



# **Lastenheft Steuerbox**

## **Funktionale und konstruktive Merkmale**

**Version 1.3**

**29.Juli 2021**

## 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>

Dezember 2020

## Inhalt

<b>1 Einführung .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Dokumentenhistorie.....</b>	<b>12</b>
<b>3 Abkürzungen und Begriffe .....</b>	<b>13</b>
3.1 Hinweise zum Lastenheft.....	13
3.2 Abkürzungen.....	14
3.3 Begriffe.....	16
3.3.1 Fernsteuerbenutzer .....	16
3.3.2 Fernsteuereinheit.....	16
3.3.3 Kaskadierung.....	16
3.3.4 Steuerungsfunktionen.....	16
3.3.5 Schaltstufe.....	16
3.3.6 Default Stellung Schaltausgang .....	16
3.3.7 Fixe Codierung .....	16
3.3.8 Binäre Codierung.....	16
3.3.9 Koordinierungsfunktion auf Betriebsebene .....	16
3.3.10 Physische Betriebsbereitschaft .....	16
3.3.11 Zeitsynchronisation.....	17
3.3.12 Systemzeit.....	17
3.3.13 Transparenter Kommunikationskanal.....	17
3.3.14 Steuerbare Einheit.....	17
3.4 Formulierungen.....	18
3.4.1 NICHT VORGESEHEN .....	18
3.4.2 NICHT ZULÄSSIG .....	18
3.4.3 KANN.....	18
3.4.4 SOLL .....	18
3.4.5 MUSS .....	18
<b>4 Normative Verweise und Literaturhinweise .....</b>	<b>19</b>
4.1 Allgemeines .....	19
4.2 Normen .....	19
4.3 Literaturhinweise.....	21
<b>5 Anwendungsfeld .....</b>	<b>23</b>
<b>6 Überblick Gesamtarchitektur .....</b>	<b>24</b>
6.1 Systemarchitektur des intelligenten Messsystems .....	24
6.2 Koordinierungsfunktion auf Betriebsebene.....	24
<b>7 Konstruktive Anforderungen .....</b>	<b>25</b>
7.1 Allgemeines .....	25

7.2	Spannungsversorgung.....	25
7.3	Basisanforderungen.....	25
7.3.1	Lebensdauer.....	25
7.3.2	Schutzart .....	26
7.3.3	Gehäuse und Materialien .....	26
7.4	Aufschriften und Kennzeichnungen.....	26
7.4.1	Informationen im sichtbaren Bereich.....	26
7.4.2	Informationen im nicht sichtbaren Bereich .....	27
7.4.3	Herstellerübergreifende Identifikationsnummer .....	28
7.5	Installation am Zählerplatz.....	28
7.5.1	Formfaktor .....	28
7.5.2	Anordnung / Funktionsflächen.....	29
7.5.3	Bauformen .....	30
7.5.4	Befestigung/ Montage .....	30
7.5.5	Anschluss der Spannungsversorgung.....	31
7.6	Kontrollleuchten/ Anzeigen .....	32
7.7	Ethernet .....	32
7.8	Ausgänge.....	32
7.9	Anforderungen an die Anschlusstechnik .....	33
7.10	Eingänge.....	33
7.11	Manipulation .....	34
<b>8</b>	<b>Funktionale Anforderungen .....</b>	<b>35</b>
8.1	Basisanforderungen.....	35
8.1.1	Systeminformationen.....	35
8.1.2	IT-Sicherheitsmerkmale .....	35
8.1.2.1	Vorgabe der kryptographischen Primitive .....	35
8.1.2.2	Vorgabe der kryptographische Algorithmen .....	36
8.1.2.3	Vorgabe an die Zufallszahlen.....	36
8.1.2.4	Übersicht Zertifikate.....	36
8.1.3	IT Sicherheitsfunktionen.....	39
8.1.3.1	Signaturerzeugung und -prüfung einer Firmware.....	39
8.1.3.2	Signaturerzeugung und -prüfung eines Parametersatzes.....	40
8.1.4	Adressierung und Authentifizierung .....	40
8.1.4.1	HKS 3 mit statischer Adressvergabe.....	40
8.1.4.2	HKS 3 mit dynamischer Adressvergabe.....	40
8.1.4.3	HKS 4/5 mit statischer Adressvergabe.....	41
8.1.4.4	HKS 4/5 mit dynamischer Adressvergabe.....	41
8.1.4.5	Authentifizierung.....	41

