

**SIEMENS**

# **Minicomputer R10, R20, R30**

**Systembeschreibung**

**Siemens Systeme 300**



<b>Zentraleinheiten</b>	2 bis 9
Aufbau	3
Zentralprozessor mit integriertem Ein/Ausgabeprozessor	3
Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessor	6
Gleitpunktprozessor	7
Zentralspeicher	7
Betriebs-, Test- bzw. Wartungsfeld	8
Stromversorgungseinheiten	8
Zusatz zur Datenpufferung	8
Unterbrechungsfreie Stromversorgung	9
<b>Standardperipherie</b>	10 bis 19
Multiplexersteuerung	11
Programmierte Mehrfachanschaltung	11
EA-Anschlußstellenumschalter	11
Ein/Ausgabeeinheiten	12 bis 16
Periphere Speichereinheiten	16 bis 18
Datenübertragungseinheiten	18 bis 19
<b>Prozeßperipherie</b>	20 bis 26
Ein/Ausgabesteuerungen	21
Signalformer	22 bis 26
<b>Aufbaueinrichtungen</b>	27
<b>Systemsoftware</b>	29
<b>Grundprogramme</b>	30 bis 35
Struktur und Generierung	31
Programmorganisation	32
Ein/Ausgabesystem	33
Datenorganisation	34
Sicherungsfunktionen	34 bis 35
Lader, Standardbedienprogramm	35
<b>Übersetzungsprogramme</b>	36 bis 43
Assembler und Assemblersprache	37 bis 38
ASS 300	
Makroübersetzer und Makrosprache	39
MAS 300	
Prozeß-FORTRAN-300-Compiler	40
ANS-COBOL-300-Compiler	41
PEARL-300-Compiler	42
Binder	43
<b>Dienstprogramme</b>	43 bis 45
Testhilfen	44
Betriebshilfen	45
<b>Konfigurator</b>	letzte Umschlagseite (bitte ausklappen)

# Hardware

Zusammen mit dem Spitzenmodell, dem Multiprozessorsystem 340-R40, kurz R40 genannt, bieten die Systeme R10, R20 und R30 ausgeprägte funktionelle Gemeinsamkeiten. Diese ermöglichen es, aufbauend auf einer einheitlichen Grundsoftware, eine kompatible Anwendungssoftware bereitzustellen.

sind autarke Systeme ebenso möglich wie Satellitensysteme. Komplexe Automatisierungsaufgaben können im Rechnernetz innerhalb der Siemens Systeme 300 oder mit Kopplungen zu Fremdsystemen gelöst werden.

## Die Minicomputer

- 330-R10
- 330-R20
- 330-R30

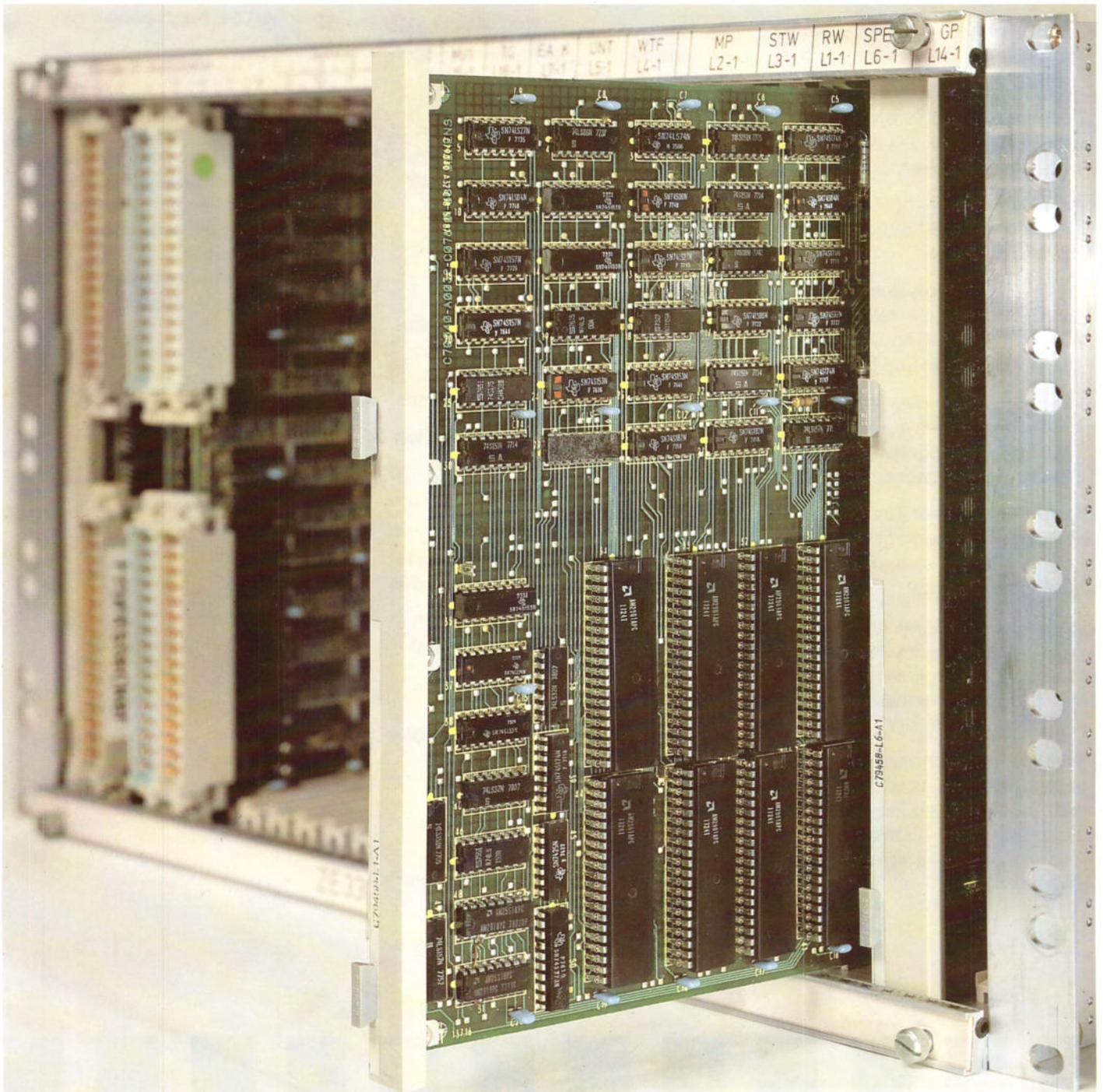
im folgenden kurz R10, R20 und R30 genannt, erweitern die Siemens Systeme 300 um eine Modellreihe, die sich auf bewährte Systemfunktionen abstützt, jedoch durch fortschrittliche, innovative Technik besticht.

Die Leistungsabstufung der Zentraleinheiten beschränkt sich auf rein quantitative Eigenschaften wie Befehlsausführungszeiten oder Zentralspeicherausbau. Das gemeinsame Peripheriespektrum bietet eine große Auswahl an Einheiten unterschiedlicher Leistung.

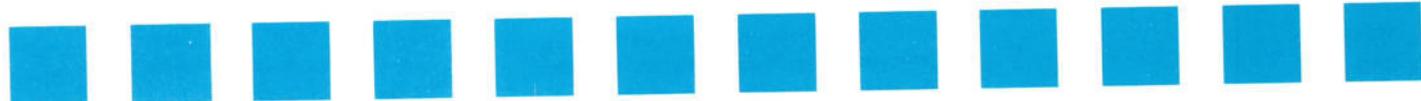
Mit den Systemen R10, R20 und R30 wird ein weiterer Einsatzbereich erschlossen, der z. B. vom intelligenten Terminal im Büro bis zum Prozeßrechner in der Fertigung reicht. Schon bei kleinen Konfigurationen

Die Minicomputer R10, R20 und R30 bestehen aus:

- den kompatiblen Zentraleinheiten R10, R20, R30,
- der Standardperipherie mit Ein/Ausgabe-Einheiten, peripheren Speicher- sowie Datenübertragungseinheiten,
- der Prozeßperipherie für zentralen oder dezentralen Anschluß und
- den einheitlichen Aufbau-einrichtungen.



# Zentraleinheiten



Die Zentraleinheiten R10, R20 und R30 sind frei programmierbare 16-Bit-Digitalrechner und weisen aufgrund ihrer funktionell identischen Grundstruktur folgende gemeinsame Merkmale auf:

- 16 Bit Parallelverarbeitung
- 16 universelle Mehrzweckregister für die Programmierung
- gleicher, umfangreicher und leistungsfähiger Befehlssatz mit Bit-, Byte-, Wort-, 2- und 4-Wort- sowie Feldbefehlen
- Arithmetik bis Multiplikation und Division für 16-Bit Betrags- und Festpunktzahlen
- wahlweise Arithmetikerweiterung für 32-Bit Festpunktzahlen sowie 32- und 64-Bit Gleitpunktzahlen bis Multiplikation und Division
- gleiches universelles Unterbrechungssystem mit 16 Prioritätszuständen in jeweils 2 Modi (Normal- und Sondermodus)
- reaktionsschneller Zustandswechsel mit automatischem Retten und Laden aller programm-spezifischen Register
- gleiches, modulares und leistungsstarkes Ein/Ausgabe-System mit integriertem Ein/Ausgabe-Prozessor im Grundausbau (IEAP)
- wahlweise Erweiterung des Ein/Ausgabe-Systems um autonome Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessoren für höchste Transfergeschwindigkeiten (SEAP)

- gleiche, asynchrone Schnittstelle zur Peripherie (Ein/Ausgabe-Anschlußstelle der Siemens Systeme 300)

- gleiche, asynchrone Schnittstelle zum Zentralspeicher mit Paritätskontrolle

Die wesentlichen technischen Unterschiede der drei Zentraleinheiten sind quantitativer Art und zeigen sich in differenzierten Befehlsausführungszeiten, unterschiedlichen Transfergeschwindigkeiten für Ein- und Ausgabe, der Zentralspeicher-ausbaumöglichkeit und den Anschlußmöglichkeiten für Peripherie.

Die Zentraleinheiten R10, R20 und R30 umfassen jeweils folgende Funktionseinheiten, die modular in Baugruppenträgern des Siemens Einbausystems 902 aufgebaut sind:

- **Zentralprozessor einschließlich integriertem Ein/Ausgabe-Prozessor** mit den Funktionen des Zentralprozessors, bestehend aus Rechenwerk, Steuerwerk und Unterbrechungssystem, sowie der Grundstufe des Ein/Ausgabe-Systems.
- **Zentralspeicher** mit der Zentralspeichersteuerung und den Zentralspeichermoduln
- **Betriebs-, Test- bzw. Wartungsfeld** für Bedien-, Test- oder Wartungsfunktionen
- **Stromversorgungseinheiten** je nach Ausbau
- wahlweise **Gleitpunktprozessor** für eine Arithmetikerweiterung bis 64-Bit-Gleitpunktzahlen

- wahlweise **Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessoren** zur Leistungssteigerung des Ein/Ausgabe-Systems

- wahlweise **Stromversorgungszusatz** für Datenpufferung des Zentralspeichers (Halbleiterspeicher) bei Netzspannungsausfall.

Die Baugruppenträger können entweder

- direkt in Geräte oder Systeme eingebaut werden (integriert), oder die Zentraleinheiten stehen funktionsfertig aufgebaut als
- Schrankmodelle, bzw.
- Bildschirmarbeitsplätze SICOMP zur Verfügung.

Zentraleinheit R10	Zentraleinheit R20	Zentraleinheit R30
--------------------	--------------------	--------------------

**Aufbau**

<p>19-Zoll-Baugruppenträger · Hauptabmessungen und Steckverbinder nach DIN und IEC · modular · kompakt · schnelle, hochintegrierte Schaltungstechnik</p> <p>19-Zoll-Baugruppenträger des Siemens Einbausystems 902; Hauptabmessungen nach DIN 41 494, Blatt 1 (bzw. IEC 297); Steckverbindungen nach DIN 41 612, Blatt 3; Flachbaugruppenabmessungen 233,4 mm × 160 mm.</p> <p>Modulares Konzept mit erweiterbaren Grundversionen und angepaßten Stromversorgungseinheiten.</p>		
<p>Sehr kompakter Aufbau in einem doppelzeiligen Baugruppenträger mit integrierter Stromversorgung bzw. Peripheriespeicher- oder Signalformersteuerung und zusätzlichem einzeiligen Baugruppenträger für die Stromversorgung.</p>	<p>Kompakter Aufbau in einem doppelzeiligen Baugruppenträger; zusätzlich ein einzeiliger Baugruppenträger für die Stromversorgung.</p>	<p>Aufbau in einem bzw. zwei doppelzeiligen Baugruppenträgern sowie zusätzlichem einzeiligen Baugruppenträger für die Stromversorgung.</p>
<p>Einsatz hochintegrierter Halbleiterbauelemente: bipolare, kaskadierbare Mikroprozessoren, schnelle Festwertspeicher (PROM) und dynamische Schreib-Lese-Speicher (RAM); Schaltungstechniken: TTL, Low-Power-Schottky-TTL, NMOS in SSI, MSI und LSI.</p>		

**Zentralprozessor mit integriertem Ein/Ausgabe-Prozessor**

<p>Registermaschine · 16 Mehrzweckregister · 16-Bit-Parallelverarbeitung · mikroprogrammiert · Matrixbefehlsliste · Multiplikation/Division Standard · kurze Befehlsausführungszeiten · reaktionsschnelles Unterbrechungssystem · 16 Prioritätszustände · Normal- und Sondermodus · mikroprogrammiertes Ein/Ausgabesystem · spezielle Ein/Ausgabe-Prozessorbefehle · Datenkettung · universelle Ein/Ausgabe-Anschlußstelle · direkter Zentral-speicherzugriff · Paritykontrolle · automatischer Wiederanlauf</p>		
<p>reelles Adressivolumen von 64 K Wörtern · Schreibschutz</p>	<p>reelles Adressivolumen von 64 K Wörtern · Schreibschutz</p>	<p>virtuelles Adressivolumen von 2 × 64 K Wörtern je Programm · reelles Adressivolumen von 256 K Wörtern · Übersetzungstafeln zur Adressenumsetzung · komfortabler Schreibschutz · schneller Pufferspeicher zur Adressenübersetzung</p>
<p>Registermaschinen mit 16 universellen Mehrzweckregistern zur Programmierung, sowie zusätzliche Spezial- und Hilfsregister für organisatorische Funktionen.</p>		
<p>Je ein Registersatz pro Zustand bzw. Programm im Zentralspeicher (Parametertafeln).</p>	<p>Ein schneller Registersatz zentral im Zentralprozessor; Registerdepots im Zentralspeicher (Parametertafeln)</p>	<p>Ein schneller Registersatz zentral im Zentralprozessor; Registerdepots im Zentralspeicher (Parametertafeln)</p>
<p>Parallelverarbeitung wortweise (1 Wort = 16 Bits).</p>		

Zentraleinheit R10	Zentraleinheit R20	Zentraleinheit R30																											
<p>Zentrales, mikroprogrammiertes Steuerwerk für Befehle, organisatorische Abläufe des Zentralprozessors und des Ein-Ausgabe-Systems (integrierter Ein-Ausgabe-Prozessor). Implementierung des Rechenwerks unter Verwendung hochintegrierter, bipolarer Mikroprozessorbaulemente für arithmetische und boolesche Operationen und Speicherung von max. 16 Operanden.</p> <p>Befehlsformat 16, 32 und 48 Bits. Matrixbefehlsliste, bestehend aus 80 Grundbefehlen in mehreren Formaten (Adressenmodifikationen); insgesamt 234 Befehle. Befehle für Bit-, Byte-, Wort-, 2-Wort-, 4-Wort- und Feld-Bearbeitung; Arithmetik bis Multiplikation/Division für 16-Bit-Operanden (Ergebnis 32 Bits).</p>																													
<p>Operationszeiten (abhängig vom Befehlsformat) in <math>\mu\text{s}</math>:</p> <p>– Befehle im Allgemeinen (Registeradressierung = CR-, RR-Format/Basis-Adressierung = RAX-Format)</p> <table border="1"> <tr> <td>2,9/4,2</td> <td>0,9/2,3</td> <td>0,9/2,3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Festpunkt Multiplikation/Division (Registeradressierung = RR-Format)</td> </tr> <tr> <td>10,0/16,6</td> <td>4,5/5,2</td> <td>4,5/5,2</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Sprungbefehle von/bis</td> </tr> <tr> <td>1,4/3,3</td> <td>0,9/2,3</td> <td>0,9/2,3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Schiebebefehle</td> </tr> <tr> <td>6,5 + (Schiebezahl x 0,3)</td> <td>1,5 ... 1,7 + (Schiebezahl x 0,2)</td> <td>1,5 ... 1,7 + (Schiebezahl x 0,2)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Ein-Ausgabe-Befehle</td> </tr> <tr> <td>6,5 ... 9,5 + Quittungszeit</td> <td>2,4 ... 3,3 + Quittungszeit</td> <td>2,4 ... 3,3 + Quittungszeit</td> </tr> </table>			2,9/4,2	0,9/2,3	0,9/2,3	Festpunkt Multiplikation/Division (Registeradressierung = RR-Format)			10,0/16,6	4,5/5,2	4,5/5,2	Sprungbefehle von/bis			1,4/3,3	0,9/2,3	0,9/2,3	Schiebebefehle			6,5 + (Schiebezahl x 0,3)	1,5 ... 1,7 + (Schiebezahl x 0,2)	1,5 ... 1,7 + (Schiebezahl x 0,2)	Ein-Ausgabe-Befehle			6,5 ... 9,5 + Quittungszeit	2,4 ... 3,3 + Quittungszeit	2,4 ... 3,3 + Quittungszeit
2,9/4,2	0,9/2,3	0,9/2,3																											
Festpunkt Multiplikation/Division (Registeradressierung = RR-Format)																													
10,0/16,6	4,5/5,2	4,5/5,2																											
Sprungbefehle von/bis																													
1,4/3,3	0,9/2,3	0,9/2,3																											
Schiebebefehle																													
6,5 + (Schiebezahl x 0,3)	1,5 ... 1,7 + (Schiebezahl x 0,2)	1,5 ... 1,7 + (Schiebezahl x 0,2)																											
Ein-Ausgabe-Befehle																													
6,5 ... 9,5 + Quittungszeit	2,4 ... 3,3 + Quittungszeit	2,4 ... 3,3 + Quittungszeit																											
<p>Universelles Unterbrechungssystem mit 16 Prioritätszuständen und jeweils 2 Modi (Normal- und Sondermodus) für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fehlerbehandlung im höchstpriorären Zustand</li> <li>– Behandlung von Programmlaufbesonderheiten im Sondermodus bei gleicher Priorität</li> <li>– Schnellreaktion und Hardware-Multiprogrammbetrieb</li> <li>– Software-Multiprogrammbetrieb im Zustand niedrigster Priorität unter Echtzeitbedingungen.</li> </ul> <p>Ein zusätzlicher Prioritätszustand für Ablauf- und Testhilfeprogramme.</p>																													
<p>Automatischer, reaktionsschneller Zustands- bzw. Moduswechsel mit Retten und Laden aller zustands- bzw. programmspezifischen Register mit einer kürzesten Reaktionszeit bis zum Start des Reaktionsprogramms von:</p> <table border="1"> <tr> <td>13,5 <math>\mu\text{s}</math></td> <td>19,3 <math>\mu\text{s}</math></td> <td>19,3 <math>\mu\text{s}</math></td> </tr> </table>			13,5 $\mu\text{s}$	19,3 $\mu\text{s}$	19,3 $\mu\text{s}$																								
13,5 $\mu\text{s}$	19,3 $\mu\text{s}$	19,3 $\mu\text{s}$																											

