Spezifikation Syna-FW-Schnittstelle (2. Generation)

Stand: 29. Juli 2025

Fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungsanlagen, Speichern und steuerbaren Lasten in der Mittelspannungsebene (10 kV / 20 kV)

Ankopplung über IEC 60870-5-101 **(V24)**

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Eigentums- und Verfügungsbereichgrenze 3
3. Allgemeine Anforderungen 4
3.1. Befestigungen und Anschlüsse 4
3.2. Aufstellung und Montage der Syna-FW-Schnittstelle 4
3.3. Gleichspannungsversorgung 5
3.4. Externe Antenne 5
3.5. RJ45-Stecker für serielle Schnittstelle 5
3.6. Selbstüberwachung 5
4. Serielle Kundenschnittstelle (IEC 60870-5-101) 7
4.1. Konfiguration der Schnittstelle der Anlagensteuerung (Fernwirkgerät auf Kundenseite) 7
4.1.1. System oder Gerätefunktionen: 7
4.1.2. Netz-Konfiguration 7
4.1.3. Verbindungsschicht 7
4.1.4. Anwendungsschicht 8
4.1.5. Auswahl aus den genormten ASDU´s 9
4.1.6. Grundlegende Anwendungsfunktionen 12
4.2. Signalumfang 13
5. Anschlussprozess und Termine 15
6. Ergänzende Hinweise zur Inbetriebsetzung 17
7. Literaturverzeichnis 18

1. Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die fernwirktechnische Anbindung von dezentralen Erzeugungsanlagen, Speichern und steuerbaren Lasten im 10 / 20kV Netz der Syna GmbH, nachfolgend mit Syna bezeichnet, über **Fernwirktechnik (FW).**

Die Notwendigkeit einer fernwirktechnischen Anbindung ergibt sich für folgende Funktionsbereiche:

- Netzbetriebliche Zwecke: Übertragung von Rückmeldungen über die Anlagenverfügbarkeit und das Primärenergieangebot, Betriebsmesswerten sowie Steuerung der Blindleistungsbereitstellung
- Einspeisemanagement gem. EEG bei Erzeugungsanlagen und Speicher: Übertragung von Sollwertvorgaben für die Wirkleistungseinspeisung sowie von Messwerten für die Ist-Leistungserfassung
- Steuerbare Lasten: Übertragung von Sollwertvorgaben für die Wirkleistungseinspeisung sowie von Messwerten für die Ist-Leistungserfassung

Die zuvor genannten Funktionsbereiche werden durch eine spezielle technische Einrichtung, **nachfolgend mit Syna-FW-Schnittstelle bezeichnet**, zur Verfügung gestellt.

Unter der Syna-FW-Schnittstelle sind sowohl die elektrischen, fernwirktechnischen Komponenten wie auch der zugehörige FW-Schrank zu verstehen.

Die Syna-FW-Schnittstelle steht im Eigentum des Betreibers der Kundenanlage und ist von diesem zu beschaffen. **Die Syna-FW-Schnittstelle wird parametriert und gehärtet ausgeliefert**.

Die Syna-FW-Schnittstelle ist durch den Betreiber in der Anlage zu montieren, anzuschließen und in Betrieb zu nehmen.

Die Syna-FW-Schnittstelle wird an die fernwirktechnische Einrichtung der Erzeugungsanlage, des Speichers oder der steuerbaren Last angebunden. **Diese anlagenseitige, fernwirktechnische Einrichtung wird nachfolgend mit Anlagensteuerung** bezeichnet. Sie ist durch den Betreiber gemäß dieser Spezifikation zu parametrieren und anzuschließen.

