

PACiS MPP T101

PACiS Gateway und C264

MPP/DE T101/D10

PACiS V5

Master-Protokoll-Profil
T101

Ausgabe A

INHALT

1.	EINLEITUNG	3
1.1	Gültigkeit des Dokuments	3
1.2	Glossar	3
1.3	Dokumentation	3
2.	IEC 60870-5-101, AUSGABE 2, 10/2003 – INTEROPERABILITÄT	4
2.1	System bzw. Gerät	4
2.2	Netzkonfiguration	4
2.3	Physikalische Schicht	5
2.4	Verbindungsschicht	5
2.4.1	Übertragungsprozedur der Verbindungsschicht	5
2.4.2	Adressfeld der Verbindungsschicht	5
2.4.3	Telegrammlänge	5
2.4.4	Wiederholungsparameter	6
2.4.5	Daten der Klasse 1	6
2.4.6	Daten der Klasse 2	6
2.5	Anwendungsschicht	6
2.5.1	Übertragungsmodus für Anwendungsdaten	6
2.5.2	Gemeinsame Adresse der ASDU	6
2.5.3	Adresse des Informationsobjekts (Systemspezifischer Parameter)	6
2.5.4	Übertragungsursache	7
2.5.5	Auswahl genormter ASDU	7
2.5.5.1	Prozessinformationen in Überwachungsrichtung	7
2.5.5.2	Prozessinformationen in Überwachungsrichtung mit 7 Oktetten Zeitmarke	8
2.5.5.3	Prozessinformation in Steuerungsrichtung	8
2.5.5.4	Systeminformation in Überwachungsrichtung	8
2.5.5.5	Systeminformation in Steuerungsrichtung	9
2.5.5.6	Parameter in Steuerungsrichtung	9
2.5.5.7	Dateiübertragung	9
2.5.5.8	PACiS-Abbildung in C264 und GTW	10
2.6	Zuordnung von Typenkennung und Übertragungsursache	10
2.7	Funktionsbeschreibung	13
2.7.1	Stationsinitialisierung	13
2.7.1.1	Unsymmetrischer Modus	13
2.7.1.2	Symmetrischer Modus	13
2.7.2	Polling	13
2.7.2.1	Unsymmetrischer Modus	13

2.7.2.2	Symmetrischer Modus	13
2.7.3	Kommunikationsfehler	14
2.7.3.1	Unsymmetrischer Modus	14
2.7.3.2	Symmetrischer Modus	14
2.7.4	Uhrzeit-Synchronisation	14
2.7.4.1	Allgemeines	14
2.7.4.2	Unsymmetrische Synchronisierung	16
2.7.4.3	Symmetrische Synchronisierung	16
2.7.5	Stationsabfrage (GA)	16
2.7.6	Tunnelling	16
2.7.7	Zeitmarke	16
2.7.8	Ereignisse	17
2.7.8.1	Erfassung von Ereignissen	17
2.7.8.2	Keine Daten vorhanden	17
2.8	Von IEDs empfangene Daten	17
2.8.1	Digitaleingänge	17
2.8.2	Analogeingänge	18
2.8.3	Stufenstellung	18
2.8.4	Zähler	18
2.8.5	Bitmuster von 32 Bits	18
2.9	An IEDs gesendete Daten	19
2.9.1	Steuerung	19
2.9.2	Sollwertsteuerung	19
2.9.3	Dateitransfer	19
2.10	Befehle	20
2.11	Einschränkungen und Leistung	20

1. EINLEITUNG

1.1 Gültigkeit des Dokuments

Das vorliegende Dokument ist ein Kapitel der Dokumentation für die Geräte PACiS MiCOM C264 und PACiS-Gateway. Hier wird für die Geräte MiCOM C264 und PACiS-Gateway das installierte serielle Kommunikationsprotokoll entsprechend IEC 60870-5-101 Zentrale (Master) beschrieben.

Das Dokument enthält Informationen zur Kommunikation mit den an der Feldsteuereinheit C264 oder am PACiS-Gateway angeschlossenen IEDs.

In diesem Kapitel geht es nicht um eine Beschreibung des Protokolls IEC 60870-5-101 (siehe dazu Dokumentation IEC 60870-5-101: Ref. [\[1\]](#)), sondern um seine Verwendung auf einem konventionellen Bus des C264 und des PACiS-Gateways.

HINWEIS: Es wird davon ausgegangen, dass der Leser mit dem Protokoll IEC 60870-5-101 vertraut ist.

1.2 Glossar

ASDU	Application-Layer Service Data Unit (Dienstdateneinheit der Anwendungsschicht)
COT	Cause Of Transmission (Übertragungsursache)
GI	General Interrogation (Stationsabfrage)
GTW	PACiS-Gateway-PC
CP56Time2a	Duale Zeit, sieben Oktette (siehe IEC 60870-5-4)
CP24Time2a	Duale Zeit, drei Oktette (siehe IEC 60870-5-4)
IED	Intelligent Electronic Device (Intelligentes elektronisches Gerät)

1.3 Dokumentation

[1]	IEC 60870-5-101 Internationale Norm	Zweite Ausgabe 2003-2

2. IEC 60870-5-101, AUSGABE 2, 10/2003 – INTEROPERABILITÄT

Die Anwendungsbezogene Norm IEC 60870-5-101 gibt Parametersätze und Alternativen vor, aus denen Untermengen auszuwählen sind, um bestimmte Fernwirkssysteme zu erstellen. Bestimmte Parameter, wie die Auswahl von „strukturierten“ oder „unstrukturierten“ Feldern der ADRESSE DES INFORMATIONSOBJEKTS bzw. 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 Überwachungsrichtung, erlauben die Festlegung von Gesamt- oder Untermengen, die für die gegebene Anwendung geeignet sind. Dieser Abschnitt fasst die Parameter der Norm 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.

ANMERKUNG Für die vollständige Festlegung für ein System kann zusätzlich die individuelle Auswahl bestimmter Parameter für bestimmte Teile eines Systems erforderlich sein, z. B. die individuelle Auswahl von Skalierungsfaktoren für individuell adressierbare Messwerte.

In den folgenden Abschnitten werden die Parameter und die Alternativen beschrieben, die vom Master-Protokoll des Gateways und MiCOM C264 unterstützt werden.

