

Anwendungshandbuch

1001010111010101001110101011010100110111
01101010101010100101010100101010111010111
1101010101010110101010010101010111010101
01101010101010100101010101011101100100100
110101010101010010101010101011101100100100

Agile & Active Cube



Allgemeines zur Dokumentation

Dieses Anwendungshandbuch ergänzt die Betriebsanleitung und die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ des Frequenzumrichters. Für die Erstellung von SPS-Funktionen mit Hilfe der grafischen Programmieroberfläche oder der Funktionentabelle enthält dieses Anwendungshandbuch alle relevanten Informationen.

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

Quick Start Guide

Die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration des Frequenzumrichters.

Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Anwendungshandbuch

Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

Installationsanleitung

Die Installationsanleitung beschreibt die Installation und Anwendung von Geräten, ergänzend zur Kurzanleitung oder Betriebsanleitung.

Die Dokumentation und zusätzliche Informationen können über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI angefordert werden.

Folgende Piktogramme und Signalworte werden in der Dokumentation verwendet:



Gefahr!

bedeutet unmittelbar drohende Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Vorsichtsmaßnahme nicht getroffen wird.



Warnung!

kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden können die Folge sein, wenn der Hinweistext nicht beachtet wird.



Vorsicht!

weist auf eine unmittelbar drohende Gefährdung hin. Personen- oder Sachschaden kann die Folge sein.

Achtung!

weist auf ein mögliches Betriebsverhalten oder einen unerwünschten Zustand hin, der entsprechend dem Hinweistext auftreten kann.

Hinweis

kennzeichnet eine Information, die Ihnen die Handhabung erleichtert und ergänzt den entsprechenden Teil der Dokumentation.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise	7
1.1 Allgemeine Hinweise	7
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.3 Transport und Lagerung	8
1.4 Handhabung und Aufstellung	8
1.5 Elektrische Installation	8
1.6 Betriebshinweise	9
1.6.1 Betrieb mit Fremdprodukten	9
1.7 Wartung und Instandhaltung	9
1.8 Entsorgung	9
2 Systembeschreibung VPLC	10
2.1 Zeitliche Abarbeitung	11
2.2 Ein Programm mit Funktionsbausteinen erstellen	12
2.2.1 VPLC starten	12
2.2.2 Datei speichern	12
2.2.3 Funktionsbaustein (Anweisung)	12
2.2.4 Draht	12
2.2.5 Baustein Digitaleingang	13
2.2.6 Baustein Analogeingang	13
2.2.7 Baustein Digitalausgang	13
2.2.8 Baustein Analogausgang	14
2.2.9 Beispiel	14
2.2.10 Syntaxprüfung	14
2.2.11 Übersetzen und Download (in den Frequenzumrichter laden)	14
2.2.12 SPS starten	14
2.2.13 SPS stoppen	14
2.3 Benutzeroberfläche	15
2.3.1 Werkzeugleiste und Menübefehle	15
2.3.2 Weitere Menübefehle	16
2.3.3 Editor	17
2.3.4 Bibliothek (Library)	17
2.3.5 Eigenschaften (Properties)	17
2.3.6 Einstellungen: Eingänge, Ausgänge und Funktionsblock	18
2.4 Starten der SPS-Funktionen	20
2.5 Prinzip für digitale Funktionen (Eingang Einstellungen [Boolean])	21
2.6 Prinzip für analoge Funktionen	23
2.7 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für digitale Signale	24
2.8 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für analoge Signale	25
2.8.1 Analoge Festwerte	27
3 Übersicht der Anweisungen	28
3.1 Eingänge und Ausgänge	35
3.1.1 Eingänge der Digital-Funktionen	35
3.1.2 Eingänge und Ausgänge der Analog-Funktionen	36
3.2 Verknüpfungen der Ein- und Ausgänge von Anweisungen	38
3.2.1 Eingänge	39
3.2.2 Eingangspuffer mit Eingängen verknüpfen	41
3.2.2.1 Digital	41
3.2.2.2 Analog	41
3.2.3 Anweisungen miteinander verknüpfen	42

3.2.4	Mit dem Ausgangspuffer eine Geräte-Funktion aktivieren.....	42
3.2.5	Mit dem Ausgangspuffer einen Digitalausgang steuern	44
3.2.6	Mit dem Ausgangspuffer einen analogen Ausgang steuern.....	45
4	Beschreibung der Digital-Funktionen.....	46
4.1	Superior/Master.....	47
4.2	P1 und P2 für zeitliches Verhalten und Sprungziel.....	47
4.2.1	Zeitliches Verhalten	48
4.2.2	Sprungziel	48
4.2.3	Tabellarische Übersicht.....	48
4.3	Boolsche Verknüpfungen	49
4.3.1	[1] AND-Verknüpfung	49
4.3.2	[2] OR-Verknüpfung	50
4.3.3	[3] XOR 1-Verknüpfung	51
4.3.4	[4] XOR 1||3-Verknüpfung	51
4.4	Flip-Flop-Typen	52
4.4.1	[10] RS-Flip-Flop, Superior.....	52
4.4.2	[110] RS-Flip-Flop, Master	53
4.4.3	[20] Toggle-Flip-Flop, Superior	54
4.4.4	[120] Toggle-Flip-Flop, Master	55
4.4.5	[30] D-Flip-Flop, Superior	56
4.4.6	[130] D-Flip-Flop, Master	57
4.5	Flankenverzögerungen.....	58
4.5.1	[40,41,42] Flankenverzögerung (retriggerbar), Superior	61
4.5.2	[140,141,142] Flankenverzögerung (retriggerbar), Master	62
4.5.3	[50,51,52] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Superior	63
4.5.4	[150,151,152] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Master	64
4.6	Timer-Funktionen.....	65
4.6.1	[60,61,62] Monoflop (retriggerbar), Superior	65
4.6.2	[160,161,162] Monoflop (retriggerbar), Master	66
4.6.3	[70,71,72] Monoflop (nicht retriggerbar), Superior	67
4.6.4	[170,171,172] Monoflop (nicht retriggerbar), Master	68
4.6.5	[80,81,82] Takterzeuger, Superior	69
4.6.6	[180,181,182] Takterzeuger, Master	70
4.7	Digitaler Multiplexer	71
4.7.1	[90] Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)	71
4.8	Schalter	71
4.8.1	[91] Datensatzumschaltung	71
4.9	Fehler-Funktionen	72
4.9.1	[95] Auslösen eines Fehlers	72
4.9.2	[96] Quittieren eines Fehlers.....	73
4.10	Entpreller	74
4.10.1	[97] Entpreller	74
4.11	Nulloperation	74
4.11.1	[99] NOP (Nulloperation)	74
4.12	Sprungfunktionen	75
4.12.1	[100] Sprungfunktion	75
4.12.2	[101] Sprungfunktion für Schleifen	76
5	Beschreibung der Analog-Funktionen	77
5.1	Verhalten.....	77
5.2	Komparatoren	77
5.2.1	[301,302] Komparator (Vergleich zweier Variablen).....	77
5.2.2	[303,304] Komparator (Vergleich Konstante mit Variable).....	79
5.2.3	[308] Komparator für Fahrsätze	80