Zentraleinheit R10	Zentraleinheit R20	Zentraleinheit R30									
<p>Integrierter Ein/Ausgabe-Prozessor durch aufwandsarme Implementierung der Ein/Ausgabe-Prozessor-Funktionen im Mikroprogramm des zentralen Steuerwerks. Ein eigener Registersatz zentral für alle Ein/Ausgabe-Anschlußstellen zur Aufnahme des Ein/Ausgabe-Prozessorbefehls zum aktuellen Transfer. Depots für anschlussstellenspezifische Ein/Ausgabe-Prozessorbefehle im Zentralspeicher.</p> <p>Sieben Ein/Ausgabe-Prozessorbefehle für die Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wortblock ein</li> <li>• Wortblock aus</li> <li>• Byteblock ein</li> <li>• Byteblock aus</li> <li>• Einzählen</li> <li>• Auszählen</li> <li>• Substitution (für Multiplexbetrieb) und Stop.</li> </ul> <p>Leistungsfähige Möglichkeiten den Ablauf der Ein/Ausgabe-Prozessorbefehle zu modifizieren, z. B. die Kettung verschiedener, beliebig verteilter Zentralspeicherbereiche oder Transferblöcke mit gleicher oder auch unterschiedlicher Transferrichtung ohne Beteiligung des Betriebssystems (Datenkettung).</p>											
<p>Transfargeschwindigkeit bis max. 400 k Wörter/s</p>											
<p>Universelle Ein/Ausgabe-Anschlußstelle für wort- und byteweisen Selektorbetrieb, sowie byteweisen Multiplexbetrieb bei Verwendung nachgeschalteter Steuerungen (z. B. Multiplexersteuerung 3902). Signalsymmetrische, zeitentkoppelte Schnittstelle mit konsequentem Quittungsprinzip und getrennten Signalkreisen für Ein- und Ausgabe.</p> <table border="1" data-bbox="129 1424 1541 1585" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>6 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p> </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>12 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p> </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>12 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> <p>zum Anschluß der Standard- und Prozeßperipherie.</p> </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"> <p>(Signalformer direkt steckbar)</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>(Signalformer direkt steckbar)</p> </td> </tr> </table>			<p>6 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>12 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>12 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>zum Anschluß der Standard- und Prozeßperipherie.</p>				<p>(Signalformer direkt steckbar)</p>	<p>(Signalformer direkt steckbar)</p>
<p>6 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>12 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>12 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>									
<p>zum Anschluß der Standard- und Prozeßperipherie.</p>											
	<p>(Signalformer direkt steckbar)</p>	<p>(Signalformer direkt steckbar)</p>									
<p>Direkter Zentralspeicherzugriff möglich an:</p> <table border="1" data-bbox="129 1648 1541 1697" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <p>2 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p> </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <p>4 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p> </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> <p>4 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p> </td> </tr> </table>			<p>2 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>4 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>4 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>						
<p>2 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>4 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>	<p>4 Ein/Ausgabe-Anschlußstellen</p>									
<p>Asynchrone Zentralspeicherschnittstelle mit Paritätskontrolle (Byteparität) Standardmäßig automatischer Wiederanlauf bei Spannungswiederkehr.</p>											
<p>Reelles Adressivolumen von 64 K Wörtern (1 K = 1024).</p>	<p>Reelles Adressivolumen von 64 K Wörtern.</p>	<p>Reelles Adressivolumen von 256 K Wörtern. Virtuelles Adressivolumen je Programm jeweils 64 K Wörter in zwei Adreßräumen = 128 K Wörter. Registerweise Umschaltung zwischen den zwei Adreßräumen; Aufteilung der Adreßräume in Seiten zu 1 K Wörtern, seitenweise Adressenübersetzung mittels programmspezifischer Übersetzungstabellen, schnelle Adressenübersetzung mit Assoziativspeicher.</p>									

Zentraleinheit R10	Zentraleinheit R20	Zentraleinheit R30
Programmspezifisch einstellbarer Hardware-Bereichsschutz (Raster 1 K Wörter) für den Zentralspeicher.	Programmspezifisch einstellbarer Hardware-Bereichsschutz (Raster 1 K Wörter) für den Zentralspeicher.	Seitenweiser (1 K Wörter), programmspezifisch einstellbarer Hardware-Bereichsschutz für den Zentralspeicher.

## Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessor

wahlweise Erweiterung des Ein/Ausgabe-Systems für höchste Transfargeschwindigkeit · kompatibel zum integrierten Ein/Ausgabe-Prozessor · minimale Belastung des Zentralprozessors · Anschluß von jeweils einer peripheren Einheit · wort- und byteweiser Selektorbetrieb · autonomer Prozessor · mikroprogrammiert.

max. 2 Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessoren anschließbar

max. 4 Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessoren anschließbar

max. 4 Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessoren anschließbar

Erweiterung des integrierten Ein/Ausgabe-Prozessors um Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessoren für höchste Transfargeschwindigkeit

max. Einzeldatenrate:

700 k Wörter/s

1.000 k Wörter/s

1.000 k Wörter/s

max. Summendatenrate:

1.400 k Wörter/s

1.600 k Wörter/s

1.600 k Wörter/s

Softwarekompatible Erweiterung des Ein/Ausgabe-Systems

Minimale Zentralprozessorbeltung durch autonomen mikroprogrammierten Prozessor mit eigenem Registersatz für den aktuellen Ein/Ausgabe-Prozessorbefehl und direktem Zentralspeicherzugriff.

Anschluß einer schnellen peripheren Einheit (z. B. Plattenspeichereinheit 3949 mit bis zu 4 Laufwerken) je Selektor-Ein/Ausgabe-Prozessor

Wort- und byteweiser Selektorbetrieb mit den Ein/Ausgabe-Prozessorbefehlen:

- Wortblock ein
- Wortblock aus
- Byteblock ein
- Byteblock aus.

Ausführung der Befehlsmodifikationen und der Initiierung sowie Terminierung durch den integrierten Ein/Ausgabe-Prozessor.

Steckerkompatible Ausführung wie EA-Anpassung.

<b>Zentraleinheit R10</b>	<b>Zentraleinheit R20</b>	<b>Zentraleinheit R30</b>
---------------------------	---------------------------	---------------------------

### Gleitpunktprozessor

<p>wahlweise einsetzbar · 32-Bit-Festpunktarithmetik · 32-Bit-Gleitpunktarithmetik · 64-Bit-Gleitpunktarithmetik · 32-Bit-Rechenwerk · mikroprogrammiert</p> <p>Erweiterung des Befehlsvorrates um 32-Bit-Fest- und Gleitpunktarithmetik sowie 64-Bit-Gleitpunktarithmetik bis Multiplikation und Division.</p> <p>Insgesamt 85 Befehle.</p> <p>Operationszeiten (Multiplikation/Division, RR-Format)</p> <p>32-Bit-Festpunkt 12/12 µs  32-Bit-Gleitpunkt 10/ 9 µs  64-Bit-Gleitpunkt 43/43 µs</p> <p>Mikroprogrammiertes Rechenwerk mit 32-Bit-Parallelverarbeitung.</p>
---

### Zentralspeicher

<p>Halbleiterspeicher · hohe Speicherkapazität auf kleinstem Raum · Zykluszeit 450 ns · geringe Verlustleistung · Möglichkeit der Datenpufferung bei Spannungsausfall · Paritätsbit je Byte</p> <p>Zentralspeicherausbau</p>		
bis 64 K Wörter	bis 64 K Wörter	bis 256 K Wörter (1-Bit-Fehlerkorrektur)
<p>Halbleiterspeicher, bestehend aus Zentralspeichersteuerung und Zentralspeichermoduln</p> <p>Wahlweise Speichermoduln mit 16 K Wörtern oder 32 K Wörtern bzw. 64 K Wörtern und 128 K Wörtern bei gleichem Platzbedarf; Verwendung von 4 K-Bit- bzw. 16 K-Bit-Bauelementen dynamischer Schreib-Lese-Speicher (RAM)</p> <p>Zugriffszeit 300 ns  Zykluszeit 450 ns</p> <p>Kleine Verlustleistung im Betrieb, z. B. nur 26 W für 64 K Wörter und &lt; 40 W bis 128 K Wörtern.</p>		
<p>Vorbereitet zum Anschluß einer Puffereinrichtung zur Datenerhaltung im Zentralspeicher bei Netzspannungsausfall (Datenpufferung); reduzierte Verlustleistung des Zentralspeichers bei Datenpufferung, z. B. &lt; 12 W bei 64 K Wörtern und &lt; 22 W bei 128 K Wörtern.</p> <p>Zentralspeicherwort... 18 Bits = 16 Bits Information + 2 Bits Parity (1 Paritätsbit je Byte)</p>		

## Zentraleinheit R10

## Zentraleinheit R20

## Zentraleinheit R30

### Betriebs-, Test- bzw. Wartungsfeld

Nach Leistung und Komfort gestaffeltes Angebot

virtuelle Konsole im Grundausbau ·  
wahlweise Wartungsfeld

virtuelle Konsole im Grundausbau ·  
Betriebsfeld · wahlweise Testfeld-  
zusatz · wahlweise Wartungsfeld

virtuelle Konsole im Grundausbau ·  
Betriebsfeld · wahlweise Wartungsfeld

virtuelle Konsole: Fundamentale Hardware-Betriebs- und Test-  
funktionen über ein Bediengerät an Ein/Ausgabe-Anschlußstelle 1

Betriebsfeld für fundamentale Hard-  
ware-Bedienfunktionen;  
als Erweiterung Testfeldzusatz für  
einfache Hardwaretestfunktionen

Betriebsfeld für fundamentale Hard-  
ware-Bedienfunktionen

Wahlweise einheitliches, jeweils auf die Funktionen der betref-  
fenden Zentraleinheiten abgestimmtes, komfortables Wartungs-  
feld für Hardwaretest- und Fehlersuche.

### Stromversorgungseinheiten

Taktregelung · hoher Wirkungsgrad · Modulbauweise · Anschluß an  
220 V Wechselspannung, 50/60 Hz

Kompakter Aufbau und hoher Wirkungsgrad durch Verwendung  
moderner Schaltnetzteile.

Moduln abgestufter Leistung kombiniert zu kompletten Strom-  
versorgungseinheiten bestehend aus:

- Netzanschlußteil mit Schutzschalter
- Stromversorgungsmoduln
- Überwachungsbaugruppe

Anschluß an 220 V Wechselspannung,  
zulässige Spannungstoleranz statisch + 10%, -15%; dynamisch  
+ 100% für max. 2 ms und + 25%, -100% für max. 5 ms.

Netzfrequenz 50/60 Hz ± 3 Hz

Funkentstörung nach VDE

Ausgangsseitige Überspannungs- und Überstromüberwachung.

### Stromversorgungszusatz zur Datenpufferung

wahlweise automatische Datenpufferung · Pufferzeit 2 Stunden ·  
Ladeeinrichtung

Einrichtung zur Datenerhaltung im Zentralspeicher bei  
Netzspannungsausfall wahlweise als Zusatz zur Stromversorgung mit  
automatischem und unterbrechungsfreiem Zuschalten.

Pufferzeit je nach Zentralspeicherausbau und Ladezustand der  
Batterien; mindestens 2 Stunden bei aufgeladenen Batterien.

Automatisches Wiederaufladen der Batterien bei Spannungswiederkehr.

# Unterbrechungsfreie Stromversorgung 3151

**Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle – Ausgleich unzulässiger Spannungs- und Frequenzschwankungen – hohe Ausgangsleistung – Batteriepufferung mit wartungsfreien Batterien.**

Die unterbrechungsfreie Stromversorgung arbeitet nach dem Prinzip des Bereitschaftsparallelbetriebes. Normalbetrieb: Erzeugung eines Gleichstromes aus dem Drehstromnetz, Umwandlung des Gleichstromes über einen statischen Wechselrichter in Einphasenwechselstrom, Laden der Batterie mit Ladeerhaltungsstrom. Netzstörung: Gleichstromversorgung durch die Batterien.

Netzwiederkehr: wie Normalbetrieb, zusätzliche Aufladung der Batterien, bei erfolgter Vollladung Umschalten auf Ladeerhaltungsstrom.

Pufferzeit 8 Minuten bei Vollast.

Führung der Frequenz der Ausgangsspannung selbständig oder durch Netzfrequenz (nur innerhalb einer Toleranz von  $\pm 1\%$ , sonst automatisches Umschalten auf Selbstführung).

Gasdichte, wartungsfreie Batterien.

## **Eingangsgrößen:**

Nennspannung 380/220 V, 3phasig  
stat. Spannungstoleranz  $\pm 20\%$   
dyn. Spannungstoleranz + 100 % für 2 ms  
+ 25 % für 5 ms  
Frequenz 50/60 Hz  
Frequenztoleranz  $\pm 10\%$

## **Ausgangsgrößen:**

Nennspannung 220 V, 1phasig  
stat. Spannungstoleranz  $\pm 10\%$   
dyn. Spannungstoleranz  $\pm 10\%$   
Frequenz 50/60 Hz  
Frequenztoleranz  $\pm 10\%$   
Leistung 10 kVA

# Standardperipherie



Zur Standardperipherie zählen die byteweise arbeitenden Ein/Ausgabeeinheiten, die den Informationsaustausch zwischen Zentraleinheit und Bedienpersonal ermöglichen, die Multiplexersteuerung, die peripheren Speichereinheiten und die Datenübertragungseinheiten zur Kopplung von Rechnern mit Rechnern oder Peripherie.

Die Ein/Ausgabeeinheiten bestehen jeweils aus einer Anschaltung und dem Gerät. Die Eigenschaften des EA-Prozessors ermöglichen es, die Aufwendungen für die Anschaltungen klein zu halten. Diese Anschaltungen können entweder direkt im Rahmen des EA-Prozessors oder bei größerem Ausbau in der Multiplexersteuerung gesteckt werden. Durch die Multiplexersteuerung bzw. die programmierte Mehrfachausschaltung werden die Ein/Ausgabe-Anschlußstellen vervielfacht.

Bei Mehrrechnersystemen ermöglicht der EA-Anschlußstellenumschalter den Zugriff von mehreren Zentraleinheiten auf eine periphere Einheit. Die Steuerung des Zugriffs kann sowohl per Befehl als auch per Fernbedienung erfolgen.

Als periphere Speichereinheiten stehen Plattenspeichereinheiten, eine Festkopfspeichereinheit und Magnetbandeinheiten zur Verfügung.

Die Datenübertragungseinheiten gliedern sich in Rechner- und Peripheriekopplungseinheiten. Mit den verschiedenen Rechnerkopplungseinheiten ist es möglich, Zentraleinheiten über beliebige Entfernungen miteinander zu verbinden; dabei läßt sich, abhängig von der Entfernung, mit optimaler Übertragungsgeschwindigkeit arbeiten.

Die Peripheriekopplungseinheiten werden zum Anschluß von dezentral aufgestellter Standardperipherie an Zentraleinheiten verwendet. Es sind sowohl stern- als auch busförmige Verbindungen möglich.

Für die Kopplung der Siemens Systeme 300–16 Bit mit fremden Systemen (Rechnern und Peripherie) ist die Datenübertragungssteuerung konzipiert. Sie ermöglicht eine Datenübertragung im Fernbereich nach genormten Synchronprozeduren über Modem und Postleitungen.



## **Multiplexersteuerung 3902-B**

### **Erweiterung der Anschlußmöglichkeiten für Standardperipherie, sternförmige Struktur.**

Die Multiplexersteuerung vervielfacht die EA-Anschlußstellen der Zentraleinheit, wodurch sich die Anzahl der anschließbaren Einheiten der Standardperipherie auf max. 256 je EA-Anschlußstelle erhöhen läßt.

Doppelzeiliger Baugruppenträger des Siemens Einbausystems 902

- Steuerungsteil
- 16 Steckplätze, davon 6 doppelt breit zur Aufnahme von gerätespezifischen Anschaltungen für Geräte der Standardperipherie oder Datenübertragungseinheiten bzw. zum Anschluß weiterer Multiplexersteuerungen.

Sternförmige Struktur an der Anschaltungsschnittstelle

Zeichenweiser Multiplexbetrieb an der EA-Anschlußstelle mit einer Grenzdatenrate von 140000 Bytes/s

Blockweise simultaner Datenverkehr der Geräte

Prioritätsmäßige Bearbeitung der Datentransfer-Anforderungen der angeschlossenen Einheiten

Maximale Entfernung zwischen ZE und der ersten Multiplexersteuerung bis zu 150 m.

