

gültig ab: 01.03.2022

Technische Mindestanforderungen für den Anschluss von festinstallierten Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Mittelspannungsnetz

Geltungsbereich

Energie- und Wasserwerke Bautzen GmbH
Schäfferstraße 44
02625 Bautzen
(nachfolgend als „Netzbetreiber“ benannt)

Inhalt

Netzrichtlinie Nr. 8

1. Allgemeine Vorgaben	S. 2
2. Betriebsverhalten	S. 2
3. Aufbau Zählerplatz	S. 2
4. Technische Ausführung der Wirk- und Blindleistungssteuerung	S. 2-3
Anlage 1: Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien)	S. 4
Anlage 2: Stellbereich der Blindleistung	S. 5
Anlage 3: Standard-Datenpunktliste	S. 6
Anlage 4: Spezifikation Fernwirkanbindung	
1.1. System oder Gerät (systembezogener Parameter)	S. 7
1.2. Netzkonfiguration (netzbezogener Parameter)	S. 7
1.3. Physikalische Schicht (netzbezogener Parameter)	S. 7
1.4. Verbindungsschicht (netzbezogener Parameter)	S. 8
1.5. Anwendungsschicht	S. 8-11
1.6. Grundlegende Anwendungsfunktionen	S. 11-13

Technische Mindestanforderungen für den Anschluss von festinstallierten Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Mittelspannungsnetz

1. Allgemeine Vorgaben

1.1 Normen

Beim Anschluss und Aufbau von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Mittelspannungsnetz sind die Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers und insbesondere die aktuellen Normen VDE AR N 4110, DIN EN 61000-3-2, DIN EN 61000-3-12 und die D-A-CH-CZ-Richtlinie „Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen“ zu berücksichtigen.

1.2 Melde- und Zustimmungspflicht

Der Anschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge ist anzumelden. Der Anschluss und die konkrete Ausführung der Anlage kann durch den Netzbetreiber von deren Steuerbarkeit abhängig gemacht werden.

1.3 Verbrauchsprofile

Bei der Anmeldung festinstallierter Ladeeinrichtungen ist anzugeben, welchem Verbrauchsverhalten die Anlage unterliegt:

- a.) Ungesteuerte Verbrauchseinrichtung
- b.) Steuerbare Verbrauchseinrichtung (sVE) durch Netzbetreiber

Voraussetzungen:

- Separater Zählerplatz (s. Punkt 3.)
- Steuerbarkeit der Ladeeinrichtung (s. Punkt 4.)

- c.) Steuerbare Verbrauchseinrichtung innerhalb der Kundenanlage durch Einsatz von kundeneigenen Energiemanagementsystemen (EMS)

Voraussetzungen:

- Anmeldung des EMS beim Netzbetreiber
- Ggf. Anpassung des Netzanschlusses nach Überprüfung durch den Netzbetreiber aufgrund eines erhöhten Belastungsgrades $m > 0,7$ ($m = 0,7$ bei EVU-Last); eventuell entstehende Kosten für die Anpassung des Netzanschlusses sind durch den Anschlussnehmer zu tragen

2. Betriebsverhalten

2.1 Symmetrie

Am Netzverknüpfungspunkt sind die Vorgaben zur Symmetrie gemäß VDE AR N 4110 einzuhalten.

Der Netzbetreiber behält sich die messtechnische Überprüfung der maximalen Unsymmetrie am Netzverknüpfungspunkt sowie entsprechende Beauftragungen bei Nichteinhaltung vor.

2.2 Wirkleistungssteuerung

Auf Anforderung des Netzbetreibers ist die Wirkleistungssteuerung gemäß Abschnitt 4 umzusetzen.

2.3 Blindleistungsfahrweise

Für AC-Ladeeinrichtungen ist ein $\cos \varphi > 0,95$ induktiv einzuhalten.
Für DC-Ladeeinrichtungen mit einer maximale Gesamtentnahmeleistung aus dem Netz ≥ 100 kW ist die Blindleistungssteuerung gemäß Abschnitt 4 umzusetzen.
Für DC-Ladeeinrichtungen mit einer maximalen Gesamtentnahmeleistung aus dem Netz < 100 kW sind die Blindleistungsvorgaben gemäß Netzrichtlinie Nr. 9 „Technische Mindestanforderungen für den Anschluss von festinstallierten Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Niederspannungsnetz“ umzusetzen.

3. Aufbau Zählerplatz

Es gelten die Bedingungen der TAB Mittelspannung des Netzbetreibers. Der Anschluss von Ladeeinrichtungen ist an neuen oder bestehenden Anschlussnutzeranlagen möglich. Für steuerbare Ladeeinrichtungen sowie für Ladeeinrichtungen, die von externen Dienstleistern betrieben werden, sind immer separate Zählstellen erforderlich.

Separate Abstimmungen mit dem Netzbetreiber zum Messkonzept sind erforderlich, wenn

- Strom aus Erzeugungsanlagen oder Speicher in die Ladung einbezogen oder
- Rückspeisungen aus der Fahrzeugbatterie in das Netz vorgenommen werden sollen.

4. Technische Ausführung der Wirk- und Blindleistungssteuerung

4.1 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten

Die grundsätzlichen Festlegungen zu Verantwortlichkeiten, Zutrittsregelungen und Kostentragung im Kontext Störungsbeseitigung sind im Dokument „Auftrag zur Lieferung, Inbetriebnahme und Betriebsführung der Fernwirktechnik zur Steuerung und Überwachung der kundeneigenen Übergabestation“ geregelt.

