

# Anhang

## Stichwortverzeichnis

3/2-Wegeventil, direkt gesteuert . . . . .	62
3/2-Wegeventil, vorgesteuert . . . . .	66
5/2-Wege-Magnetimpulsventil . . . . .	69
5/2-Wegeventil, vorgesteuert . . . . .	68
5/3-Wegeventil, Mittelstellung . . . . .	72
5/3-Wegeventil, vorgesteuert . . . . .	70

## A

Ablaufauswahl . . . . .	124
Ablaufsteuerung . . . . .	12, 199
Ablaufsteuerung für eine Hubvorrichtung	
Anwendungsbeispiel . . . . .	211
Auflistung der Relais . . . . .	227
Bedienelemente . . . . .	213, 216, 218
Hauptstromkreise . . . . .	225
lösche Taktkette . . . . .	220
Relaisschaltplan für den Ablauf . . . . .	223
Sensorauswertung . . . . .	215
Weiterschaltbedingung . . . . .	222
Ablaufzusammenführung . . . . .	124
Aktor-Sensor-Interface . . . . .	255
Verdrahtung mit dem . . . . .	255
Analoges Signal . . . . .	11
Anlagennummer . . . . .	141
Anordnung der Steuerungskomponenten . . . . .	257
Anschluss der Steuerungskomponenten . . . . .	257
Anschlussbezeichnung von Kontakten und Relais . . . . .	154
Anwendungsbeispiel	
Ablaufsteuerung für eine Hubvorrichtung . . . . .	211
Projektierung einer Hubvorrichtung . . . . .	96
Zuführvorrichtung . . . . .	199
Anwendungsgebiete der Pneumatik . . . . .	7
Erschließung neuer . . . . .	236
Anzeigefehler . . . . .	32
Auswahl der Bauelemente . . . . .	258
Auswahl des Installationskonzeptes . . . . .	258
Automatischer Betrieb . . . . .	178, 210

**B**

---

Bauelemente, Kennzeichnungsschlüssel . . . . .	141
Bauteilnummer . . . . .	142
Bedienelemente, Schaltung zur Auswertung der . . . . .	208
Bedienfeld . . . . .	176
Befehlsausführung . . . . .	13
Befehlsfeld . . . . .	120
Betätigte Kontakte und Sensoren . . . . .	157
Betätigungsarten . . . . .	131
Binäres Signal . . . . .	11

**D**

---

Dauerzyklus, EIN/AUS . . . . .	211
Digitales Signal . . . . .	11
Diode . . . . .	27
Dokumentation . . . . .	112, 113
Doppeltwirkender Zylinder, Betätigung eines . . . . .	61
Druckbereich . . . . .	82
Druckschalter . . . . .	46
Drucksensoren . . . . .	46

**E**

---

Einfachwirkender Zylinder, Betätigung eines . . . . .	60
Einschaltdauer . . . . .	82
Einweg-Lichtschanke . . . . .	44
Einzelbewegungen . . . . .	210
Einzelzyklus . . . . .	211
Ejektor . . . . .	243
Elektromagnet . . . . .	24
Anwendungen . . . . .	25
Energieausfall . . . . .	76
Erdung . . . . .	175

**F**

---

Farbliche Kennzeichnung	
der Bauelemente . . . . .	179
der Kontrolleuchten . . . . .	180
Feldbussysteme . . . . .	159, 253
Verdrahtung von . . . . .	255
Feldbustypen . . . . .	254
Funktionsdiagramm . . . . .	115
Funktionsplan . . . . .	119

**G**

---

Gefährdungsbereiche bei Wechselspannung . . . . .	174
Gleichrichter . . . . .	36
Gleichstrom . . . . .	20
Grenztaster . . . . .	39

**H**

---

Handhabungstechnik . . . . .	239
Handhilfsbetätigung . . . . .	63
Hauptschalter . . . . .	176, 210

**I**

---

Inbetriebnahme . . . . .	111
Induktivität . . . . .	25
Installationsaufwand . . . . .	251
Installationskonzepte . . . . .	251
Isolatoren . . . . .	22
ISO-Ventile . . . . .	81