2. Eigentums- und Verfügungsbereichgrenze

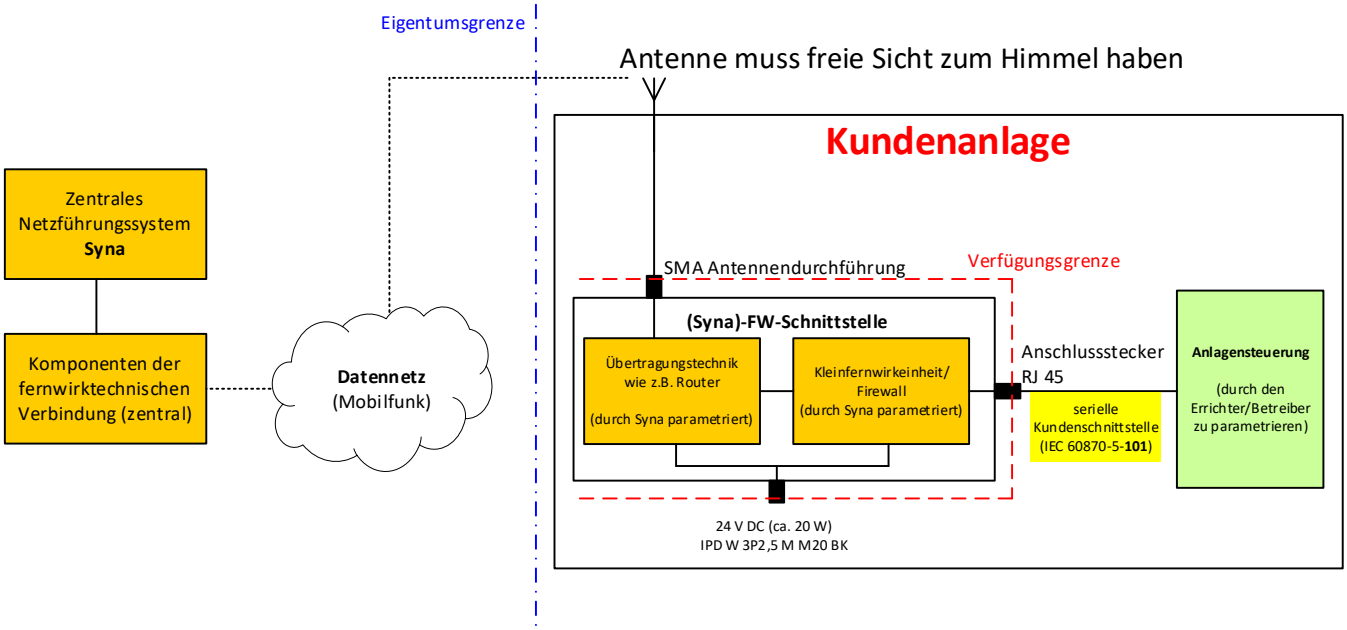


Abbildung 1: Eigentums-, Verfügungsgrenzen und Schnittstellen

Aufgrund des Einsatzes eines IP-basierten Übertragungsprotokolls zwischen dem zentralen Netzführungssystem der Syna und der Syna-FW-Schnittstelle werden erhöhte Anforderungen an diese Komponenten gestellt.

Diese Anforderungen ergeben sich aus dem BDEW-White Paper „Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme“. Hierdurch wird das Kommunikationsnetz der Syna vor Fremdzugriffen geschützt. Daher werden alle Funktionen, die zur Aufrechterhaltung der Sicherheit erforderlich sind, innerhalb der Syna- FW-Schnittstelle angeordnet. Die Anlagensteuerung ist somit entkoppelt und kann auf Basis der zu Grunde liegenden Protokollfestlegung durch den Betreiber selbständig aufgebaut und betrieben werden.

Daher schließt die Verfügungsbereichsgrenze das Kleinfernwirkgerät und den Router ein. Die Eigentums- und die Verfügungsbereichsgrenze sind in der Abbildung 1 dargestellt.

Die Syna-FW-Schnittstelle wird in einem Schrank ausgeliefert. Die Schnittstellen sind per Stecker aus dem Schrank rausgeführt. Aus Sicherheitsgründen erhält der Schrank eine Schließung und darf nur von Syna-Mitarbeitern oder Bevollmächtigen geöffnet werden. Eine Öffnung des Schranks für die Montage sowie die Inbetriebsetzung ist nicht notwendig.

3. Allgemeine Anforderungen

3.1. Befestigungen und Anschlüsse

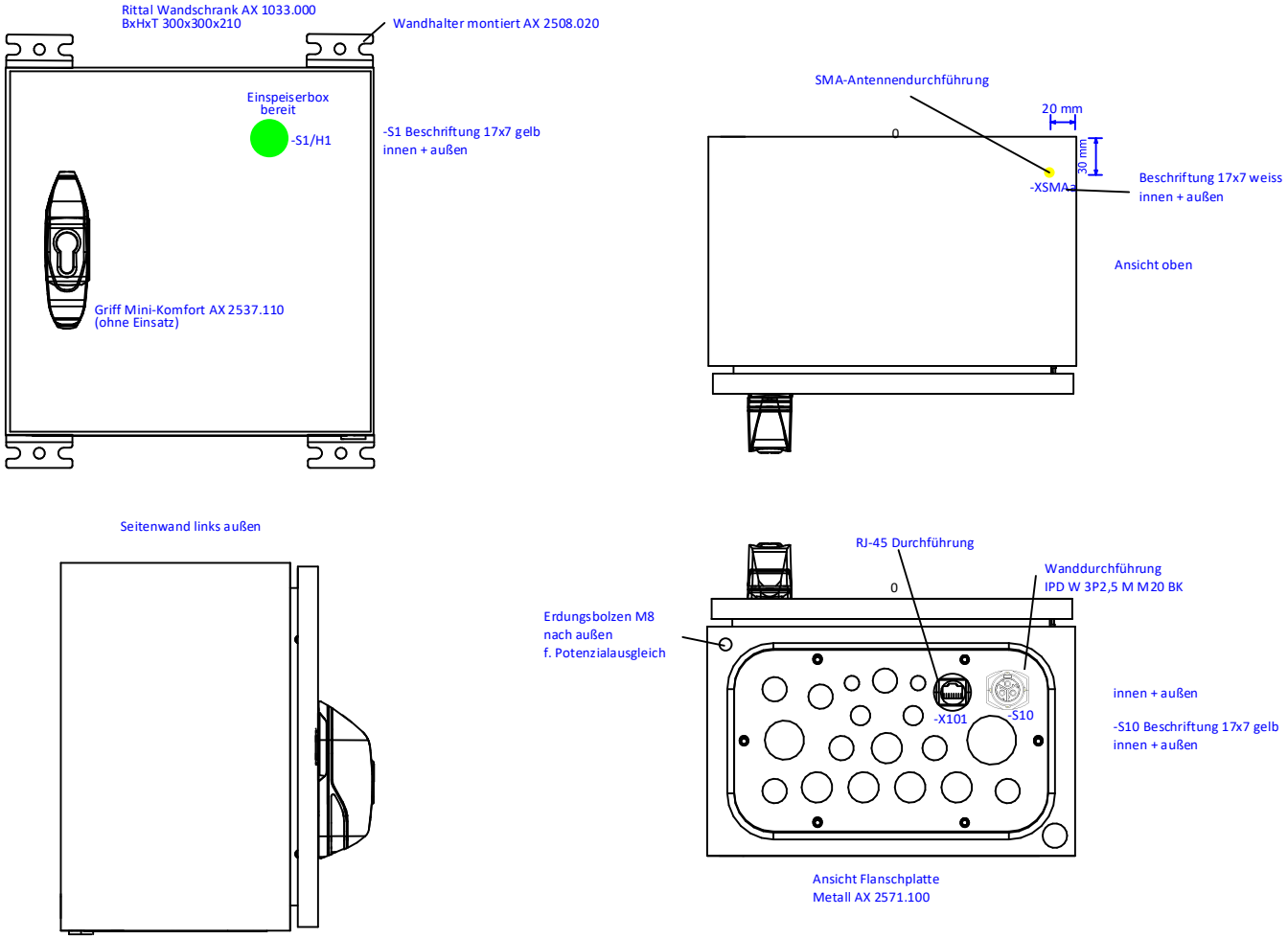


Abbildung 2: Befestigungen und Anschlüsse

3.2. Aufstellung und Montage der Syna-FW-Schnittstelle

Die Montage der Syna-FW-Schnittstelle erfolgt durch den Anlagenbetreiber.