Störungen an technischen Einrichtungen zur ferngesteuerten Reduzierung der Wirkleistung sind, sofern im Eigentum des Anlagenbetreibers, durch diesen unverzüglich zu beseitigen. Bei Einsatz von Fernwirktechnik (FWA) obliegt, wenn nicht anders vereinbart, die Störungsaufklärung und -beseitigung an der FWA dem Netzbetreiber.

Bei Störungen an technischen Kommunikationsverbindungen oder an systemrelevanten Komponenten muss bei Bedarf der Anlagenbetreiber auch die vom Netzbetreiber telefonisch übermittelten Anweisungen zur Leistungsanpassung umsetzen.

Soweit gesetzliche, technische oder wirtschaftliche Bedingungen eine technische Veränderung an der Gerätetechnik erforderlich machen (z. B. einen Austausch von Geräten, eine Parametrierung oder ein Release-Update der Geräte bzw. der verwendeten Software), ist der Anlagenbetreiber zur Durchführung und Mitwirkung verpflichtet. Eventuell anfallende Aufwendungen beim Anlagenbetreiber können nicht entschädigt werden.

Der Netzbetreiber haftet für Schäden, die auf Arbeiten an der Gerätetechnik zurückzuführen sind, entsprechend der Haftungsregelung in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen Netzanschluss und Anschlussnutzung Strom in der jeweils gültigen Fassung. Diese Regelungen sind Bestandteil der zwischen dem Anlagenbetreiber und dem Netzbetreiber bestehenden vertraglichen Regelungen zum Netzanschluss bzw. zur Anschlussnutzung.

Die Vorgaben zum statischen Blindleistungsverhalten können jederzeit vom Netzbetreiber im Rahmen der Grenzen der VDE-AR-N 4110 geändert werden. Neue Anforderungen werden dem Anlagenbetreiber schriftlich angezeigt und sind innerhalb von 4 Wochen einzustellen. Der Netzbetreiber behält sich eine Überprüfung des geänderten Anlagenverhaltens vor.

4.2 Grundsätzliche Anforderungen

Der Anlagenbetreiber als auch der Netzbetreiber sind berechtigt, in gegenseitiger Abstimmung die Funktion des Wirk- und Blindleistungsmanagements vor und nach der Inbetriebsetzung der Anlage zu testen. Der Anlagenbetreiber hat dafür nach Möglichkeit eine Mindestladeleistung von 10 % der angemeldeten Netzanschlusskapazität bereitzustellen.

Veränderungen an der technischen Einrichtung (Fernwirkstrahl und darin eingesetzte Komponenten) dürfen ausschließlich vom Netzbetreiber durchgeführt oder beauftragt werden.

Der Anschluss anderer als hier beschriebener Komponenten (RJ45-Kabel für RS232-Anschluss) an Schnittstellen der Fernwirktechnik durch den Anlagenbetreiber ist nicht zulässig.

4.3 Wirkleistungsmanagement

Die Vorgabe zur Reduzierung der Bezugsleistung wird als prozentualer Sollwert bezogen auf die vertraglich vereinbarte Netzanschlusskapazität vorgegeben. Die Sollwerte sind grundsätzlich stufenlos (Auflösung 1 %) umzusetzen, wobei in begründeten, technologisch bedingten Fällen eine Umsetzung fester Sollwertstufen zulässig ist.

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die durch den Netzbetreiber vorgegebene Reduzierung der Bezugsleistung unverzüglich (innerhalb von 60 Sekunden nach Empfang des Signals) im vollen Umfang vorzunehmen und so lange zu halten, bis er vom Netzbetreiber andere Vorgaben erhält.

4.4 Aktives Blindleistungsmanagement

Das aktive Blindleistungsmanagement erfolgt auf Basis von Sollwertvorgaben. Die vorgegebene Kennlinie bzw. der vorgegebene Blindleistungswert sind immer am Verknüpfungspunkt einzuhalten.

Bezüglich der Blindleistungsvorgaben gilt folgende Vorzeichen-Konvention: Positive Sollwerte bezeichnen induktive Blindleistung (spannungssenkend), negative Sollwerte bezeichnen kapazitive Blindleistung (spannungssteigernd).

Es ist die Umschaltmöglichkeit von der Standardkennlinie auf einen Q-Sollwert vorzusehen. Der Q-Sollwert wird protokollbasiert in der Einheit MVar vorgegeben. Der Blindleistungswert ist an der Anlage innerhalb von maximal 4 Minuten nach Vorgabe einzustellen (Einschwingzeit). Es kann jederzeit ein neuer Vorgabewert übermittelt werden. Der Stellbereich der Blindleistung (Anlage 2) entspricht den Vorgaben der VDE-AR-N 4110.

Falls ein Sollwert außerhalb des geforderten Stellbereichs vorgegeben wird oder falls aufgrund geänderten Bezugsverhaltens der Stellbereich dahingehend verkleinert wird, dass der Sollwert außerhalb des Stellbereiches liegt, kann die Ladeeinrichtung die Blindleistungsabgabe oder -aufnahme auf die Höhe des geforderten Stellbereiches reduzieren. Weiterhin ist jedoch der geforderte Sollwert als Zielvorgabe gültig, so dass bei sich vergrößerndem Stellbereich durch Lastzunahme die Blindleistungsabgabe bzw. -aufnahme der Zielvorgabe folgen soll. Dieses Verhalten ist in Anlage 2 (Bild 2) dargestellt. Die Rückschaltung von Q-Sollwertvorgabe auf Standardkennlinie ist durch den Befehl zur Sollwertdeaktivierung (Anlage 3, Befehl <Reglermodus Q Aus>) entsprechend vorzusehen.