5.2.4	[309] Positions-Komparator (Long)	81
5.2.5	[310] Analog-Hysterese	82
5.2.6	[311,312] Fenster-Komparator (Vergleich zweier Variablen).....	83
5.2.7	[313,314] Fenster-Komparator (Vergleich Konstante mit Variable).....	84
5.2.8	[320] Min/Max	86
5.2.9	[321] Min/Max für Positions-werte (Long).....	86
5.2.10	[322] Min/Max im Zeitfenster	87
5.2.11	[323] Min/Max für Positionen (Long) im Zeitfenster.....	88
5.3	Mathematische Funktionen.....	89
5.3.1	Addition und Subtraktion	90
5.3.1.1	[330] Add. O1=-O2=I1+I2-I3+P1-P2.....	90
5.3.1.2	[331] Addition Position mit Offset	90
5.3.2	Multiplikation	91
5.3.2.1	[332] Multiplikation.....	91
5.3.2.2	[333] Multiplikation, Long-Ergebnis	91
5.3.2.3	[334] Mult. mit Bruch.....	92
5.3.2.4	[335] Mult. long * Prozent.....	93
5.3.3	Division	93
5.3.3.1	[336] Division.....	93
5.3.3.2	[337] Division durch Konstante	94
5.3.3.3	[338] Division P1 durch I1, Kehrwert.....	94
5.3.4	[339] Multiplikation und Division.....	95
5.3.5	[340] Mittelwert-Funktion	95
5.3.6	[341] Betrag zweier orthogonaler Komponenten (2 D Vektor)	96
5.3.7	[342] Betrag dreier orthogonaler Komponenten (3 D Vektor)	97
5.3.8	[350] Integrator.....	98
5.3.9	[351] Differentiator (D-Glied)	99
5.3.10	[360] Betragsfunktion.....	100
5.3.11	[361] X ² , SQR (I1)	100
5.3.12	[362] X ³ , Cube (I1).....	101
5.3.13	[363] Quadratwurzel	101
5.3.14	[364] Modulo.....	102
5.4	Regler	103
5.4.1	[370] P-Regler	103
5.4.2	[371] PI-Regler (Tn in Millisekunden).....	103
5.4.3	[372] PI-Regler (Tn in Sekunden).....	104
5.4.4	[373] PD(T1)-Regler.....	104
5.4.5	[374] PID(T1)-Regler (Tn in Millisekunden)	105
5.4.6	[375] PID(T1)-Regler (Tn in Sekunden)	106
5.5	Filter	108
5.5.1	[380] PT1-Glied	108
5.5.2	[381] Zeit-Mittelwert	109
5.5.3	[382] Rampenbegrenzung	109
5.5.4	[383] Spike-Filter (Mittlerer aus dreien).....	110
5.6	Analogschalter	111
5.6.1	[390] Analog-Multiplexer (Datensatznummer).....	111
5.6.2	[391] Analog-Umschalter	112
5.6.3	[392] MUX für Positions-werte (Datensatznummer), Multiplexer	112
5.6.4	[393] Umschalter für Positions-werte (Long).....	113
5.7	Parameterzugriff	114
5.7.1	Parameter schreiben	114
5.7.1.1	[401] Frequenz-Parameter schreiben.....	114
5.7.1.2	[402] Strom-Parameter schreiben	114
5.7.1.3	[403] Spannungs-Parameter schreiben (eff.).....	115
5.7.1.4	[404] Spannungs-Parameter schreiben (Spitze).....	115
5.7.1.5	[405] Prozent-Parameter schreiben	116
5.7.1.6	[406] Positions-Parameter schreiben	116
5.7.1.7	[407] Long-Parameter schreiben.....	117
5.7.1.8	[408] Wort-Parameter schreiben.....	117

5.7.2	Parameter lesen	117
5.7.2.1	[421] Frequenz-Parameter lesen	118
5.7.2.2	[422] Strom-Parameter lesen	118
5.7.2.3	[423] Spannungs-Parameter lesen (eff.)	118
5.7.2.4	[424] Spannungs-Parameter lesen (Spitze)	120
5.7.2.5	[425] Prozent-Parameter lesen	120
5.7.2.6	[426] Positions-Parameter lesen	120
5.7.2.7	[427] Long-Parameter lesen	120
5.7.2.8	[428] Wort-Parameter lesen	121
5.8	Begrenzer	121
5.8.1	[440] Begrenzer (Const.)	121
5.8.2	[441] Begrenzer (Variable)	122
5.9	Zähler	122
5.9.1	[450] Up/Down-Counter mit analogem Ausgang	122
5.9.2	[451] Stoppuhr mit analogem Ausgang	123
5.10	Positionierungsfunktionen	124
5.10.1	[501] Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag	125
5.10.2	[502] Starte Fahrsatz im Automatikmodus	126
5.10.3	[503] Fahrsatz unterbrechen	126
5.10.4	[504] Fahrsatz fortsetzen	127
5.10.5	[505] Fahrsatz wiederaufnehmen	127
5.10.6	[506] Start Referenzfahrt	128
5.10.7	[507] Zustand prüfen	128
5.11	Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte	129
5.11.1	[200] Bit NOT-Verknüpfung	129
5.11.2	[201] Bit AND/NAND-Verknüpfung	130
5.11.3	[202] Bit OR/NOR-Verknüpfung	131
5.11.4	[203] Bit XOR/XNOR-Verknüpfung	131
5.11.5	[210] Bit Shift rechts	132
5.11.6	[211] Bit arithmetischer Shift rechts	133
5.11.7	[212] Bit Shift links	133
5.11.8	[213] Bit Rollen rechts	134
5.11.9	[220] Ein Bit ausgeben	134
5.11.10	[221] Vier Bits zu einem Wort vereinigen	136
5.11.11	[222] Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen	137
6	Beispiele für Verknüpfungen in der Funktionentabelle	138
6.1	Schreibindex und Leseindex	138
6.1.1	Schreibindex und Leseindex für FT-Anweisungen	138
6.1.2	Schreibindex und Leseindex für den digitalen Eingangspuffer	139
6.1.3	Schreibindex und Leseindex für den analogen Eingangspuffer und FT-Festwerte	140
6.2	Run/Stop	141
6.2.1	Beispiel Run/Stop	142
6.3	Beispiel 1: Verknüpfung zweier Digitaleingänge	143
6.4	Beispiel 2: Verknüpfungen mehrerer FT-Anweisungen	143
6.5	Beispiel 3: Parametrierung eines Logikplans	147
7	Istwerte, Ausgangssignale und Meldungen	148
7.1	Istwerte von digitalen Funktionen	148
7.2	Istwerte von analogen Funktionen	150
7.3	Signale für Digitalausgänge des Gerätes	151
7.4	Signale für Analogausgänge des Gerätes	151
7.5	Signalquellen für Gerätefunktionen	152

7.6 Fehlermeldungen der Anweisung „95 - auslösen eines Fehlers“.....	152
8 Betrieb als StateMachine.....	153
8.1 Beispiel für eine Steuerung.....	153
9 Parameterliste	160
9.1 Istwerte.....	160
9.2 Parameter der Funktionentabelle	161
10 Anhang.....	163
10.1 Maske: Diagramm für digitale Anweisungen der Funktionentabelle	163
10.2 Maske: Funktionen Einstellungen.....	164
Index.....	165

1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

Warnung!



Bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise in der Dokumentation beachten. Vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Anleitung bezeichnet „qualifizierte Person“ eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.

1.1 Allgemeine Hinweise

Warnung!



Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Zur Vermeidung dieser Schäden dürfen nur qualifizierte Personen die Arbeiten zum Transport, zur Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Instandhaltung ausführen. Die Normen DIN EN 50178, IEC 60364 (Cenelec HD 384 oder DIN VDE 0100), IEC 60664-1 (Cenelec HD 625 oder VDE 0110-1), BGV A2 (VBG 4) und nationale Vorschriften beachten. Qualifizierte Personen im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Frequenzumrichtern und den möglichen Gefahrenquellen vertraut sind sowie über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

Nicht mit der Bedienung des Frequenzumrichters vertrauten Personen und Kindern darf der Zugang zum Gerät nicht ermöglicht werden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Warnung!



Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und DIN EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm DIN EN 61800-5-1. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2004/108/EG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm DIN EN 61000-3-2 bestimmt.

Jede anderweitige Verwendung stellt eine Zweckentfremdung dar und kann zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen führen.

Mit der Erteilung des UL-Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standards C22.2-No. 14-95 erfüllt.

Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und der Dokumentation entnommen und unbedingt eingehalten werden. Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.

1.3 Transport und Lagerung

Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen. Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die Bedingungen nach DIN EN 60721-3-1 für die Lagerung, DIN EN 60721-3-2 für den Transport und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten. Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten.

1.4 Handhabung und Aufstellung



Warnung!

Beschädigte oder zerstörte Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, da sie Ihre Gesundheit gefährden können.

Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden. Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden. Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern. Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelementen ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet. Das Entfernen von Plomben am Gehäuse kann die Ansprüche auf Gewährleistung beeinträchtigen. Warnschilder am Gerät nicht entfernen.

1.5 Elektrische Installation



Warnung!

Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.

Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.

Die Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen einhalten.

Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten: Das Anlagenteil muss allpolig und allseitig abgeschaltet werden.
- Gegen Wiedereinschalten sichern. Nur die an der Anlage tätigen Personen dürfen das betreffende Anlagenteil wieder in Betrieb nehmen.
- Spannungsfreiheit feststellen: Durch Messung mit Messgerät oder Spannungsprüfer vergewissern, dass keine Spannung gegen Erde am betreffenden Anlagenteil vorhanden ist.
- Erden und Kurzschließen: Von der Erdungsklemme ausgehend alle Leiter untereinander verbinden.¹⁾
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken und abschranken: Durch Abdecken, Abschranken oder Isolieren von spannungsführenden Anlagenteilen soll verhindert werden, dass diese Teile berührt werden können.

¹⁾ Unter bestimmten Bedingungen darf davon abgewichen werden.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die Unfallverhütungsvorschriften, die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100, die Normen zu Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. DIN EN 50178) und andere nationale Vorschriften beachten.

Die Hinweise der Dokumentation zur elektrischen Installation und die einschlägigen Vorschriften beachten.

Die Verantwortung für die Einhaltung und Prüfung der Grenzwerte der EMV-Produktnorm DIN EN 61800-3 drehzahlveränderlicher elektrischer Antriebe liegt beim Hersteller der industriellen Anlage oder Maschine. Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation.

Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungs-technische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden. Keine kapazitiven Lasten anschließen.

1.6 Betriebshinweise



Warnung!

Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes berücksichtigen. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.

Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.

Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.

Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).

Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

1.6.1 Betrieb mit Fremdprodukten

Bitte beachten Sie, dass Bonfiglioli Vectron keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (z.B. Motoren, Kabel, Filter, usw.) übernimmt.

Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet Bonfiglioli Vectron Komponenten, die die Inbetriebnahme vereinfachen und die beste Abstimmung untereinander im Betrieb bieten.

Die Verwendung des Gerätes mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

1.7 Wartung und Instandhaltung



Warnung!

Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden.

Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.

Reparaturen müssen von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden.

1.8 Entsorgung

Die Bauteile des Frequenzumrichters in Übereinstimmung mit den örtlichen und landesspezifischen Gesetzen, Vorschriften und Normen entsorgen.

2 Systembeschreibung VPLC

Mit den SPS-Funktionen (VPLC) können externe Digitalsignale und interne Logiksignale des Frequenzumrichters miteinander verknüpft werden. Durch analoge und mathematische Funktionen können analoge Signale beeinflusst oder verglichen werden und die Ergebnisse ausgegeben werden. Eine SPS-Funktion wird im folgenden Anweisung genannt.

Die Ergebnisse der Anweisungen können von weiteren Gerät-Funktionen (zum Beispiel Komparator) genutzt werden oder über Digitalausgänge ausgegeben werden. Die Ergebnisse können auch als Eingangswerte von weiteren Anweisungen genutzt werden.

Die Anweisungen sind über Funktionsbausteine in VPLC parametrierbar.

Die Funktionen werden von Index zu Index (I) abgearbeitet.

VPLC:

- Bis zu 32 Funktionen sind möglich.
- Jeder Funktionsbaustein beschreibt eine Anweisung.
- Die Abarbeitungsreihenfolge entspricht der Reihenfolge der Indizes 1 bis 32.

Eingang Einstellungen (digital)

- Über einen **digitalen** Eingangspuffer können digitale Signalquellen (z. B. Laufmeldung, Störmeldung) und Digitaleingänge (z. B. IN2D) den Eingängen der Anweisungen zugewiesen werden. Der Eingangspuffer ermöglicht 16 Einträge.

Eingang Einstellungen (analog)

- Über einen **analogen** Eingangspuffer können analoge Signalquellen (z. B. Frequenzen) den Eingängen der Anweisungen zugewiesen werden. Über den Eingangspuffer können jeweils 4 Eingänge für Frequenzen, Prozentwerte, Ströme und Spannungen gewählt werden.

Einstellungen der Analogausgänge

- Über einen Ausgangspuffer können die Ausgangswerte der Anweisungen allgemein (global) verfügbar gemacht werden und von weiteren Funktionen (zum Beispiel Start-rechts, Datensatzumschaltung) genutzt werden sowie über Digitalausgänge des Gerätes ausgegeben werden. Hierfür können bis zu 16 Signalquellen als **digitale** Ausangspuffer oder 24 Signalquellen als **analoge** Ausangspuffer genutzt werden.
- Alle Ausgangswerte der Anweisungen haben nach der Initialisierung des Frequenzumrichters definierte Werte. Diese sind FALSE (digitale Anweisungen) oder haben den Wert 0 (analoge Anweisungen) für alle Ausgänge der Anweisungen und für alle Werte des Ausgangspuffers. Invertierte Ausgänge von Anweisungen sind nach der Initialisierung TRUE.
- Die Abarbeitung der Anweisungen kann durch Schaltfläche „Start SPS“ aktiviert und durch die Schaltfläche „Stop SPS“ deaktiviert werden.

Konsistente Daten

Durch den Eingangspuffer und Ausgangspuffer sind konsistente Daten während der Laufzeit gewährleistet.

Jede Anweisung wird beschrieben durch:

- Anweisung (digital: AND, OR etc, analog: Addition, Betragsfunktion etc).
- Eingänge: Die Eingänge der Anweisungen (digital, analog oder Position).
- Funktionsblock Einstellungen: Diese ermöglichen abhängig von der gewählten Anweisung die Einstellung von z. B. Verzögerungszeiten, Faktoren oder Sprüngen zwischen Funktionen.
- Ausgänge der Anweisungen: Der Wert eines Ausgangs kann in den Ausgangspuffer geschoben werden und ist damit allgemein (global) für weitere Gerät-Funktionen verfügbar.

Jede Anweisung hat zwei Ausgänge O1 und O2 (O2 = O1 invertiert) oder O1 = Low-word und O2 = High-word.

Die Ausgangswerte der Anweisungen können in anderen Anweisungen als Eingangswerte weiter verwendet werden.

