

SIMATIC NET

S7-CPs für Industrial Ethernet

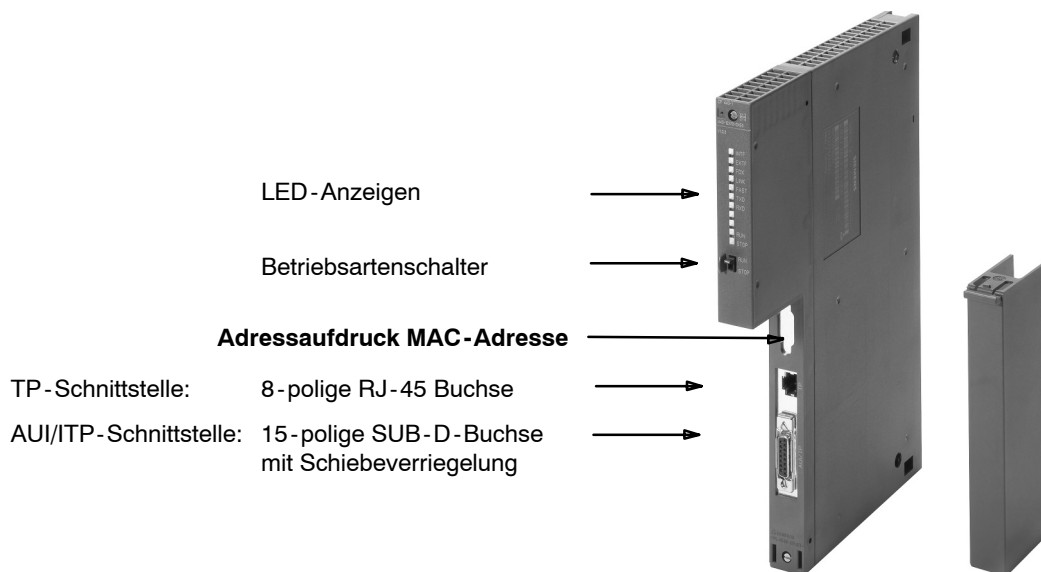
Gerätehandbuch Teil B4S

CP 443-1

6GK7 443-1EX11-0XE0

ab Ausgabestand 3 (ab FW-Stand V2.2)

für SIMATIC S7-400



Produkthinweise

Achtung

Sämtliche Hinweise in der **Produktinformation**, die dem hier beschriebenen Gerät beiliegt, sind gültig und unbedingt zu beachten.

Kompatibilität Vorgängerversionen

Achtung

Beachten Sie zu den **Funktionserweiterungen und Einschränkungen** unbedingt die Angaben in Kapitel 6 dieses Gerätehandbuches!

Adressaufdruck: Eindeutige MAC-Adresse für den CP voreingestellt

Der CP 443-1 wird mit einer voreingestellten MAC-Adresse ausgeliefert.

Um eine eindeutige Adressvergabe sicherzustellen, empfehlen wir Ihnen, diese MAC-Adresse bei der Baugruppenprojektierung zu übernehmen!

Inhalt

Inhalt - Teil A

Ethernet CPs - allgemeine Informationen **siehe allgemeiner Teil**

Hinweis

Beachten Sie bitte den hier genannten Teil A des Gerätehandbuches; dieser gehört ebenfalls zur Beschreibung des CPs. Unter anderem finden Sie dort die Erklärung der verwendeten Sicherheitshinweise sowie weitere Informationen, die für alle S7-CPs für Industrial Ethernet gelten.

Sie können diesen Allgemeinen Teil auch über Internet beziehen:

<http://www4.ad.siemens.de/view/cs/de/8777865>

Inhalt - Teil B4S

1	Eigenschaften und Dienste	B4S-4
2	Voraussetzungen für den Einsatz	B4S-7
3	Montage und Inbetriebsetzung	B4S-11
4	Anzeigen und Betriebsartenschalter	B4S-13
5	Leistungsdaten	B4S-16
5.1	Allgemeine Kenndaten	B4S-16
5.2	Kenndaten S7-Kommunikation	B4S-16
5.3	Kenndaten SEND/RECEIVE-Schnittstelle	B4S-16
6	Kompatibilität zu Vorgängerprodukt	B4S-19
6.1	Funktionserweiterungen	B4S-19
6.2	Ältere Baugruppen tauschen /Ersatzteillfall	B4S-19
7	Weitere Hinweise zum Betrieb	B4S-20
7.1	Urlöschen	B4S-20
7.2	Betrieb mit Fast Ethernet - automatische Umschaltung	B4S-22
7.3	Uhrzeitsynchronisation	B4S-24
7.4	Empfehlungen für den Einsatz unter hoher Kommunikationslast	B4S-25
7.5	FC-Aufrufschnittstelle	B4S-26
7.6	Weitere abrufbare Informationen zum CP	B4S-26
8	Neue Firmware laden	B4S-27
9	Technische Daten	B4S-29

1 Eigenschaften und Dienste

Anwendung

Der Kommunikationsprozessor CP 443-1 ist für den Betrieb in einem Automatisierungssystem S7-400 (Standard) und S7-400H (hochverfügbares System) vorgesehen. Er ermöglicht den Anschluss der S7-400 / S7-400H an Industrial Ethernet.

Dienste

Der CP 443-1 unterstützt folgende Kommunikationsdienste:

- S7-Kommunikation mit
 - PG-Funktionen;
 - Bedien- und Beobachtungsfunktionen;
 - Datenaustausch über S7-Verbindungen (auch hochverfügbare S7-Verbindungen möglich)
- S5-kompatible-Kommunikation mit
 - SEND/RECEIVE-Schnittstelle über ISO-Transportverbindungen;
 - SEND/RECEIVE-Schnittstelle über ISO-on-TCP und UDP Verbindungen;
 - SEND/RECEIVE-Schnittstelle über TCP-Verbindungen

Mit der SEND/RECEIVE-Schnittstelle über TCP-Verbindungen unterstützt der CP 443-1 die auf nahezu jedem Endsystem vorhandene Socket-Schnittstelle zu TCP/IP.

- Multicast über UDP-Verbindung

Der Multicast-Betrieb wird über eine entsprechende IP-Adressierung bei der Verbindungsprojektierung ermöglicht.