4.5 Verhalten bei Kommunikationsausfall zwischen FWA und Steuerung der Ladeeinrichtung

Kommunikationsausfälle zur FWA sind durch die Steuerung der Ladeeinrichtung zu erfassen und zu dokumentieren (z. B. über interne Ereignisliste). Das in den nachfolgenden Punkten beschriebene Anlagenverhalten ist zu gewährleisten.

Bei aktivem Wirkleistungsmanagement ist der zuletzt angewiesene Wirkleistungssollwert weiterhin umzusetzen.

Bezüglich der Umsetzung des Blindleistungsmanagements wird vorgegeben, dass die zuletzt geforderte Fahrweise (Kennlinienvorgabe, Q-Sollwertvorgabe entsprechend Stellpotential) beizubehalten ist.

Nach Beseitigung der Kommunikationsstörung und Wiederaufbau der Verbindung muss die Steuerung der Ladeeinrichtung automatisch ein Abbild des aktuellen Anlagenzustandes an die FWA übertragen.

4.6 Technische Umsetzung

Die Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements erfolgt mittels Fernwirkanlage (FWA). In ferngesteuerten Kundenstationen (KSt) ist die zur Fernsteuerung vorgesehene FWA für den Datenaustausch mit der Steuerungstechnik der Ladeeinrichtung zu nutzen.

In bestehenden KSt ohne Fernsteuerung ist durch den Anlagenbetreiber eine vom Netzbetreiber standardisierte Gateway-FWA zur Protokollumsetzung der in Anlage 3 gelisteten Datenpunkte nachzurüsten.

Der gesamte für Wirk- und Blindleistungsmanagement erforderliche Datenaustausch (Messwerte, Meldungen, Befehle und Sollwerte) zwischen FWA und Steuerung der Ladeeinrichtung erfolgt über das serielle Protokoll IEC 60870-5-101. Es gelten die Standard-Datenpunktliste (Anlage 3) und die erweiterten Angaben zur Interoperabilität (Anlage 4).

Am Netzanschlusspunkt sind durch eine geeignete Messeinrichtung folgende Messwerte zu erfassen: Leiter-Leiter-Spannung U31, Leiterstrom I2, Wirkleistung P, Blindleistung Q. Die Angabe der Leistungsflussrichtung erfolgt nach dem Verbraucher-zählpeilsystem.

Die o. g. Messwerte werden mit der Kennung „spontan“ über das serielle Protokoll IEC 60870-5-101 an die FWA übertragen, wenn die an der erfassenden Stelle einstellbaren Schwellen (1 % – 5 % Messbereich) überschritten werden.

Im Falle einer gestörten Messwerterfassung ist der letzte erfasste Wert mit entsprechenden Qualitäts-bits (Überlauf, ungültig) zu übertragen. Die Verwendung von Ersatzwerten ist nicht vorgesehen.

Ein Befehl/Sollwert als Regelvorgabe für die Ladeeinrichtung wird nur einmalig ausgegeben. Die Ladeeinrichtung ist mit diesen Vorgabewerten zu betreiben bzw. muss sich gemäß den Vorgaben der technischen Anschlussbedingungen verhalten, solange bis eine neue Vorgabe mit geändertem Wert übergeben wird.

Im Zusammenhang mit der Ausführung der fernsteuerbaren Kundenstation gilt die Werknorm TN U 1.3.02 „Errichtungsgrundsätze von Umspannstationen – Fernsteuerung von Übergabestationen“ des Netzbetreibers.

Die erforderliche Fernwirktechnik ist zusammen mit der fernsteuerbaren Kundenstation nach Vorgaben des Netzbetreibers zu planen, zu erwerben und zu installieren. Die Kosten für die Fernwirktechnik trägt der Kunde. Die Kommunikationsanbindung an die Leitstelle des Netzbetreibers, Parametrierung, Inbetriebnahme, Betriebsführung und Störungsbeseitigung sind Leistungsumfang des Netzbetreibers und in den im Dokument „Auftrag zur Lieferung, Inbetriebnahme und Betriebsführung der Fernwirktechnik zur Steuerung und Überwachung der kundeneigenen Übergabestation“ ausgewiesenen Kosten enthalten.

ANLAGE 1

STATISCHE BLINDLEISTUNGSVORGABEN (KENNLINIEN)

Festinstallierte Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Mittelspannungsnetz müssen sich am Netzanschlusspunkt entsprechend der in Bild 1 dargestellten und in Tabelle 1 beschriebenen Q(P)- Kennlinie verhalten.

Die aus den Kennlinien resultierenden Blindleistungswerte müssen innerhalb von 4 min automatisch erreicht werden.