Hierfür sind in der Anlage folgende Einbaubedingungen vorzusehen:

- Einbauplatz für das Wandgehäuse der Syna- FW-Schnittstelle: Außenmaße 300x300x210mm (HxBxT)
- Anschluss an eine **USV-gesicherte** Gleichstromversorgung 24 V DC
- Herstellung der ggf. erforderlichen baulichen Anpassung zur Anbringung der Außenantenne

Der Einbauplatz ist so auszuwählen, dass ein Zugriff auf die Syna-FW-Schnittstelle ohne Hilfsmittel (Leiter o.ä.) jederzeit möglich ist (maximale Höhe Oberkante des Schranks 2,00m).

An der Syna-FW-Schnittstelle dürfen durch den Betreiber keine Veränderungen vorgenommen werden (keine zusätzlichen Einbauten, keine Verlagerung oder Entnahme von Komponenten).

Nach Herstellen der Verbindung zwischen der Syna-FW-Schnittstelle und der Anlagensteuerung kann die Inbetriebsetzung mit der Syna erfolgen.

3.3. Gleichspannungsversorgung

Die Gleichspannungsversorgung über den Außenanschluss (S10) ist über eine gesicherte Versorgung für 8 Stunden mit 24 Volt herzustellen. Die Leistungsaufnahme der Syna-FW-Schnittstelle beträgt ca. 20 Watt. Nach Herstellung der Spannungsversorgung **und** fehlerfreier Kommunikation zur Leitstelle der Syna geht der grüne Leuchtmelder nach **ca. 15 Minuten** an.

Die Gleichspannungsversorgung der Übergabestation ist so aufzubauen, dass ein Kurzschluss im Bereich der Steuerung, Meldung und Antriebsversorgung (sofern Motorantriebe vorhanden sind) sowie in der Hilfsspannungsversorgung von Schutzgeräten nicht zu einem Ausfall von Komponenten der fernwirktechnischen Einrichtungen führt. Hierzu sind die o.g. Bereiche über separate Absicherungen zu führen.

3.4. Externe Antenne

Die externe Antenne der Mobilfunkanbindung ist an der Außenseite des Gebäudes am Ort optimaler Empfangsbedingungen anzubringen. Dieser Ort ist messtechnisch zu ermitteln und zu dokumentieren. Die Verbindung zwischen der Syna-FW-Schnittstelle und der externen Antenne darf eine Länge von 10 m nicht überschreiten. Eine Antenne ist Bestandteil des Lieferumfangs und zwingend vom Betreiber zu installieren.

3.5. RJ45-Stecker für serielle Schnittstelle

Für die Kopplung der IEC60870-5-101 Verbindung zwischen der Syna-FW-Schnittstelle und der Anlagensteuerung sind die in der nachfolgenden Abbildung 3 gezeigte Belegung der Adern des Netzwerkkabels zu berücksichtigen.