Die Parameter und Alternativen werden wie folgt gekennzeichnet:

- N** Nicht unterstützt
- U** Unterstützt
- U*** Unterstützt in Verbindung mit speziellen Anforderungen (siehe Anmerkungen)

2.1 System bzw. Gerät

C264	GTW	Beschreibung
N	N	Systemfestlegung
U	U	Festlegung für die Zentralstation (Master)
N	N	Festlegung für die Unterstation (Slave)

2.2 Netzkonfiguration

C264	GTW	Beschreibung
U	U	End-End-Konfiguration
U	U	Mehrfach-End-End-Konfiguration
U	U	Linienkonfiguration
U	U	Sternkonfiguration

2.3 Physikalische Schicht

Übertragungsgeschwindigkeit (Richtung der Steuerung und Überwachung):

C264	GTW	Beschreibung
U	U	300 Bit/s
U	U	600 Bit/s
U	U	1.200 Bit/s
U	U	2.400 Bit/s
U	U	4.800 Bit/s
U	U	9.600 Bit/s
U	U	19.200 Bit/s
U	U	38.400 Bit/s

Der C264 verwendet je nach Konfiguration RS232 oder RS485 (Hardware).

2.4 Verbindungsschicht

(Netzbezogener Parameter, alle angewendeten Auswahlen sind mit „X“ zu markieren. Die maximale Telegrammlänge ist festzulegen. Ist für unsymmetrische Übertragungsdienste eine von der Regel abweichende Zuweisung von Anwenderdaten zur Datenklasse 2 eingeführt, sind Typkennung und Übertragungsursache aller der Datenklasse 2 zugewiesenen Anwenderdaten anzugeben.)

Nach dieser Anwendungsbezogenen Norm werden ausschließlich Telegrammformat FT 1.2, Einzelzeichen 1 und das feste Zeitüberwachungsintervall benutzt.

2.4.1 Übertragungsprozedur der Verbindungsschicht

C264	GTW	Beschreibung
U	U	Symmetrische Übertragung
U	U	Unsymmetrische Übertragung

2.4.2 Adressfeld der Verbindungsschicht

C264	GTW	Beschreibung
N	N	Nicht vorhanden (nur symmetrische Übertragung)
U	U	Ein Oktett
U	U	Zwei Oktette
U	U	Strukturiert
U	U	Nicht strukturiert

2.4.3 Telegrammlänge

C264	GTW	Beschreibung
64 bis 255	64 bis 255	Maximale Länge L (Steuerrichtung)
64 bis 255	64 bis 255	Maximale Länge L (Überwachungsrichtung)

2.4.4 Wiederholungsparameter

C264	GTW	Beschreibung
U	U	Anzahl der Wiederholungen bei Fehlern
U	U	Maximale Dauer zwischen Primärtelegramm und Quittierung.

2.4.5 Daten der Klasse 1

Die Steuerstation sendet im unsymmetrischen Modus eine Klasse-1-Abfrage, wenn die gesteuerte Station das ACD-Bit in der vorangehenden Antwort gesetzt hat.

2.4.6 Daten der Klasse 2

Steuerstation sendet im unsymmetrischen Modus eine Klasse-2-Abfrage, wenn die gesteuerte Station das ACD-Bit in der vorangehenden Antwort nicht gesetzt hat.

2.5 Anwendungsschicht

2.5.1 Übertragungsmodus für Anwendungsdaten

Nach dieser Anwendungsbezogenen Norm wird ausschließlich Modus 1 (niedrigstwertiges Oktett zuerst) nach 4.10 von IEC 60870-5-4 benutzt.

2.5.2 Gemeinsame Adresse der ASDU

(systemspezifischer Parameter)

Das Adressfeld der Verbindung und die allgemeine ASDU-Adresse können unterschiedliche Anzahlen von Oktetten aufweisen.

C264	GTW	Beschreibung
U	U	Ein Oktett
U	U	Zwei Oktette

HINWEIS: Das IEC 60870-5-101-Master-Protokoll verwaltet nur eine gemeinsame Adresse der ASDU pro IED. Die gemeinsame Adresse der ASDU wird häufig mit dem gleichen Wert wie die Adresse der Verbindungsschicht des IEDs parametrieren.

2.5.3 Adresse des Informationsobjekts

(Systemspezifischer Parameter)

C264	GTW	Beschreibung
U	U	Ein Oktett
U	U	Zwei Oktette
U	U	Drei Oktette
U	U	Strukturiert
U	U	Nicht strukturiert

2.5.4 Übertragungsursache

(Systemspezifischer Parameter)

C264	GTW	Beschreibung
U	U	Ein Oktett
U	U	Zwei Oktette (mit Absenderadresse)

2.5.5 Auswahl genormter ASDU

2.5.5.1 Prozessinformationen in Überwachungsrichtung

C264	GTW	Beschreibung	Anmerkung
U	U	<1>: = Einzelmeldung	M-SP-NA-1
U	U	<2>: = Einzelmeldung mit Zeitmarke	M-SP-TA-1
U	U	<3>: = Doppelmeldung	M-DP-NA-1
U	U	<4>: = Doppelmeldung mit Zeitmarke	M-DP-TA-1
U	U	<5>: = Stufenstellungsmeldung	M-ST-NA-1
U	U	<6>: = Stufenstellungsmeldung mit Zeitmarke	M-ST-TA-1
N	N	<7>: = Bitmuster von 32 Bit	M-BO-NA-1
N	N	<8>: = Bitmuster von 32 Bit mit Zeitmarke	M-BO-TA-1
U	U	<9>: = Messwert, normierter Wert	M-ME-NA-1
U	U	<10>: = Messwert, normierter Wert mit Zeitmarke	M-ME-TA-1
U	U	<11>: = Messwert, skaliertes Wert	M-ME-NB-1
U	U	<12>: = Messwert, skaliertes Wert mit Zeitmarke	M-ME-TB-1
U	U	<13>: = Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	M-ME-NC-1
U	U	<14>: = Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke	M-ME-TC-1
U	U	<15>: = Zählwerte	M-IT-NA-1
U	U	<16>: = Zählwerte mit Zeitmarke	M-IT-TA-1
N	N	<17>: = Schutzereignis mit Zeitmarke	M-EP-TA-1
N	N	<18>: = Geblockte Anregungen des Schutzes mit Zeitmarke	M-EP-TB-1
N	N	<19>: = Geblockte Auslösungen des Schutzes des Schutzes mit Zeitmarke	M-EP-TC-1
N	N	<20>: = Geblockte Einzelmeldungen mit Zustandsanzeige	M-PS-NA-1
U	U	<21>: = Messwert, normierter Wert ohne Qualitätskennung	M-ME-ND-1