- FETCH/WRITE-Dienste (Server; entsprechend S5-Protokoll) über ISO-Transportverbindungen, ISO-on-TCP-Verbindungen und TCP-Verbindungen;

SIMATIC S7-400 mit dem CP 443-1 ist hierbei immer Server (passiver Verbindungsaufbau), während der holende oder schreibende Zugriff (Client-Funktion mit aktivem Verbindungsaufbau) von einer SIMATIC S5 oder einem Fremdgerät erfolgt.

- LOCK/UNLOCK bei FETCH/WRITE-Diensten (CPU-abhängig);

- Uhrzeitsynchronisierung über Industrial Ethernet nach folgenden projektierbaren Verfahrenen:
 - SIMATIC-Verfahren
Der CP empfängt MMS-Uhrzeitnachrichten und synchronisiert seine lokale Uhrzeit;
 - oder
 - NTP-Verfahren (NTP: Network Time Protocol)
Der CP sendet in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an einen NTP-Server.
- Adressierbarkeit über voreingestellte MAC-Adresse
Der CP kann über die voreingestellte MAC-Adresse zwecks IP-Adressvergabe erreicht werden; der CP unterstützt hierzu die Funktion PST (Primary Setup Tool).

Projektierung

Die Projektierung des CP 443-1 ist über MPI oder LAN/Industrial Ethernet möglich. Erforderlich ist STEP 7 mit NCM S7 für Industrial Ethernet (nachfolgend kurz "NCM IE" genannt) in folgender Version:

Tabelle 14-1

Version STEP7/NCM IE *)	Funktion des CP 443-1
V4.x bis V5.0	Es ist dieselbe Funktionalität nutzbar, wie sie der CP 443-1 ISO mit der Best.-Nr.: 6GK7 443-1BX00-0XE0 und 6GK7 443-1BX01-0XE0 sowie der CP 443-1 TCP mit der Best.-Nr.: 6GK7 443-1EX00-0XE0 und 6GK7 443-1EX01-0XE0 bietet.
V5.0 + SP2	Es ist dieselbe Funktionalität nutzbar, wie sie der CP 443-1 mit der Best.-Nr.: 6GK7 443-1EX02-0XE0 bietet.
V5.0 + SP3 oder höher	Es ist dieselbe Funktionalität nutzbar, wie sie der CP 443-1 mit der Best.-Nr.: 6GK7 443-1EX10-0XE0 bietet.
V5.1 + SP1 oder höher	Es ist dieselbe Funktionalität nutzbar, wie sie der CP 443-1 mit der Best.-Nr.: 6GK7 443-1EX11-0XE0 Ausgabe 1/Firmware V1.0 bietet.
V5.1 + SP2 oder höher	Es ist die vollständige in diesem Gerätehandbuch beschriebene Funktionalität einschließlich Funktionserweiterungen gemäß Kap. 6 nutzbar.

*) Mit diesen STEP 7 bzw. NCM-Versionen erstellte Projektierdaten können in den CP 443-1 geladen werden.

Hinweis

Austausch gegen älteren CP

Auf Seite B4S-19 werden Sie auf die Kompatibilität dieses CP gegenüber älteren Versionen hingewiesen. Der hier beschriebenen CP 443-1 unterstützt sämtliche bisherigen Funktionen der dort genannten CPs.

Für die NCM-Diagnose ist es allerdings erforderlich, dass der neue CP-Typ in STEP 7 registriert ist. Dies ist bei STEP 7 ab V5.0 + SP3 gegeben. Für ältere STEP 7 Versionen müssen Sie die Registrierung nachträglich eintragen! Hierzu finden Sie weitere Informationen sowie eine Datei zum Download unter:

<http://www4.ad.siemens.de/csi/net>

dort weiter unter dem Thema NCM->Projektiersoftware für S7->FAQs->Download

Hinweis

Beachten Sie bitte die Empfehlungen im Kapitel 7.4 zum Betrieb mit hoher Kommunikationslast.

Programmierung - Bausteine verwenden

Für einige Kommunikationsdienste stehen vorgefertigte Bausteine (FCs/FBs) als Schnittstelle in Ihrem STEP 7-Anwenderprogramm zur Verfügung.

Eine ausführliche Beschreibung zu diesen Bausteinen finden Sie in den Handbüchern NCM S7 für Ethernet.

Achtung

Es wird empfohlen, für alle Baugruppentypen immer die aktuellen Bausteinversionen zu verwenden.

Informationen über die aktuellen Bausteinversionen sowie die aktuellen Bausteine zum Download finden Sie bei unserem Customer Support im Internet:

<http://www4.ad.siemens.de/view/cs/de/8797900>

Bei älteren Baugruppentypen setzt diese Empfehlung voraus, dass Sie den für diesen Baugruppentyp aktuellen Firmware-Stand verwenden.

Weitere Hinweise und Internet-Adressen finden Sie im Vorwort des Allgemeinen Teils dieses Gerätehandbuches.

2 Voraussetzungen für den Einsatz

Systemumgebung

Der CP 443-1 wird von den S7-400 CPUs und den CPU-Betriebssystemen mit den in nachfolgender Tabelle genannten MLFB-Nummern und Ausgabeständen unterstützt.

Entnehmen Sie der Tabelle zusätzlich:

- Die Anzahl der an einer CPU betreibbaren CPs;
- Die Anzahl der parallel betreibbaren AG_SEND bzw. AG_RECV-Aufrufe an der SEND/RECEIVE-Schnittstelle.
- Welche CPU bei den FETCH/WRITE-Diensten die LOCK/UNLOCK-Funktion unterstützt.

