

Antriebs- und Steuerungskomponenten für Krane

Katalog News CR 1 N • März 2013



Cranes

Answers for industry.

SIEMENS

Cranes

Antriebs- und Steuerungskomponenten für Krane

Katalog News CR 1 N · März 2013



Die in diesem Katalog aufgeführten Produkte und Systeme werden unter Anwendung eines zertifizierten Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 14001 (Zertifikat-Registrier-Nr. 002241QM UM) vertrieben. Das Zertifikat ist in allen IQNet-Ländern anerkannt.

Ungültig:

Katalog News CR 1 N · November 2012

Katalog CR 1 · 2012 Kapitel 2, 3 und 5

Laufende Aktualisierungen dieses Katalogs finden Sie in der Industry Mall:

www.siemens.com/industrymall

Die in diesem Katalog enthaltenen Produkte sind auch Bestandteil des Interaktiven Kataloges CA 01.

Bestell-Nr.:

E86060-D4001-A500-D1

Wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens Geschäftsstelle

© Siemens AG 2013

Kran-Technologieplattform SIMOCRANE Einführung	1
SIMOCRANE Standard Technology SIMOCRANE Basic Technology SIMOCRANE Drive-Based Technology	2
SIMOCRANE Advanced Technology SIMOCRANE Sway Control SIMOCRANE TPS Fahrzeugpositionierung	3
SIMOCRANE Kranmanagementsystem	4
SIMOCRANE Applikationsbeispiele SIMOCRANE Produktpalette TPS für STS-Krane Semi-automatischer STS-Kran	5
Antriebssysteme	6
Motoren	7
Krankomponenten	8
Dienstleistungen und Dokumentation	9
SIMOCRANE Symbolik Anhang	10



1/2

Einführung

Vorkonfigurierte Kran-Steuermodule
und Automatisierung jeder Art von
Krane

1/2

Übersicht

SIMOCRANE Standard Technology

1/3

Übersicht

1/3

SIMOCRANE Basic Technology

1/3

SIMOCRANE Drive-Based Technology

1/3

SIMOCRANE Advanced Technology

1/4

Übersicht

Übersicht

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Standard Technology ermöglicht die optimale Bewegungsführung von Kranen.

Siemens bietet eine antriebsbasierte Mid Performance-Lösung mit kompaktem Funktionsumfang SIMOCRANE Drive-Based Technology sowie die High Performance-Lösung SIMOCRANE Basic Technology, die sich mit SIMOCRANE Advanced Technology erweitern lässt.

SIMOCRANE Basic Technology

SIMOCRANE Basic Technology
Hardware SIMOTION D435 und CX32/
Hardware SIMOTION D435-2 und CX32-2
Engineering Software SIMOTION SCOUT

G_CR01_XX_00294a

SIMOCRANE steht für skalierbare Technologiemodule für die Kranautomatisierung zur Steigerung der Produktivität. Die Basis der Technologiemodule ist die SIMOCRANE Basic Technology, auf der Advanced Technology Module wie Sway Control, Skew Control, Truck Positioning aufbauen.

Durch die unterschiedlichen Module lassen sich die im Kranumfeld benötigten Anwendungsfälle zur Automatisierung manueller, halb- oder vollautomatischer Krane darstellen.

SIMOCRANE Basic Technology ermöglicht und optimiert die Bewegungsführung der unterschiedlichen Achsen eines Kranes auch im Zusammenspiel. Das Softwarekonzept ist modular und erleichtert dadurch die Realisierung verschiedener Krantypen. Als Hardwareplattform der SIMOCRANE Basic Technology dient der antriebsbasierende Motion Controller SIMOTION D. Zusammen mit der Antriebsfamilie SINAMICS S120 stellt SIMOCRANE ein hochperformantes Antriebssystem für die komplette Bewegungsführung dar und bietet damit die Plattform für die Automatisierung des Kranes.

Bestandteil der SIMOCRANE Basic Technology sind die Softwaremodule für die Antriebe:

- Hubwerk
- Kranfahrwerk
- Katzfahrwerk
- Drehwerk
- Greifer
- Ausleger (Einziehwerk) oder Wippwerk

SIMOCRANE Drive-Based Technology

SIMOCRANE Drive-Based Technology
Hardware SINAMICS CU310/
Hardware SINAMICS CU310-2 und
Power Modules
Engineering Software SINAMICS STARTER

G_CR01_XX_00396

SIMOCRANE Drive-Based Technology ist antriebsbasiert und bietet einen kompakten Funktionsumfang innerhalb der SINAMICS-Welt.

Highlights der Drive-Based Technology sind eine schnelle Inbetriebnahme durch Standardapplikationen und hohe Flexibilität durch entsprechende Anpassungsmöglichkeiten.

SIMOCRANE Drive-Based Technology umfasst folgende Eigenschaften:

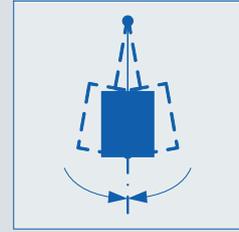
- Alle in der Praxis bewährten und für Mid Performance-Applikationen notwendigen Funktionen stehen zur Parametrierung auf der neuen SINAMICS-Plattform zur Verfügung
- Vorkonfigurierte Standardapplikationen für Hubwerk (Hoist) und Katzfahrwerk (Trolley)/Kranfahrwerk (Gantry) mit Ansteuerung über PROFIBUS DP oder über I/O-Signale (Ready-to-Run, nur Parametrierung über Skript)
- Anpassungsmöglichkeit für kundenspezifische Anforderung „Ready-to-Apply“ (Anpassung durch den Anwender)

Übersicht

SIMOCRANE Advanced Technology

Neben der Antriebstechnik gewinnen technologische Zusatzfunktionen und sensorbasierte Automatisierungskomponenten zunehmend an Bedeutung, um den aktuellen Marktanforderungen gerecht zu werden. Ein deutlicher Trend ist dabei ein immer höherer Automatisierungsgrad von Kranen. SIMOCRANE Advanced Technology umfasst optionale Zusatzkomponenten zur Steigerung der Produktivität sowie zur Erhöhung der Sicherheit für Mensch und Maschine.

Durch die Kombination dieser aufeinander abgestimmten Funktionsmodule lassen sich unterschiedliche Automatisierungsgrade erreichen.

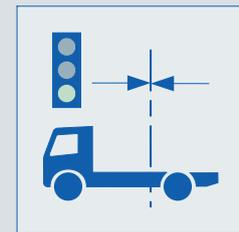
**SIMOCRANE
Pendelregelungssysteme**

Jede Bewegung eines Kranes mit Seilführung führt zu Pendelungen der Last und somit zu einer Gefährdung von Menschen und Material. Auch die Dauer der Transportvorgänge wird dadurch erhöht. Um den Prozess der Transportvorgänge effektiv und sicher zu gestalten, kann ein Pendelregelungssystem eingesetzt werden.

SIMOCRANE bietet ein leistungsfähiges Pendelregelungssystem mit verschiedenen Betriebsarten an, das eine höhere Sicherheit für Personen, Transportgüter und Anlagenelemente gewährleistet.

Der Kranfahrer wird durch das automatisierte Entpendeln entlastet, gleichzeitig wird eine schnellere und genauere Positionierung der Last erzielt.

Bei automatischen Bewegungsführungen ist ein Pendelregelungssystem zwingend erforderlich, um die Gefahren von Kollisionen und Unfällen zu vermeiden. Andererseits wird bei Greiferkranen ein kontrolliertes Pendeln benötigt.

**SIMOCRANE
Fahrzeugpositionierung**

Das Positionieren der Transportmittel, wie Zugmaschinen mit Container Auflieger, muss problemlos und ohne Zeitverlust erfolgen.

Auf Terminals mit Zugmaschinen mit Container Aufliegern als Transportmittel werden die Fahrer manuell eingewiesen oder müssen sich auf ihr Augenmaß verlassen. Das hat negative Auswirkungen sowohl auf die Sicherheit von Personen als auch auf die Dauer von Positioniervorgängen. SIMOCRANE TPS Fahrzeugpositionierung erhöht die Sicherheit, optimiert den Positioniervorgang und vermindert indirekt den Materialverschleiß von Kran und Fahrzeugen.



2/2

SIMOCRANE Basic Technology

- [Bewegungsführung](#)
- 2/2 Übersicht
- 2/2 Nutzen
- 2/2 Anwendungsbereich
- 2/3 Aufbau
- 2/7 Auswahl- und Bestelldaten
- 2/7 Weitere Info
- [Control Unit SIMOTION D435](#)
- 2/8 Übersicht
- 2/8 Aufbau
- 2/8 Integration
- 2/9 Technische Daten
- [Controller Extension SIMOTION CX32](#)
- 2/11 Übersicht
- 2/11 Technische Daten
- [Control Unit SIMOTION D435-2](#)
- 2/13 Übersicht
- 2/13 Nutzen
- 2/13 Aufbau
- 2/14 Integration
- 2/14 Technische Daten
- [Controller Extension SIMOTION CX32-2](#)
- 2/15 Übersicht
- 2/15 Technische Daten
- [Engineering Software SIMOTION SCOUT](#)
- 2/16 Übersicht
- 2/18 Aufbau

2/22

SIMOCRANE Drive-Based Technology

- [Bewegungsführung](#)
- 2/22 Übersicht
- 2/22 Nutzen
- 2/22 Anwendungsbereich
- 2/22 Aufbau
- 2/25 Auswahl- und Bestelldaten
- 2/25 Weitere Info
- [Engineering Software](#)
- 2/26 Übersicht
- 2/26 Anwendungsbereich
- 2/28 Aufbau

Security-Hinweis

Bei Software zur Fernwartung oder Anbindung an übergeordnete Netze sind geeignete Schutzmaßnahmen (u. a. IT-Security, z. B. Netzwerksegmentierung) zu ergreifen, um einen sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten. Weitere Informationen zum Thema Industrial Security finden Sie im Internet unter: www.siemens.com/industrialsecurity

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Bewegungsführung

Übersicht

Kranapplikationen

Die SIMOCRANE Basic Technology ist ein System aus Hard- und Software-Paketen zur Automatisierung von Kranen, die dabei unterstützt, maximale Performance mit der Kranapplikation zu erreichen. Die Lösung beinhaltet folgende Merkmale:

- Die Basistechnologie enthält folgende Standardfunktionen und deckt die Bewegungsführung aller Hauptantriebe eines Kranes ab:
 - Hubwerk
 - Kranfahrwerk
 - Katzfahrwerk
 - Drehwerk
 - Greifer
 - Ausleger (Einziehwerk) oder Wippwerk
- Alle in der Praxis bewährten Funktionen finden sich auf der Plattform SIMOTION wieder. Dabei werden die neuesten Anforderungen berücksichtigt.
- Neues Regelungskonzept für Gleichlauf und für Positionierung mit Lageregler
- Anpassungsmöglichkeit an kundenspezifische Anforderungen, ein Paket ermöglicht sowohl:
 - „Ready-to-Run“ (nur Parametrierung) als auch
 - „Ready-to-Apply“ (Anpassung durch den Anwender)
- Technologische Basis ist das Motion Control System SIMOTION D

Bezüglich der SIMOTION D Hardware und SINAMICS Firmware werden zwei SIMOCRANE Basic Technology Pakete zur Verfügung gestellt:

SIMOCRANE Basic Technology V2.0 SP2	SIMOCRANE Basic Technology V3.0
Hardware	
Control Unit SIMOTION D435 mit SINAMICS Firmware-Version V2.6	Control Unit SIMOTION D435-2 mit SINAMICS Firmware-Version V4.5
SIMOCRANE Basic Technology V2.0 SP2 mit HW D435 ist nur in gestarteten und laufenden Projekten einsetzbar (Copyproject).	SIMOCRANE Basic Technology V3.0 mit HW D435-2 ist in allen neuen Kranprojekten einsetzbar.
CompactFlash Card	
aktuelle Firmware-Version	aktuelle Firmware-Version
Lizenzen	
SIMOTION MultiAxes (für Motion Control)	SIMOTION MultiAxes (für Motion Control)
SIMOTION IT (für Diagnose über Webserver)	–
SIMOTION Crane Basic Technology (für Funktionen in Crane DCC-Library)	SIMOTION Crane Basic Technology (für Funktionen in Crane DCC-Library)
CD-ROM mit	
Setup mit Crane DCC-Library und Online-Hilfe	Setup mit Crane DCC-Library und Online-Hilfe
Crane FB-Library	
Standardapplikationen, z. B. für Containerkran (STS), Schiffsentladekran (GSU) usw.	Standardapplikationen, z. B. für Containerkran (STS), Schiffsentladekran (GSU) usw.
–	Firmware von SIMOTION D4x5-2 V4.3.1 und SINAMICS V4.5
Dokumentation	Dokumentation

Eigenschaften von SIMOCRANE Basic Technology V3.0:

- Betreibbar mit SINAMICS DC Master (DCM) über PROFINET
- Verbesserte Usability, z. B. Auto-Setting-Funktion für Inbetriebsetzung
- Virtuelle interne SIMATIC S7-Schnittstelle zur Reduzierung der externen Steuerungshardware
- Webbasiertes Tool für Inbetriebnahme und Diagnostik
- Funktionserweiterungen und -optimierungen, z. B. änderbarer Ruck durch SIMATIC S7

Nutzen

Der Einsatz von SIMOCRANE Basic Technology bietet folgende Vorteile:

- Standardapplikationen senken deutlich die Zeit für Engineering („Ready-to-Run“)
- Einfache Anpassung und Erweiterung um kundenspezifische Anforderungen („Ready-to-Apply“)
- Eine Plattform für alle Krantechnologien (verschiedene Krantechnologien wie Pendelregelung (SIMOCRANE Sway Control) werden systematisch auf die SIMOCRANE Basic Technology aufgebaut)

Damit werden:

- Anzahl der Schnittstellen durch den Einsatz von SIMOTION D reduziert
- Engineering- und Inbetriebnahmeaufwand verkürzt
- Standardisierungen erleichtert

Anwendungsbereich

Die Software der SIMOCRANE Basic Technology ist modular aufgebaut. Die Applikationslösung kann für verschiedene Krantypen flexibel eingesetzt werden, z. B. für

- Hafenkrane
 - STS (Containerkran, auch für Double-Spreader in Tandem-Betrieb)
 - RMG (Rail Mounted Gantry Crane)
 - GSU (Schiffsentlader) usw.
- High Performance- und Mid Performance-Industriekrane mit der kranspezifischen Technologie
 - Coil-Krane
 - Bockkrane
 - Müllverbrennungskrane usw.
- Modernisierung mit Gleichstromantrieben oder gemischten Drehstrom- und Gleichstromantrieben
 - STS (Containerkran)
 - GSU (Schiffsentlader)
 - LSC (Wippdrehkran)

Aufbau

Aufbau eines Achsverbandes mit dem Motion Control System SIMOTION D435/D435-2 in der Kranapplikation

Zu einer SIMOTION D Kranapplikation gehören:

- Eine Control Unit SIMOTION D435/D435-2, ausgelegt für die Regelung und Steuerung eines Mehrachsantriebsverbandes
- Eine oder mehrere Controller Extension SIMOTION CX32 bei mehr als 4 Achsen oder eine CX32-2 bei mehr als 6 Achsen (siehe untenstehende Grafik)
- Mehrere SINAMICS S120 Motor Modules (Leistungssteile)
- Mehrere SINAMICS DC Master Power Modules (Leistungssteile)
- Weitere Antriebskomponenten, wie
 - Stromversorgung
 - Filter
 - Drossel, usw.
- Die Verbindung zwischen SIMOTION D und den SINAMICS S120 Motor Modulen erfolgt mit DRIVE-CLiQ, in sternförmiger Topologie, um Achsen-Redundanz zu gewährleisten (siehe untenstehende Grafik).
- Eine Control Unit CU320/CU320-2 für die Regelung und Steuerung der parallelgeschalteten Einspeisung (bis max. 4 Einspeiseeinheiten)
- Ein oder mehrere SINAMICS S120 Line Module (In SIMOCRANE Basic Technology wird die Einspeiseeinheit von der SIMATIC S7 separat gesteuert, siehe untenstehende Grafik.)

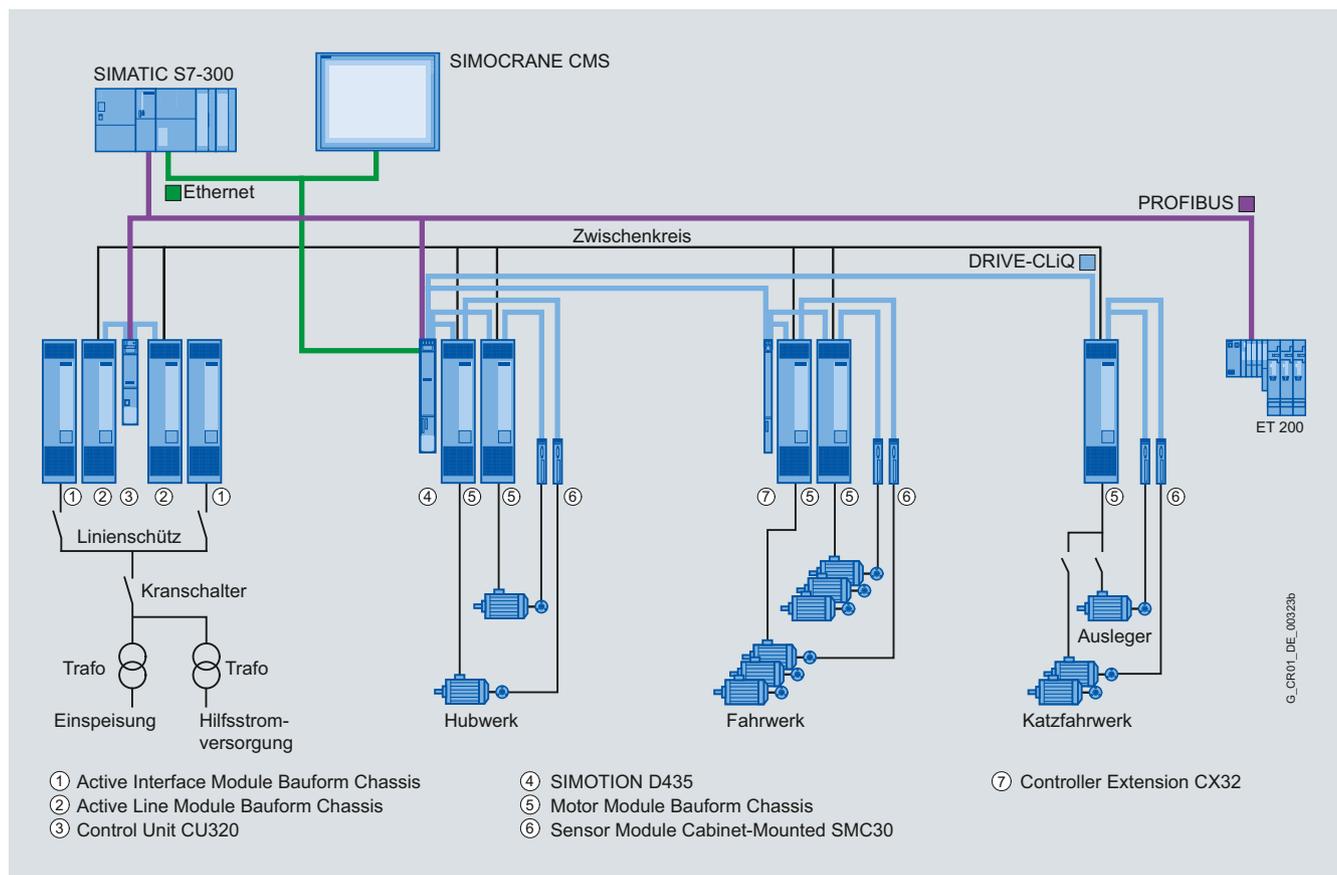
Hardware-Konfiguration

Die Hardware-Konfiguration am Beispiel eines Containerkaikrans auf der Plattform SIMOTION/SINAMICS ist in der folgenden Grafik dargestellt.

Die Performance der SIMOTION D Hardware erlaubt es, alle Krantechnologien, nicht nur Basic Technology, sondern auch Advanced Technology, z. B. Pendelregelung (SIMOCRANE Sway Control), über einen Controller zu betreiben. Die einzelnen Krantechnologien bauen systematisch aufeinander auf.

Weitere Krantechnologien von SIMOCRANE siehe SIMOCRANE Advanced Technology Kapitel 3 und SIMOCRANE Kranmanagementsystem Kapitel 4.

2



Topologie Containerkaikran

SIMOCRANE Standard Technology

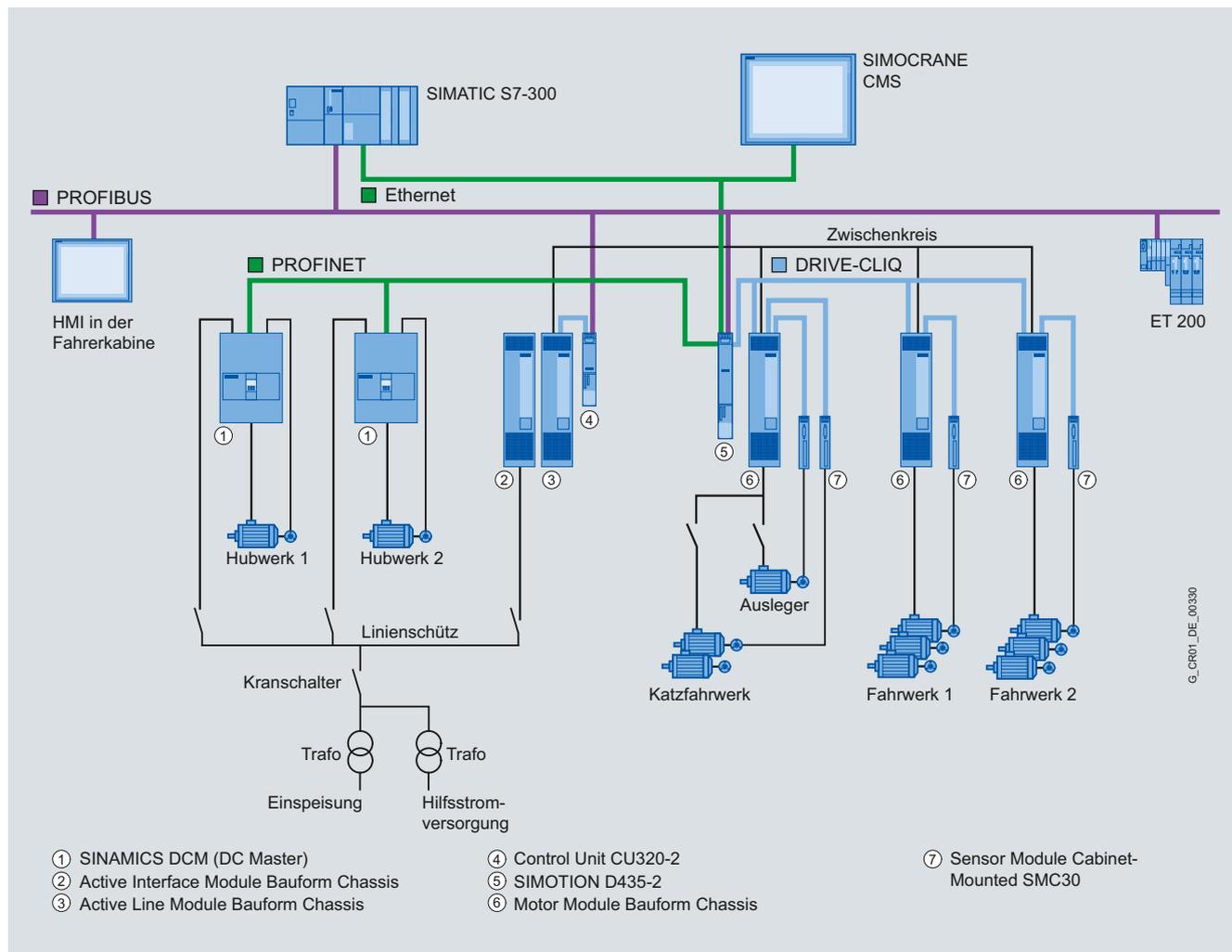
SIMOCRANE Basic Technology

Bewegungsführung

Aufbau (Fortsetzung)

In der SIMOCRANE Basic Technology V3.0 sind Konfigurationen mit gemischten Drehstromantrieben (DC/AC) und Gleichstromantrieben (DC/DC) möglich.

Solche Anwendungen findet man häufig bei Modernisierung (siehe nachfolgende Grafik).



Topologie Containerkran mit gemischten Drehstrom- und Gleichstromantrieben (DC/AC)

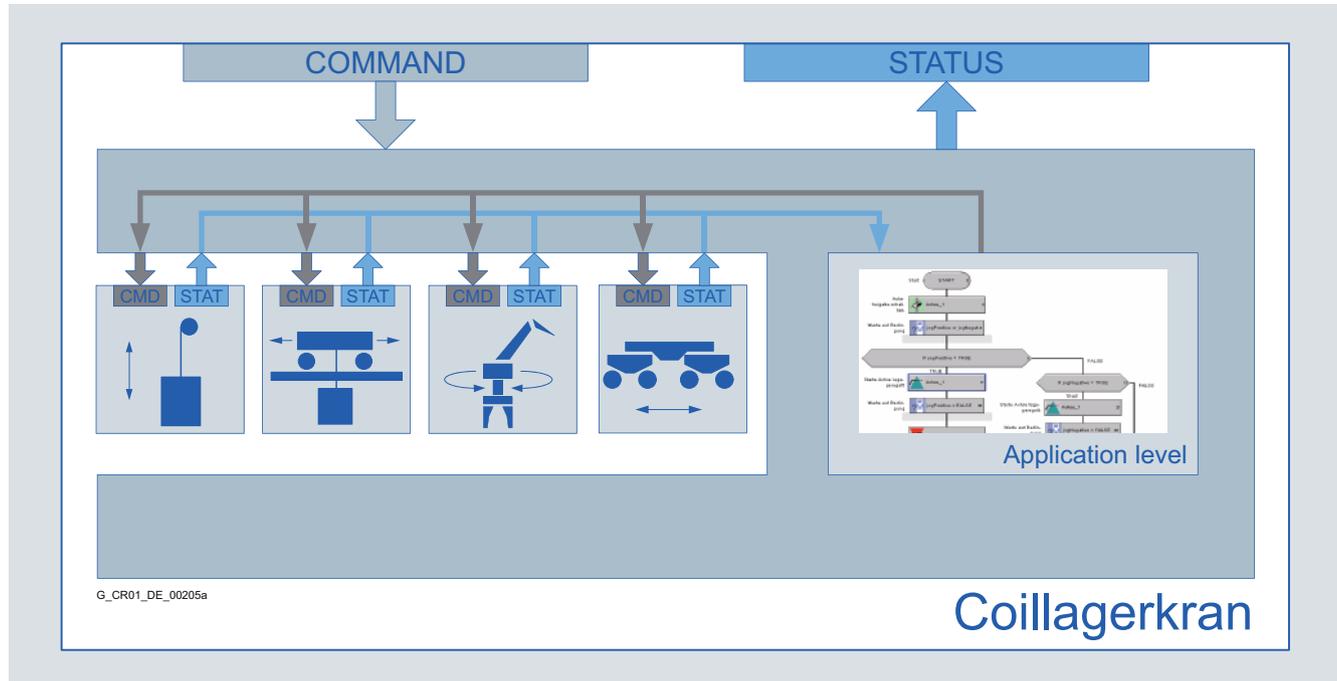
Aufbau (Fortsetzung)

Software SIMOCRANE Basic Technology

Das SIMOCRANE Basic Technology Paket stellt nicht nur die Basisfunktionalität, das SIMOTION Technologiepaket Motion Control (für Positionieren, Gleichlauf usw.) und Standard Bibliotheken zur Verfügung, sondern auch das Technologiepaket Crane Basistechnologie mit 2 Bibliotheken. Darüber hinaus umfasst das Paket mehrere komplette Standardapplikationen für Krananwendungen.

Das Software-Konzept ist modular aufgebaut, um die Automatisierung verschiedener Krantypen zu erleichtern. Mit Hilfe der of-

fenen Software können alle kran-spezifischen Technologien oder Funktionen dem Anwender als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt werden. Die Software-Struktur ist für einen Coillagerkran, einen Containerkran und einen Schiffsentladekran in nachstehenden Beispielen abgebildet. Jede Bewegungsachse wird durch ein Funktionsmodul in der Software abgebildet. Die Steuerung und Verzahnung der Achsen werden in der Applikationsebene erfolgt.