2.5.5.2 Prozessinformationen in Überwachungsrichtung mit 7 Oktetten Zeitmarke

C264	GTW	Beschreibung	Anmerkung
U	U	<30>: = Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M-SP-TB-1
U	U	<31>: = Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M-DP-TB-1
U	U	<32>: = Stufenstellungsmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M-ST-TB-1
N	N	<33>: = Bitmuster von 32 Bit mit Zeitmarke CP56Time2a	M-BO-TB-1
U	U	<34>: = Messwert, normierter Wert mit Zeitmarke CP56Time2a	M-ME-TD-1
U	U	<35>: = Messwert, skaliertes Wert mit Zeitmarke CP56Time2a	M-ME-TE-1
U	U	<36>: = Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a	M-ME-TF-1
U	U	<37>: = Zählwerte mit Zeitmarke CP56Time2a	M-IT-TB-1
N	N	<38>: = Schutzereignis mit Zeitmarke CP56Time2a	M-EP-TD-1
N	N	<39>: = Geblockte Anregungen des Schutzes mit Zeitmarke CP56Time2a	M-EP-TE-1
N	N	<40>: = Geblockte Auslösungen des Schutzes mit Zeitmarke CP56Time2a	M-EP-TF-1

2.5.5.3 Prozessinformation in Steuerungsrichtung

C264	GTW	Beschreibung	Anmerkung
U	U	<45>: = Einzelbefehl	C-SC-NA-1
U	U	<46>: = Doppelbefehl	C-DC-NA-1
U	U	<47>: = Stufenstellbefehl	C-RC-NA-1
U	U	<48>: = Sollwert-Stellbefehl, normierter Wert	C-SE-NA-1
U	U	<49>: = Sollwert-Stellbefehl, skaliertes Wert	C-SE-NB-1
U	U	<50>: = Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl	C-SE-NC-1
N	N	<51>: = Bitmuster von 32 Bit	C-BO-NA-1

2.5.5.4 Systeminformation in Überwachungsrichtung

C264	GTW	Beschreibung	Anmerkung
U	U	<70>: = Initialisierungsende	M-EI-NA-1

2.5.5.5 Systeminformation in Steuerungsrichtung

C264	GTW	Beschreibung	Anmerkung
U	U	<100>: = (Stations-)Abfragebefehl	C-IC-NA-1
U	U	<101>: = Zählerabfragebefehl	C-CI-NA-1
N	N	<102>: = Abfragebefehl (Lesebefehl)	C-RD-NA-1
U	U	<103>: = Uhrzeit-Synchronisationsbefehl	C-CS-NA-1
U	U	<104>: = Prüfbefehl	C-TS-NA-1
N	N	<105>: = Prozess-Rücksetzbefehl	C-RP-NA-1
N	N	<106>: = Befehl zur Telegrammlaufzeit-Erfassung	C-CD-NA-1

2.5.5.6 Parameter in Steuerungsrichtung

C264	GTW	Beschreibung	Anmerkung
N	N	<110>: = Parameter für Messwerte, normierter Wert	P-ME-NA-1
N	N	<111>: = Parameter für Messwerte, skaliertes Wert	P-ME-NB-1
N	N	<112>: = Parameter für Messwerte, verkürzte Gleitkommazahl	P-ME-NC-1
N	N	<113>: = Parameter für Aktivierung	P-AC-NA-1

2.5.5.7 Dateiübertragung

C264	GTW	Beschreibung	Anmerkung
N	N	<120>: = Datei bereit	F-FR-NA-1
N	N	<121>: = Abschnitt bereit	F-SR-NA-1
N	N	<122>: = Abfrage Dateiverzeichnis, Dateiauswahl, Dateiabfrage, Abschnittsabfrage	F-SC-NA-1
N	N	<123>: = Letzter Abschnitt, letztes Segment	F-LS-NA-1
N	N	<124>: = Dateibestätigung, Abschnittsbestätigung	F-AF-NA-1
N	N	<125>: = Segment	F-SG-NA-1
N	N	<126>: = Dateiverzeichnis	F-DR-TA-1

2.5.5.8 PACiS-Abbildung in C264 und GTW

PACiS-Objekte	ASDU	Format
Einzelpunkt-Status (SPS)	<1>, <2>, <30>	
Doppelpunkt-Status (DPS)	<3>, <4>, <31>	
Stufenstellungsmeldung (TPI)	<5>, <6>, <32>	
Messung (MV)	<9>, <10>, <34>	Normalisiert
	<11>, <12>, <35>	Skaliert
	<13>, <14>, <36>	Gleitkommazahl
Zähler (CT)	<15>, <16>, <37>	
Einzelpunkt-Befehl (SPC)	<45>	
Doppelpunkt-Befehl (DPC)	<46>	
Sollwertbefehl (SP)	<48>	Normalisiert
	<49>	Skaliert
	<50>	Gleitkomma

2.6 Zuordnung von Typenkennung und Übertragungsursache

Zuordnung der Typkennung und der Übertragungsursache in C264 und GTW:

Grau hinterlegte Felder werden nicht benötigt.

Leer = Funktion oder ASDU wird nicht verwendet.

Markierung der Kombinationen Typkennung/Übertragungsursache mit:

„X“, falls nur in der Normrichtung angewendet,

„R“, falls nur in der entgegengesetzten Richtung angewendet,

„B“, falls in beiden Richtungen angewendet.

Typen-ID	Übertragungsursache																		
	periodisch, zyklisch	Hintergrundabfrage	spontan	initialisiert	Abfrage	Aktivierung	Bestätigung der Aktivierung	Deaktivierung	Bestätigung der Deaktivierung	Beendigung der Aktivierung	Rückmeldung Fernbefehl	Rückmeldung örtlicher Befehl	Dateiübertragung	Stationsabfrage	Zähler-Abfrage	unbekannte Typenkennung	Unbekannte Übertragungsursache	Unbekannte gemeinsame Adresse	Unbekannte Informationsobjekt-Adresse
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 - 36	37 - 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1	X	X								X	X		X					
<2>	M_SP_TA_1		X								X	X							
<3>	M_DP_NA_1		X	X							X	X		X					
<4>	M_DP_TA_1			X							X	X							
<5>	M_ST_NA_1		X	X							X	X		X					
<6>	M_ST_TA_1			X							X	X							