**K**

Kabelbruch . . . . .	76
Kapazität . . . . .	26
Kennzeichnung	
der Schutzart . . . . .	181
elektrischer Bauelemente . . . . .	153
pneumatischer Bauelemente . . . . .	142
Kennzeichnungsschlüssel für Bauelemente . . . . .	141
Klemmenanschlussplan . . . . .	158, 162
Klemmenbelegung . . . . .	161
Klemmenbelegungsliste . . . . .	166
Klemmennummern . . . . .	165
Kondensator . . . . .	26
Kostensenkung . . . . .	236

**L**

Leistung . . . . .	23
Leistungsdaten eines Ventils . . . . .	78
Leistungsdaten von 5/2-Wegeventilen . . . . .	81
Leistungsteil . . . . .	14
Leiter . . . . .	22
Logische Verknüpfungen . . . . .	189
Parallelschaltung . . . . .	189
Reihenschaltung . . . . .	190
Löschende Taktkette . . . . .	219
Verriegelung der Schritte . . . . .	219

**M**

Magnetspulen . . . . .	83
Betriebsspannung . . . . .	84
Explosionsschutz . . . . .	88
Leistungsangaben . . . . .	84
mittlere Anzugszeit . . . . .	85
Schutzbeschaltung . . . . .	86
Schutzklasse . . . . .	85
Schutzklasse . . . . .	88
Temperaturangaben . . . . .	85
Zusatzfunktionen . . . . .	87
Manueller Betrieb . . . . .	178, 210

Mehrstellungszyylinder . . . . .	238
Meldeeinrichtungen . . . . .	176
Messen . . . . .	28
Fehlerquellen beim . . . . .	32
im elektrischen Stromkreis . . . . .	28
Mittelstellung . . . . .	72
Multipolanschluss . . . . .	253

## N

---

Näherungsschalter . . . . .	40
induktive . . . . .	42
kapazitive . . . . .	43
optische . . . . .	44
Nenndurchfluss . . . . .	82
Nennweite . . . . .	82
Netzteil . . . . .	36
NOT-AUS Schalter . . . . .	176, 210

## O

---

ODER-Verknüpfung . . . . .	189
Öffner . . . . .	38

## P

---

Parallelverzweigung . . . . .	123
Parallelzusammenführung . . . . .	123
Pneumatische Antriebe . . . . .	237
Pneumatische Greifer . . . . .	241
Pneumatischer Positionierantrieb . . . . .	276
Positionserfassung . . . . .	245
Projektierung . . . . .	92
Projektierung einer Hubvorrichtung	
Anwendungsbeispiel . . . . .	96
Auswahl der Näherungsschalter . . . . .	101
Auswahl der Wegeventile . . . . .	100
Auswahl der Zylinder . . . . .	100
Bedienung . . . . .	98
Energieversorgung . . . . .	99
Geschwindigkeitsregulierung . . . . .	101
pneumatischer Schaltplan . . . . .	104
Umgebungsbedingungen . . . . .	99
Weg-Schritt-Diagramm . . . . .	103
Zuschaltventil . . . . .	101

Proportional-Druckregelventil . . . . .	270
Proportionalpneumatik . . . . .	270
Proportional-Wegeventil . . . . .	273

**Q**

Quellenspannung . . . . .	22
---------------------------	----

**R**

Reedschalter . . . . .	40
Reflexions-Lichtschanke . . . . .	45
Reflexions-Lichttaster . . . . .	45
Relais . . . . .	49
Relaissteuerungen . . . . .	186
Remanenzrelais . . . . .	50
Richten . . . . .	210
Ruhestellung . . . . .	62