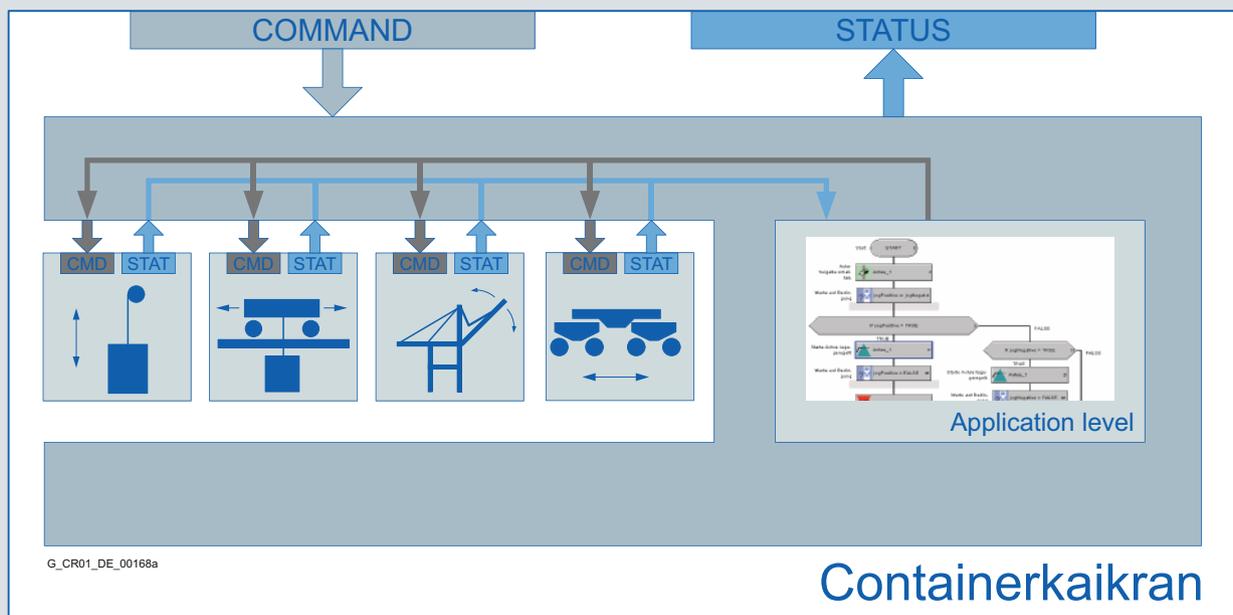
Funktionsbausteine Coillagerkran

SIMOCRANE Standard Technology

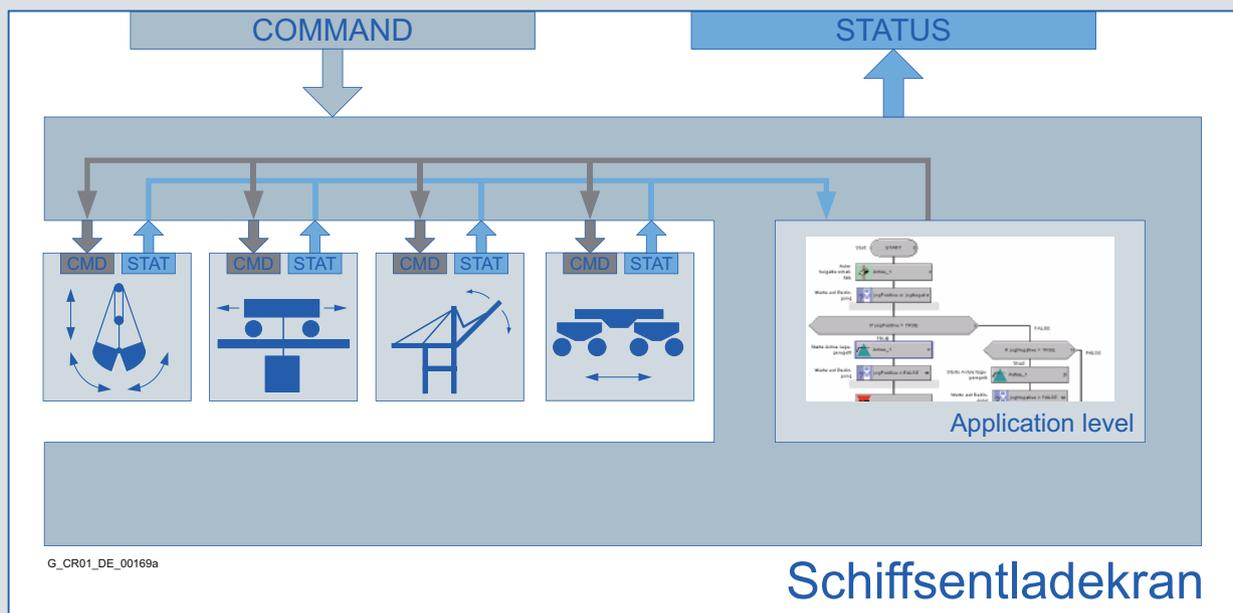
SIMOCRANE Basic Technology

Bewegungsführung

Aufbau (Fortsetzung)



Funktionsbausteine Containerkran



Funktionsbausteine Schiffsentladekran

Jedes Funktionsmodul (z. B. Hubwerk) hat zwei MCC-Units und einen DCC-Plan. Zwei in der MCC erstellte Applikationsprogramme rufen die benötigten Funktionsbausteine aus der Bibliothek „Cranes FB-Library“ für den Ablauf des Funktionsmoduls (z. B. Betriebsartenverwaltung) auf. In einem von der DCC erstellten Programm wird der Sollwertkanal für Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung eingerichtet, der die kran-spezifische Technologie (z. B. lastabhängige Feldschwächung) zyklisch berücksichtigt.

Die Standardapplikation wird nach Krantyp z. B. „Containerkran“ erstellt. Für „Ready-to-Run“ Anwender wird nur die Parametrierung benötigt. Für „Ready-to-Appl“ Anwender bietet es den Ausgangspunkt für individuelle Erweiterungen und Anpassungen an konkrete Krananwendungen.

Auswahl- und Bestelldaten

Lieferumfang

Das SIMOCRANE Basic Technology Paket bietet ein Regelsystem mit Hard- und Software für verschiedene Krananwendungen. Folgende zwei Pakete werden angeboten.

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMOCRANE Basic Technology V2.0 SP2 für SIMOTION D435 bestehend aus je 1 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Hardware <ul style="list-style-type: none"> - SIMOTION D435 DP • CompactFlash Card mit aktueller Firmware-Version und Lizenzen <ul style="list-style-type: none"> - SIMOTION MultiAxes (für Motion Control) - SIMOTION IT (für Diagnose über Webserver) - SIMOTION Crane Basic Technology (für Funktionen in Crane DCC-Library) • CD-ROM mit <ul style="list-style-type: none"> - Setup mit Crane DCC-Library und Online-Hilfe - Crane FB-Library - Standardapplikationen, z. B. für Containerkran (STS), Schiffsentladekran (GSU) usw. - Dokumentation 	6AU1660-4AA10-0AA0
SIMOCRANE Basic Technology V3.0 für SIMOTION D435-2 bestehend aus je 1 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Hardware <ul style="list-style-type: none"> - SIMOTION D435-2 DP/PN • CompactFlash Card mit aktueller Firmware-Version und Lizenzen <ul style="list-style-type: none"> - SIMOTION MultiAxes (für Motion Control) - SIMOTION Crane Basic Technology (für Funktionen in Crane DCC-Library) • CD-ROM mit <ul style="list-style-type: none"> - Setup mit Crane DCC-Library und Online-Hilfe - Crane FB-Library - Standardapplikationen, z. B. für Containerkran (STS), Schiffsentladekran (GSU) usw. - Firmware von SIMOTION D4x5-2 V4.3.1 und SINAMICS V4.5 - Dokumentation 	6AU1660-4AA20-0AA0

Ergänzende Komponenten

Je nach der Applikation sind folgende Komponenten für die Steuerung und Regelung lieferbar:

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMOTION CX32 (SINAMICS Controller Extension für SIMOTION D435)	6SL3040-0NA00-0AA0
SIMOTION CX32-2 (SINAMICS Controller Extension für SIMOTION D435-2)	6AU1432-2AA00-0AA0
SINAMICS DRIVE-CliQ Hub Module DMC20	6SL3055-0AA00-6AA0
SINAMICS Sensor Module Cabinet-Mounted SMC 30	6SL3055-0AA00-5CA2
SINAMICS Terminal Module TM31	6SL3055-0AA00-3AA1
SIMOTION SCOUT V4.1 SP5	6AU1810-1BA41-5XA0
Optionspaket Drive Control Chart (DCC) V2.0 SP5 für SIMOTION/SINAMICS	6AU1810-1JA20-5XA0
SIMOTION SCOUT V4.3 SP1 HF	6AU1810-1BA43-1XA0
Optionspaket Drive Control Chart (DCC) V2.2 SP1 für SIMOTION/SINAMICS	6AU1810-1JA22-1XA0

Antriebssysteme SINAMICS S120, Motoren und Verbindungstechnik sind nicht im Paket enthalten (siehe [Antriebssysteme Kapitel 6](#)). Diese Komponenten müssen separat bestellt werden.

Zur Auswahl und Bestellung ergänzender Komponenten finden Sie in folgenden Katalogen weitere Informationen:

- PM 21 – SIMOTION, SINAMICS, und Motoren für Produktionsmaschinen
- D 81.1 – Niederspannungsmotoren, IEC Käfigläufermotoren
- IK PI – Industrielle Kommunikation, Dezentrale Peripherie, PROFIBUS

Weitere Info

Ständig aktuelle Informationen zu den SIMOTION-Produkten, und FAQs finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/10805436/130000

Ständig aktuelle Informationen zu den SINAMICS-Produkten, Produktsupport und FAQs finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/13305690/130000

Ständig aktuelle Informationen zu den SIMOCRANE-Produkten, Produktsupport und FAQs finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/10807397/130000

Weitere Informationen zu Crane Application Notes finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/48342008/136000

Hinweise zur Lizenzierung

Die Lizenz ist von der Seriennummer der Speicherkarte (CompactFlash Card) abhängig. Ohne eine gültige Lizenz ist die Crane Applikationssoftware nicht lauffähig. Die Lizenzierung wird über Siemens Motion Control Web License Manager verwaltet.

Training

Siemens Cranes bietet kran-spezifische Schulungen an

www.siemens.nl/training/cranes

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Hardware Control Unit SIMOTION D435

Übersicht



2

SIMOTION D ist die kompakte, antriebsbasierende Variante von SIMOTION auf Basis der Antriebsfamilie SINAMICS. Bei SIMOTION D laufen Motion Control-Funktionalitäten von SIMOTION sowie die Antriebssoftware von SINAMICS S120 gemeinsam auf einer Regelungshardware. Über die integrierte Antriebsrechenleistung kann jede D435 Control Unit bis zu 4 Vektor-Achsen betreiben.

Mit SIMOTION werden Bewegungsaufgaben einfach und durchgängig gelöst. Durch die integrierte PLC nach IEC 61131-3 kann mit SIMOTION D nicht nur der Bewegungsablauf, sondern die gesamte Maschine gesteuert werden. Die Technologiepakete, die Funktionsbibliotheken und die mehrschichtige Architektur des Runtime-Systems machen die skalierbare Funktionalität von SIMOTION aus. Dadurch ergibt sich folgender Nutzen:

- Nutzt direkt die innovative Aufbauform von SINAMICS S120 – kompakte Bauform zur Reduzierung von Schaltschrankvolumen
- Vielseitige Vernetzung durch Onboard PROFIBUS DP- und Industrial Ethernet-Schnittstellen, sowie über PROFINET IO (optional über Communication Board CBE30)
- Servicefreundlich durch einfach tauschbare CompactFlash Card mit allen Daten (Programme, Daten, Antriebsparameter)

Aufbau

Anzeige und Diagnose:

- LEDs für die Anzeige von Betriebszuständen und Fehlern
- 3 Messbuchsen

Onboard-I/O:

- 8 digitale Eingänge
- 8 digitale Ein-/Ausgänge (max. 8 als schnelle Nockenausgänge, max. 6 als schnelle Messtastereingänge)

Kommunikation:

- 4 × DRIVE-CLiQ
- 2 × Industrial Ethernet
- 2 × PROFIBUS DP
- 2 × USB

Datensicherung:

- 1 × Slot für SIMOTION CompactFlash Card

Weitere Schnittstellen:

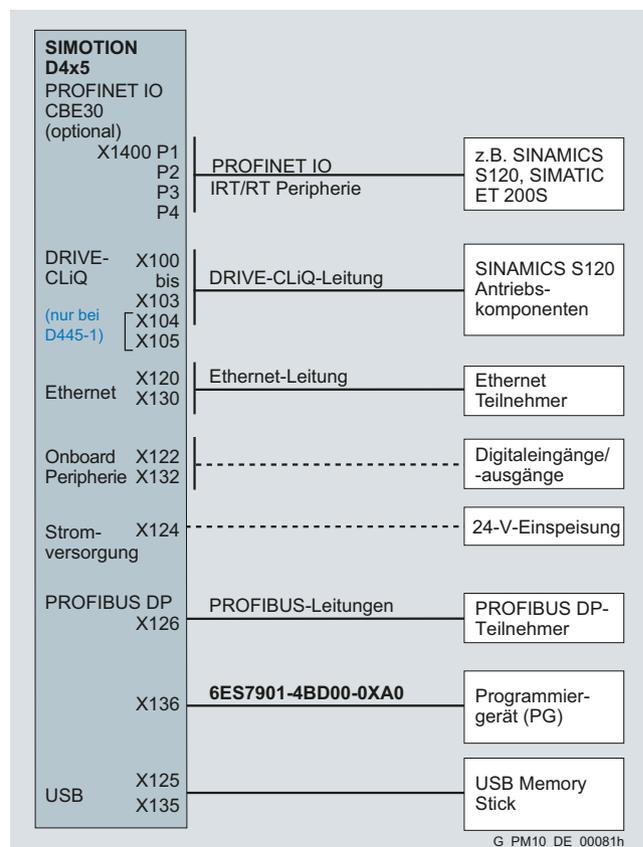
- Anschlussklemmen für die 24-V-Elektronikstromversorgung

Option Modules

Folgende Option Modules sind für die Control Units SIMOTION D4x5 verfügbar:

- Communication Board CBE30 zum Anschluss an PROFINET IO
- Terminal Board TB30 zur Erweiterung um 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge, 2 analoge Eingänge und 2 analoge Ausgänge

Integration



Anschlussübersicht SIMOTION D4x5

Technische Daten

SIMOTION D435 STANDARD Performance Mehrachssystem		
PLC- und Motion Control Performance		
Maximale Achszahl		32
Minimaler PROFIBUS-Takt	ms	1
Minimaler PROFINET-Sendetakt	ms	0,5
Minimaler Servo-/Interpolatortakt	ms	1,0
Integrierte Antriebsregelung		
Max. Achszahl für integrierte Antriebsregelung (Servo/Vektor/U/f)		6/4/8 (alternativ) (Antriebsregelung auf Basis SINAMICS S120 CU320, Firmware-Version V2.x)
Speicher		
RAM (Arbeitsspeicher) (+ 20 Mbyte für Java-Applikationen)	Mbyte	48
RAM-Disk (Ladespeicher)	Mbyte	23
Remanenter Speicher	Kbyte	364
Persistenter Speicher (Anwenderdaten auf CF)	Mbyte	300
Kommunikation		
DRIVE-CLiQ-Schnittstellen		4
USB-Schnittstellen		2
Ethernet-Schnittstellen		2
PROFIBUS-Schnittstellen		2 • äquidistant und taktsynchron • konfigurierbar als Master oder Slave
PROFINET-Schnittstellen		Optional über CBE30: • 1 Schnittstelle mit 4 Ports • unterstützt PROFINET IO mit IRT und RT • konfigurierbar als PROFINET-IO-Controller und/oder Device
Allgemeine technische Daten		
Lüfter		optionales Lüfter-/Batteriemodul (Einzellüfter)
Versorgungsspannung		
• Nennwert	V	DC 24
• zulässiger Bereich	V	20,4 ... 28,8
Stromaufnahme, typ. (ohne Last an Ein-/Ausgängen, ohne 24-V-Versorgung über DRIVE-CLiQ- und PROFIBUS-Schnittstellen)	mA	600
Einschaltstrom, typ.	A	6
Verlustleistung, typ.	W	15
Zulässige Umgebungstemperatur		
• Lagerung und Transport	°C	-40 ... +70
• Betrieb	°C	0 ... 55
		Maximale Aufstellhöhe 5 000 m über NN. Ab einer Höhe von 2 000 m reduziert sich die max. Umgebungstemperatur um 7 °C pro 1 000 m.
Zulässige relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	%	5 ... 95
Zulässiger Luftdruck	hPa	700 ... 1 060
Schutzart nach DIN EN 60529 (IEC 60529)		IP20
Maße (B × H × T)	mm	50 × 380 × 270 230 mm Tiefe bei demontiertem Abstandshalter; alle Maße ohne Lüfter-/Batteriemodul
Gewicht		
• SIMOTION D	g	2 600
• CompactFlash Card	g	10

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Hardware Control Unit SIMOTION D435

Technische Daten (Fortsetzung)

		SIMOTION D435 STANDARD Performance Mehrachssystem	
Digitale Eingänge		8	
• Eingangsspannung			
- Nennwert	V	DC 24	
- bei Signal „1“	V	15 ... 30	
- bei Signal „0“	V	-3 ... +5	
• Potenzialtrennung		Ja, in Gruppen zu 4	
• Stromaufnahme, typ. bei 1-Signal-Pegel	mA	10 bei 24 V	
• Eingangsverzögerungszeit, typ. (Hardware)	µs	L → H: 50 H → L: 150	
Digitale Ein-/Ausgänge (parametrierbar)		8 (max. 8 als schnelle Nockenausgänge, max. 6 als schnelle Messtastereingänge)	
Bei Verwendung als Eingang			
• Eingangsspannung			
- Nennwert	V	DC 24	
- bei Signal „1“	V	15 ... 30	
- bei Signal „0“	V	-3 ... +5	
• Potenzialtrennung		Nein	
• Stromaufnahme, typ. bei 1-Signal Pegel	mA	10 bei 24 V	
• Eingangsverzögerungszeit, typ. (Hardware)	µs	L → H: 5 H → L: 50	
• Messtastereingang, Reproduzierbarkeit	µs	5	
Bei Verwendung als Ausgang			
• Lastnennspannung	V	DC 24	
- zulässiger Bereich	V	20,4 ... 28,8	
• Potenzialtrennung		Nein	
• Strombelastung, max.	mA	500 pro Ausgang	
• Leckstrom, max.	mA	2	
• Ausgangsverzögerungszeit, typ./max. (Hardware, bei 48 Ω Last)	µs	L → H: 150/400 H → L: 75/100	
• Nockenausgang, Reproduzierbarkeit	µs	125 µs	
• Schaltfrequenz der Ausgänge, max.			
- bei ohmscher Last	Hz	100	
- bei induktiver Last	Hz	2	
- bei Lampenlast	Hz	11	
• Kurzschlusschutz		Ja	
Weitere technische Daten			
Pufferung Netz-Aus-feste Daten ¹⁾			
• Pufferzeit, min.		5 Tage (Pufferung Echtzeituhr/SRAM)	
• Ladezeit, typ.		Wenige Minuten	
Approbationen, gemäß		cULus und C-Tick	

¹⁾ Alternativ: längere Pufferdauer über eine im Lüfter-/Batteriemodul eingesezte Batterie oder dauerhafte Pufferung remanenter Daten über Systembefehl auf CompactFlash Card.

Übersicht



In der Kranapplikation (siehe Grafik Seite 2/3) wird die Controller Extension SIMOTION CX32 für die Funktionsmodulgruppe, z. B. 2 × Fahrwerk oder 2 × Katzfahrwerk eingesetzt. Mit der SIMOTION CX32 wird die Kommunikation zwischen den Funktionsmodulen, z. B. Master-Slave-Momentenregelung zwischen Fahrwerk 1 und Fahrwerk 2, innerhalb einer CPU durchgeführt.

Die Controller Extension SIMOTION CX32 ist eine Komponente in der Bauform SINAMICS S120 und ermöglicht die Skalierung der antriebsseitigen Rechenleistung der Control Units SIMOTION D435. Jede CX32 kann bis zu 4 weitere Vektor-Achsen regeln.

Die Datenhaltung für die CX32 befindet sich ausschließlich auf der Control Unit SIMOTION D435, so dass beim Baugruppentausch kein Engineering notwendig ist.

Der Anschluss an SIMOTION D erfolgt über DRIVE-CLiQ, damit ohne zusätzliche Baugruppen eine hochperformante taktsynchrone Regelung der Antriebe gewährleistet ist.

2

Technische Daten

Controller Extension SIMOTION CX32		
Integrierte Antriebsregelung		
Max. Achszahl für integrierte Antriebsregelung (Servo/Vektor/U/f)		6/4/8 (alternativ) (Antriebsregelung auf Basis SINAMICS S120 CU320, Firmware-Version V2.x)
Kommunikation		
DRIVE-CLiQ-Schnittstellen		4
Allgemeine technische Daten		
Versorgungsspannung		
• Nennwert	V	DC 24
• zulässiger Bereich	V	20,4 ... 28,8
Stromaufnahme, typ. (ohne Last an Ein-/Ausgängen, ohne 24-V-Versorgung über DRIVE-CLiQ-Schnittstellen)	mA	800
Einschaltstrom, typ.	A	1,6
Verlustleistung, typ.	W	20
Zulässige Umgebungstemperatur		
• Lagerung und Transport	°C	-40 ... +70
• Betrieb	°C	0 ... 55 Maximale Aufstellhöhe 5 000 m über NN. Ab einer Höhe von 2 000 m reduziert sich die max. Umgebungstemperatur um 7 °C pro 1 000 m.
Zulässige relative Luftfeuchte (ohne Kondensation)	%	5 ... 95
Zulässiger Luftdruck	hPa	700 ... 1 060
Schutzart nach DIN EN 60529 (IEC 60529)		IP20
Maße (B × H × T)	mm	25 × 380 × 270 230 mm Tiefe bei demontiertem Abstandshalter
Gewicht	g	2 200

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Hardware Controller Extension SIMOTION CX32

Technische Daten (Fortsetzung)

Controller Extension SIMOTION CX32		
Digitale Eingänge		4
• Eingangsspannung		
- Nennwert	V	DC 24
- bei Signal „1“	V	15 ... 30
- bei Signal „0“	V	-3 ... +5
• Potenzialtrennung		Ja, in Gruppen zu 4
• Stromaufnahme, typ. bei 1-Signal-Pegel	mA	10 bei 24 V
• Eingangsverzögerungszeit, typ. (Hardware)	µs	L → H: 50 H → L: 150
Digitale Ein-/Ausgänge (parametrierbar)		4 (max. 3 als schnelle Messtastereingänge)
Bei Verwendung als Eingang		
• Eingangsspannung		
- Nennwert	V	DC 24
- bei Signal „1“	V	15 ... 30
- bei Signal „0“		-3 ... +5
• Potenzialtrennung		Nein
• Stromaufnahme, typ. bei 1-Signal-Pegel	mA	10 bei 24 V
• Eingangsverzögerungszeit, typ. (Hardware)		
- 3 Eingänge (auch als Messtastereingänge nutzbar)	µs	L → H: 5 H → L: 50
- 1 Eingang	µs	L → H: 50 H → L: 100
• Messtastereingang, Reproduzierbarkeit	µs	5
Bei Verwendung als Ausgang		
• Lastnennspannung	V	DC 24
- zulässiger Bereich	V	20,4 ... 28,8
• Potenzialtrennung		Nein
• Strombelastung, max.	mA	500 pro Ausgang
• Leckstrom, max.	mA	2
• Ausgangsverzögerungszeit, typ./max. (Hardware, bei 48 Ω Last)	µs	L → H: 150/400 H → L: 75/100
• Schaltfrequenz der Ausgänge, max.		
- bei ohmscher Last	Hz	100
- bei induktiver Last	Hz	2
- bei Lampenlast	Hz	11
• Kurzschlusschutz		Ja
Weitere technische Daten		
Approbationen, gemäß		cULus

Die Controller Extension SIMOTION CX32 wird mit vormontiertem Abstandshalter geliefert.

Übersicht



SIMOTION D ist die kompakte, antriebsbasierte Variante von SIMOTION auf Basis der Antriebsfamilie SINAMICS S120.

Bei SIMOTION D laufen PLC-, Motion Control-Funktionen und Technologiefunktionen sowie die Antriebssoftware von SINAMICS S120 gemeinsam auf einer Regelungshardware.

SIMOTION D435-2 DP/PN (STANDARD Performance) sind Control Units für Mehrachs Anwendungen im Leistungsbereich für bis zu 32 Achsen.

Nutzen

- Kostengünstig durch die Integration von PLC-, Motion Control-Funktionen und Technologiefunktionen direkt im Antrieb
- Nutzt direkt die innovative Aufbauform von SINAMICS S120
- Kompakte Bauform zur Reduzierung von Schaltschrankvolumen
- Bestens geeignet für modulare und dezentrale Maschinenkonzepte
- Variable Vernetzung über eine Vielzahl von Kommunikations-Schnittstellen:
 - Industrial Ethernet, PROFIBUS DP und PROFINET IO onboard
- Leistungsstark durch eine Vielzahl technologischer Funktionen
- Einfachstes Engineering von der Antriebsinbetriebnahme bis zu Steuerungsanwendungen und Motion Control-Anwendungen
- Servicefreundlich durch einfach tauschbare CompactFlash Card mit allen Daten (Programme, Daten, Antriebsparameter)
- Reaktionsschnell durch Entfall der Schnittstellen zwischen PLC und Motion Control

Aufbau

Anzeige und Diagnose:

- LEDs für die Anzeige von Betriebszuständen und Fehlern
- 3 Messbuchsen
- Service- und Betriebsartenschalter
- Diagnose-Taster

Onboard-I/O:

- 12 digitale Eingänge
- 16 digitale Ein-/Ausgänge (max. 16 als schnelle Messtaster-eingänge, max. 8 als schnelle Nockenausgänge)

Kommunikation:

- 6 × DRIVE-CLiQ
- 2 × Industrial Ethernet (3 × Industrial Ethernet bei D4x5-2 DP), davon eine Schnittstelle gut zugänglich an der Baugruppenfront
- 2 × PROFIBUS DP
- 1 × PROFINET IO (1 Schnittstelle mit 3 Ports, nur bei D4x5-2 DP/PN)
- 2 × USB

Datensicherung:

- 1 × Slot für SIMOTION CompactFlash Card

Weitere Schnittstellen:

- Anschlussklemmen für die 24-V-Elektronikstromversorgung

Option Modules

Mit dem Terminal Board TB30 können die Control Units SIMOTION D4x5-2 um 4 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge, 2 analoge Eingänge und 2 analoge Ausgänge erweitert werden. Hierzu wird das Terminal Board TB30 in den Option Slot der Control Unit gesteckt. Mit dem Communication Board CBE30-2 für PROFINET IO können die SIMOTION D435-2 DP/PN Control Units mit einer 2-ten PROFINET-Schnittstelle mit 4 Ports ausgestattet werden.