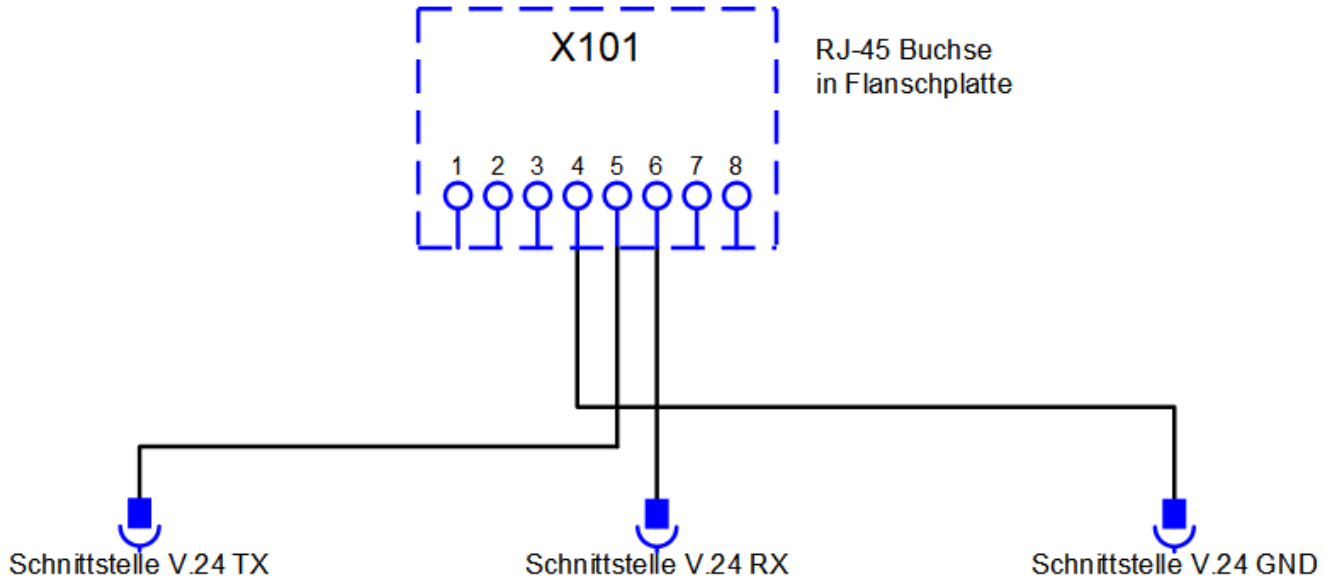


Abbildung 3: Belegung des Patch-Kabels für die serielle Schnittstelle

3.6. Selbstüberwachung

Alle fernwirktechnischen Komponenten der Anlagensteuerung sind mit einer Überwachungsfunktion der internen Gerätefunktionen auszustatten. Hierbei sollen folgende Funktionen einbezogen werden: Systeme der CPU, des Speichers (RAM, ROM), der internen A/D-Wandlung, der Softwareabläufe („Watchdog-Funktion“).

Erkannte Fehler innerhalb der Gerätefunktionen führen zur Erzeugung von Überwachungsmeldungen (Meldung Störung), die an die Syna-FW-Schnittstelle abgesetzt werden.

Darüber hinaus ist bei allen Störzuständen oder bei einem vollständigen Ausfall aller Gerätefunktionen (z. B. Ausfall der Hilfsspannungsversorgung des Gerätes oder Ausfall der Stromversorgung) hardwareseitig sicher zu

stellen, dass eine Meldung “Gerätestörung” angeregt wird. Diese ist durch den Betreiber permanent zu überwachen. Ein Geräteausfall ist unverzüglich zu beheben. Bei Ausfall der Melde- und Steuerspannung müssen alle Meldungen als ungültig übertragen werden.

4. Serielle Kundenschnittstelle (IEC 60870-5-101)

4.1. Konfiguration der Schnittstelle der Anlagensteuerung (Fernwirkgerät auf Kundenseite)

4.1.1. System oder Gerätefunktionen:

Systemspezifischer Parameter;

- [ ] System Definition
- [ ] Controlling Station (Master)
- [X] Controlled Station (Slave)

4.1.2. Netz-Konfiguration

Netzwerkspezifischer Parameter;

- [X] End-End-Konfiguration
- [ ] Linienkonfiguration
- [ ] Mehrfach-End-End-Konfiguration
- [ ] Sternkonfiguration

4.1.2.1. Physikalische Schicht

Netzwerkspezifischer Parameter,

- [X] V24

4.1.2.2. Übertragungsgeschwindigkeit (Befehlsrichtung):

Symmetrische Schnittstelle (asynchroner Betrieb), (V24)

- [X] 9600 bits/s

4.1.2.3. Übertragungsgeschwindigkeit (Überwachungsrichtung)

Symmetrische Schnittstelle (asynchroner Betrieb), (V24)

- [X] 9600 bits/s

4.1.3. Verbindungsschicht

Netzwerkspezifischer Parameter;

Übertragungsprozeduren der Verbindungsschicht

- [X] Symmetrische Übertragung
- [ ] Unsymmetrische Übertragung

Adressfeld der Verbindungsschicht

- [ ] nicht vorhanden (nur symmetrische Übertr.)
- [X] 1 Oktett
- [ ] 2 Oktett
- [X] strukturiert
- [ ] unstrukturiert

4.1.3.1. Telegrammlänge in Standardrichtung

[253] Maximale Länge L (Anzahl der Oktette, möglich 9-255)

4.1.3.2. Telegrammlänge in Gegenrichtung

[253] Maximale Länge L (Anzahl der Oktette, möglich 9-255)

4.1.4. Anwendungsschicht

4.1.4.1. Übertragungsmode für Anwendungsdaten

Mode 1 (niederwertigstes Oktett zuerst), wie in IEC 870-5-4, Abschnitt 7 festgelegt, wird in dieser begleitenden Norm ausschließlich angewendet.

4.1.4.2. Gemeinsame Adresse der ASDU

Systemspezifischer Parameter;

- [ ] 1 Oktett
- [X] 2 Oktette
- [X] Strukturiert
- [ ] unstrukturiert

4.1.4.3. Adresse des Informationsobjekts

Systemspezifischer Parameter;

- [ ] 1 Oktett
- [ ] 2 Oktett
- [X] 3 Oktett
- [X] strukturiert
- [ ] unstrukturiert

4.1.4.4. Übertragungsursache

Systemspezifischer Parameter;

- [ ] 1 Oktett
- [X] 2 Oktette (mit Herkunftsadresse) *)

  *) Nur Herkunftsadresse „nicht verwendet“ (= 0) benutzt

4.1.5. Auswahl aus den genormten ASDU´s

4.1.5.1. Prozessinformation in Überwachungsrichtung

Stationsspezifischer Parameter;

[X]	<1>	:=	Einzelmeldung	M_SP_NA_1
[ ]	<3>	:=	Doppelmeldung	M_DP_NA_1
[ ]	<5>	:=	Stufenstellungsmeldung	M_ST_NA_1
[ ]	<13>	:=	Messwert, Gleitkommazahl	M_ME_NC_1
[ ]	<15>	:=	Zählwerte	M_IT_NA_1
[ ]	<30>	:=	Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M_SP_TB_1
[ ]	<31>	:=	Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M_DP_TB_1
[ ]	<32>	:=	Stufenstellungsmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M_ST_TB_1
[X]	<36>	:=	Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a	M_ME_TF_1
[ ]	<37>	:=	Zählwerte mit Zeitmarke CP56Time2a	M_IT_TB_1

Prozessinformationen die Aufgrund eines Generalabfragebefehls oder zyklisch übertragen werden, werden generell mit nicht-Echtzeit-Typkennungen übertragen, ansonsten werden die ASDUs <30-40> verwendet (Zeitmarke CP56Time2a).