Größen werden intern als Prozentwert abgebildet

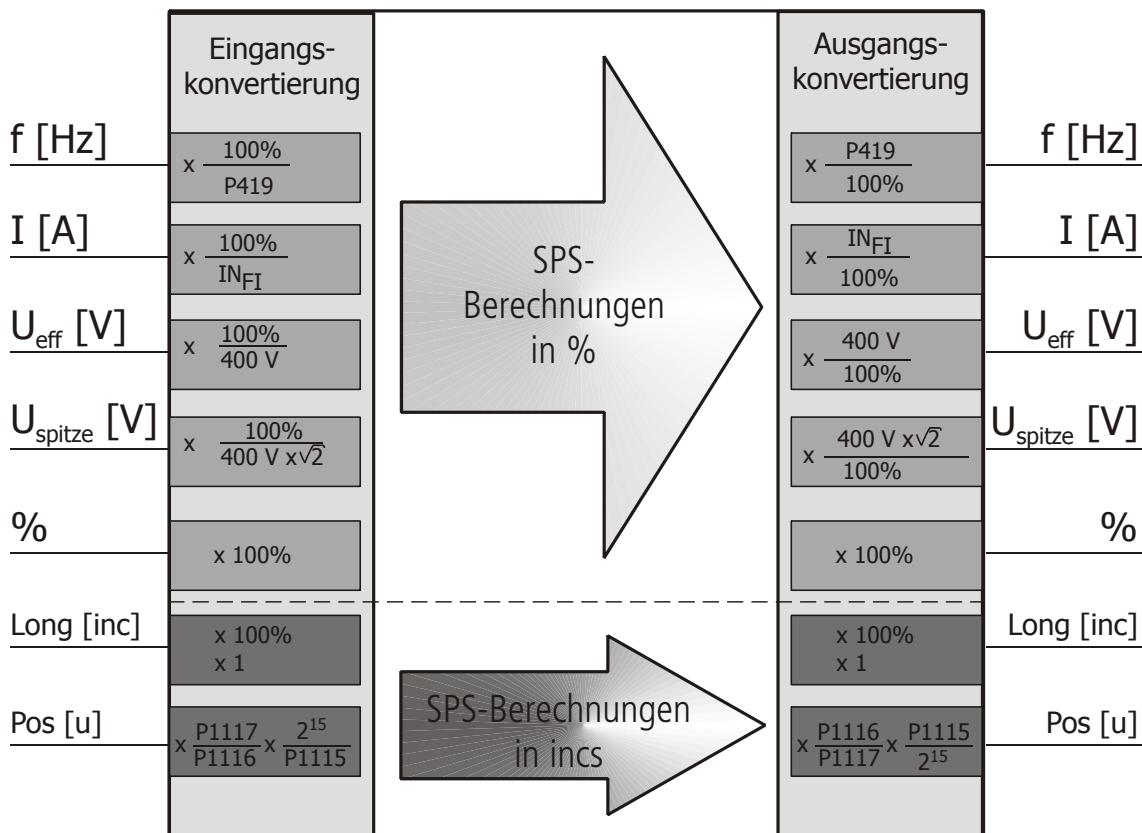
Interne Größen des Frequenzumrichters werden als Prozentwerte verarbeitet. Frequenzen, Ströme und Spannungen werden umgerechnet.

Auch Eingangs- und Ausgangspuffer konvertieren in Prozentwerte.

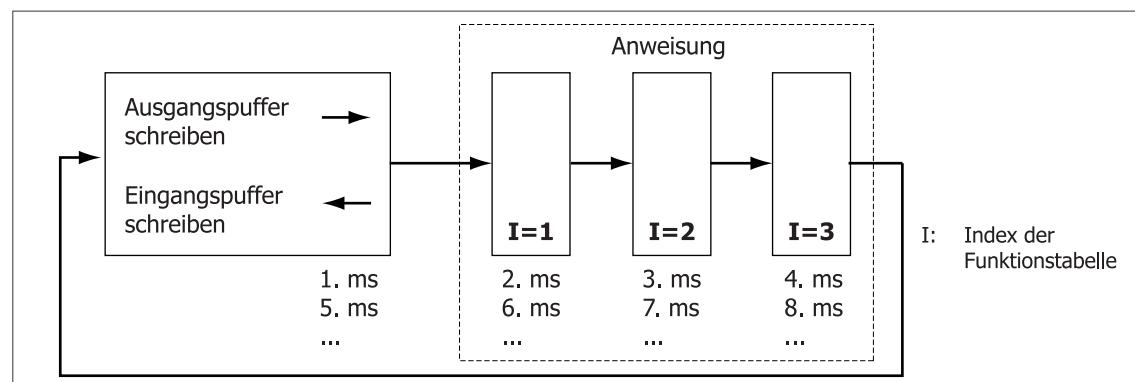
- Strom: Bezogen auf den Umrichternennstrom. Umrichternennstrom entspricht 100,00%.
- Frequenz: Bezogen auf *Maximale Frequenz 419*. *Maximale Frequenz 419* entspricht 100,00%.
- Spannung: Bezogen auf den Wert $400 V_{eff}$ (bzw. $400 \sqrt{2} V_{spitze}$). Der Wert entspricht 100,00%.

Mathematische Funktionen verwenden Prozentwerte als Ein- und Ausgangswerte.

Interne Umrechnungen



2.1 Zeitliche Abarbeitung



Die Anweisungen werden zyklisch abgearbeitet. Im ersten Schritt wird der Ausgangspuffer in die globalen Variablen geschrieben. Danach wird der Eingangspuffer in die Quellen eingelesen.

Anschließend werden die Anweisungen beginnend mit Index 1 abgearbeitet.

Ein Durchlauf ist vollständig, wenn alle verwendeten und aufeinander folgenden Anweisungen abgearbeitet wurden. Anschließend beginnt die Abarbeitung erneut (Ausgangspuffer schreiben, Eingangspuffer aktualisieren, Index 1, Index 2, ...).

Für jede Anweisung wird 1 ms Bearbeitungszeit benötigt.

Zusätzlich wird pro Durchlauf 1 ms für das Schreiben der Ausgangssignale 24xx/25xx und das Lesen der Eingangssignale 20xx/23xx benötigt.

Als Zykluszeit ergibt sich somit die Summe der Anweisungen +1 in Millisekunden.

2.2 Ein Programm mit Funktionsbausteinen erstellen

2.2.1 VPLC starten

In der PC-Software VPlus über die Schaltfläche  den Editor für Funktionsbausteine VPLC starten.

Im Menü Bearbeiten/VPLC Einstellungen die Sprache für die Bedienoberfläche und die Menübefehle wählen.

2.2.2 Datei speichern

Über die Schaltfläche  das Funktionsbaustein-Programm als VPLC-Datei speichern.

2.2.3 Funktionsbaustein (Anweisung)

Die benötigten Funktionsbausteine aus der Bibliothek (Library) in das Editor-Fenster ziehen.

- Auf den Funktionsbaustein doppelklicken, um einen Index für den Funktionsbaustein einzustellen.
- Die Funktionsbausteine werden in der Reihenfolge der Indizes abgearbeitet.
- Eine fehlerhafte Durchnummerierung wird durch die Syntaxprüfung  gemeldet.
- Je nach Funktionsbaustein sind Einstellungen in den Feldern P1 und P2 möglich.

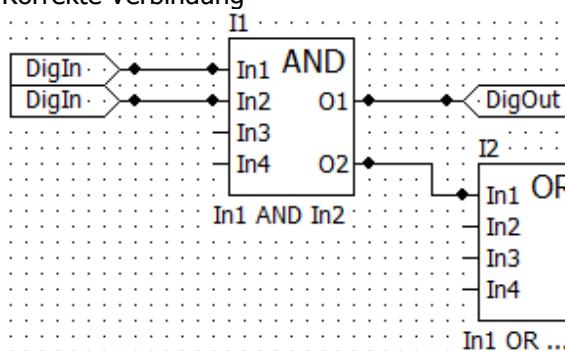
2.2.4 Draht

Mit dem Drahtwerkzeug  die Bausteine im Editor miteinander verknüpfen.

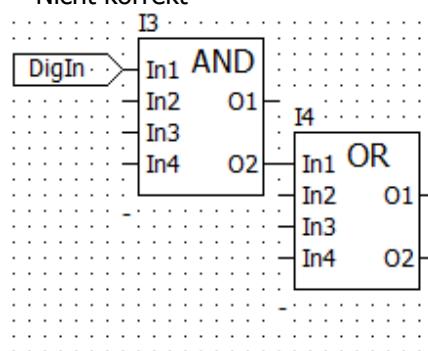
- Draht verwenden, um die Bausteine für Eingänge und Ausgänge mit Funktionsbausteinen zu verbinden.
- Draht verwenden, um die Funktionsbausteine miteinander zu verbinden.

Es ist nicht möglich, die Anschlüsse von Funktionsbausteinen oder Eingängen und Ausgängen miteinander zu verbinden, indem diese hintereinander angeordnet werden.