Anwendungen für eine 2-te PROFINET-Schnittstelle:

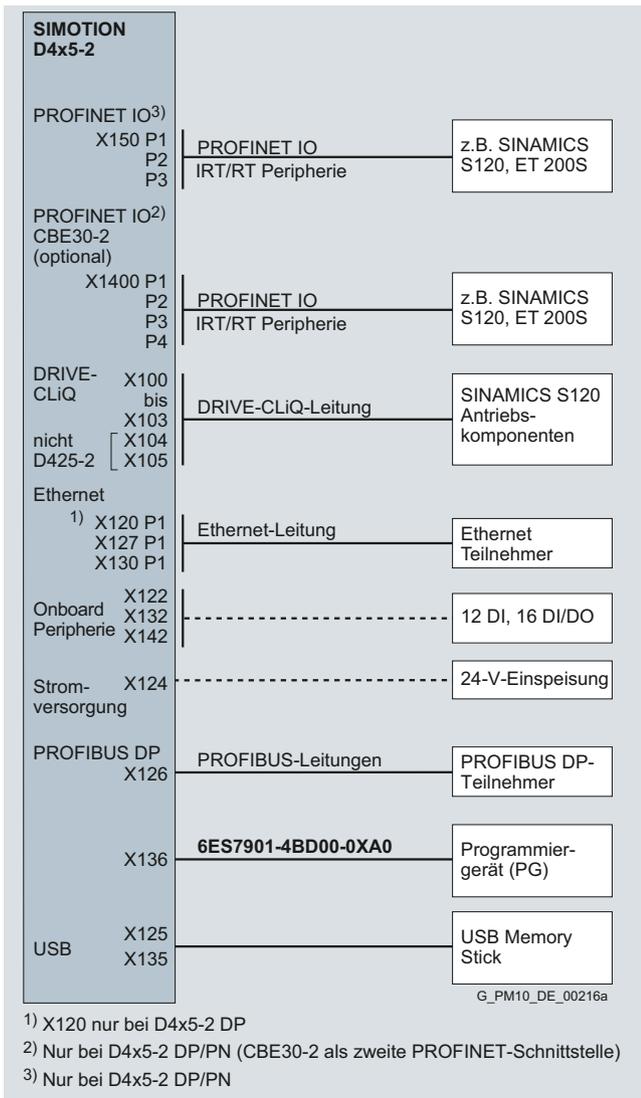
- 2 getrennte Netze (z. B. lokales und übergeordnetes Netz)
- Verdopplung des Adressraums auf 2 × 4 Kbyte
- Verdopplung der max. Anzahl anschließbarer Devices auf 2 × 64 Devices
- Auftrennung in ein schnelles und ein langsames Bussystem/Ablaufsystem, um die Leistung der Steuerung effizient auszunutzen
 - PROFINET onboard: SERVO_{Fast} und IPO_{Fast}
 - PROFINET über CBE30-2: SERVO/IPO/IPO2

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Hardware Control Unit SIMOTION D435-2

Integration



Anschlussübersicht SIMOTION D4x5-2

Bei Auslegung der Leitungen sind die jeweils zulässigen maximalen Leitungslängen zu beachten. Bei Verwendung größerer Leitungslängen kann es zu Funktionsstörungen kommen. Die zulässige Länge der PROFIBUS DP-Leitungen ist konfigurationsabhängig. Für die Control Units SIMOTION D4x5-2 können die gleichen DRIVE-CLiQ-Leitungen verwendet werden wie für die SINAMICS S120 Control Unit CU320-2.

Technische Daten

Technische Daten siehe:

Control Unit SIMOTION D435-2 DP/PN: 6AU1435-2AD00-0AA0

support.automation.siemens.com/WW/view/de/6AU14352AD000AA0/td

Übersicht



Die Controller Extension SIMOTION CX32-2 ist eine Baugruppe in der Bauform SINAMICS S120 Booksize. Sie ermöglicht die Erweiterung der antriebsseitigen Rechenleistung der Control Units SIMOTION D4x5-2.

Die Controller Extension CX32-2 erweitert die Antriebsrechenleistung um bis zu 6 Vektor- oder 12 *U/f*-Achsen. Damit kann die Achszahl eines Mehrachssystems entsprechend den Anforderungen einer Anwendung erhöht werden.

Bei Bedarf können bis zu 5 Controller Extensions SIMOTION CX32-2 an einer Control Unit SIMOTION D435-2 betrieben werden.

Die Controller Extension SIMOTION CX32-2 wird über DRIVE-CLiQ an SIMOTION D435-2 angeschlossen.

Hinweis:

Die Controller Extension SIMOTION CX32-2 kann nur mit den Control Units SIMOTION D4x5-2 eingesetzt werden. Ein Betrieb mit den Control Units SIMOTION D4x5 ist nicht möglich.

Technische Daten

Technische Daten siehe:

support.automation.siemens.com/WW/view/de/6AU14322AA000AA0/td

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Engineering Software
SIMOTION SCOUT

Übersicht

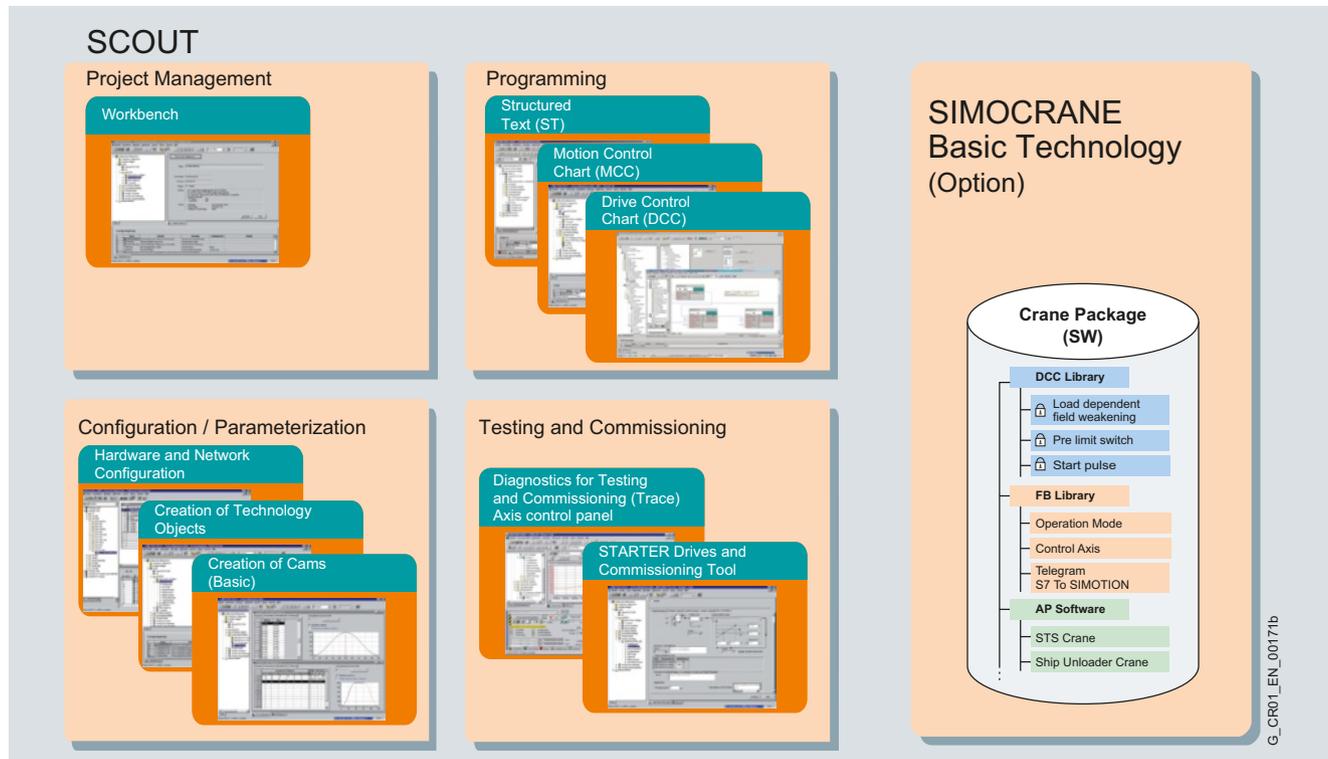
SCOUT ist die in STEP 7 integrierte Engineering Software für SIMOTION. SCOUT enthält alle nötigen Werkzeuge für die Konfiguration, Parametrierung, Programmierung, Test, Diagnose und Inbetriebsetzung von SIMOTION und SINAMICS.

Structured Text

Die Hochsprache Structured Text (ST) stellt alle Sprachmittel in Form von Textbefehlen zur Verfügung. Dadurch können gut strukturierte Applikationen erstellt werden.

Die kran-spezifischen Bearbeitungen z. B. Betriebsartenzuweisung und -verwaltung, Telegrammbearbeitung, etc. wurden in ST als Funktionsbausteine programmiert und in der „Crane FB-Library“ hinterlegt.

SIMOTION SCOUT



G_CR01_EN_00171b

Übersicht (Fortsetzung)

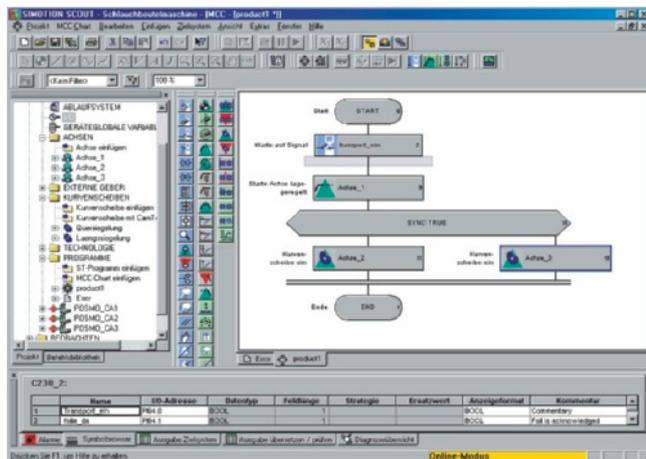
Motion Control Chart (MCC)

Motion Control Chart (MCC) ist eine „Flussdiagramm-Sprache“, mit der die Prozessabläufe von Maschinen bzw. Kranen auf einfache Weise grafisch formuliert werden können. Das Ergebnis sind ein oder mehrere Flussdiagramme, bestehend aus MCC-Bausteinen, die den zeitlichen Ablauf des einzelnen Funktionsmoduls beschreiben. Durch seine speziellen Ausdrucksmittel eignet sich Motion Control Chart (MCC) vorzugsweise für die Programmierung sequenzieller Abläufe.

Für die Steuerung des Maschinenablaufs stehen unterschiedliche MCC-Bausteine zur Verfügung, um z. B. auf Bedingungen zu warten, Peripheriesignale abzufragen oder zu setzen, Berechnungen zu formulieren und verschiedene Kontrollstrukturen, wie Abfrage (IF), Fallentscheidung (CASE) und Schleifen (WHILE, REPEAT UNTIL) zu programmieren.

Alle MCC-Bausteine – eine Auswahl der wichtigsten Funktionen von SIMOTION – stehen in Werkzeugleisten zur Verfügung, siehe Bild unten.

In der SIMOCRANE Basic Technology wird MCC für die Ablaufsteuerung jedes Funktionsmoduls (z. B. Hubwerk) eingesetzt. Dadurch ergibt sich ein übersichtliches Flussdiagramm der antriebsnahen Steuerung.



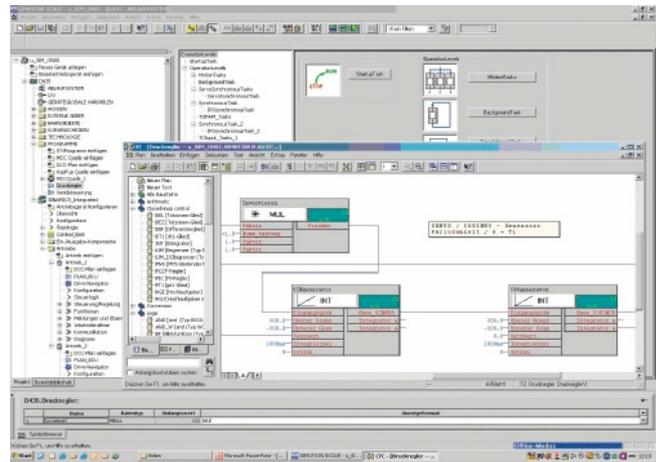
Motion Control Chart (MCC)

Optionspakete Drive Control Chart (DCC)

Die Optionspakete Drive Control Chart (DCC) für SIMOTION und SINAMICS erweitern die Möglichkeiten, technologische Funktionen auf einfachste Weise aus vordefinierten Funktionsbausteinen grafisch zu projektieren.

Dabei werden multiinstanzfähige Funktionsbausteine aus einer vordefinierten Bibliothek ausgewählt und per Drag and Drop grafisch miteinander verknüpft. Die Standard-Baustein-Bibliothek hat eine große Auswahl an Regel-, Rechen- und Logikbausteinen, sowie umfassende Steuerungs- und Regelungsfunktionen.

In der Crane DCC-Library wurden einzelne kran-spezifische Technologien (z. B. lastabhängige Feldschwächung) mit der SIMOTION Standard DCC-Library vorprojiziert und als einzelne Makro-Bausteine gekapselt. Diese Crane DCC-Bausteine werden für die Sollwertaufbereitung (Geschwindigkeit, Beschleunigung) des Funktionsmoduls (z. B. Hubwerk) in der zeitzyklischen Ebene eingesetzt. Damit werden übersichtliche regelungstechnische Strukturen dargestellt und eine hohe Wiederverwendbarkeit von bereits erstellten Bausteinen ermöglicht.



Drive Control Chart (DCC)

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Engineering Software
SIMOTION SCOUT

Aufbau

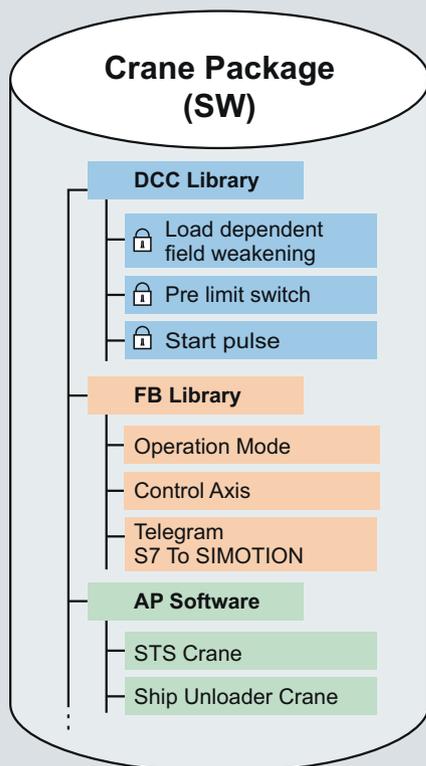
Die Funktionsbibliothek

Die „Crane DCC-Library“ besteht aus einer Sammlung von Bausteinen (z. B. lastabhängige Feldschwächung), die als „Drive Control Charts (DCC)“ Blöcke realisiert sind. DCC ist eine Darstellung, die ein grafisches Projektieren und Verschalten erlaubt. Der genaue Funktionsumfang der Kranbibliothek ist in Absatz „Technologiefunktionen“ beschrieben.

Die „Crane FB-Library“ besteht aus einer Sammlung von Bausteinen (z. B. Operation Mode), die in „Structured Text“ (ST) programmiert wurden. Diese Funktionsbausteine werden in der antriebsnahen Ablaufsteuerung auf der MCC-Ebene aufgerufen.

Standardapplikationen

Die Standardapplikationen enthalten bereits mehrere fertig konfigurierte Funktionsmodule für unterschiedliche Krantypen, z. B. „Containerkran, Schiffsentladekran“ usw. Diese Lösungen sind „Ready-to-Run“ für den Anwender, der lediglich die entsprechende Parametrierung vornehmen muss. Für Anpassungen und Erweiterungen in größerem Umfang können diese Standardapplikationen als Ausgangsbasis für „Ready-to-Apply“ verwendet werden. Erweiterbarkeit und Flexibilität wurden damit Rechnung getragen.



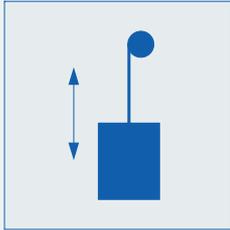
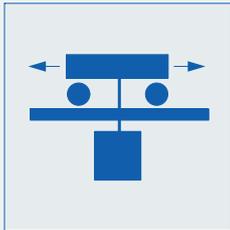
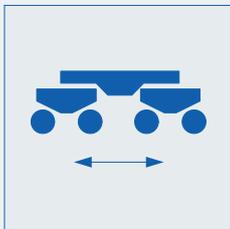
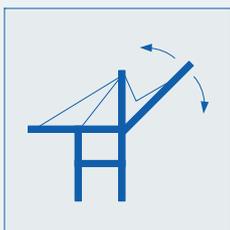
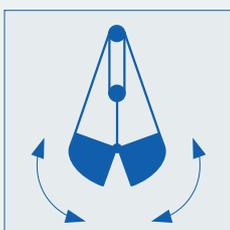
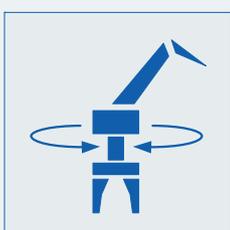
SIMOTION Technologiepaket

Aufbau (Fortsetzung)

Funktionsmodule und Betriebsarten

Die Applikationssoftware wird nach Krantypen modular aufgebaut. Eine Übersicht der Funktionsmodule, ihrer Betriebsarten

und eingesetzten Technologiefunktionen sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

Funktionsmodule	Anzahl der Achsen	Regelungsarten	Betriebsarten
Hubwerk	4 	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelachse positionieren • Master-Slave-Betrieb • Gleichlauf 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatik • Hand • Drehzahl geregelt (Tippen) • Pendelregelung • Einfachpositionieren
Katzfahrwerk	2 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl geregelt • Einzelachse positionieren • Master-Slave-Betrieb • Gleichlauf 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatik • Hand • Drehzahl geregelt (Tippen) • Geberloser Notbetrieb • Pendelregelung • Einfachpositionieren
Fahrwerk	2 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl geregelt • Einzelachse positionieren • Master-Slave-Betrieb • Gleichlauf 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatik • Hand • Drehzahl geregelt (Tippen) • Geberloser Notbetrieb • Einfachpositionieren
Ausleger	1 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl geregelt 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl geregelt (Tippen)
Halt- und Schließwerk	4 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl geregelt • Jeweils separat positionieren mit einer Achse (Halte- oder Schließwerk) • Gleichlauf zwischen beiden Achsen 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl geregelt (Tippen) • Pendelregelung • Einfachpositionieren
Drehwerk	1 	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahl geregelt • Positionieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatik • Hand • Drehzahl geregelt (Tippen) • Geberloser Notbetrieb • Einfachpositionieren

Übersicht der Funktionsmodule und Betriebsarten

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Basic Technology

Engineering Software
SIMOTION SCOUT

Aufbau (Fortsetzung)

Technologiefunktionen

Nr.	Funktion	Kurzbeschreibung
1	Lastabhängige Feldschwächung	Mit dem DCC-Baustein wird abhängig von der Last ein Drehzahlzusatzsollwert errechnet. Diese Erhöhung der Drehzahl bei Teillasten über die Nennzahl hinaus wird bei Kranen benötigt, um die Umschlagleistung zu erhöhen.
2	Vorendschalter (anwählbare Begrenzung)	Mit dem DCC-Baustein kann bei Erreichen eines vordefinierten Vorendschalters die Geschwindigkeit des Antriebs begrenzt werden.
3	Startimpuls	Mit dem DCC-Baustein wird das „Lastsacken“ beim Anfahren von Hubwerken mit hängender Last verhindert.
4	Umschaltung des Hochlaufgebers im Feldschwächbereich und bei Anwahl Schwerlast	Mit dem DCC-Baustein werden die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten im Schwerlastbetrieb oder in der Feldschwächung verändert.
5	Stromverteilungsüberwachung	Mit dem DCC-Baustein wird der Stromsoll-/Istwert von Master und Slave überwacht. Bei Überschreitung einer vorgegebenen Abweichung wird eine Meldung generiert.
6	Schlaffseilregler	Diese Funktion vermeidet beim Abschließen des Greifers die Schlaffseilbildung im Umschlagsgut. Der Schlaffseilregler sorgt außerdem dafür, dass sich der Greifer in das Füllgut eingraben kann und somit den maximalen Füllgrad erreicht.
7	Stromausgleichregelung mit Polypgreiferbetrieb	Beim Heben und Senken des geschlossenen Greifers sollen die Züge im Halte- und Schließseil annähernd gleich sein. Die benötigte Hubleistung wird damit optimal auf beide Motoren verteilt.
8	Ausladungsabhängige Drehgeschwindigkeit	In Abhängigkeit von der Ausladung des Wippwerkes wird die Drehzahl des Drehwerkes angepasst, um die Umfangsgeschwindigkeit konstant zu halten.
9	Ausladungsabhängige Hoch-/Rücklaufzeit + Beeinflussung des Hochlaufgebers abhängig von der Geschwindigkeit	Bei Kranen mit Wippwerk ergibt sich mit zunehmender Ausladung eine Erhöhung des Lastmomentes für das Drehwerk während des Beschleunigungsvorganges. Um ein Anstoßen an Stromgrenzen zu vermeiden, werden die Hoch- und Rücklaufzeit in Abhängigkeit von der Ausladung linear angepasst.
10	Meisterschalter	Mit dem DCC-Baustein kann der Antrieb zum manuellen Positionieren sehr feinfühlig über den Meisterschalter gefahren werden.
11	Anti-Schlupfregelung	Mit dem DCC-Baustein wird die Geschwindigkeit zwischen Motorgeber und externem Geber überwacht. Sollte eine zu hohe Geschwindigkeitsabweichung auftreten, wird die Geschwindigkeit oder die Beschleunigung stufenweise angepasst.
12	Schwerlast oder konstante Feldschwächung	Mit dem DCC-Baustein kann der Antrieb durch die Änderung der Geschwindigkeit auch im Schwerlastbetrieb (HeavyDuty) oder mit konstanter Feldschwächung (FieldWeak) arbeiten.
13	Überwachung der Überdrehzahl	Mit dem DCC-Baustein wird bei Hubwerksanwendungen die Überdrehzahl überwacht oder es wird eine Soll-Ist-Wertabweichung erkannt (keine Failsafe Funktion).
14	Überwachung der Sollwerte	Mit dem DCC-Baustein wird überwacht, ob Geschwindigkeit, Beschleunigung oder Verzögerung von Kommando aus S7 bis Durchführung im Antrieb reduziert wurden. Weiterhin wird überwacht, ob sich der Antrieb in der Feldschwächung befindet.
15	Kontinuierliche Lastmessung	Dieser DCC-Baustein wird für Greiferkrane benötigt. Es wird eine kontinuierliche Lastmessung durchgeführt, um den Kranführer zu leiten, wenn der Greifer nicht sichtbar ist. Zusätzlich bekommt er die Meldung „Greifer aufgesetzt“.
16	Greiferbeobachtung	Mit dem Baustein DCC-GrabMonitor kann bei einem Schließwerk (Closing Gear) sperrige Last erkannt werden.

Aufbau (Fortsetzung)

Nr.	Funktion	Kurzbeschreibung
17	Zeitoptimierte Positionierung für Einzelachse	Mit Hilfe der SIMOTION Systemfunktion kann der Antrieb mit vorgegebener maximaler Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung die Zielposition zeitoptimal und genau anfahren.
18	Master-Slave-Momentenregelung	Der Master-Slave-Betrieb findet Anwendung, wenn 2 Motoren auf einer gemeinsamen Welle arbeiten. Der Master arbeitet in Abhängigkeit von der Betriebsart „lagegeregelt“ oder „drehzahl-geregelt“. Der Slave arbeitet nur momentgeregelt. Der Slave bekommt vom Master das Drehmoment als Drehmomentsollwert vorgegeben.
19	Gleichlauf	Die Regelungsart Gleichlauf findet Anwendung, wenn 2 Motoren auf eine gemeinsame Last arbeiten. Master und Slave arbeiten in Abhängigkeit von den Betriebsarten lagegeregelt oder drehzahl-geregelt. Der Slave bekommt vom Master über ein Getriebe (Übersetzungsverhältnis 1 : 1) in Abhängigkeit der Betriebsart einen Drehzahl- oder Lagesollwert. Zur Erweiterung wurden das fließende Referenzieren, die Versatz-Ausgleichsregelung, einen festen Versatz Auf-/Abbauen und die Kurvenfahrt implementiert.
20	Tandem-Betrieb	Tandem-Betrieb ist eine Erweiterung der Regelungsart Gleichlauf. Die Bewegungsführung Gleichlauf befindet sich zwischen 2 Gruppen. In jeder Gruppe können die 2 Antriebe in der Master-Slave-Momentenregelung oder auch im Gleichlauf gekoppelt werden. Die Funktion eignet sich zu die Applikationen sowohl für Hafenkranen, wie Double-Spreader-Containerkran oder großer Shipunloader mit 4 Trommel-Greifern, als auch für Industriekranen mit mehreren Hubwerken und Katzfahrwerken.
21	Kurvenfahrt	Mit dieser Funktion kann eine Kurvenfahrt für Kranfahrwerk (Gantry) im drehzahlgeregelten Betrieb durchgeführt werden.
22	Bremsentest	Mit dieser Funktion soll die mechanische Bremsenfunktion (z. B. Hubwerk) regelmäßig geprüft werden. Dazu wird mit einem bestimmten Momentensollwert gegen die geschlossene Bremse gefahren, um die Bremsfähigkeit der Bremse zu überprüfen.
23	Einfachpositionieren	Dabei handelt es sich um eine Positionierung, die nicht über den Lageregler der Achse läuft, sondern in der Crane FB-Library berechnet wird; geeignet für Systeme, die zu mechanischen Schwingungen neigen, etwa Katzfahrwerk (Trolley) auf STS-Kranen.

Kranspezifische Technologiefunktionen

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Drive-Based Technology

Bewegungsführung

Übersicht

SIMOCRANE Drive-Based Technology ist antriebsbasiert und bietet einen kompakten Funktionsumfang innerhalb der SINAMICS-Welt. Highlights der Drive-Based Technology sind eine schnelle Inbetriebnahme durch Standardapplikationen und hohe Flexibilität durch entsprechende Anpassungsmöglichkeiten.

SIMOCRANE Drive-Based Technology umfasst folgende Eigenschaften:

- Alle in der Praxis bewährten und für Mid Performance-Applikationen notwendigen Funktionen stehen zur Parametrierung auf der neuen SINAMICS-Plattform zur Verfügung
- Vorkonfigurierte Standardapplikationen für Hubwerk (Hoist) und Katzfahrwerk (Trolley)/Kranfahrwerk (Gantry) mit Ansteuerung über PROFIBUS DP oder über I/O-Signale („Ready-to-Run“, nur Parametrierung über Skript)
- Anpassungsmöglichkeit an kundenspezifische Anforderung „Ready-to-Apply“ (Anpassung durch den Anwender)

Es stehen zwei SIMOCRANE Drive-Based Technology Pakete zur Verfügung:

SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0	SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 SP1
für SINAMICS Control Unit CU310	für SINAMICS Control Unit CU310-2
SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 mit HW CU310 ist in gestarteten und laufenden Projekten einsetzbar (Copyproject).	SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 SP1 mit HW D310-2 ist in allen neuen Kranprojekten einsetzbar.
CompactFlash Card	
mit Firmware-Version V2.6.2	mit der kran-spezifischen Firmware-Version von SINAMICS S120 (V4.5)
CD-ROM mit	
Cranes DCC-Bausteine	Cranes DCC-Bausteine
Standardapplikationen	Standardapplikationen
Dokumentation	Dokumentation

Die Merkmale der SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 SP1 sind:

- Betreibbar mit SINAMICS Power Modules PM340/PM Chassis und PM250
- Die erweiterte Onboard I/O auf der Control Unit CU310-2 ermöglicht die Ansteuerung der Standardapplikation
- Weitere Kundenanforderungen sind in den Applikationen berücksichtigt, wie zum Beispiel digitaler Meisterschalter, Kombination zwischen Startimpuls und SINAMICS-Bremssteuerung

Nutzen

- Krantechnologie in Antrieb eingebettet
- Schnelle Inbetriebnahme
- Einsatz von Standardapplikationen

Anwendungsbereich

SIMOCRANE Drive-Based Technology wird den Herausforderungen von Mid Performance-Kranen in Häfen und in der Industrie gerecht.

