

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5
---------------	---

## 1 Einleitung

## 2 Automatisierungskomponenten und deren Fehlermöglichkeiten

<b>2.1 Schütze, Sicherungen und Relais.....</b>	<b>13</b>
2.1.1 Schütz-Ansteuerung.....	13
2.1.2 Relais .....	14
2.1.3 Motorschutzschalter.....	15
2.1.4 Sicherung.....	15
2.1.5 Reparaturschalter .....	16
2.1.6 LoTo (lock out, tag out) .....	17
2.1.7 Not-Aus-Taster .....	17
2.1.8 Not-Halt.....	18
<b>2.2 Messtechnik .....</b>	<b>19</b>
2.2.1 Durchgangsprüfer .....	20
2.2.2 Multimeter.....	20
2.2.3 Messwertgeber und Messgerät .....	21
2.2.4 Stromzange.....	21
2.2.5 Messgeräte für PROFINET und Profibus.....	21
<b>2.3 Schaltpläne und Betriebsmittelkennzeichnungen .....</b>	<b>22</b>
2.3.1 Schaltplan lesen und verstehen .....	22
2.3.2 Anlagenkennzeichnungssysteme .....	23
2.3.3 R&I-Fließschema (Rohrleitungs- und Instrumentenschema).....	24
<b>2.4 Bustechnik.....</b>	<b>25</b>
2.4.1 PROFIBUS.....	26
2.4.2 Fehlerbehandlung PROFIBUS .....	27
2.4.2.1 Installationsprüfung .....	27
2.4.2.2 Fehlerquellen im Betrieb.....	28
2.4.2.3 Fehlerquellen bei der Wartung .....	28
2.4.3 PROFINET .....	28
2.4.3.1 PROFINET-Protokolle.....	28
2.4.4 Unterschiede zwischen PROFIBUS und PROFINET .....	29
2.4.5 Ethernet TCP/IP .....	31
2.4.6 EtherNet/IP.....	31
2.4.7 EtherCAT.....	31
2.4.8 DeviceNet .....	31
2.4.9 Interbus .....	32
2.4.10 Modbus .....	32
2.4.11 RS232, RS485 .....	32
2.4.12 IO-Link .....	32

<b>3</b>	<b>Speicherprogrammierbare Steuerungen</b>	
3.1	S7-300 .....	33
3.2	S7-400 .....	34
3.3	ET 200S .....	34
3.4	S7-1200 .....	35
3.5	S7-1500 .....	35
3.6	ET 200SP .....	35
<b>4</b>	<b>Fehleranalyse in der Anlage</b>	
4.1	<b>Erste Schritte zur Fehleranalyse .....</b>	<b>37</b>
	Optische Überprüfung der Anlage .....	37
	Einfache Überprüfungen, wenn sich die Anlage nicht einschalten lässt .....	37
	Messtechnische Überprüfungen, wenn keine optischen Fehler erkennbar sind .....	37
	Überprüfung von Busstörungen .....	37
	Fehleranalyse über Netzwerkfunktion .....	38
	Test der Antriebe durch Hand- und Automatikbetrieb .....	38
4.2	<b>SPS-LED Ein- und Ausgänge .....</b>	<b>39</b>
4.2.1	Fehlerdiagnose per Status-LED an S7-300 und S7-400 CPU .....	40
4.2.2	Fehlerdiagnose per Status-LED an S7-1200 und S7-1500 CPU .....	40
4.2.3	Status-LED an einem Signalmodul (SM) .....	42
4.3	<b>Der Fehlermodus .....</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>STEP7-Fehleranalyse</b>	
5.1	<b>STEP7-Version feststellen .....</b>	<b>46</b>
5.2	<b>Programmiersprachen .....</b>	<b>47</b>
5.3	<b>Verwendete Hardware .....</b>	<b>49</b>
5.3.1	Hardwarekonfiguration .....	49
5.3.2	Fehler in der Hardwarekonfiguration .....	50
5.3.3	Eingesetztes I/O-Bussystem .....	50
5.3.4	Erreichbare Teilnehmer .....	51
5.4	<b>Online- und Offline-Programmvergleich .....</b>	<b>54</b>
5.4.1	Bausteine vergleichen .....	54
5.5	<b>Programmsicherung durchführen .....</b>	<b>56</b>
5.6	<b>Baugruppenzustand und Diagnosepuffer .....</b>	<b>58</b>
5.6.1	Baugruppenzustand der CPU .....	58
5.6.2	Diagnosepuffer der CPU .....	61
5.7	<b>Fehler-OB im Simatic Manager .....</b>	<b>63</b>
5.8	<b>Signalverfolgung von Variablen .....</b>	<b>65</b>
5.8.1	Globale Variable über <i>Gehe zu</i> verfolgen .....	65