Korrekte Verbindung



Nicht korrekt



- Falls der Draht nach dem Verknüpfen grau dargestellt wird, muss die Verknüpfung geprüft werden.

2.2.5 Baustein Digitaleingang

Einen digitalen Funktionsbaustein-Eingang mit einem Digitaleingang (Klemme) oder einem Steuersignal des Frequenzumrichters verknüpfen:

- Einen Baustein DigIn aus der Bibliothek (Library) zum Funktionsbaustein-Eingang ziehen.
- Auf den Baustein DigIn doppelklicken.
- Für SPS-Signal einen Eingangspuffer wählen.
- Für Globale Quelle den Digitaleingang oder das Steuersignal wählen, das am Funktionsbaustein-Eingang anliegen soll.

2.2.6 Baustein Analogeingang

Einen analogen Funktionsbaustein-Eingang mit einem Analogeingang (Klemme) oder einem Signal des Frequenzumrichters verknüpfen:

- Einen Baustein „Analog In“ aus der Bibliothek (Library) zum Funktionsbaustein-Eingang ziehen.
- Auf den Baustein „Analog In“ doppelklicken.
- Für SPS-Signal eine physikalische Größe oder Prozent wählen.
- Prozent wählen, wenn ein Signal am Analogeingang (Klemme) des Frequenzumrichters am Funktionsbaustein-Eingang anliegen soll.
- Für Globale Quelle das Signal wählen, das am Funktionsbaustein-Eingang anliegen soll.

2.2.7 Baustein Digitalausgang

Einen digitalen Funktionsbaustein-Ausgang mit einer Gerätefunktion oder einem Digitalausgang (Klemme) verknüpfen:

- Einen Baustein DigOut aus der Bibliothek (Library) zum Funktionsbaustein-Ausgang ziehen.
- Auf den Baustein DigOut doppelklicken. Einen Ausgangspuffer wählen.

Beispiel:

Gewählter Ausgangspuffer	Signalquelle für Gerätefunktion	Beispiel für Gerätefunktion
1	2401	<i>Start-links 69</i> = 2401 – SPS-Ausgangspuffer 1
4	2404	<i>Fehlerquittierung 103</i> = 2404 – SPS-Ausgangspuffer 4
	Signalquelle für Digitalausgang (Klemme)	Beispiel für Digitalausgang (Klemme)
1	80	AgilE: <i>Betriebsart OUT1D (X13.5) 531</i> = 80 – SPS-Ausgangspuffer 1
4	83	ACU: <i>Betriebsart Digitalausgang 1 530</i> = 83 – SPS-Ausgangspuffer 4

2.2.8 Baustein Analogausgang

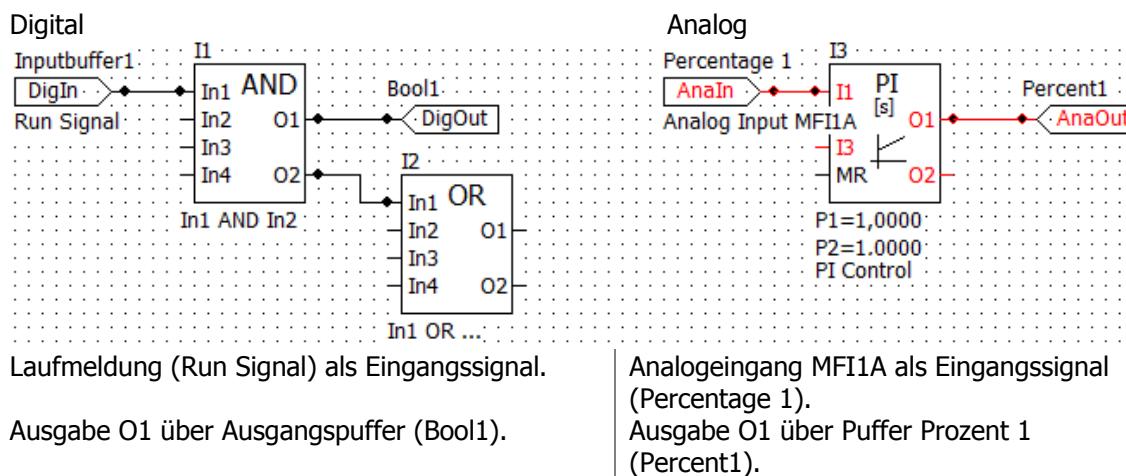
Einen analogen Funktionsbaustein-Ausgang mit einer Gerätefunktion oder einem Analogausgang (Klemme) verknüpfen:

- Einen Baustein „Analog Out“ aus der Bibliothek (Library) zum Funktionsbaustein-Ausgang ziehen.
- Auf den Baustein „Analog Out“ doppelklicken. Einen Ausgangspuffer wählen.

Beispiel:

Gewählter Ausgangspuffer	Signalquelle für Gerätefunktion	Beispiel für Gerätefunktion
2	2502	AgilE: Frequenzsollwertquelle1 475 = 2502 – SPS-Ausgang Frequenz 2
	Signalquelle für Analogausgang (Klemme)	Beispiel für Analogausgang (Klemme)
1	61	AgilE: Analog: Quelle MFOIA 553 = 61 – Betrag SPS-Ausg. Prozent 1

2.2.9 Beispiel



2.2.10 Syntaxprüfung

Über die Schaltfläche die Syntaxprüfung starten. Im Fenster der Syntaxprüfung im unteren Bereich die Fehlermeldung anklicken. Die Fehlerursache wird im Editor-Fenster markiert.

2.2.11 Übersetzen und Download (in den Frequenzumrichter laden)

Über die Schaltfläche das Funktionsbaustein-Programm in Parametereinstellungen übersetzen und in den Frequenzumrichter laden. Nur wenn diese Funktion ausgeführt wird, werden Daten im Frequenzumrichter geändert. Die Syntax muss fehlerfrei sein.

Vor dem Übersetzen und Download die SPS über die Schaltfläche stoppen.

2.2.12 SPS starten

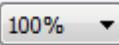
Über die Schaltfläche das im Editor geöffnete Funktionsbaustein-Programm ausführen.

2.2.13 SPS stoppen

Über die Schaltfläche das gestartete Funktionsbaustein-Programm anhalten.

2.3 Benutzeroberfläche

2.3.1 Werkzeugleiste und Menübefehle

		Funktion	Menübefehl
	Neue Datei	Eine neue VPLC-Datei erzeugen.	Datei → Neu
	VPLC Datei öffnen	Eine vorhandene VPLC-Datei öffnen.	Datei → Öffnen
	Datei speichern	Ein mit Funktionsbausteinen erstelltes Programm als VPLC-Datei speichern.	Datei → Speichern
	Auswählen	Funktionsbausteine oder Draht im Editor auswählen.	–
	Funktionsblock platzieren	Den in der Bibliothek (Library) gewählten Funktionsbaustein im Editor platzieren.	–
	Draht Werkzeug	Funktionsbausteine miteinander oder mit Ein- und Ausgängen verbinden.	–
	Kommentar hinzufügen	Ein Textfeld für Kommentare im Editor platzieren.	–
	Rückgängig	Die letzte Aktion rückgängig machen. Bis zu 16 Aktionen können rückgängig gemacht werden.	Bearbeiten → Rückgängig
	Wiederherstellen	Eine rückgängig gemachte Funktion wieder herstellen.	Bearbeiten → Wiederherstellen
	Vergrößerung	Die Ansicht im Editor vergrößern oder verkleinern.	–
	Syntax Überprüfung	Das Funktionsbaustein-Programm auf Fehler prüfen. Ein Klick auf die Fehlermeldung markiert die Fehlerursache im Editor.	–
	Übersetzen und Download	Das Funktionsbaustein-Programm in Parameterwerte übersetzen und in den Frequenzumrichter laden.	SPS → Übersetzen und in den Frequenzumrichter laden
	Stopp SPS	Das Funktionsbaustein-Programm anhalten.	–
	Start SPS	Das Funktionsbaustein-Programm starten.	–