Aufbau

Eine Mid Performance-Kranapplikation umfasst die folgenden Komponenten:

Hardware

Eine dezentrale Einachslösung mit SINAMICS S120 AC/AC Antrieb und dem entsprechenden Power Module für Hubwerk, Katzfahrwerk und Kranfahrwerk

- AC/AC-Antrieb bestehend aus:
 - SINAMICS Control Unit CU310 und Power Module PM340 mit Drive-Based Technology V1.0 und SINAMICS V2.6 oder
 - SINAMICS Control Unit CU310-2 und Power Module PM250/PM340/PM Chassis (wählbar) mit Drive-Based Technology V1.0 SP1 und SINAMICS V4.5
- Wählbare Ansteuerung über Onboard I/O-Klemmen oder PROFIBUS, bei Bedarf auch zusätzlich über SINAMICS Terminal Module TM31
- Bei Hubwerksapplikationen wird der Einsatz von Gebern dringend empfohlen

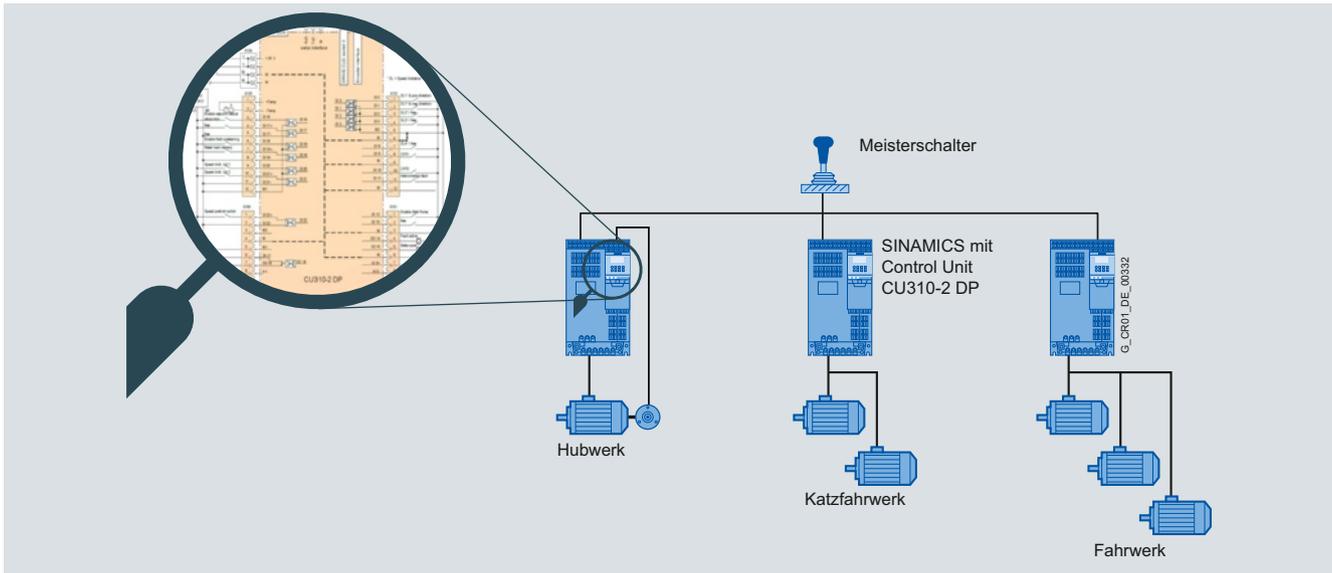
Aufbau (Fortsetzung)

Hardware-Konfiguration

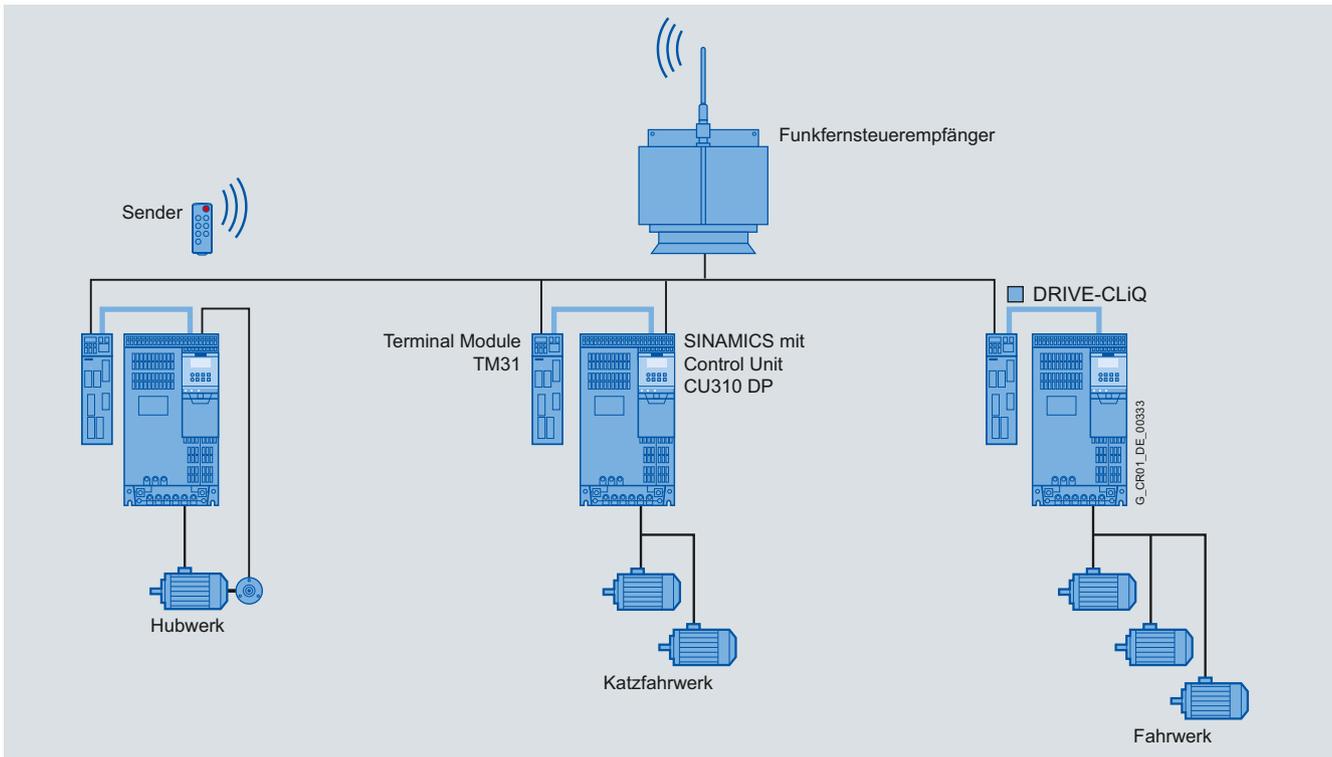
Die folgenden Beispiele zeigen die typische Hardware-Konfiguration in der Kranapplikation auf dem Mid Performance-Markt. Es handelt sich um einen Brückenkran (Overhead Bridge Crane – OHBC) in Abhängigkeit einer Ansteuerung über I/O-Signale oder über PROFIBUS DP-Kommunikation.

Im Besonderen besteht bei SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 SP1 die Möglichkeit den Kran nur über die Onboard-Peripherie zu steuern (siehe untenstehende Grafik).

Für Hubwerksapplikationen ist aus Sicherheitsgründen ein Geber erforderlich.



Topologie mit Onboard-Peripherie



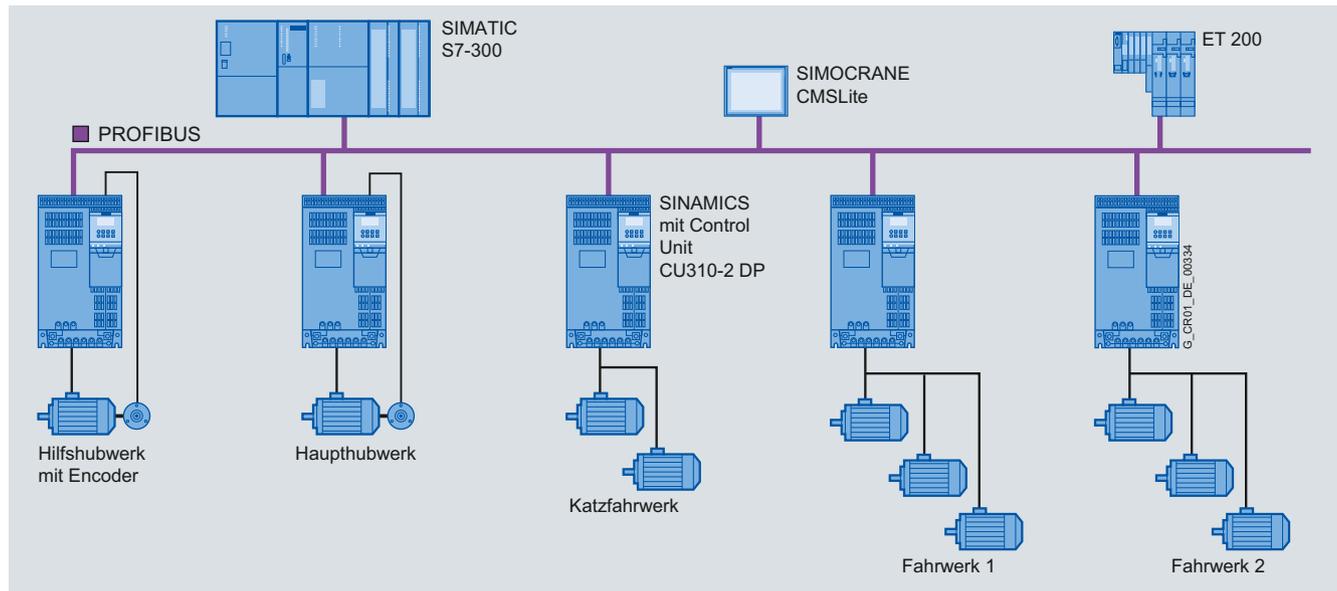
Topologie mit Onboard und zusätzliche I/O-Terminals

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Drive-Based Technology

Bewegungsführung

Aufbau (Fortsetzung)



Topologie mit PROFIBUS DP

Software

- Spezielle SINAMICS Firmware V4.5.1 HF5 für Kranapplikationen. Mit dieser Firmware können folgende Power Modules und Funktionen betrieben werden:
 - Power Module PM340 (2-Quadrantenbetrieb)
 - Power Module PM Chassis (2-Quadrantenbetrieb)
 - Power Module PM250 (4-Quadrantenbetrieb)
 - Safety Integrated-Funktionen
 - Vektorregelung, U/f -Steuerung
 - KEINE Servoregelung
- Krantechnologie in DCC-Bausteinen, z. B. lastabhängige Feldschwächung, Startimpuls usw.
- Standardapplikationen über PROFIBUS oder über Onboard I/O-Klemmen für die Einzelachse des Hubwerks (Hoist) oder Katzfahrwerks (Trolley) oder Kranfahrwerks (Gantry) (wählbar über Scripting)
- SINAMICS-Funktionen, z. B.:
 - Master-Slave-Momentenregelung
 - Bremsensteuerungslogik
 - Zeitoptimierte Positionierung
 - Safety Integrated-Funktion

Auswahl- und Bestelldaten

Lieferumfang

Das bisherige Paket SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 Bestellnummer: 6GA7270-1AA10-0AA0) für SINAMICS Control Unit CU310 wird weiterhin vermarktet. Parallel wird das Paket SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 SP1 (Bestellnummer: 6GA7270-1AA11-0AA0) für SINAMICS Control Unit CU310-2 geliefert.

Es kann je nach Projekt und Anlage zwischen diesen beiden Paketen gewählt werden.

Im Lieferumfang der SIMOCRANE Drive-Based Technology sind enthalten:

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 für SINAMICS Control Unit CU310 bestehend aus je 1 Stück <ul style="list-style-type: none"> • CompactFlash Card mit Firmware-Version V2.6.2 • CD-ROM mit <ul style="list-style-type: none"> - Cranes DCC-Bausteinen - Standardapplikationen - Dokumentation 	6GA7270-1AA10-0AA0
SIMOCRANE Drive-Based Technology V1.0 SP1 für SINAMICS Control Unit CU310-2 bestehend aus je 1 Stück <ul style="list-style-type: none"> • CompactFlash Card mit kran-spezifischer Firmware-Version V4.5 • CD-ROM mit <ul style="list-style-type: none"> - Cranes DCC-Bausteinen - Standardapplikationen - Dokumentation 	6GA7270-1AA11-0AA0

Ergänzende Komponenten

Beschreibung	Bestell-Nr.
SINAMICS S120 Control Unit CU310 DP	6SL3040-0LA00-0AA1
SINAMICS S120 Control Unit CU310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0
SINAMICS Terminal Module TM31	6SL3055-0AA00-3AA1
SINAMICS STARTER V4.3 SP1 (DVD)	6SL3072-0AA00-0AG0
DCC SINAMICS V2.2 SP1	6AU1810-1HA22-1XA0

Antriebssysteme, Motoren und Verbindungstechnik für SINAMICS S120 sind nicht im Paket enthalten (siehe Antriebs-systeme Kapitel 6). Diese Komponenten müssen separat bestellt werden.

Weitere Informationen zur Auswahl und zur Bestellung von ergänzenden Komponenten sind in den folgenden Katalogen enthalten:

- D 31 – SINAMICS und Motoren für Einachs-antriebe
- PM 21 – SIMOTION, SINAMICS und Motoren für Produktions-maschinen
- D 81.1 – Niederspannungsmotoren, IEC Käfigläufermotoren
- IK PI – Industrielle Kommunikation, dezentrale Peripherie, PROFIBUS

Weitere Info

Ständig aktuelle Informationen zu den SINAMICS-Produkten, Produktsupport und FAQs finden Sie im Internet unter

www.siemens.com/sinamics

Ständig aktuelle Informationen zu den SIMOCRANE-Produkten, Produktsupport und FAQs finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/10807397/130000

Weitere Informationen zu Crane Application Notes finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/48342008/136000

Training

Siemens Cranes bietet kran-spezifische Schulungen an

www.siemens.nl/training/cranes

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Drive-Based Technology

Engineering Software

Übersicht

Mit dem einfach zu bedienenden Inbetriebnahme-Tool STARTER erfolgt die:

- Inbetriebnahme
- Optimierung
- Diagnose

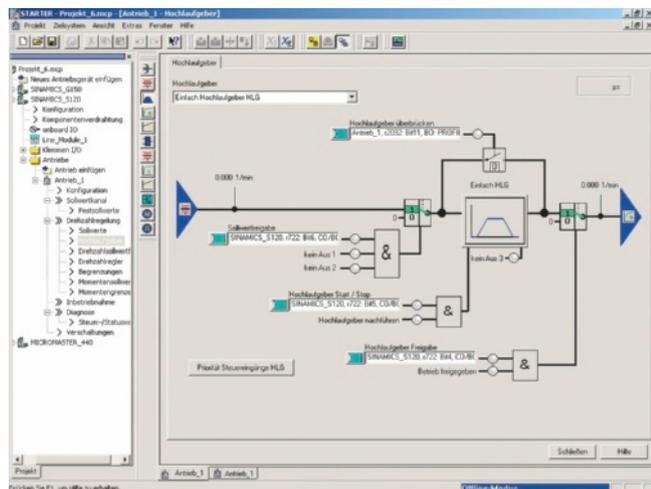
Diese Software kann sowohl als eigenständige PC-Applikation, über Drive ES Basic TIA-konform integriert in SIMATIC STEP 7, als auch integriert in die SIMOTION Engineering Software SCOUT betrieben werden. Grundfunktionen und Handhabung sind in beiden Fällen identisch.

Die Erstinbetriebnahme wird mithilfe eines Assistenten durchgeführt, der alle Grundeinstellungen im Antrieb vornimmt. Somit ist sichergestellt, dass mit wenigen Einstellparametern der Antrieb schon soweit konfiguriert ist, dass der Motor bereits drehen kann. Die Verfahrbefehle können über die Steuertafel vom PC aus einfach eingegeben werden.

Die individuellen Einstellungen werden mithilfe grafischer Parametriermasken vorgenommen, welche die Funktionsweise des Antriebs präzise visualisieren (siehe untenstehendes Bild), oder wie bisher mithilfe der Expertenliste (siehe Abbildung Parametrierung über Expertenliste Seite 2/27).

Zusätzlich stehen für die Optimierung folgende Funktionen zur Verfügung:

- Selbstoptimierung der Reglereinstellungen
- Trace zur präzisen Aufzeichnung der Signale



STARTER-Projektnavigator

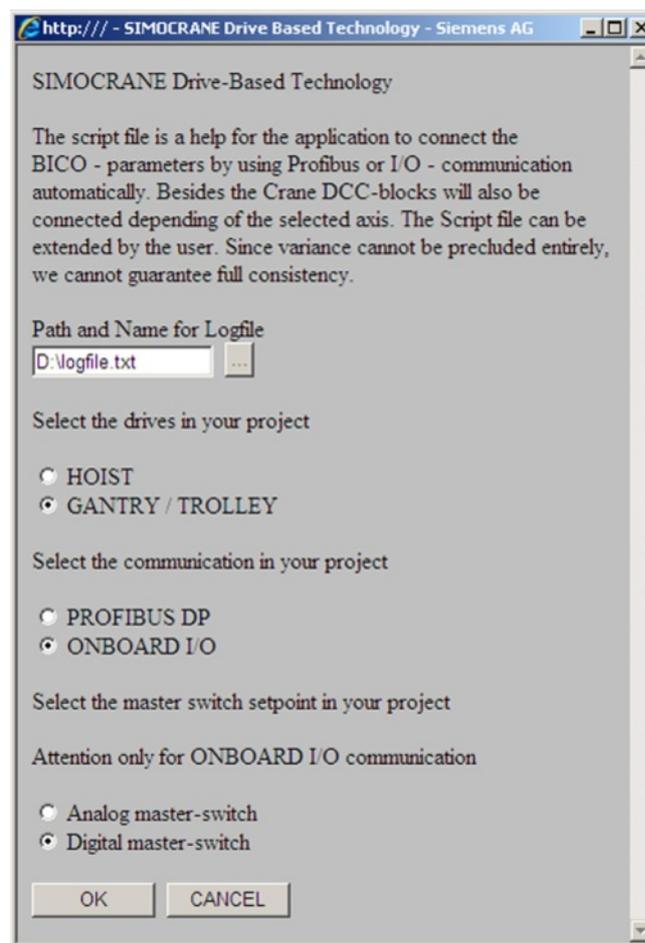
Anwendungsbereich

Kranspezifische Applikationen

Mit STARTER werden diverse konfektionierte Standardapplikationen für verschiedene Kranapplikationen konfiguriert, wie beispielsweise:

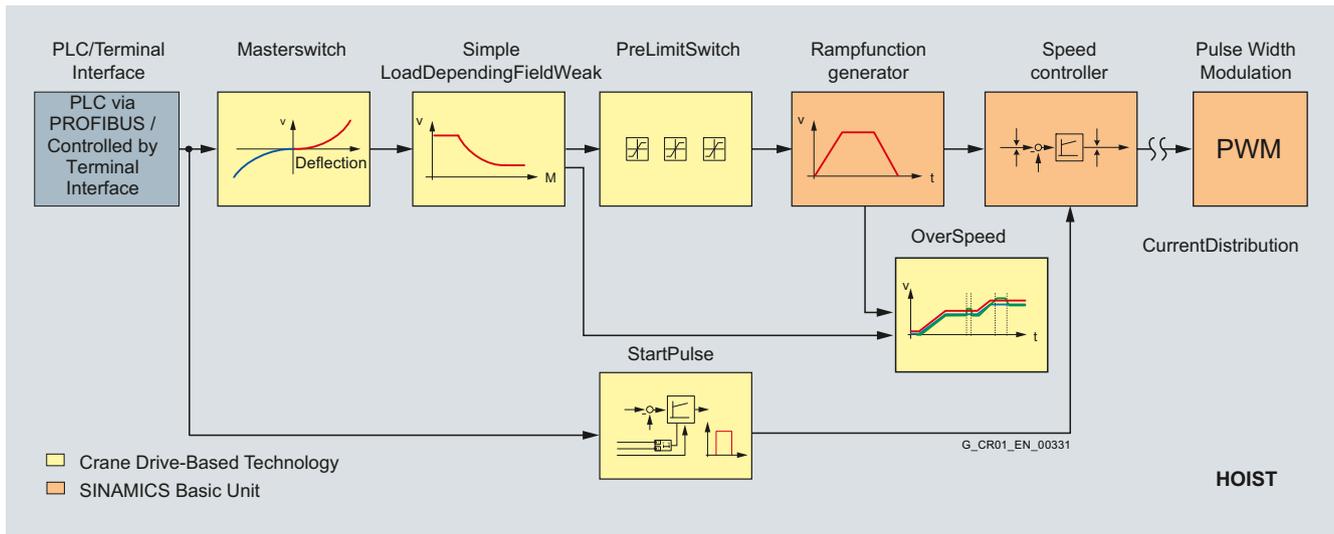
- Einachs-anwendung für Hubwerk (Hoist)/Katzfahrwerk (Trolley)/Kranfahrwerk (Gantry) mit Ansteuerung über PROFIBUS DP oder über externe I/O-Klemmen oder sogar nur über Onboard-Peripherie
- Zweiachs-anwendung für Master-Slave-Momentenregelung
- Wählbar über Skriptmaske (siehe untenstehendes Bild)

Für den Anwender sind diese Lösungen betriebsbereit („Ready-to-Run“), d. h. er muss nur die Parameter mithilfe der Parameterliste entsprechend setzen (siehe Abbildung Parametrierung über Expertenliste Seite 2/27).



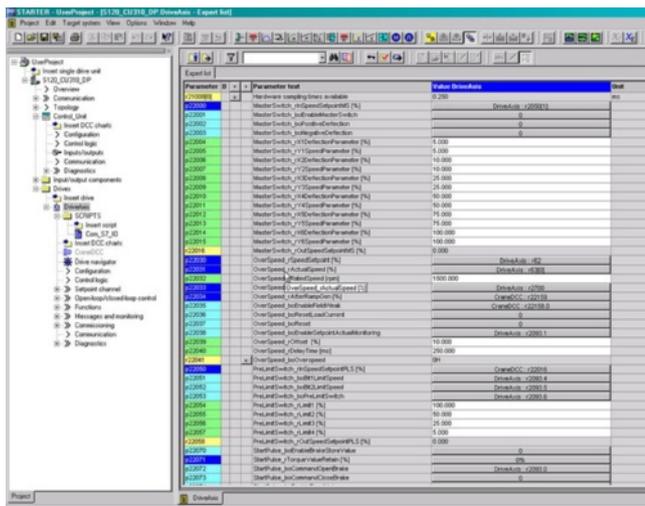
Skriptmaske zur Konfiguration von Achse, Ansteuerung und Typ eines Meisterschalters

Anwendungsbereich (Fortsetzung)



2

Drehzahlkanal der Hubwerksachse (Hoist) mit Ansteuerung über PROFIBUS DP nach Ausführen der Skriptdatei



Parametrierung über Expertenliste

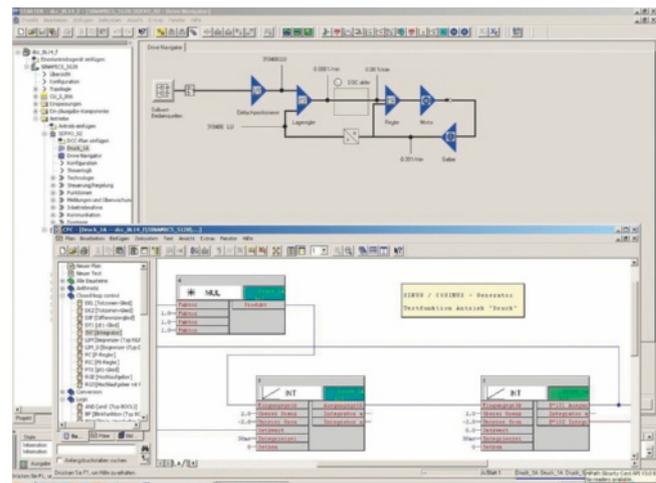
Im Falle einer individuellen Anpassung und Erweiterung können diese Standardapplikationen als Ausgangspunkt für „Ready-to-Apply“-Anwendungen genutzt werden. Die Drive Control Chart (DCC) bietet dem Anwender die beste Möglichkeit für individuelle Anpassungen.

Optionale Drive Control Chart (DCC) Pakete

Mit den für SINAMICS optional erhältlichen Drive Control Chart (DCC) Paketen lassen sich die Möglichkeiten für eine einfache grafische Konfiguration der Technologiefunktionen mithilfe von vordefinierten Funktionsbausteinen erweitern. Multiinstanz-Funktionsbausteine werden aus einer vordefinierten Bibliothek ausgewählt und mithilfe von Drag und Drop grafisch miteinander verbunden. Die Standard-Funktionsbausteinbibliothek umfasst eine große Anzahl an Steuer-, Rechen- und Logikbausteinen sowie umfangreiche Steuer- und Regelfunktionen. DCC stellt dem Anwender eine neue Dimension für die individuelle Anpassung spezifischer Funktionen seiner Maschine zur Verfügung. DCC ist zudem im Inbetriebnahme-Tool STARTER installiert.

Hinweis:

DCC muss bei der Installation des Inbetriebnahme-Tools STARTER angewählt werden. Zum Erstellen und Editieren von Plänen wird eine Lizenz benötigt.



DCC-Grafikeditor

Die Crane DCC-Bausteine sind mithilfe der SINAMICS Standard-DCC-Bibliothek vorkonfiguriert. Jede einzelne kranpezifische Technologie (z. B. lastabhängige Feldschwächung) ist in den Crane DCC-Bausteinen optimal vorkonfiguriert und als einzelner Makrobaustein gekapselt. Diese Crane DCC-Bausteine werden für die Verarbeitung des Drehzahl Sollwertkanals einer Einzelachse (z. B. Hubwerk mit Ansteuerung über PROFIBUS DP nach Ausführen der Skriptdatei) und eine schnelle Überwachung auf Zeittaktebene genutzt. Auf diese Weise werden eindeutige Regelkreise präsentiert und dieselben Crane DCC-Bausteine können für verschiedene Achsen in verschiedenen Projekten immer wieder genutzt werden.

SIMOCRANE Standard Technology

SIMOCRANE Drive-Based Technology

Engineering Software

Aufbau

Standardapplikationen

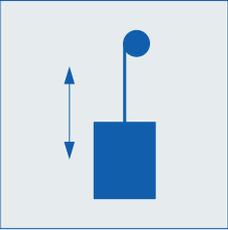
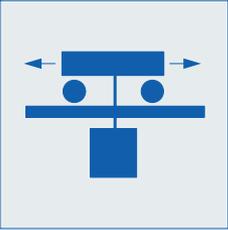
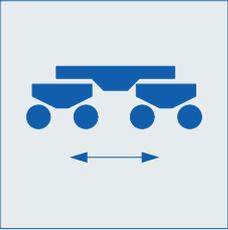
Die Standardapplikationen umfassen diverse einsatzbereit konfigurierte Projekte für verschiedene Kranapplikationen:

- Einachsianwendung für Hubwerk (Hoist)/Katzfahrwerk (Trolley)/Kranfahrwerk (Gantry) mit Ansteuerung über Onboard-Klemmleiste oder über PROFIBUS DP
- Zweiachsianwendung für Master-Slave-Momentenregelung

- Sollwert über digitalen oder analogen Meisterschalter
- Wählbar über Skriptmaske

Diese Lösungen eignen sich für „Ready-to-Run“-Anwendungen (Parametrierung) oder „Ready-to-Apply“-Anwendungen (DCC). Erweiterbarkeit und Flexibilität wurden demzufolge berücksichtigt.