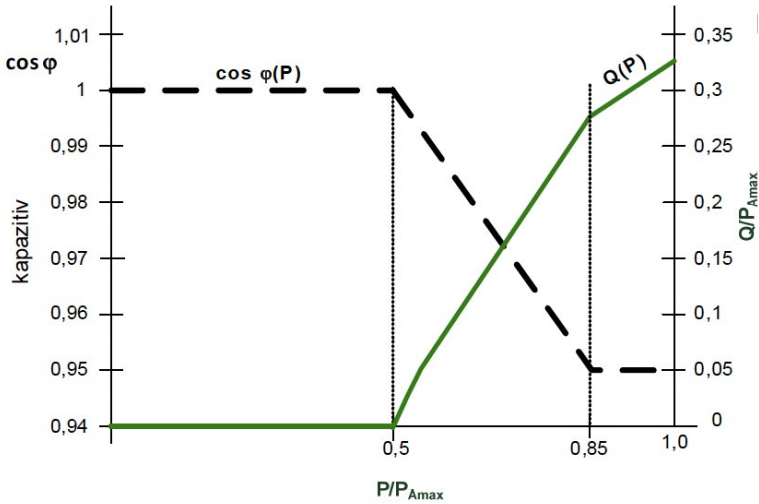


Bild 1: $Q = f(P/P_{Amax})$ -Kennlinie für festinstallierte Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Mittelspannungsnetz

Tabelle 1

Formale Beschreibung Standardkennlinie Q(P)

P/P_{Amax}	Q(P)
$0 < P/P_{Amax} \leq 0,5$	$Q = 0$
$0,5 < P/P_{Amax} \leq 0,85$	$\frac{Q}{P_{Amax}}$ $= \frac{P}{P_{Amax}} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{\frac{-1}{7} \cdot \frac{P}{P_N} + \frac{15}{14}}\right)^2 - 1}$ kapazitiv
$P/P_{Amax} = 0,85$	$Q/P_{Amax} = 0,28$
$0,85 < P/P_{Amax} \leq 1$	$Q/P_{Amax} = 0,33 \cdot P/P_{Amax}$ kapazitiv

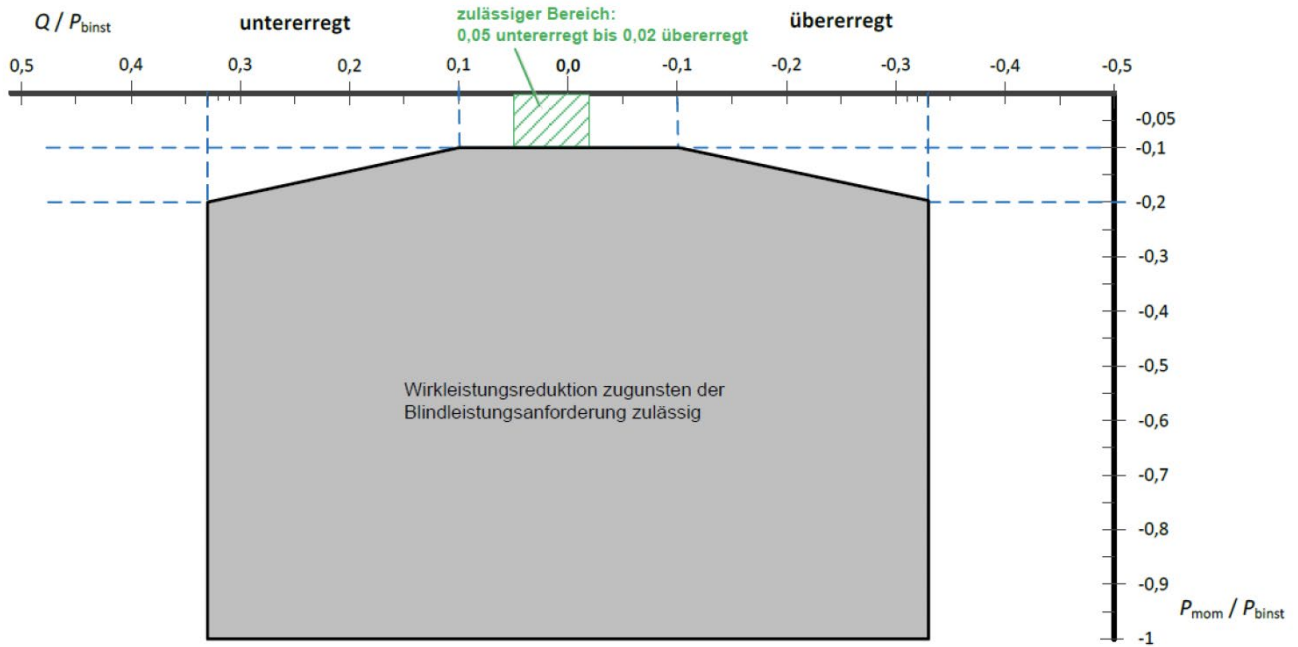


Bild 2: Geforderter Stellbereich der Blindleistung für festinstallierte Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Mittelspannungsnetz

Standard-Datenpunktliste für Wirk- und Blindleistungsmanagement für festinstallierte Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge am Mittelspannungsnetz (IEC 60870-5-101)