2.3.2 Weitere Menübefehle

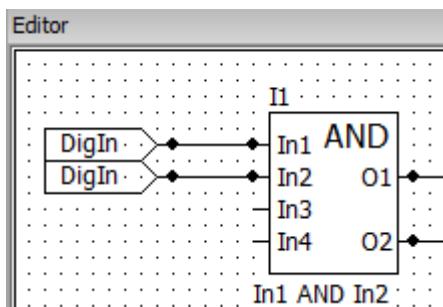
Funktion	Menübefehl
Eine VPLC-Datei unter einem Dateinamen speichern.	Datei → Speichern als
Eine VPLC-Datei in eine VCB-Datei exportieren. Die VCB-Datei mit den durch die SPS-Funktionen erzeugten Parameterwerten kann in VPlus weiterbearbeitet werden.	Datei → Export in VCB
Öffnet das Fenster für die Druckeinstellungen. Druckt den Editorbereich.	Datei → Drucken
Die Seitengröße des Editors einstellen.	Datei → Seite einrichten
Die Seite anzeigen, wie sie gedruckt aussehen wird.	Datei → Druckvorschau
Alle Objekte im Editor auswählen.	Bearbeiten → alle markieren
Öffnet das Fenster für VPLC-Einstellungen:	Bearbeiten → VPLC-Einstellungen
Schnittstelle:	
Sprache:	
Texte aus Umrichter übernehmen:	
Parameterwerte zeigen:	
Papiergröße:	
Die mit VPLC durchgeführten Änderungen werden im Frequenzumrichter gelöscht und auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.	SPS → Löschen
Das Funktionsbaustein-Programm in Parameterwerte übernehmen und in den Frequenzumrichter laden. Während der Bearbeitung im Editor wird das Funktionsbaustein-Programm im Frequenzumrichter nicht geändert. Änderungen werden erst durch diesen Befehl in den Frequenzumrichter übernommen.	SPS → Übersetzen und zum Frequenzumrichter laden

Hinweis:

Beim Arbeiten auf dem Arbeitsblatt wird das Programm im Frequenzumrichter noch nicht verändert. Erst durch den Download Befehl erfolgt die Änderung des SPS-Programms im Frequenzumrichter.

2.3.3 Editor

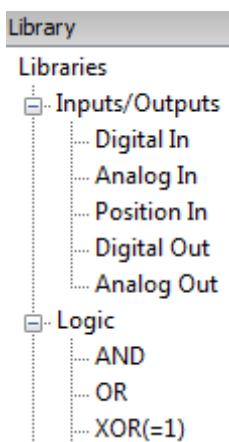
Im Editor werden SPS-Programme grafisch dargestellt.



2.3.4 Bibliothek (Library)

Aus der Bibliothek können die Bausteine für Eingänge und Ausgänge und Funktionsbausteine in das Editor-Fenster gezogen werden.

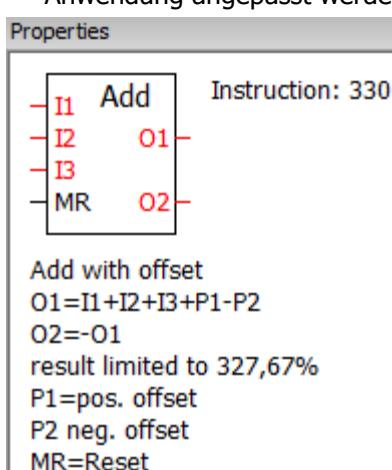
Alternativ kann die Schaltfläche „Funktionsblock aktivieren“ gewählt werden. Der in der Bibliothek gewählte Funktionsbaustein kann dadurch in das Editor-Fenster eingefügt werden.



2.3.5 Eigenschaften (Properties)

Die Eigenschaften des in der Bibliothek gewählten Funktionsbausteins werden angezeigt.

- Nummer der Anweisung (Instruction)
- Funktion der Eingänge (I) und Ausgänge (O) der Anweisung
- Funktion der Eingabefelder P1 und P2. Mit P1 und P2 kann der Funktionsbaustein an die Anwendung angepasst werden.



2.3.6 Einstellungen: Eingänge, Ausgänge und Funktionsblock

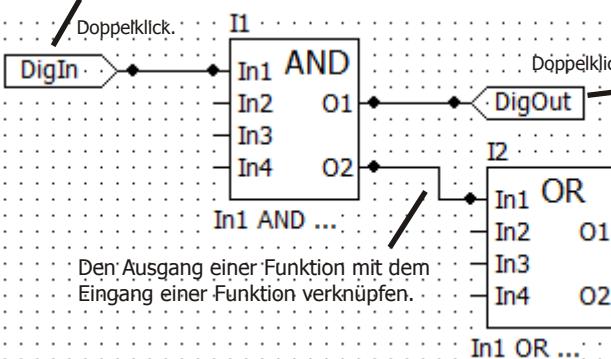
Eingang Einstellungen (boolean)

Eingangssignal Einstellungen

SPS Signal: 2001 - Inputbuffer1

Globale Quelle: 160 - Ready Signal

OK Abbrechen



Doppelklick. Den Ausgang einer Funktion mit dem Eingang einer Funktion verknüpfen.

In1 AND ...

In1 OR ...

Doppelklick.

Output Settings Digital

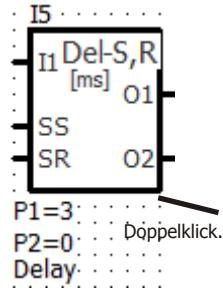
Ausgangspuffer: 3

(* bedeutet: bereits in Benutzung

OK Abbrechen

Ein Digitalsignal des Frequenzumrichters soll ein Eingangssignal einer Anweisung sein:
Für SPS-Signal einen Eingangspuffer (Inputbuffer) wählen.
Für den Eingangspuffer eine globale Quelle wählen.

Funktionen des Frequenzumrichters mit dem Ausgangssignal steuern.
Beispiel:
Ausgangspuffer: 3
Parameter *Start-rechts 68*
= 2403 - SPS-Ausgangspuffer 3



P1=3
P2=0
Delay

Doppelklick.

Funktionsblock Einstellungen

Index: 5 * (* bedeutet: Index in Verwendung; Auswahl bewirkt Neunummerierung

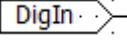
pos. edge delay: 3 int float %

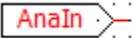
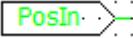
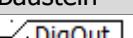
neg. edge delay: 0 int float %

Kommentar: Delay

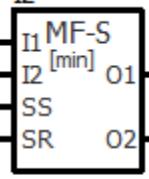
OK Abbrechen

Im Editor auf einen Baustein doppelklicken. Das Dialogfenster wird geöffnet.

Baustein	Dialogfenster
	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Eingangssignal Einstellungen</p> <p>SPS Signal: 2001 - Inputbuffer1</p> <p>Globale Quelle: 160 - Ready Signal</p> <p style="text-align: right;">OK Abbrechen</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Einem Eingang eines digitalen Funktionsbausteins ein Digitalsignal an den Steuerelektronik des Frequenzumrichters oder ein Steuersignal zuweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für SPS-Signal einen Eingangspuffer (Inputbuffer) wählen. • Für Globale Quelle ein digitales Signal wählen. </div>

Baustein	Dialogfenster
	<p>Dialogfenster</p> <p>SPS Signal: 2301 - Frequency 1</p> <p>Globale Quelle: 10 - Stator Frequency</p> <p>Einem Eingang eines analogen Funktionsbausteins ein Analogsignal an den Steuerklemmen des Frequenzumrichters oder eine analoge Größe (Frequenz, Strom, Spannung oder Prozentwert) zuweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für SPS-Signal eine analoge Größe wählen. • Für globale Quelle ein Analogsignal des Frequenzumrichters wählen. <p>SPS Signal: 2621 - Fixed val. Perc. 1</p> <p>Globale Quelle:</p> <p>Fixed val. Perc. 1 2,50 %</p> <p>Einen analogen Festwert eingeben.</p>
	<p>Dialogfenster</p> <p>Eingangssignal Einstellungen</p> <p>SPS Signal: 2341 - Actual Position</p> <p>Festwert:</p> <p>Einem Eingang eines Funktionsbausteins den Istwert der Position zuweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für SPS-Signal den Positionsistwert wählen. <p>Eingangssignal Einstellungen</p> <p>SPS Signal: 2661 - Fixed val. Position 1</p> <p>Fixed val. Position 1 20</p> <p>Einem Eingang eines Funktionsbausteins einen Positions-Festwert zuweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für SPS-Signal eine Signalquelle für den Festwert wählen. • Einen Positions-Festwert eingeben. <p>Positions-Funktionen sind für die Gerätreihe ACU verfügbar.</p>
	<p>Dialogfenster</p> <p>Ausgangspuffer: 1</p> <p>(*) bedeutet: bereits in Benutzung</p> <p>Das Ausgangssignal eines digitalen Funktionsbausteins in den Ausgangspuffer schreiben.</p> <p>Mit dem Ausgangssignal des Funktionsbausteins können dadurch Geräte-Funktionen des Frequenzumrichters gesteuert werden. Ausgangspuffer 1 bis 16 entsprechen den Signalquellen SPS-Ausgangspuffer 2401 bis 2416.</p> <p>Für eine Gerätefunktion die entsprechende Signalquelle wählen.</p>

Baustein	Dialogfenster
 AnaOut	<p>Puffer auswählen</p> <p><input checked="" type="radio"/> Frequenz <input type="radio"/> Prozent <input type="radio"/> Allgemeiner Wert <input type="radio"/> Strom <input type="radio"/> Spannung <input type="radio"/> Merker</p> <p>Puffer Nummer: <input type="button" value="1"/> (*) bedeutet: index bereits in Benutzung</p> <p>Das Ausgangssignal eines analogen Funktionsbausteins in den Ausgangspuffer schreiben. Ausgangspuffer 1 bis 4 entsprechen den Signalquellen 25xx. Die Signalquellen können für analoge Eingänge von weiteren Funktionsbausteinen verwendet werden oder mit Gerätefunktionen verknüpft werden. Prozent Puffernummern 1 und 2 können über analoge Steuerklemmen des Frequenzumrichters ausgegeben werden. Für den Parameter des Analogausgangs die Signalquelle 61 – Betrag SPS-Ausgang 1 (Prozent Puffernummer 1) oder 62 - Betrag SPS-Ausgang 2 (Prozent Puffernummer 2) wählen. Die Signalquellen 161 und 162 sind mit Vorzeichen.</p>

Baustein	Dialogfenster						
 MF-S I1 [min] I2 O1 SS O2 SR P1=1 P2=0 Monoflop	<p>Index: <input type="button" value="2 *"/> (*) bedeutet: Index in Verwendung; Auswahl bewirkt Neunummerierung</p> <p>on time: <input type="text" value="1"/> <input checked="" type="radio"/> int <input type="radio"/> float <input type="radio"/> % Min: 0 Default: 1 Max: 32767</p> <p>ignore edge time: <input type="text" value="0"/> <input checked="" type="radio"/> int <input type="radio"/> float <input type="radio"/> % Min: 0 Default: 0 Max: 32767</p> <p>Kommentar: <input type="text" value="Monoflop"/></p> <p>Der Index (I) bestimmt die Reihenfolge der Abarbeitung der Anweisungen. Mit den Eingabefeldern P1 und P2 den Funktionsbaustein der Anwendung anpassen. Die Funktionen von P1 und P2 sind abhängig vom Funktionsbaustein. In einigen Anweisungen (z. B. mathematische Funktionen) kann P1 und P2 als Float, % oder Int(ern) dargestellt werden. Eine Änderung der Darstellung ändert nicht den Wert. Für mathematische Anweisungen wird % oder Float empfohlen. Für Zeiten (z. B. Monoflop) wird die interne Notation Int empfohlen.</p> <p>Beziehung:</p> <table border="1"> <tr> <td>%</td> <td>float</td> <td>int</td> </tr> <tr> <td>123,45 %</td> <td>1,2345</td> <td>12345</td> </tr> </table>	%	float	int	123,45 %	1,2345	12345
%	float	int					
123,45 %	1,2345	12345					

2.4 Starten der SPS-Funktionen

Die SPS-Funktionen sind nach einer Werkseinstellung zunächst gestoppt und müssen über die Schaltfläche „Start SPS“ gestartet werden. Im gestoppten Zustand werden keine Anweisungen abgearbeitet und der Ausgangspuffer wird nicht geschrieben.

Folgende Menübefehle ausführen:

- Syntax-Überprüfung
- Übersetzen und Download (in den Frequenzumrichter laden)
- Start SPS

Hinweis:

Änderungen in den Anweisungen sind nur im gestoppten Zustand möglich.

2.5 Prinzip für digitale Funktionen (Eingang Einstellungen [Boolean])

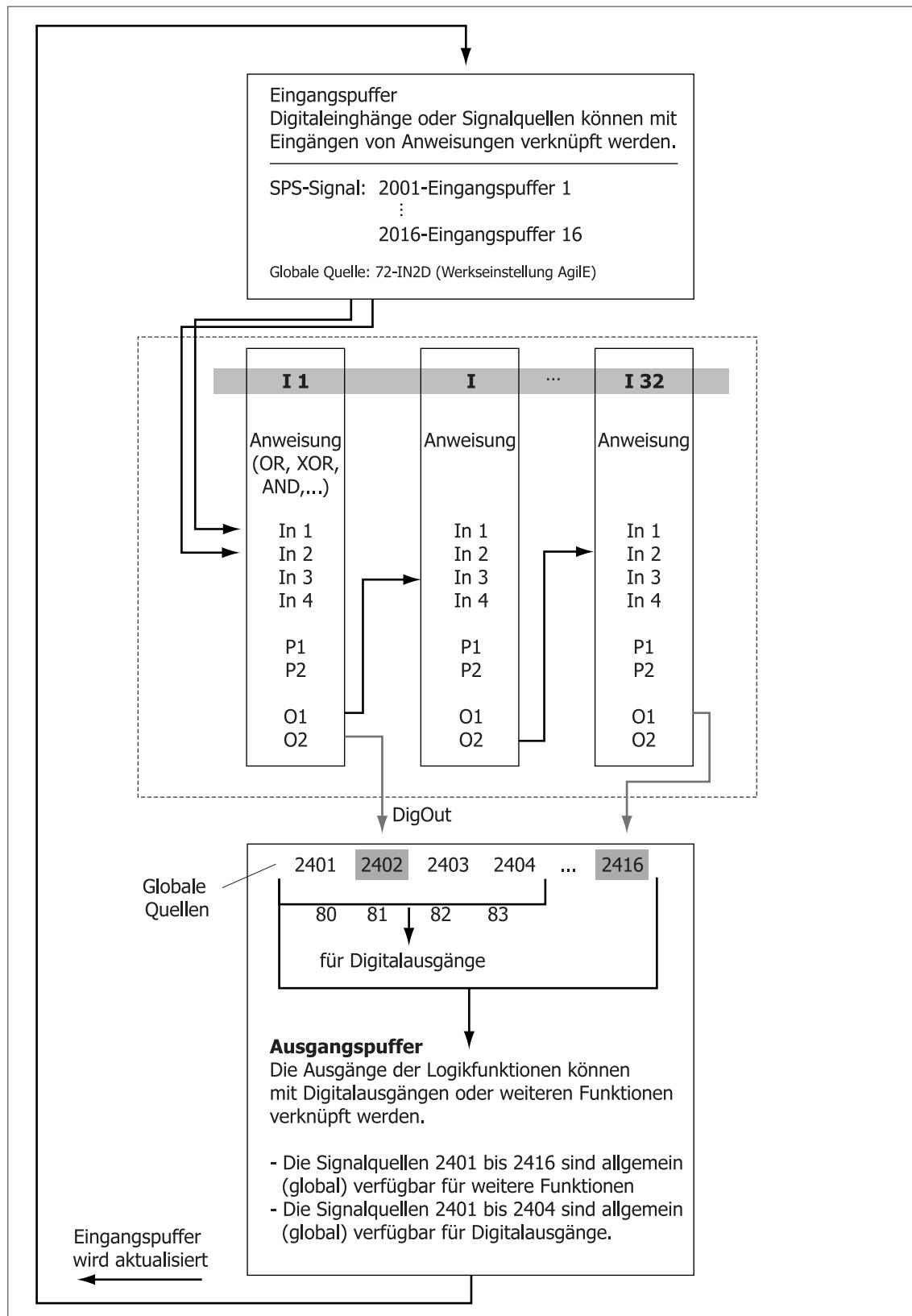
Das Prinzip der Abarbeitung von digitalen Funktionen wird in der folgenden Skizze dargestellt. Der digitale Eingangspuffer besteht aus 16 SPS-Signalen, denen globale Quellen zugeordnet werden können. Die Werte im Eingangspuffer stehen den Anweisungen als Quellen zur Verfügung.