5.8.2	Lokale Variable über <i>Gehe zu</i> verfolgen.....	67
5.8.3	Querverweise .....	70
5.8.4	Variablentabelle beobachten und steuern.....	71
<b>5.9</b>	<b>Programm online öffnen, beobachten und steuern .....</b>	<b>72</b>
5.9.1	Aufgerufenen Baustein öffnen .....	72
5.9.2	Beobachten im Aufrufpfad.....	75
5.9.3	Einschaltbedingungen zurückverfolgen.....	78
5.9.4	Bedingungen mit True (Signal=1) überbrücken oder mit False (Signal=0) sperren.....	79
5.9.5	Variablen steuern .....	79
5.9.6	Bedienen am Kontakt.....	80
5.9.7	Forcen der Ein- und Ausgänge.....	82
<b>5.10</b>	<b>Safety Fehlerdiagnose.....</b>	<b>83</b>
5.10.1	Baugruppen Einstellungen.....	83
5.10.2	Safety-Bausteine .....	86
5.10.3	Safety-Programm-Analyse .....	89
5.10.4	Safety-Fehleranalyse.....	89
<b>5.11</b>	<b>Migration STEP7-Projekt zum TIA-Portal .....</b>	<b>90</b>
5.11.1	Bausteinkonsistenz prüfen.....	90
<b>5.12</b>	<b>Visualisierung im Simatic Manager mit WinCC-flexible .....</b>	<b>92</b>
5.12.1	Meldungen .....	92
5.12.2	Fehleranzeige in eingesetzter Visualisierung .....	93
5.12.3	Migration STEP7 Flexible ins TIA-Portal WinCC .....	95

## **6 TIA-Portal Fehleranalyse**

<b>6.1</b>	<b>TIA-Portalversion feststellen .....</b>	<b>98</b>
<b>6.2</b>	<b>Projektansicht .....</b>	<b>98</b>
<b>6.3</b>	<b>Programmiersprachen .....</b>	<b>99</b>
<b>6.4</b>	<b>Verwendete Hardware .....</b>	<b>99</b>
6.4.1	Gerätekonfiguration.....	100
6.4.2	Eingesetztes I/O-Bussystem.....	100
6.4.3	Erreichbare Teilnehmer .....	100
<b>6.5</b>	<b>Online/Offline-Programmvergleich.....</b>	<b>101</b>
6.5.1	Online-Verbinden .....	101
6.5.2	Vergleich von Projekten Online/Offline.....	103
6.5.3	Offline/Online-Vergleich von Bausteinen .....	105
<b>6.6</b>	<b>Programmsicherung durchführen .....</b>	<b>107</b>
6.6.1	Projektarchivierung.....	107
6.6.2	Sicherung von Online-Gerät laden .....	107
6.6.3	Laden von Gerät (Software).....	109
6.6.4	Laden des Geräts als neue Station (Hardware und Software)...	110
6.6.5	Datensicherung des Panels .....	110
<b>6.7</b>	<b>Online und Diagnose.....</b>	<b>111</b>
<b>6.8</b>	<b>Fehler-OB im TIA-Portal .....</b>	<b>115</b>
<b>6.9</b>	<b>Programm online öffnen, beobachten und steuern .....</b>	<b>116</b>

6.9.1	Beobachtungstabelle zur Signalverfolgung .....	116
6.9.2	Forcetable.....	117
6.9.3	Querverweise im Editorfenster.....	118
6.9.4	Querverweise im Inspektorfenster.....	119
6.9.5	Lokale und globale Variablen verfolgen .....	121
6.9.5.1	Globale Variablen.....	121
6.9.5.2	Lokale Variablen.....	121
<b>6.10</b>	<b>Safety-Fehlerdiagnose.....</b>	<b>123</b>
6.10.1	Baugruppeneinstellungen.....	123
6.10.2	Safety-Bausteine .....	127
6.10.3	Safety-Fehleranalyse.....	127
<b>6.11</b>	<b>Migration STEP7-Projekt zu TIA-Portal.....</b>	<b>130</b>
6.11.1	Softwaremigration .....	130
6.11.1	Migration Hard- und Software.....	130
<b>6.12</b>	<b>Visualisierung im TIA-Portal .....</b>	<b>133</b>
6.12.1	Meldungen .....	134
6.12.2	Fehleranzeige in eingesetzter Visualisierung .....	135
6.12.3	Migration STEP7-Flexible zum TIA-Portal WinCC.....	135

## **7**    **Abbildungsverzeichnis**

<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>143</b>
-----------------------------------	------------