

Digitale Servoregler SCE 900

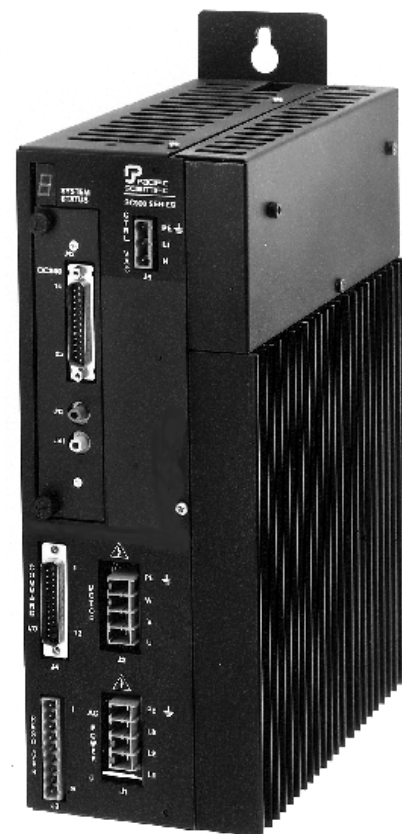
SCE 903	= $I_N = 3,75 A_{eff}$	$I_S = 7,5 A_{eff}$;	$U_Z = 560 V_{DC}$
SCE 904	= $I_N = 7,5 A_{eff}$	$I_S = 15 A_{eff}$;	$U_Z = 560 V_{DC}$
SCE 905	= $I_N = 11,25 A_{eff}$	$I_S = 22,5 A_{eff}$	$U_Z = 560 V_{DC}$
SCE 906	= $I_N = 22,5 A_{eff}$	$I_S = 33,7 A_{eff}$	$U_Z = 560 V_{DC}$
SCE 907	= $I_N = 45 A_{eff}$	$I_S = 90 A_{eff}$	$U_Z = 560 V_{DC}$

Beschreibung

Die Baureihe SCE 900 ist eine Familie von digitalen Servoreglern der neuesten Generation. Ein einziger digitaler Signalprozessor ist für die Regelung von Strom, Drehzahl und Position verantwortlich. Alle System- und Anwendungsparameter sind per Software einstellbar; dies garantiert Driftfreiheit und erhöhte Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit. Die Baureihe SCE 900 ist in mehreren Leistungsklassen mit integrierten Netzteilen und Ballastschaltungen verfügbar und für Eingangsspannungen von 180 V_{AC} bis 528 V_{AC} lieferbar. Motor- und Resolverkabel sind standardmäßig zur Komplettierung Ihres Servosystems verfügbar und gewährleisten problemlose Inbetriebnahme und einen störungsfreien, zuverlässigen Dauerbetrieb.

Das SCE 900-Grundgerät beinhaltet mehrere Sollwertschnittstellen. Standardmäßig sind eine ± 10 V-Schnittstelle zur Vorgabe von Motor-drehzahl bzw. -drehmoment sowie eine Takt-/Drehrichtungs-Schnittstelle und eine Encoder-Schnittstelle zur Vorgabe von Position oder Drehzahl vorhanden. Der Servoregler kann unter Nutzung des Quadratur-Encoder-Eingangs auch als elektronische Welle betrieben werden.

Verschiedene Optionskarten erhöhen die Funktionalität des SCE 900-Grundgerätes. Zur Einstellung der SCE 900-Parameter ist eine Optionskarte erforderlich, die aber nach der Parametrierung entfernt werden kann. Alle Optionskarten können die Parameter des Grundgerätes im nichtflüchtigen Speicher ersetzen und ermöglichen so eine austauschbare Parametrierung. Außerdem kann über alle Optionskarten ein Upgrade der Gerätesoftware beim Kunden ohne Demontage des Systems oder des Servoreglers erfolgen.



Leistungsmerkmale

- Kompaktgerät; geschlossenes Gehäuse für Schaltschrankmontage
- Integriertes Netzteil
- CE-zertifiziert ohne zusätzliche Netzfilter
- Sinusförmige Kommutierung, Drehzahl- und Positionsregelung über Resolver
- Kommutierung über Encoder optional¹⁾
- Digitaler Signal-Prozessor (DSP); voll-digitale Regelung von Drehmoment, Drehzahl und Position mit hoher Regelbandbreite
- Stromregelung über Sinus-PWM mit hoher Schaltfrequenz außerhalb des Hörbereiches
- IGBT-Leistungsendstufe
- Kurzzeitig (5s) doppelter Ausgangsstrom verfügbar
- Digitale und analoge Standard-Schnittstellen:
 - 10V-Analog-Schnittstelle; Drehzahl- oder Drehmomentregelung
 - Digitale Takt-/Drehrichtungs-Schnittstelle, Positions- oder Drehzahlregelung
 - Encoder-Schnittstelle; Positions- oder Drehzahlregelung
 - Digitale Quadratur-Encoder-Schnittstelle; elektronische Welle¹
- Austauschbare Optionskarten zur individuellen Anpassung:
 - Serielle RS-232/485-Schnittstelle

¹ Bei Encoderkommutierung steht der Encodereingang nicht mehr für Positionsvorgaben zur Verfügung.