	Datenpunkt	Beschreibung	Typ	CASD U 1	CASD U 2	IOA 1	IOA 2	IOA 3	TI
1. Messwerte (MW)									
1.1	Messwert P	Messwert der Wirkleistung am Netzanschlusspunkt in MW	MW	10	0	18	1	200	36
1.2	Messwert Q	Messwert der Blindleistung am Netzanschlusspunkt in MVar	MW	10	0	18	1	201	36
1.3	Messwert I	Messwert des Stroms L2 am Netzanschlusspunkt in A	MW	10	0	18	1	203	36
1.4	Messwert U	Messwert der Spannung L1-L3 am Netzanschlusspunkt in kV	MW	10	0	18	1	202	36
2. Sollwertvorgaben (SW)/ Befehle (BF)									
2.1	Sollwert P_{Bezug}	Sollwertvorgabe zur Begrenzung der Bezugs-Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	SW	10	0	18	1	163	50
2.2	Sollwert $P_{\text{Bezug}} Q_i$	Rückantwort der Sollwertvorgabe zur Begrenzung der Bezug-Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	MW	10	0	18	1	219	36
2.3	Reglermodus Q	Befehl zum Aktivieren des Reglermodus Q-Sollwertvorgabe	BF	10	0	18	1	100	46
2.4	Reglermodus Q Qi	Rückantwort Reglermodus Q aktiv	Mldg	10	0	18	1	0	31
2.5	Sollwert Q	Sollwertvorgabe der Blindleistung in MVar. positive Sollwerte - untererregte Blindleistung (spannungssenkend), negative Sollwerte - übererregte Blindleistung (spannungssteigernd)	SW	10	0	18	1	161	50
2.6	Sollwert Q Qi	Rückantwort der Sollwertvorgabe Q in MVar.	MW	10	0	18	1	205	36
3. Statusmeldungen und Wetterdaten									
3.1	technisch verfügbare Blindleistung untererregt	Aktuell verfügbare Blindleistung in Richtung untererregt (spannungssenkend) Es ist ein Wert mit positivem Vorzeichen (größer Null) zu übermitteln	MW	10	0	18	1	210	36
3.2	technisch verfügbare Blindleistung übererregt	Aktuell verfügbare Blindleistung in Richtung übererregt (spannungssteigernd) Es ist ein Wert mit negativem Vorzeichen (kleiner Null) zu übermitteln	MW	10	0	18	1	211	36

Anschaltung:

Die RS232-Schnittstelle für das Protokoll IEC 60870-5-101 wird an einer RJ45-Buchse am Fernwirkschrank des Netzbetreibers bereitgestellt. Die Signalbelegung ist im Bild 1 dargestellt.

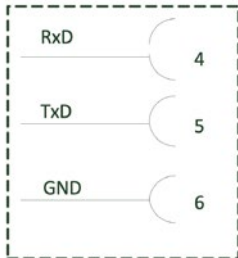


Bild 1 Signalbelegung RS232-Schnittstelle

Interoperabilitätsliste IEC 60870-5-101

Achtung: Übertragungsmodus für Anwendungsdaten:

Nach dieser anwendungsbezogenen Norm wird ausschließlich Mode 1 (Last significant octet first) nach 4.10 IEC 60870-5-4 benutzt.

Kompatibilität gemäß IEC:

Diese anwendungsbezogene Norm gibt Parametersätze und Alternativen vor, aus denen Untermengen auszuwählen sind, um bestimmte Fernwirkssysteme zu erstellen. Bestimmte Parameter, wie die Anzahl der Oktette in der GEMEINSAMEN ADRESSE der ASDU, schließen sich gegenseitig aus. Das bedeutet, dass nur ein Wert des festgelegten Parameters je System zulässig ist. Andere Parameter, wie der aufgelistete Satz unterschiedlicher Prozessinformationen in Befehls- und Melderichtung, erlauben die Festlegung des Gesamtumfangs oder von Untermengen, die für die gegebene Anwendung geeignet sind. Dieser Abschnitt fasst die Parameter der vorstehenden Abschnitte zusammen, um eine geeignete Auswahl für eine bestimmte Anwendung zu ermöglichen. Wird ein System aus mehreren Systemkomponenten unterschiedlicher Hersteller zusammengesetzt, ist es erforderlich, dass alle Partner den ausgewählten Parametern zustimmen.

Legende zur Kompatibilitätsliste

	= Funktion oder ASDU wird nicht benutzt
X	= Funktion oder ASDU wird wie genormt benutzt (Vorzugswert)
R	= Funktion oder ASDU wird im Umkehrmodus benutzt (für den Umkehrmodus wird im Projekt die Funktion „Informationsweiterleitung“ benötigt)
B	= Funktion oder ASDU wird im Regel- und Umkehrmodus benutzt (für den Umkehrmodus wird im Projekt die Funktion „Informationsweiterleitung“ benötigt)
■	= Funktion oder ASDU ist in diesem Normprofil nicht verfügbar.
■	= Funktion oder ASDU steht nicht zur Verfügung

1.1. System oder Gerät (systembezogener Parameter)

X	Systemfestlegung
	Festlegung für die Zentralstation (Leitsystem)
	Festlegung für die Unterstation

1.2. Netzkonfiguration (netzbezogener Parameter)

	End-End-Konfiguration [en: Point-to-point]
	Mehrfach-End-Konfiguration [en: Multiple point-to-point]
X	Linienkonfiguration [en: Multipoint-party line]
	Sternkonfiguration [en: Multipoint-star]

1.3. Physikalische Schicht (netzbezogener Parameter)

Übertragungsgeschwindigkeit (Steuer- und Überwachungsrichtung)

Unsymmetrische Schnittstelle V.24 / V.28, üblich		Unsymmetrische Schnittstelle V.24 / V.28, empfohlen bei > 1200 Bit/s		Symmetrische Schnittstelle X.24 / X.27	
	100 Bit/s		2.400 Bit/s		2.400 Bit/s
	200 Bit/s		4.800 Bit/s		4.800 Bit/s
	300 Bit/s	X	9.600 Bit/s		9.600 Bit/s
	600 Bit/s		19.200 Bit/s		19.200 Bit/s
	1.200 Bit/s				38.400 Bit/s

1.4. Verbindungsschicht (netzbezogener Parameter)

Nach dieser anwendungsbezogenen Norm werden ausschließlich Telegrammformat FT 1.2, Einzelzeichen und das feste Zeitüberwachungsintervall benutzt.