Tabelle 15-1

CPU	MLFB-Nummer	Ausgabestand ab Version				
		Mehrprozessorbetrieb möglich				
		Anzahl betreibbarer CPs				
		Anzahl parallel betreibbarer AG_SEND bzw. AG_RECV Aufrufe (kurze Daten) *) **)				
LOCK/UNLOCK wird unterstützt						
CPU412	6ES7 412-1XF01-0AB0	1	-	4	8 / 8	-
		2	+	8	12 / 12	-
	6ES7 412-1XF02-0AB0	2	+	8	12 / 12	-
	6ES7 412-1XF03-0AB0	1 / V1.1.0	+	14	24 / 24	+
	6ES7 412-1XF04-0AB0	V4.0	+	14	24 / 24	+
	6ES7 412-1XJ05-0AB0	V5.0.1	+	14	24 / 24	+
CPU412-2	6ES7 412-2XG00-0AB0	1 / V1.1.0	+	14	24 / 24	+
	6ES7 412-2XG04-0AB0	V4.0	+	14	24 / 24	+
	6ES7 412-2XJ05-0AB0	V5.0.1	+	14	24 / 24	+
CPU413	6ES7 413-1XG01-0AB0	1	-	4	8 / 8	-
		2	+	8	12 / 12	-
	6ES7 413-1XG02-0AB0	1	+	8	12 / 12	-
CPU413-2	6ES7 413-2XG01-0AB0	1	-	4	8 / 8	-
		2	+	8	12 / 12	-
	6ES7 413-2XG02-0AB0	1	+	8	12 / 12	-

Tabelle 15-1

CPU	MLFB-Nummer	Ausgabestand ab Version				
		Mehrprozessorbetrieb möglich				
		Anzahl betreibbarer CPs				
		Anzahl parallel betreibbarer AG_SEND bzw. AG_RECV Aufrufe (kurze Daten) *) **)				
LOCK/UN-LOCK wird unterstützt						
CPU414-1	6ES7 414-1XG01-0AB0	1	-	4	8 / 8	-
		2	+	8	12 / 12	-
	6ES7 414-1XG02-0AB0	2	+	8	12 / 12	-
CPU414-2 128KB	6ES7 414-2XG01-0AB0	1	-	4	8 / 8	-
		2	+	8	12 / 12	-
	6ES7 414-2XG02-0AB0	2	+	8	12 / 12	-
CPU414-2 384 KB	6ES7 414-2XJ00-0AB0	1 / V1.1.0	+	14	24 / 24	+
		3	-	4	8 / 8	-
	6ES7 414-2XJ01-0AB0	2	+	8	12 / 12	-
CPU414-2	6ES7 414-2XG04-0AB0	V4.0	+	14	24 / 24	+
	6ES7 414-2XK05-0AB0	V5.0.1	+	14	24 / 24	+
CPU414-3 384 KB	6ES7 414-3XJ00-0AB0	1 / V1.1.0	+	14	24 / 24	+
CPU414-3	6ES7 414-3XJ04-0AB0	V4.0	+	14	24 / 24	+
		V5.0	+	14	24 / 24	+
	6ES7 414-3XM05-0AB0	V5.0.1	+	14	24 / 24	+
CPU416-1	6ES7 416-1XJ01-0AB0	1	-	4	16 / 16	-
		2	+	8	32 / 32	-
	6ES7 416-1XJ02-0AB0	1	+	8	32 / 32	-
CPU416-2 0,8 MB	6ES7 416-2XK00-0AB0	3	-	4	16 / 16	-
		4	+	8	32 / 32	-
	6ES7 416-2XK01-0AB0	1	+	8	32 / 32	-
	6ES7 416-2XK02-0AB0	1 / V1.1.0	+	14	64 / 64	-
CPU416-2 1,6 MB	6ES7 416-2XL00-0AB0	3	-	4	16 / 16	-
		4	+	8	32 / 32	-
	6ES7 416-2XL01-0AB0	1	+	8	32 / 32	-
CPU416-2	6ES7 416-2XK04-0AB0	V4.0	+	14	64 / 64	+
	6ES7 416-2XN05-0AB0	V5.0.1	+	14	64 / 64	+

Tabelle 15-1

CPU	MLFB-Nummer	Ausgabestand ab Version				
		Mehrprozessorbetrieb möglich				
		Anzahl betreibbarer CPs				
		Anzahl parallel betreibbarer AG_SEND bzw. AG_RECV Aufrufe (kurze Daten) *) **)				
					LOCK/UNLOCK wird unterstützt	
CPU416-2F	6ES7 416-2FK04-0AB0	V4.1.0	+	14	64 / 64	+
	6ES7 416-2FN05-0AB0	V5.0.1	+	14	64 / 64	+
CPU416-3 1,6 MB	6ES7 416-3XL00-0AB0	1 / V1.1.0	+	14	64 / 64	+
CPU416-3	6ES7 416-3XL04-0AB0	V4.0	+	14	64 / 64	+
	6ES7 416-3ER05-0AB0	V5.0	+	14	64 / 64	+
	6ES7 416-3XR05-0AB0	V5.0.1	+	14	64 / 64	+
CPU416-3 F	6ES7 416-3FR05-0AB0	V5.0	+	14	64 / 64	+
CPU417-4	6ES7 417-4XL00-0AB0	1 / V1.1.0	+	14	64 / 64	+
	6ES7 417-4XL04-0AB0	V4.0	+	14	64 / 64	+
CPU417-4	6ES7 417-4XT05-0AB0	V5.0.1	+	14	64 / 64	+
CPU417-4H	6ES7 417-4HL00-0AB0	1 / V2.1.0 *)	-	14	64 / 64	+
	6ES7 417-4HL01-0AB0	1 / V2.1.0 *)	-	14	64 / 64	+

Legende:

- + => das Merkmal wird unterstützt / die angegebene Betriebsart ist möglich
 - => das Merkmal wird **nicht** unterstützt / die angegebene Betriebsart ist **nicht** möglich

*) Achtung:

Bei einem AG_RECV Aufruf mit langen Daten wird sowohl eine Sende- als auch eine Empfangs-Ressource belegt. Dadurch reduziert sich die Anzahl der **zusätzlich parallel** betreibbaren AG_SEND Aufrufe entsprechend.

**) Hinweis

Die hier angegebenen Maximalwerte gelten immer in Bezug auf die verwendete CPU; wenn mehrere CPs betrieben werden, gilt der Maximalwert unverändert für die Gesamtzahl der von der CPU abgesetzten Aufträge.

Beispiel: Wenn Sie 2 CPs einsetzen, über die von einer CPU414-3 insgesamt 100 Verbindungen betrieben werden, können zu einem Zeitpunkt 24 Aufträge direkt bearbeitet werden.

SEND/RECEIVE - Schnittstelle

Für den Datentransfer über die SEND/RECEIVE -Schnittstelle stehen FCs für kurze und für lange Datensätze zur Verfügung:

Tabelle 15-2

Funktionalität	Voraussetzung
Transfer von Datenblöcken <= 240 Byte	<ul style="list-style-type: none">• Benötigt werden die Bausteine AG_SEND FC5 und AG_RECV FC6 oder alternativ die Bausteine AG_LSEND FC50 und AG_LRECV FC60.
Transfer von Datenblöcken > 240 Byte	<ul style="list-style-type: none">• Benötigt werden die Bausteine AG_LSEND FC50 und AG_LRECV FC60. Diese Bausteine werden mit NCM ausgeliefert.• Die Bausteine AG_LSEND und AG_LRECV sind auch im Internet (http://www.ad.siemens.de/csi/net) verfügbar.