Kranspezifische Funktionsmodule

Funktionsmodule	Achse	Funktion
Hubwerk		<ul style="list-style-type: none"> • Lastabhängige Feldschwächung • Vorendschalter • Startimpuls • Meisterschalter (digital oder analog) • Überwachung der Überdrehzahl • Stromverteilungsüberwachung
Katzfahrwerk		<ul style="list-style-type: none"> • Meisterschalter (digital oder analog) • Vorendschalter • Überwachung der Überdrehzahl • Stromverteilungsüberwachung
Fahrwerk		<ul style="list-style-type: none"> • Meisterschalter (digital oder analog) • Vorendschalter • Überwachung der Überdrehzahl • Stromverteilungsüberwachung

Übersicht über die Krantechnologien an jeder Achse

Technologiefunktionen

Nr.	Funktion	Kurzbeschreibung
1	Lastabhängige Feldschwächung	Berechnet Drehzahlzusatzsollwerte abhängig von der Last. Teillasten laufen im Vergleich zu Volllasten automatisch bei einer höheren Drehzahl.
2	Vorendschalter (anwählbare Begrenzung)	Ermöglicht die Begrenzung der Geschwindigkeit des Antriebes bei Erreichen eines vordefinierten Vorendschalters.
3	Startimpuls	Verhindert das „Lastsacken“ beim Anfahren von Hubwerken mit hängender Last.
4	Stromverteilungsüberwachung	Vergleicht die Stromsollwerte oder -istwerte von Master und Slave und sendet eine Meldung bei Abweichung von einem vorgegebenen Wert.
5	Meisterschalter (digital oder analog)	Ermöglicht ein hochpräzises Fahren des Antriebes über einen direkt angeschlossenen Meisterschalter zum manuellen Positionieren.
6	Überwachung der Überdrehzahl	Überwacht die Überdrehzahl oder erkennt Abweichungen zwischen den Soll- und Istwerten der Drehzahl.
7	Zeitoptimierte Positionierung für Einzelachse	Ermöglicht ein präzises Fahren des Antriebes zur Zielposition mit der vorgegebenen maximalen Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung innerhalb kürzester Zeit.
8	Master-Slave-Momentenregelung	Wenn 2 Motoren an einer gemeinsamen Welle betrieben werden, gibt der Master den Drehmomentsollwert für den Slave vor. Der Master arbeitet drehzahl geregelt oder lage geregelt. Die Vernetzung des Master-Slave-Antriebes muss applikativ durchgeführt werden.
9	Bremsensteuerung	Die einfache oder erweiterte Bremsensteuerung ermöglicht dem Anwender die Ansteuerung über Parametrierung statt Programmierung. Die Kombination aus Startimpuls und Bremsensteuerung erleichtert dem Anwender das Engineering und die Inbetriebsetzung.
10	Safety Integrated	Die SINAMICS Safety Integrated Basic und Extended Functions stehen dem Anwender bei Bedarf zur Verfügung, z. B. STO, SLS.



3/2	SIMOCRANE Sway Control
3/2	Übersicht
3/2	Nutzen
3/2	Anwendungsbereich
3/3	Aufbau
3/4	Funktion
	<u>Pendelregelungssystem</u>
	<u>SIMOCRANE SC integrated STS, GSU</u>
3/7	Aufbau
3/8	Technische Daten
3/8	Auswahl- und Bestelldaten
	<u>Pendelregelungssystem</u>
	<u>SIMOCRANE CeSAR standalone STS, GSU</u>
3/9	Aufbau
3/10	Technische Daten
3/10	Auswahl- und Bestelldaten
	<u>Kameramesssystem</u>
	<u>SIMOCRANE CenSOR</u>
3/11	Aufbau
3/12	Technische Daten
3/13	Auswahl- und Bestelldaten
	<u>Pendelregelungssystem</u>
	<u>SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane</u>
3/14	Aufbau
3/15	Technische Daten
3/15	Auswahl- und Bestelldaten
	<u>Kameramesssystem</u>
	<u>SIMOCRANE CenSOR für CeSAR</u>
3/16	Technische Daten
3/18	Auswahl- und Bestelldaten
3/18	Weitere Info
3/19	SIMOCRANE TPS Fahrzeugpositionierung
	<u>Fahrzeugpositionierung</u>
3/19	Übersicht
3/19	Nutzen
3/19	Anwendungsbereich
3/20	Aufbau
3/22	Funktion
3/23	Technische Daten
3/25	Auswahl- und Bestelldaten
3/25	Weitere Info

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

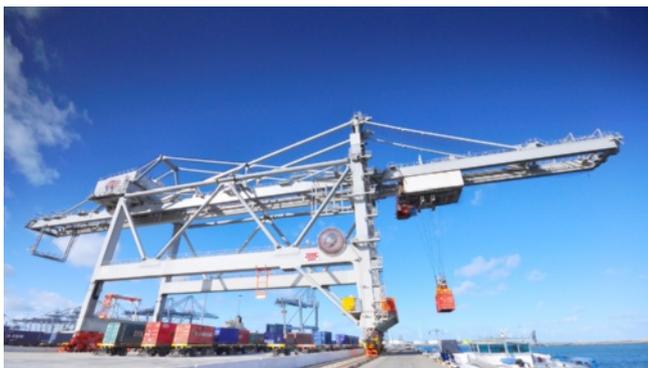
Übersicht

Bei jedem Beschleunigungs- oder Bremsvorgang eines Kranes werden Pendelungen der Last angeregt.

Die elektronischen Pendelregelungssysteme SIMOCRANE sorgen dafür, dass diese Lastpendelungen beseitigt werden, damit der Krantransport schnell, gefahrlos und ohne Beschädigung der Transportgüter ablaufen kann.

Das Pendelregelungssystem SIMOCRANE gibt es in der Ausführung SIMOCRANE CeSAR standalone oder SIMOCRANE SC integriert unter Verwendung des Motion Controllers SIMOTION D und SIMOCRANE Basic Technology.

Abhängig von der zu erfüllenden Aufgabe und den Umgebungsbedingungen können die Pendelregelungssysteme mit oder ohne Kamerasenssysteme SIMOCRANE CenSOR eingesetzt werden.



Hafenkrananlage

Anwendungsbereich

Das Pendelregelungssystem ergänzt neue Kransteuerungen, ist aber auch in bereits bestehende Kransteuerungen nachrüstbar.

Pendelregelungssysteme SIMOCRANE können auch in Kranen eingesetzt werden, in denen die Antriebstechnologie anderer Anbieter verwendet wird.

Voraussetzungen für den Einsatz der Pendelregelungssysteme SIMOCRANE sind eine Kransteuerung sowie kontinuierlich steuerbare Antriebe. Teilweise sind Positionssensoren erforderlich. Bei allen Kranen werden Sensoren für das Hubwerk, sowie bei Verwendung der automatischen Positionierung Sensoren für die zu positionierenden Achsen benötigt.

Pendelregelungssysteme SIMOCRANE eignen sich für folgende Krantypen:

- Brückenkrane, Overhead Bridge Cranes (OHBCs)
- Rubber Tired Gantry Cranes (RTG)
- Rail Mounted Gantry Cranes (RMG)
- Containerkrane (STS)
- Schiffsentlader/Greiferkrane (GSU)
- Drehkrane (auf Anfrage)

Nutzen

Bei Umschlag- und Transportaufgaben von Kranen geht der Trend zu einer immer höheren Produktivität und Qualität. Dies wird erreicht, durch zunehmende Automatikfunktionen, bei denen elektronische Pendelregelungssysteme einen wesentlichen Bestandteil darstellen.

Gründe, eine elektronische Pendelregelung einzusetzen, sind vielfach, wie:

- Erhöhung der Produktivität der Krananlage
- Reduzierung von Beschädigungen
- Vermeidung von Unfällen
- Vereinfachung der Krankonstruktion
- Voll-/Teil-Automatikbetrieb der Krananlage
- Verlängerung der Lebensdauer von Krananlagen
- Eine ständige Lastberuhigung ist nicht mehr von subjektiven Faktoren abhängig

Aufbau

Für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche stehen drei verschiedene Pendelregelungssysteme SIMOCRANE Sway Control mit unterschiedlichen Funktionen zur Verfügung. Diese Systeme können um ein Kameramesssystem erweitert werden.

Das Kameramesssystem besteht aus Kamera und Reflektor. Durch den Einsatz eines Kameramesssystems werden externe Störgrößen wie z. B. Wind oder Pendelung durch Schrägaufnahme ausgegletzt.

	SIMOCRANE SC integrated STS, GSU	SIMOCRANE CeSAR standalone STS, GSU	SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane
Krantyp	STS, GSU	STS, GSU	OHBC, Gantry crane
Betriebsarten			
• Handbetrieb (MAN)	✓	✓	✓
• Positionieren (POS)	✓	✓	✓
• Entpendeln (SNL/SNT)	✓	✓	✓
• TLS-Steuerung (TLS)	✓	✓	✓
• Skew Control	✓	✓	✓
• Semi-Automatik (SAM)	✓	✓	–
Achsregelung	Hubwerk/Katzfahrwerk	Hubwerk/Katzfahrwerk	Katzfahrwerk/Kranfahrwerk und entweder Hub- oder Drehwerk
Hardware-Plattform	SIMOTION D ¹⁾	SIMOTION C	Power PC
Kameramesssystem			
Kamera	SIMOCRANE CenSOR ²⁾	SIMOCRANE CenSOR ²⁾	SIMOCRANE CenSOR für CeSAR ³⁾
Reflektortyp²⁾	Retroreflektor	Retroreflektor	Reflektor aktiv, passiv

Pendelregelungssystem SIMOCRANE SC integrated

Beim Pendelregelungssystem SIMOCRANE SC integrated handelt es sich um eine Software-Lösung, die auf dem zentralen Motion Controller SIMOTION D eingesetzt wird. Derzeit steht das System für die Pendelregelung in zwei Achsen (Katzrichtung + Hubrichtung) zur Verfügung mit der funktionellen Ausprägung für Containerkrane STS und Greiferkrane GSU.

Pendelregelungssystem SIMOCRANE CeSAR standalone

Beim Pendelregelungssystem SIMOCRANE CeSAR standalone handelt es sich um ein autarkes System, das in beliebigen Controllerlandschaften eingesetzt wird. Derzeit steht das System für folgende funktionelle Ausprägungen zur Verfügung:

- Brücken-/Portalkrane (Anwendung in drei Achsen Katzrichtung, Brückenrichtung und Dreh- oder Hubwerkrichtung).
- Containerkrane STS/Greiferkrane GSU (Anwendung in zwei Achsen Katzrichtung und Hubwerk)
- Drehkran (auf Anfrage) (Anwendung in zwei Achsen Wipprichtung und Drehrichtung)

In der Zukunft werden die Pendelregelungssysteme SIMOCRANE für die verschiedenen Anwendungen als ein standalone und ein integrated System zur Verfügung stehen.

Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR

Das Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR kann, abhängig von der zu erfüllenden Aufgabe und den Umgebungsbedingungen, bei den Pendelregelungssystemen SIMOCRANE eingesetzt werden.

¹⁾ Hardware nicht im Lieferumfang enthalten, siehe Kapitel 2 [SIMOCRANE Basic Technology](#).

²⁾ Separat erhältliches Zubehör.

³⁾ Nur in Verbindung mit dem Pendelregelungssystem SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane separat bestellbar.

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Funktion



Pendelregelungssystem SIMOCRANE

Das Pendelregelungssystem SIMOCRANE basiert auf Berechnungen eines mathematischen Schwingungsmodells. Bei dem Einsatz einer Kamera werden zusätzlich die Parameter Hubhöhe, Pendelwinkel und Drehwinkel mithilfe einer optischen, berührungslosen Messung bestimmt und fließen in das Berechnungsmodell mit ein. Fällt das Messsignal der Kamera aus, werden ausschließlich die Zustände des Modells verwendet.

Die Beruhigung der Last erfolgt durch gezielte Beeinflussung der Verfahrgeschwindigkeit für jede einzelne Achse. Bei Verwendung der Positionierregelung werden die vorgegebenen Positionen nach Freigabe automatisch pendelgeregelt angefahren. Die Achse wird so gesteuert, dass das Lastpendeln sowohl bei Erreichen der Maximalgeschwindigkeit als auch an der Zielposition beseitigt ist. Dabei werden alle Schwingungen, die sich aus der Fahrbewegung ergeben, weitestgehend beseitigt. Wird zusätzlich eine Kamera verwendet, können auch Schwingungen, die von äußeren Kräften herrühren – wie Schrägzug oder Wind – weitgehend kompensiert werden.

Betriebsarten

Für die allgemeinen Anwendungsbereiche stehen folgende Betriebsarten zur Verfügung:

- Handbetrieb (**MAN**)
- Positionierung (**POS**)
- Entpendeln
 - Lastposition (**SNL**¹⁾)
 - Katzfahrwerksposition (**SNT**²⁾)
- TLS-Steuerung (**TLS**)
- Skew Control
- Semi-Automatik (**SAM**)

Die Auswahl der Betriebsart erfolgt je nach Funktionsumfang (siehe Unterpunkt Funktionsumfang) durch das Setzen des entsprechenden Betriebsartenbits durch die SPS.

Handbetrieb (**MAN**)

In der Betriebsart „Handbetrieb“ wird die Geschwindigkeit manuell von einer übergeordneten Steuerung vorgegeben. Die Katze wird so auf die Sollgeschwindigkeit beschleunigt oder abgebremst, dass bei Erreichen der Sollgeschwindigkeit das Lastpendeln beseitigt ist.

Die Pendelregelung ist im Handbetrieb entweder während des gesamten Fahrvorganges oder nur beim Anhalten aktiv.

Positionierung (**POS**)

In der Betriebsart „Positionierung“ kann von der übergeordneten Steuerung oder vom internen Sollwertgeber eine Zielposition für jede einzelne Achse vorgegeben werden. Nach Freigabe wird diese Position automatisch angefahren. Die Achsen werden so gesteuert, dass das Lastpendeln sowohl bei Erreichen der Maximalgeschwindigkeit als auch an der Zielposition beseitigt ist.

Entpendeln (**SNL/SNT**)

Die Betriebsart „Entpendeln“ (nur bei der Ausführung mit Kamera) dient zum Beseitigen von Pendelbewegungen der Last aus dem Stillstand heraus.

Das Entpendeln ist mit einer Positionierung verbunden, wobei die Zielposition entweder die aktuelle Katzposition (**SNT**) oder die Lastposition (**SNL**) zum Zeitpunkt des Einschaltens des Entpendelns ist.

Das Entpendeln führt zu geringfügigen Fahrbewegungen zu beiden Seiten der Zielposition.

Trim, List und Skew Steuerung (TLS-control)

„TLS-control“ regelt die so genannten Trim/List/Skew-Positionen eines Spreaders.

Die TLS-Steuerung geht davon aus, dass

- die Länge oder
- die Anlenkpunkte

von 4 Tragseilen eines Spreaders mit Hilfe von Hydraulikzylindern unter Zuhilfenahme der Kamera verstellt werden.

Durch paarweises Betätigen dieser Hydraulikzylinder kann der Spreader nach links oder rechts gekippt (Trim), zur Wasser- oder Landseite geneigt (List) oder mit bzw. gegen den Uhrzeigersinn verdreht werden (Skew). Alle genannten Bewegungen können auch gleichzeitig ausgeführt werden. Die aktuellen Positionen aller 4 Zylinder können als Null-Positionen gespeichert und wieder angefahren werden. Der Befehl zum Anfahren der Null-Positionen hat Vorrang vor den Trim-, List- und Skew-Befehlen.

¹⁾ **SNL**: sway neutralization load position

²⁾ **SNT**: sway neutralization trolley position

Funktion (Fortsetzung)

Skew Control

Die Skew Control ist eine elektronische Schwingungsdämpfung, die Drehschwingung des Spreaders durch die Ansteuerung der Hydraulikzylinder beseitigt. Die Drehschwingungen werden mit der Kamera erfasst. Wahlweise wird nach Beseitigung der Drehschwingung die letzte TLS-Einstellung oder eine extern vorgegebene Drehposition angefahren.

Semi-Automatik (SAM)

Die Semi-Automatik gestattet es, das System so einzustellen, dass die Last auf einer „Bahnkurve“ bewegt wird. Die Bahnkurve wird dabei so bestimmt, dass der Spreader oder Greifer weder mit der Krankonstruktion noch mit Containern oder anderen Hindernissen kollidiert und gleichzeitig seine Zielposition mit hoher Genauigkeit erreicht. Diese Betriebsart kann bei Containerkränen (STS) und Schiffsentladern (GSU) eingesetzt werden.

Die Hindernisse werden im System als Sperrbereiche hinterlegt und eine Fahrt nur außerhalb dieser Bereiche erlaubt. Aus den Daten über die gesperrten Bereiche wird abhängig von Startpunkt und Zielposition der schnellst mögliche Fahrweg generiert. Dabei müssen beide Achsen (Katz und Hubwerk) in der internen Betriebsart „Semi-Automatik“ betrieben werden.

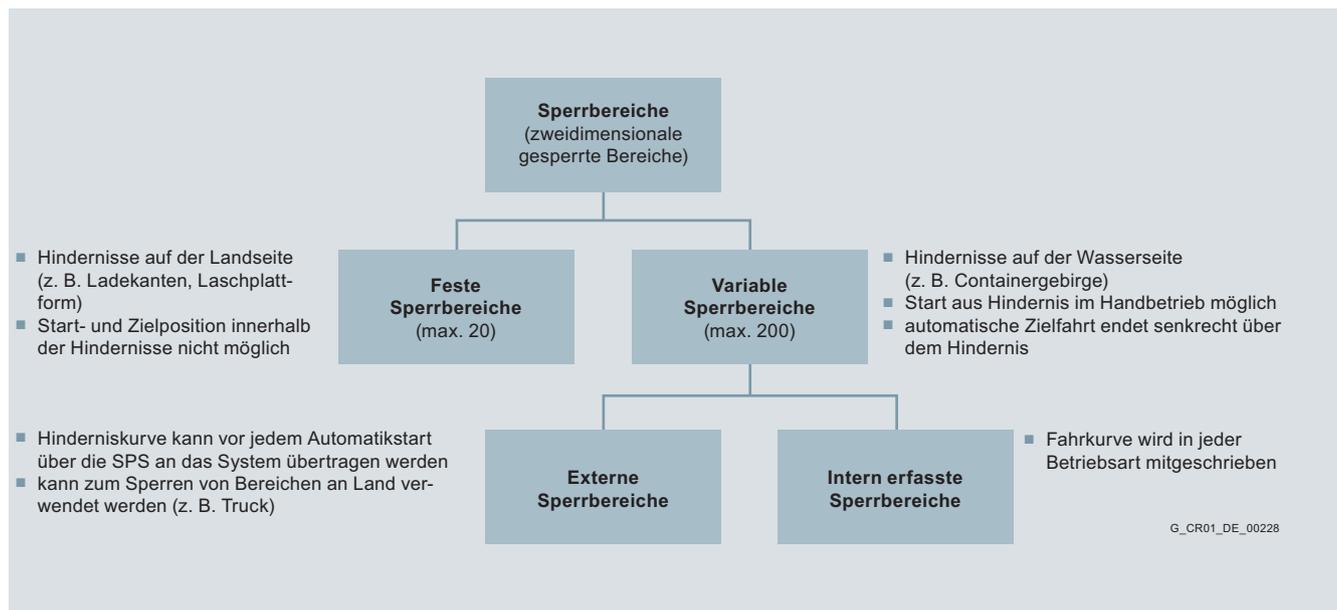
Das Containergebirge kann extern von der Crane-Steuerung vorgegeben oder intern erfasst (mitgelernt) werden.

Wird zusätzlich ein Bay Scanner eingesetzt, so wird das Signal der gemessenen Hubhöhe zusätzlich zu der Höhe der intern gelernten Sperrbereiche ausgewertet und fließt in die Berechnung der Bahnkurve mit ein.

Grundlage für die Berechnung der Bahnkurve ist ein Layout des Arbeitsbereiches, in dem gesperrte Bereiche definiert werden. Sperrbereiche sind einzelne oder mehrere zusammengefasste Hindernisse oder auch Bereiche, in die der Kran aus Sicherheitsgründen nicht hineinfahren darf, um Kollisionen zu verhindern. Man unterscheidet feste und variable Sperrbereiche.

Ein gesperrter Bereich wird durch 2 Katzpositionen und eine Hubposition beschrieben.

Eine Übersicht über die Arten und die Verwendung der Sperrbereiche siehe nachfolgende Grafik.



Layout Sperrbereiche

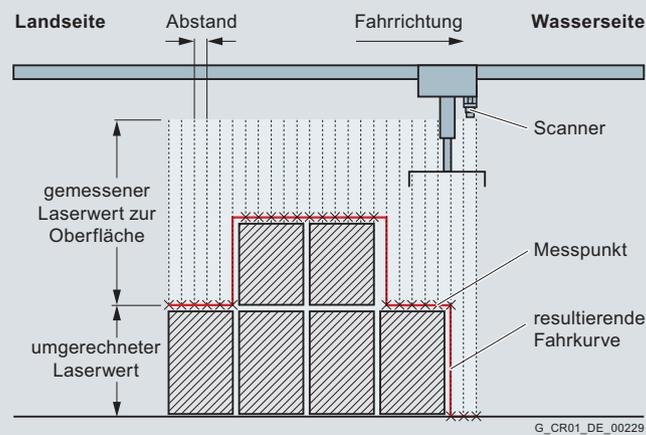
SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Funktion (Fortsetzung)

Wird zusätzlich ein Bay Scanner eingesetzt, wird das Signal der Hindernishöhe zusätzlich zu der gefahrenen Kurve ausgewertet. Gemessen wird die Entfernung vom Scanner zur Oberfläche des Containergebirges (siehe nachfolgende Grafik, gestrichelte Linien).

Dieser Wert muss in der SPS in einen Laserwert umgerechnet werden, der dem Abstand vom Boden = NULL zur Oberkante des Containergebirges an dieser Stelle entspricht (siehe nachfolgende Grafik, umgerechneter Laserwert). Die Höhe zwischen 2 gültigen Messpunkten wird jeweils auf die Höhe des höheren Messpunktes gesetzt.



Messung der Höhe des Containergebirges mit Laserscanner

Zusätzliche Funktionen im Anwendungsbereich Greiferkran Positionierregelung mit fliegender Entladung

Bei Greiferkran Anwendung (GSU) dient die fliegende Entladung dazu, das Schwingen eines Greifers beim Entladen von Schüttgut auszunutzen um die Umschlagzeit einzusparen. Die Katze wird bereits vor der Zielposition angehalten, während der Greifer zum Ziel (z. B. Trichter) schwingt. Der Geschwindigkeitsverlauf wird so berechnet, dass sich der Greifer genau in dem Augenblick über der Zielposition befindet, in dem die Katze zum Stehen kommt. Die Pendelbewegung befindet sich dann in ihrem Wendepunkt. Bleibt nun die Katze stehen, so schwingt der Greifer entgegen der bisherigen Fahrtrichtung zurück.



Greiferkran (GSU)

Zusätzliche Funktionen im Anwendungsbereich OHBC, Gantry crane

Der Anwendungsbereich erstreckt sich auf Brückenkranen (OHBC) und Portalkranen (Gantry crane) sowie an RTGs und RMGs mit zwei Achsen in der Ebene (Katzfahrwerk, Kranfahrwerk) und einer Zusatzachse (wahlweise Dreh- oder Hubwerk).

In Abhängigkeit der ausgewählten Betriebsarten kann entweder ein manueller Betrieb (Vorgabe eines Geschwindigkeitssollwertes am Meisterschalter) oder ein Positionierungsbetrieb (Vorgabe einer Zielposition) erfolgen. Die Betriebsart jeder Achse kann aus der Bewegung heraus umgeschaltet werden, z. B. von Handbetrieb in Positionierung und umgekehrt.

Jede Achse fährt unabhängig von den anderen.

Hinweis:

Für die Pendelregelungssysteme sind verschiedene Lizenzen erhältlich, welche die Kombinationen der o. g. Betriebsarten beinhalten ([siehe Auswahl- und Bestelldaten Seite 3/15](#)).

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

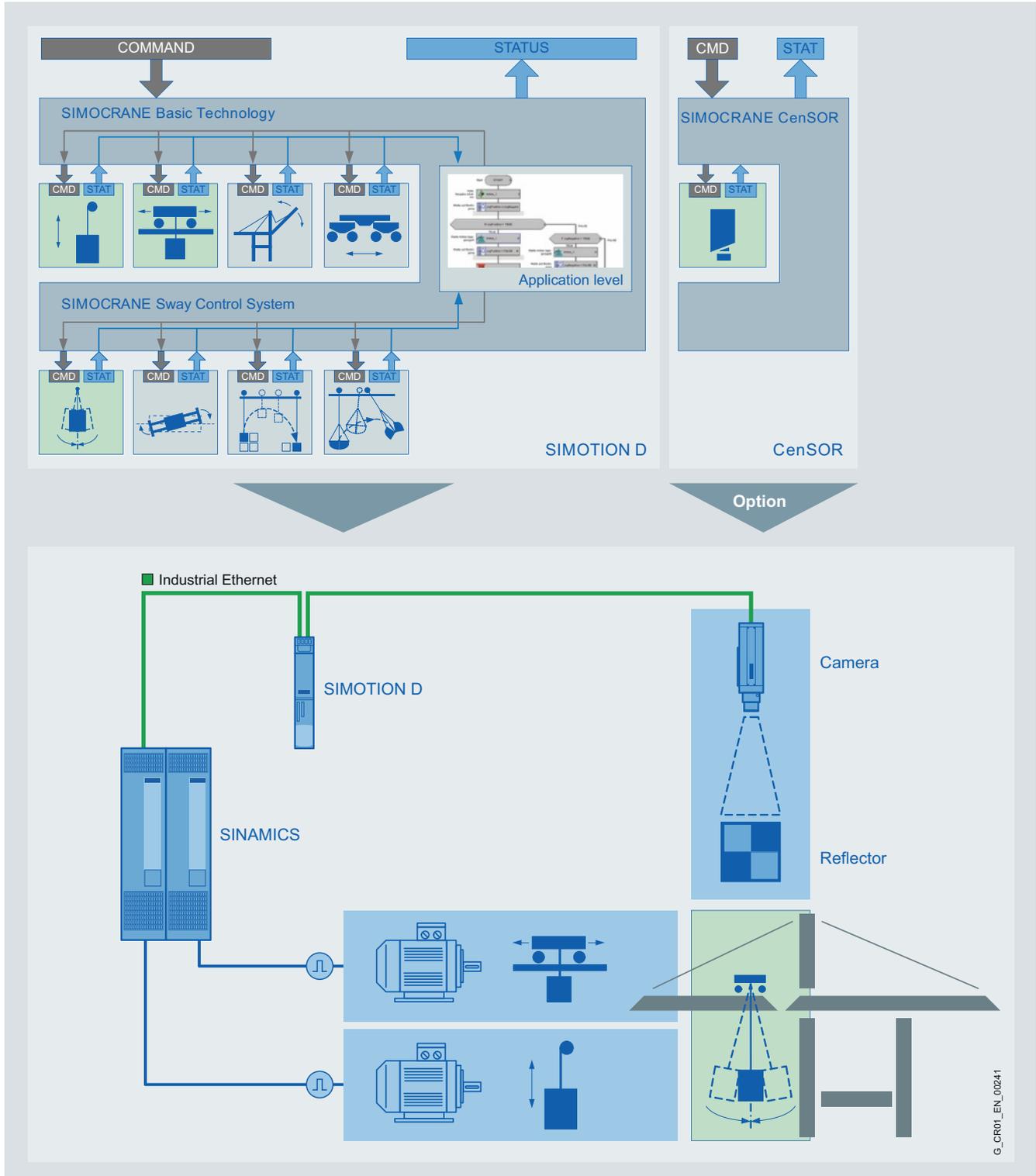
Pendelregelungssystem
SIMOCRANE SC integrated STS, GSU

Aufbau

Das SIMOCRANE SC integrated System ist eine Softwarelösung auf Basis der SIMOCRANE Basic Technology. Hierbei werden spezielle Pendelregelungs-Bausteine mit den Bausteinen der Basic Technology applikativ verknüpft, siehe untenstehendes Bild.

Die Inbetriebnahme und Parametrierung der Pendelregelung wird über ein mitgeliefertes IBS-Tool durchgeführt. Als Enginee-

ringsoftware kommen die gleichen Werkzeuge wie bei der Basic Technology, SIMOTION SCOUT und Drive Control Chart DCC, zur Anwendung. Zur Erfassung der externen Störgrößen kann optional das Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR an Motion Controller angeschlossen werden. Die Inbetriebnahme und Parametrierung erfolgt ebenfalls über ein mitgeliefertes IBS-Tool.



3

Konfiguration SIMOCRANE SC integrated für eine STS Anwendung

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Pendelregelungssystem SIMOCRANE SC integrated STS, GSU

Technische Daten

Pendelregelungssystem SIMOCRANE SC integrated STS, GSU

Typ	6GA7200-0AA01-.AA0
Lieferumfang	<ul style="list-style-type: none"> • Lizenz nach Funktionsumfang • CD-ROM <ul style="list-style-type: none"> - Software - Dokumentation - S7-Projektbeispiel - HMI Beispiel

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Basic Lizenz für SIMOCRANE SC integrated STS, GSU bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> • Lizenz mit Betriebsarten: MAN, POS, SNL/SNT, TLS • CD-ROM mit Software, Dokumentation, S7-Projektbeispiel, HMI Beispiel 	6GA7200-0AA01-0AA0
Advanced Lizenz für SIMOCRANE SC integrated STS, GSU bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> • Lizenz mit Betriebsarten: Basic Lizenz + Skew Control, SAM • CD-ROM mit Software, Dokumentation, S7-Projektbeispiel, HMI Beispiel 	6GA7200-0AA01-1AA0

Betriebsarten siehe Funktion Seite 3/4.