- SERCOS-Schnittstelle über Lichtwellenleiter für Mehrachsbetrieb
- Servo BASICPlus™ programmierbare Positioniersteuerung
- Personality-Parameter im Grundgerät oder auf austauschbarer Optionskarte (EEPROM)
- Digitale Selbstoptimierung für leichte Inbetriebnahme: kein Potentiometerabgleich erforderlich
- Alle System- und Applikationsparameter per Software einzustellen; Speicherung auf EEPROM
- Leicht bedienbare Windows® Software zur Parametrierung
- Encoder-Emulation bis 16.384 Imp./Umdrehung
- Digitale und analoge Ein-/Ausgänge
- Kompletter Zugriff von der Frontseite über markierte Steckverbinder
- Umfangreiche Schutzschaltungen und Diagnosemöglichkeiten zur vereinfachten Inbetriebnahme

Schutzeinrichtungen/ Diagnosemöglichkeiten

- 7-Segment-Status-Anzeige
- Automatische Einschaltstrom-Begrenzung
- Intelligente Netzteil-Sicherung
- Kurzschlußfeste Endstufenausgänge
- Schutz vor Übertemperatur von Motor und Regler
- Effektivwert-Überwachung (I x t)
- Unterspannungsschutz einstellbar
- Überspannungsschutz, integrierte Ballastschaltung

Ein- und Ausgänge

- 10 V Differenz Analogeingang
- 2 ± 5 V-Analogausgänge
- 6 bidirektionale Ein-/Ausgänge, TTL- oder 24 V-Logik kompatibel
- Quadratur-Encoder-Ausgang
- Quadratur-Encoder-Eingang (Takt/Drehrichtung, Encoder)
- Freigabe-Eingang
- Hilfsspannungsquelle +5 V / 200 mA

Kommunikation

- Serielle Optionskarte OCE930
 - RS-232-Schnittstelle, 9600 Baud
 - RS-485-Schnittstelle, 9600 Baud, 32 Teilnehmerknoten
- SERCOS-Optionskarte OCE940
- OCE950, PacLAN™

Vektor-Strom-Modulation

Die SCE 900-Baureihe verfügt über eine Vektor-Strom-Modulation, die speziell auf bürstenlose AC-Servomotoren mit sinusförmiger Kommutierung abgestimmt ist. Dies reduziert die Drehmomentwelligkeit durch Angleichung auf die vom Motor erzeugte Signalform der Gegen-EMK auf weniger als ±2 %. In Ihren Anwendungen äußert sich dies in gleichmäßigem Rundlauf mit hohem Wirkungsgrad. Diese spezielle Art der Kommutierung garantiert weiterhin eine sehr gute Regelung von AC-Servomotoren bei hohen Drehzahlen.

Volldigitale Regelung

Die Kombination von DSP (**D**igitaler **S**ignal**p**rozessor), DRDC (**D**igital **R**esolver-**D**igital-**C**onverter) und ASICs (**A**pplication **S**pecific **I**ntegrated **C**ircuits) verleiht dem SCE 900 die Vorzüge der Digitaltechnik. Sie reduziert den Bedarf an Bauteilen, senkt die Kosten, erhöht die Zuverlässigkeit, vermeidet analogen Drift und ungenaue Potentiometereinstellungen, verkleinert das Bauvolumen und erhöht die Flexibilität in Ihren Anwendungen.

Allgemeine Technische Daten

Analoger Sollwerteingang	
Bereich	$\pm 10V$ (max. 13,5V), Drehzahl oder Drehmoment
Auflösung	≥ 14 Bit
Digitaler Sollwert- u. Encodereingang	
Betriebsarten	Takt-/Drehrichtung, Auf- und Abwärts-Zählimpulse, Quadratur-Encoder
Max. Eingangsfrequenz Takt-/Drehrichtung, Auf- und Abwärts-Zählimpulse Quadratur-Encoder	1 MHz 833 kHz
Strom-Regelkreis	
Bandbreite	1.500 Hz max.
Regelzykluszeit	62,5 μs
Drehzahl-Regelkreis	
Bandbreite	400 Hz max.
Regelzykluszeit	250 μs
Sollwert-Auflösung	$< 0,001 \text{ min}^{-1}$
Regelgenauigkeit	0,05 % max.
Drehzahlwelligkeit	0,75 % Spitze-Spitze bei 1000 min^{-1} (nur Regler)
	3 % Spitze-Spitze bei 1000 min^{-1} (mit 20'-Resolver)
Drehzahlaufösung	$0,014 \text{ min}^{-1}$
Bereich	0 bis 30.000 min^{-1}
Positions-Regelkreis	
Bandbreite	100 Hz max.
Regelzykluszeit	1 ms
Sollwert-Auflösung	65536 Imp./u. (16 Bit/U.)
Positionsgenauigkeit	$\pm 5,3$ Bogenminuten (nur Regler)
	± 15 Bogenminuten (mit 10'-Resolver)
Positionsaufösung	16777216 (24 Bit/U.)
Encoder-Ausgangssignale	
Typ	Quadratur-Encoder mit Nullimpuls, Differenz-Leitungstreiber (TTL)
Auflösung	128, 256, ... 16384 Strich/U. (bin.) oder 125, 250, ... 16000 Strich/U. (dez.)
Max. Ausgabefrequenz	833 kHz
Nullimpulsbreite	nominal 1 Quadraturimpuls
Serielle Schnittstelle (Optionskarten)	
Typ	RS-232, RS-485
Baud-Rate	9.600 Baud
Anzahl Teilnehmer RS-485	max. 32
Funktionsgebundene E/A	
Freigabe-Eingang	
Programmierbare E/A	
6 bidirektionale Eingänge, 5V o. 24V, SPS-kompatibel, 2 Analogausgänge	
Umgebungsbedingungen	
Lagertemperatur	$-40 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+70 \text{ }^\circ\text{C}$
Betriebstemperatur	
Nenntemperatur-Bereich	$0 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $50 \text{ }^\circ\text{C}$
Konvektionskühlung ¹⁾	$25 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $60 \text{ }^\circ\text{C}$
Zwangselüftung ²⁾	$50 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $60 \text{ }^\circ\text{C}$
Höhe	1500 m (5000 Fuß)
Luftfeuchtigkeit	10 % bis 90 %, nicht-kondensierend