4.1.5.2. Prozessinformation in Befehlsrichtung

Stationsspezifischer Parameter;

X	<45>	:=	Einzelbefehl	C_SC_NA_1
	<46>	:=	Doppelbefehl	C_DC_NA_1
	<47>	:=	Stufenstellbefehl	C_RC_NA_1
X	<50>	:=	Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl	C_SE_NC_1

Für Einzel- (TK 58) und Doppelbefehle (TK59) kann die Befehlskennung QU=0 oder QU=10 verwendet werden.

4.1.5.3. Systeminformation in Überwachungsrichtung

Stationsspezifischer Parameter;

X	<70>	:=	Initialisierungsende	M_EI_NA_1

4.1.5.4. Systeminformation in Befehlsrichtung

Stationsspezifischer Parameter;

X	<100>	:=	(General-) Abfragebefehl	C_IC_NA_1
	<101>	:=	Zähler-Abfragebefehl	C_CI_NA_1
X	<103>	:=	Uhrzeit-Synchronisierungsbefehl	C_CS_NA_1
	<104>	:=	Prüfbefehl	C_TS_NA_1
	<105>	:=	Prozess-Rücksetzbefehl	C_RP_NA_1
	<106>	:=	Befehl zur Telegrammlaufzeiterfassung	C_CD_NA_1

Eine Zeitsynchronisation von den Syna-Systemen erfolgt nach spätestens einer Stunde mit dem TK 103-Telegramm

4.1.5.5. Zuweisungen für Typkennungen und Übertragungsursachen

Die mit einem „X“ markierten Kombinationen werden benutzt.

Graue Box = Kombination aus Typkennung und Übertragungsursache ist in der anwendungsbezogenen Norm nicht vorgesehen.

Typkennung		**Übertragungsursache**																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			37 - 41	44	45	456	47
<1>	M_SP_NA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			
<13>	M_ME_NC_1																			
<15>	M_IT_NA_1																			
<30>	M_SP_TB_1			X								X	X							
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ME_TF_1																			
<36>	M_IT_TB_1	X		X																
<37>	M_ME_NB_1																			
<45>	C_SC_NA_1						X	X			X									
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<50>	C_SE_NC_1						X	X												
<70>	M_EI_NA_1																			
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X									
<101>	C_CI_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1						X	X												
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			

Bedeutung der Übertragungsursachen:

<0> :=nicht benutzt
<1> := periodisch, zyklisch
<2> := Hintergrundabfrage (optional)
<3> := spontan
<4> := initialisiert
<5> := Abfrage oder abgefragt
<6> := Aktivierung
<7> := Bestätigung der Aktivierung
<8> := Abbruch der Aktivierung
<9> := Bestätigung des Abbruchs der Aktivierung
<10> := Beendigung der Aktivierung
<11> := Rückmeldung, verursacht durch einen Fernbefehl
<12> := Rückmeldung, verursacht durch einen örtlichen Befehl
<13> := Dateiübermittlung
<14..19> := nicht benutzt
<20> := abgefragt durch Stationsabfrage
<21..36> := abgefragt durch Stationsabfrage der Gruppe 1..16
<37> := abgefragt durch Zähler-Generalabfrage
<38..41> := abgefragt durch Abfrage der Zählergruppe 1..4
<42, 43> := nicht benutzt
<44> := unbekannte Typkennung
<45> := unbekannte Übertragungsursache
<46> := unbekannte gemeinsame Adresse der ASDU
<47> := unbekannte Adresse des Informationsobjekts
<48, 63> := nicht benutzt

4.1.6. Grundlegende Anwendungsfunktionen

4.1.6.1. Stationsinitialisierung

Stationsspezifischer Parameter;

[X] Fern-Initialisierung

4.1.6.2. Zyklische Datenübertragung

Stationsspezifischer Parameter;

Die zyklische Übertragung erfolgt jede Minute.

[X] Zyklische Datenübertragung

Anmerkung: Die zyklische Übertragung erfolgt jede Minute.

4.1.6.3. Abruf

Stationsspezifischer Parameter;	Abruf-Funktion

4.1.6.4. Spontane Datenübertragung

Stationsspezifischer Parameter;

[X] Spontane Datenübertragung

Anmerkung: Die spontane Übertragung der Messwerte erfolgt nach einer integrierenden Hysterese und der relativen Abweichung von 2%.

4.1.6.5. Generalabfrage

Stationsspezifischer Parameter;

[X] Global

[ ] Gruppe 1

[ ] Gruppe 2 … Gruppe 15

[ ] Gruppe 16

Die Informationsobjektadressen pro Gruppe müssen in einer eigenen Tabelle festgelegt werden.

4.1.6.6. Uhrzeitsynchronisation

Stationsspezifischer Parameter;

- [X] Uhrzeitsynchronisation
- [ ] Wochentag benutzt
- [ ] Bit RES1 oder GEN (Zeitmarke ersetzt bzw. nicht ersetzt) benutzt
- [ ] Bit SU (Sommerzeit) benutzt

4.1.6.7. Befehlsübertragung

Objektspezifischer Parameter;

- [X] Direkte Befehlsübertragung
- [X] Direkte Sollwert-Befehlsübertragung
- [ ] Befehlsübertragung "Anwahl und Ausführung"
- [ ] Sollwert-Befehle "Anwahl und Ausführung"
- [ ] C_SE ACTTERM benutzt
- [ ] Keine zusätzliche Festlegung
- [X] Kurze Befehlsausführungszeit (Ausführungsdauer durch Parameter in Unterstation festgelegt.)
- [X] Lange Befehlsausführungszeit (Ausführungsdauer durch Parameter in Unterstation festgelegt.)
- [ ] Dauerbefehl

4.2. Signalumfang

In der nachfolgenden Tabelle 1 ist der vollständige Umfang aller zu übertragenden Signale aufgelistet.