**SCH**

Schalter . . . . .	37
Schaltgliedertabelle . . . . .	156
Schaltkreis-Nummer . . . . .	141
Schaltplan, elektrischer . . . . .	144
Schaltplan, pneumatischer . . . . .	127
Schaltung zur Auswertung der Bedienelemente . . . . .	208
Schaltzeichen . . . . .	74
allgemeine Bauelemente und Druckschalter . . . . .	138
Arbeitselemente . . . . .	136
Drosselventile . . . . .	133
Druckventile . . . . .	134
Druckversorgung . . . . .	128
elektrische . . . . .	146
elektromechanische Antriebe . . . . .	148
pneumatische . . . . .	127
Proportionalventile . . . . .	135
Relais und Schütze . . . . .	149
Rückschlagventile . . . . .	133
Schaltglieder . . . . .	147
Schnellentlüftungsventile . . . . .	133
Sensoren . . . . .	150
Ventile . . . . .	129
Wegeventile . . . . .	130

Schaltzeiten . . . . .	83
Schließer . . . . .	37
Schrittfeld . . . . .	120
Schutz gegen direktes Berühren . . . . .	175
Schutzart, Kennzeichnung der . . . . .	181
Schutzbeschaltung . . . . .	86
Schutzkleinspannung . . . . .	175
Schutzmaßnahmen . . . . .	170
Schütz . . . . .	53
Schwenk-Lineareinheit . . . . .	240

## S

---

Selbsthalteschaltung	
dominierend rücksetzend . . . . .	195
dominierend setzend . . . . .	195
Sensoren . . . . .	39
elektronische . . . . .	41
Sensorik . . . . .	245
Sicherheitsvorschriften . . . . .	171
Signal	
analoges . . . . .	11
binäres . . . . .	11
digitales . . . . .	11
Signalausgabe . . . . .	13, 56
Signaleingabe . . . . .	13, 56
Signalfluss . . . . .	13
Speicherspeicherung . . . . .	192
durch Magnetimpulsventil . . . . .	192
durch Relaischaltung mit Selbsthaltung . . . . .	195
Signalsteuerteil . . . . .	14, 56
Signalverarbeitung . . . . .	13, 56, 246
Spannungsmessung . . . . .	30
Spannungsregelung . . . . .	36
Speicherprogrammierbare Steuerung . . . . .	55
Stellschalter . . . . .	37
Steuerung . . . . .	8
eines doppelwirkenden Zylinders . . . . .	188
eines einfachwirkenden Zylinders . . . . .	186
elektropneumatische . . . . .	16
Signalfluss in einer . . . . .	13



Steuerungsentwicklung . . . . .	90
Steuerungsrealisierung . . . . .	109
Stromkreis . . . . .	20
Stromlaufplan . . . . .	144
Strommessung . . . . .	30
Strompfade . . . . .	151
Stromrichtung, technische . . . . .	21

## T

---

Tastschalter . . . . .	37
Technische Information . . . . .	143
Transformator . . . . .	36
Trends in der Elektropneumatik . . . . .	236

## U

---

Übergangsbedingung . . . . .	121
Verknüpfung von . . . . .	122
Umwelteinflüsse . . . . .	181
UND-Verknüpfung . . . . .	190

## V

---

Vakuumerzeugung . . . . .	243
Vakuumsaugdüse . . . . .	244
Ventilanschlüsse . . . . .	79
Ventilbezeichnung . . . . .	62
Ventile für die Blockmontage . . . . .	248
Ventilinsel . . . . .	250
Ventiltypen . . . . .	74
Verbesserung der Leistungsdaten . . . . .	237
Verdrahtung . . . . .	158
mit Klemmleisten . . . . .	160
einer elektropneumatischen Steuerung . . . . .	167
Verdrahtungsaufwand . . . . .	263
Verdrahtungskonzepte . . . . .	266
Verknüpfungssteuerung . . . . .	12
Verschlauchungsaufwand . . . . .	261
Verzögerung . . . . .	198
Vorsteuerung . . . . .	65

**W**

---

Wechselstrom . . . . .	20
Wechsler . . . . .	38
Wegeventil, modularer Aufbau . . . . .	77
Wegeventile . . . . .	60, 62
Betätigungsarten . . . . .	131
Kennzeichnung der Anschlüsse . . . . .	132
Optimierung von . . . . .	247
Weg-Schritt-Diagramm . . . . .	116
Weg-Zeit-Diagramm . . . . .	117
Widerstand . . . . .	22
induktiver . . . . .	25
Widerstandsmessung . . . . .	31
Wirkung des elektrischen Stroms . . . . .	172