¹⁾ Nenn-Ausgangsleistung und Nenn-Ausgangsstrom verringern sich linear von 100 % bei $25 \text{ }^\circ\text{C}$ auf 53 % bei $60 \text{ }^\circ\text{C}$

²⁾ Nenn-Ausgangsleistung und Nenn-Ausgangsstrom verringern sich linear von 100 % bei $50 \text{ }^\circ\text{C}$ auf 66 % bei $60 \text{ }^\circ\text{C}$

Leistungsdaten

	SCE9x3A3	SCE9x3	SCE9x4	SCE9x5	SCE9x6	SCE9x7
Eingangsspannungen						
Hilfsspannung	230 V _{AC} + 10 % – 55 %, 50/60 Hz einphasig				115 ¹⁾ oder 230 V _{AC}	
Leistungsspannung	400 V _{AC} + 32 % – 55 %, 50/60 Hz dreiphasig					
Eingangsströme						
der Logikversorgung vom 1×230 V _{AC} Netz	250 mA				300 mA	500 mA
der Leistungsversorgung vom 3×400 V _{AC} Netz	5 A		10 A	15 A	30 A	60 A
Empfohlene Sicherung am 3×400 V Netz	T 10A oder Aut. 10A, C	Träge 16 A oder Automat 16 A, Kennlinie C			T 32 A oder Aut. 32A, C	T 63 A oder Aut. 63A, C
Spitzenausgangsstrom eff. und (Sinusscheitel)						
Max. 5 s bis zu 50 °C Umgebungstemperatur	7.5 (10.5) A		15 (21.2) A	22.5 (31.8)A	33.7 (47.6)A	90 (127)A
Dauerausgangsstrom eff. und (Sinusscheitel)						
bei 25°C mit Konvektionskühlung	3.75 (5.3) A		7.5 (10.6)A	11.25 (15.9)A	- / -	- / -
bei 50°C mit Zwangselüftung	nicht möglich	3.75 (5.3) A	7.5 (10.6)A	11.25 (15.9)A	22.5 (31.8)A	45 (63.5)A
bei 50°C mit Konvektionskühlung	2.5 (3.5) A	3.75 (5.3) A	5.0 (7.1) A	7.5 (10.7) A	- / -	- / -
Spitzenausgangsleistung am 3 × 400V_{AC} Netz						
Maximal 1s bis zu 50°C Umgebungstemperatur	5 kVA		10 kVA	15 kVA	22.5 kVA	60 kVA
Dauerausgangsleistung 3 × 400V_{AC} Netz	Die Dauerausgangsleistung ist ab einer Motorkabellänge von 10 m linear um 0,5 % pro zusätzlichem Meter zu reduzieren.					
bei 25°C mit Konvektionskühlung	2.5 kVA		5 kVA	7.5 kVA	- / -	- / -
bei 50°C mit Zwangselüftung	nicht möglich	2.5 kVA	5 kVA	7.5 kVA	15 kW	30 kVA
bei 50°C mit Konvektionskühlung	2.1 kVA	2.5 kVA	3.3 kVA	5 kVA	- / -	- / -

¹⁾ Beim SCE906 kann nicht der gesamte Bereich des Netzteils genutzt werden, weil die Logikspannungsversorgung gleichzeitig die integrierten Lüfter versorgt., die eine vorgegebene Spannung benötigen. Aus diesem Grund gibt es für das SCE906 zwei Varianten:

a) SCE9x6x2-xxx-xx, für Anschluß der Logikversorgung an 230 V +/- 10%, f = 50...60 Hz

b) SCE9x6x1-xxx-xx, für Anschluß der Logikversorgung an 115 V +/- 10%, f = 50...60 Hz