## **Programmierte Mehrfachanschaltung 3903**

### **Erweiterung der Anschlußmöglichkeiten für Standardperipherie mit serieller Schnittstelle, sternförmige Struktur.**

Die Programmierte Mehrfachanschaltung (PROME A) vervielfacht jeweils eine EA-Anschlußstelle der Zentraleinheit.

Bei Direktsteckung im Baugruppenträger der ZE können an die PROMEA max. 8 Einheiten mit serieller Schnittstelle (z. B. Blattschreiber-, Drucker- und Bildschirmeinheiten) angeschlossen werden. Bei Unterbringung der PROMEA in einem Verdrahtungseinsatz wird eine Anschlußmöglichkeit für max. 16 Einheiten geboten.

Sternförmige Struktur an der Anschaltungsschnittstelle

Softwarekompatibler Betrieb zur Multiplexersteuerung 3902-B

Maximale Entfernung bei 20 mA-Einfachstrom-Schnittstelle bis zu 1 km, bei V.24/V.28-Schnittstelle bis zu 32 m (mit MODEM beliebige Entfernungen überbrückbar).

## **Ein/Ausgabe- Anschlußstellen- umschalter 3143-B**

### **Flexible Steuerung für die Realisierung des Zugriffs von mehreren Zentraleinheiten auf eine periphere Einheit.**

Steuerung des Zugriffs auf die periphere Einheit durch Fernbedienung (z. B. Schalter oder Digitalausgabe-Einheit) oder durch Befehl (Aufruf an das Organisationsprogramm).

Anschluß aller Einheiten des Standard- und Prozeßperipheriespektrums der Siemens Systeme 300-16 Bit bis zu einer Entfernung von 150 m.

Der EA-U 3143-B kann direkt in Steuerungen der Standard- und Prozeßperipherie zum Betrieb in Doppelrechnersystemen gesteckt werden.

Für den Zugriff von max. 8 ZE auf eine periphere Einheit kann der EA-U in einen doppelzeiligen Baugruppenträger des Siemens-Einbausystems 902 eingebaut werden.

**Umfassendes Spektrum für jede Aufgabenstellung:**  
**Blattschreiber-Ein/Ausgabeeinheit 3914**  
**Druckereinheiten 3915, 3916, 3917**  
**Lochkarten-Eingabeeinheit 3931**  
**Lochkarten-Ausgabeeinheit 3936**  
**Zeichen-Bildschirmeinheiten 3972, 3974**  
**Erfassungseinheiten 3162, 3163**  
**Grafik-Bildschirmeinheiten 3976 und 3977.**

**Blattschreiber-Ein/Ausgabeeinheit 3914**

Komfortables Ein/Ausgabegerät mit elektronisch codierender Tastatur, wahlweise mit optischem Lochstreifenleser und Lochstreifenstanzer ausgerüstet

ausgeführt als Tischgerät  
für 24 h-Dauerbetrieb geeignet

Matrixdruckwerk  
Druckgeschwindigkeit max. 60 Zeichen/s

Arbeitsgeschwindigkeit der Anbaugeräte max. 30 Zeichen/s  
max. 80/132 Zeichen/Zeile

64/96 abdruckbare Zeichen  
7-Bit-Code nach ISO 646/DIN 66003  
Internationale Referenzversion

Ausgabe von Standardtext möglich  
Hervorhebung von Ausgaben der ZE durch Hoch-Kursivschrift

Serielle Datenübertragung zwischen Blattschreiber und Anschaltung über eine Hochpegel-Doppelstromschnittstelle bis zu 15 km mit max. 200 Baud oder über eine V.24-Schnittstelle (DiN 66 020) mit max. 600 Baud bis zu 32 m

Paritykontrolle auf der Übertragungstrecke

Verwendung von randgelochem Faltpapier nach DIN 9771 (Breite 209 bis 250 mm) mit max. 3 Durchschlägen

Formularvorschub  
Papierendeüberwachung.

**Druckereinheit 3915**

Mittelschnelles Protokolliergerät für größere Datenmengen

als Tischgerät ausgeführt

Matrixdruckwerk  
Druckgeschwindigkeit 200 Zeilen/min  
max. 132 Zeichen/Zeile  
64 abdruckbare Zeichen

7-Bit-Code nach ISO 646/DIN 66003  
Internationale Referenzversion

Ausgabe von Standardtext möglich

Serielle Übertragung zwischen Drucker und Anschaltung über eine V.24-Schnittstelle (DIN 66020) mit max. 9600 Baud bis zu 32 m

Paritykontrolle auf der Übertragungstrecke

Verwendung von randgelochem Faltpapier nach DIN 9771 (Breite 100 bis 370 mm) mit max. 6 Durchschlägen

Formularvorschub  
Papierendeüberwachung.

**Druckereinheit 3916**

Schnelles Protokolliergerät für große Datenmengen  
als Standgerät ausgeführt

Trommeldruckwerk  
Druckgeschwindigkeit 600 Zeilen/min  
max. 136 Zeichen/Zeile  
64 abdruckbare Zeichen

7-Bit-Code nach ISO 646/DIN 66003  
Internationale Referenzversion

Ausgabe von Standardtext möglich

Parallele Übertragung zwischen Drucker und Anschaltung bis zu 16 m

Verwendung von randgelochem Faltpapier nach DIN 9771 (Breite 100 bis 450 mm) mit max. 5 Durchschlägen

Formularvorschub  
Papierendeüberwachung.

**Druckereinheit 3917**

Preiswertes, zuverlässiges Protokolliergerät

als Tischgerät ausgeführt  
für 24 h-Dauerbetrieb geeignet

Matrixdruckwerk  
Druckgeschwindigkeit  
max. 60 Zeichen/s  
max. 80/132 Zeichen/Zeile

96 abdruckbare Zeichen  
7-Bit-Code nach ISO 646/DIN 66003  
Internationale Referenzversion

Ausgabe von Standardtext möglich

Serielle Datenübertragung zwischen Drucker und Anschaltung über eine V.24-Schnittstelle (DIN 66020) mit max. 600 Baud bis zu 32 m

Paritykontrolle auf der Übertragungstrecke

Verwendung von randgelochem Faltpapier nach DIN 9771 (Breite 209 bis 250 mm) mit max. 3 Durchschlägen

Formularvorschub  
Papierendeüberwachung.

### **Lochkarten-Eingabeeinheit 3931**

Leistungsfähiges Tischgerät zum fotoelektrischen Lesen von 80spaltigen Lochkarten mit pneumatischer Vereinzelung

Lesegeschwindigkeit 500 Karten/min

Hardwaremäßige Umcodierung des Lochkartencodes in den 7-Bit-Code nach ISO 646/DIN 66003 Internationale Referenzversion

Binäreingabe möglich

Parallele Übertragung zwischen Lochkartenleser und Anschaltung über eine Parallelschnittstelle bis zu 150 m

Datensicherung durch störsicheres Übertragungsverfahren zwischen Anschaltung und Gerät

Verwendung von Lochkarten nach DIN 66018 Bl. 1 u. 2

Überwachung des Lochkartentransports im Gerät

Eingabe- und Ablagemagazin für je 1000 Lochkarten.

### **Lochkarten-Ausgabereinheit 3936**

Komfortables Standgerät zur Lochkarten-Ausgabe im On-line-Betrieb oder als Handlocher mit beweglich angebrachter Tastatur und hohem Bedienkomfort im Off-line-Betrieb

Stanzgeschwindigkeit 35 Karten/min

Hardwaremäßige Umcodierung des 7-Bit-Codes nach ISO 646/DIN 66003, Internationale Referenzversion, in den Lochkartencode

Binärausgabe möglich

Parallele Übertragung zwischen Lochkartenstanzer und Anschaltung über eine Parallelschnittstelle bis zu 150 m

Datensicherung durch störsicheres Übertragungsverfahren zwischen Anschaltung und Gerät

Verwendung von Lochkarten nach DIN 66018 Bl. 1 u. 2

Überwachung des Lochkartentransports im Gerät

Eingabe- und Ablagemagazin für je 600 Lochkarten

Sonderablage für Programm- und Spezialdatenkarten

Stanzen, Bedrucken und Prüfen der Lochkarten

7-Segment-Anzeige für Spaltennummer

Eingabespeicher für Daten, dadurch einfache Korrekturmöglichkeit im Off-line-Betrieb.

### **Zeichen-Bildschirmeinheiten**

Ein-/Ausgabeeinheiten in drei Komfortstufen für den schnellen Dialog mit dem Rechner und zur geräuschlosen Erfassung großer Datenmengen.

Datensichtstationen im kompakten Gehäuse, bestehend aus Steuerung, Anzeigeeinrichtung, Stromversorgung und beistellbarer Tastatur

Für den Einbau in Tisch oder Schränke: Steuerung mit Stromversorgung im ES 902-Baugruppenträger

Bildschirmdiagonale 31 cm

Bildwiederholffrequenz 50 Hz (flimmerfrei)

Zeichendarstellung nach dem Fernsehrastrprinzip in einer 7 × 5-Punktematrix, jedes Zeichen blinkend setzbar

Codierung im 7-Bit-Code gemäß ISO 646 und DIN 66003, internationale Referenzversion

serielle Datenübertragung zwischen Steuerung und Anschaltung mit max. 9600 Baud = 960 Zeichen/s

Parity-Sicherung

Direktanschluß bis 1 km mit 20 mA-Einfachstrom-Schnittstelle  
Anschluß an Modem über V.24/V.28-Schnittstelle.

### **Zeichen-Bildschirmeinheit 3972-I**

Elektronischer Blattschreiber

Zeichenweiser Datenverkehr

1024 Zeichen/Bild (16 Zeilen × 64 Zeichen)

Variable Zeichengröße

2,9 mm × 5,0 mm bei 16 Zeilen × 64 Zeichen

in Höhe und/oder Breite verdoppelbar

64 darstellbare Zeichen.

### **Zeichen-Bildschirmeinheit 3972-II**

Zur Prozeßbedienung im On-line-Betrieb

geteilter Bildschirm mit Ein- und Ausgabebereich

Blockweiser Datenverkehr

1920 Zeichen/Bild (24 Zeilen × 80 Zeichen)

Variable Zeichengröße

2,5 mm × 4,5 mm bei 24 Zeilen × 80 Zeichen

in Höhe und/oder Breite verdoppelbar

64 darstellbare Zeichen

Anschluß für eine Kurztelegramm-Tastatur.

### **Zeichen-Bildschirmeinheit 3974**

Komfortable Datensichtstation

Einstellbare Betriebsarten:

seitenweise/rollierend

on-line/off-line

zeichenweise/blockweise

Nachrichten-Teilausgabe (NTA)

Tabulatorbetrieb

Ein/Ausfügen von Zeilen und Zeichen

Geschützte Bereiche halbhell oder invers dargestellt

Schreibmarke frei positionierbar

24 Zeilen mit je 80 oder 64 Zeichen

128 darstellbare Zeichen (Steuerzeichen, Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern, Sonderzeichen)

Kleinbuchstaben mit echten Unterlängen

95 Kurztelegramme eingebbar

separater Zehnerblock auf der Tastatur

Hardcopy-Drucker anschließbar, off-line und on-line betreibbar.

### **Erfassungseinheit 3162**

Kombination von Zeichen-Bildschirmeinheit 3974 und Floppy-disk-Einheit 3943

Steuerung, Anzeigeeinrichtung, Floppy-disk-Laufwerk und Stromversorgung in einem kompakten Tischgehäuse vereinigt

Anschluß der einzelnen Geräte an die Zentraleinheit über die jeweiligen Anschaltungen.

### **Erfassungseinheit 3163**

Konstruktive Ausführung und On-line-Betrieb wie Erfassungseinheit 3162

Zusätzlicher Off-line-Betrieb:

- Programmerstellung mit Hilfe der Sichtstation, Abspeichern der Programme auf Floppy-disk (lochkartenähnliche Organisation)
- Programmkorrektur mit Hilfe der Sichtstation mit Rückspeichern der korrigierten Programme auf Floppy-disk.

### **Grafik-Bildschirmeinheiten**

Modular erweiterbare Grafik-Sichtstationen als komfortable Schnittstelle Mensch-Maschine, durch die flexible Dialogstruktur an alle Einsatzfälle anzupassen, Farbe als weitere Dimension auf dem Bildschirm, Eingabe über verschiedene Geräte möglich, besonders für Echtzeitanwendungen geeignet

Aufbau der Steuerung in einem doppelzeiligen Baugruppenträger

Bildschirmdiagonale 51 cm und 67 cm bei Farbmonitor, 44 cm bei Schwarzweißmonitor

Bildwiederholfrequenz 50 Hz (flimmerfrei)

Zeichendarstellung nach dem Fernseh rasterprinzip in einer Punktmatrix  
Einfache Bildvervielfachung durch Parallelschalten von Monitoren (Daisy-chain)

8 Farben: schwarz, rot, grün, blau, gelb, violett, orange, weiß

Blinken und Schreibschutz für jedes Zeichen einstellbar

Codierung im 7-Bit-Code gemäß ISO 646 und DIN 66003, Internationale Referenzversion

Datenübertragung zwischen Steuerung und Anschaltung: seriell mit V.24/V.28 – Schnittstelle mit max. 9600 Baud, 8 Bit-Parallelschnittstelle mit max. 25 kBytes/s

max. Entfernungen:

Steuerung – Anschaltung

32 m, mit Modem beliebig,

Steuerung – Tastatur bis zu 1000 m,

Steuerung – Farbmonitor bis zu 160 m, mit Kabelentzerrer bis zu 500 m.

### **Grafik-Bildschirmeinheit 3976**

Grafik-Sichtstation zur Ein- und Ausgabe von alphanumerischen Texten und grafischen Darstellungen bestehend aus Steuerung im zweizeiligen SIVAREP-B-Rahmen, Industriemonitor und Tastatur mit Steuerknüppel

Freilaufende Ausgaben auf dem Bildschirm und Bildschirmreservierung möglich

Dialog über die Bildschirmgrafik durch Steuerknüppel und Kurztelegrammtasten

Unterstützung des Bildaufbaus durch Tabulator, senkrecht schreiben, Ein/Ausfügen von Zeichen, Zeilen und Spalten, umfangreiche Löschkfunktionen

Inverse Darstellung, Blinken, Schreibschutz

64 darstellbare Schriftzeichen, max. 126 Symbole nach Wunsch

2048 Zeichen/Symbole pro Bild

Zeichendarstellung in 7 × 5-Punktmatrix

Symboldarstellung in 9 × 7-Punktmatrix.

### **Grafik-Bildschirmeinheit 3977**

Grafik-Sichtstation zur Ein- und Ausgabe von alphanumerischen Texten, grafischen Darstellungen, punktweisen Kurven und digitalen Signalen, bestehend aus intelligenter Steuerung Ausgabe- und Eingabegeräten.

16-Bit-Minicomputer als Steuerungsprozessor für hohe Flexibilität und programmierbare Funktionen

Interaktives Arbeiten über folgende anschließbare Ein- und Ausgabegeräte

- bis zu 4 Monitore für je ein unabhängiges Bild
- Kurvenzusatz für 4 oder 7 Kurven
- Lichtgriffel
- bis zu 2 Bedientastaturen mit Steuerknüppel
- bis zu 2 technologische Tastaturen mit Meldelampen
- Hardcopy- und Floppy-disk-Anschluß

Farbmonitor mit In-line-Röhre (67 cm) oder hochauflösender Delta-Röhre (51 cm)

Symbol- und Hintergrundfarbe unabhängig

Bildwiederholungspeicher 16 Bit breit

Direkter Datenverkehr zwischen ZE und Bildwiederholungspeicher

256 Symbole und Schriftzeichen am Bildschirm konstruierbar und dynamisch ladbar

Anzahl der Zeichen/Symbole pro Bild einstellbar:  
2048 oder  
3840, umschaltbar auf 2560 oder 1920

Größe der Zeichen und Symbole in Höhe und Breite verdoppelbar

Punktematrizen für Zeichen/Symbolmatrizen je nach Anzahl der Zeichen/Symbole pro Bild

Bildschirmteilung in Melde-, Grafik- und Kommandoteil, einstellbar

Getrennte Schreibmarken für Ein- und Ausgabe

256 Punkte je Kurve, Amplitude in 256 Stufen auflösbar; Blinken und Farbwahl für jeden Kurvenpunkt einstellbar

Kurveninterpolator für geschlossene Kurvenzüge

Betriebsarten für die Kurven: horizontal/vertikal, zeit-/ortsabhängig, flächig unterlegt, invers, dunkel

Rolling-map in on-line-Betrieb

127 Codierungen von technologischer Tastatur eingebbar bzw. auszuwerten (z. B. als optische oder akustische Signale).

## **einheiten**

**Abgestuftes Gerätespektrum für alle Einsatzbereiche – Ausgereifte Laufwerke hoher Verfügbarkeit mit modernen technischen Leistungsmerkmalen – Modularer Aufbau – Entlastung des Betriebssystems durch hohen Steuerungskomfort – Fehlerkorrektur-einrichtungen – Transfer-optimierung – byteweise Adressierung.**

### **Floppy-Disk-Einheit 3943**

Preiswerter peripherer Datenspeicher mit seriellem und wahlfreiem Zugriff, bestehend aus einer Anschaltung und max. 4 Laufwerken.

Laufwerke im Tischgehäuse oder als Einschubmodul in Datenerfassungsplätzen oder Zentraleinheitsschränken.

Anschaltung steckbar in einen Doppelsteckplatz der Multiplexersteuerung oder in einer EA-Anschlußstelle.

Flexible Platte (Diskette) mit einer Datenoberfläche als Datenträger je Laufwerk.

Mittlere Zugriffszeit 326 ms.

Maximale Speicherkapazität (netto) 256 kBytes je Laufwerk.

Mittlere Datenrate 20 kBytes/s.

Sektoriertes Format (nach ECMA) mit 128 Bytes/Sektor.

Adressierung durch Angabe der Laufwerks-, Spur- und Sektoradresse.

Zugriff zu logischen Sätzen beliebiger Länge durch automatische Sektor- und Spurfortschaltung.