Typen-ID		Übertragungsursache																			
		periodisch, zyklisch	Hintergrundabfrage	spontan	initialisiert	Abfrage	Aktivierung	Bestätigung der Aktivierung	Deaktivierung	Bestätigung der Deaktivierung	Beendigung der Aktivierung	Rückmeldung Fernbefehl	Rückmeldung örtlicher Befehl	Dateiübertragung	Stationsabfrage	Zähler-Abfrage	unbekannte Typenkennung	Unbekannte Übertragungsursache	Unbekannte gemeinsame Adresse	Unbekannte Informationsobjekt-Adresse	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 - 36	37 - 41	44	45	46	47	
<7>	M_BO_NA_1																				
<8>	M_BO_TA_1																				
<9>	M_ME_NA_1	X	X	X											X						
<10>	M_ME_TA_1			X																	
<11>	M_ME_NB_1	X	X	X											X						
<12>	M_ME_TB_1			X																	
<13>	M_ME_NC_1	X	X	X											X						
<14>	M_ME_TC_1			X																	
<15>	M_IT_NA_1			X												X					
<16>	M_IT_TA_1			X																	
<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	X	X	X																	
<30>	M_SP_TB_1			X								X									
<31>	M_DP_TB_1			X								X									
<32>	M_ST_TB_1			X								X									
<33>	M_BO_TB_1																				
<34>	M_ME_TD_1			X																	
<35>	M_ME_TE_1			X																	
<36>	M_ME_TF_1			X																	
<37>	M_IT_TB_1			X																	
<38>	M_EP_TD_1																				
<39>	M_EP_TE_1																				
<40>	M_EP_TF_1																				
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X						X	X	X	X	
<46>	C_DC_NA_1						X	X	X	X	X						X	X	X	X	
<47>	C_RC_NA_1						X	X	X	X	X						X	X	X	X	
<48>	C_SE_NA_1						X	X	X	X	X						X	X	X	X	
<49>	C_SE_NB_1						X	X	X	X	X						X	X	X	X	

Alle Rechte vorbehalten. Schneider Electric. Die Weitergabe und Vervielfältigung dieses Dokuments sowie die Nutzung und Übermittlung der Dokumentinhalte ohne vorherige schriftliche Erlaubnis sind untersagt.

Typen-ID		Übertragungsursache																		
		periodisch, zyklisch	Hintergrundabfrage	spontan	initialisiert	Abfrage	Aktivierung	Bestätigung der Aktivierung	Deaktivierung	Bestätigung der Deaktivierung	Beendigung der Aktivierung	Rückmeldung Fernbefehl	Rückmeldung örtlicher Befehl	Dateiübertragung	Stationsabfrage	Zähler-Abfrage	unbekannte Typenennung	Unbekannte Übertragungsursache	Unbekannte gemeinsame Adresse	Unbekannte Informationsobjekt-Adresse
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 - 36	37 - 41	44	45	46	47
<50>	C_SE_NC_1						X	X	X	X	X						X	X	X	X
<51>	C_BO_NA_1																			
<70>	M_EI_NA_1				X															
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X									
<101>	C_CI_NA_1						X	X			X									
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1						X	X												
<104>	C_TS_NA_1						X	X												
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1																			
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1													X						
<121>	F_SR_NA_1													X						
<122>	F_SC_NA_1													X						
<123>	F_LS_NA_1													X						
<124>	F_AF_NA_1													X						
<125>	F_SG_NA_1													X						
<126>	F_DR_TA_1			X		X														

2.7 Funktionsbeschreibung

2.7.1 Stationsinitialisierung

2.7.1.1 Unsymmetrischer Modus

Die Verbindungsschicht der steuernden Station baut die Kommunikation mit der Verbindungsschicht des IEDs auf, indem sie eine „Abfrage Status **Verbindungsschicht**“ (Funktionscode 9) sendet, die vom IED mit „**Status Verbindungsschicht**“ (Funktionscode 11) beantwortet werden sollte. Die steuernde Station muss anschließend „**Normieren der Verbindungsschicht**“ (Funktionscode 0) senden, die mit „**ACK-Positive Quittung**“ (Funktionscode 0) beantwortet werden muss (optional mit einem „**Einzelzeichen**“). Damit ist die Verbindung zwischen Master und Slave auf Verbindungsschichtebene aufgebaut.

Unmittelbar nach dieser Verbindungsphase

- wird ein Befehl Uhrzeitsynchronisierung (ASDU 103) an das IED gesendet (dieser Uhrzeitsynchronisier-Befehl wird ebenfalls nach jedem Synchronisierungsintervall gesendet).
- wird eine Stationsabfrage an das IED gesendet (ASDU 100 „Abfragebefehl“ und 101 „Zählerabfragebefehl“ in Abhängigkeit von der Konfiguration).

Sobald diese Initialisierungssequenz ausgeführt wurde, kann die steuernde Station mit der Klasse-2-Abfrage für den Datenbericht beginnen.

MiCOM C264-spezifisch:

- Die MiCOM C264 prüft in regelmäßigen Abständen, ob Störschreiberdateien vorliegen (nicht im GTW verfügbar).

2.7.1.2 Symmetrischer Modus

Im symmetrischen Modus wird die Verbindung zu einem IED wie folgt aufgebaut:

Die steuernde Station sendet ggf. zyklisch „Abfrage Status **Verbindungsschicht**“ (Funktionscode 9), die vom IED mit „**Status Verbindungsschicht**“ (Funktionscode 11) beantwortet wird. Danach sendet die steuernde Station „**Normieren der Verbindungsschicht**“ (Funktionscode 0), und das IED antwortet mit „**ACK-Positive Quittung**“ (Funktionscode 0), optional auch mit einem „**Einzelzeichen**“ (E5H).

Nun wartet der Master auf eine Meldung zur „Initialisierungsende“, um die Befehle „Globale Abfrage“ und „Zählerabfrage“ (wenn mindestens ein Zähler konfiguriert ist) zu senden.

2.7.2 Polling

2.7.2.1 Unsymmetrischer Modus

Ein IED wird standardmäßig mit „Abfrage Daten Klasse 2“ (Funktionscode 11) nach Informationen niedriger Priorität abgefragt. Wenn ein IED signalisiert, dass es hochprioritäre Informationen hat (ACD-Bit gesetzt), wird es mit „Abfrage Daten Klasse 1“ abgefragt.

Die gesteuerte Station kann auf eine Klasse-2-Abfrage mit Klasse-1-Daten antworten, wenn keine Klasse-2-Daten zur Verfügung stehen und Klasse-1-Daten auf Übertragung warten.