3 Montage und Inbetriebsetzung

Vorgehensweise / Montageschritte

Die Montage des CP 443-1 umfasst die nachfolgend genannten Schritte.

Tabelle 16-1

Schritt	Ausführung / Bedeutung
1. CP 443-1 stecken	<p>Der CP 443-1 kann in alle Baugruppenträger gesteckt werden, die Steckplätze mit P- und K-Bus-Anschluss aufweisen; möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zentral-Rack CR2 • Universal-Rack UR1 oder UR2 als Zentralgerät als Erweiterungsgerät <p>Achtung Beim Einsatz des Universal-Rack UR1 oder UR2 als Erweiterungsrack ist eine K-Buskopplung erforderlich!</p> <p>Geeignete Steckplätze im Baugruppenträger: Mit Ausnahme der für Power-Supply reservierten Steckplätze kann der CP 443-1 auf allen mit P- und K-Busanschluss versehenen Steckplätzen platziert werden.</p>
2. Schließen Sie die Stromversorgung am CP an.	<p>Verfahren Sie hierbei, wie in /1/ ausführlich bzgl. der Verdrahtung zwischen der Stromversorgung und der CPU beschrieben.</p>
3. Schließen Sie den CP an Industrial Ethernet an.	
4. Die weitere Inbetriebnahme umfasst die Adressierung und das Laden der Projektierdaten.	<p>Sie können das PG zur Projektierung wie folgt anschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • über MPI • über Industrial Ethernet <p>Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Allgemeinen Teil A dieses Handbuchs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zur erstmaligen Adressierung (Knotentaufe); - zum Laden der Projektierung. <p>Das PG/ der PC benötigt einen LAN-Anschluss über z.B. CP 1613 oder CP 1411 und der entsprechenden Software (z.B. S7-1613 Paket oder SOFTNET-IE). Das TCP/IP-Protokoll oder das ISO-Protokoll muss installiert sein. Das verwendete Protokoll muss dann auf den S7ONLINE-Zugangspunkt gelegt werden.</p>

Hinweis

Der CP 443-1 kann auch unter Spannung gesteckt oder gezogen werden.

Achtung

Wenn der CP 443-1 mit einer älteren CPU betrieben wird, so kann es bei der standardmäßig für die CPU eingestellten Kommunikationslast von 20% zu einer Überlastung kommen. Für diesen Fall sollten Sie die Kommunikationslast für die CPU in STEP 7/HWKonfig (Parameter "Zyklusbelastung durch Kommunikation") auf einen geringeren Wert - z.B. 10% - einstellen.

4 Anzeigen und Betriebsartenschalter

LED-Anzeige

Die auf der Frontplatte befindliche LED-Anzeigenleiste ist beim CP 443-1 mit 9 Anzeigeelementen zur Anzeige des CP-Betriebszustandes und des Kommunikationszustandes belegt:

	INTF
	EXTF
	FDX
	LINK
	TXD
	RXD
	FAST
	RUN
	STOP

CP-Betriebszustand

INTF-LED (rot)	EXTF-LED (rot)	RUN-LED (grün)	STOP-LED (gelb)	CP-Betriebszustand
				Anlaufend (STOP->RUN)
				Laufend (RUN)
				Anhaltend (RUN->STOP)
				Angehalten (STOP) Im Zustand STOP ist die Projektierung und Diagnose des CP weiterhin möglich.
				STOP mit internem Fehler oder urgelöscht. In diesem Zustand sind die CPU oder intelligente Baugruppen im Rack über PG-Funktionen weiterhin erreichbar.
				STOP mit externem Fehler
				Wartend auf FW-Update (CP enthält derzeit unvollständigen oder fehlerhaften FW-Stand)
				Bereit für Firmware-Ladebeginn (der Modus ist nach Netz-ein in Schalterstellung STOP für 10 Sekunden aktiv)
Legende: ein aus blinkend				

CP-Kommunikationszustand

Zusätzlich zu den LEDs, die den CP-Betriebszustand signalisieren, befinden sich auf der Frontseite LEDs, die Auskunft über den Zustand der CP-Schnittstelle zu Industrial Ethernet geben.

Tabelle 17-1

LED	Bedeutung (LED an)
FDX-LED (grün)	signalisiert bestehende Vollduplex-Verbindung
LINK-LED (grün)	signalisiert bestehende Verbindung zu AUI / ITP
TXD-LED (grün)	blinkend: CP sendet über AUI / TP / ITP
RXD-LED (grün)	blinkend: CP empfängt über AUI / TP / ITP
FAST-LED (grün)	signalisiert bestehende Verbindung zu ITP/TP mit 100 Mbit/s (Fast Ethernet) blinkend: der CP befindet sich in der "Autosensing/Autonegotiation"-Phase; siehe hierzu im Kapitel 7.2.

Hinweis

Beachten Sie die Erläuterungen im Allgemeinen Teil A dieses Handbuches/ zum Thema Betriebsarten.

Betriebszustand steuern

Sie haben folgende Möglichkeiten, den Betriebszustand des CP 443-1 zu steuern, und zwar mittels:

- Betriebsartenschalter
- Projektiersoftware NCM S7
- SIMATIC Manager in STEP 7

Um den Betriebszustand von STEP 7 / NCM S7 aus steuern zu können, muss sich der Betriebsartenschalter in der Schalterstellung RUN befinden.

Betriebsartenschalter

Mit dem Betriebsartenschalter erreichen Sie folgende Betriebszustände:

- Umschalten von STOP auf RUN:

Der CP übernimmt projektierte und/oder geladene Daten in den Arbeitsspeicher und geht in den Betriebszustand RUN.

- Umschalten von RUN auf STOP:

Der CP geht in den Betriebszustand STOP mit folgendem Verhalten:

- Aufgebaute Verbindungen (ISO-Transport, ISO-on-TCP, TCP-Verbindungen) werden abgebaut (Übergangsphase mit LED-Anzeige "STOPPING");

Im Zustand STOP

- sind alle Verbindungen abgebaut;
- ist die Projektierung und Diagnose des CP möglich;
- findet die Uhrzeitweiterleitung statt (Uhrzittelegamme werden nur von Industrial Ethernet über K-Bus an die CPU weitergeleitet).