Datenpuffer von 256 Bytes zur Entkopplung der Zeitbedingungen zwischen der Zentraleinheit und den Floppy-disk-Laufwerken sowie zum byteweisen Zugriff innerhalb eines Sektors.

### **Festkopfspeichereinheit 3945**

Einheit bestehend aus einer Steuerung im doppelzeiligen Baugruppenträger und max. 4 Laufwerken für den Schrankeinbau.

Anschluß der Steuerung über eine EA-Anpassung an eine EA-Anschlußstelle.

Trommel im hermetisch abgeschlossenen, mit Stickstoff gefüllten Gehäuse.

Mittlere Zugriffszeit 10,5 ms

Maximale Speicherkapazität (netto) 1 bis 4 MBytes je Laufwerk.

Mittlere Datenrate 396 kBytes/s.

Festsektoriertes Format mit 512 Bytes/Sektor.

Adressierung durch Angabe einer Geräte- und einer Byteadresse.

Zugriff zu logischen Sätzen beliebiger Länge durch automatische Sektor- und Spurfortschaltung.

Datenpuffer von 512 Bytes zur Entkopplung der Zeitbedingungen zwischen der Zentraleinheit und den Festkopfspeicherlaufwerken sowie zum byteweisen Zugriff innerhalb eines Sektors.

### **Plattenspeichereinheit 3941**

Einheit bestehend aus einer Steuerung im doppelzeiligen Baugruppenträger und max. 4 Laufwerken, die als Standgeräte ausgeführt sind.

Anschluß der Steuerung über eine EA-Anpassung an eine EA-Anschlußstelle.

Eine Wechsellassette und eine Festplatte je Laufwerk.

Mittlere Zugriffszeit 47,5 ms.

Maximale Speicherkapazität (netto) 2 × 5 MBytes je Laufwerk.

Mittlere Datenrate 246 kBytes/s.

Festsektoriertes Format mit 512 Bytes/Sektor.

Adressierung durch Angabe einer Geräte- und einer Byteadresse.

Zugriff zu logischen Sätzen beliebiger Länge durch automatische Sektor- und Zylinderfortschaltung.

Datenpuffer von 512 Bytes zur Entkopplung der Zeitbedingungen zwischen der Zentraleinheit und den Plattenspeicherlaufwerken sowie zum byteweisen Zugriff innerhalb eines Sektors.

### **Plattenspeichereinheit 3942**

Einheit bestehend aus einer Steuerung im doppelzeiligen Baugruppenträger und max. 4 Laufwerken, die als Standgeräte ausgeführt sind.

Anschluß der Steuerung über eine EA-Anpassung an eine EA-Anschlußstelle.

Plattenstapel mit 11 Platten, wobei 20 Datenoberflächen der Speicherung von Daten dienen.

Mittlere Zugriffszeit 47,5 ms.

Maximale Speicherkapazität (netto) 50 MBytes je Laufwerk.

Mittlere Datenrate 246 kBytes/s

Festsektoriertes Format mit 512 Bytes/Sektor.

Adressierung durch Angabe einer Geräte- und einer Byteadresse.

Zugriff zu logischen Sätzen beliebiger Länge durch automatische Sektor- und Zylinderfortschaltung.

Puffer von 512 Bytes zur Entkopplung der Zeitbedingungen zwischen der Zentraleinheit und den Plattenspeicherlaufwerken sowie zum byteweisen Zugriff innerhalb eines Sektors.

### **Plattenspeichereinheit 3948**

Einheit bestehend aus einer Steuerung im doppelzeiligen Baugruppenträger und max. 4 Laufwerken, die als Standgeräte ausgeführt sind.

Anschluß der Steuerung über eine EA-Anpassung oder einen Selektor-EA-Prozessor an eine EA-Anschlußstelle der Zentraleinheit.

Plattenstapel mit 5 (12) Platten, wovon 5 (19) Oberflächen zur Speicherung der Nutzinformation dienen.

Mittlere Zugriffszeit 38 ms.

Maximale Speicherkapazität (netto) 66 (250) MBytes je Laufwerk.

Mittlere Datenrate 983 kBytes/s.

Festsektoriertes Format mit 512 Bytes/Sektor.

Adressierung durch Angabe einer Geräte- und Byteadresse.

Zugriff zu logischen Sätzen beliebiger Länge durch automatische Sektor- und Zylinderfortschaltung.

Datenpuffer von 1 KBytes zur Entkopplung der Zeitbedingungen zwischen der Zentraleinheit und den Plattenspeicherlaufwerken sowie zum byteweisen Zugriff innerhalb eines Sektors.

Selbständige Fehlerkorrektur in der Steuerung mit Hilfe eines fehlerkorrigierenden Codes.

### Plattenspeichereinheit 3949

Einheit bestehend aus einer Steuerung im doppelzeiligen Baugruppenträger und max. 4 Laufwerken, die wahlweise in Kombination mit Floppy-disk-Laufwerken als Standgeräte ausgeführt sind.

Anschluß der Steuerung über eine EA-Anpassung oder einen Selektor-EA-Prozessor an eine EA-Anschlußstelle der Zentraleinheit.

Eine Wechsellasche und eine Festplatte je Laufwerk.

Mittlere Zugriffszeit 38 ms.

Maximale Speicherkapazität (netto) 2x13,2 MBytes je Laufwerk.

Mittlere Datenrate 983 kBytes/s.

Festsektoriertes Format mit 512 Bytes/Sektor.

Adressierung durch Angabe einer Geräte- und Byteadresse.

Zugriff zu logischen Sätzen beliebiger Länge durch automatische Sektor- und Zylinderfortschaltung.

Datenpuffer von 1 KBytes zur Entkopplung der Zeitbedingungen zwischen der Zentraleinheit und den Plattenspeicherlaufwerken sowie zum byteweisen Zugriff innerhalb eines Sektors.

Selbständige Fehlerkorrektur in der Steuerung mit Hilfe eines fehlerkorrigierenden Codes.

### Magnetbandeinheit 3958

Einheit bestehend aus einer Steuerung im doppelzeiligen Baugruppenträger und max. 4 Laufwerken, die als Schrankausführung oder Standgerät verfügbar sind.

Anschluß der Steuerung über eine EA-Anpassung oder einen Selektor-EA-Prozessor an eine EA-Anschlußstelle der Zentraleinheit.

Pneumatische Bandzugsteuerung für datenträgerschonende schnelle Bandoperationen.

Bandgeschwindigkeit 50 ips bei einer wählbaren Aufzeichnungsdichte von 800 bpi oder 1600 bpi.

Aufzeichnung der Daten auf 1/2-Zoll-Magnetband im 9-Spur-Format (nach ECMA).

Datei- und Etikettaufbau der logischen Stufe der Dateiorganisation lehnen sich weitgehend an DIN 66029 an und ermöglichen so den Off-Line-Datenaustausch zu Fremdrechnern. Eine Umcodierung zwischen ISO-7-Bit-Code und EBCDI-Code erfolgt standardmäßig durch die Steuerung.

Max. Speicherkapazität (netto) je nach Aufzeichnungsdichte und Blocklänge 20 bis 35 MBytes.

Mittlere Datenrate 40 bzw. 80 kBytes/s.

Variable Blocklänge

Selbständige Fehlerkorrekturmaßnahmen

Datenpuffer von 2 KBytes zur Entkopplung der Zeitbedingungen zwischen der Zentraleinheit und den Magnetbandlaufwerken.

Übertragungsmöglichkeiten vom Nah- bis zum Fernbereich – asynchrone oder synchrone Prozedur-Doppelstromübertragungsverfahren – optoelektronische Kopplung – GDN oder Modem – Pulsübertragungsverfahren – hohe Übertragungssicherheit.

### Rechnerkopplungseinheiten

Geringer Hardwareaufwand (3 Flachbaugruppen je Strecke). Übertragungsverfahren dem EA-Verkehr angepaßt. Dadurch minimaler Softwareaufwand.

Einheitlicher Softwarebaustein für alle Entfernungen und Übertragungsverfahren.

Urladen über die Rechnerkopplungseinheiten vom Partnerrechner her möglich.

### Rechnerkopplungseinheit 3961

Parallele Übertragung im Nahbereich (max. 150 m) über verdrehte Leitungen, Doppelstromübertragungsverfahren. Grenzdatenrate bei Kopplung zweier Zentraleinheiten ca. 290000 Wörter/s.

### Rechnerkopplungseinheit 3962

Serielle Übertragung, optoelektronische Kopplung. Durch Kabelanpassungen beliebige Kabel verwendbar. Einstellbare Übertragungsgeschwindigkeit bis max. 960 k Bd. Maximale Entfernung 2 km.

### Rechnerkopplungseinheit 3963

Serielle Übertragung im Regionalbereich (maximal 28 km) über Telefonleitungen mit GDN

Datenrate max. 340 Bytes/s bis 20 km, bis min. 43 Bytes/s bei 28 km.

### **Datenübertragungssteuerung 3964**

Für Datenübertragung zum Mikrocomputersystem 210. Serielle Übertragung im Nah- bzw. Regionalbereich. Wahlweise über optoelektronische Kopplung bis 1 km oder über GDN bis 28 km. Datenrate max. 870 Bytes/s bis min. 10 Bytes/s einstellbar. Asynchron-Betrieb. Auch für Kopplung zwischen R10, R20, R30, sowie R40 untereinander geeignet.

### **Datenübertragungssteuerung 3965**

Für die Datenübertragung im Fernbereich an eigene oder fremde Systeme (Rechner oder Peripherie) wird die Datenübertragungssteuerung (DUST) 3965 eingesetzt

Synchrone Prozedur entsprechend ISO- bzw. ECMA-Standard nach DIN 66019

Automatische Fehlerkorrektur durch Blockwiederholung

Punkt-zu-Punkt-Verbindungen (Konkurrenzbetrieb) und Mehr-Punkt-Verbindungen (mit Leitstation) möglich

Übertragung mit Hilfe von Modems über Telefonleitungen. Entfernung beliebig

Stand- oder Wählverbindungen

Max. Übertragungsgeschwindigkeit 9600 Bd. Im öffentlichen Netz durch Postbestimmungen begrenzt

Durch Verwendung eines Mikroprozessors Flexibilität und geringer Hardwareaufwand (2 Flachbaugruppen je Zentraleinheit). Keine Belastung der Zentraleinheit mit Prozedurprogrammen.

Einheitlicher Softwarebaustein mit den anderen Rechnerkopplungseinheiten.

### **Datenübertragungssteuerung 3966**

Für Datenübertragung in herstellereigenen unabhängigen Rechnerverbundsystemen nach CCITT X.25 bzw. X.7x

Synchrone Duplex-Prozedur HDLC – (High Level Data Link Control) nach ISO- bzw. ECMA-Standard

Automatische Fehlerkorrektur durch Blockwiederholung

Für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen geeignet

Übertragung mit Hilfe von Modems über Telefonleitungen und Breitband-Übertragungswege. Entfernung beliebig

Auf duplexfähigen Standleitungen max. 48000 Bits/s

Durch Einsatz eines Mikroprozessors optimale Flexibilität. Prozedurprogramme in Firmware, zwischenpuffern von Sende-/Empfangsdaten, dadurch Entlastung der Systemsoftware.

### **Peripheriekopplungseinheiten**

Unterscheidung zwischen busförmiger und sternförmiger Struktur

Keine Änderung der Anschaltungen und der Standardsoftwarebausteine für den dezentralen Anschluß.

### **Stern-Struktur**

Für Kleinausbauten vorgesehen

Übertragung dem EA-Verkehr angepaßt. Hardwareaufwand zentral und dezentral je eine Doppelflachbaugruppe. Zentrale Doppelflachbaugruppe in den Baugruppenträger der Zentraleinheit bzw. der Multiplexersteuerung steckbar.

### **Peripheriekopplungseinheit 3967**

Serielle Übertragung. Optoelektronische Kopplung. Durch Kabelanpassungen beliebige Kabel verwendbar. Max. Entfernung 2 km.

### **Peripheriekopplungseinheit 3968**

Serielle Übertragung im Regionalbereich (max. 28 km) über Telefonleitungen durch GDN oder Modem.

### **Bus-Struktur**

Kostengünstig für umfangreiche Ausbauten. Geringe Verkabelungskosten

Hardwareaufwand:  
2 Flachbaugruppen je Strecke und 1 Flachbaugruppe + 1 Koppelpunkt (Kästchen) je periphere Einheit.

### **Peripheriekopplungseinheit 3969**

An einer Sammelleitung sind max. 64 Einheiten anschließbar

Durch die Summendatenrate von max. 4000 Bytes/s auf dem Bus Simultanarbeit der angeschlossenen Geräte möglich

Max. Länge der Sammelleitung 4 km  
Max. Entfernung der Geräte von der Sammelleitung 15 m

Hohe Sicherheit durch Pulsübertragungsverfahren mit induktiver Einkopplung und Sternviererkabel. Stromausfall einzelner angeschlossener Einheiten bewirkt keine Störung auf dem Bus

Die Peripheriekopplungseinheit ist auch über Telefonleitungen betreibbar. Die Summendatenrate beträgt dann max. 120 Bytes/s. Als Übertragungseinrichtungen werden GDN verwendet, die für Multipointnetzwerke konzipiert sind.



Die Prozeßeinheit 3600 verbindet den Prozeß über die EA-Anschlußstelle mit den ZE R10, R20 und R30.

Sie hat die Aufgabe, Prozeßsignale in eine rechnergerechte Form zu bringen und Ausgangsinformation der Zentraleinheit in prozeßgeeignete Signale umzuformen sowie den Informationsaustausch zu überwachen und zu verwalten.

Die Prozeßeinheit hat eine sternförmige Struktur. Sie besteht aus den Ein/Ausgabesteuerungen sowie den Signalformern. Die Steuerungen, die in maximal 3 Adressenebenen aufgebaut werden können, wickeln den Datenverkehr zwischen der Zentraleinheit und den Signalformern ab und melden Sonderfälle durch Anzeigen an die Zentraleinheit.

Die Signalformer verkehren wortweise (16 Bits) oder blockweise über die Steuerungen mit der Zentraleinheit. Der Datenverkehr kann mit zentraler Initiative (wortweiser Verkehr) oder mit peripherer Initiative (wort- bzw. blockweiser Verkehr) abgewickelt werden.

Die im folgenden beschriebenen Bausteine der Prozeßeinheit 3600 sind im Siemens-Einbausystem 902 nach DIN 41494 aufgebaut.

An die Zentraleinheiten können auch die in SIVAREP®-B-Einbautechnik ausgeführten Bausteine der Prozeßeinheit 3600 angeschlossen werden.

Ferner steht für bestimmte Anforderungen die CAMAC-Prozeßperipherie zur Verfügung.



# Ein/Ausgabe- steuerungen

**Modularer, feinstufiger Aufbau – hohe Wirtschaftlichkeit in den Ausbaustufen – Steuerungshierarchie, die jeder Steuerung nur den funktionell notwendigen Anteil zuordnet – höchster Grad an Simultanarbeit beim Informationsaustausch – Steckplatz-unabhängigkeit der Signalformer – einfache Erweiterungsmöglichkeiten – leichte Projektierbarkeit – hohe Sicherheit bei Ausfall eines Übertragungselements durch sternförmige Struktur.**

## **Grundsteuerung 3601-B**

Universell einsetzbarer Grundbaustein für höchste Ansprüche

Aufbau im doppelzeiligen Baugruppen-träger des Siemens Einbausystems 902

Maximal 22 Prozeßsignalformer oder 16 EA-Anpassungen (für weitere Steuerungen) steckbar

Direkt an EA-Anschlußstelle oder an vorgeschaltete Grundsteuerung anschließbar – maximale Entfernung von EA-Anschlußstelle 300 m über zwei Ausbauebenen

Wortweise Datenübertragung bei zentraler Initiative

Priorisierung aller peripherer Anforderungen (Datenverkehr und Programmunterbrechung). Durchschaltung der Daten und der Signalformeradresse an die Zentraleinheit.

## **Erweiterungssteuerung 3602-B**

Preiswerte Steuerung mit allen Funktionen für einfache Prozeßaufgaben

Aufbau im doppelzeiligen Baugruppen-träger des Siemens Einbausystems 902

Maximal 24 Prozeßsignalformer steckbar

Direkt an EA-Anschlußstelle oder vorgeschaltete Grundsteuerung anschließbar – maximale Entfernung von EA-Anschlußstelle 300 m über drei Ausbauebenen

Wortweise Datenübertragung bei zentraler Initiative.

**Breites Spektrum an Signalformern – hohe Packungsdichte – raumsparend und preiswert durch Entlastung von übergeordneten Steuerungsfunktionen – konstruktive Entkopplung durch Leitungszuführung über Frontstecker – normierte Ein/Ausgabe-Pegel, auf die Industrieelektronik zugeschnitten.**

## Zeitgeber

### Zeitgeber 3691-A

Steckbar in Grundsteuerung 3601-B oder in Zentraleinheit, unterteilt in:

**Kurzzeitwecker**  
Weckzeit einstellbar von 1 ms bis 65,535 s; Genauigkeit der Weckzeit etwa  $1 \cdot 10^{-4}$  bezogen auf den Endwert, Rastfehler beim Laden +0, -1 ms

**Zeitimpulsgeber**  
zur Datum- und Uhrzeitbildung, Minutenimpulse mit Genauigkeit von etwa  $1 \cdot 10^{-4}$   
Zählbereich bis etwa 2,8 Tage in Stufen von einer Minute; programmgesteuert abfragbar  
Externe Synchronisierung möglich  
Externe Spannungszuführung (Pufferung) möglich.