8.1.5	Kommunikation .....	41
8.1.6	Zeitfunktionen .....	42
8.1.7	Updates .....	43
8.1.7.1	Allgemeine Anforderungen .....	43
8.1.7.2	Update-Übertragung .....	44
8.1.7.3	Update-Prüfung .....	45
8.1.7.4	Update-Aktivierung .....	46
8.1.8	Systemneustart .....	49
8.1.9	Integrierte Statusanzeigen .....	49
8.2	Steuerungsfunktionen .....	51
8.2.1	Anwendungsfälle .....	51
8.2.2	Priorisierung .....	51
8.2.3	Allgemein Anforderungen .....	53
8.2.4	System Reserve .....	54
8.2.5	Schaltprogramm .....	54
8.2.6	Wischerbefehl .....	55
8.2.7	Direktbefehl .....	55
8.2.8	Notbefehl .....	56
8.2.9	Kommunikationsausfall .....	56
8.2.10	Softstart .....	56
8.3	Systemfunktionen .....	58
8.3.1	Netzabschaltung .....	58
8.3.2	Netzwiederkehr .....	58
8.3.3	Ausfall der Kommunikationsverbindungen .....	59
8.3.4	Zuordnung der Relais .....	59
8.3.4.1	Fixe Codierung .....	60
8.3.4.2	Binäre Codierung .....	61
8.3.5	Relais-Test .....	61
8.3.6	Recuperation .....	62
8.3.7	Benutzerschnittstelle .....	62
8.4	Parametersatz .....	63
8.4.1	Parametersatz System .....	63
8.4.2	Parametersatz Steuerungsfunktionen .....	66
8.4.3	Formatvorgaben .....	68
8.5	Protokollierung .....	68
8.5.1	Betriebslogbuch .....	69
8.5.2	Systemlogbuch .....	70
9	<b>IEC 61850 – Umsetzung für FNN Steuerbox .....</b>	<b>73</b>

9.1	Anwendung IEC 61850.....	73
9.1.1	Aufteilung Geräte- und Steuerungsfunktionen .....	73
9.1.2	Abbildung Administrationsfunktionen im LD STB.....	74
9.1.3	Abbildung Steuerungsfunktionen im LD CLS.....	74
9.1.3.1	Fahrpläne.....	75
9.1.3.2	System Reserve .....	76
9.1.3.3	Schaltprogramm (EMT) .....	76
9.1.3.4	Wischerbefehl (EMT).....	76
9.1.3.5	Direktbefehl (EMT) .....	76
9.1.3.6	Softstart .....	77
9.1.3.7	Wischerbefehl (VNB).....	77
9.1.3.8	Direktbefehl (VNB).....	77
9.1.3.9	System Kommunikationsausfall .....	77
9.1.3.10	Notbefehl (VNB) .....	77
9.2	Beschreibung Datenmodell.....	77
9.2.1	Unterstützte Datenmodelle.....	77
9.2.2	Datenmodell Logisches Gerät STB.....	78
9.2.2.1	Logischer Knoten LLN0.....	78
9.2.2.2	Logischer Knoten LPHD .....	79
9.2.2.3	Logische Knoten (S1,S2,W3,W4)_XSWI .....	81
9.2.2.4	Logischer Knoten Test_GGIO .....	82
9.2.2.5	Logischer Knoten Manip_GGIO .....	83
9.2.2.6	Logischer Knoten CommFail_GGIO.....	84
9.2.2.7	Logischer Knoten LTMS .....	85
9.2.2.8	Logischer Knoten LCMS (Certificate Management).....	86
9.2.2.9	Logischer Knoten LDMS (Device Management) .....	88
9.2.3	Datenmodell Logisches Gerät CLS .....	91
9.2.3.1	Logischer Knoten LLN0.....	91
9.2.3.2	Logischer Knoten LPHD .....	92
9.2.3.3	Logischer Knoten MMXU001.....	92
9.2.3.4	Logischer Knoten Softstart_GGIO001.....	93
9.2.3.5	Logischer Knoten ActPow_GGIO001.....	94
9.2.3.6	Logischer Knoten ActPow_GGIO002.....	95
9.2.3.7	Logischer Knoten ActPow_FSCC001, WLod_FSCC001, WGN_FSCC001 .....	98
9.2.3.8	Logischer Knoten FSCHxxx .....	99
9.2.3.9	Logischer Knoten FailSafe_GGIO001.....	103
9.2.3.10	Logischer Knoten DERRtg_GGIO001 .....	105
9.3	Verarbeitung Zeitstempel.....	107
9.4	Unterstützte Common Data Classes (CDC).....	107