Hinweis

Wenn Sie den CP in der Schalterstellung STOP stecken oder die Versorgungsspannung einschalten, erscheint für ca. 10 Sekunden die Anzeige "Firmware-Ladebetrieb". Die Funktion ermöglicht gegebenenfalls das Nachladen einer aktuellen Firmware-Version. Diese Anzeige können Sie für den normalen Betriebsfall ignorieren und den Betriebsartenschalter sofort auf RUN umschalten.

Im Zusammenhang mit dem Laden neuer Firmware beachten Sie bitte die Angaben im Kapitel 8.

Hinweis

Beachten Sie die Erläuterungen im Allgemeinen Teil A dieses Handbuches zum Thema Projektierdaten in den CP laden.

5 Leistungsdaten

5.1 Allgemeine Kenndaten

Tabelle 18-1

Merkmal	Erläuterung / Werte
Anzahl Verbindungen über Industrial Ethernet insgesamt	64 max.

Beispiel

Sie können betreiben:

- 7 S7-Verbindungen
- 2 ISO-on-TCP-Verbindungen
- 25 TCP-Verbindungen
- 25 UDP-Verbindungen
- 5 ISO-Transportverbindungen

5.2 Kenndaten S7-Kommunikation

Tabelle 18-2

Merkmal	Erläuterung / Werte
Anzahl S7 Verbindungen über Industrial Ethernet	48 max.
LAN-Schnittstelle - Datensatzlänge pro Protokolleinheit	
• für Senden	480 Byte / PDU
• für Empfangen	480 Byte / PDU

5.3 Kenndaten SEND/RECEIVE-Schnittstelle

SEND/RECEIVE kann sowohl über TCP-, ISO-on-TCP-, ISO-Transport- als auch UDP-Verbindungen betrieben werden. Folgende Kenndaten sind von Bedeutung:

Tabelle 18-3

Merkmal	Erläuterung / Werte
Anzahl SEND/RECEIVE-Verbindungen	<ul style="list-style-type: none"> • TCP-Verbindungen 1...64 ¹⁾ • ISO-on-TCP-Verbindungen 1...64 • ISO-Transportverbindungen 1...64 • UDP-Verbindungen (spezifizierte und freie) insgesamt projektierbar 1...64 (davon bis zu 48 im Multicast-Betrieb) • Max. Anzahl Verbindungen (ISO-Transport + ISO-on-TCP + TCP+ UDP) <= 64 <p>Beachten Sie bitte das Beispiel in Kapitel 5.1</p> <p>¹⁾ Anmerkung: Die Flusskontrolle bei TCP-Verbindungen kann eine dauerhafte Überlast des Empfängers nicht regulieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die Verarbeitungsleistung eines empfangenden CP vom Sender nicht dauerhaft überschritten wird (ca. 150-200 Nachrichten/s).</p>
Max. Datenlänge für Bausteine AG_SEND und AG_RECV	AG_SEND und AG_RECV wurden für frühere Versionen des CP 443-1 ausgeliefert und erlauben den Transfer von Datenblöcken von 1 bis 240 Byte Länge. Die hier beschriebene Version des CP 443-1 unterstützt diese Bausteine weiterhin.
Max. Datenlänge für Bausteine AG_LSEND und AG_LRECV	AG_LSEND und AG_LRECV erlauben den Transfer von Datenblöcken folgender Längen: 1. ISO-on-TCP, TCP, ISO-Transport: 1 bis 8192 Byte 2. UDP: 1 bis 2048 Byte
Laufzeit Baustein AG_LSEND in CPU 6ES7416-1XJ01-0AB0 (Datenlänge < 300 Byte)	Auftrag läuft 0,22-0,98 ms Auftrag fertig 0,23-0,71 ms
Laufzeit Baustein AG_LRECV in CPU 6ES7416-1XJ01-0AB0 (Datenlänge < 300 Byte)	Auftrag läuft 0,43-1,31 ms Auftrag fertig 0,29-0,70 ms
Speicherbedarf Bausteine AG_LSEND und AG_LRECV	AG_LSEND: 766 Byte Code; 52 Byte lokale Daten AG_LRECV: 952 Byte Code; 58 Byte lokale Daten
Performance AG_LSEND und AG_LRECV	<ul style="list-style-type: none"> • Datenblöcke ≤ 212 Byte: ISO-on-TCP, TCP, UDP: 90 Nachrichten/s ISO-Transport: 130 Nachrichten/s (Anzahl Verbindungen ≥ 2, Senden/Empfangen simultan) • Datenblöcke 213-240 Byte¹⁾: ISO-on-TCP, TCP, UDP: 70 Nachrichten/s ISO-Transport: 110 Nachrichten/s (Anzahl Verbindungen ≥ 2, Senden/Empfangen simultan) • Datenblöcke > 2 kByte: ISO-on-TCP, TCP, UDP: 18 KByte/s ISO-Transport: 26 KByte/s (Anzahl Verbindungen ≥ 2, Senden/Empfangen simultan) <p>¹⁾ Anmerkung: Bei weiterer Überschreitung der Nutzdaten (bis 2 kByte) reduziert sich die angegebene Performance.</p>

Tabelle 18-3 , Fortsetzung

Merkmal	Erläuterung / Werte
Einschränkungen bei UDP <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung erfolgt nicht quittiert • Datenblocklänge • kein Empfang von UDP-Broadcast 	<p>Die Übertragung von UDP-Telegrammen erfolgt nicht quittiert, d. h. der Verlust von Nachrichten wird vom Sendebaustein (AG_SEND bzw. AG_LSEND) nicht erkannt und nicht angezeigt.</p> <p>Die maximale Länge der Datenblöcke beträgt 2048 Byte.</p> <p>Um Überlastsituationen durch eine hohe Broadcast-Last zu vermeiden, lässt der CP den Empfang von UDP-Broadcast nicht zu.</p> <p>Verwenden Sie alternativ die Funktion Multicast über UDP-Verbindung; Sie haben dadurch die Möglichkeit, den CP gezielt als Teilnehmer in einer Multicast-Gruppe anzumelden.</p>
LAN-Schnittstelle - Datensatzlänge pro Protokolleinheit <ul style="list-style-type: none"> • für Senden • für Empfangen 	<p style="text-align: center;">400 Byte / TPDU</p> <p style="text-align: center;">512 Byte / TPDU</p>

Achtung

Wenn Sie die SEND/RECEIVE-Schnittstelle auf dem CP nutzen, wird eine(!) System-Verbindungsressource für S7-Funktionen belegt. Berücksichtigen Sie dies im Zusammenhang mit der maximalen Anzahl der CPU-Verbindungsressourcen. Beachten Sie aber, dass in der Regel nicht alle für S7-Funktionen verfügbaren System-Verbindungsressourcen für CPs genutzt werden können!