Übertragungsverfahren der Verbindungsschicht		Adressfeld der Verbindungsschicht	
	Symmetrische Übertragung [en Balanced transmission]		Nicht vorhanden (nur symmetrische Übertragung)
X	Unsymmetrische Übertragung [en Unbalanced transmission]	X	Ein Oktett
			Zwei Oktette
		X	Strukturiert
			Unstrukturiert

Telegrammlänge	
253	Maximale Länge L Steuerungsrichtung
253	Maximale Länge L Überwachungsrichtung
	Zeitspanne, in der Wiederholungen zulässig sind (Trp) oder Anzahl Wiederholungen

Wird unsymmetrisch übertragen, werden die folgenden ASDU als Anwenderdaten mit den angegebenen Übertragungsursachen mit der Datenklasse 2 (niedrige Priorität) zurück übertragen:

Die genormte Zuweisung von ASDU zur Datenklasse 2 wird wie folgt angewendet

Typkennung	Übertragungsursache
9, 11, 13, 21	1

X	Eine spezielle Zuweisung von ASDU zur Datenklasse 2 wird wie folgt angewendet
---	---

Typkennung	Übertragungsursache
Parameterabhängig	alle

Anmerkung: Als Antwort auf eine Anforderung nach Daten der Datenklasse 2 darf eine Unterstation Daten der Datenklasse 1 übertragen, wenn keine Daten der Datenklasse 2 vorhanden sind.

1.5. Anwendungsschicht**Übertragungsmodus für Anwendungsdaten**

Nach dieser anwendungsbezogenen Norm wird ausschließlich Mode 1 (Last significant octet first) nach 4.10 IEC 60870-5-4 benutzt.

Gemeinsame Adresse der ASDU (systembezogener Parameter)

Ein Oktett	X	Zwei Oktette
------------	---	--------------

Adresse des Informationsobjektes (systembezogener Parameter)

Ein Oktett	X	strukturiert
Zwei Oktette		unstrukturiert
X Drei Oktett		

Übertragungsursache (systembezogener Parameter)

Ein Oktett	X	Zwei Oktette
		Die Herkunftsadresse wird auf 0 gesetzt, falls sie nicht genutzt wird.

Auswahl von Norm-ASDU

Prozessinformation in Überwachungsrichtung (stationsbezogene Parameter)

X	<1> := M_SP_NA_1 =	Einzelmeldung
	<2> := M_SP_TA_1 =	Einzelmeldung mit Zeitmarke
X	<3> := M_DP_NA_1 =	Doppelmeldung
	<4> := M_DP_TA_1 =	Doppelmeldung mit Zeitmarke
	<5> := M_ST_NA_1 =	Stufenstellungsmeldung
	<6> := M_ST_TA_1 =	Stufenstellungsmeldung mit Zeitmarke
	<7> := M_BO_NA_1 =	Bitmuster 32 Bit
	<8> := M_BO_TA_1 =	Bitmuster 32 Bit mit Zeitmarke
	<9> := M_ME_NA_1 =	Messwert, normierter Wert
	<10> := M_ME_TA_1 =	Messwert, normierter Wert mit Zeitmarke
X	<11> := M_ME_NB_1 =	Messwert, skaliertes Wert
	<12> := M_ME_TB_1 =	Messwert, skaliertes Wert mit Zeitmarke
	<13> := M_ME_NC_1 =	Messwert, verkürzter Gleitkommawert
	<14> := M_ME_TC_1 =	Messwert, verkürzter Gleitkommawert mit Zeitmarke
	<15> := M_IT_NA_1 =	Zählwert
	<16> := M_IT_TA_1 =	Zählwert mit Zeitmarke
	<17> := M_EP_TA_1 =	Schutzereignis mit Zeitmarke
	<18> := M_EP_TB_1 =	Geblockte Anregung des Schutzes mit Zeitmarke
	<19> := M_EP_TC_1 =	Geblockte Auslösungen des Schutzes mit Zeitmarke
	<20> := M_PS_NA_1 =	Geblockte Einzelmeldungen mit Zustandsanzeige
	<21> := M_ME_ND_1 =	Messwert, normierter Wert ohne Qualitätskennung
X	<30> := M_SP_TB_1 =	Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a
X	<31> := M_DP_TB_1 =	Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a
	<32> := M_ST_TB_1 =	Stufenstellungsmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a
	<33> := M_BO_TB_1 =	Bitmuster 32 Bit mit Zeitmarke CP56Time2a
	<34> := M_ME_TD_1 =	Messwert, normierter Wert mit Zeitmarke CP56Time2a
	<35> := M_ME_TE_1 =	Messwert, skaliertes Wert mit Zeitmarke CP56Time2a
X	<36> := M_ME_TF_1 =	Messwert, verk. Gleitkommawert mit Zeitmarke CP56Time2a

Es wird entweder der ASDU-Satz 2,4,6,8,10,12,14,16,17,18,19 (Kurzzeit-Formate) oder der Satz 30-40 (Formate mit Zeit CP56Time2a) angewendet.