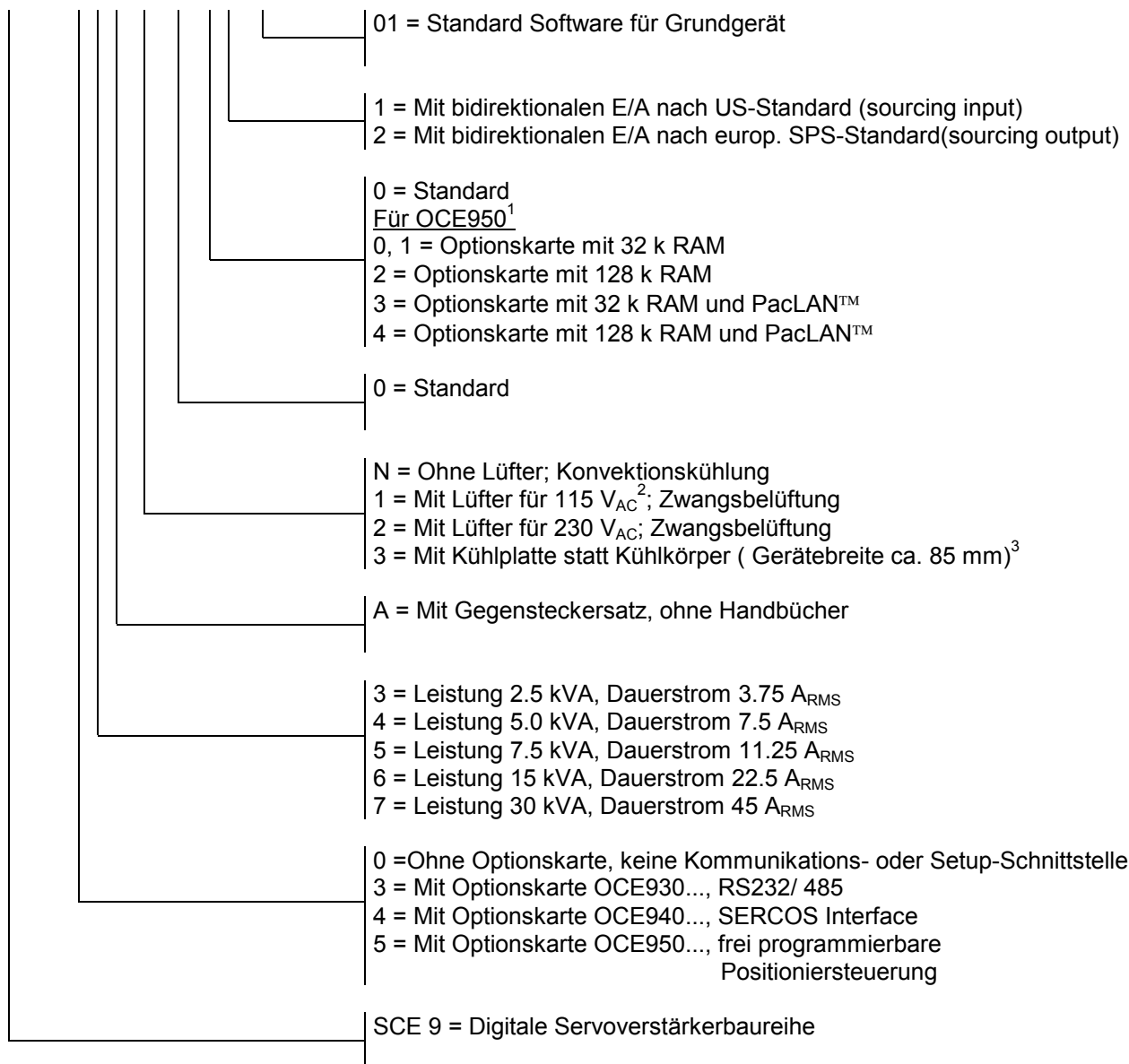
Die zur Verfügung stehende Logikspannungsversorgung muß vor der Bestellung des Gerätes berücksichtigt werden. Für eine Änderung der Anschlußspannung nach der Lieferung sind Hardwaremodifikationen erforderlich.

Das SCE907 kann an entweder an 115 oder an 230 V (+/- 10 %) angeschlossen werden. Passend zur Spannung schaltet es selbständig die 2 internen Lüfter in Reihe oder parallel.

	SCE9x3A3	SCE9x3	SCE9x4	SCE9x5	SCE9x6	SCE9x7
Wirkungsgrad der Endstufe						
bei Dauerleistung	>96 %	>97 %	>97 %	>97 %	>97 %	>98 %
Bremswiderstandsleistung						
Impulsleistung (für 350 ms)	8 kW	16 kW			24 kW	mit externem Widerstand 60 kW
Dauerleistung						
bei 25°C mit Konvektionskühlung	25 W	100 W		200 W	- / -	
bei 50°C mit Zwangsbelüftung	nicht möglich	125 W		250 W	250 W	mit externem. Widerstand 15 kW
bei 50°C mit Konvektionskühlung	20 W	100 W		200 W	- / -	
Frequenz der Ausgangsstromwelligkeit		20 kHz			16 kHz	10 kHz
Mindestinduktivität der Motorwicklung						
	4 mH		2 mH	1.4 mH	1.1 mH	0,7 mH
Max. Länge des Motorkabels	50 m, CE Zulassung mit internem Netzfilter bis max. 10 Meter, mit zusätzlichem Netzfilter bis 50 m					
EMV-Anforderungen erfüllt:	EN50081-2 / EN50082-2 (optional EN50081-1 mit zusätzlichem Netzfilter)				EN61800-3	