6 Kompatibilität zu Vorgängerprodukt

6.1 Funktionserweiterungen

Das ist neu: Funktionserweiterungen gegenüber 6GK7 443-1EX11-0XE0 ab Ausgabe 1

- Uhrzeitsynchronisierung über Industrial Ethernet nach folgenden projektierbaren Verfahren:
 - SIMATIC-Verfahren
Der CP empfängt MMS-Uhrzeitnachrichten und synchronisiert seine lokale Uhrzeit;
 - oder
 - NTP-Verfahren (NTP: Network Time Protocol)
Der CP sendet in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen an einen NTP-Server.
- Adressierbarkeit über voreingestellte MAC-Adresse
Der CP kann über die voreingestellte MAC-Adresse zwecks IP-Adressvergabe erreicht werden; der CP unterstützt hierzu die Funktion PST (Primary Setup Tool).
- Multicast über UDP-Verbindung
Der Multicast-Betrieb wird über eine entsprechende IP-Adressierung bei der Verbindungsprojektierung ermöglicht.

6.2 Ältere Baugruppen tauschen /Ersatzteifall

Der hier beschriebene CP 443-1 erlaubt die Kommunikation sowohl über ISO-Transportprotokoll als auch über TCP/IP-Protokolle. Er ist funktionskompatibel und daher austauschbar gegen den

- CP 443-1 ISO mit der Bestellnummer 6GK7 443-1BX00-0XE0;
- CP 443-1 ISO mit der Bestellnummer 6GK7 443-1BX01-0XE0;
- CP 443-1 TCP mit der Bestellnummer 6GK7 443-1EX00-0XE0;
- CP 443-1 TCP mit der Bestellnummer 6GK7 443-1EX01-0XE0;
- CP 443-1 mit der Bestellnummer 6GK7 443-1EX02-0XE0;
- CP 443-1 mit der Bestellnummer 6GK7 443-1EX10-0XE0;
- CP 443-1 mit der Bestellnummer 6GK7 443-1EX11-0XE0 ab Ausgabe 1.

7 Weitere Hinweise zum Betrieb

7.1 Urlöschen

Verfügbare Funktionen

Für den CP steht eine 2-stufige Funktion zum Urlöschen zur Verfügung:

- **Urlöschen**

Der CP behält nach diesem Urlöschen die voreingestellte MAC-Adresse sowie die remanenten Parameter. Der CP ist also für ein erneutes Laden über die IP-Adresse direkt wieder erreichbar.

Die remanent gespeicherten Parameter umfassen:

- IP-Adresse und IP-Parameter
- neu eingestellte MAC-Adresse
- LAN-Einstellungen

- **Rücksetzen auf Werkseinstellungen**

Der CP enthält nach diesem Urlöschen nur noch die voreingestellte MAC-Adresse (Lieferzustand).

Hinweis

Für den Fall, dass die Projektierdaten in der CPU gespeichert werden, beachten Sie bitte den nachstehenden Hinweis.

Mit den hier beschriebenen Funktionen zum Urlöschen werden nicht die Projektierdaten in der CPU verändert!

Bei einem anschließenden Hochladen der Projektierdaten aus der CPU in ein PG erhalten Sie daher immer die zuvor auf dem CP vorhandenen Projektierdaten (mit Parametern, Verbindungen, IP-Adresse).

So führen Sie die Funktion aus

Die Funktionen zum Urlöschen können von STEP 7 aus ausgelöst werden.

- Urlöschen

In STEP 7/HW Konfig über den Menübefehl **Zielsystem ▶ Urlöschen**

oder

In STEP 7 / NCM Diagnose über den Menübefehl **Betriebszustand ▶ Baugruppe urlöschen**

- Urlöschen Werkseinstellungen

In STEP 7 / NCM Diagnose über den Menübefehl **Betriebszustand ▶ Rücksetzen auf Werkseinstellungen**

Verhalten nach dem Urlöschen

Die CPU der S7-Station erkennt nicht, wenn der CP urlöscht wurde. Der CP geht daher in den Zustand "Angehalten (STOP) mit Fehler" (siehe Kapitel 4).

Die Projektierdaten müssen daher neu geladen werden.

Falls die Projektierdaten in der CPU gehalten werden, kann ein Laden durch Netzspannung aus/ein initiiert werden.

7.2 Betrieb mit Fast Ethernet - automatische Umschaltung

Arbeitsweise bei automatischer Umschaltung

Der CP bietet einen 10/100 MBit/s Full Duplex-Anschluss mit automatischem Erkennen (Autosensing) und automatischem Aushandeln (Autonegotiation) der Netzwerkeinstellungen. Diese Funktionen laufen nach dem Einschalten des CP wie folgt ab:

- Schritt 1: AUI Schnittstelle prüfen

Hierbei verwendet der CP die Einstellungen "10 MBit/s Half Duplex".

Werden in diesem Zeitabschnitt Telegramme auf AUI empfangen, verbleibt der CP in dieser Betriebsart. Andernfalls wechselt der CP in den Schritt 2.

Dauer von Schritt 1: 3 Sekunden

- Schritt 2: automatisches Erkennen (Autosensing) und automatisches Aushandeln (Autonegotiation) auf TP / ITP

Der CP versucht, die vom Partner verwendete Übertragungsgeschwindigkeit zu erkennen.

Ist keine Erkennung möglich, wechselt der CP in die Betriebsart AUI (zurück zum Schritt 1).

Ist die Erkennung möglich, versucht der CP mit dem Partner eine optimale Duplex-Betriebsart auszuhandeln.

Ist kein Aushandeln möglich, verwendet der CP die zuvor erkannte Übertragungsgeschwindigkeit und Half Duplex.

Dauer von Schritt 2: 2 Sekunden

Anzeige über FAST-LED

Der CP zeigt die Phase der automatischen Umschaltung durch eine blinkende FAST-LED an.