## Zähleingabe

	Zähleingabe 3682-B bipolar	unipolar
Anzahl der Eingänge	8	16
Eingangssignal	$\pm 24$ V	„0“-Signal: 0 V bis + 3,4 V „1“-Signal: + 10,3V bis + 30V
Einstellzeit	typ. 3 ms	typ. 3 ms
Potentialtrennung	Übertrager	Übertrager
Signalspannung	extern	extern
Zählfrequenz	max. 100 Hz	max. 100 Hz
Zählbereich	$-2^{15}$ bis $(2^{15}-1)$	$-2^{15}$ bis $(2^{15}-1)$
Abfragebereich	–	–
Spezielle Funktionen	Zählung der Impulse in Zentralspeicherzelle	

## Zähler, Dosierzähler

	Zähler 3683-C	Dosierzähler 3688-C
Anzahl der Eingänge	8	2
Eingangssignal	„0“-Signal: 0 V bis + 4 V „1“-Signal: + 16 V bis + 30 V	„0“-Signal: 0 V bis + 4 V „1“-Signal: + 16 V bis + 30 V
Einstellzeit	A 1: max. 70 ms A 2: max. 15 ms <sup>1)</sup>	3 ms am Eingang 1 ms am Ausgang
Potentialtrennung	–	Optokoppler
Signalspannung	extern	extern
Zählfrequenz	7 Hz bzw. 33 Hz <sup>1)</sup>	max. 100 Hz
Zählbereich	0 bis $(2^{18}-1)$	$-2^{15}$ bis $(2^{15}-1)$
Abfragebereich	$2^0$ bis $2^{15}$ bzw. $2^2$ bis $2^{17}$ (Zählwertuntersetzung)	–
Spezielle Funktionen	Zählung der Impulse im Signalformer	1 Handschnittstelle Für Dosiereinrichtungen je einen Vor- und Hauptkontakt pro Zählbaustein

<sup>1)</sup> durch Änderung der Einstellzeit auf dem Signalformer kann die Zählfrequenz auf maximal 3 KHz erhöht werden

## Digitaleingaben

Für die verschiedenen Anwendungsfälle stehen 6 Typen von Digitaleingaben zur Verfügung:

5 statische Digitaleingaben und 1 dynamische Digitaleingabe  
Eingänge potentialfrei, (Ausnahme: 3614-A) maximale Potentialdifferenz gegen Rechnererde bzw. Eingang gegen Eingang 60 V  $\approx$ .

	Stat. DE 3611-A	Stat. DE 3611-B	Stat. DE 3615-C	Stat. DE 3613-B	Dyn. DE 3612-B	Stat. DE 3614-A
Anzahl der Eingänge	16	32	32	32	16	32 (potentialgebunden)
Verzögerungszeit am Eingang	50 $\mu$ s (variierbar) 3 ms, 20 ms	10 ms bzw. 3 ms	10 ms	10 ms bzw. 3 ms	50 $\mu$ s (variierbar) 3 ms, 20 ms	3 ms
Unterbrechungseingabe	–	–	hardwaremäßig einstellbar	indirekt über Sammelsignal	hardwaremäßig einstellbar	–
Sammelsignal	–	–	–	über einen potentialgetrennten Ausgang	–	–

3 Ausführungen für verschiedene Eingangsspannungen:

Eingangsspannung	24 V	48 V	60 V
Pegel für „0“-Signal	0 ... 3,4/3,6 V	0 ... 4,9 V	0 ... 7 V
Pegel für „1“-Signal	10,3 ... 30 V	15 ... 50 V	20,4 ... 60 V
Eingangswiderstand	6 k $\Omega$ $\pm$ 20%	10 k $\Omega$ $\pm$ 20%	16 k $\Omega$ $\pm$ 20%

(Bei stat. DE 3611-A und stat. DE 3614-A nur 24 V Eingangsspannung)

## Kombinierte Digital-Ein/Ausgabe 3661-A

(potentialgebunden)

Ein universeller Signalformer für den Anschluß von Prozeßgeräten, wahlweise mit Hochpegel- oder TTL-Nahtstelle ohne Potentialtrennung für den Nahbereich.

	Eingang	Ausgang
Anzahl der Ein/Ausgänge	16 statisch oder dynamisch und 6 statisch	16 statisch und 2 dynamisch
Signalspannung	extern, max. 30 V oder TTL-Spannung	extern, max. 30 V
Eingangs-/Ausgangssignal	TTL-Eingang „0“-Signal: 0 V bis + 0,8 V „1“-Signal: 3,5 V bis + 5,25 V 24 V-Eingang: „0“-Signal: –2 V bis + 5,5 V „1“-Signal: 15 V bis + 30 V	open collector Ausgang: „0“-Signal Transistor gesperrt Ausgang: „1“-Signal Transistor leitend
Ein-/Ausgangsstrom	24 V: 0,7 mA TTL: 3,5 mA	max. 40 mA
max. Leitungslänge	100 m für 24 V 10 m für TTL	15 m bzw. entsprechend einer Leitungskapazität $\leq$ 2 nF
Einstellzeit/Impulszeit	3 ms	dyn. Ausgang: 3 ms verlängerbar bis 60 ms
Unterbrechungseingabe	für max. 16 Eingänge	–

## Digitalausgaben

Für die verschiedenen Anwendungsfälle stehen 7 Typen von Digitalausgaben zur Verfügung. Der Prüfmelder überwacht die Zentraleinheit auf Betriebsfähigkeit der Hardware und Software, im Betrieb die Datenwege zur Prozeßperipherie. Das Überwachungssignal wird mit einer nach technologischen Bedingungen einzustellenden Überwachungszeit (1,5 s bis 128 s in Stufen von 0,5 s) ausgelöst.

	Digitalausgabe (potentialfrei)	Digitalausgabe (potentialgebunden)	Relaisausgabe	Relaisausgabe
	3621-B	3622-A	3625-A	3627-C
Ausgänge je Signalformer	32	16	16	32
Ausgangssignal	Elektronischer Schalter, 2polig, potentialfrei	Elektronischer Schalter, kurzschlußfest	Quecksilberbenetzter Arbeitskontakt, 2polig potentialfrei	Umschaltkontakt, potentialfrei
Externer Versorgungsspannungsbereich	max. 5,24 oder 45 V	20 bis 30 V	max. 60 V	max. 60 V
Ausgangsstrom	max. 20 TTL-Normal-lasteinheiten, max. 20 Standardlasteinheiten oder max. 100 mA Lampen 24 V, 2 W	max. 100 mA, Lampen 24 V, 2 W	max. 500 mA	max. 100 mA
zulässige Leitungslänge	max. 5 m, max. 200 m oder max. 3 km	≤ 3 km	≤ 10 km	≤ 10 km
Signaldauer	statisch	statisch	statisch	statisch
Verzögerungszeit am Ausgang	5 µs	5 µs bis 2,9 ms	3 ms	3 ms
Potentialtrennung	Übertrager	-	Relais	Haftrelais
	Impulsausgabe (potentialfrei)	Digitalausgabe mit Hand-schnittstelle (potentialfrei)	Prüfmelder (potentialfrei)	
	3626-A	3628-C	3668-C	
Ausgänge je Signalformer	16	16	2	
Ausgangssignal	Elektronischer Schalter 2polig, potentialfrei	Arbeitskontakt (2polig) mit Kurzschlußbeschaltung potentialfrei	1 Ruhekontakt 1 Arbeitskontakt potentialfrei	
Externer Versorgungsspannungsbereich	max. 5,24 oder 45 V	max. 60 V	max. 60 V max. 30 V	
Ausgangsstrom	max. 20 TTL-Normal-lasteinheiten, max. 20 Standardlasteinheiten oder max. 100 mA	max. 1 A	300 mA	
zulässige Leitungslänge	max. 5 m, max. 200 m oder max. 3 km	200 m		
Signaldauer	Impulse von 1 ms (variierbar) und 20 ms	statisch	statisch	
Verzögerungszeit am Ausgang	5 µs	5 ms (bei Hand-eingabe 40 ms)		
Potentialtrennung	Übertrager	Relais	Relais	

## Analogeingaben

Für die verschiedenartigen Aufgabenstellungen stehen 3 Typen von Analogeingaben zur Verfügung: zwei integrierende und eine Analogeingabe zur Momentanwert-Erfassung.

	Analogeingabe integrierend 3631-B	Analogeingabe integrierend 3635-C	Analogeingabe-Momentanwert 3643-C
Verschlüsselungszeit	32-35 ms für eine Integrationszeit <sup>1)</sup> von 20 ms  28-29 ms für eine Integrationszeit <sup>2)</sup> von 16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> ms	32-35 ms bzw. 28,4-29,5 ms für eine Integrationszeit <sup>1)</sup> von 20 ms  28-29 ms bzw. 24-25 ms für eine Integrationszeit <sup>2)</sup> von 16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> ms	10 µs bzw. 30 µs
Auflösung	11 Bits + Vorzeichen	11 Bits	11 Bits + Vz od. 12 Bits unipolar
Nennbereichsendwert (Zifferschritte) ± 1600		2047 bzw. 1025	2047 oder 4095
Fehlergrenze (bezogen auf Endwert) ≤ 0,1%		≤ 0,1%	≤ 0,1%
Meßstellenwähler	Quecksilberbenetzte Relais, zwei- oder vierpolig	Quecksilberbenetzte Relais, zwei- oder vierpolig	FET-Multiplexer, einpolige oder zweipolige Durchschaltung
Meßstellen je Signalformer	16 bis 256	16 bis 32	16 (bzw. 8) Differenzeingänge
Meßbereiche	11 Spannungsbereiche: ± 10 mV bis ± 10 V 5 Strombereiche: ± 4 mA bis ± 50 mA 8 Widerst.-Bereiche: 20 Ω bis 1 kΩ	1 Spannungsbereich: 0 bis + 2 V (Strombereiche möglich) 1 Temperaturbereich: 30°C bis + 250°C (PT 100) bzw. 0 bis + 10 V	Spannungsbereiche ± 30 mV bis ± 10 V Strombereich: ± 20 mA
Zulässige Potentialdifferenz gegen Rechnererde	60 V ≅	60 V ≅	7 bis 60 V ≅ je nach Eingangsverstärker
Potentialtrennung	ja	ja	ja, gegen Rechnererde; Eingänge untereinander, bei Verwendung potentialtrennender Verstärker.
Ergebnisspeicher	nein	ja	nein
Arbeitsweise	Meßstellenauswahl u. Parameterausg. m. zentraler Initiative. Fertigmeldung als Unterbrechungsanforderung. Ergebnisabfrage mit zentraler Initiative.	Freilaufender Betrieb. Abfrage der Ergebnisspeicher mit zentraler Initiative.	Zentrale Initiative oder periphere Initiative im Blockverkehr mit programmierbaren Zykluszeiten.

<sup>1)</sup> zur Unterdrückung von 50 Hz Störsignalen

<sup>2)</sup> zur Unterdrückung von 60 Hz Störsignalen

## Analogausgaben

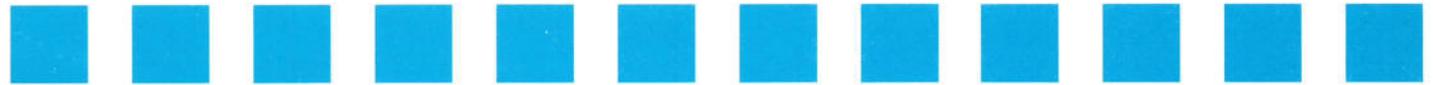
Es stehen 4 Signalformer zur Verfügung, die sich in der Art der Ausgangssignale bzw. bezüglich ihrer Auflösung unterscheiden.

	Analogausgabe 3651-A	Analogausgabe 3652-A
Ausgänge je Signalformer	4	4
Ausgangsbereich	- 20 .. 0 .. + 20 mA Bürde: 0 .. 500 Ω, bei unipolarem Betrieb: 0 .. 850 Ω	- 10 .. 0 .. + 10 V min. Last 1 k Ω kurzschlußfest gegen Rechnerbezugs Erde
max. Ausgangsstrom bzw. -Spannung	± 25,5 mA	± 11,2 V
digitale Analogwertdarstellung	11 Bits + Vorzeichen	11 Bits + Vorzeichen
Nennbereichsendwert (Zifferschritte)	± 1600	± 1600
Fehlergrenzen (bezogen auf Nennbereich)	≤ 0,1%	≤ 0,1%

	Analogausgabe 3653-C	Stellwert/Sollwertausgabe 3658-C
Ausgänge je Signalformer	8	2 <sup>1)</sup>
Ausgangsbereich	Bereiche von - 2,5 .. 0 .. + 2,5 mA bis - 20 .. 0 .. + 20 mA, Bürde ent- sprechend max. Ausgangs- spannung von ± 7 V	Spannung: 0 .. 10 V Strom: 0 .. + 20 mA oder + 4 mA .. + 20 mA (Brückenumschaltung), Bürde: 0 .. 800 Ω
max. Ausgangsstrom bzw. -Spannung	± 20,4 mA	Spannung: ± 10 V Strom: + 20 mA
digitale Analogwertdarstellung	8 Bits + Vorzeichen	10 Bits
Nennbereichsendwert (Zifferschritte)	± 250	1023
Fehlergrenzen (bezogen auf Nennbereich)	≤ 0,3%	0,3%

<sup>1)</sup> für jeden der beiden Ausgangskreise Spannung und/oder Strom

# Aufbaueinrichtungen



## **Schränke des Schranksystems 8 MF mit den Gestellabmessungen (B x T x H)**

**800 mm x 700 mm x 1800 mm  
bzw. 800 mm x 400 mm x 1800 mm  
für Kleinausbauten –  
wahlweise in staubdichter  
Bauweise mit Wärmetauscher  
oder in normaler Bauweise mit  
Durchzugsbelüftung.  
Bildschirmarbeitsplätze in  
Schreibtischausführung –  
SICOMP R 10, R 20, R 30.**

## **Schränke 3132 und 3136**

Schrank 3136 mit Türschlitzen, perforiertem Dachblech und offenem Bodenausschnitt für die Aufstellung in „sauberen“ Räumen. Die Verlustleistung wird durch eingebaute Lüfter abgeführt.

Staubdichter Schrank 3132 mit Wärmetauscher nach dem Luft-/ Abluft-Prinzip zur Abführung der Verlustleistung. Durch die staubdichte Kapselung ist die Aufstellung auch bei schwierigen Umweltbedingungen problemlos.

Einbau der Baugruppenträger in zwei Ebenen.

Die Flachbaugruppen werden in doppelzeilige Baugruppenträger ES 902 gesteckt, wobei die Zuführung der Signalleitungen raumsparend und zugleich störsicher über Frontstecker erfolgt.

Eine Schwenkebene, über die gesamte Schrankhöhe reichend, gestattet mühelosen Zugriff zu allen eingebauten Einheiten.

In der Kopfblende befinden sich Anzeigeelemente für STOP, SV-KLAR und STÖRUNG.

Anschluß der Prozeßleitungen über im Schrank einbaubare Übergabeverteiler für Termipoint- und Lötanschlußtechnik. Auslieferung der Schränke komplett verdrahtet, dadurch kurze Montagezeiten beim Kunden.

Wahlweise Anschluß der Prozeßleitungen über einen separaten Rangierverteilerschrank.

Aufbaukonzept und Erdungssystem innerhalb der Schränke gewährleisten eine hohe Störsicherheit. Schirm- und Bezugserde werden entweder an einem definierten Punkt mit der Schutzerde verbunden oder an einen separaten Elektronikerder angeschlossen.

## **Schränke 3133 und 3137**

Technische Ausstattung wie Schränke 3132 bzw. 3136, jedoch Einbau der Baugruppenträger nur in einer Ebene (Festebene).

## **Bildschirmarbeitsplätze SICOMP R 10, R 20, R 30**

Grundkonfiguration als Schreibtisch mit den Abmessungen (H x B x T) 750 mm x 1100 mm x 780 mm

Grundkonfiguration bestehend aus:

- Zentraleinheit R 10, R 20 bzw. R 30
- Zeichenbildschirmeinheit 3974
- Floppy-disk-Einheit 3943

Erweiterungsmöglichkeiten in Form von Anstellischen mit den Abmessungen (H x B x T) 750 mm x 550 mm x 780 mm für Plattenspeicher- und Magnetbandeinheiten.





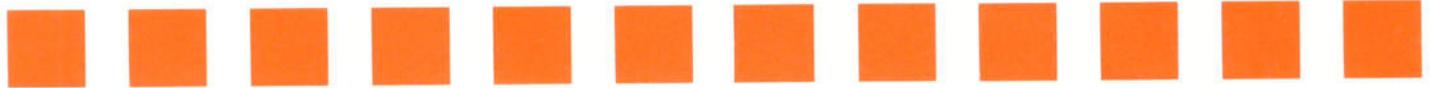
# Systemsoftware

Die Systemsoftware ermöglicht eine effektive Nutzung der durch die Hardware gebotenen Möglichkeiten. Einmal können durch sie sämtliche Hardwarefunktionen einfach angesprochen werden, zum anderen wird durch sie eine rasche und wirtschaftliche Erstellung der Anwendungssoftware gewährleistet.

Durch den modularen Aufbau ist es dem Anwender möglich, sich in bezug auf Hauptspeicherplatz, Komfort und Schnelligkeit jedem Anwendungsfall optimal anzupassen. Die Funktionsvielfalt und Flexibilität führt zur Gliederung in Programme und Modulen:  
Grundprogramme, Übersetzungsprogramme und Dienstprogramme.



# Grundprogramme



Die Grundprogramme bilden das Bindeglied zwischen der Anwendungssoftware und der Rechnerhardware. Der Benutzer bedient sich der funktionellen Eigenschaften der Grundprogramme.

Für das Verständnis der Arbeitsweise sind jedoch Kenntnisse über die Hardwarestruktur der Zentraleinheit zweckmäßig.

Die Aufgabe der Grundprogramme besteht darin, in Grundsprache vorliegende Anwendungssoftware in den Rechner einzubringen und anschließend deren Ablauf zu steuern. Dazu muß der Zugriff zu den Betriebsmitteln (z. B. Zentralprozessor, periphere Geräte) bzw. den verwalteten Objekten (z. B. Programme, Dateien) koordiniert werden.

Die umfassenden Hilfsmittel, die die Grundprogramme dem Anwender dazu zur Verfügung stellen, vereinfachen die Anwendungssoftware und deren Erstellung.

Für die Minicomputer R10, R20 und R30 existieren folgende Varianten der Grundprogramme:

Die Hauptspeicherorganisationsprogramme ORG 300 H und ORG 300 HV sind für Anwendungen geeignet, bei denen der Einsatz eines Plattenspeichers nicht erforderlich ist oder aus Gründen der Sicherheit (z. B. bei schlechten Umweltbedingungen) oder wegen der erforderlichen Geschwindigkeit alle Programme immer im Hauptspeicher stehen müssen.