Typenschlüssel für SCE900

SCE 904AN-002-01

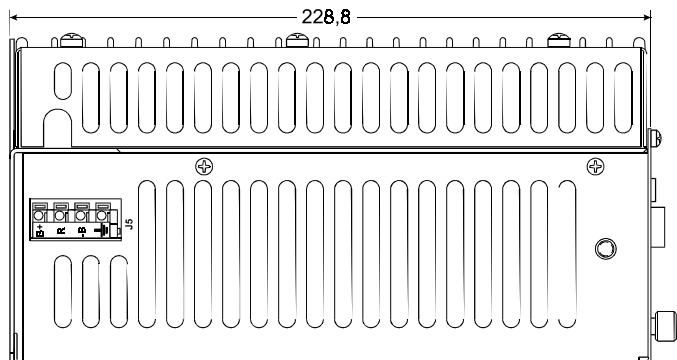
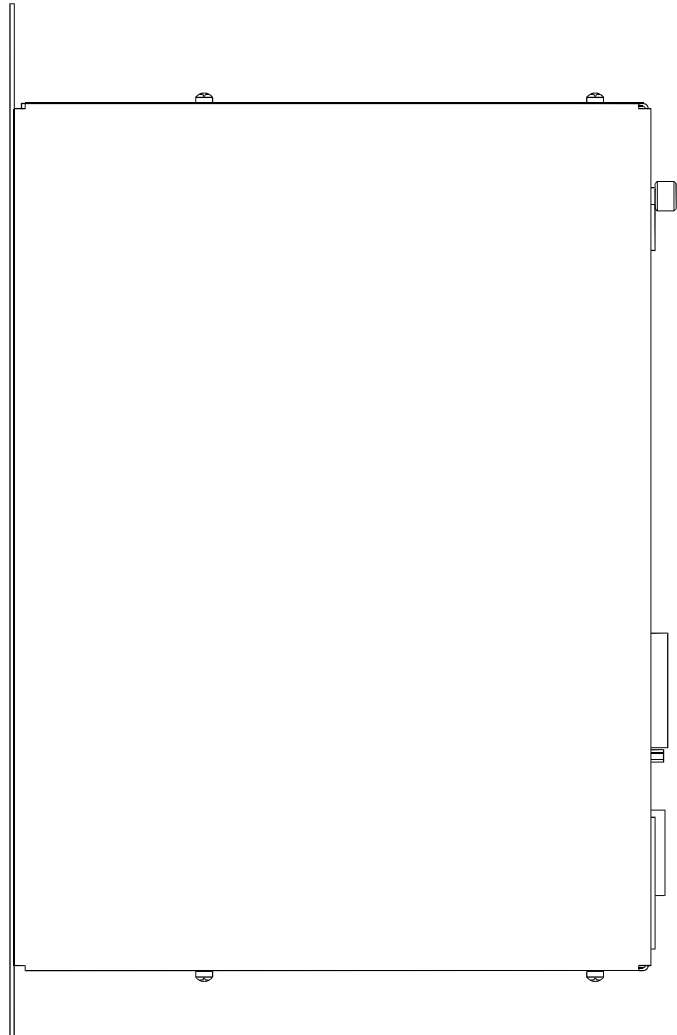
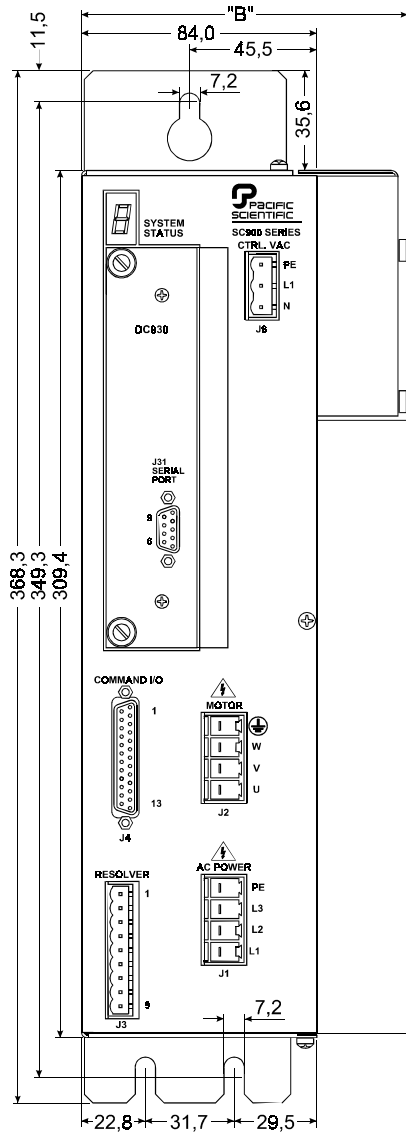


¹ Handbuch und Software separat bestellen

² Für SCE9x6 ist aufgrund der integrierten Lüfter immer eine Spannungsangabe erforderlich.