Automatische Einstellung oder individuelle Netzwerkeinstellungen

Standardmäßig ist der CP auf automatische Erkennung projiziert. Sobald Sie in der CP-Projektierung mit STEP 7/HWKonfig (dort im Eigenschaftendialog des CP im Register "Optionen") eine manuelle Konfiguration projektieren, ist die automatische Umschaltung nicht mehr wirksam.

Weitere Hinweise:

- 10/100Mbit Netzkomponenten ohne "Autonegotiation"

Wenn Sie 10/100Mbit Netzkomponenten verwenden, die keine "Autonegotiation" beherrschen, kann es vorkommen, dass Sie den Modus manuell in der CP-Projektierung mit STEP 7 / HW Konfig einstellen müssen (dort im Eigenschaftendialog des CP). Standardmäßig ist der CP auf automatische Erkennung projektiert.

- feste Betriebsart anstelle "Autonegotiation" erzwingen

Soll in bestimmten Anwendungsfällen anstelle "Autonegotiation" eine feste Betriebsart erzwungen werden, müssen Sie gegebenenfalls die Partnergeräte aufeinander abstimmen.

- keine Reaktion auf eine Autonegotiation-Anfrage bei manueller Konfiguration

Beachten Sie, dass der CP bei manueller Konfiguration auch auf eine Autonegotiation-Anfrage nicht reagiert! Dies kann dazu führen, dass sich ein zugeschalteter Partner nicht auf die gewünschte Betriebsart einstellen kann, so dass keine einwandfreie Kommunikation zustande kommt.

Beispiel:

Wenn der CP beispielsweise fest auf "100 Mbit - Full duplex" eingestellt wird, stellt sich ein als Partner zugeschalteter CP auf "100 Mbit - Half duplex" ein. Grund: Wegen der festen Einstellung ist eine Autonegotiation-Antwort nicht möglich; der zugeschaltete Partner erkennt zwar beim Autosensing 100 Mbit, bleibt aber bei Half Duplex.

- Empfehlung: "Individuelle Netzwerkeinstellungen" nur über MPI verändern

Wenn Sie die LAN-Einstellungen über die Option "Individuelle Netzwerkeinstellungen" im Eigenschaftendialog des CP verändern, werden diese Änderungen bereits beim Laden der Projektierdaten in den CP vom CP übernommen und aktiviert.

Es wird daher empfohlen, Projektierdaten über einen MPI-Anschluss in die S7-Station zu laden, wenn Sie diese Einstellung verändern.

Wenn Sie die Projektierdaten über die LAN-Schnittstelle laden, kann es je nach gewählter Einstellung sein, dass der laufende Ladevorgang wegen der sofort wirksamen Konfigurationsänderung nicht abgeschlossen wird.

Beispiel:

Der Ladevorgang wird zunächst mit der Einstellung TP/ITP mit 10 Mbit/s Halbduplex gestartet. Wenn die "Individuellen Netzwerkeinstellungen" jetzt auf AUI umgestellt wurden, kann der Ladevorgang nicht abgeschlossen werden.

NCM-Diagnose zeigt die Betriebsart an

Informationen über die aktuell genutzten Netzwerkeinstellungen finden Sie in der NCM Diagnose unter dem Diagnoseobjekt "Industrial Ethernet" im Abschnitt "Netzanschluss".

7.3 Uhrzeitsynchronisation

Alternative Verfahren

Der CP unterstützt die beiden folgenden Verfahren zur Uhrzeitsynchronisation:

- SIMATIC-Verfahren

Empfängt der CP MMS-Uhrzeitnachrichten, so wird seine lokale Uhrzeit synchronisiert, sofern nicht das NTP-Verfahren projektiert wurde (MMS = Manufacturing Message Specification).

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der im Allgemeinen höheren Genauigkeit als beim NTP-Verfahren (garantiert ± 1 ms). Im Gegensatz zum NTP-Verfahren ist ein Weiterreichen der Uhrzeit über Router, also über Subnetzgrenzen hinweg, nicht möglich.

- NTP-Verfahren (NTP: Network Time Protocol)

Beim NTP-Verfahren sendet der CP in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen (im Client-Modus) an NTP-Server im Subnetz (LAN). Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt und die Uhrzeit der Station synchronisiert.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der möglichen Uhrzeitsynchronisation über Subnetzgrenzen hinweg. Die Genauigkeit ist abhängig von der Qualität des verwendeten NTP-Servers.

So wird die Uhrzeitnachricht weitergeleitet

Der CP 443-1 leitet Uhrzeitnachrichten in die folgenden Richtungen weiter:

- Von der CPU über K-Bus an Industrial Ethernet wenn die lokale CPU Uhrzeitmaster ist (nur SIMATIC-Verfahren).
- Von Industrial Ethernet über K-Bus an die CPU wenn eine der folgenden Komponenten Uhrzeitmaster ist:
 - beim SIMATIC-Verfahren:
 - eine ferne CPU 41x
 - ein SIMATIC NET Uhrzeitsender
 - ein CP 1430 TF
 - ein NTP-Server beim NTP-Verfahren

Voraussetzung: Projektierung

Standardmäßig ist für den CP keine Uhrzeitsynchronisation eingeschaltet. Eine Synchronisation über eines der beiden genannten Verfahren projektieren Sie bitte in STEP 7 über den Eigenschaftendialog des CP im Register "Uhrzeitsynchronisation".

Die Einzelheiten zu den einstellbaren Parametern / Optionen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe im Eigenschaftendialog.

7.4 Empfehlungen für den Einsatz unter hoher Kommunikationslast

Veranlassung

Beim hier beschriebenen CP sollten Sie die folgenden Hinweise beachten, um Überlastsituationen in der von Ihnen genutzten CPU zu vermeiden.

Insbesondere dann, wenn Sie einen älteren CP durch den hier beschriebenen CP ersetzen und mit Überlastproblemen konfrontiert werden, sollten Sie Ihre Anwendung auf die folgenden Empfehlungen hin überprüfen.

Bekannte Problemfälle

- Häufig werden die Funktionsbausteine für das Senden und Empfangen (FC 5/FC6 oder FC 50/60) zyklisch im OB1 aufgerufen. Dies führt zu einer ständigen Kommunikation zwischen CPU und CP. Dadurch können andere Kommunikationsarten wie z.B. PG-Funktionen nicht oder nur sehr langsam ausgeführt werden.
- HMI Systeme greifen über S7-Funktionen zu häufig auf Daten der CPU zu. Dadurch wird die Kommunikation insgesamt verlangsamt und es können Ressourcenengpässe auftreten, wenn SEND/RECEIVE FCs aus dem OB1 zyklisch aufgerufen werden.