Wenn in der gesteuerten Station (IED) eine Abfrage nach Klasse-2-Daten eingeht und keine Daten zur Verfügung stehen, wird eine negative Quittung an die steuernde Station gesendet. Die negative Quittung kann ein Telegramm mit fester Länge mit Funktionscode 9 oder das Einzelzeichen (E5) sein..

2.7.2.2 Symmetrischer Modus

Im symmetrischen Modus gibt es kein Polling der IEDs wie im unsymmetrischen Modus.

Im symmetrischen Modus sendet der Master in regelmäßigen Abständen einen Testbefehl Verbindungsschicht (Funktionscode 2), um zu überwachen, dass die Verbindung mit dem IED noch aktiv ist.

Im symmetrischen Modus kann die Slave-Einheit ebenfalls Testbefehle Verbindungsschicht senden, um zu überwachen, dass die Verbindung mit dem C264 oder dem GTW immer noch aktiv ist.

Im symmetrischen Modus sendet die Slave-Einheit spontan Telegramme nach Zustands- bzw. Qualitätsänderungen von Meldungen oder Messwerten.

HINWEIS: Der symmetrische Modus der Master-Einheit wird von Schicht 2 (Verbindungsschicht) verwaltet. Der symmetrische/unsymmetrische Modus ist für die Anwendungsschicht (Schicht 7) der IEC 60870-5-101 transparent.

2.7.3 Kommunikationsfehler

Wenn keine Kommunikation zwischen der gesteuerten Station und der steuernden Station hergestellt werden kann, muss die steuernde Station versuchen, über die Initialisierung der Verbindungsschicht, die Kommunikation aufzubauen.

2.7.3.1 Unsymmetrischer Modus

Im unsymmetrischen Modus tritt ein Kommunikationsfehler dann auf, wenn der Master nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne eine Antwort erhalten hat und die maximale Anzahl an Wiederholungen erreicht wurde.

2.7.3.2 Symmetrischer Modus

Im symmetrischen Modus tritt ein Kommunikationsfehler dann auf, wenn der Master innerhalb einer bestimmten Zeitspanne keine Antwort auf Daten- oder Test-Telegramme erhält und wenn die maximale Anzahl an Wiederholungen erreicht wurde.

2.7.4 Uhrzeit-Synchronisation

2.7.4.1 Allgemeines

Bei unsymmetrischem IEC 60870-5-101-Master-Protokoll werden zur Uhrzeit-Synchronisierung in PACiS-MiCOM-C264 und PACiS-Gateway standardmäßig die Uhrzeit-Synchronisierbefehle als Punkt-zu-Punkt-Befehle an die IEDs gesendet. Das PACiS-MiCOM-C264 kann außerdem Synchronisierbefehle als "Broadcast-Befehle" an alle IEDs senden.

Beim symmetrischen IEC 60870-5-101-Master-Protokoll ist die nur der Uhrzeit-Synchronisierbefehl als „Punkt-zu-Punkt“-Befehl an ein IED möglich.

Im Master-Protokoll IEC 60870-5-101 wird zur Uhrzeit-Synchronisierung der IEDs die ASDU 103 verwendet. Die Übertragungsverzögerung wird nicht berechnet.

Die IEC 60870-5-101 Master in PACuS C264 und Gateway senden zyklische Uhrzeit-Synchronisiertelegame an die IEDs, unabhängig davon, ob die Synchronisation erfolgt ist oder nicht.

Der synchronisierte Zustand der Master wird über folgende Quellen erreicht:

- Für C264:
 - ⇒ IRIG-B, falls das C264 SNTP-Server der PACiS-Konfiguration ist.
 - ⇒ C264-SNTP-Server der PACiS-Konfiguration
- Für GTW:
 - ⇒ C264-SNTP-Server der PACiS-Konfiguration

Der Synchronisierungszustand der Master spiegelt sich im Bits „IV“ (Ungültig, wird bei nicht erfolgter Synchronisierung auf „1“ gesetzt) der Zeitmarke wider. Das Bit „IV“ wird in den Synchronisierbefehlen, die an die IEDs gesendet werden, gesetzt. Außerdem, wenn der Master die Zeitmarke von Ereignissen setzt, z.B. bei der Stationsabfrage (GA), wenn Ereignisse ohne Zeitmarke empfangen werden. oder wenn das Setzen der Zeitmarke durch den Master konfiguriert ist.

Setzen der Zeitmarke von Ereignissen

- Mit Zeitmarke versehene Ereignisse vom IED:
 - ⇒ Wenn die Zeitmarke bei Datenpunktänderungen vom IED gesetzt wird, wird die Zeitmarke nicht vom IEC 60870-5-101-Master geändert.
 - ⇒ Das Ungültig-Bit in der Zeitmarke wird vom IED gesetzt bzw. zurückgesetzt und nicht vom IEC 60870-5-101-Master geändert.
- HINWEIS: Beim „PACiS-MiCOM-C264“ kann das Setzen der Zeitmarke durch den IEC 60870-5-101-Master mit Hilfe eines Parameters erzwungen werden (siehe unten).
- Eingang von Ereignissen ohne Zeitmarke
 - ⇒ Wenn ein IED Datenpunkte ohne Zeitmarke an den IEC 60870-5-101-Master sendet, werden diese Datenpunkte vom IEC 60870-5-101-Master mit einer Zeitmarke versehen. Das Ungültig-Bit in der Zeitmarke richtet sich nach dem Synchronisierungszustand des IEC 60870-5-101-Masters.

Bestimmung des Synchronisierungszustands eines IEDs:

- Bei der Initialisierung wird der Synchronisierungszustand von IEDs auf „UNBEKANNT“ gesetzt.
- Bei Trennung der IED-Verbindung wird der Synchronisierungszustand des IEDs auf nicht synchronisiert gesetzt.
- Wenn die Uhrzeit des IEDs gegenüber der Uhrzeit des IED-Computers um mehr als 1 s abweicht, wird das IED als nicht synchronisiert erachtet (der SPS-Status, der den Synchronisierungszustand des IEDs darstellt, wird auf „nicht synchronisiert“ gesetzt). Dazu wird die Antwort vom IED auf den Synchronisierbefehl ausgewertet. Wenn sich der Synchronisierungsstatus eines IEDs ändert, wird der Synchronisierungsstatus des IEDs im Master aktualisiert.