Je nach Anlagenart, müssen einzelne Steuerbefehle und Messwerte nicht parametriert und übertragen werden. So entfällt beispielsweise bei einem reinen PV-Park der Messwert „Windgeschwindigkeit“ und „Windrichtung“.

Die Erfassung und Verarbeitung der geforderten Messwerte erfolgen in Verantwortung des Betreibers.

Der Betreiber wählt eine geeignete technische Umsetzung aus und stellt die Messwerte auf der Übergabeschnittstelle zur Verfügung. Alle Anforderungen an die Messwertqualität (Genauigkeit, Skalierung, Zyklus) gem. dieser Spezifikation sind dabei einzuhalten.

Daten-/Signalumfang						Anbindung IEC 60870-5-101 (Kundenanlage)							
Datenpunkt	**notwendig**	**Funktion**	**Hinweise**	**Werte**	**Erfassungsort**	**Linkadresse**	**ASDU 2**	**ASDU 1**	**IOA3**	**IOA2**	**IOA1**	**TK**	**Typ**	**Einheit**
Störung Kundenanlage	immer	Störmeldung	1: bei Störung Übergabeleistungsschalter, üEK oder FW-Anlage auf Kundenseite 0: keine Störung	1x Binär	MS-Übergabepunkt	1	1	1	0	0	3	30	EM	
Warnung Kundenanlage	immer	Warnmeldung	1: Erdschluss im kundeneigenen MS-Netz 0: keine Störung dauerhaft 0, wenn kein kundeneigenes MS-Netz vorhanden ist.	1x Binär	MS-Übergabepunkt	1	1	1	0	0	2	30	EM	
Wirkleistung Erzeugung ($P/P_{inst,d}$)	EA oder Speicher Lieferung	Sollwert		Wert 0 bis 100 %	EA oder Speicher	1	1	1	4	1	84	50	SW	Prozent
Sollwert Wirkleistung Erzeugung ($P/P_{inst,d}$)	EA oder Speicher Lieferung	Rückmeldung		Wert 0 bis 100 %	EA oder Speicher	1	1	1	4	1	84	36	MW	Prozent
Wirkleistung Bezug ($P/P_{inst,d}$)	Steuerbare Last oder Speicher Bezug	Sollwert		Wert 0 bis 100 %	Steuerbare Last oder Speicher	1	1	1	4	1	85	50	SW	Prozent
Sollwert Wirkleistung Bezug ($P/P_{inst,d}$)	Steuerbare Last oder Speicher Bezug	Rückmeldung		Wert 0 bis 100 %	Steuerbare Last oder Speicher	1	1	1	4	1	85	36	MW	Prozent
Leiterströme IL1	immer	Messwert		0 bis 2500 A (MS-Wert)	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	5	36	MW	A
Leiterströme IL2	immer	Messwert		0 bis 2500 A (MS-Wert)	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	3	36	MW	A
Leiterströme IL3	immer	Messwert		0 bis 2500 A (MS-Wert)	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	6	36	MW	A
Leiter-Erde-Spannungen UL1-N	immer	Messwert		0,0-24kV	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	8	36	MW	kV
Leiter-Erde-Spannungen UL2-N	immer	Messwert		0,0-24kV	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	9	36	MW	kV
Leiter-Erde-Spannungen UL3-N	immer	Messwert		0,0-24kV	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	10	36	MW	kV
eine Leiter-Leiter-Spannung UL3-1	immer	Messwert		0,0-24kV	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	4	36	MW	kV
Wirkleistung der Übergabe (P mit Vorzeichen)	immer	Messwert	negative Werte decken Einspeisung ab (z.B. EA); positive Werte decken den Bezug ab (z.B. bei Ladepunkte)	-40.000 kW bis 40.000 kW	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	1	36	MW	kW
Blindleistung der Übergabe (Q mit Vorzeichen)	immer	Messwert	negative Werte decken den übererregten Betrieb ab; positive Werte den untererregten Betrieb	-40.000 kVAr bis 40.000 kVAr	MS-Übergabepunkt	1	1	1	2	0	2	36	MW	kVAr
Wirkleistung der EA o. Speicher o. steuerbare Last (P mit Vorzeichen)	immer	Messwert	negative Werte decken Einspeisung ab (z.B. EA); positive Werte decken den Bezug ab (z.B. bei Ladepunkte)	–120% bis 120% P_{AV}	EA oder Speicher oder steuerbare Last	1	1	1	2	1	1	36	MW	Prozent
Blindleistung der EA o. Speicher o. steuerbare Last (Q mit Vorzeichen)	immer	Messwert	negative Werte decken den übererregten Betrieb ab; positive Werte den untererregten Betrieb	–50% bis +50% Q/Pinst	Speicher oder steuerbare Last	1	1	1	2	1	2	36	MW	Prozent
Q (U)	EA oder Speicher	Steuerbefehl	1: Verfahren ausgewählt 0: Verfahren nicht ausgewählt	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	85	45	EB	
Q (P)	EA oder Speicher	Steuerbefehl	1: Verfahren ausgewählt 0: Verfahren nicht ausgewählt	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	87	45	EB	
Q (Soll)	EA oder Speicher	Steuerbefehl	1: Verfahren ausgewählt 0: Verfahren nicht ausgewählt	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	86	45	EB	
Reserve Regelung	EA oder Speicher	Steuerbefehl	aktuell nicht verwendet	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	88	45	EB	
Q (U)	EA oder Speicher	Rückmeldung	1: Verfahren aktiv 0: Verfahren nicht aktiv	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	85	30	EM	
Q (P)	EA oder Speicher	Rückmeldung	1: Verfahren aktiv 0: Verfahren nicht aktiv	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	87	30	EM	
Q (Soll)	EA oder Speicher	Rückmeldung	1: Verfahren aktiv 0: Verfahren nicht aktiv	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	86	30	EM	
Reserve Regelung	EA oder Speicher	Rückmeldung	aktuell nicht verwendet	1* Binär	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	88	30	EM	
Vorgabespannung (Vorgabe U_{dir}/U_r)	EA oder Speicher	Sollwert		Wert 0,80 bis 1,2 U/U_r	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	82	50	SW	p.u.
Sollwert Vorgabespannung (U_{dir}/U_r)	EA oder Speicher	Rückmeldung Sollwert		Wert 0,80 bis 1,2 U/U_r	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	88	36	MW	p.u.
Referenzblindleistung (Vorgabe $Q_{dir}/P_{b\,inst}$)	EA oder Speicher	Sollwert	Negative Werte decken Einspeisung ab (EA); positive Werte decken den Bezug ab (z.B. bei Ladepunkte)	–50% bis +50 % $Q/P_{b\,inst}$	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	83	50	SW	Prozent
Sollwert Referenzblindleistung ($Q_{dir}/P_{b\,inst}$)	EA oder Speicher	Rückmeldung Sollwert	Negative Werte decken Einspeisung ab (EA); positive Werte decken den Bezug ab (z.B. bei Ladepunkte)	–50% bis +50 % $Q/P_{b\,inst}$	EA oder Speicher	1	1	1	4	0	89	36	MW	Prozent
Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Mittelwert)	nur EA-Wind	Messwert		Wert 0 bis 40 m/s	EA-Wind	1	1	1	0	0	2	36	MW	m/s
Windrichtung	nur EA-Wind	Messwert	0 Grad entspricht Norden 90 Grad entspricht Osten, etc.	Wert 0 bis 360°	EA-Wind	1	1	1	0	0	1	36	MW	Grad
Globalstrahlung	nur EA-PV	Messwert		Wert 0 bis 1280 W/m²	EA-PV	1	1	1	0	0	5	36	MW	W/m²
Ladezustand (E_{Spr}/E_{max})	nur Speicher	Messwert		Wert 0 bis 100%	Speicher	1	1	1	4	0	81	36	MW	Prozent
Verfügbarkeit der Gesamtanlage	immer	Messwert	bezogen auf Anlagenleistung	Wert 0 bis 100%	EA oder Speicher oder o. steuerbare Last	1	1	1	4	0	82	36	MW	Prozent
Wirkleistungsreduzierung Erzeugung extern	EA oder Speicher Lieferung	Messwert	bezogen auf installierte Summen-Einheitenwirkleistung	Wert 0 bis 100%	falls Direktvermarkter beteiligt ist	1	1	1	4	0	83	36	MW	Prozent