³ Nur für SCE9x3, keine Zwangsbelüftung möglich

Abmessungen

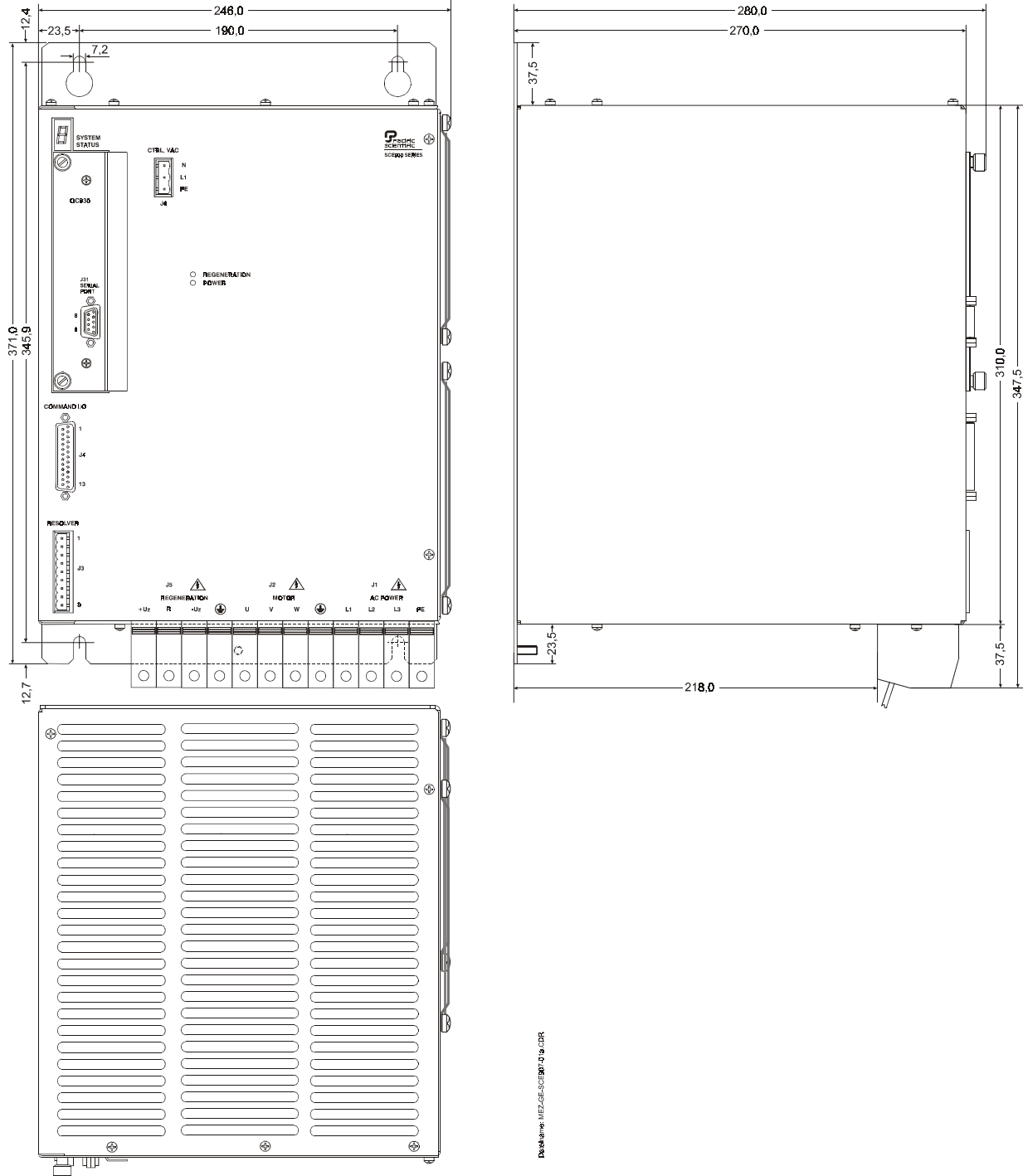


Gerät	Maß "B"
SCE9x3A3	85,0 mm
SCE9x3 und SCE9x4	116,5 mm
SCE9x5	159,5 mm
SCE9x6	200 mm

Tiefe 270 mm (statt 228,8 mm)

Abmessungen SCE907

Alle Abmessungen in mm



DWG-Nr.: MEZ-GE-SCE907-18.DWG

Optionskarten

OCE930

Serielle RS-232/485-Schnittstelle

Diese Karte erlaubt dem Benutzer die Programmierung der verschiedenen SCE 900-Einstellparameter mit Hilfe eines IBM-kompatiblen PC. Damit ist eine Verbindung zu jedem Host-System mit RS 232/ 485 Schnittstelle möglich.

Über die RS485-Schnittstelle können bis zu 32 Geräte miteinander verbunden werden. Die Adressen werden auf der Optionskarte eingestellt.

OCE940

SERCOS-Schnittstelle

Dieses Modul erweitert den SCE900 Servoregler um die Möglichkeit mit SERCOS (**S**erial **R**eal-time **C**ommunications **S**ystem) über Lichtwellenleiter mit einem Leitreechner zu kommunizieren. Damit sind SCE 900-Geräte in der Lage, in vernetzten, räumlich verteilten Mehrachs-Systemen unter Nutzung der international genormten SERCOS-Schnittstelle mit unseren zukunftsweisenden Mehrachs-Rechnern zu arbeiten.