Spezifisches Verhalten und Parameter des IEC 60870-5-101-Master in MiCOM-C264“:

Für das symmetrische und unsymmetrische IEC 60870-5-101-Master-Protokoll auf dem „PACiS-MiCOM-C264“ und nur auf dem „PACiS-MiCOM-C264“ kann der Benutzer mit Hilfe von zwei Parametern das Verfahren, nach dem die IEDs synchronisiert werden sollen, sowie die Einstellung, welche Ereignisse mit einer Zeitmarke versehen werden müssen (die Zeitmarkequelle) parametrieren:

- Mit dem Parameter „**T101 Time Synchro usage**“ kann die Synchronisierung der IEDs über Punkt-zu-Punkt-Befehle zugelassen/gesperrt werden:
 - ⇒ Setzen des Parameters auf „Yes“ (Standardwert): Die Punkt-zu-Punkt-Synchronisierung der IEDs wird aktiviert. Der Master aktualisiert den Synchronisierungsstatus der IEDs abhängig von der Antwort vom IED auf den Synchronisierbefehl. Beim unsymmetrischen Master-Protokoll werden außerdem Synchronisierbefehle als „Broadcast“ an alle IEDs gesendet.
 - ⇒ Setzen des Parameters auf „No“: Die Punkt-zu-Punkt-Synchronisierung der IEDs wird deaktiviert. Der Synchronisierungsstatus der IEDs wird nicht aktualisiert und bleibt im Zustand „Unbekannt“. Beim unsymmetrischen Master-Protokoll werden außerdem Synchronisierbefehle als „Broadcast“ an alle IEDs gesendet.
- Der Parameter „**Time stamping source**“ steht nur dann zur Verfügung, wenn der Parameter „**T101 Time Synchro usage**“ auf „No“ gesetzt, also deaktiviert wurde. Mit diesem Parameter kann die Quelle der Zeitmarke gesetzt werden:
 - ⇒ Setzen des Parameters auf „IED“: Die Zeitmarke bei Ereignissen wird vom IED gesetzt. Dies ist die Standardeinstellung.
 - ⇒ Setzen des Parameters auf „MASTER“: Die Quelle der Zeitmarke der Ereignisse ist der Master. Die Zeitmarke der Informationen wird stets vom IEC 60870-5-101-Master der C264 gesetzt.

2.7.4.2 Unsymmetrische Synchronisierung

Die Unterschiede zwischen C264 und Gateway sind im vorangehenden Abschnitt beschrieben.

IEDs werden vom Master mit Synchronisierbefehlen ASDU 103 auf zwei verschiedene Arten synchronisiert:

- Durch das Senden einer Punkt-zu-Punkt-Synchronisierungsmeldung:
 - ⇒ Beim Anschließen des IEDs.
 - ⇒ Bei Ablauf der Zykluszeit für die Synchronisierung (Timeout) innerhalb des Pollings der IEDs.
- Nur im C264-Master erfolgt zusätzlich das Senden von Synchronisierbefehlen als „Broadcast“ in jedem IEC 60870-5-101- Abfragezyklus der IEDs.

HINWEISE: - Die Punkt-zu-Punkt-Synchronisierung wird verwendet, damit der Master den Synchronisierungszustand des IEDs kennt (Aktualisierung des SPS-Synchronisierungszustands des IEDs).

- Die Synchronisierung per „Broadcast“ wird bei IEDs verwendet, die keine Punkt-zu-Punkt-Synchronisierung unterstützen.

2.7.4.3 Symmetrische Synchronisierung

- Es werden nur die Punkt-zu-Punkt-Synchronisierbefehle verwendet.
- Der Synchronisierbefehl wird bei Anschließen des IEDs gesendet.
- Der Synchronisierbefehl wird zyklisch nach Ablauf des Synchronisationsintervalls gesendet (Timeout des Synchronisierungs-Timers).

2.7.5 Stationsabfrage (GA)

Bei der Generalabfrage werden die aktuellen Statusinformationen direkt von der Datenbank der gesteuerten Station übertragen.

Stationsabfrage-Gruppen werden nicht unterstützt, nur die globale Stationsabfrage.

Die Telegramme der Generalabfrage-Antwort werden ohne Zeitmarke übertragen.

2.7.6 Tunnelling

Diese Funktion wird nicht unterstützt.

2.7.7 Zeitmarke

Daten der Klasse 1 können entweder die Zeitmarke mit 3 Oktetten haben (CP24Time2a), die Minuten und Millisekunden in der Stunde enthält, oder die Zeitmarke mit 7 Oktetten (CP56Time2a), die Minuten und Millisekunden sowie Stunden, Tag, Monat, Jahr enthält. Das Format für die Zeitmarke kann für alle Klasse-1-Daten in der Konfiguration definiert werden.

Der Master behandelt sie unterschiedlich in Abhängigkeit von der Typkennung der ASDU.

Wenn ein Gateway feststellt, dass zu einer Datenpunktquelle keine Verbindung mehr besteht, wird die Gültigkeit der betreffenden Datenpunkte auf „UNBEKANNT“ geändert.

Beim C264-Gateway kann das Ereignis des zugehörigen Datenpunktes je nach SCE-Parameter „**Time Stamp 'unknown' for SCADA**“ auf zwei verschiedene Arten mit Zeitmarke versehen werden:

- Wenn **<„Time Stamp 'unknown' for SCADA“ = Yes>**: Als Zeitmarke wird der Zeitpunkt verwendet, zu dem der Zustand „UNBEKANNT“ erreicht wurde (Zeitpunkt, zu dem vom Master festgestellt wurde, dass die Verbindung zum Slave-Gerät getrennt wurde, hier das Gerät C264).
- Wenn **<„Time Stamp 'unknown' for SCADA“ = No>**: Die Zeitmarke bleibt unverändert (d. h. die Zeitmarke des zuvor erhaltenen Ereignisses am Datenpunkt

wird verwendet und nicht der Zeitpunkt, zu dem der Master den Übergang zum Zustand UNBEKANNT festgestellt hat).

Am Gateway-PC wird für die Zeitmarke des Verbindungsabbruchs stets der Zeitpunkt verwendet, zu dem die Verbindung getrennt wurde (Zeitpunkt, zu dem der GTW-PC Kenntnis von der Trennung der Verbindung erhält).

2.7.8 Ereignisse

2.7.8.1 Erfassung von Ereignissen

Statusänderungen werden standardmäßig in Form von Klasse-1-Daten gemeldet (COT=3, spontan).