Die plattenorientierten Peripherespeicherorganisationsprogramme ORG 300 P und ORG 300 PV werden dort eingesetzt, wo aufgrund der umfangreichen Aufgaben Daten und Programme auf Externspeichern gehalten werden müssen und neben der Echtzeitverarbeitung im Vordergrund noch umfangreiche Hintergrundverarbeitung und Programmentwicklung durchgeführt wird.

Alle Organisationsprogramme sind für den Echtzeit-Multiprogrammbetrieb ausgelegt. Die Aufrufe für die Organisationsprogramme sind kompatibel, so daß Anwenderprogramme ohne Änderungen unter den verschiedenen Organisationsprogrammen ablaufen können. Aufgrund der Aufrufkompatibilität zu den Organisationsprogrammen für die Zentraleinheiten 320, 330 und R40 ist eine Übernahme von Programmen, die für diese Rechner geschrieben wurden, auf R10, R20 und R30 möglich.

Im folgenden wird ein Überblick über die Funktionen der Organisationsprogramme geboten. Funktionen, die nur bei bestimmten Organisationsprogrammen implementiert sind, werden besonders gekennzeichnet.



# Struktur und Generierung

## Generierung beim Anwender – hohe Flexibilität bezüglich Geräteausstattung und interner Funktionen.

Die einzelnen Programme sind in die Prioritätsstruktur des Zentralprozessors wie folgt eingebettet:

0	Systemfehlerbearbeitung
1	Bearbeitung von Geräterückmeldungen und Alarmen durch das Organisationsprogramm oder Anwenderroutinen
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	Organisationsprogramm
15	Standardbedienprogramm, Lader, Anwenderprogramme

Standardbedienprogramm, Lader und Anwenderprogramme laufen im Prioritätszustand 15 (niedrigster Prioritätszustand) ab. Sie können durch externe Anforderungen (Geräterückmeldungen, Alarme) und durch Fehler (z. B. Schreiben in einem verbotenen Bereich) unterbrochen werden oder von sich aus den Übergang in andere Prioritätszustände anstoßen (Aufrufe an das Organisationsprogramm).

Das Organisationsprogramm läuft im Prioritätszustand 14 ab. Dieser wird durch Aufrufe oder Fehler in den Anwenderprogrammen des Prioritätszustandes 15 aktiviert. Das Organisationsprogramm übernimmt auch die Bearbeitung von Rückmeldungen aus den Prioritätszuständen 1–13.

In den Prioritätszuständen 1–13 laufen Teile des Organisationsprogramms oder Anwenderroutinen ab. Der Anstoß erfolgt durch Geräterückmeldungen oder Alarme (EA-Anschlußstellen 1 bis 6 bei R 10; 1 bis 12 bei R 20, R 30) bzw. durch Setzen von IUR- oder PUR-Bit. Durch Einbringen von Anwenderprogrammen in diesen Prioritätszuständen kann der Anwender besonders schnell auf Unterbrechungsereignisse reagieren.

Im höchsten Prioritätszustand befinden sich Routinen, die schwerwiegende Systemfehler, wie z. B. Spannungsausfall, Fehler im Organisationsprogramm usw. behandeln.

Der Benutzer erhält den vollen Umfang aller möglichen Grundprogrammfunktionen in Form des sogenannten Masterstapels. Die Generierung des Systems kann der Benutzer auf seiner Anlage oder auf einem Gastrechner durchführen. Als Gastrechner kommen dabei die Rechner R 10 bis R 40 der Siemens Systeme 300 mit Peripheriespeicherorganisationsprogrammen in Frage. Die Übertragung des generierten Systems auf den Zielrechner erfolgt offline über geeignete Datenträger oder on-line über Rechnerkopplung.

Die Flexibilität beim Generieren erstreckt sich nicht nur auf beliebige Geräte-Konfigurationen, sondern auch auf interne Funktionen. Viele Funktionen, wie z. B. „Zeitbearbeitung“, sind optionelle Bausteine, die der Systemgenerator auf Wunsch generiert.

Auf diese Weise kann der Benutzer immer eine optimale Version in Bezug auf Speicherplatz, Schnelligkeit und Komfort für den jeweiligen Anwendungsfall erzeugen.

## **Unbegrenzte Zahl von Ablaufobjekten – komfortable Koordinierungsfunktionen.**

Vom Organisationsprogramm werden folgende Ablaufobjekte verwaltet: Programme, Common-Bereiche, Simulationsroutinen.

Bei Programmen ist sichergestellt, daß die auszuführenden Funktionen unverzüglich entsprechend ihrer Priorität (simultan) erledigt werden. Die maximale Anzahl der Programme wird beim Generieren festgelegt. Eine Grenze ist in der Praxis durch den Speicherausbau gegeben.

Für jedes Programm wird ein Programmkopf – die sogenannte Parametertafel – eingerichtet. In ihr sind außer den programmspezifischen Registerinhalten noch weitere programmspezifische Verwaltungsinformationen hinterlegt. Bei der Zentraleinheit R30 besitzt jedes Programm zusätzlich eine Übersetzungstafel, die die Zuordnung der virtuellen Programmadressen zu den reellen Speicheradressen beschreibt. Übersetzungstabellen können einem Programm exklusiv zugeteilt sein oder von mehreren Objekten gemeinsam benutzt werden (Programmpakete).

Programme werden über eine Nummer aufgerufen, wobei die Abarbeitung nach Priorität geschieht. Insgesamt können 255 verschiedene Prioritäten angegeben werden. Programme gleicher Priorität laufen entsprechend der Reihenfolge der Anforderungen ab.

Programme stehen entweder ständig im Hauptspeicher oder befinden sich in ihrem Wartebereich auf einem peripheren Speicher mit Direktzugriff (ORG 300 P, ORG 300 PV). Im zweiten Fall werden sie nur zum Ablauf vom Organisationsprogramm in Laufbereiche im Hauptspeicher transferiert. Die Koordinierung der Laufbereichsanforderungen und die optimale Ausnutzung der Laufbereiche wird durch Platzwechselstrategien gewährleistet, die für den Austransfer des im Laufbereich befindlichen Programms an Wartestellen, nach Ablauf einer Zeitscheibe oder bei Anforderung des Laufbereichs durch ein Programm aus einer höheren Prioritätsklasse (ORG 300 PV) und den Eintransfer des höchstprioritären anfordernden Programms sorgen.

Benötigen mehrere Programme gleiche Unterfunktionen, so brauchen diese Funktionen jeweils nur einmal als Common Data bzw. Simulationsroutinen im Speicher hinterlegt zu werden. Befehlsfolgen im Common Data werden unter Benutzung des Programmstandardregistersatzes durchlaufen. Für Simulationsroutinen steht ein zweiter programmspezifischer Registersatz zur Verfügung auf den hardwaremäßig umgeschaltet wird.

Die zwischen den Programmen notwendige Koordinierung wird mit Hilfe von Koordinierungsaufrufen durchgeführt. Neben den üblichen Funktionen wie Start, Ende, Anhalten, Warten, Fortsetzen stehen auch Koordinierungszählerfunktionen zur Verfügung, die die Lösung eines jeden denkbaren Koordinierungsfalls erlauben. Diese Funktionen ermöglichen eine effektive und auch komfortable Koordinierung des gesamten Anwendersystems.

Die aufgeführten Koordinierungsaufrufe können derart modifiziert werden, daß sie zeitverzögert, zyklisch, zu einer absoluten Zeit oder nach Anstoß durch einen Alarm ausgeführt werden.

Außerdem ist es möglich, dem zu aktivierenden Programm Daten in vereinbarte Register zu übergeben. Reicht diese Möglichkeit des Datenaustausches nicht aus, so kann noch über gemeinsame Datenbereiche oder durch Übertragung von Datenfeldern mit Hilfe von Aufrufen an das Organisationsprogramm korrespondiert werden.

# Ein/Ausgabe- system

## **Geräteunabhängige Standardaufrufe – Rechnerkopplung Bedienung – Alarmbearbeitung.**

Der Forderung, dem Anwender möglichst wenig Detailkenntnis über das einzelne Gerät zumuten zu müssen, wird durch die Standardaufrufe Rechnung getragen. Darüber hinaus stehen aber auch gerätespezifische Aufrufe für spezielle Geräteeigenschaften (z. B. Magnetbandpositionierung, spezielle Rechnerkopplungsfunktionen) zur Verfügung. Für den Prozeßbetrieb und für den Anschluß von nicht standardmäßiger Peripherie sind spezielle Aufrufe zur Bearbeitung von Unterbrechungsereignissen vorgesehen.

Bei den Standardaufrufen wird praktisch keine Kenntnis des Gerätes und der EA-Struktur vorausgesetzt. Es muß nur zwischen Ein- und Ausgaben unterschieden werden. Sofern sich der Anwender an einen definierten Zeichenvorrat hält, ist auch noch Geräteunabhängigkeit gewährleistet. So ist z. B. ein Übergang von einer Bildschirmeinheit auf eine Druckereinheit ohne Neuprogrammierung möglich. Die Koordinierung des Zugriffs von mehreren Programmen auf ein Gerät erfolgt über Transferwarteschlangen. Die Anforderungen werden wahlweise nach Programmpriorität oder nach zeitlichem Eintreffen in die Warteschlange eingeordnet. Durch implizites oder explizites Warten kann der Programmablauf so lange unterbrochen werden, bis der Datenverkehr mit einem Gerät abgeschlossen ist.

Für die Rechnerkopplung bieten die Organisationsprogramme dem Anwender einheitliche Aufrufe zum Transfer von Daten über Rechnerkopplungsstrecken, unabhängig von der Entfernung, der Übertragungsgeschwindigkeit, der Übertragungsart (seriell oder parallel, synchron oder asynchron) und der Übertragungsprozedur (MSV1, MSV2, HDLC).

Bei den Peripheriespeichersystemen stellt das Organisationsprogramm Funktionen für die Zwischenpufferung von Daten auf Platte oder im Hauptspeicher zur Verfügung, um eine Entkopplung zwischen den Ein/Ausgabeaufrufen abgebenden Programmen und den ausführenden Geräten zu erreichen und eine gute Ausnutzung der Laufbereiche zu erzielen.

Die Kommunikation zwischen Programmen und dem Bedienungspersonal kann über die Bedienfunktion des Organisationsprogramms erfolgen, die die Zuordnung der Eingaben zu den zuständigen Programmen übernimmt und durch zeichenweise Korrektur und Kurzbedienungen (ORG 300 P, ORG 300 PV) zusätzlichen Bedienkomfort bietet.

Für die Bearbeitung von Unterbrechungsereignissen bestehen mehrere Möglichkeiten:

Per Aufruf können sich Anwenderprogramme für bestimmte oder alle Alarme einer Anschlußstelle zuständig erklären (Alarmanmeldung). Trifft ein Alarm ein, so wird – falls das Anwenderprogramm gewartet hat – das Programm fortgesetzt. Andernfalls werden entsprechende Markierungen und Anzeigen gesetzt.

Bei extremen Anforderungen an das Reaktionsverhalten können Anwender-routinen in die Prioritätszustände 1 bis 13 eingebracht werden, die beim Eintreffen eines Alarms an der dazugehörigen Anschlußstelle direkt ohne Zwischenschalten des Organisationsprogramms aktiviert werden. Eine nicht zeitkritische Weiterverarbeitung kann anschließend per Aufruf an ein Anwenderprogramm in Prioritätszustand 15 delegiert werden.

## **Schützbarer Dateien – direkter oder serieller Zugriff zu Sätzen beliebiger Länge.**

Wird mit peripheren Speichern gearbeitet, so muß bekannt sein, wo die Daten auf dem Speicher untergebracht sind, bzw. untergebracht werden sollen.

Deswegen ist der EA-Organisation bei Speichern eine Datenorganisation übergeordnet, die den zur Verfügung stehenden Speicherplatz verwaltet und damit dem Anwender den Zugriff zu den Daten erleichtert. Diese ist in vollem Umfang für periphere Speicher mit direktem Zugriff (Plattenspeichereinheiten, Floppy-disk-Einheiten) im Organisationsprogramm realisiert. Für Magnetbänder existiert eine Dateiorganisation als eigenes Subsystem, das in Anwenderprogramme integriert oder zentral als Common Data abgelegt werden kann. Für den Anwender ergeben sich bei der Benutzung folgende wesentlichen Eigenschaften:

Dateien werden über Namen angesprochen.

Der Zugriff zu den einzelnen Datensätzen kann sowohl seriell als auch – bei Peripherenspeichern mit Direktzugriff – direkt (wahlfrei) erfolgen. Die Länge dieser Datensätze ist beliebig und von der physikalischen Blockstruktur unabhängig.

Für Transfers sind nach dem ersten Ansprechen keine organisatorischen Zugriffe mehr erforderlich, so daß die gleiche Zugriffsgeschwindigkeit wie bei physikalischer Adressierung erreicht wird.

Bei Plattenspeicherdateien können Dateien gegen den Zugriff von fremden Programmen durch Eigentümer- und Benutzerkennzeichen geschützt werden.

Die Dateiorganisationen für Magnetband und Floppy-disk entsprechen den Konventionen der Siemens Systeme 4004/7000 und IBM 370 bzw. Transdata 920 und IBM 3740, so daß Datenaustausch mit kommerziellen DVA'n über diese Datenträger möglich ist.

## **Retten von Informationen bei Spannungsausfall – automatischer Wiederanlauf bei Spannungswiederkehr – Plausibilitätskontrollen – Schreibschutz – Laufzeitüberwachung.**

Der Aufwand, den man zur Erstellung und Pflege eines Softwaresystems treiben muß, wird nicht nur durch die Menge der zur Verfügung gestellten funktionalen Eigenschaften gemäß den vorangegangenen Abschnitten bestimmt. Ausschlaggebend sind auch die Hilfsmittel, die zur Erkennung von Fehlerfällen während des Tests, der Inbetriebnahme und im eigentlichen Betrieb selbst zur Verfügung gestellt werden.

Diese Hilfsfunktionen sind im folgenden kurz angeführt:

Bei Spannungsausfall werden wichtige zerstörbare Informationen gerettet, der EA-Verkehr definiert abgebrochen und der Rechner auf STOP gesetzt.

Bei Spannungswiederkehr wird das Organisationsprogramm durch Rücksetzen der Buchführung im Hauptspeicher (ORG 300 H, ORG 300 HV) oder durch Laden einer Hauptspeicherkopie (ORG 300 P, ORG 300 PV) in einen definierten Anfangszustand gebracht. Im zweiten Fall können Hauptspeicherbereiche vor dem Eintransfer des Abbildes in eine Rettdatensatzdatei austauschbar und später dort ausgewertet werden. Anschließend wird das Standardbedienungsprogramm oder – falls vorhanden – ein Wiederanlaufprogramm gestartet. Anwenderprogramme können sich auf Wunsch Kennungen über die Wiederanlaufursache übergeben lassen.

Bei allen Aufrufen wird die Plausibilität der Parameter geprüft. Auf diese Weise können fehlerhafte Anwenderaufrufe sofort erkannt und Systemstörungen vermieden werden.

# Lader, Standard- bedienprogramm

Das Organisationsprogramm stellt ferner Gerätebesonderheiten frühzeitig und sehr differenziert fest und veranlaßt entsprechende Reaktionen.

Beide Fehlerursachen werden sowohl dem aufrufgebenden Anwenderprogramm (Anzeigenzelle) als auch über ein Meldegerät dem Bediener mitgeteilt.

Bei Verstoß gegen das Schreibverbot, Privilegverletzung oder einem Adressierfehler wird das Programm abgebrochen und eine Fehlermeldung ausgegeben.

Bei den arithmetischen Programmab-  
sonderheiten wird das Anwenderpro-  
gramm auf Wunsch an einer angebbaren  
Stelle fortgesetzt.

## **Laden von Programmen-Ladebinden- Systembedienungen.**

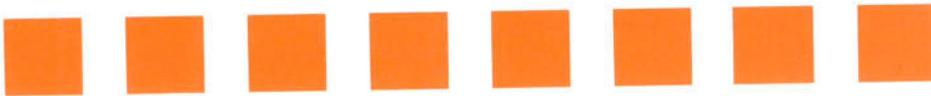
Mit Hilfe des Laders ist das Einbringen neuer und das Löschen alter Programme und hauptspeicherresidenter Datenbereiche online möglich, ohne den Betrieb zu unterbrechen oder zu stören. Programme werden in den Hauptspeicher oder in Wartebereiche (ORG 300 P, ORG 300 PV) auf Plattenspeicher geladen. Neben linearen Programmen können auch segmentierte Programme in das System eingebracht werden.

Programme und Common Data dürfen externe Adressen enthalten. Der Lader löst diese externen Adreßbezüge auf und stellt damit eine adreßmäßige Kopplung zwischen Objekten her, die zu verschiedenen Zeitpunkten geladen werden.

Das Standardbedienprogramm stellt die Verbindung zwischen Organisationsprogramm und Bediener her. Es nimmt Kommandos an das Organisationsprogramm entgegen, veranlaßt die Ausführung der gewünschten Funktionen und meldet das Ergebnis an den Bediener zurück. Neben den für den Betrieb unbedingt erforderlichen Funktionen wie z. B. Laden, Start, Ende usw. stehen auch Kommandos für Systemauskünfte und für die Ausgabe einer Auslastungsstatistik zur Verfügung.

Lader und Standardbedienprogramm laufen als eigene Programme im Prioritätszustand 15 ab.

# Übersetzungs- programme



Die Übersetzungsprogramme übernehmen die Aufgabe, in einer Quellsprache erstellte Software in eine vom Betriebssystem ladbare Form (Grundsprache) umzuwandeln.

In manchen Fällen geschieht dies nicht in einem Schritt, sondern über mehrere Zwischenstufen. So ist z. B. die vom Makroübersetzer erzeugte Ausgangszeichenfolge Quellsprache für den folgenden Assemblerlauf.

Die für die Codierung der Anwenderprobleme benutzten Quellsprachen sind für die rasche Erstellung von Anwendungssoftware eines Echtzeitbetriebes ausgelegt.