Abhilfe

Bitte beachten Sie folgende Empfehlungen:

- Verwenden Sie keine zyklischen Aufrufe von Kommunikationsbausteinen im OB1!
Statt dessen sollte zeitgesteuert in einem entsprechenden Zeit-OB die Kommunikation aufgerufen werden. Dabei sollte die Zykluszeit dieses OBs wesentlich größer sein als die durchschnittliche Laufzeit des OB1.
- Sie sollten eine Mindestzykluszeit einstellen, die größer ist als die durchschnittliche Laufzeit des OB1. Dadurch wird Freiraum für die Kommunikation in der CPU geschaffen. Dies ist z.B. bei vorhandenen Applikationen eine Maßnahme, wenn bereits die Kommunikation zyklisch im OB1 erfolgt.
- Verkleinern Sie ggf. die Dauer der Kommunikationsbearbeitung in der CPU über den Parameter "Zyklusbelastung durch Kommunikation" im Eigenschaftendialog der CPU.

7.5 FC-Aufrufchnittstelle

Aufrufparameter erst nach Auftragsbestätigung verändern

Achtung

Die Aufrufparameter an der FC-Aufrufchnittstelle der FCs AG_SEND bzw. AG_RECV dürfen Sie nach dem Auftragsanstoß erst dann wieder verändern, nachdem der FC die Auftragsausführung mit DONE=1 oder mit ERROR=1 bestätigt hat.

Wird dies nicht beachtet, kann es sein, dass die Auftragsausführung mit Fehler abgebrochen wird.

7.6 Weitere abrufbare Informationen zum CP

Sie finden weitere ausführliche Informationen (FAQs) zum Einsatz des hier beschriebenen CP im Internet unter der folgenden Beitrags-ID:

<http://www4.ad.siemens.de/view/cs/de/10806025>

8 Neue Firmware laden

Voraussetzungen

Das Laden einer neuen Firmware in einen SIMATIC NET CP erfolgt über den in der STEP 7-Option NCM S7 für Industrial Ethernet mitgelieferten Firmwarelader.

Voraussetzung für den Ladevorgang ist eine Industrial Ethernet CP-Baugruppe im PG/PC (z.B. CP1613) oder eine gewöhnliche Ethernet-Baugruppe mit dem Softwarepaket "Softnet-IE".

So laden Sie die neue Firmware

Sie müssen den Ladevorgang immer über die **aktuelle** MAC-Adresse des CP starten!

Je nachdem, wie der CP von Ihnen projektiert wurde, gilt also:

- wenn Sie die **werksseitig aufgedruckte MAC-Adresse** bei der Projektierung unverändert belassen, müssen Sie diese MAC-Adresse auch beim Laden der Firmware verwenden.
- wenn Sie eine **andere MAC-Adresse** als die voreingestellte MAC-Adresse bei der Projektierung verwenden, müssen Sie diese andere MAC-Adresse auch beim Laden der Firmware verwenden.

Beim Laden der Firmware signalisieren die LEDs "INTF", "EXTF" und die blinkende "STOP" LED den FWL-Modus.

So reagieren Sie bei abgebrochenen Ladevorgängen

Durch Störungen oder Kollisionen auf dem Netzwerk können Telegramme verloren gehen. In einem solchen Fall kann es zu einem Abbruch des Firmware-Ladevorgangs kommen. Der Firmware-Lader meldet dann einen Timeout oder eine negative Response der zu ladenden Baugruppe.

Wiederholen Sie den Ladevorgang unter Berücksichtigung folgender Hinweise:

- **Verhalten bei Verwendung der voreingestellten MAC-Adresse**
Wird die voreingestellte MAC-Adresse in der Projektierung verwendet, kann der Ladevorgang **immer** mit dieser festen MAC-Adresse angestoßen werden.
- **Verhalten bei neu vergebener MAC-Adresse**
Sind projektierte und voreingestellte MAC-Adresse unterschiedlich, kann der Ladevorgang immer über die projektierte MAC-Adresse erneut angestoßen werden.

Achtung

Die Notfalladresse 00.AF.FE.AF.FE.00 wird bei der hier beschriebenen Baugruppe nicht mehr verwendet.

Kann der Ladevorgang nach einem Abbruch weder mit der projektierten noch mit der voreingestellten MAC-Adresse angestoßen werden, sollten Sie das gesamte Rack aus- und wieder einschalten. Sie können dann - bei Schalterstellung STOP - innerhalb von 10 Sekunden den Firmware-Ladevorgang erneut anstoßen. In diesem Fall müssen Sie immer die voreingestellte MAC-Adresse verwenden.

Die CP-Betriebszustandsanzeige signalisiert für diese Zeitspanne entsprechend "Bereit für Firmware-Ladebeginn".

9 Technische Daten

Tabelle 22-1 Technische Daten

Übertragungsgeschwindigkeit	10 Mbit/s und 100 Mbit/s
Schnittstellen	
Anschluß an Industrial Ethernet (10/100 Mbit/s)	15-polige Sub-D-Buchse (automatische Umschaltung zwischen AUI und Industrial Twisted Pair)
Anschluß an Twisted Pair	RJ-45-Buchse
Stromaufnahme über S7-Rückwandbus	
- aus 24 V:	je nach verwendetem Ethernet-Anschluss ergibt sich folgender Wert für die maximale Stromaufnahme: AUI: 0,35 A maximal ITP: 0,1 A maximal TP: 0,06 A maximal
- aus 5 V:	1,5 A maximal
Verlustleistung	8,6 W
Zul. Umgebungsbedingungen	
• Betriebstemperatur	0 °C bis +60 °C
• Transport-/Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C
• Relative Feuchte max.	95% bei +25 °C
• Betriebshöhe	bis 1500 m über NN
Konstruktiver Aufbau	
Abmessungen, Baugruppe gekapselt H x B x T (mm)	290x25x210
Gewicht	ca. 750 g

Darüber hinaus gelten für den CP 443-1 sämtliche im Referenzhandbuch zu S7-400/M7-400 "Baugruppendaten" /1/ im Kapitel "Allgemeine technische Daten" aufgelisteten Angaben zu

- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad