

Inhaltsverzeichnis

0.	Verzeichnis häufig verwendeter Abkürzungen	11
1.	Einführung und Übersicht	13
1.1.	Aufgaben der Prozeßautomatisierung	13
1.2.	Historische Entwicklung	13
1.3.	Entwicklung der Prozeßsteuerungstechnik in der DDR	16
1.4.	Internationale Entwicklungstendenzen	18
2.	Grundbegriffe und Darstellungen	20
2.1.	Begriffe und Definitionen	20
2.1.1.	Zum Begriff des Steuerns	20
2.1.2.	Informationsdarstellung	21
2.1.3.	Schaltsysteme und Automaten	22
2.2.	Darstellungen	27
2.2.1.	Binäre und digitale Glieder	28
2.2.2.	Periphere Glieder	34
2.2.3.	Funktion von Steuerungen	36
2.3.	Anwendung der Mikroelektronik und Lichtwellenleitertechnik	37
2.3.1.	Integrierte Schaltungstechnik	37
2.3.3.	Programmierbare Logikschaltkreise	40
2.3.3.	Mikrorechneranordnungen	44
2.3.4.	Lichtwellenleitertechnik	46
3.	Systemgestaltung	50
3.1.	Struktureller Aufbau	50
3.1.1.	Signalfluß in Prozeßsteuerungen	50
3.1.1.1.	Signalgewinnung	52
3.1.1.2.	Signalübertragung	53
3.1.1.3.	Signaleingabe	55
3.1.1.4.	Signalverarbeitung	55
3.1.1.5.	Signalausgabe	59
3.1.1.6.	Signalnutzung	59
3.1.2.	Ebenen in Hierarchiesystemen	60
3.1.3.	Kopplungen in Hierarchiesystemen	62
3.2.	Prinzipien zur Anlagengestaltung	65
3.2.1.	Systemlösungen	65
3.2.2.	Problemlösungen	68
3.2.3.	Gestaltungsprinzipien	70
3.2.4.	Programmrealisierung	71
3.2.5.	Zuverlässigkeitserhöhende Maßnahmen	73
3.2.6.	Systemparameter	74

3.3.	Betriebsbedingungen und Standards	76
3.3.1.	Umgebungsbedingungen	77
3.3.2.	Schutzgrade und Schutzarten	78
3.3.3.	Wichtige Standards	79
4.	Gerätetechnik für Prozeßsteuerungen	81
4.1.	Allgemeiner Überblick	81
4.2.	Systeme für verbindungsprogrammierte Steuereinrichtungen	83
4.2.1.	Relaissteuersysteme	83
4.2.1.1.	Einsatz von Relaissteuersystemen in der Industrie	83
4.2.1.2.	Relaisystem RELOG	84
4.2.1.3.	Konstruktiver Aufbau	85
4.2.1.4.	Einsatzbedingungen	85
4.2.1.5.	Funktionelle Parameter	86
4.2.1.6.	Sortiment	87
4.2.1.6.1.	Neutrale Relais und Haftrelais mit offenen Kontakten	88
4.2.1.6.2.	Neutrale Relais mit Schutzgaskontakten	88
4.2.1.6.3.	Zeitrelais	88
4.2.1.6.4.	Messende Relais und Zubehörteile	89
4.2.2.	Elektronische Blockbausteinsysteme	90
4.2.2.1.	Einsatz elektronischer Blockbausteine in der Industrie	90
4.2.2.2.	Blockbausteinsystem TRANSLOG 2	91
4.2.2.3.	Konstruktiver Aufbau	91
4.2.2.3.1.	Bausteine	91
4.2.2.3.2.	Verdrahtungsrahmen	92
4.2.2.3.3.	Einbau in EGS-Gefäße	92
4.2.2.4.	Einsatzbedingungen	93
4.2.2.5.	Funktionelle Parameter	93
4.2.2.6.	Sortiment	94
4.2.2.6.1.	Bausteine zur Signaleingabe	94
4.2.2.6.2.	Bausteine zur Signalverarbeitung	94
4.2.2.6.3.	Bausteine zur Signalausgabe	95
4.2.2.6.4.	Stromversorgung	96
4.2.2.6.5.	Zubehör	97
4.2.2.7.	Anwendungshinweise	98
4.2.3.	Elektronische Kartenbaugruppen	99
4.2.3.1.	Einsatz elektronischer Kartenbaugruppen in der Industrie	99
4.2.3.2.	Baugruppensystem ursalog 4000	99
4.2.3.3.	Konstruktiver Aufbau	100
4.2.3.3.1.	Baugruppen	100
4.2.3.3.2.	Gefäße	101
4.2.3.4.	Einsatzbedingungen	102
4.2.3.5.	Funktionelle Parameter	102
4.2.3.5.1.	Allgemeine Parameter	102
4.2.3.5.2.	Schaltungen mit dem Schaltkreis Typ D 410	103
4.2.3.5.3.	Schaltungen mit Zeitschaltkreisen	107
4.2.3.5.4.	Schaltungen mit Zähl- und Schieberegister-Schaltkreisen	107
4.2.3.5.5.	Schaltungen mit dem Schaltkreis Typ U 805	107
4.2.3.6.	Sortiment	107
4.2.3.6.1.	Baugruppen zur Signaleingabe	109
4.2.3.6.2.	Baugruppen zur Signalverarbeitung	110

4.2.3.6.3.	Problemorientierte Baugruppen	110
4.2.3.6.4.	Baugruppen zur Signalausgabe	111
4.2.3.6.5.	Stromversorgung	112
4.2.3.6.6.	Zubehör	113
4.2.3.7.	Anwendungshinweise	115
4.3.	Speicherprogrammierbare Steuereinrichtungen	118
4.3.1.	Allgemeiner Aufbau	119
4.3.2.	ZVE-Implementierungen	121
4.3.3.	Peripheriemodule	122
4.3.3.1.	Eingabemodule	122
4.3.3.2.	Ausgabemodule	122
4.3.3.3.	Funktionsmodule	123
4.3.3.4.	Anschlußsteuermodule	123
4.3.4.	SPS ursalog 5010	123
4.3.4.1.	Verarbeitungseinheit VE 1	123
4.3.4.2.	Programmsystem der VE 1	126
4.3.4.3.	Programmierung der VE 1	126
4.3.5.	SPS ursalog 5020	127
4.3.5.1.	Grundeinheit ursalog 5020	128
4.3.5.1.1.	Zentrale Verarbeitungseinheit	129
4.3.5.1.2.	Eingabe-/Ausgabebaugruppen	130
4.3.5.1.3.	Anschlußsteuer- und Zusatzbaugruppen	131
4.3.5.2.	Stromversorgung	132
4.3.5.3.	Programmsystem der SPS ursalog 5020	132
4.3.5.4.	Fachsprache PROLOG 2 zur Notation der Anwenderprogramme	133
4.3.5.4.1.	Programmstruktur	134
4.3.5.4.2.	Konstanten und Bezeichner für Variablen	135
4.3.5.4.3.	Vereinbarungen	137
4.3.5.4.4.	Anweisungen	137
4.3.5.5.	Programmierbeispiele	141
4.3.5.6.	Programmierung, Test und Inbetriebsetzung der SPS ursalog 5020	145
4.3.5.6.1.	Programmierung mittels PG ursatron 5000	147
4.3.5.6.2.	Inbetriebsetzung der SPS und Programmtest	147
5.	Aufbau von Prozeßsteuerungen	149
5.1.	Anlagenaufbau	149
5.1.1.	Anlagenstrukturen	150
5.1.2.	Konstruktion, Aufbau der Steuerungsanlageanteile	157
5.1.2.1.	Allgemeine Übersicht	157
5.1.2.2.	Schränke und Gestelle zur Informationsverarbeitung	157
5.1.2.3.	Stromversorgungsfelder	163
5.1.2.4.	Verteilerfelder	163
5.1.2.5.	Steuerkästen	165
5.1.2.6.	Zwischenklemmkästen	166
5.1.2.7.	Pulte	166
5.2.	Antriebsstauerebene	168
5.2.1.	Ankopplung an die Prozeßebene	168
5.2.1.1.	Informationsgewinnung	168
5.2.1.2.	Informationsnutzung	171
5.2.2.	Antriebssteuerung	172

5.3.	Funktionsgruppensteuerebene	180
5.3.1.	Taktkettensteuerung	183
5.3.2.	Start-Ziel-Steuerung	186
5.3.3.	Führungssteuerung	194
5.4.	Leit- und Bedienebene	196
5.4.1.	Bedienung und Signalisierung für Anlagen zentralgesteuerter Prozesse ...	196
5.4.2.	Zentrale Fehlermeldeeinrichtungen	199
5.4.3.	Beispiele für Bedienung und Überwachung	201
5.5.	Stromversorgung	203
5.5.1.	Übersicht	203
5.5.2.	Dezentrale Stromversorgung	204
5.5.3.	Zentrale Stromversorgung	204
5.5.4.	Unterbrechungsfreie Anlagenstromversorgung	208
5.5.4.1.	Speisung aus einer Batterieanlage	209
5.5.4.2.	Speisung über Wechselrichter	209
6.	Entwurf von Prozeßsteuerungen	211
6.1.	Entstehungsprozeß	212
6.1.1.	Entwurfsgrundsätze	212
6.1.2.	Gesamtablauf	213
6.2.	Aufgabenstellung und ihre Formulierung	215
6.2.1.	Vorfeldarbeit — Anforderungen — Übersicht	216
6.2.2.	Prozeßablaufplan (PRAP)/Funktionsplan	221
6.2.3.	Programmablaufplan (PAP)	228
6.2.4.	Steuerungsablaufplan (STAP)	230
6.2.5.	Zustands- und Steuergraph	232
6.2.6.	Logikplan	236
6.2.7.	Weitere Beschreibungsformen und Bewertung	237
6.3.	Entwurf bzw. Projektierung	240
6.3.1.	Projektierung der Hardware	241
6.3.1.1.	Auswahl des Gerätesystems	241
6.3.1.2.	Verbindungsprogrammierte Steuerungen (VPS)	243
6.3.1.3.	Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	246
6.3.2.	Projektierung der Software	249
6.3.2.1.	Übersicht	249
6.3.2.2.	Programmiersprachen und Software-Hilfsmittel	252
6.3.2.3.	Projektierungsmethodik	254
6.3.3.	Funktionssichere Gestaltung	260
6.3.3.1.	Störsicherheit	261
6.3.3.2.	Zuverlässigkeit von Hardware und Software	263
6.3.4.	Hilfsmittel für Projektierung und Programmierung	266
6.3.4.1.	Methodische und formale Hilfsmittel	267
6.3.4.2.	Beschreibende Arbeitsmittel (kataloggestützte Projektierung)	268
6.3.4.3.	Gerätetechnische Arbeitsmittel (rechnergestützte Projektierung)	269
6.4.	Dokumentation	272
6.4.1.	Grundsätze	272
6.4.2.	Bezeichnungssystematik	273
6.4.3.	Hardware-Dokumentation	275
6.4.4.	Software-Dokumentation	275
6.5.	Konstruktiv-technologische Bearbeitung	276

7.	Realisierung von Prozesssteuerungen	227
7.1.	Fertigung	227
7.1.1.	Technologie	227
7.1.2.	Prüfung	279
7.1.2.1.	Funktionsprüfung	279
7.1.2.2.	Prüfmittel	281
7.2.	Montage	282
7.3.	Inbetriebsetzung	285
7.4.	Wartung und Service	287
7.5.	Gesamtprojektabwicklung	290
7.6.	Ausblick, Ansatzpunkte zur weiteren Effektivierung	291
8.	Literaturverzeichnis	293
9.	Sachwörterverzeichnis	308