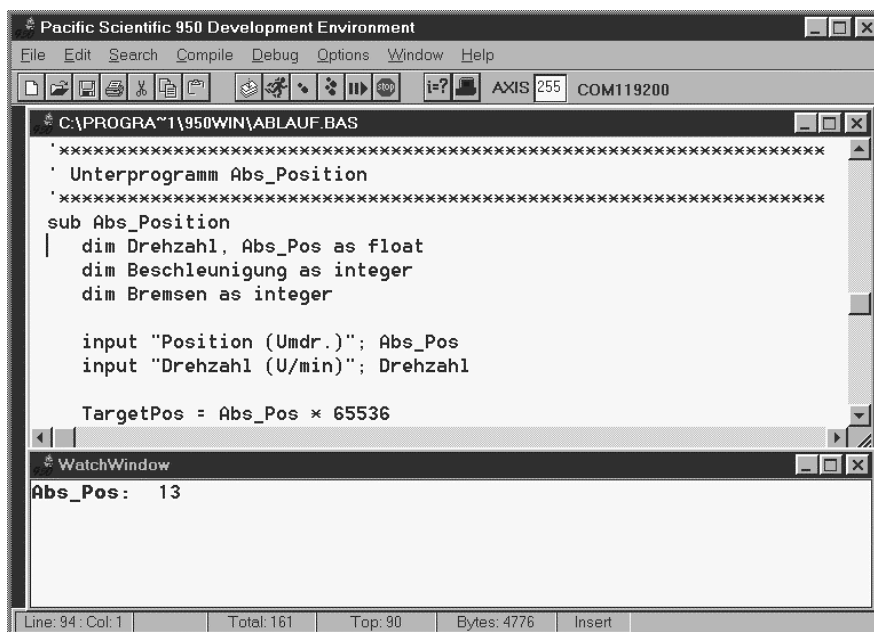
OCE950

Frei programmierbare Positioniersteuerung

Leistungsmerkmale

- Entwicklung eigener Programme in ServoBasic™
- Entwicklungsumgebung unter Windows
- Leistungsfähiger Debugger für Inbetriebnahme und Fehlersuche
- Terminalemulator für Ein-/Ausgaben
- 21 programmierbare und konfigurierbare Ein-/Ausgänge
- 8 Softwarenockenschalter programmierbar
- Interrupts abhängig von Bewegungen und Eingängen programmierbar
- Anschluß eines einfachen ASCII-Terminals für Datenein-/ausgabe möglich
- 32kB oder 128kB Programmspeicher
- Kopplung mehrerer Achsen über PacLAN™ optional möglich
- Weiter Optionen:
 - Kurvenscheibenfunktionen (CAM Profiling)
 - MODBUS Interface
 - ABCOMM Interface

Windows Entwicklungsumgebung



Die Entwicklungsumgebung ermöglicht es, Programme modular aufzubauen und so Teile davon immer wieder für neue Anwendungen zu verwenden. Für die Quelltexterstellung steht ein einfach zu bedienender Editor zur Verfügung. Unter derselben Oberfläche wird das Programm kompiliert, mit Hilfe des Debuggers getestet und in Betrieb genommen. Dazu können z.B. Breakpoints gesetzt und Variablen im WatchWindow beobachtet werden. Mit dem Terminalemulator können Ein- und Ausgaben getestet werden, die später über ein ASCII-Terminal erfolgen sollen.

Programmiersprache ServoBasic™

ServoBasic™ ist eine leicht zu erlernende Programmiersprache, die auf dem bekannten GW-Basic basiert. Zu den Standardbefehlen wie `If... Then... Else`; `While... Do`; `For... Next`; ... kommen spezielle Befehle für die Programmierung der Bewegung hinzu: z.B. `GoVel`, `GoIncr`, `GoAbs`, ... Außerdem gibt es einige vordefinierte Parameter wie `IndexDist`, `RunSpeed`, `AccelRate`...

Es gibt die Möglichkeit, Unterprogramme und Funktionen zu programmieren, Felder (Arrays) zu verwenden und Variablen in lokal und global zu unterscheiden.

Konfigurierbare Ein-/Ausgänge

Die Optionskarte OCE950 bietet 21 digitale E/As, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden können. Mit dem SCE900-Grundgerät zusammen stehen 27 digitale E/As, 2 analoge Ausgänge und ein analoger Eingang zur Verfügung, auf die in ServoBasic™ zugegriffen werden kann.

PacLAN™ (Option)

Zusätzlich zu den standardmäßig vorhandenen Schnittstellen RS232/485 gibt es die Optionskarte OCE950 mit einem PacLAN™-Anschluß (Pacific Scientific Local Area Network). Mit diesem Bussystem ist es möglich, bis zu 8 Einzelgeräte direkt miteinander zu verbinden. Die maximale Länge eines Bussegments beträgt 300m. Durch die Verwendung von aktiven Busverstärkern, sogenannten HUBs, ist es möglich bis zu 250 Achsen zu verbinden und den Bus bis auf 3000m auszudehnen. PacLAN™ ist kompatibel zum ARCNET®.

Alle vordefinierten Variablen und Bewegungsdaten können über den Bus ausgetauscht werden. Die serielle Schnittstelle bleibt weiterhin frei, um z. B. ein Bedienterminal anzuschließen. Über die Verbindung des PCs mit einem einzigen Gerät können alle miteinander verbundenen Geräte programmiert werden.