Als Klasse-1-Daten zurückgesendete Werte müssen mit einer Zeitmarke versehen werden (entweder CP24Time2a oder CP56Time2a).

Je nach Konfiguration der Uhrzeitreferenz kann die Zeitmarke entweder die Lokalzeit oder UTC enthalten.

Statusänderungen an der gesteuerten Station müssen dazu führen, dass das ACD-Bit in der nächsten Klasse-1- oder Klasse-2-Datenantwort gesetzt wird. Die steuernde Station muss auf ein gesetztes ACD-Bit reagieren, indem ein Scan für Klasse-1-Daten (spontan) als nächstes Scan eingefügt wird.

Bei der Antwort auf eine Anforderung von Daten der Klasse 1 muss ebenfalls das ACD-Bit gesetzt werden, falls noch weitere Klasse-1-Daten auf ihre Übertragung warten. In diesem Fall muss ein weiterer Scan auf Klasse-1-Daten von der steuernden Station angesetzt werden.

Der Synchronisierungszustand der von IEDs gesendeten datierten Ereignisse wird vom IED bereitgestellt. Bei nicht erfolgter Synchronisierung des C264 oder des GTWs (die stets synchronisiert zu sein scheinen) mit einem synchronisierten IED werden alle datierten Ereignisse, die das C264 bzw. das GTW erhält, als synchronisiert erachtet. Wenn im zweiten Fall das C264 oder das GTW nicht-datierte Ereignisse erhält, dann datiert das C264 oder das GTW diese Ereignisse nicht synchronisiert.

Der Synchronisierungszustand in der Zeitmarke eines Ereignisses wird vom dem Gerät gesetzt, das das Ereignis erfasst.

2.7.8.2 Keine Daten vorhanden

Wenn in der gesteuerten Station eine Abfrage nach Klasse-1-Daten eingeht und keine Daten zur Verfügung stehen, muss eine negative Antwort an die steuernde Station gesendet werden, die anzeigt, dass keine Daten verfügbar sind. Die negative Antwort muss ein Telegramm mit fester Länge sein (Funktionscode=9) oder das Einzelsteuerungszeichen (E5H), das in diesem Fall als negative Quittierung (NACK) verwendet wird. Dies kann bei Einrichtung des C264 konfiguriert werden. Im GTW können diese 2 Arten von Antworten verarbeitet werden, sie müssen nicht konfiguriert werden.

2.8 Von IEDs empfangene Daten

2.8.1 Digitaleingänge

Ein Digitaleingang (DI) wird über seine konfigurierbare Adresse des Informationsobjekts identifiziert.

Zustands- oder Qualitätsänderungen werden vom IEC 60870-5-101-Master an den C264-DI-Verwaltungsprozess gesendet. Zustands- oder Qualitätsänderungen werden im GTW vom IEC 60870-5-101-Master an den Systemkern gesendet.

DIs ohne Zeitmarke werden mit der Zeitmarke des Masters versehen.

Die DIs mit einer Zeitmarke von 3 Oktetten, werden mit Stunden, Tag, Monat und Jahr aus dem Master-Datum vervollständigt.

Die Zeitmarke von DIs mit 7 Oktett Zeitmarke wird unverändert übernommen.

Wenn das IED die Uhrzeitsynchronisierung akzeptiert hat, wird die Zeitmarke als synchron erachtet, andernfalls als asynchron.

Die Übertragungsursache (COT) wird vom C264 und vom GTW nicht bearbeitet.

2.8.2 Analogeingänge

Ein Analogeingang (AI) wird auch über seine konfigurierbare Adresse des Informationsobjekts identifiziert.

Wert- oder Qualitätsänderungen werden vom IEC 60870-5-101-Master an den C264-MEAS-Verwaltungsprozess gesendet. Wert- oder Qualitätsänderungen werden im GTW vom IEC 60870-5-101-Master an den Systemkern gesendet.

In der IEC 60870-5-101 gibt es 3 Formate für Analogeingänge: normalisiert (ASDU 9, 10, 34), skaliert (ASDU 11, 12, 35) und als Gleitkommawert (ASDU 13, 14, 36).

Analogeingänge ohne Zeitmarke werden mit der Zeitmarke des Masters versehen.

Analogeingänge mit einer Zeitmarke von 3 Oktetten, werden mit Stunden, Tag, Monat und Jahr aus dem Master-Datum vervollständigt.

Die Zeitmarke von AIs mit 7 Oktett Zeitmarke wird unverändert übernommen.

Wenn das IED die Uhrzeitsynchronisierung akzeptiert hat, wird die Zeitmarke als synchron erachtet, andernfalls als asynchron.

Die Übertragungsursache (COT) wird vom C264 und vom GTW nicht verarbeitet.

2.8.3 Stufenstellung

Ein SPI wird auch über seine konfigurierbare Adresse des Informationsobjekts identifiziert.

Wert- oder Qualitätsänderungen werden von der IEC 60870-5-101-Master an den Computer-SPI-Verwaltungsprozess gesendet. Wert- oder Qualitätsänderungen werden im GTW vom IEC 60870-5-101-Master an den Systemkern gesendet.

Stufenstellungsmeldungen ohne Zeitmarke werden mit der Zeitmarke des Masters versehen.

Stufenstellungsmeldungen mit einer Zeitmarke von 3 Oktetten, werden mit Stunden, Tag, Monat und Jahr aus dem Master-Datum vervollständigt.

Die Zeitmarke von Stufenstellungsmeldungen mit 7 Oktett Zeitmarke wird unverändert übernommen.

Wenn das IED die Uhrzeitsynchronisierung akzeptiert hat, wird die Zeitmarke als synchron erachtet, andernfalls als asynchron.

Die Übertragungsursache (COT) wird vom C264 und vom GTW nicht bearbeitet.

2.8.4 Zähler

Ein Zähler wird auch über seine konfigurierbare Adresse des Informationsobjekts identifiziert.

Wert- oder Qualitätsänderungen werden von der IEC 60870-5-101-Master an den C264-Zähler-Verwaltungsprozess gesendet. Wert- oder Qualitätsänderungen werden im GTW von der IEC 60870-5-101-Master an den Systemkern gesendet.

Zähler ohne Zeitmarke werden mit der Zeitmarke des Masters versehen.

Zähler mit einer Zeitmarke von 3 Oktetten, werden mit Stunden, Tag, Monat und Jahr aus dem Master-Datum vervollständigt.

Die Zeitmarke von Zählern mit 7 Oktett Zeitmarke wird unverändert übernommen.

