungen	48
7.2.3	System Reserve	48
7.2.4	Schaltprogramm	48
7.2.5	Wischerbefehl	49
7.2.6	Direktbefehl	49
7.2.7	Notbefehl	49
7.2.8	Kommunikationsausfall	50
7.2.9	Softstart	50
7.3	Systemfunktionen	52
7.3.1	Netzabschaltung	52
7.3.2	Netzwiederkehr	52
7.3.3	Ausfall der Kommunikationsverbindungen	53
7.3.4	Zuordnung der Relais	54
7.3.4.1	Fixe Codierung	54
7.3.4.2	Binäre Codierung	55
7.3.5	Relais-Test	55
7.3.6	Recuperation	56
7.3.7	Benutzerschnittstelle	56
7.4	Parametersatz	57
7.4.1	Parametersatz System	57
7.4.2	Parametersatz Steuerungsfunktionen	59
7.5	Protokollierung	61
7.5.1	Betriebslogbuch	61
7.5.2	Systemlogbuch	62
8	IEC 61850 – Umsetzung für FNN Steuerbox	65
8.1	Anwendung IEC 61850	65
8.1.1	Aufteilung Geräte- und Steuerungsfunktionen	65
8.1.2	Abbildung Steuerungsfunktionen im LD CLS	66
8.1.2.1	Fahrpläne	66
8.1.2.2	System Reserve	67

8.1.2.3	Schaltprogramm (EMT)	67
8.1.2.4	Wischerbefehl (EMT).....	67
8.1.2.5	Direktbefehl (EMT)	67
8.1.2.6	Softstart	68
8.1.2.7	Wischerbefehl (VNB).....	68
8.1.2.8	Direktbefehl (VNB).....	68
8.1.2.9	System Kommunikationsausfall	68
8.1.2.10	Notbefehl (VNB)	68
8.2	Beschreibung Datenmodell.....	68
8.2.1	Datenmodell Logisches Gerät STB	68
8.2.2	Datenmodell Logisches Gerät CLS	69
8.2.2.1	Logischer Knoten LLN0	69
8.2.2.2	Logischer Knoten LPHD	71
8.2.2.3	Logischer Knoten MMXU001.....	71
8.2.2.4	Logischer Knoten Softstart_GGIO001.....	72
8.2.2.5	Logischer Knoten ActPow_GGIO001.....	73
8.2.2.6	Logischer Knoten ActPow_FSCC001	74
8.2.2.7	Logischer Knoten FSCHxxx	75
8.3	Verarbeitung Zeitstempel.....	77
8.4	Unterstützte Common Data Classes (CDC).....	78
8.5	Unterstützte Logical Nodes (LN)	78
8.6	Dienste.....	79
8.7	Kommunikation	80
8.7.1	IEC 61850-8-1	81
8.7.2	IEC 61850-8-2	81
8.8	Protokollierung.....	82
	Liste der Requirements	83

Bildverzeichnis

<i>Bild 1: Systemarchitektur (Quelle: BSI).....</i>	20
<i>Bild 3: Kennzeichnung und Aufschriften (nicht maßstabsgetreu)</i>	23
<i>Bild 4: Kodierung für die Adressierungs-Variante DIN 43863-5 (informativ).....</i>	24
<i>Bild 5: Maße einer Steuerbox.....</i>	25
<i>Bild 6: Funktionsflächen der Steuerbox (nicht maßstabsgetreu)</i>	25
<i>Bild 7: Buchsenstecker und Stiftstecker für die Versorgung von Modulen (Kontakt-Anzahl nur informativ).....</i>	27
<i>Bild 8: Elektrische Belegung zur Versorgung von Modulen</i>	28
<i>Bild 9: Wechsel Kommunikations-Zertifikat.....</i>	35
<i>Bild 10: Bereitstellung Kommunikationszertifikat</i>	38
<i>Bild 11: Update-Übertragung.....</i>	41
<i>Bild 12: Update-Prüfung</i>	42
<i>Bild 13: Update-Aktivierung.....</i>	43
<i>Bild 14: Softstart-Verhalten</i>	51
<i>Bild 15: Modellierung Logische Geräte (LD)</i>	65