Begriffe und Abkürzungen für Daten-/Signalumfang gemäß VDE-AR-N 4110 Kapitel 3

Tabelle 1: Datenumfang

5. Anschlussprozess und Termine

Um einen reibungslosen Ablauf und eine rechtzeitige Lieferung der Syna-FW-Schnittstelle zu garantieren ist es wichtig, dass sich an den nachfolgend beschriebenen Ablauf gehalten wird.

1. **Die Bestellung** der Syna-FW-Schnittstelle erfolgt über das im Internet veröffentlichte Bestellformular (mindestens 20 Wochen vor der geplanten Inbetriebsetzung).
   https://www.syna.de/content/dam/syna-de/dokumente/einspeiser/einspeisemanagement/bestellantrag-kleinfernwirkgeraet.pdf

   Die Lieferung umfasst die funktionsfertige Parametrierung und Härtung der Syna-FW-Schnittstelle [inkl. Fernwirkschrank (300x300x210 HxBxT)], nachrichtentechnischer Komponenten und funktionsfertiger Verdrahtung].
2. Nach Erhalt der Bestellung wird die Syna-FW-Schnittstelle für die Kundenanlage **vorbereitet**. Die Vorbereitung umfasst die Parametrierung, die Härtung des Routers und die Vorprüfung aller Komponenten inkl. des Verbindungstests zum Netzführungssystem der Syna (Syna-Bittest).

   Anschließend wird die fertig konfigurierte die Syna-FW-Schnittstelle die im Bestellformular angegebene Lieferadresse versendet.
3. Nach Lieferung der Syna-FW-Schnittstelle ist sie vom Betreiber gemäß Kapitel 3 in der Anlage zu montieren.
4. Die Anlagensteuerung ist gemäß Kapitel 4 zu parametrieren.
5. Die Anlagensteuerung ist mit einem gemäß Kapitel 3 konfigurierten Patchkabel mit der Syna-FW-Schnittstelle zu verbinden (**Achtung: Die Pinbelegung der seriellen Schnittstelle ist zu beachten**).
6. Nach erfolgter Montage und Parametrierung ist die Kommunikation zwischen der Anlagensteuerung und Netzführungssystem durch einen „Kunden-Bittest“ zu prüfen. Hierzu ist ein Termin mit mindestens 2 Wochen Vorlaufzeit mit der Syna zu vereinbaren (siehe Termin-Mail).
7. Nach erfolgreichem „Kunden-Bittest“ ist mit mindestens 4 Wochen Vorlaufzeit ein weiterer Termin für die abschließende Funktionsprüfung der gesamten Wirkungskette mit der Syna zu vereinbaren (siehe Termin-Mail).