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Pendelregelungssystem
SIMOCRANE CeSAR standalone STS, GSU

Aufbau

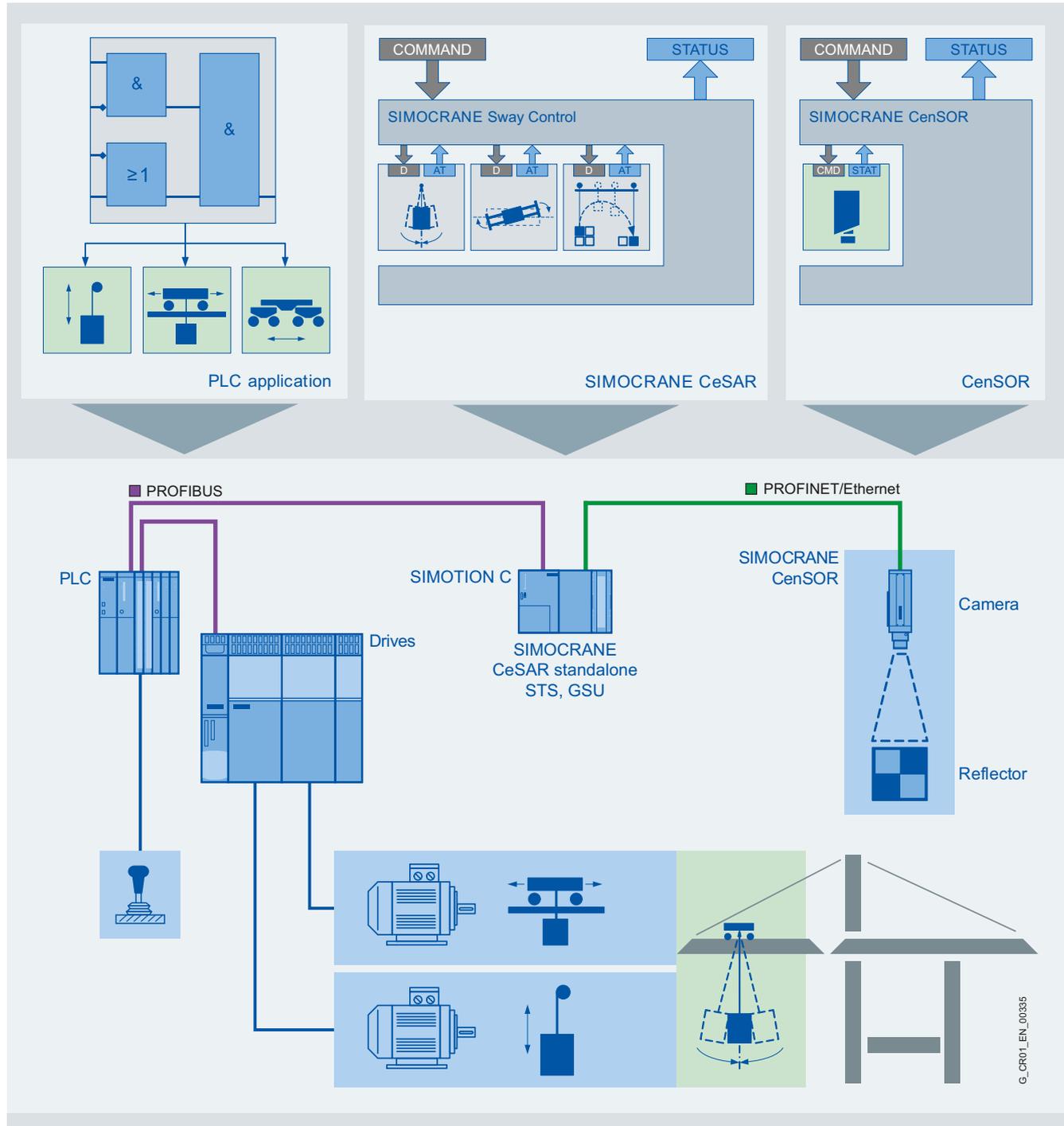
Es handelt sich hier um eine Standalone-Lösung. Das SIMOCRANE CeSAR standalone System kommuniziert mit dem Crane Controller (PLC), der für die Bewegungsführung zuständig ist, über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle.

Das Pendelregelungssystem SIMOCRANE STS, GSU besteht aus der folgenden Komponente:

- SIMOTION C240 PN mit integrierter PROFIBUS-Schnittstelle

Bei „sehenden Systemen“ kann optional das Kamerasystem SIMOCRANE CenSOR an SIMOTION C angeschlossen werden.

Die Inbetriebnahme und Parametrierung der Pendelregelung wird über ein mitgeliefertes IBS-Tool durchgeführt.



Konfiguration mit SIMOCRANE CeSAR standalone für eine STS Anwendung

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Pendelregelungssystem
SIMOCRANE CeSAR standalone STS, GSU

Technische Daten

Pendelregelungssystem
SIMOCRANE CeSAR standalone STS, GSU

Typ	6GA7200-1AA01-AA0
Lieferumfang	<ul style="list-style-type: none"> • SIMOTION C • MMC-Karte (SW + Lizenz) • Hutschiene • Lizenz-Zertifikat • CD-ROM <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation - S7-Projektbeispiel

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Basic Lizenz für SIMOCRANE CeSAR standalone STS, GSU bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> • SIMOTION C • MMC-Karte (SW + Lizenz für Betriebsarten: MAN, POS, SNL/SNT, TLS) • Hutschiene • Lizenz-Zertifikat • CD-ROM mit Dokumentation und S7-Projektbeispiel 	6GA7200-1AA01-0AA0
Advanced Lizenz für SIMOCRANE CeSAR standalone STS, GSU bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> • SIMOTION C • MMC-Karte (SW + Lizenz für Betriebsarten: Basic Lizenz, Skew Control, SAM) • Hutschiene • Lizenz-Zertifikat • CD-ROM mit Dokumentation und S7-Projektbeispiel 	6GA7200-1AA01-1AA0

Betriebsarten siehe Funktion Seite 3/4.

Aufbau

Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR

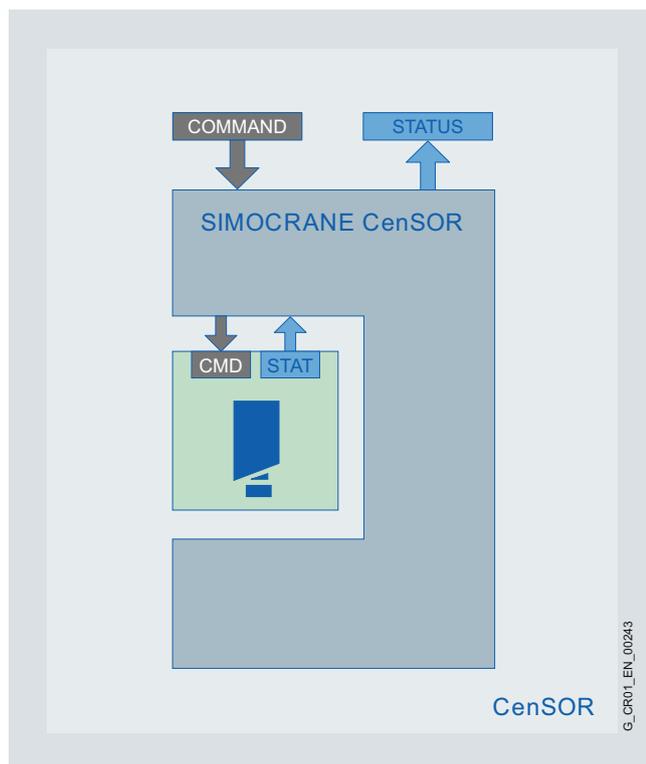
SIMOCRANE CenSOR ist ein Kameramesssystem, das typischerweise für Krane zur Bestimmung der Position einer Marke im Entfernungsbereich von 1 m bis 55 m eingesetzt wird.

Das Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR besteht im Standardfall aus einer Kamera mit integrierter Recheneinheit und integriertem Infrarot-Blitz in verschiedenen Ausführungen und einem retroreflektierenden Reflektor, dessen Abmessung von der maximalen Entfernung zur Kamera abhängig ist.

Bei der Ausprägungen OHBC, Gantry crane und Slew, die mit integriertem Power PC ausgerüstet sind, wird ein aktiver Reflektor mit Infrarot-LEDs benötigt.

Abhängig von der zu erfüllenden Aufgabe und den Umgebungsbedingungen können Pendelregelungssysteme mit oder ohne Kameramesssystemen eingesetzt werden. Wird eine Kamera eingesetzt, so hat sie die Aufgabe eines Beobachters, um Abweichungen des idealen Pendelverhaltens situationsbedingt zu erkennen.

Bei Containerkränen (STS) wird der Einsatz einer Kamera empfohlen. Greiferkrane (GSU) werden wegen der hohen Staubbildung in der Regel ohne Kamera ausgerüstet.



Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR

Beim Einsatz eines Kameramesssystems wird zusätzlich ein Reflektor benötigt, der am Lastaufnahmemittel angebracht ist.

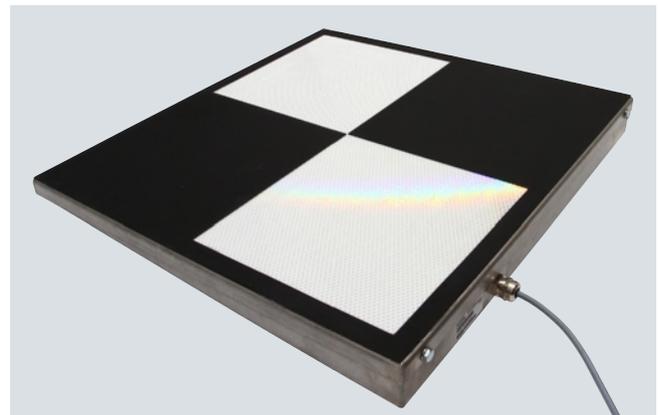
Die Abmessungen des Reflektors sind von der maximalen zu messenden Entfernung der Kamera abhängig. Das Kameramesssystem ermittelt die Verschiebung des Reflektors in einer Ebene senkrecht zur Kameraachse.

Zusätzlich wird die Verdrehung des Reflektors bestimmt. Die Reflektoren sind eine Spezialkonstruktion, die für krantypische Erschütterungen ausgelegt sind und am Lastaufnahmemittel angebracht werden. Die weißen Flächen der aktiven Reflektoren sind mit einer infraroten LED-Matrix hinterlegt.

Die Reflektoren sind mit Heizung zum Abtauen von Schnee ausgerüstet.



Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR mit Reflektor für den Außenbereich.



Retroreflektierender Reflektor mit Heizung

Reflektoren und Objektive für Kameramesssysteme SIMOCRANE CenSOR

Die Auswahl der Objektive und des Reflektors sind von der Hubhöhe des Kranes abhängig. Bei höheren Genauigkeitsanforderungen kann ein Objektiv mit größerer Brennweite verwendet werden. Damit verringert sich durch den kleineren Öffnungswinkel der Messbereich.

Brennweite des Objektivs	16 mm (Standard)	25 mm
Auflösung (bezogen auf die Entfernung)	0,12 mm/m	0,08 mm/m
Bildwinkel in x-Richtung (Katzfahrwerk)	17°	11°
Bildwinkel in y-Richtung (Hubwerk)	13°	8°
Messbereich in x-Richtung (bezogen auf die Entfernung)	292 mm/m	187 mm/m
Messbereich in y-Richtung (bezogen auf die Entfernung)	216 mm/m	138 mm/m

Maximale Hubhöhe

Retroreflektoren

Retroreflektor 300 × 300	bis 23 m	bis 37 m
Retroreflektor 500 × 500	bis 35 m	bis 55 m

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR

Technische Daten

Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR

Kameramesssystem für SIMOCRANE CenSOR STS, GSU (SIMOTION C/D)

Produktbezeichnung	SIMOCRANE CenSOR Kamera	
Typ	6GA7202-1AA10-...1	
Bilderfassung		
• Objektiv 16 mm		CCD-Chip 1/3", 640 × 480, quadratische Bildpunkte, Full Frame Shutter
• Objektiv 25 mm		CCD-Chip 1/3", 124 × 768, quadratische Bildpunkte, Full Frame Shutter
Bilddaten-Übertragung		getriggelter Bildeinzug
Kamera-Innengehäuse		Alu-Druckguss
Maße		
• Breite	mm	65
• Höhe	mm	122
• Tiefe	mm	55
Gewicht, etwa	kg	0,45 ohne Objektivschutz-Gehäuse
	kg	0,55 mit Objektivschutz-Gehäuse
Schutzart nach IEC 60529		IP67
Eingangsspannungsbereich	V	DC 24 +20% ... -15%
Stromaufnahme, max. (bei DC 24 V)	mA	270 (ohne I/O-Signale)
Einschaltstrom I_1	A	max. 2, < 1 ms
Netzausfall-Überbrückungszeit (bei DC 24 V)	ms	10
Digitale Ausgangssignale		
Laststrom, max. (potenzialfrei und kurzschlussfest)	mA	50
Kurzschlussstrom, max.	mA	240
Verzögerungszeiten beim Ein- und Ausschalten	ms	0 ... 2
Edelstahlgehäuse		
Versorgungsspannung	V	DC 24/10 A impulsfest
Zulässige Umgebungstemperatur		
• Umgebungstemperatur	°C	-25 ... +50
• Lagerung	°C	-30 ... +70
Maße		
• Breite	mm	300
• Höhe	mm	215
• Tiefe	mm	250
Schutzart		IP54
Gewicht, etwa	kg	17,2 (ohne Anschlussleitung)

Technische Daten (Fortsetzung)

Reflektor

Produktbezeichnung		Reflektor	
Typ		6GA7201-1AA01-0AA0	6GA7201-1AA02-0AA0
Maß B (Breite)	mm	300	500
Heizung		Ja	Ja
Reflektortyp		Retroreflektor	Retroreflektor
Versorgungsspannung	V	230	230
Bemessungsleistung	W	80	500
Zulässige Umgebungstemperatur			
• Lagerung und Transport	°C	-30 ... +70	-30 ... +70
• Betrieb	°C	-25 ... +70	-25 ... +70
Relative Luftfeuchte, zulässig (ohne Kondensation)	%	5 ... 95	5 ... 95
Schutzart nach DIN EN 60529 (IEC 60529)		IP53	IP53
Maße Reflektor			
Maße			
• Breite	mm	312	504
• Höhe	mm	312	504
• Tiefe	mm	72	78
Gewicht, etwa	kg	4,6	10,7
Integration in die Kransteuerung		Siehe Bedienhandbuch	Siehe Bedienhandbuch
Lieferumfang		Reflektor	Reflektor

Auswahl- und Bestelldaten

Datenstelle der Bestell-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR im Edelstahlgehäuse	6	G	A	7	2	0	2	-	1	A	A	1	0	-		1
Objektive																
16 mm (Standard)													0			
25 mm													1			
Länge Versorgungsleitung Kamera																
5 m														A	F	
15 m														B	F	
25 m														C	F	

Auswahl- und Bestelldaten Reflektor

Beschreibung	Bestell-Nr.
Retroreflektor 300 × 300 mm	6GA7201-1AA01-0AA0
Retroreflektor 500 × 500 mm	6GA7201-1AA02-0AA0

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Pendelregelungssystem SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane

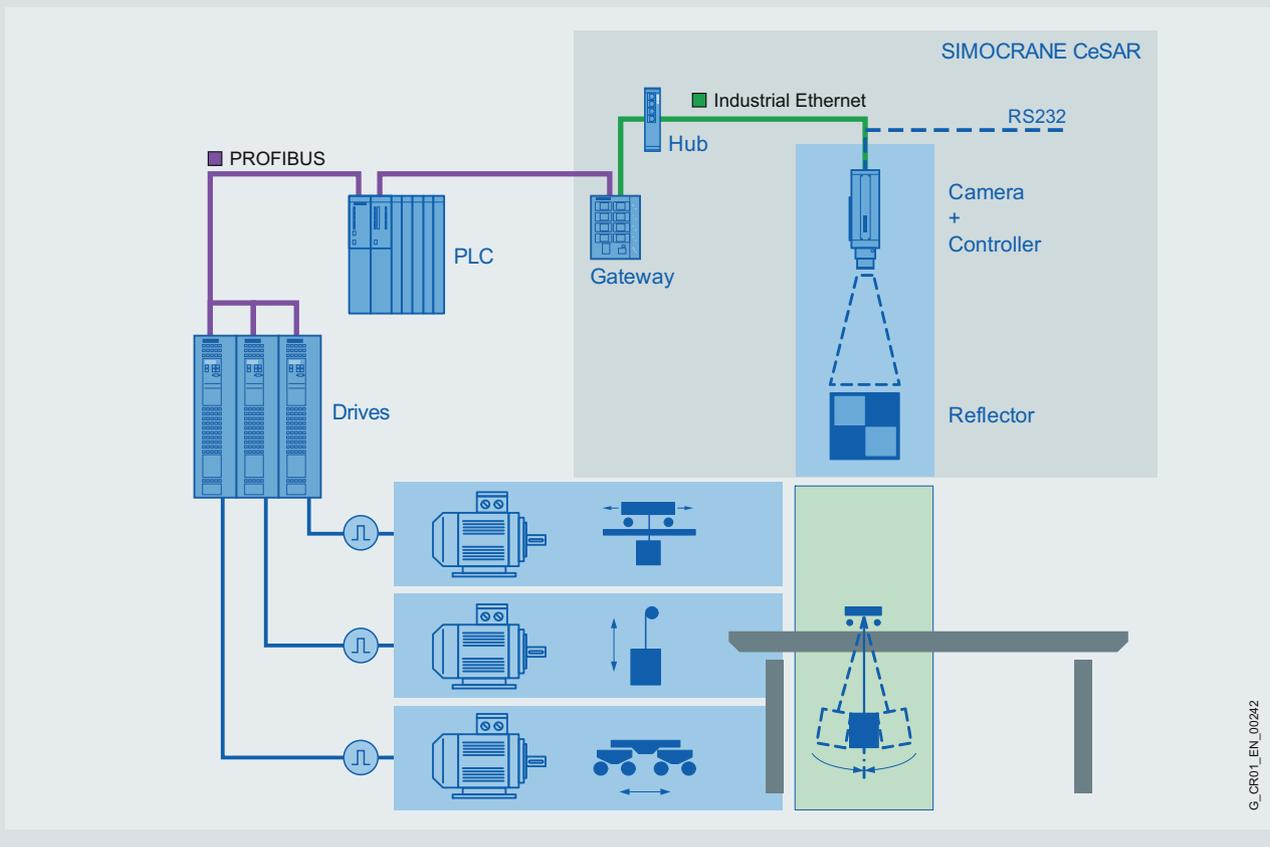
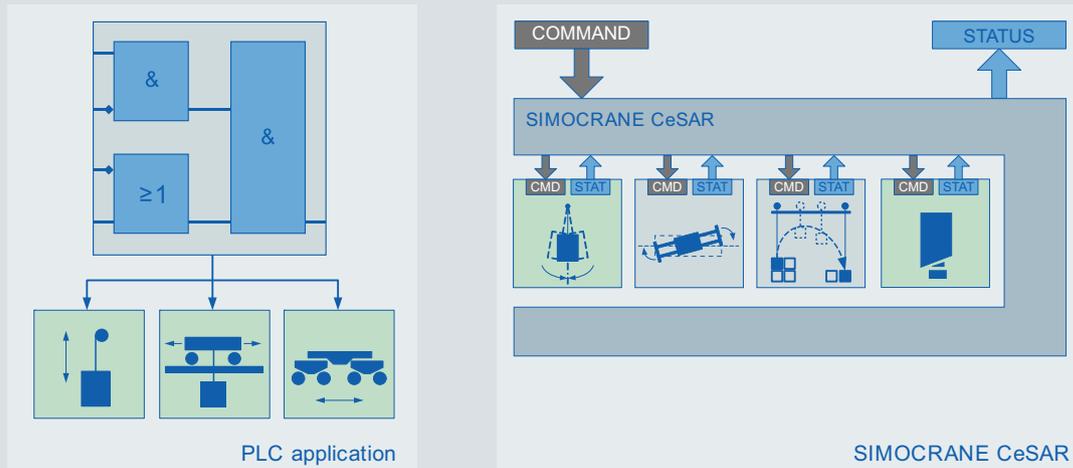
Aufbau

Die Ausführung des Pendelregelungssystems SIMOCRANE OHBC, Gantry crane und SIMOCRANE Slew besteht aus folgenden Komponenten:

- Kamera mit integriertem Power PC
- Ethernet-PROFIBUS-Gateway

- RS232-Diagnosemodul
- Hub (nur bei IBS oder Diagnose benötigt)

Bei „sehenden Systemen“ sind außerdem ein Objektiv sowie ein Reflektor notwendig.



Konfiguration SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane

Unterstützung von Drehwerken

Zusätzlich zur Katz- und Fahrwerksachse kann hier ein Drehwerk unterstützt werden. Die bisherige Hubwerksachse wird dafür durch die Drehwerksachse ersetzt. Mit der Drehwerksachse ist es möglich Drehbewegungen der Drehachse zu dämpfen (gilt

auch für Hakendrehwerk). Bei Kranen mit Hakendrehwerk ist eine automatische Positionierung des Drehwerkes möglich, sofern ein Drehgeber vorhanden ist.

G_CR01_EN_00242

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Pendelregelungssystem SIMOCRANE
CeSAR standalone OHBC, Gantry crane

Technische Daten

Pendelregelungssystem SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane

Typ	6GA7200-2AA00-AA0
Lieferumfang	<ul style="list-style-type: none"> • Power PC • Adapter • Lizenz gemäß Funktionsumfang • CD-ROM <ul style="list-style-type: none"> - Software - Dokumentation - S7-Projektbeispiel

Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
Basic Lizenz für SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> • Power PC • Adapter • Betriebsarten: MAN, POS, SNL/SNT • CD-ROM mit Software, Dokumen- tation und S7-Projektbeispiel 	6GA7200-2AA00-0AA0
Manual Lizenz für SIMOCRANE CeSAR standalone OHBC, Gantry crane bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> • Power PC • Adapter • Betriebsart: MAN • CD-ROM mit Software, Dokumen- tation und S7-Projektbeispiel 	6GA7200-2AA00-2AA0

Betriebsarten siehe Funktion Seite 3/4.

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR für CeSAR

Technische Daten

Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR für CeSAR

Bezeichnung		Kamera für SIMOCRANE CeSAR	
Typ		6GA7202-2AA...-...0	
Produktbezeichnung		Kamera	Heizung
Eingangsspannung	V	24	230
Eingangsstrom	A	0,03	0,2
Einschaltstrom	A	0,03	0,2
Bemessungsleistung	W	5	40
Zulässige Umgebungstemperatur			
• Lagerung und Transport	°C	-40 ... +70	
• Betrieb	°C	-25 ... +50	
Relative Luftfeuchte, zulässig (ohne Kondensation)	%	5 ... 95	
Schutzart nach DIN EN 60529 (IEC 60529)		IP20	
Maße			
• Breite	mm	435	
• Höhe	mm	144	
• Tiefe	mm	154	
Gewicht, etwa	kg	4 (plus 0,5 kg/m für Leitung)	
Integration in die Kransteuerung		Siehe Bedienhandbuch	
Lieferumfang		Kamera mit folgenden Optionen: <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Gehäuse • unterschiedliche Objektive (16 mm oder 25 mm) • unterschiedliche Leitungslängen 	

Technische Daten (Fortsetzung)

Reflektoren für Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR für CeSAR

Reflektor		Typ			
		6GA7201-0AA00-0AA0	6GA7201-0AA01-0AA0	6GA7201-0AA02-0AA0	6GA7201-0AA03-0AA0
Maß B (Breite)	mm	300	300	500	800
Heizung		Nein	Ja	Ja	Ja
Reflektortyp		Reflektor passiv	Reflektor aktiv	Reflektor aktiv	Reflektor aktiv
Versorgungsspannung	V	24	230	230	230
Eingangsstrom	A	0,5	0,5	0,7	0,6
Einschaltstrom	A	0,5	0,5	3,5	3,5
Bemessungsleistung	W	12	12	145	140
Zulässige Umgebungstemperatur					
• Lagerung und Transport	°C	-40 ... +70	-40 ... +70	-40 ... +70	-40 ... +70
• Betrieb	°C	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55	-25 ... +55
Relative Luftfeuchte, zulässig (ohne Kondensation)	%	5 ... 95	5 ... 95	5 ... 95	5 ... 95
Schutzart nach DIN EN 60529 (IEC 60529)		IP54	IP54	IP54	IP54
Maße					
• Breite	mm	300	300	500	800
• Höhe	mm	300	300	500	800
• Tiefe	mm	3	30	150	150
Gewicht, etwa	kg	3	5	22	48
Integration in die Kransteuerung		Siehe Bedienhandbuch	Siehe Bedienhandbuch	Siehe Bedienhandbuch	Siehe Bedienhandbuch
Lieferumfang		Reflektor	Reflektor	Reflektor	Reflektor

Reflektoren und Objektive

Die Auswahl der Reflektoren ist vom Objektiv und von der Hubhöhe abhängig.

Brennweite des Objektivs	16 mm (Standard)	25 mm
Auflösung (bezogen auf die Entfernung)	0,12 mm/m	0,08 mm/m
Bildwinkel in x-Richtung	17°	11°
Bildwinkel in y-Richtung	13°	8°
Messbereich in x-Richtung (bezogen auf die Entfernung)	292 mm/m	187 mm/m
Messbereich in y-Richtung (bezogen auf die Entfernung)	216 mm/m	138 mm/m

Maximale Entfernung

Aktive Reflektoren

Reflektor 300 × 300	bis 15 m	bis 23 m
Reflektor 500 × 500	bis 23 m	bis 37 m
Reflektor 800 × 800	bis 35 m	bis 55 m

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE Sway Control

Kameramesssystem SIMOCRANE CenSOR für CeSAR

Auswahl- und Bestelldaten

Datenstelle der Bestell-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Kameramesssystem	6	G	A	7	2	0	2	-	2	A	A	■	■	-	■	■	0
<u>Kameragehäuse</u>																	
Aluminium (Standard)												0					
Edelstahl												1					
<u>Umgebungstemperatur</u>																	
-25 ... +50 °C												0					
<u>Objektive</u>																	
16 mm (Standard)														0			
25 mm														1			
<u>Versorgungsleitung Kamera (max. 25 m)</u>																	
0 m															A		
10 m															B		
20 m															C		
0 m																	A
1 m																	B
2 m																	C
3 m																	D
4 m																	E
5 m																	F
6 m																	G
7 m																	H
8 m																	J
9 m																	K

Auswahl- und Bestelldaten Reflektor

Beschreibung	Bestell-Nr.
Reflektor Passiv 300 × 300 mm	6GA7201-0AA00-0AA0
Reflektor Aktiv 300 × 300 mm	6GA7201-0AA01-0AA0
Reflektor Aktiv 500 × 500 mm	6GA7201-0AA02-0AA0
Reflektor Aktiv 800 × 800 mm	6GA7201-0AA03-0AA0

Weitere Info

Ständig aktuelle Informationen zu den SIMOCRANE-Produkten, Produktsupport, FAQs finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/10807397/130000

Weitere Informationen zu Crane Application Notes finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/48342008/136000

Siemens Cranes bietet kran-spezifische Schulungen an

www.siemens.nl/training/cranes

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE TPS Fahrzeugpositionierung

Fahrzeugpositionierung

Übersicht



Hafenkrananlage mit Transportfahrzeugen

Das Be- und Entladen von Transportmitteln, wie Zugmaschinen mit Container Auflieger, muss problemlos und ohne Zeitverlust erfolgen. Voraussetzung dafür ist die präzise und schnelle Positionierung der Transportfahrzeuge unter dem Kran.

Viele Terminalbetreiber lösen diese Aufgabe mit Einweisern, also Personen, die die Fahrer der Zugmaschinen mit Handzeichen einweisen. Oder sie überlassen den Fahrern die Verantwortung, indem sich diese auf ihr Augenmaß verlassen müssen. Diese Vorgehensweise hat negative Auswirkungen auf die Positioniervorgänge, insbesondere auf die Sicherheit von Personen und auf die Dauer der Positioniervorgänge.