Wenn das IED die Uhrzeitsynchronisierung akzeptiert hat, wird die Zeitmarke als synchron erachtet, andernfalls als asynchron.

Die Übertragungsursache (COT) wird vom C264 und vom GTW nicht bearbeitet.

2.8.5 Bitmuster von 32 Bits

Nicht unterstützt

2.9 An IEDs gesendete Daten

2.9.1 Steuerung

Eine Steuerbefehl wird über seine konfigurierbare Adresse des Informationsobjekts identifiziert.

Die Steuerbefehle ASDU 45 (Einzelbefehl), 46 (Doppelbefehl) und 47 (Stufenstellbefehl) werden auf Anwenderebene mit einer entsprechenden Übertragungsursache quittiert (Bestätigung der Aktivierung, Bestätigung der Deaktivierung, Beendigung der Aktivierung).

2.9.2 Sollwertsteuerung

Ein Sollwert kann in Form von ASDU 48 (normalisiert), 49 (skaliert) bzw. 50 (Gleitkommazahl) gesendet werden.

Ein Sollwert wird auch über seine konfigurierbare Adresse des Informationsobjekts identifiziert.

Die Sollwertstellbefehle ASDU 48 (normalisiert), 49 (skaliert) bzw. 50 (Gleitkommazahl) werden auf Anwenderebene mit einer entsprechenden Übertragungsursache quittiert (Bestätigung der Aktivierung, Bestätigung der Deaktivierung, Beendigung der Aktivierung).

2.9.3 Dateitransfer

Der Dateitransfer ist nicht im GTW implementiert.

Der C264-IEC 60870-5-101-Master ermöglicht das Hochladen von Dateien von einem IED.

Drei Arten von Daten können hochgeladen werden (transparente Dateien, Störschreiberdateien oder SOE-Dateien):

- Transparente Dateien werden im Verzeichnis „/RAMDEV“ mit einem Dateinamen gespeichert: T1MT_xxx.TRA (xxx ist eine laufende Nummer)
- Störschreiberdateien werden im Verzeichnis „/RAMDEV/PERT_IED“ mit einem Dateinamen gespeichert: T1MD_xxx.DIS (xxx ist eine laufende Nummer)
- SOE-Dateien werden im Verzeichnis „/RAMDEV/SOE“ mit einem Dateinamen gespeichert: T1MS_xxx.SOE (xxx ist eine laufende Nummer)

HINWEIS: Es gibt keine Software zum Extrahieren der hochgeladenen Datei aus dem Computer. Es ist keine Funktion zur Anzeige der Dateiart installiert.

Die Dateitransfersequenz lautet wie folgt:

1. Das IED sendet eine „Verzeichnis“-Meldung (ASDU FDRTA), die signalisiert, dass eine Datei zum Hochladen bereitsteht.
2. Der Master sendet den Befehl „Datei auswählen“ (ASDU FSCNA, mit SCQ=1)
3. Das IED sendet die Meldung „Datei bereit“ (ASDU FFRNA)
4. Der Master sendet den Befehl „Datei aufrufen“ (ASDU FSCNA, mit SCQ=2)
5. Das IED sendet die Meldung „Abschnitt bereit“ (ASDU FSRNA)
6. Der Master sendet den Befehl „Abschnitt aufrufen“ (ASDU FSCNA, mit SCQ=6)
7. Das IED sendet einige „Segmente“ (ASDU FSGNA)
8. Nachdem alle Daten des Abschnitts gesendet wurden, sendet das IED die Meldung „Letztes Segment“
9. Der Master quittiert den Abschnitt mit dem Befehl „Abschnitt quittieren“ (ASDU FAFNA, mit AFQ=3)
10. Das IED kann entweder einige Segmente eines neuen Abschnitts senden oder die Meldung „Letzter Abschnitt“ (ASDU FLSNA) senden
11. Bei Erhalt des „letzten Abschnitts“, sendet der Master den Befehl „Datei quittieren“ (ASDU FAFNA, mit AFQ=1)

Zu diesem Zeitpunkt ist der Dateitransfer abgeschlossen.

2.10 Befehle

Die Befehlsprozedur für alle Steuerbefehle/Sollwertbefehle kann „Anwahl vor Ausführung“ oder „Direkte Befehlsausführung“ sein. Protokoll- und systemseitig können unabhängig voneinander „Auswählen vor Ausführung“ oder „Direkte Befehlsausführung“ eingestellt werden.

In den Befehlsprozeduren kann die Beendigung der Aktivierung (C_SE_ACTTERM) an die steuernde Station gesendet werden, um das Ende einer Steuerungssequenz zu signalisieren. Dies richtet sich nach der Konfiguration (§3.e Einstellen der Konfiguration, „Beendigung der Befehlsaktivierung“ und „Beendigung der Sollwertaktivierung“). Im GTW lautet die Beendigung der Aktivierung ASDU COT 10.

Das Feld QU des Befehlsqualifikators wird nicht berücksichtigt. Im GTW gibt es kein solches Feld in der Systemkern-Schnittstelle und der Masterbibliothek.

Speziell für C264:

In der C264 gibt es die Möglichkeit, den Befehl ASDU 137 zu verwenden – ein Befehl, der die Impulsdauer des Befehls enthält. Dieser Befehl ermöglicht es dem SCADA-System, ein Steuerbefehl mit bestimmter Pulsdauer zu senden. Dieser Befehl steht nur für die Doppelsteuerung von Kontaktausgängen oder Stufenschaltern zur Verfügung und wird mit dem Befehlsverfahren „Anwahl vor Ausführung“ benutzt.

2.11 Einschränkungen und Leistung

Die Implementierung des Masters IEC 60870-5-101“ ist auf die in § 2.5.5 „Auswahl der Standard-ASDUs“ aufgeführten ASDU beschränkt, die ein Untermenge der ASDUs ist, die in der offiziellen Dokumentation der internationalen IEC-Norm 60870-5-101 definiert sind (Ref. [\[1\]](#)).

Die maximal zulässige Zahl an IEDs pro Verbindung beträgt 64.



Customer Care Centre

<http://www.schneider-electric.com/CCC>

Schneider Electric

35, rue Joseph Monier
92506 Rueil-Malmaison
Frankreich

Phone: +33 (0) 1 41 29 70 00

Fax: +33 (0) 1 41 29 71 00

www.schneider-electric.com

Publication: MPP/DE T101/D10

Publishing: Schneider Electric

12/2014