Mehrachsenbetrieb

Für Anwendungen mit mehreren Achsen gibt es verschiedene Kombinationsmöglichkeiten:

- ◆ Master-Slave Betrieb. Ein SCE900 wird mit der OCE950 ausgestattet (ergibt SCE950) und programmiert. Über den Encoderausgang an diesem Gerät wird der Encodereingang eines SCE900 angesteuert. Die zweite Achse folgt damit als Slave der ersten (elektronisches Getriebe). Das Getriebeverhältnis kann im Programm geändert werden. Die zweite Achse kann entweder ein SCE930 (serielle Parametrierschnittstelle, nicht programmierbar) sein oder ein SCE950.
- ◆ Programmierung über RS485. Für mehrere Achsen, die weitgehend unabhängig voneinander laufen, werden mehrere SCE950 eingesetzt. Über die RS485-Schnittstelle können alle Achsen miteinander verbunden und vom PC aus programmiert werden. Eine Kommunikation zwischen den Achsen ist über RS485 im Betrieb nicht möglich. Für einen einfachen Datenaustausch können die E/As verwendet werden.
- ◆ Über PacLAN™ (s.o.) können mehrere Achsen miteinander verbunden werden. Im Programm jeder Achse ist es möglich, auf vordefinierte Variablen der anderen Achsen zuzugreifen. Die Programmierung aller Achsen erfolgt über den Anschluß des PCs an ein einziges SCE950.

Programmbeispiel

Mit dem `when`-Kommando ist es möglich, sehr schnell auf sich ändernde Eingänge zu reagieren. In dem folgenden Programmbeispiel ist durch das `when`-Kommando sichergestellt, daß innerhalb einer Millisekunde nachdem Eingang7 sich geändert hat, die Bewegung gestartet wird.

Programmzeile	Kommentar
SETUP:	
AccelRate = 40000	'Beschleunigung = 40000 U/min/s
DecelRate = 40000	'Bremsrampe = 40000 U/min/s
RunSpeed = 1200	'Drehzahl = 1200 U/min
IndexDist = 4096	'Setze relative Strecke auf 4096 Schritte
InPosLimit = 100	'Zielpositionsfenster = +/-100 Schritte
Enable = 1	'Aktiviere Antrieb softwaremäßig
NOTENABLED:	
While Enable = 0	'Solange der Aktivierungsschalter offen ist
BDOut6 = 1	'Schalte Ausgang 6 ein,
Pause(1)	'warte 1 Sekunde
BDOut6 = 0	'und schalte wieder aus (blinken)
Pause(1)	
Wend	'Bis Aktivierungsschalter geschlossen
MOVE:	
While Inp7 = 0: Wend	'Warte, bis Inp7 High
When Inp7 = 0, GoIncr	'Starte Bewegung, sobald Inp7 Low
While InPosition <>1: Wend	'Warte, bis Bewegung komplett
Goto MOVE	'Springe zum Label

Programmierbefehle

Zusätzlich zu den im SCE900 Grundgerät vorhandenen Parametern (z.B. für die Konfiguration der Regelkreise) stehen unter ServoBasicPlus™ die folgenden Variablen und Kommandos zur Verfügung:

AbortMotion	Gearing	Pause()
Abs	GetMotor\$()	Position
AccelRate	GoAbs	PosModulo
Alias	GoHome	PosPoalarity
AnalogIn	GoIncr	Print
AnalogOut1	Goto	Ratio
AnalogOut2	GoVel	Reg1HiEncPos
And	Hex\$()	Reg1HiFlag
Asc()	If...Then...Else	Reg1HiPosition
Atan()	\$Include	Reg1LoEncPos
Autostart	IndexDist	Reg1LoFlag
AxisAddr	Inkey\$	Reg1LoPosition
Band	Inp0-Inp20	RegControl
Baudrate	InPosition	Restart
BDInp1-BDInp6	InPosLimit	Right\$()
BDInputs	Input	Rtrim\$()
BDOut1-BDOut6	Inputs	RunSpeed
BDOutputs	Instr()	ScurveTime
Beep	Int()	Select Case
Bnot	Interrupt...End Interrupt	SendLANInterrupt() []
Bor	Intr {source}	Sgn()
Brake	LANFlt()	Sin()
Bxor	LANInt()	Space\$()
Call	LANInterrupt[]	Sqr()
CcwInh	LANIntrArg	Static
Ccwot	LANIntrArg	Status
Chr\$()	LANIntrSource	Stop
Cint()	Lcase\$()	Str\$()
Cls	Left\$()	String\$()
ConfigPLS()	Len()	Sub...End Sub
Const	Log()	Swap
Cos()	Log10()	Tan()
CountsPerRev	Ltrim\$()	TargetPos
CwInh	Main	Time
Cwot	Mid\$()	Trim\$()
DecelRate	Mod	Ucase\$()
Dim	ModelExt	UpdMove
Dir	Moving	Val()
EnablePLS0-EnablePLS7	Oct\$()	When
End	On Error Goto	WhenEncPos
Exit	Or	WhenPosCommand
Exp()	Out0-Out20	WhenPosition
Fix()	Outputs	WhenResPos
For...Next	\$PacLANAddr	WhenTime
Function	Params...End Params	While...Wend