Mit SIMOCRANE Truck Positioning System können die Positioniervorgänge genau und ohne Zeitverluste ausgeführt werden. Die Transportmittel werden beim Eintreffen am Terminal gescannt und vermessen. Die Daten für die verbleibende Distanz zur Zielposition werden an die Kransteuerung übertragen und von dort an eine Signaleinheit, z. B. eine Ampelanlage, weitergeleitet. Die Fahrer der Zugmaschinen werden mit Hilfe der Signaleinheit sicher und genau zur Zielposition gelotst.

Nutzen

Der Einsatz von SIMOCRANE TPS bietet folgende Vorteile:

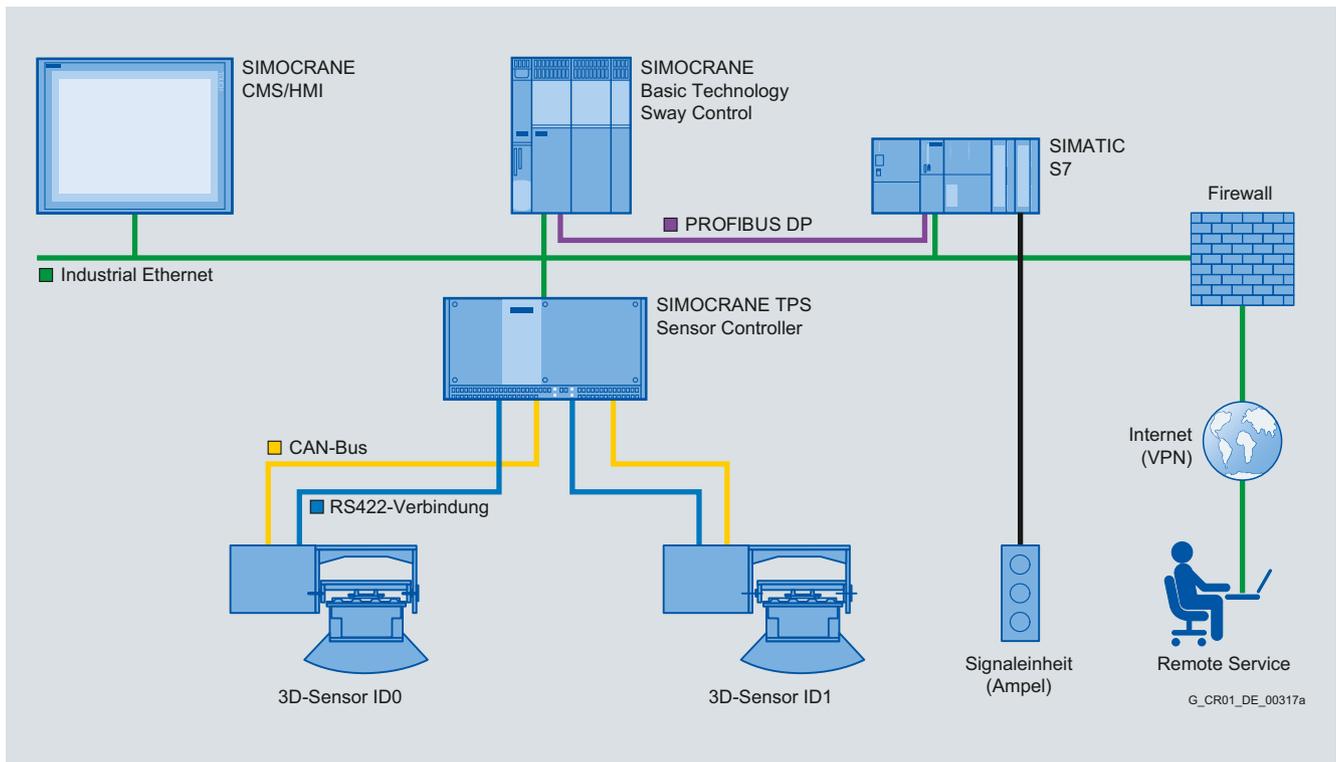
- Verminderung der Gefahr für Maschine und Mensch. Es ist kein Einweiser mehr notwendig
- Zeitersparnis beim Einparkvorgang der Transportfahrzeuge
- Präzises Ermitteln der Zielposition abhängig von Betriebsmodus, Last und Zielfahrzeug
- Erhöhung des Automatisierungsgrades eines Kranes, wenn SIMOCRANE TPS mit anderen Technologiefunktionen kombiniert wird (z. B. Pendelregelungssysteme SIMOCRANE)
- Gleichzeitiger Betrieb auf 2 Fahrstreifen: Der Sensor Controller kann gleichzeitig mit zwei 3D-Sensoren arbeiten. Auf diese Weise können 2 Zugmaschinen gleichzeitig abgefertigt werden (Tandem-Betrieb)
- Flexibler Einsatz: Unabhängig von der Fahrtrichtung werden die Zugmaschinen und Container Auflieger von beiden Seiten erkannt
- Einfache Bedienung für Kranfahrer und Fahrer der Zugmaschinen
- Maximale Zeit zum Einparken verfügbar wegen optimaler Montageposition des 3D-Sensors, Montageposition unter dem Portalbalken gewährleistet eine optimale Sicht auf den Arbeitsbereich

Anwendungsbereich

SIMOCRANE TPS wird in Bereichen eingesetzt, in denen Transportmittel wie Zugmaschinen und/oder ISO-Container, mit hoher Genauigkeit unter einem Containerkran positioniert werden müssen.

Aufbau (Fortsetzung)

Die folgende Übersichtsgrafik zeigt eine Beispielkonfiguration von SIMOCRANE TPS mit Sensor Controller und zwei 3D-Sensoren:



Topologie SIMOCRANE TPS – Krananlage

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE TPS Fahrzeugpositionierung

Fahrzeugpositionierung Software – TPS Ablauf

Aufbau (Fortsetzung)

Software

Die SIMOCRANE TPS Software besteht aus zwei Software-Komponenten:

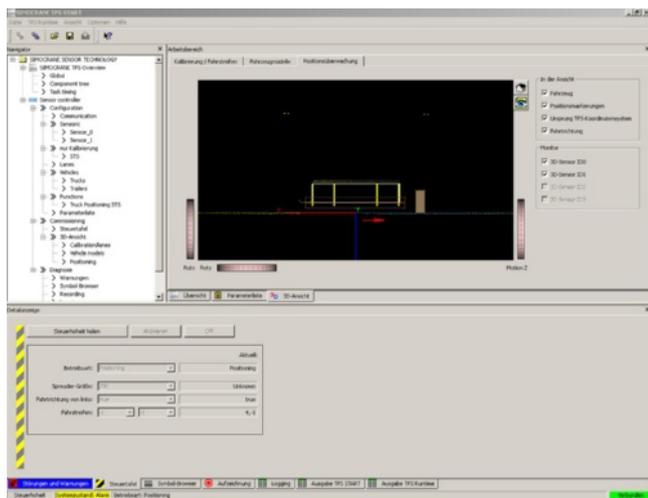
- TPS Runtime
- TPS START

Beide Software-Komponenten laufen auf dem Sensor Controller und arbeiten mit dem Windows-Betriebssystem.

Die Software TPS Runtime steuert die 3D-Sensoren an, wertet deren Scandaten aus und berechnet die Zielpositionen der parametrisierten Fahrzeuge. Die ermittelten Daten werden über die OPC-Schnittstelle der Kransteuerung zur Verfügung gestellt. Neben diesen Daten stellt die Schnittstelle auch Fehlermeldungen und Diagnoseinformationen zur Verfügung.

Die Software TPS START ist das Inbetriebnahmetool für SIMOCRANE TPS. Mit der Leistungsfähigkeit eines Systems wächst auch die Anforderung an dessen Bedienfreundlichkeit. Nur so ist eine einfache Handhabung zu erreichen. Deshalb wurde bei TPS START ein ganz besonderer Wert auf die Bedienfreundlichkeit gelegt:

- Die Konfiguration des Systems ist einfach über die Parameterliste realisierbar.
- Alle Modelle werden mittels einer 3D-Bildschirmdarstellung weitestgehend grafisch angezeigt.
- Die Basisfunktionen können mittels einer Steuertafel überwiegend ohne reale Krandaten getestet werden.
- Der aktuelle Status des Systems wird übersichtlich im Register „Störungen und Warnungen“ dargestellt.



SIMOCRANE TPS START

Hinweise:

SIMOCRANE TPS greift nicht aktiv in den Prozess des Kranes ein, sondern stellt lediglich Informationen zur Verfügung. Das System ist daher als intelligenter Sensor zu betrachten. Die Verantwortung für die Steuerung des Kranes liegt weiterhin bei der Kransteuerung, insbesondere die Ansteuerung der Signaleinheit (z. B. Ampel, Display). Die Signaleinheiten sind kein Bestandteil von SIMOCRANE TPS.

Ein Virensan zur Laufzeit der TPS Runtime ist nicht möglich. Ein Systemvirensan würde Performance-Einbußen des Systems und somit auch von TPS Runtime bedeuten. Auf dem SIMOCRANE Sensor Controller ist deswegen kein Virenschanner vorhanden. Wir empfehlen dringend, den Sensor Controller in regelmäßigen Abständen, z. B. bei Wartung der EDV, auf Viren zu überprüfen und das Firmennetz mit einer Firewall zu schützen.

Funktion



Containerumschlag

Am Kran sind 3D-Sensoren angebaut, die durch die Software TPS Runtime angesteuert und ausgewertet werden. Diese 3D-Sensoren werden präzise auf den Zielbereich ausgerichtet.

Kernstück von SIMOCRANE TPS ist der Sensor Controller. Dieser Controller erfüllt folgende Aufgaben:

- Steuerung der 3D-Sensoren
- Sammlung der Rohdaten aus dem Scanner und Erkennung der gescannten Objekte
- Erkennung der bekannten Fahrzeugtypen
- Logikbearbeitung bezüglich der Betriebsabläufe (Einparkvorgang)
- Bereitstellung einer Befehls- und Datenschnittstelle zur Kransteuerung und für den Betrieb

Ablauf TPS

Einzuparkende Transportmittel werden auf ihrem Fahrstreifen circa 20 m vor dem Zielpunkt von den 3D-Sensoren erfasst. Ab diesem Zeitpunkt läuft die Identifizierung der Transportmittel hinsichtlich der geladenen Containergröße/n bzw. der Eigenschaften des Container Aufliegers, auf dem der Container abgesetzt werden soll.

Nach Erkennung der Zugmaschine/des Container Aufliegers bzw. der Containergröße/n, erfolgt die Abstandsberechnung zur Zielposition. Diese hängt von mehreren Rahmenbedingungen ab:

- Containergröße und Spreadereinstellung
- Beschaffenheit des Container Aufliegers
- Betriebsart von SIMOCRANE TPS

Die Daten werden ständig an die Kransteuerung als Sollwertvorgabe für die Positionierung der Fahrzeuge übermittelt.

Funktion (Fortsetzung)

Einsatzvorbereitung

Das SIMOCRANE TPS hat eine sehr einfache Bedienschnittstelle. Der Kranfahrer schaltet das System ein und nimmt folgende Einstellungen vor:

- Auswahl des Fahrstreifens
- Auswahl der Anfahrtrichtung der Fahrzeuge

Der Typ des Fahrzeugs und die Position des Containers (vorne, mitte oder hinten) werden von SIMOCRANE TPS selbst ermittelt.

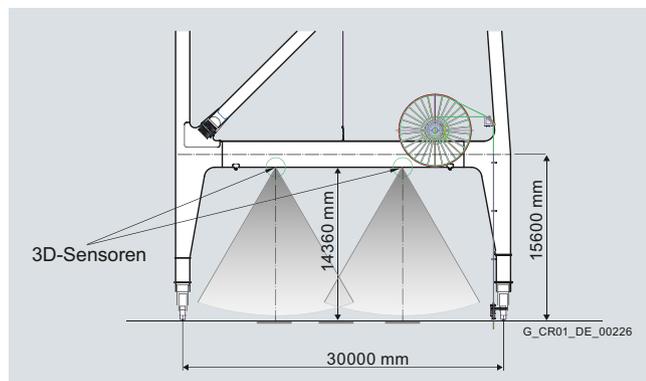
Für den Einsatz von SIMOCRANE TPS sind mehrere Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- Dimensionen des Kranes
- Montagehöhe der 3D-Sensoren

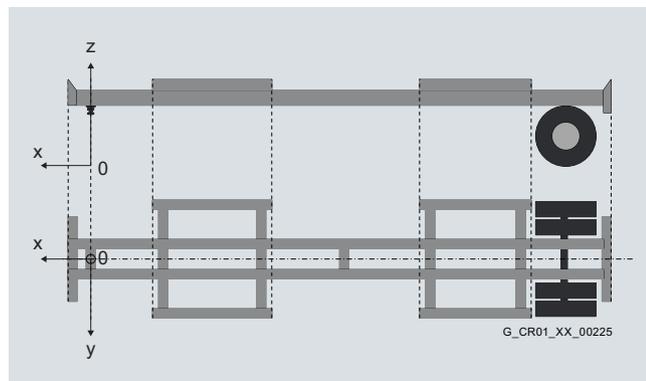
Ausgehend von einer üblichen Installationshöhe der 3D-Sensoren von 14 m über der Ladestelle beträgt die Reichweite der Anfahrstrecke etwa 20 m auf beiden Seiten.

- Eingesetzte Container Auflieger

Die Eigenschaften und Abmessungen der Fahrzeuge, die von SIMOCRANE TPS erfasst werden sollen, müssen in die SIMOCRANE TPS START eingegeben werden. Aus diesen Parametern generiert das System eine Objekt-Datenbank.



Schnitt durch die Krananlage



Typischer Aufbau eines Container Aufliegers

- Anzahl der unterschiedlichen Fahrzeugtypen

Die maximal erkennbare Anzahl der Fahrzeugtypen variiert abhängig von den geometrischen Abmessungen. Je kleiner die Unterschiede der Abmessungen zwischen den Fahrzeugtypen sind, desto geringer ist die Anzahl der unterscheidbaren Typen (Modelle). SIMOCRANE TPS V1.1 kann maximal 5 Modelle von Zugmaschinen und 9 Modelle von Container Aufliegern unterscheiden.

- Betriebsablauf unter dem Kran

Je nach Betriebsablauf und geforderter Reaktionsgeschwindigkeit des Systems werden ein oder zwei 3D-Sensoren benötigt.

- Einsatzbereich hinsichtlich Verschmutzungseffekte, Witterungseinflüsse und mechanische Erschütterungen
- Zugänglichkeit der 3D-Sensoren für Wartungs- und Servicezwecke

Hinweis:

Das System basiert auf optischer Sensorik und unterliegt in erster Linie allen Einflüssen, welche die Sichtbarkeit der Zielobjekte beeinflussen bzw. beeinträchtigen.

Die Funktionsfähigkeit des Systems ist auf bekannte Transportmittel beschränkt. Es werden nur Fahrzeuge erkannt, die mit TPS START als Modelle erfasst sind. Unbekannte Fahrzeuge werden vom System nicht erkannt.

Technische Daten

Sensor Controller

SIMATIC Embedded Industrie-PC

Allgemeine technische Daten

Montage	auf Hutschiene
Versorgungsspannung	24 V; 20,4 ... 28,8 V, potenzialgetrennt
Betriebssystem	Windows XP
Festplatte	> 80 GB, 2,5"
Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> • Serielle Schnittstelle 2 × RS422 COM3/COM4 • CAN Schnittstelle 2 × CAN Open ISO 11898 • PROFIBUS-/MPI-Schnittstelle potenzialgetrennt • USB 4 × USB 2.0 high speed/high current • Ethernet-Schnittstelle 2 × (RJ45) Intel 10/100/1 000 MBit/s, potenzialgetrennt, timingfähig • DVI-I
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20
Schutzklasse	1 Gemäß VDE 0106 Teil 1 (IEC 536)
Umgebungstemperatur	<ul style="list-style-type: none"> • Betrieb 5 ... 40 °C • Lagerung -20 ... 60 °C
Maße (B × H × T)	262 × 134 × 85 mm
Gewicht	3,5 kg

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE TPS Fahrzeugpositionierung

Fahrzeugpositionierung

Technische Daten (Fortsetzung)

3D-Sensor	
Allgemeine technische Daten	
Versorgungsspannung	
• Servomotor	48 ± 3 % V DC / 30 A
• Servomotor-Elektronik	24 ± 3 % V DC / 2 A
Laserscanner	
• Laser-Elektronik	24 ± 3 % V DC / 2 A
• Heizung Laserscanner und Schaltschrank	24 ± 6 V DC / 6 A
• RS422-Schnittstelle	12 ... 24 V AC/DC / 150 mA
Laserscanner LMS221	
• Typische Reichweite (bei 10 % Remission)	30 m
• Nutzbarer Scanwinkel	180°
• Winkelauflösung (Scanner)	0,25°; 0,5°; 1°
• Messauflösung (Scanner)	10 mm
• Wellenlänge Laserdiode	Infrarotlicht ($\lambda = 905 \text{ nm}$)
• Laser/Klasse	Klasse 1 (augensicher), nach EN/IEC 60825-1 und 21CFR1040.10
• Strahldivergenz	13 mrad
• Gewicht	9 kg
Kommunikation	
Laserscanner LMS221	RS422 (9,6/19,2/38,4/500 kBd)
Servomotor	CAN (250 Kbits/s)
Schwenkplattform	
• Max. Schwenkwinkel	180° ($\pm 90^\circ$)
• Schwenkwinkelauflösung	0,008°
• Schwenkgeschwindigkeit	100°/s (zum Positionieren)
• Gewicht	35 kg
Schutzart nach DIN EN 60529	
• Laserscanner	IP67
• Servomotor	IP66 (eingebaut in einem RITTAL-Schrank)
Schock- und Vibrationsfestigkeit	IEC 68
Maße (B × H × T)	838 × 300 × 340 mm
Umgebungstemperatur	
• Betrieb	-25 ... +50 °C
• Lagerung	-25 ... +70 °C

SIMOCRANE TPS	
Kommunikation	
OPC	SIMATIC NET OPC
Allgemeine technische Daten	
Schnittstelle	Ethernet/PROFIBUS DP
Anwendungsbereich	Hafenbereich STS-Kran
• Aufstellungshöhe	14 m über Ladestelle
• Reichweite	20 m (entlang des Fahrstreifens) ¹⁾ 12,5 m (entlang des Kranlaufwegs) ¹⁾
• Fahrzeugmodelle	Zugmaschinen: max. 5 Container Auflieger: max. 9
• Containertypen	ISO 20 ft (6,096 m) ISO 30 ft (9,144 m) ISO 40 ft (12,192 m) ISO 45 ft (13,716 m) 2 × 20 ft (2 × 6,096 m)
Anzahl Überwachungsgeräte	
• Sensor Controller	1
• 3D-Sensor	Max. 2
Genauigkeit	± 5 cm (ca. Werte für eine typische Installationshöhe von 14 m)

¹⁾ Für die übliche Installationshöhe von 14 m. Andere Entfernungen auf Anfrage.

SIMOCRANE Advanced Technology

SIMOCRANE TPS Fahrzeugpositionierung

Fahrzeugpositionierung

Auswahl- und Bestelldaten

SIMOCRANE TPS wird vorkonfiguriert ausgeliefert und ist einschaltfertig. In der aktuellen Version werden ein Sensor Controller und zwei 3D-Sensoren benötigt.

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMOCRANE TPS V1.1 Sensor Controller based on SIMATIC Embedded Industrie-PC bestehend aus je 1 Stück <ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC IPC für Hutschienenmontage, installiert und einschaltfertig vorkonfiguriert (z. B. im E-Haus eines Kranes) • SIMATIC NET OPC Server für den Datenaustausch mit der Kransteuerung 	6GA7220-1AA00-0AB0
SIMOCRANE TPS V1.1 3D-Sensor bestehend aus je 1 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Laserscanner • Schwenkplattform inklusive Schaltschrank und Servomotor (komplett vormontiert) • Wetterschutzhaube für Laserscanner • Stecker zum Anschluss der Stromversorgungs- und Datenleitungen 	6GA7221-1AA21-0AB0

Weitere Info

Informationen zu SIMATIC HMI IPC477C finden Sie im Katalog ST 80/ST PC und in der Industry Mall unter „Produktkataloge/Automatisierungstechnik/PC-based Automation/Industrie-PC/Box PC“.

Informationen zu SIMATIC HMI IPC477C finden Sie im Internet unter

intranet.automation.siemens.com/mcms/pc-based-automation/de/industrie-pc/box-pc/simatic-ipc427c/Seiten/Default.aspx

Ständig aktuelle Informationen zu den SIMOCRANE-Produkten, Produktsupport, FAQs finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/10807397/130000

Weitere Informationen zu Crane Application Notes finden Sie im Internet unter

support.automation.siemens.com/WW/view/de/48342008/136000

Siemens Cranes bietet kran spezifische Schulungen an

www.siemens.nl/training/cranes

SIMOCRANE Advanced Technology

Notizen

3



5/2

5/2

SIMOCRANE Produktpalette

Übersicht

5/3

5/3

5/4

5/4

TPS für STS-Krane

Anwendungsbereich

Aufbau

Auswahl- und Bestelldaten

5/5

5/5

5/7

5/9

Semi-automatischer STS-Kran

Anwendungsbereich

Aufbau

Auswahl- und Bestelldaten

Anwendungsbereich

TPS für STS-Krane

Dieses Applikationsbeispiel beschreibt eine gängige Lösung für das Positionieren von Terminal-Fahrzeugen unter einen Containerkran.

Beispielanwendung

Das System unterstützt den Fahrer einer Zugmaschine bei einem Einparkvorgang mit Hilfe einer einfachen Signalsteuerung. An jede Ecke des Kranes soll eine Signaleinheit montiert werden, die für den Fahrer sichtbar ist. Der Kranfahrer bedient das System und gibt vor, in welchen Fahrstreifen verladen wird und von welcher Richtung die Fahrzeuge kommen. Das System soll zwei nebeneinander liegende Fahrstreifen gleichzeitig bedienen können (Tandem-Betrieb). Der Arbeitsbereich mit den 7 Fahrstreifen ist insgesamt 32 m breit. Nach der Voreinstellung von Fahrstreifen und Fahrrichtung muss das System unterschiedliche Zugmaschinen und Auflieger autark positionieren können.



Kran mit TPS

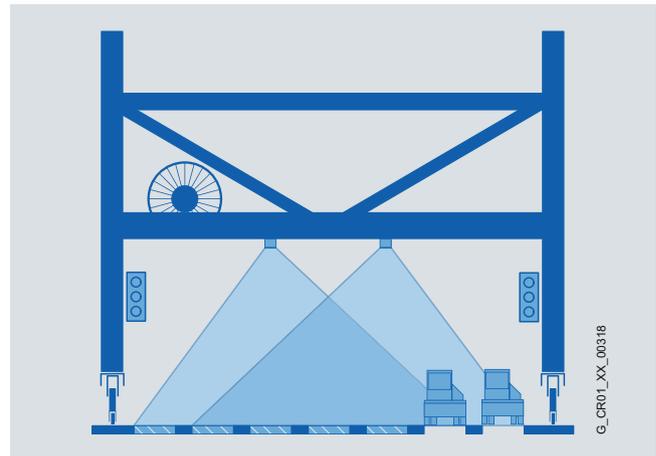
Lösung

Um diese Aufgabe zu erfüllen, sind folgende SIMOCRANE Produkte erforderlich:

- SIMOCRANE Truck Positioning System (TPS) V1.1, Sensor Controller, **6GA7220-1AA00-0AB0**
- 2 × SIMOCRANE Truck Positioning System (TPS) V1.1, 3D-Sensor, **6GA7221-1AA21-0AB0**

Die zwischen den Kranpfosten geforderte Breite des Arbeitsbereiches von maximal 32 m ist bedienbar aufgrund der Montage der 3D-Sensoren unten am Portalbalken. Dies entspricht typischerweise einer Installationshöhe der 3D-Sensoren von ca. 13 bis 15 m über Kainiveau.

Die Montagepositionen der 3D-Sensoren sind so gewählt, dass beide eine optimale Sicht auf die jeweiligen Fahrstreifen haben. Die folgende Grafik zeigt die Positionen der 3D-Sensoren und die zugeordneten Fahrstreifen.



Anordnung 3D-Sensoren

Neben den SIMOCRANE Produkten werden noch zusätzliche Komponenten für die Bedienung des Systems und für die Anzeige von Positionersignalen benötigt. In der folgenden Liste stehen Vorschläge von Siemens Produkten, die für diese Aufgabe besonders geeignet sind:

- SIMATIC HMI IPC477C, 15" Touch Display als Bediengerät für den Kranfahrer, z. B. **6AV7884-2AA10-4BX0**
- SIMATIC S7-300, CPU317-2 DP PLC als Kransteuerung, z. B. **6ES7317-2AK14-0AB0**
- 4 × LED Signalgeber, 3-feldig, z. B. **L24757-C2323-A101**
- 8 × Stützhalter zur Signalgeberbefestigung 119 mm, z. B. **C24121-A35-C93**

Das Produkt SIMOCRANE TPS hat eine standardisierte Schnittstelle zu SIMOCRANE CMS. Bei SIMOCRANE CMS sind vorkonfigurierte WinCC Beispielbilder für die Bedienung und Beobachtung von TPS integriert. Die Bedienung von TPS in der Kabine läuft auf dem Panel PC 477C, der eine Client-Server-Verbindung mit dem CMS-Hauptrechner hat.

Für Krane ohne SIMOCRANE CMS steht auf der Siemens Website für Krane ein Applikationsbeispiel mit WinCC Flexible RT zur Verfügung. Hier ist eine Standardschnittstelle zum TPS integriert. Dieses Applikationsbeispiel kann dort kostenlos heruntergeladen werden.

support.automation.siemens.com/WW/view/de/48428701

SIMOCRANE Applikationsbeispiele

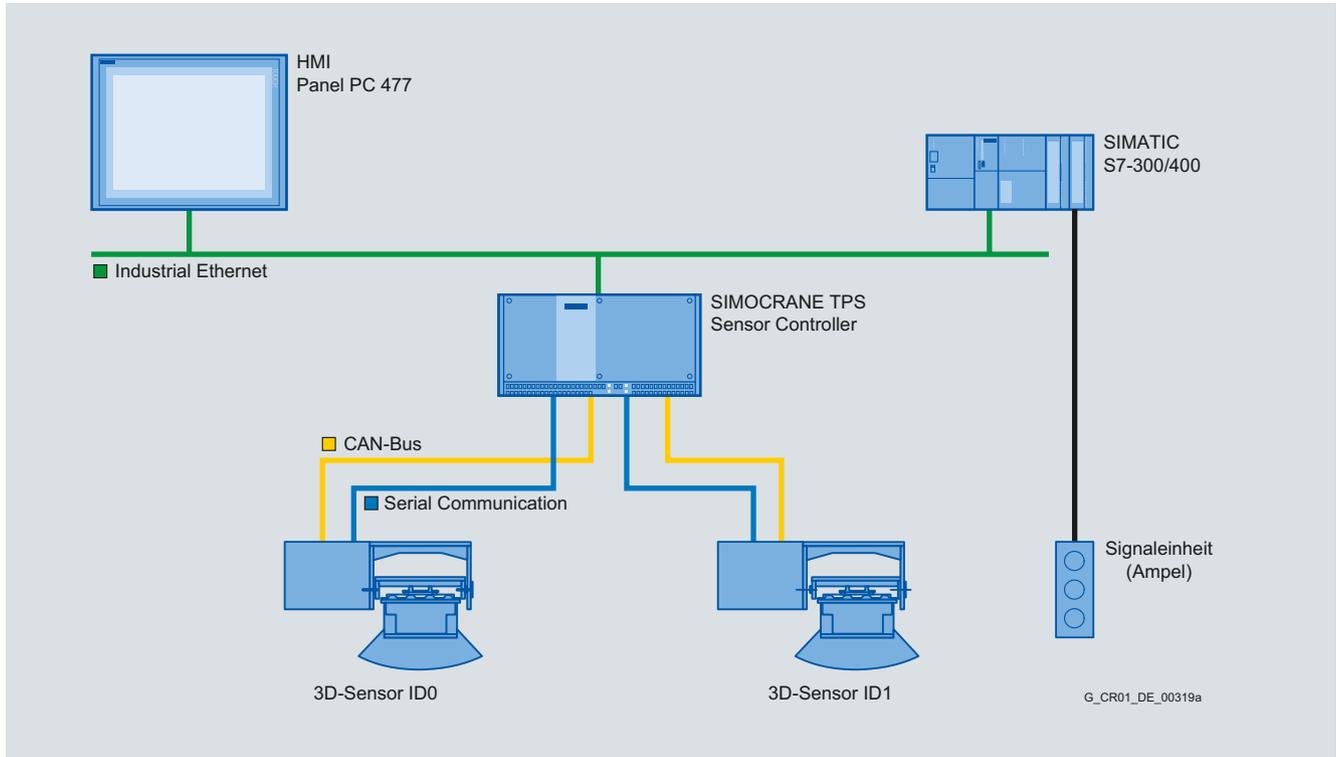
TPS für STS-Krane

TPS für STS-Krane

Aufbau

Die untere Grafik zeigt eine gängige Topologie der beschriebenen Applikation. Die Kommunikation zu HMI und Kransteuerung ist über eine Ethernet-Schnittstelle realisiert.