Termin-Mail:

Zur Terminvereinbarung für den Kunden-Bittest oder für die abschließende Funktionsprüfung ist eine E-Mail-Anfrage an die Syna zu senden:

Termin für:	Kunden-Bittest	Funktionsprüfung
Empfänger:	digions@syna.de	rd.nls@syna.de; digions@syna.de
Betreff:	Terminanfrage Kunden-Bittest, Name des Anlagenbetreibers, PLZ, Ort, Straße, Energieart, Leistung. (Bsp. Süwag Energie AG, 65929, Frankfurt Höchst, Ludwigshafener Straße 4, Wind, 25 MW)	Terminanfrage Funktionsprüfung, Name des Anlagenbetreibers, PLZ, Ort, Straße, Energieart, Leistung. (Bsp. Süwag Energie AG, 65929, Frankfurt Höchst, Ludwigshafener Straße 4, Wind, 25 MW)
Textkörper:	Sehr geehrte Damen und Herren, hiermit bestätige ich, dass die Syna-FW-Schnittstelle gemäß der vorliegenden technischen Spezifikation montiert wurde. Weiterhin ist sichergestellt: • Die grüne LED an der Syna-FW-Schnittstelle leuchtet. • Die Spannungsversorgung der Syna-FW-Schnittstelle wurde hergestellt. • Die Antenne ist im Außenbereich installiert, per Antennenkabel mit der Syna-FW-Schnittstelle verbunden und hat freie Sicht zum Himmel. • Die die Kopplung der IEC60870-5-101-Verbindung zwischen der Syna-FW-Schnittstelle und der Anlagensteuerung ist hergestellt. • Meine Anlagensteuerung ist gemäß des vorgegebenen Standardmeldeumfang parametriert und auf Richtigkeit geprüft. Die IEC 60870-5-101-Schnittstelle ist in der Kunden Feld/-Steuereinheit aktiv geschalten. Bitte melden Sie sich bei mir zwecks Terminvereinbarung für den Kunden-Bittest.	Sehr geehrte Damen und Herren, bitte melden Sie sich bei mir zwecks Terminvereinbarung für die Funktionsprüfung der Syna-FW-Schnittstelle. • Der zuvor durchgeführte Kunden-Bittest war erfolgreich. • Alle beteiligten Komponenten sind im Endzustand montiert, parametriert und in Betrieb. • Bei Speicher und Erzeugungsanlagen: Die vorläufige Betriebserlaubnis ist von Syna ausgestellt und vor. Mir ist bewusst, dass bei einer fehlgeschlagenen Funktionsprüfung, die auf mein Verschulden zurückführen ist, für eine erneute Funktionsprüfung zusätzliche Kosten von Pauschal 500 Euro anfallen können. Die Kosten sind von mir zu tragen.
Absender/ Signatur:	Mit freundlichen Grüßen Name/Firma Tel. Mailadresse Anschrift	

6. Ergänzende Hinweise zur Inbetriebsetzung

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Termin zum Kunden-Bittest vereinbart werden kann:

- Die Komponenten der fernwirktechnischen Anbindung sind durch den Betreiber inkl. Antenne montiert und betriebsbereit. **Die grüne LED leuchtet**, nachdem die Stromversorgung der Syna-FW-Schnittstelle hergestellt wurde. Falls die LED nicht leuchtet, deutet dies entweder auf eine fehlende Stromversorgung oder fehlenden Empfang hin. Es ist zu prüfen, ob die Antenne richtig installiert ist und freie Sicht zum Himmel hat.
- Seitens des Anlagenbetreibers steht Fachpersonal zur Durchführung der Quelle-Senke-Prüfung für den geplanten Termin **vor Ort** zur Verfügung

Im Rahmen der Funktionsprüfung der fernwirktechnischen Einrichtung erfolgt eine Quelle-Senke-Prüfung unter Einbeziehung **aller am Prozess beteiligten Komponenten**: Netzleitstelle Syna, Komponenten der Nachrichtentechnik, fernwirktechnische Verbindung, Fernwirkgerät, Anlagensteuerung, Erzeugungseinheit.

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Termin zur Funktionsprüfung vereinbart werden kann:

- Kunden-Bittest war erfolgreich
- Alle beteiligten Komponenten müssen dazu im Endzustand montiert, parametriert und in Betrieb sein.
- Bei Speicher und Erzeugungsanlagen: Vorläufige Betriebserlaubnis ist von Syna ausgestellt und liegt dem Betreiber vor.
- Netzführungsvereinbarung ist vom Betreiber ausgefüllt, unterschrieben worden und an netzleitstelle@syna.de zurückgesendet worden.

Zur Funktionsprüfung muss mindestens 50% der installierten Leistung abrufbar sein (ohne Wind bzw. Sonne ist eine Funktionsprüfung nicht möglich). 24h vor der Funktionsprüfung wird noch eine Terminbestätigung benötigt, da dann Wetterprognosen bei der Syna vorliegen.

Im Falle eines fehlerbedingten Scheiterns der Funktionsprüfung kann das von der Syna-FW-Schnittstelle angesteuerte Betriebsmittel **nicht** am Netz der Syna betrieben werden, da das Vorhandensein mindestens der Funktion „Wirkleistungs-Sollwertvorgabe“ gesetzlich gefordert ist.

Liegt der Fehler auf Seiten des Betreibers der Kundenanlage, ist dieser zur Fehlerbehebung aufgefordert, bevor eine erneute Funktionsprüfung durchgeführt wird.

7. Literaturverzeichnis

IEC 60870-5-101
Fernwirkeinrichtungen und Systeme
Teil 5: Übertragungsprotokolle
Hauptabschnitt 101: Anwendungsbezogene Norm für grundlegende Fernwirkaufgaben