Prozessinformation in Steerrichtung (stationsbezogene Parameter)

X	<45> := C_SC_NA_1 =	Einzelbefehl
X	<46> := C_DC_NA_1 =	Doppelbefehl
	<47> := C_RC_NA_1 =	Stufenstellbefehl
	<48> := C_SE_NA_1 =	Sollwert-Stellbefehl, normierter Wert
	<49> := C_SE_NB_1 =	Sollwert-Stellbefehl, skaliertes Wert
X	<50> := C_SE_NC_1 =	Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommawert
	<51> := C_BO_NA_1 =	Bitmuster 32 Bit

Systeminformation in Überwachungsrichtung (stationsbezogene Parameter)

	<70> := M_EI_NA_1 =	Initialisierungsende
--	---------------------	----------------------

Systeminformation in Steerrichtung (stationsbezogene Parameter)

X	<100> := C_IC_NA_1 =	Stationsabfragebefehl
	<101> := C_CI_NA_1 =	Zähler-Abfragebefehl
	<102> := C_RD_NA_1 =	Einzelobjekt-Abfragebefehl
X	<103> := C_CS_NA_1 =	Uhrzeit-Synchronisationsbefehl
	<104> := C_TS_NA_1 =	Prüfbefehl
	<105> := C_RP_NA_1 =	Prozess-Rücksetzbefehl
	<106> := C_CD_NA_1 =	Befehl zur Telegrammlaufzeiterfassung

Parameter in Steuerrichtung (stationsbezogene Parameter)

<110> := P_ME_NA_1 =	Parameter Messwerte, normierter Wert
<111> := P_ME_NB_1 =	Parameter Messwerte, skaliertes Wert
<112> := P_ME_NA_1 =	Parameter Messwerte, verkürzte Gleitkommazahl
<113> := P_AC_NA_1 =	Parameter für Aktivierung

Dateiübertragung (stationsbezogene Parameter)

<120> := F_FR_NA_1 =	Datei bereit
<121> := F_SR_NA_1 =	Abschnitt bereit
<122> := F_SC_NA_1 =	Abfrage Dateiverzeichnis, Dateiauswahl, Dateiabfrage, Abschnittsabfrage
<123> := F_LS_NA_1 =	letzter Abschnitt, letztes Segment
<124> := F_AF_NA_1 =	Dateibestätigung, Abschnittsbestätigung
<125> := F_SG_NA_1 =	Segment

Zuweisungen der Übertragungsursachen zu den Typkennungen

Typkennung ↓	Übertragungsursache →																		
	1: zyklisch	2: Hintergrundabfrage	3: spontan	4: initialisiert	5: abgefragt	6: Aktivierung	7: Aktivierungsquittung	8: Deaktivierung	9: Deaktivierungsquittung	10: Aktivierungsende	11: Rückmeldung Fernbefehl	12: Rückmeldung Vorortbefehl	13: Dateiübermittlung	20-36: abgefragt (per TK-100)	37-41: abgefragt (per TK-101)	44: unbekannte Typkennung	45: unbekannte Übertragungsursache	46: unbekannte ASDU-Adresse	47: unbekannte Infoobjektadresse
1: M_SP_NA_1														X					
2: M_SP_TA_1																			
3: M_DP_NA_1														X					
4: M_DP_TA_1																			
5: M_ST_NA_1																			
6: M_ST_TA_1																			
7: M_BO_NA_1																			
8: M_BO_TA_1																			
9: M_ME_NA_1																			
10: M_ME_TA_1																			
11: M_ME_NB_1														X					
12: M_ME_TB_1																			
13: M_ME_NC_1																			
14: M_ME_TC_1																			
15: M_IT_NA_1																			
16: M_IT_TA_1																			
17: M_EP_TA_1																			
18: M_EP_TB_1																			
19: M_EP_TC_1																			
20: M_PS_NA_1																			
21: M_ME_ND_1																			
30: M_SP_TB_1			X																
31: M_DP_TB_1			X																
32: M_ST_TB_1																			
33: M_BO_TB_1																			

Übertragungsursache →																			
	1: zyklisch	2: Hintergrundabfrage	3: spontan	4: initialisiert	5: abgefragt	6: Aktivierung	7: Aktivierungsquittung	8: Deaktivierung	9: Deaktivierungsquittung	10: Aktivierungsende	11: Rückmeldung Fernbefehl	12: Rückmeldung Vorortbefehl	13: Dateiübermittlung	20-36: abgefragt (per TK-100)	37-41: abgefragt (per TK-101)	44: unbekannte Typerkennung	45: unbekannte Übertragungsursache	46: unbekannte ASDU-Adresse	47: unbekannte Infoobjektadresse
34: M_ME_TD_1																			
35: M_ME_TE_1																			
36: M_ME_TF_1			X																
37: M_IT_TB_1																			
38: M_EP_TD_1																			
39: M_EP_TE_1																			
40: M_EP_TF_1																			
45: C_SC_NA_1						X													
46: C_DC_NA_1						X													
47: C_RC_NA_1																			
48: C_SE_NA_1																			
49: C_SE_NB_1																			
50: C_SE_NC_1						X													
51: C_BO_NA_1																			
70: M_EI_NA_1																			
100: C_IC_NA_1						X													
101: C_CI_NA_1																			
102: C_RD_NA_1																			
103: C_CS_NA_1						X													
104: C_TS_NA_1																			
105: C_RP_NA_1																			
106: C_CD_NA_1																			