**Z**

---

Zeitrelais . . . . .	51
Zuführvorrichtung	
Ablaufschritte . . . . .	204
Anwendungsbeispiel . . . . .	199
Entwurf des Relaischaltplans . . . . .	202
pneumatischer Schaltplan . . . . .	201
Sensorauswertung . . . . .	203
Weg-Schritt-Diagramm . . . . .	200

**Normen**

DIN/EN 292-1	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN/EN 292-2	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze, Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN/EN 418	Sicherheit von Maschinen; NOT-AUS-Einrichtungen, funktionelle Aspekte
DIN/VDE 0470 (EN 60 529)	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
DIN/VDE 0611-1 (EN 60 947-7-1)	Niederspannungs-Schaltgeräte; Reihen клемmen für Kupferleiter
DIN/VDE 0660-200	Niederspannungsschaltgeräte, Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte
DIN/VDE 0660-210	Niederspannungs-Schaltgeräte; Sicherheit von Maschinen; Elektrische NOT-AUS-Einrichtungen; Sicherheitsbezogene Baubestimmungen
DIN/EN 983	Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile; Pneumatik
DIN/ISO 1219-1	Fluidtechnik; Graphische Symbole und Schaltpläne, Teil 1 und Teil 2
ISO/DIS 11727	Pneumatic fluid power – Identification of ports and control mechanisms of control valves and other components (Anschlußbezeichnungen für Pneumatikgeräte)
DIN 19226	Regelungstechnik und Steuerungstechnik, Teil 1 bis Teil 6
DIN 24558	Pneumatische Anlagen, Ausführungsgrundlagen
DIN 40719	Schaltungsunterlagen, Teil 2: Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln
DIN 40719 (IEC 848 modifiziert)	Schaltungsunterlagen,e Teil 6: Regeln für Funktionsplän
DIN/EN 50005	Industrielle Niederspannungs-Schaltgeräte; Anschlußbezeichnungen und Kennzahlen: Allgemeine Regeln

DIN/EN 50011	Industrielle Niederspannungs-Schaltgeräte; Anschlußbezeichnungen, Kennzahlen und Kennbuchstaben
DIN/EN 50044	Induktive Näherungsschalter; Kennzeichnung der Anschlüsse
DIN/EN 60073 (VDE 0199)	Codierung von Anzeigegeräten und Bedienteilen durch Farben und ergänzende Mittel
DIN/EN 60204 (VDE 0113)	Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN/EN 60617-2 (IEC 617-2)	Graphische Symbole für Schaltpläne Teil 2: Symbolelemente, Kennzeichen und andere Schaltzeichen für allgemeine Anwendungen
DIN/EN 60617-4 (IEC 617-4)	Graphische Symbole für Schaltpläne Teil 4: Schaltzeichen für passive Bauelemente
DIN/EN 60617-5 (IEC 617-5)	Graphische Symbole für Schaltpläne Teil 5: Schaltzeichen für Halbleiter und Elektronenröhren
DIN/EN 60617-7 (IEC 617-7)	Graphische Symbole für Schaltpläne Teil 7: Schaltzeichen für Schalt- und Schutzeinrichtungen
DIN/EN 60617-8 (IEC 617-8)	Graphische Symbole für Schaltpläne Teil 8: Schaltzeichen für Meß-, Melde- und Signaleinrichtungen
DIN/EN 61082-1 (IEC 1082-1)	Dokumente der Elektrotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN/EN 61082-2 (IEC 1082-1)	Dokumente der Elektrotechnik Teil 2: Funktionsbezogene Schaltpläne
DIN/EN 61082-3 (IEC 1082)	Dokumente der Elektrotechnik Teil 3: Verbindungspläne, Verbindungstabellen und Verbindungslisten