# Assembler und Assemblersprache ASS 300

## Notierung erreicht den Stand der Compilersprachen – Leichte Erlern- barkeit – Transparenz bezüglich der abgesetzten Befehle.

Der Assembler

- bietet umfangreiche Bedienungs-  
möglichkeiten bezüglich  
Assemblerlauf  
Adreßlisten-Behandlung  
Protokollgestaltung,
- hat (ohne zusätzliche Durchläufe)  
Binderfunktionen, da Extern-(Adreß-)  
listen ausgegeben und eingelesen  
werden können (Aus- und Einlesen von  
Adreßbucheinträgen),
- hat Generatorfunktionen, da an  
beliebiger Stelle von einem beliebigen  
Datenträger Assemblersprache oder  
Grundsprache eingelesen werden kann.

Die Ausgabe ist auf alle Datenträger  
möglich.

Die Programme sind relativ adressiert.

Programme können bezüglich des  
Ladevorganges in Abschnitte, bezüglich  
der Adreßbücher in Sätze unterteilt  
werden.

Das Assemblerprotokoll ist testfreund-  
lich aufgebaut; Zusatzinformationen  
sind abschaltbar.

Warnungen, differenzierte Fehlermeldun-  
gen und 5 Klassen von Fehlerreaktionen  
verringern die Testzeit.

Der Assembler AS30/B ist in einem Lauf-  
bereich von  $\geq 16$  K Wörtern unter den  
Peripheriespeicherorganisationspro-  
grammen ORG 300 P, ORG 300 PV, ORG  
330 K und ORG 330 PP2 ablauffähig. Er  
ist für laufzeitoptimales Übersetzen der  
Assemblersprache ASS 300 auf  
Peripheriespeicher-Anlagen entwickelt  
worden. Eine Vergrößerung des  
Laufbahnbereichs über 16 K Wörter  
hinaus bringt zusätzlichen Zeitgewinn.

Die Assemblerversion AS30/A ist  
für speicherplatzoptimales Übersetzen  
entwickelt worden und in einem  
Standardlaufbereich von  $\geq 8$  K Wörtern  
ablauffähig.

Die Assemblersprache ASS 300 reicht  
bezüglich ihrer Notierung an den Stand  
von Compilersprachen, da sie wie diese

formatfrei ist, d. h. sie schreibt kein  
Spaltenraster vor; das ermöglicht eine  
kompakte Notierung mehrerer Befehle  
oder Daten je Zeile und eine übersicht-  
liche Protokollgestaltung;

keine wesentliche Umgewöhnung von  
der üblichen (mathematischen) Schreib-  
weise, also keinen großen Lernaufwand  
erfordert und damit leicht lesbar und  
testfreundlich ist;

statt auf die Liste der Hardwarebefehle  
auf wenige einheitliche Sprachelemente  
ausgerichtet ist. Trotzdem bleiben alle  
wesentlichen Vorzüge einer Assembler-  
sprache erhalten:

Transparenz hinsichtlich der abgesetz-  
ten Befehle oder Daten, d. h., aus der  
Assemblersprachen-Zeile ist wegen der  
eindeutigen Zuordnung von Operatio-  
nen zu Hardwarebefehlen bzw. von  
Daten zu deren Codierungen unmittelbar  
auf den abgesetzten Maschinencode zu  
schließen, wodurch die Testzeit kurz  
gehalten wird.

Jeder Befehl, sogar jedes Bit, kann  
gezielt abgesetzt (oder angesprochen)  
werden; damit ist eine zeit- und  
platzoptimale Programmierung möglich.

Im Assembler-Programm getroffene  
Datentyp-Vereinbarungen oder Spei-  
cherbelegungen mit Befehlscode gelten  
nur für den Übersetzungsvorgang und  
können im Programmablauf dynamisch  
geändert werden.

Arithmetische und logische Befehlsfol-  
gen können in Form von Gleichungen  
notiert werden, jedoch geschieht die  
Auswertung streng von links nach rechts  
(keine Klammerung).

Durch Klammerung mit vorgesetzter  
Wiederholungszahl können Konstanten  
und allgemeine Daten(-strukturen) im  
Bit-, Byte-, Wort-, Doppelwort-,  
Vierfachwort- oder Sonderformatraster  
mehrfach abgesetzt werden.

Als arithmetische und als Vergleichs-  
operatoren werden die üblichen  
mathematischen Symbole, also keine  
mnemotechnischen Befehlsabkürzungen  
verwendet. Die übrigen Operatoren, z. B.  
Sprungoperatoren, logische Operatoren  
usw., sind untereinander durch  
zusammenfassende Merkmale  
verbunden. Als Operanden in Befehlen  
oder als Daten in Datendefinitionen sind  
u. a. Adreßausdrücke, Adressen, Betrags-,  
Festpunkt-, Gleitpunkt-, Hexadezimal-  
zahlen, Zeichenfolgen und Binärmuster  
zulässig.

Bei der Berechnung von statischen und  
dynamischen Adreßausdrücken sind alle  
vier Grundrechenarten erlaubt. Relative  
und absolute Adreßangaben können in  
einem Adreßraum von 64 K Wörtern  
erfolgen.

Entsprechend den Modifikationen der Hardware-Grundbefehle (Formate), die jeweils einen anderen Adressierungsmodus bedeuten, werden in der Sprache alle sieben Adressierungsarten direkt, indirekt und substituiert (substituiert mit oder ohne Indizierung und mit oder ohne automatischer Adreßfortschaltung) durch nur zwei Formalismen (Klammerung, Apostroph) dargestellt. Die weiteren Möglichkeiten der Adressierung von Bits, Bytes oder Feldern in den genannten Modi sind dabei noch nicht mitgezählt.

Der Assembler erkennt den notwendigen oder gewünschten Adressierungsmodus (das Format, die Modifikation) aus der Notierung selbständig.

Bereits die Verteilung der großen Anzahl von Hardware-Befehlen auf eine matrixförmige Befehlsliste reduziert den Lernaufwand:

$m$  Grundbefehle (Operatoren) +  
 $n$  Modifikationen (erlaubte Schreibweise der Operanden bzw. Adressierungsmodi) anstelle von  $m \cdot n$  Einzelbefehlen (Befehlsabkürzungen).

Bei Abbildung der Matrix in die Notierungsregeln (Syntax) wurde der Lernaufwand für den Programmierer durch vereinheitlichende Systematisierung weiter reduziert.

Speziell bei den Befehlen für den strukturellen Aufbau von Programmen, also in den bedingten Verzweigungen (aufgrund von Vergleichsbefehlen oder Anzeigenabfragen), in den Unterprogrammprüngen mit Kellertechnik und den Schleifensprüngen mit Zähler, wird der Vorteil der einfachen Darstellung bzw. Notierung für eine große Anzahl von Adressierungsmöglichkeiten deutlich.

Jedes Bit (ebenso Byte, Wort oder sonstiges Feld) im Hauptspeicher kann symbolisch adressiert werden. Ebenso sind die Teile solcher Adressen, also die Adresse des angebrochenen Wortes und des Bits im Wort, getrennt ansprechbar. Es werden beliebig lange Namen ausgewertet.

Als weitere Sprachelemente gelten die zahlreichen Anweisungen an den Assembler, die (bei einprägsamer Namensgebung) mit ihrer Funktionsvielfalt die Möglichkeiten und den Komfort der Sprache nach oben abrunden. Sie bieten dem Benutzer u. a.

Bindeeigenschaften,  
Generatoreigenschaften,  
vielfältiges und übersichtliches Gestalten des Assembler-Protokolls und Schutz vor Programmierfehlern.

Wo es sinnvoll ist, existieren Anweisungsfunktionen auch als Bedienungen an den Assembler selbst.

# Makroübersetzer und Makrosprache MAS 300

## **Sprachunabhängiger Zeichengenerator – Kennwort- und Stellungsparameter – rekursive Arbeitsweise.**

Der Makroübersetzer SM30/D ist in einem Laufbereich von  $\geq 16$  K Wörtern unter den Peripheriespeicherorganisationsprogrammen ORG 300 P, ORG 300 PV, ORG 330 K und ORG 330 PP2 ablauffähig. Er ist für laufzeitoptimales Übersetzen der Makrosprache MAS 300 auf Peripheriespeicher-Anlagen entwickelt worden. Eine Vergrößerung des Laufbereiches über 16 K Wörter hinaus bringt zusätzlichen Zeitgewinn.

Die Makroübersetzerversion SM30/C ist für speicherplatzoptimales Übersetzen entwickelt worden und in einem Standardlaufbereich von  $\geq 8$  K Wörter ablauffähig.

Die Arbeitsweise des Makroübersetzers basiert auf dem modernen Prinzip der reinen Zeichenverarbeitung. Dadurch ist der Übersetzer unabhängig von der Eingangszeichenfolge (sprachunabhängig) und kann deswegen auch alle Aufgaben der Textverarbeitung erfüllen. Ein (austauschbarer) Satz von sieben Steuerzeichen dient einerseits zur Kennzeichnung des Makroaufrufs mit seiner Parameterliste, andererseits aber auch zur Kennzeichnung der Makrodefinition und der darin enthaltenen (formalen) Parameter.

Bei Anwendung der Assemblersprache ASS 300 dient die Makrosprache MAS 300:

- zur Vereinfachung und Verkürzung der Programmierarbeit
- zur Erweiterung des Sprachumfangs in Richtung auf problemorientierte Sprachen, speziell auf eine Prozeßsprache (z. B. Aufrufe an das Organisationsprogramm)
- zur Entkopplung der Programme von Hardware- und Software-Eigenschaften, z. B. von speziellen Zentraleinheiten oder Geräten oder von speziellen Organisationsprogrammen (Makrokompatibilität).

Makroaufrufe können wegen der zeichenweisen Bearbeitung an jeder Stelle im Programm, also nach jedem Zeichen stehen, auch in Aufrufen und in aktuellen Parametern selbst, und zwar beliebig tief geschachtelt. Eine im Aufruf angegebene Folge von Parametern ist nicht in Anzahl oder Länge der Parameter beschränkt.

Je nach eingelesener oder vorgegebener Makrodefinition und (angegebenen oder nicht angegebenen) aktuellen Parametern werden anstelle des Aufrufs Programmteile, Befehls- oder Datenfolgen, also (beliebige) Zeichenfolgen, Einzelzeichen oder auch kein Zeichen abgesetzt.

Man kann (bei Definitionen von Makros) frei zwischen zwei Arten von Parametern wählen: Kennwort- oder Stellungsparameter. Die ersten werden durch einen Namen identifiziert, die zweiten durch eine Nummer entsprechend ihrer Stellung im Aufruf.

Beide Typen kann man bei der Definition vorbesetzen, d. h., bei fehlendem aktuellen Parameter im Aufruf wird der vorbesetzte Wert aus der Definition eingesetzt.

Zur Vereinfachung, Verkürzung und zum Modifizieren von Makrodefinitionen selbst steht ein komfortabler Satz von Übersetzerfunktionen in Form von sogenannten Basismakros zur Verfügung, z. B. Aufruf-, Parameter- und Zeichenzählmakros, Vergleichs-, Bedingungs- und Wiederholungsmakros, Konvertierungs- und Änderungsmakros. Schon diese genannten Basismakros – abgesehen von weiteren, vom Benutzer definierten – ermöglichen mit Hilfe von Rekursionen, flexible Aufrufstrukturen und umfangreiche Makrobibliotheken aufzubauen.

Bei der Anwendung auf die Assemblersprache ASS 300 enthalten die Eingangszeichenfolge und speziell die darin angegebenen Makroaufruf-Parameter Assembler-Sprachelemente, Teile von Elementen, Makroaufrufe oder geschachtelte Makroaufrufe.

Die Ausgangszeichenfolge enthält nur noch vollständige Assembler-Sprachelemente in Form von übersetzungsfähigen Zeilen der Assemblersprache. Weitere Anweisungen an den Makroübersetzer liegen in Form von Basismakros, z. B. für Fehlererkennung oder Tabulierung der Ausgabe durch Einfügen von Leerzeichen, und in Form von Bedienungen (Kommandos über Blattschreiber-Ein/Ausgabeeinheit) vor, z. B. für Auswahl und Umschaltung zwischen Ein/Ausgabe-Geräten. Die vorgegebenen Basismakros vergrößern den Komfort beim Einsatz als Programmhilfe, speziell jedoch beim Einsatz als Textverarbeitungsprogramm.

# Prozeß-FORTRAN-300-Compiler

## **und Standardbibliothek Sprachumfang von FORTRAN IV erweitert für den Echtzeitbetrieb – mischbar mit Assemblersprache.**

Der Prozeß-FORTRAN-300-Compiler ist bezüglich Sprachumfang und Laufeigenschaften auf diese Erfordernisse des Echtzeitbetriebes abgestimmt und kann als Hintergrundprogramm simultan zum Prozeß eingesetzt werden. Er zeichnet sich durch leichte Handhabung und durch Erstellung weitgehend zeit- und speicherplatzoptimaler Objektprogramme aus.

Der Compiler übersetzt Prozeß-FORTRAN-300-Quellprogramme wahlweise in Grundsprache oder in Assemblersprache ASS 300, die anschließend vom Assembler in Grundsprache überführt werden kann.

Dem Benutzer stehen eine Vielzahl aufeinander abgestimmter Compilerfunktionen zur Verfügung, die per Kommando am Dialoggerät (Blattschreiber- oder Bildschirmeinheiten) leicht aktiviert werden können. So existieren u. a. Kommandos für die Modifikation der Codegenerierung, für die Prüfung der Indizes, für die Verfolgung von Sprungzielen und Werten usw.

Der Compiler erzeugt ein benutzerfreundliches, übersichtliches Übersetzungsprotokoll mit differenzierter Fehlerdiagnose, Anzahl der Fehler und Angaben über die generierte Modulänge.

Der Compiler interpretiert den Sprachumfang von Prozeß-FORTRAN 300, eine Übermenge von FORTRAN IV. So beinhaltet Prozeß-FORTRAN 300 u. a. die zusätzlichen Sprachelemente:

- Konstanten für Bit- und Sedezimalmuster
- logische Operatoren und Verschiebeoperatoren
- Bit-Operatoren
- Formatschlüssel für Datum, Uhrzeit und Umschalten normal/hoch-kursiv an Blattschreibereinheiten
- Anweisungen für formatgebundene Verarbeitung von Zeichenfolgen.

Für die Kopplung von FORTRAN- und Assemblerprogrammen gibt es außer der bewährten Möglichkeit über Unterprogramme noch das direkte Einfügen von Assemblerzeilen in das Prozeß-FORTRAN-300-Quellprogramm. Im Assemblerteil sind als Operanden alle symbolischen Adressen der Assemblerbereiche und alle Variablennamen und Externadressen des FORTRAN-Teils zugelassen.

Die zugehörige Prozeß-FORTRAN-300-Standardbibliothek erlaubt die effektive Programmierung von Prozeßaufgaben und den optimalen Einsatz des Compilers. Dazu ist der Funktionsumfang der herkömmlichen FORTRAN-IV-Standardbibliothek im Hinblick auf Realzeitanwendungen sinnvoll abgestimmt erweitert, z. B. durch Routinen

- für Ein/Ausgabeverkehr über die Prozeßperipherie
- zum Ansprechen von komfortablen ORG-Funktionen
- zur Binärmuster- und Bitverarbeitung
- für den Testbetrieb und die Fehlerbehandlung.

# ANS-COBOL- 300-Compiler

## **Speziell zur Lösung kommerzieller Aufgaben – ablauffähig als Hintergrundprogramm simultan zum Prozeß.**

Speziell zur Lösung kommerzieller Aufgaben steht dem Benutzer ein funktionsstarker COBOL-Compiler zur Verfügung, der sich durch komfortable und leichte Bedienung, durch hohe Übersetzungsgeschwindigkeit und durch Erstellung laufzeit- und speicherplatzgünstiger Objektprogramme auszeichnet. Der Compiler verarbeitet Quellprogramme, die in der Programmiersprache ANS-COBOL 300 codiert sind, und erzeugt Objektprogramme in Grundsprache GS 300. Während der Kompilierung ist es zusätzlich möglich, Quellprogrammteile in ANS-COBOL 300 aus einer Anwenderbibliothek gezielt in das zu übersetzende Anwenderprogramm einzufügen.

Die Bedienung des ANS-COBOL 300-Compilers erfolgt durch Kommandos am jeweiligen Bediengerät. Als Bediengeräte sind zugelassen:

- Blattschreiber-Ein/Ausgabereinheit
- Zeichen-Bildschirmeinheit
- Grafik-Bildschirmeinheit.

Der Anwender kann per Kommando leicht die Compilerfunktionen wie z. B.

- Übersetzungslauf einschl. Generierung der Grundsprache
- Syntaxcheck
- Generierung der Adreßprotokolle
- Unterdrücken der Quellprotokolle

aktivieren.

Der Compiler ist bezüglich Sprachumfang und Laufeigenschaften auf die speziellen Erfordernisse aus dem kommerziellen Anwendungsbereich abgestimmt. Er ist ablauffähig unter den Peripheriespeicherorganisationsprogrammen ORG 300 P, ORG 300 PV, ORG 330 K und ORG 330 PP2 und kann insbesondere als Hintergrundprogramm simultan zum Prozeß eingesetzt werden.

Der Compiler erzeugt benutzerfreundliche und übersichtliche Übersetzungsprotokolle, wie Quellprotokoll, Adreßprotokoll (mit Auflistung der Datensätze, der jeweiligen Hauptspeicherbereiche, der Konstanten u. a.) sowie Fehlerprotokolle, die das effektive und aufwandsarme Testen der Anwenderprogramme ermöglichen. Zusätzlich stehen Bedienprotokolle und Meldeprotokolle zur Verfügung, die u. a. sämtliche Kommandos und Meldungen des Compilers bzw. Meldungen von Betriebsfehlern enthalten.

Beim Ablauf der kompilierten Objektprogramme wird das Laufzeit-Protokoll ausgegeben, das u. a. Meldungen logischer Fehler und wichtige Zusatzinformationen enthält.