9.5	Unterstützte Logical Nodes (LN)	108
9.6	Dienste	109
9.7	Kommunikation	110
9.7.1	IEC 61850-8-1	110
9.7.2	IEC 61850-8-2	111
9.8	Protokollierung	111
<b>10</b>	<b>Digitale Schnittstelle</b>	<b>112</b>
10.1	Funktionale Anforderungen	112
10.1.1	Anwendungsfall Anlagendaten	112
10.1.2	Anwendungsfall Wirkleistungsbegrenzung	113
10.1.3	Transparenter Kommunikationskanal zwischen Anlage und EMT	113
10.2	Technische Anforderungen	114
10.3	Sicherheitsanforderungen	114
A.1	Einleitung	115
A.2	Abkürzungen und Begriffe	115
A.2.1	Abkürzungen	115
A.2.2	Begriffe	116
A.2.2.1	SHIP-konform	116
A.2.2.2	SHIP-kompatibel	116
A.3	Normative Verweise	116
A.4	SHIP-Kommunikationsprotokoll	116
A.5.1	Use Cases "Limitation of Power Consumption"/"Limitation of Power Production" (LPC/LPP)	118
A.5.1.1	Beschreibung	118
A.1.1	Use Case "Monitoring of Power Consumption" (MPC)	123
A.1.1.1	Beschreibung	123
A.1.1.2	Funktion Übertragung Prozesswerte	123
A.1.2	Use Case "Monitoring of Grid Connection Point" (MGCP)	124
A.1.2.1	Beschreibung	124
A.1.2.2	Funktion Übertragung Prozesswerte	124
A.6	Erweiterungen Parametersatz	126
A.7	Sicherheitsanforderungen	126
A.7.1	Kryptographische Vorgaben	126
A.7.2	Sicherheitsanforderungen Zertifikate	126
A.7.3	Sicherheitsanforderungen Kommunikation	127
A.7.4	Sicherheitsanforderungen Inbetriebnahme	127
B.1	Einleitung	130
B.2	Abkürzungen und Begriffe	130

B.2.1	Abkürzungen .....	130
B.2.2	Begriffe .....	131
B.3	Normative Verweise.....	131
B.4	KNX-Kommunikationsprotokoll.....	131
B.5	KNX-Anwendungsprotokoll.....	133
B.5.1	Funktionsblock "Limitation of Power Consumption" (LPC)/Limitation of Power Production (LPP) .....	133
B.5.2	Abbildung IEC 61850.....	139
B.6	Sicherheitsanforderungen.....	140
B.6.1	Kryptographische Vorgaben.....	140
B.6.2	Sicherheitsanforderungen Zertifikate .....	140
B.6.3	Sicherheitsanforderungen Kommunikation .....	141
B.6.4	Sicherheitsanforderungen Inbetriebnahme .....	141