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Vorbehalt Änderungen / Erweiterungen</i>	10
<i>Tabelle 2: Kryptographische Primitive.....</i>	32
<i>Tabelle 3: Systemparameter Netzwerkschnittstelle</i>	57
<i>Tabelle 4: Systemparameter IEC 61850 Kommunikation 1</i>	58
<i>Tabelle 5: Systemparameter IEC 61850 Kommunikation 2</i>	58
<i>Tabelle 6: Systemparameter NTP Kommunikation.....</i>	58
<i>Tabelle 7: Systemparameter Stellung Schaltausgänge</i>	59
<i>Tabelle 8: System-Parametersatz Update</i>	59
<i>Tabelle 9: Parametersatz Steuerungsfunktionen</i>	60
<i>Tabelle 10: Betriebsinformationen.....</i>	62
<i>Tabelle 11: Systeminformationen.....</i>	63
<i>Tabelle 12: Übersicht Fahrpläne für logisches Gerät CLS.....</i>	66
<i>Tabelle 13: Datenobjekte und Datenattribute LLNO.....</i>	70
<i>Tabelle 14: Definition Datenmodell</i>	70
<i>Tabelle 15: Datenobjekte und Datenattribute LPHD.....</i>	71
<i>Tabelle 16: Datenobjekte und Datenattribute MMXU001.....</i>	71
<i>Tabelle 17: Datenobjekte und Datenattribute Softstart_GGIO001.....</i>	72
<i>Tabelle 18: Datenobjekte und Datenattribute ActPow_GGIO001.....</i>	73
<i>Tabelle 19: Datenobjekte und Datenattribute ActPow_FSCC001</i>	74
<i>Tabelle 20: Datenobjekte und Datenattribute FSCHxxx</i>	75
<i>Tabelle 21: Übersicht IEC 61850-Dienste.....</i>	79

1 Einführung

In Deutschland gibt es über 1.000 Energielieferanten und über 800 Verteilnetzbetreiber, die in den nächsten Jahren mit der Anpassung der Steuerung, vor allem von Nachtspeichern, Wärmepumpen, EEG-Anlagen und Elektromobilität konfrontiert werden. In Summe werden damit zukünftig Anlagen im zweistelligen Gigawatt-Bereich über alle Spannungsebenen hinweg gesteuert. In der Niederspannung sind folgende Teilaspekte relevant.

- **Steuerungsfunktionen:**
Die Realisierung einer netzdienlichen Steuerung dient in erster Linie dem Ersatz der heutigen Heizungssteuerung (Nachtspeicher, Wärmepumpen, Warmwasser) durch das intelligente Messsystem und unterliegt u. a. den Anforderungen einer autarken und zuverlässigen Schaltprogrammsteuerung sowie einer zeitsynchronen Tarifierung.
- **Steuern einer Einzelanlage Last/Erzeuger in kurzer Zeit:**
Die Steuerung von einzelnen Lasten und Erzeugern in der Niederspannung kann durch externe Marktteilnehmer über eine Koordinierungsfunktion auf Betriebsebene erfolgen und ist i.d.R. als unkritisch zu bewerten.
- **Steuerung von Anlagengruppen in kurzer Zeit:**
Die Steuerung von Lasten und Erzeugern in der Niederspannung kann durch Gruppierung der Anlagen zu erhöhten Anforderungen führen. Dies kann bei kritischen Netzsituationen erforderlich werden. Entsprechend sind dabei erweiterte Maßnahmen in der Steuerungsarchitektur zu treffen.

Bei der Umsetzung netzkritischer Anwendungsfälle müssen erweiterte Anforderungen an das Kommunikations- und Steuerungssystem berücksichtigt werden, wie bspw. Priorisierung, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit sowie Schutzanforderungen an die kritische Infrastruktur.

Mit der Priorisierung auf die Anwendungsfälle zur Ablösung der Rundsteuertechnik fokussiert sich das VDE|FNN auf die größte Menge der Steuerungsanwendungen. Die zukünftige Weiterentwicklung für weitere Anwendungsfälle ist vorgesehen.

Das Lastenheft Steuerbox liefert die erste Grundlage für ein standardisiertes Steuerungssystem, das in der Architektur des intelligenten Messsystems betrieben werden kann. Nur durch ein hohes Maß an Standardisierung können die volkswirtschaftlichen Aufwendungen für den Rollout und langfristigen Betrieb von Steuerboxen minimiert werden.

Hinweis: Das vorliegende Lastenheft referenziert an ausgewählten Stellen auf Anforderungen in bestehenden Lastenheften des VDE|FNN. Um das Lesen zu erleichtern, wurden z. T. Texte übernommen. Verbindlich sind bei der Umsetzung die aktuellen Versionen der referenzierten Lastenhefte.

Entsprechend des technischen Fortschritts und der jeweils möglichen Vereinbarungen über Festlegungen weiterer Komponenten eines Steuerungssystems ist die Veröffentlichung angepasster Fassungen dieses Lastenhefts vorgesehen.