Oft wird der Programmierer während des logischen Testens den Ablauf seines Programms z. B. durch Ablisten von Variablen und Sprungzielen verfolgen wollen. Diese Funktionen stehen ihm mit dem ANS-COBOL 300-Compiler zur Verfügung. Der Anwender kann sich u. a. Wertverfolgungs- und Sprungzielprotokolle (mit Hilfe der Testausgabe EXHIBIT und der Testüberwachung TRACE) selbst aufbauen. Er ist damit wesentlich flexibler in der Protokollgenerierung und hat darüber hinaus den Vorteil der Kostenreduzierung und der Zeitverkürzung bei der Erstellung seiner Programme.

Der Compiler ist segmentiert und benötigt den Peripheriespeicher mit Direktzugriff für die funktionalen Segmente und die Arbeitsdatei. Er ist in einem Laufbereich  $\geq 16$  K Wörter ablauffähig. Die Eingabe der Quellprogramme erfolgt aus Bibliotheken (Quellbibliotheken) von Lochkarte oder Plattenspeichereinheit. Die Ausgabe der übersetzten Anwenderprogramme erfolgt standardmäßig in Bibliotheken (Modulbibliotheken) auf Plattenspeichereinheiten.

## **PEARL-300, eine problemorientierte Programmiersprache für Automatisierungsaufgaben – PEARL-300-Compiler – Standardbibliothek.**

PEARL 300 (Process and Experimental Automation Real time Language) ist eine leistungsstarke, höhere problemorientierte Programmiersprache, die in erster Linie für Anwendungen in der Prozeßdatenverarbeitung konzipiert ist, sich aber ebenso für technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen eignet.

Über den Leistungsumfang bekannter höherer Programmiersprachen hinaus demonstriert PEARL 300 seine Eignung für Echtzeitanwendungen durch gezielte Sprachmittel wie z. B.

- Koordinierungsmöglichkeiten der Programme eines Systems,
- Programmsteuerung durch periphere Interrupts und Zeitbedingungen,
- Beschreibung der für die Prozeßdatenverarbeitung wichtigen Operanden und Datentypen wie Bitfelder und Strukturen

Die Sprachnotation ist formatfrei und übersichtlich.

Ein PEARL-Quellprogramm besteht in der Regel aus einem System- und einem Problemtteil.

Der Systemteil legt die Verbindung zur Hardware fest, d. h. er beschreibt die Hardware-Konfigurationen des Systems, die Verbindung zu den Standard-Ein- und Ausgabegeräten, Prozeßendstellen und Interrupts mit den Datenflußrichtungen. Dabei werden diesen Hardware-Schnittstellen symbolische Namen zugeordnet. Diese sind im ganzen PEARL-Modul bekannt. Im Problemtteil muß der Anwender diese Namen vor ihrer Verwendung spezifizieren.

Der Problemtteil enthält die eigentliche (programmtechnische) Lösung der jeweiligen Aufgabe. Er besteht aus Vereinbarungen und ausführbaren Anweisungen, die innerhalb von Task- und Prozedurdeklarationen zulässig sind. Auf Modulebene können im Problemtteil folgende Größen deklariert werden:

- Prozeduren
- Tasks
- Variable
- Felder
- Konstanten-Namen
- Synchronisations-Variable
- Files
- Strukturen.

Dabei bildet eine Struktur eine Menge von Programmdateien, die verschiedene Datentypen besitzen und invariant oder variant sein dürfen. Die einzelnen Daten werden durch den Selektornamen unterschieden.

Die in PEARL 300 erlaubten Datentypen lassen sich einteilen in

- Problemdaten (arithmetische Daten wie ganze und rationale Zahlen (FIXED bzw. FLOAT), Bitketten (BIT), Zeichenketten (CHARACTER), Uhrzeiten (CLOCK), Zeitintervalle (DURATION)) und
- Programm-Steuerungsdaten (Marken, Semaphorvariable (SEMA), Ereignisdaten (INTERRUPT), SIGNAL))

Die Sprache ist gekennzeichnet durch eine wohlhabende Menge von monadischen und dyadischen Operatoren wie z. B. für arithmetische und logische Verknüpfungen, Vergleich- und Bitschiebeoperationen und Verkettungsfunktionen.

Die Anweisungen können zu folgenden Gruppen zusammengefaßt werden:

- Blockbildungs-Anweisungen (BEGIN)
- Zuweisungs-Anweisungen (: =)
- Anweisungen zur Steuerung des sequentiellen Programmlaufs (GOTO, IF, THEN, ELSE, CASE, ON)
- Anweisungen für die parallele Taskablaufsteuerung (TASK, ACTIVATE, SUSPEND, CONTINUE, RESUME, PREVENT, TERMINATE)
- Anweisungen für die Interruptbehandlung (DISABLE, ENABLE)
- Anweisungen für Ein- und Ausgabe (GET, PUT, TAKE, SEND, READ, WRITE)
- Anweisungen zur Synchronisation von Tasks (REQUEST, RELEASE).

Der PEARL-300-Compiler verarbeitet in PEARL-300 codierte Quellprogramme. Seine Attribute sind: Leistungsfähigkeit, leichte Handhabung, günstige Übersetzungsgeschwindigkeit und die Erstellung weitgehend zeit- und speicherplatzoptimaler Objektprogramme.

Der Compiler kann in gleicher Weise in Rechenzentren wie als Hintergrundprogramm simultan zum Prozeß ablaufen.

Die vielfältigen Compilerfunktionen aktiviert der Anwender über Kommandos. Hervorzuheben ist dabei das benutzerfreundliche, übersichtliche Übersetzungsprotokoll mit differenzierter Fehlerdiagnose.

Die PEARL-300-Standardbibliothek ermöglicht die effektive Programmierung von Prozeßaufgaben und den optimalen Einsatz des Compilers. Der Funktionsumfang der Standardbibliothek ist durch die Compilerfunktionen vorgegeben.

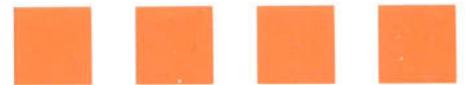
### **Binden beliebiger Grundsprache-Moduln in Linear- oder Overlay-Struktur.**

Dem Anwender steht ein vielseitiger und leistungsfähiger Binder zur Verfügung, der mehrere Grundsprache-Moduln linear zu einem ladbaren Programm oder zu einem oder mehreren wieder bindbaren Moduln zusammenfügt.

Nach der Erzeugung der Grundsprache z. B. durch den Prozeß-FORTRAN-300-Compiler enthält das Anwenderprogramm i. a. Externreferenzen, d. h. Adressen, die in anderen Programm-Moduln definiert sind. Erst mit Hilfe des Binders BD 30 ist es möglich, diese Externreferenzen aufzulösen, so daß ein endgültiges, ablauffähiges Objektprogramm entsteht.

Der Binder BD 30 ermöglicht einerseits das Zusammenbinden mehrerer Anwenderprogramme auf Grund-sprachen-Ebene, wobei die Programme Ergebnisse einer Kompilation und/oder eines Assemblievorganges sein können, und dient dem Benutzer andererseits zum Einfügen der gewünschten Standardroutinen aus den jeweiligen Standardbibliotheken.

Darüber hinaus ist der Funktionsumfang des Binders BD 30 um die Möglichkeit des Bindens von Grundsprachen-Moduln zu mehreren ladbaren Programmabschnitten (Overlays) in eine vom Programmierer selbst definierbare Segmentstruktur sinnvoll erweitert worden. Das besondere Einsatzgebiet des Overlay-Binders liegt überall dort, wo Anwender-Programmsysteme nur einen beschränkten Hauptspeicherplatz oder Laufbereich belegen sollen. Der Binder erzeugt hierzu eine optimal segmentierte Programmstruktur, automatisch nach Maßgabe der Steueranweisungen.



Die Dienstprogramme sind modular zu einem System ausgebaut. Folgende Eigenschaften sind allen Dienstprogrammen gemeinsam: Alle Dienstprogramme mit langen Laufzeiten sind per Bedienung während ihres Laufs abbrechbar.

Der Benutzer kann darüber hinaus während des Programmablaufs einzelne Funktionen modifizieren. Durch Verwendung geräteunabhängiger Ein/Ausgabe-Aufrufe sind die Dienstprogramme weitgehend unabhängig von der jeweiligen Anlagenkonfiguration.

Die einzelnen Funktionen der Dienstprogramme können auch von Benutzerprogrammen programmiert angestoßen werden.

Durch variable Ein/Ausgabe-Puffer kann der Anwender die Dienstprogramme auf Hauptspeicherbedarf oder auf Zeitbedarf optimieren.

Die Bedienung der Dienstprogramme und deren Ausgaben erfolgen nach einer gemeinsamen Syntax, so daß Kommandos und Meldungen leicht einprägsam sind.



## **Schrittweise oder zügige Ablaufverfolgung – Protokollierung in verschiedenen Darstellungsarten.**

Bei der Entwicklung von Programmen und Programmsystemen entfällt ein bedeutender Teil der Entwicklungskosten auf den Programmtest. Durch Testhilfen, die den Programmierer beim Testen unterstützen, läßt sich die Testphase wesentlich verkürzen. Für die Zentraleinheiten R10, R20 und R30 stehen aus diesem Grund Testprogrammsysteme (TEPOS) zur Verfügung, die umfangreiche und komfortable Testhilfen zum Auffinden und Korrigieren von Programmierfehlern enthalten.

Der Benutzer kann sein Programm schrittweise ablaufen lassen. Er gibt dazu bestimmte Befehlsadressen (Haltepunkte) an, bei denen der Ablauf des Testobjekts unterbrochen wird. Beim Verlassen des Haltepunktes hat der Anwender die Möglichkeit, eine beliebige Fortsetzadresse anzugeben.

Die Befehle und die veränderten Register des zu testenden Programms können während des Ablaufs (auf Wunsch bereichsweise) protokolliert werden (TRACE). Durch das Sprung-TRACE ist es möglich, das Protokoll auf ausgeführte Sprungbefehle zu beschränken.

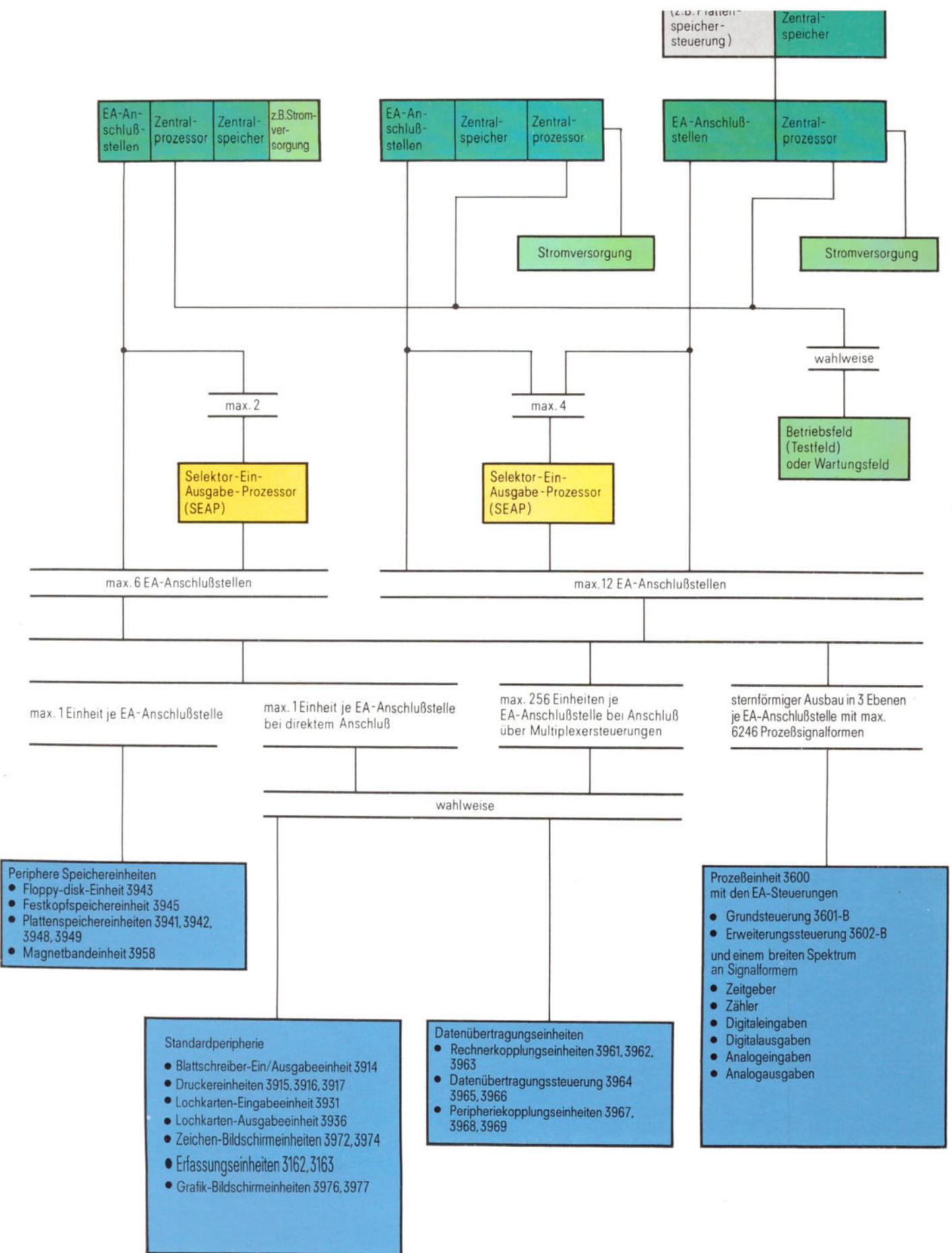
Der Benutzer kann zur Vermeidung der Laufzeitverlängerung bei interpretativer Überwachung Bereiche definieren, die vom Testobjekt unverzögert durchlaufen werden.

Innerhalb der interpretativen Überwachung ist es dem Benutzer möglich, die Protokollierung auf bestimmte Befehlszähler-Bereiche zu beschränken.

Für die Korrektur von Programmen und Daten können HSP- bzw. PSD-Zellen oder Register in verschiedenen Darstellungsarten protokolliert bzw. geändert werden. Außer in den üblichen Darstellungen als Gleitpunkt- oder Festpunktzahlen, Zeichen usw. lassen sich Speicherinhalte auch als relative Programmadressen und in Assemblerschreibweise darstellen. Durch die Möglichkeit der Assemblerschreibweise ist keine detaillierte Kenntnis der Maschinenbefehle nötig. Speicheradressen (bzw. -bereiche) sind absolut oder relativ (wie im Übersetzungsprotokoll) anzugeben.

Eingaben müssen nicht manuell erfolgen, sondern können auch über andere Eingabegeräte, wie z. B. Lochkartenleser oder Floppy-disk erfolgen, so daß sich umfangreichere Korrekturen, wie sie z. B. in der Inbetriebnahmephase häufig erforderlich sind, ohne zeitraubende Tastatureingabe abwickeln lassen.

**Konfigurator**  
**bitte ausklappen**



## **Bibliotheks- und Dateibearbeitung – Erstellen, Korrigieren, Umsetzen, Ablisten von Daten auf verschiedenen Datenträgern – Stapelverarbeitung.**

Für die bei der Inbetriebnahme und während des Betriebs eines Rechnersystems anfallenden Arbeiten existieren für die Zentraleinheiten R10, R20 und R30 umfangreiche Dienstprogrammsysteme, die folgenden Funktionsumfang aufweisen:

Für den Anlauf und Wiederanlauf stehen Betriebshilfen zur Verfügung, die es gestatten,

- den Aufbau des Anwenderprogrammsystems, durch Eingabe von Steueranweisungen von geeigneten Datenträgern (z. B. Floppy-disk) weitgehend zu automatisieren,
- einen bestimmten Systemzustand zu archivieren und
- im Falle eines Wiederanlaufs das System von diesem archivierten Systemzustand ausgehend wieder anlaufen zu lassen.

Dateien auf magnetischen Datenträgern können mit Hilfe von Dienstprogrammen per Kommando eingerichtet, gelöscht, vorbesetzt und in ihrer Länge und in ihren Eigenschaften verändert werden. Informationen über die Dateibuchführung erhält der Anwender über entsprechende Protokollierfunktionen.

Für die Bearbeitung von Bibliotheken sind Funktionen für das Einrichten von Bibliotheken, das Löschen von Bibliotheken oder einzelnen Bibliothekselementen und das Ablisten der Bibliotheksbuchführung vorhanden.

Daten auf seriellen Datenträgern, Dateien, Bibliotheken und einzelne Bibliothekselemente können auf andere Datenträger bzw. in andere Dateien und Bibliotheken kopiert werden.

Ein komfortabler Editor, der über umfangreiche Such- und Korrekturfunktionen verfügt, gestattet das Erstellen und Korrigieren von alphanumerischen Daten (Quellspracheprogramme, Steuerkarten usw.) in Bibliotheken und Dateien.

Stapelbetrieb wird mit Hilfe eines Monitors ermöglicht, der anhand von Steueranweisungen in der Lage ist, Programme bereitzustellen, zu starten, zu bedienen und zu überwachen. Mit Hilfe dieses Programms können z. B. Hintergrundprogramme im Closed Shop-Betrieb bearbeitet werden.

Funktionen, mit deren Hilfe sich der Anwender Informationen über den aktuellen Systemzustand, die Speicherplatzaufteilung, die geladenen Objekte usw. ausgeben lassen kann, sind im Standardbedienprogramm enthalten.

Darüber hinaus stehen dem Anwender die in den Systemprogrammen verwendeten standardisierten Funktionen für Bibliothekszugriffe und für die Konvertierung der rechnerinternen Datendarstellung in die für die Darstellung auf den Protokolliergeräten geeigneten Formate als Unterprogramme bzw. in Makroform zur Verfügung.

Herausgegeben von  
Siemens AG · Bereich Energietechnik  
Postfach 3240, 8520 Erlangen

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Änderungen vorbehalten  
Detaillierte Unterlagen auf Anfrage

Bestell-Nr. EA 100/2330  
Printed in West Germany  
160826 PA 87810.