## Bildverzeichnis

<i>Bild 1: Systemarchitektur (Quelle: BSI).....</i>	<i>24</i>
<i>Bild 2: Kennzeichnung und Aufschriften (nicht maßstabsgetreu) .....</i>	<i>27</i>
<i>Bild 3: Kodierung für die Adressierungs-Variante DIN 43863-5 (informativ).....</i>	<i>28</i>
<i>Bild 4: Maße einer Steuerbox.....</i>	<i>29</i>
<i>Bild 5: Funktionsflächen der Steuerbox (nicht maßstabsgetreu) .....</i>	<i>29</i>
<i>Bild 6: Buchsenstecker für die Versorgung von Modulen .....</i>	<i>31</i>
<i>Bild 7: Elektrische Belegung zur Versorgung von Modulen .....</i>	<i>31</i>
<i>Bild 8: Bereitstellung Kommunikationszertifikat (Erstauslieferung).....</i>	<i>38</i>
<i>Bild 9: Wechsel Kommunikations-Zertifikat.....</i>	<i>39</i>
<i>Bild 10: Übertragung der Firmware Datenpakete.....</i>	<i>44</i>
<i>Bild 11: Update-Übertragung.....</i>	<i>45</i>
<i>Bild 12: Update-Prüfung .....</i>	<i>46</i>
<i>Bild 13: Update-Aktivierung.....</i>	<i>48</i>
<i>Bild 14: Beispiel von einer Abfolge von Steuerungsfunktionen.....</i>	<i>53</i>
<i>Bild 15: Softstart-Verhalten .....</i>	<i>57</i>
<i>Bild 16: Modellierung Logische Geräte (LD) .....</i>	<i>73</i>
<i>Bild 17: Systemaufbau Digitale Schnittstelle.....</i>	<i>115</i>
<i>Bild 18: High-Level Use Case Limitation of Power Consumption - Funktionalität im Überblick..</i>	<i>118</i>
<i>Bild 19: High-Level Use Case Monitoring of Power Consumption - Funktionalität im Überblick</i>	<i>123</i>
<i>Bild 20: High-Level Use Case Monitoring of Power Consumption - Funktionalität im Überblick</i>	<i>124</i>
<i>Bild 21: Ablauf Inbetriebnahme Angabe der steuerbaren Einheit.....</i>	<i>128</i>
<i>Bild 22: Ablauf Inbetriebnahme Auswahl steuerbare Einheit.....</i>	<i>129</i>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsführung .....	12
Tabelle 2: Vorbehalt Änderungen / Erweiterungen .....	13
Tabelle 3: Kryptographische Primitive.....	35
Tabelle 4: Systemparameter Netzwerkschnittstelle .....	63
Tabelle 5: Systemparameter IEC 61850 Kommunikation 1 .....	64
Tabelle 6: Systemparameter IEC 61850 Kommunikation 2 .....	64
Tabelle 7: Systemparameter NTP Kommunikation.....	65
Tabelle 8: Systemparameter Stellung Schaltausgänge (alle Ausführungsvarianten der Relais) .	65
Tabelle 9: System-Parametersatz Update .....	65
Tabelle 10: System-Parametersatz Testtaste .....	66
Tabelle 11: Parametersatz Steuerungsfunktionen.....	66
Tabelle 12: Betriebsinformationen.....	69
Tabelle 13: Systeminformationen.....	70
Tabelle 14: Übersicht Fahrpläne für logisches Gerät CLS.....	75
Tabelle 15: Definition Datenmodell .....	78
Tabelle 16: Datenobjekte und Datenattribute LLN0.....	79
Tabelle 17: Datenobjekte und Datenattribute LPHD.....	80
Tabelle 18: Datenobjekte und Datenattribute XSWI .....	81
Tabelle 19: Datenobjekte und Datenattribute Test_GGIO .....	83
Tabelle 20: Datenobjekte und Datenattribute Manip_GGIO .....	84
Tabelle 21: Datenobjekte und Datenattribute CommFail_GGIO.....	85
Tabelle 22: Datenobjekte und Datenattribute LTMS.....	85
Tabelle 23: Datenobjekte und Datenattribute LCMS.....	87
Tabelle 24: Datenobjekte und Datenattribute LDMS.....	89
Tabelle 25: Datenobjekte und Datenattribute MMXU001.....	93
Tabelle 26: Datenobjekte und Datenattribute Softstart_GGIO001.....	93
Tabelle 27: Datenobjekte und Datenattribute ActPow_GGIO001.....	95
Tabelle 28: Datenobjekte und Datenattribute ActPow_FSCC001 .....	99
Tabelle 29: Datenobjekte und Datenattribute FSCHxxx .....	100
Tabelle 30: Datenobjekte und Datenattribute FailSafe_GGIO001.....	103
Tabelle 31: Datenobjekte und Datenattribute DERRtg_GGIO001.....	106
Tabelle 32: Übersicht IEC 61850-Dienste.....	109
Tabelle 33: Abbildung EEBUS/IEC 61850 LPC .....	124
Tabelle 34: Abbildung EEBUS/IEC 61850 für MPC/MGCP .....	126