1.6. Grundlegende Anwendungsfunktionen

Stationsinitialisierung (stationsbezogener Parameter)

	Fern-Initialisierung
--	----------------------

Zyklische Datenübertragung (stationsbezogener Parameter)

	zyklische Datenübertragung
--	----------------------------

Abrufprozedur (stationsbezogener Parameter)

	Abrufprozedur (Einzelobjekt-Abfrage)
--	--------------------------------------

Spontane Übertragung (stationsbezogener Parameter)

X	spontane Übertragung
---	----------------------

Doppelte Übertragung von Informationsobjekten mit Übertragungsursache „spontan“
(stationsbezogene Parameter)

Die folgenden Typkennungen dürfen in Folge einer einzelnen Zustandsänderung eines Informationsobjektes übertragen werden. Die einzelnen Informationsobjektadressen, für die doppelte Übertragung aktiviert ist, werden projektspezifisch festgelegt.

	Einzelmeldungen M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 und M_PS_NA_1
	Doppelmeldungen M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 und M_DP_TB_1
	Stufenmeldungen M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 und M_ST_TB_1
	Bitmustermeldungen M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 und M_BO_TB_1 (falls im Projekt verwendet)
	Messwert normalisiert, M_ME_NA_1, M_ME_TA_1 und M_ME_TD_1
	Messwert skaliert, M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 und M_ME_TE_1
	Messwert Gleitpunktwert, M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 und M_ME_TF_1

Stationsabfrage (stationsbezogener Parameter)

X	Global			
	Gruppe 1		Gruppe 7	Gruppe 13
	Gruppe 2		Gruppe 8	Gruppe 14
	Gruppe 3		Gruppe 9	Gruppe 15
	Gruppe 4		Gruppe 10	Gruppe 16
	Gruppe 5		Gruppe 11	
	Gruppe 6		Gruppe 12	

Die Zuweisung der Adressen der Infoobjekte je Gruppe ist in einer getrennten Tabelle festzulegen

Uhrzeitsynchronisation (stationsbezogene Parameter)

X	Uhrzeitsynchronisation
	Wochentag wird benutzt
	RES1oder GEN (Zeitmarke ersetzt / nicht ersetzt) wird benutzt
	SU-Bit (Sommerzeit bzw. DST = „daylight saving time“) wird benutzt

Befehlsübertragung (objektbezogener Parameter)

X	Direkte Befehlsübertragung
X	Direkte Sollwert-Befehlsübertragung
	Befehl „Anwahl und Ausführung“
	Sollwert-Befehl „Anwahl und Ausführung“
	C_SE ACTTERM benutzt
X	keine zusätzliche Festlegung
	kurze Befehlsausführungsdauer (Ausführungsdauer durch einen Systemparameter in der Fernwerkstation)
	lange Befehlsausführungsdauer (Ausführungsdauer durch einen Systemparameter in der Fernwerkstation)
	Dauerbefehl
	Überwachung der maximalen Verzögerung in Steuerrichtung von Schalt- und Sollwertbefehlen
	maximale Verzögerung von Schalt- und Sollwertbefehlen

Übertragung von Zählwerten (stations- oder objektbezogener Parameter)

Mode A: lokales Umspeichern mit spontaner Übertragung	
Mode B: lokales Umspeichern mit Zählerabfragebefehl	
Mode C: Umspeichern und Übertragen durch Zählerabfragebefehl	
Mode D: Umspeichern durch Zählerabfragebefehl, spontane Übertragung der umgesp. Werte	
Zählerabfrage	
Zählerumspeichern ohne Rücksetzen	
Zählerumspeichern mit Rücksetzen	
Zähler Rücksetzen	
allgemeine Zählerabfrage	
Zählerabfrage Gruppe 1	Adressen je Gruppe sind festzulegen
Zählerabfrage Gruppe 2	
Zählerabfrage Gruppe 3	
Zählerabfrage Gruppe 4	

Laden von Parametern (objektbezogener Parameter)

Schwellwert
Glättungsfaktor
unterer Grenzwert für Messwertübertragung
oberer Grenzwert für Messwertübertragung

Parameter für Aktivierung (objektbezogener Parameter)

Act/deact der zyklischen oder periodischen Übertragung des adressierten Objektes
--

Prüfprozedur (stationsbezogener Parameter)

Testprozedur

Dateiübermittlung (stationsbezogener Parameter)

Dateiübertragung in Überwachungsrichtung

Übertragung von transparenten Daten
Übertragung von Störfalldaten aus Schutzeinrichtung
Übertragung von Ereignissequenzen
Übertragung von Folgen aufgezeichneter Analogwerte

Dateiübertragung in Steuerrichtung

Übertragung von transparenten Daten

Hintergrundabfrage (stationsbezogener Parameter)

Hintergrundabfrage

Telegrammlaufzeit-Erfassung (stationsbezogener Parameter)

Telegrammlaufzeit-Erfassung