Die Signalsteuerung ist in der Kransteuerung (PLC) integriert. Hier wird auf Basis von den TPS Positionswerten die Ansteuerung der Signaleinheiten generiert.



Topologie TPS für STS-Kran

Details zu den einzelnen SIMOCRANE Produkten sowie weitere Konfigurationsmöglichkeiten siehe:

- Kapitel 2 – SIMOCRANE Standard Technology
- Kapitel 3 – SIMOCRANE Advanced Technology (Pendelregelungssysteme, Fahrzeugpositionierung)
- Kapitel 4 – SIMOCRANE Kranmanagementsystem

Auswahl- und Bestelldaten

Erforderliche SIMOCRANE Komponenten für diese Konfiguration:

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMOCRANE Truck Positioning System (TPS) V1.1 bestehend aus	
1 × SIMOCRANE TPS V1.1, Sensor Controller	6GA7220-1AA00-0AB0
2 × SIMOCRANE TPS V1.1, 3D-Sensor	6GA7221-1AA21-0AB0

Vorschlag für benötigte zusätzliche Komponenten, z.B.:

Beschreibung	Bestell-Nr.
1 × SIMATIC HMI IPC477C 15" Touch Display als Bediengerät für den Kranfahrer	6AV7884-2AA10-4BX0
1 × SIMATIC S7-300, CPU317-2 DP PLC	6ES7317-2AK14-0AB0
4 × LED Signalgeber, 3-feldig	L24757-C2323-A101
8 × Stützhalter zur Signalgeberbefestigung 119 mm	C24121-A35-C93

Anwendungsbereich

Dieses Applikationsbeispiel beschreibt eine Lösung für das automatische Be- und Entladen einer Last auf ein Terminal-Fahrzeug unter Anwendung der SIMOCRANE Technology.

Beispielanwendung

Das Positioniersystem soll dem LKW-Fahrer bei einem Einparkvorgang mit Hilfe einer einfachen Ampelsteuerung unterstützen. An jede Ecke des Kranes wird eine Ampel montiert, die für den LKW-Fahrer sichtbar ist. Der Kranfahrer bedient das System und gibt die Spuren der Verladung und die Fahrrichtung der LKWs vor. Der Arbeitsbereich zwischen den Spuren beträgt insgesamt 32 m und hat sieben Spuren. Nach der Voreinstellung von Spur und Fahrrichtung muss das System unterschiedliche LKWs und Anhänger autark positionieren können.

Ein Positioniersystem soll den Kranfahrer beim Aufsetzen oder Abnehmen der Container unterstützen. Die Fahrt, vom Schiff bis zur selektierten Arbeitsspur und umgekehrt soll automatisch und in kürzester Zeit erfolgen. Aus Sicherheitsgründen, soll der Spreader immer auf einer sicheren Höhe anhalten. Die Automatikfahrt soll ohne Lernfahrt möglich sein. Der Kranfahrer ist dafür zuständig, die Last ab der sicheren Höhe zu senken und die richtigen Einstellungen des Systems vorzunehmen, wie Stapelart oder Arbeitsspur. Der Kranfahrer muss jederzeit die Möglichkeit haben, eine automatische Fahrt von Katze und Hubwerk zu unterbrechen. Die Übergänge vom automatischen zum manuellen Fahren und umgekehrt sollen fließend erfolgen.

Lösung

Die oben formulierte Beispielanwendung ist durch den Einsatz von SIMOCRANE Produkten in Kombination mit einer Kranapplikation realisierbar. Für dieses Applikationsbeispiel kommen die nachfolgenden beschriebenen Produkte und deren Funktionen zum Einsatz.

Grundfunktion:

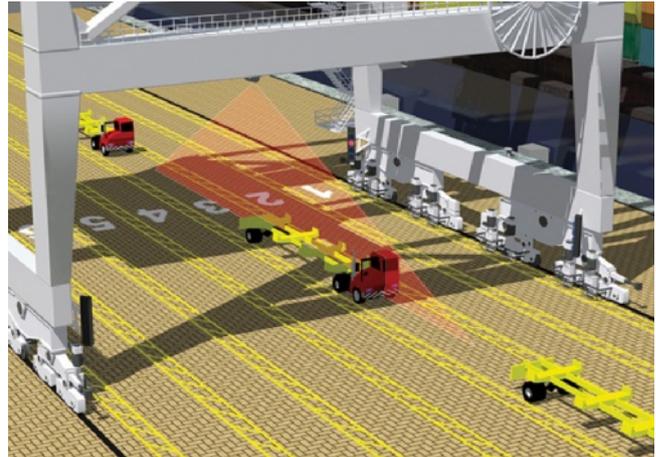
- **Basisfunktionen STS-Kran**
SIMOCRANE Basic Technology bildet die Basis dieser Applikation und steuert die Standardfunktionen der Bewegungsführung von Hubwerk und Katzfahrwerk.
- **Kranmanagementsystem – SIMOCRANE CMS**
SIMOCRANE CMS erfasst Störungs- und Betriebsdaten und bietet die Möglichkeit, Einstellungen für den Kranbetrieb vorzunehmen.

In der Fahrerkabine befindet sich ein Touch-Panel PC, der dem Kranfahrer ermöglicht, Bedienungen vorzunehmen bzw. Betriebsdaten und Betriebszustände anzuzeigen.

Ablaufschritte

1. Geführtes Einparken eines Transportmittels

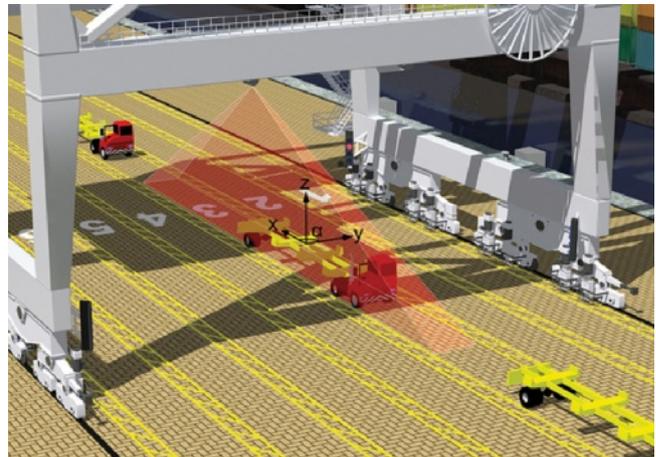
SIMOCRANE TPS wird eingesetzt, um ein herannahendes Transportfahrzeug zu erfassen und die genaue Zielposition zu bestimmen. Mittels einer Signalanlage (z. B. Ampel) wird der Fahrer zur Zielposition geführt.



TPS – Einparkvorgang

2. Präzise Zielvermessung des parkenden Transportfahrzeuges

Das Einparken erfolgt noch manuell durch Parkeinweiser. Deshalb ist nach Abschluss des Einparkvorganges eine präzise Vermessung des Transportmittels erforderlich. Das geschieht ebenfalls durch SIMOCRANE TPS. Die ermittelten, präzisen Zielkoordinaten (X, Y, Z und Drehwinkel) werden an die Kransteuerung übertragen.



TPS – Positionsbestimmung/Zielvermessung

Hinweis:

Die ermittelten Koordinaten sind in der Kransteuerung applikationsseitig an ein Krankoordinatensystem anzupassen!

SIMOCRANE Applikationsbeispiele

Semi-automatischer STS-Kran

Semi-automatischer STS-Kran

Anwendungsbereich (Fortsetzung)

3. Holen oder Bringen eines Containers vom Schiff

Dieser Vorgang kann parallel zu Schritt 1 und Schritt 2 erfolgen.

Das Pendelregelungssystem SIMOCRANE deckt dabei folgende Funktionen ab:

- Zeitoptimale, sichere und automatische Bewegungsführung der Katze und Hubwerk
- Regelung der Lastpendelung
- Regelung des Lastdrehwinkels (Skew Control). Der Skew-Regler sendet die Sollwerte für die Trim-, List- und Skew-Zylinder an die Kransteuerung.

Hinweis:

Die Ansteuerung der einzelnen Zylinder ist auf applikativer Basis abhängig von der Art der installierten Mechanik zu lösen.

In Kombination mit der Erfassung des Höhen- bzw. Hindernisprofils durch entsprechende Abstandssensorik können hier die Performance und Kollisionssicherheit zusätzlich gesteigert werden.



TPS – Szenerie am Schiff

4. Absetzen eines Containers auf dem Transportfahrzeug

Der entscheidende Faktor bei diesem Schritt ist das exakte Zusammenspiel der eingesetzten SIMOCRANE Komponenten.

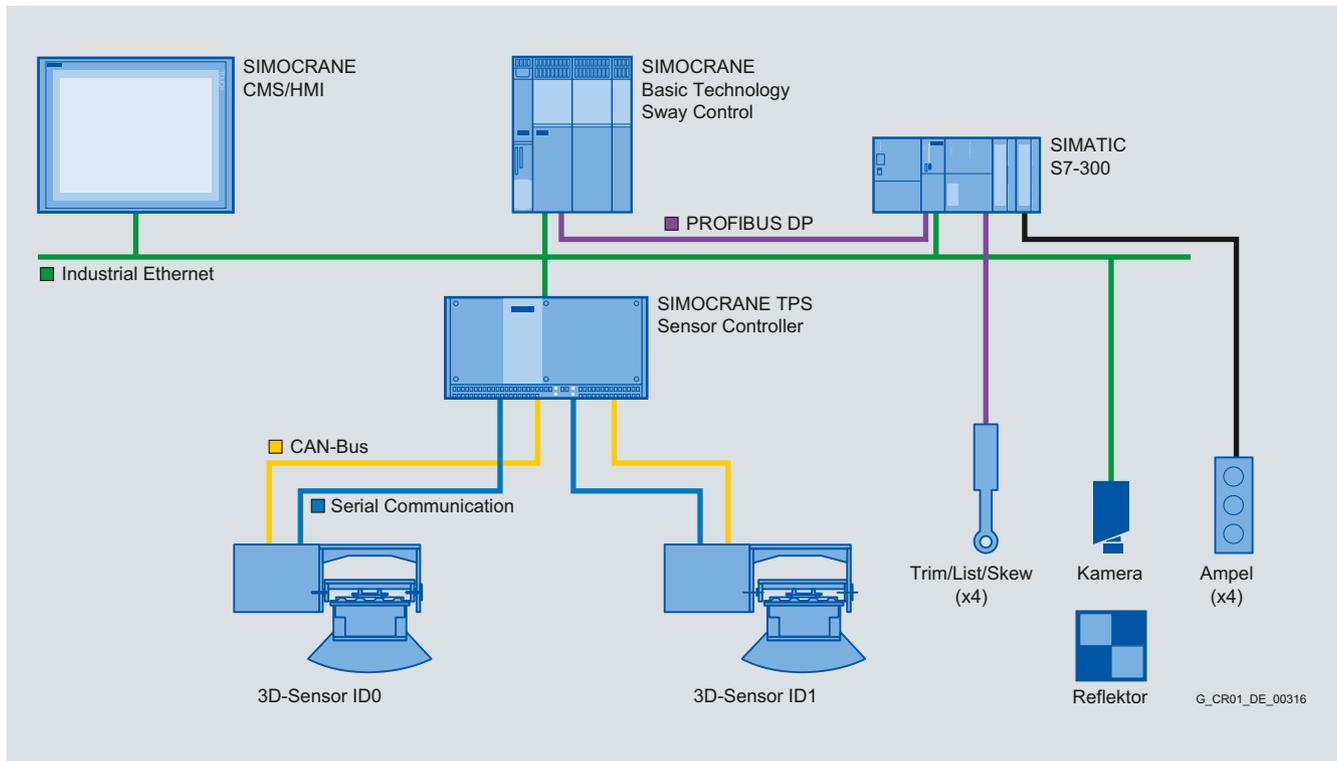
- Die Lastposition wird durch das Pendelregelungssystem SIMOCRANE ermittelt und an der Schnittstelle zur Kransteuerung zur Verfügung gestellt.
- Die Zielposition wird durch SIMOCRANE TPS ermittelt und an der Schnittstelle zur Kransteuerung zur Verfügung gestellt.
- Mit der Kranapplikation können damit die Sollwerte für den endgültigen Positioniervorgang ermittelt werden. Mit diesen Vorgaben steuert SIMOCRANE Basic Technology die entsprechenden Achsen an, um den Positioniervorgang abzuschließen.
- Bei vorhandener Skew-Regelung wird diese zusätzlich durch die Kranapplikation angesteuert. Die entsprechenden Sollwerte werden dabei basierend auf den Last- und Zielpositionsdaten ermittelt.



TPS – Absetzen eines Containers

Aufbau

Systemaufbau



Topologie semi-automatischer STS-Kran

Applikationsanteil

Die einzelnen Produkte verarbeiten Eingabeparameter und stellen Ergebnisse bzw. Sollwerte zur Verfügung. Der technologische Ablauf, Verriegelungen und kran spezifische Umrechnungen usw. ist in der Kranapplikation durchzuführen und zu berücksichtigen:

- Koordinatentransformation
- Sollwertberechnung für Bewegungsführung
- Kransteuerung Signalanlage
- Ansteuerung TLS-Regelung (Skew Control)
- Auswertung der Laser für Höhenprofilierung (Bay Scanner)
- Ablaufstruktur und Achsansteuerung
- Sicherheitsfunktionen

Details zu den einzelnen SIMOCRANE Produkten sowie weitere Konfigurationsmöglichkeiten siehe:

- Kapitel 2 – SIMOCRANE Standard Technology
- Kapitel 3 – SIMOCRANE Advanced Technology (Pendelregelsysteme, Fahrzeugpositionierung)
- Kapitel 4 – SIMOCRANE Kranmanagementsystem

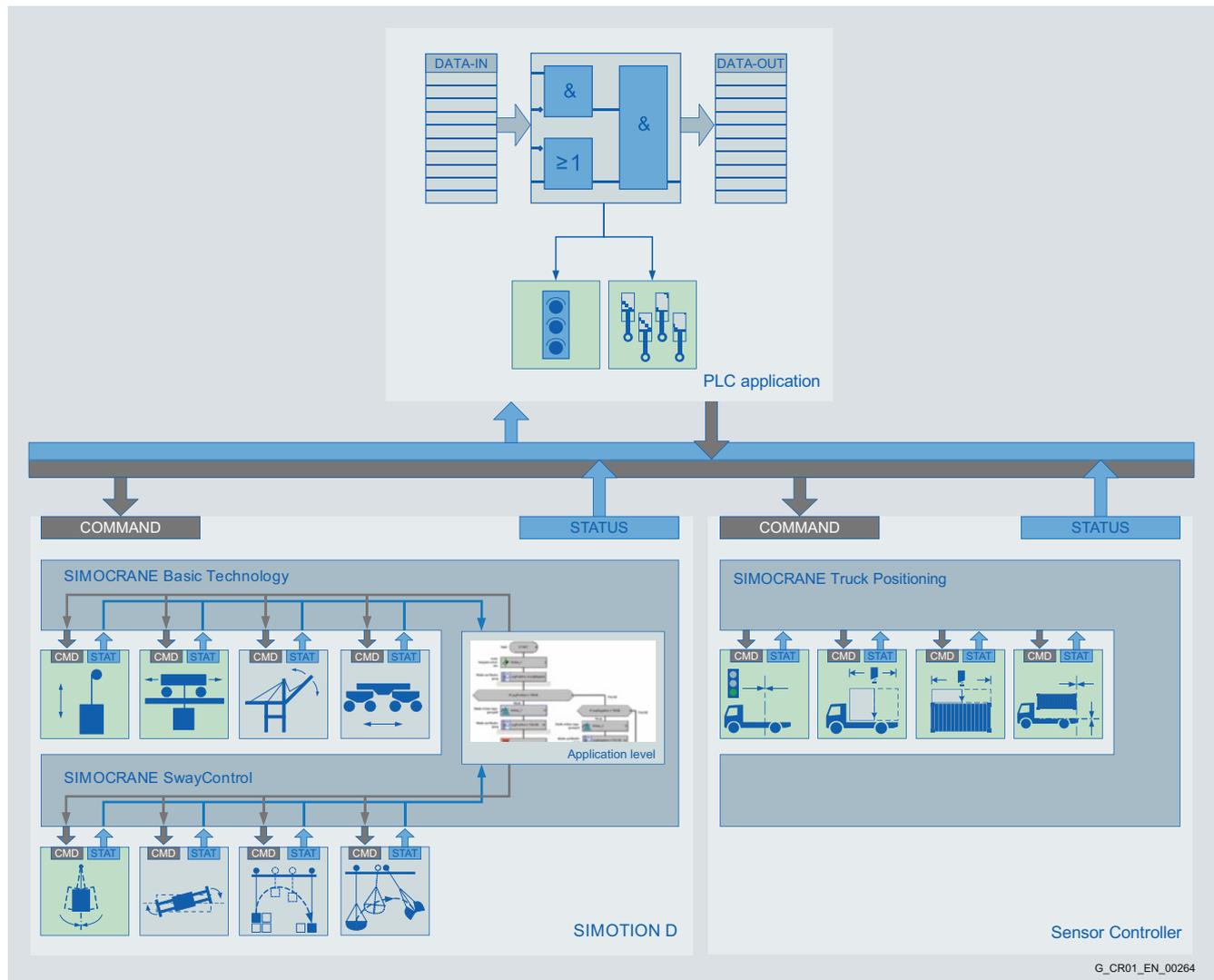
SIMOCRANE Applikationsbeispiele

Semi-automatischer STS-Kran

Semi-automatischer STS-Kran

Aufbau (Fortsetzung)

Softwarestruktur und Funktionsmodule



Funktionsbausteine des Applikationsbeispiels semi-automatischer STS-Kran

Das Bild zeigt, wo welche Softwaremodule ablaufen bzw. realisiert sind. Die grün hinterlegten Symbole kennzeichnen jene Funktionsmodule, welche speziell für die hier beschriebene Applikation benötigt werden.

Der „Sensor Controller“ beinhaltet alle Funktionsmodule zur Positionsbestimmung der Container bzw. Fahrzeuge. Auf der SIMOTION D laufen die **Pendelregelungsfunktionen** von SIMOCRANE SC sowie die Bewegungsführung mittels SIMOCRANE Basic Technology. Die applikativ ausgeprägten Anteile, wie Ampel- und Zylinderansteuerung werden auf der Kransteuerung (PLC) realisiert.

Zwischen den 3 Einheiten Sensor Controller, SIMOTION D und PLC werden die Daten über definierte Schnittstellen ausgetauscht, im Bild symbolisiert durch „COMMAND“ und „STATUS“.

Auswahl- und Bestelldaten

Die Auflistung zeigt alle relevanten SIMOCRANE Komponenten für diese Konfiguration:

Beschreibung	Bestell-Nr.
SIMOCRANE Basic Technology	
1 × SIMOCRANE Basic Technology V2.0 SP2, inkl. SIMOTION D435	6AU1660-4AA10-0AA0
oder	
1 × SIMOCRANE Basic Technology V3.0, inkl. SIMOTION D435-2	6AU1660-4AA20-0AA0
SIMOCRANE Truck Positioning System (TPS) V1.1	
bestehend aus	
1 × SIMOCRANE TPS V1.1, Sensor Controller	6GA7220-1AA00-0AB0
2 × SIMOCRANE TPS V1.1, 3D-Sensor	6GA7221-1AA21-0AB0
Pendelregelungssystem SIMOCRANE	
bestehend aus	
1 × SIMOCRANE SC integrated SW-Typ – STS, GSU	6GA7200-0AA01-0AA0
1 × SIMOCRANE CenSOR Kamera für Pendelwinkelmessung mit 16 mm Objektiv	6GA7202-1AA10-1CF1
1 × Reflektor Aktiv, 800 × 800 mm, Hubhöhe bis 55 m	6GA7201-1AA02-0AA0
SIMOCRANE CMS (HMI)	
1 × SIMOCRANE CMS 4.1 SP1 Basic	6GA7210-1AA13-0AA0

SIMOCRANE Applikationsbeispiele

Notizen

5

Antriebs- und Steuerungskomponenten für Krane

Verkaufs- und Lieferbedingungen

1. Allgemeine Bestimmungen

Sie können über diesen Katalog die dort beschriebenen Produkte (Hard- und Software) bei der Siemens Aktiengesellschaft nach Maßgabe dieser Verkaufs- und Lieferbedingungen (im Folgenden: VuL) erwerben. Bitte beachten Sie, dass für den Umfang, die Qualität und die Bedingungen für Lieferungen und Leistungen einschließlich Software durch Siemens-Einheiten/Regionalgesellschaften mit Sitz außerhalb Deutschlands ausschließlich die jeweiligen Allgemeinen Bedingungen der jeweiligen Siemens-Einheit/ Regionalgesellschaft mit Sitz außerhalb Deutschlands gelten. Diese VuL gelten ausschließlich für Bestellungen bei der Siemens Aktiengesellschaft, Deutschland.

1.1 Für Kunden mit Sitz in Deutschland

Für Kunden mit Sitz in Deutschland gelten nachrangig zu diesen VuL

- die "Allgemeinen Zahlungsbedingungen"¹⁾ und
- für Softwareprodukte die "Allgemeinen Bedingungen zur Überlassung von Software für Automatisierungs- und Antriebstechnik an Lizenznehmer mit Sitz in Deutschland"¹⁾ und
- für sonstige Lieferungen und Leistungen die "Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie"¹⁾.

1.2 Für Kunden mit Sitz außerhalb Deutschlands

Für Kunden mit Sitz außerhalb Deutschlands gelten nachrangig zu diesen VuL

- die "Allgemeinen Zahlungsbedingungen"¹⁾ und
- für Softwareprodukte die "Allgemeinen Bedingungen zur Überlassung von Softwareprodukten für Automation and Drives an Lizenznehmer mit Sitz außerhalb Deutschlands"¹⁾ und
- für sonstige Lieferungen und Leistungen die "Allgemeinen Lieferbedingungen von Siemens Industry für Kunden mit Sitz außerhalb Deutschlands"¹⁾.

2. Preise

Die Preise gelten in € (Euro) ab Lieferstelle, ausschließlich Verpackung.

Die Umsatzsteuer (Mehrwertsteuer) ist in den Preisen nicht enthalten. Sie wird nach den gesetzlichen Vorschriften zum jeweils gültigen Satz gesondert berechnet.

Wir behalten uns Preisänderungen vor und werden die jeweils bei Lieferung gültigen Preise verrechnen.

Zum Ausgleich schwankender Rohstoffpreise (z. B. von Silber, Kupfer, Aluminium, Blei, Gold, Dysprosium und Neodym) werden für Erzeugnisse, die diese Rohstoffe enthalten, mit Hilfe des sogenannten Metallfaktors tagesaktuelle Zuschläge ermittelt. Ein Zuschlag für den jeweiligen Rohstoff wird zusätzlich zum Preis eines Erzeugnisses verrechnet, sofern die Basisnotierung des jeweiligen Rohstoffs überschritten wird.

Dem Metallfaktor des jeweiligen Erzeugnisses ist zu entnehmen, für welche Rohstoffe, ab welcher Basisnotierung und mit welcher Berechnungsmethode die Zuschläge zusätzlich zu den Preisen der Erzeugnisse verrechnet werden.

Eine genaue Erläuterung des Metallfaktors befindet sich auf der Seite „Metallzuschläge“.

Für die Berechnung des Zuschlags (außer bei Dysprosium und Neodym) wird die Notierung vom Vortag des Bestelleinganges bzw. des Abrufs zur Berechnung des Zuschlags verwendet.

Für die Berechnung des Zuschlags von Dysprosium und Neodym („Seltene Erden“) wird im Auftragsfall die jeweilige Dreimonats-Durchschnittsnotierung vom Vorquartal des Bestelleinganges bzw. des Abrufs mit einem einmonatigen Puffer verwendet (Details dazu finden Sie in der oben erwähnten Erläuterung des Metallfaktors).

3. Zusätzliche Bedingungen

Die Abmessungen sind in mm angegeben. Die Angaben in Zoll (inch) gelten in Deutschland gemäß dem "Gesetz über Einheiten im Messwesen" nur für den Export.

Abbildungen sind unverbindlich.

Soweit auf den einzelnen Seiten dieses Katalogs nichts anderes vermerkt ist, bleiben Änderungen, insbesondere der angegebenen Werte, Maße und Gewichte, vorbehalten.

4. Exportvorschriften

Unsere Vertragserfüllung steht unter dem Vorbehalt, dass der Erfüllung keine Hindernisse aufgrund von nationalen oder internationalen Vorschriften des Außenwirtschaftsrechts sowie keine Embargos und/oder sonstige Sanktionen entgegenstehen.

Die Ausfuhr der Erzeugnisse dieses Katalogs kann der Genehmigungspflicht unterliegen. Wir kennzeichnen in den Lieferinformationen Genehmigungspflichten nach deutschen, europäischen und US - Ausfuhrlisten. Die mit "AL" ungleich "N" gekennzeichneten Güter unterliegen bei der Ausfuhr aus der EU der europäischen bzw. deutschen Ausfuhrgenehmigungspflicht. Die mit "ECCN" ungleich "N" gekennzeichneten Güter unterliegen der US-Reexport-Genehmigungspflicht.

Über unser Online-Katalogsystem "Industry Mall" können Sie zusätzlich die Exportkennzeichen in der jeweiligen Beschreibung der Erzeugnisse vorab einsehen. Maßgebend sind jedoch die auf Auftragsbestätigungen, Lieferscheinen und Rechnungen angegebenen Exportkennzeichen "AL" und "ECCN".

Auch ohne Kennzeichen, bzw. bei Kennzeichen "AL:N" oder "ECCN:N" kann sich eine Genehmigungspflicht, unter anderem durch den Endverbleib und Verwendungszweck der Güter, ergeben.

Sie haben bei Weitergabe der von uns gelieferten Waren (Hardware und/oder Software und/oder Technologie sowie dazugehörige Dokumentation, unabhängig von der Art und Weise der Zurverfügungstellung) oder der von uns erbrachten Werk- und Dienstleistungen (einschließlich technischer Unterstützung jeder Art) an Dritte im In- und Ausland die jeweils anwendbaren Vorschriften des nationalen und internationalen (Re-) Exportkontrollrechts einzuhalten.

Sofern für Exportkontrollprüfungen erforderlich, werden Sie uns nach Aufforderung unverzüglich alle Informationen über Endempfänger, Endverbleib und Verwendungszweck der von uns gelieferten Waren bzw. erbrachten Werk- und Dienstleistungen sowie diesbezügliche Exportkontrollbeschränkungen übermitteln.

Die in diesem Katalog geführten Produkte können den europäischen/deutschen und/oder den US-Ausfuhrbestimmungen unterliegen. Jeder genehmigungspflichtige Export bedarf daher der Zustimmung der zuständigen Behörden.

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

¹⁾ Den Text der Geschäftsbedingungen der Siemens AG können Sie downloaden unter www.siemens.com/automation/salesmaterial-as/catalog/de/terms_of_trade_de.pdf

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies Division
Motion Control
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

www.siemens.com/cranes

Änderungen vorbehalten
Nur PDF (E86060-E1300-A101-A2)
MQ.R2.CR.CR10.00.3.01
Produced in Germany
© Siemens AG 2013

Die Informationen in diesem Produktkatalog enthalten Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.
Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.