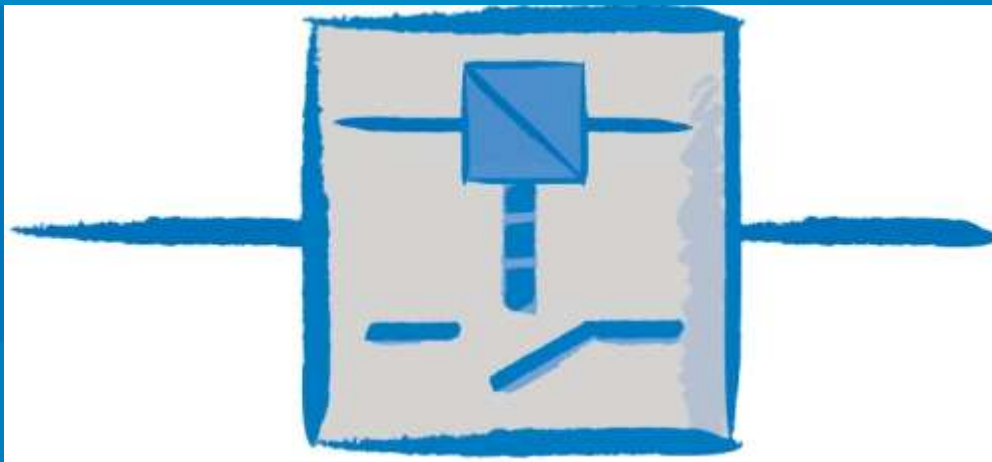


# FNN-Hinweis



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](mailto:fnn@vde.com)

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

Februar 2018

## Inhalt

<b>1 Einführung .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Abkürzungen und Begriffe .....</b>	<b>10</b>
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
<b>3 Normative Verweise und Literaturhinweise .....</b>	<b>16</b>
3.1 Allgemeines .....	16
3.2 Normen .....	16
3.3 Literaturhinweise.....	18
<b>4 Anwendungsfeld .....</b>	<b>19</b>
<b>5 Überblick Gesamtarchitektur .....</b>	<b>20</b>
5.1 Systemarchitektur des intelligenten Messsystems .....	20
5.2 Koordinierungsfunktion auf Betriebsebene.....	20
<b>6 Konstruktive Anforderungen .....</b>	<b>21</b>
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
<b>7</b>	<b>Funktionale Anforderungen .....</b>	<b>32</b>
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
<b>8</b>	<b>IEC 61850 – Umsetzung für FNN Steuerbox .....</b>	<b>65</b>
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
	<b>Liste der Requirements .....</b>	<b>83</b>

## 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.