Die Anweisungen können mit bis zu vier Eingangswerten verknüpft werden. Die Ausgänge der Anweisungen können als Eingang für weitere Anweisungen verwendet werden (nicht-negierte Ausgänge O1 und negierte Ausgänge O2).

Die Anweisungen werden beginnend mit Anweisung 1 der Reihe nach abgearbeitet. Beim Rück-sprung zum Start wird der Ausgangspuffer geschrieben und der Eingangspuffer aktualisiert.

Durch Sprungfunktionen kann zu bestimmten Anweisungen (Indizes) verzweigt werden. Die Anweisungsparameter der Sprungfunktion ermöglichen zusätzlich das gezielte Schreiben des Ausgangspuffers und Aktualisieren des Eingangspuffers.

Digitale Signalquellen für die Eingänge von digitalen Anweisungen



Verwendete Abkürzungen:

- I: Index der Anweisung (1 ... 32)
 In: Eingang einer Anweisung
 O1, O2: Ausgänge für Verknüpfungen mit weiteren Anweisungen oder Ausgänge für globale Verknüpfungen

Zunächst wird der Ausgangspuffer aktualisiert, anschließend der Eingangspuffer. Die Werte der globalen Quellen werden in den Ausgangspuffer übernommen und anschließend die globalen Eingangswerte im Eingangspuffer aktualisiert.

2.6 Prinzip für analoge Funktionen

Das Prinzip der Abarbeitung von analogen Funktionen wird in der folgenden Skizze dargestellt. Der analoge Eingangspuffer besteht aus SPS-Signalen, denen globale Signalquellen zugeordnet werden können oder aus Festwerten. Die Werte im Eingangspuffer stehen den Eingängen der Anweisungen als Quellen zur Verfügung.

Je nach Anweisungstyp werden zwei Funktionsblock-Einstellungen (P1 und P2) verwendet, mit denen spezielle Funktionen der Anweisung angepasst werden können. Die Ausgänge der Anweisungen können als Eingänge von weiteren Funktionen verwendet werden).

Zusätzlich können die Ausgänge als Quellen für globale Variablen verwendet werden.

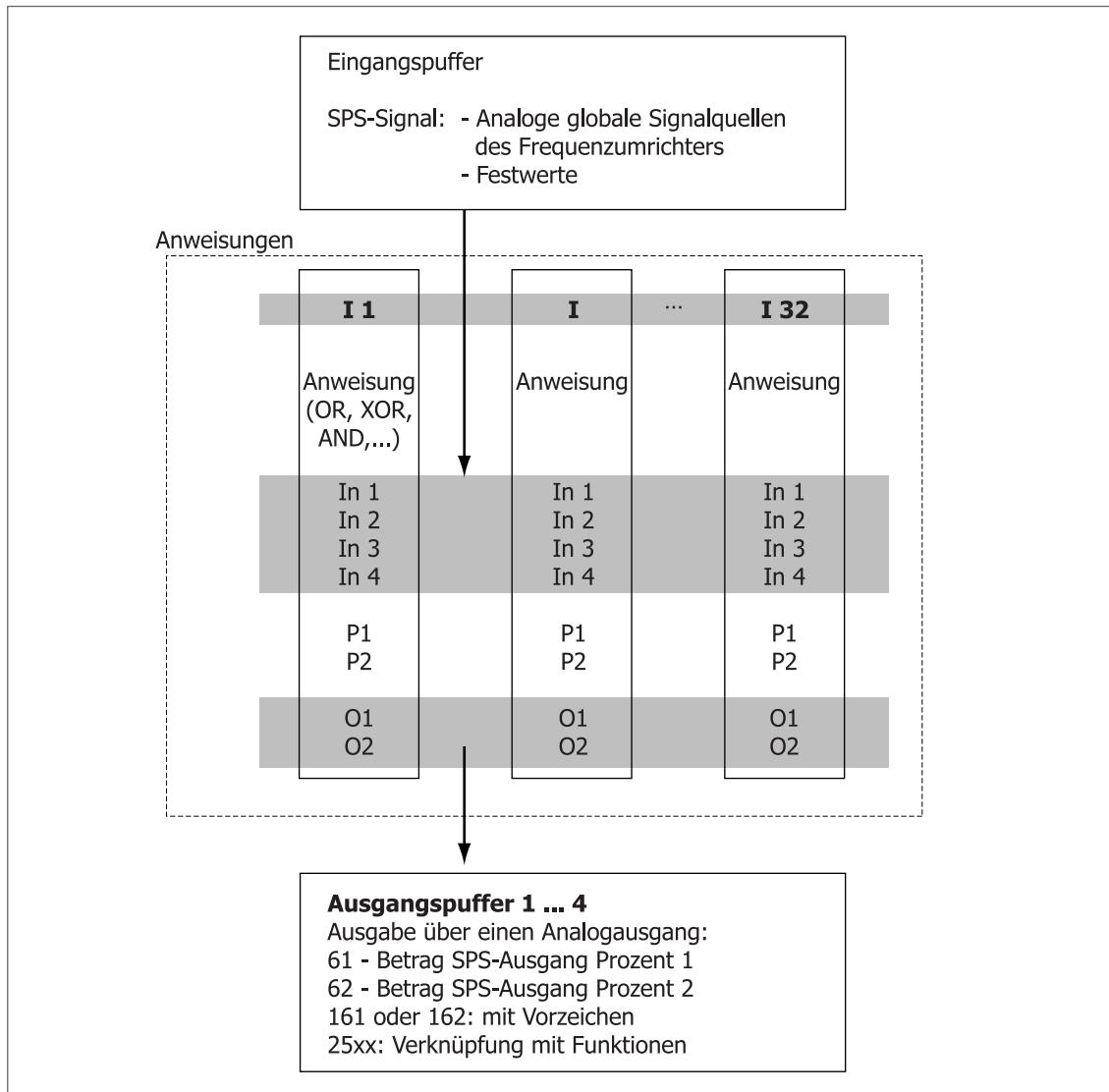
Die Anweisungen werden beginnend mit Anweisung 1 der Reihe nach abgearbeitet. Beim Rückprung zum Start wird der Ausgangspuffer geschrieben und der Eingangspuffer aktualisiert.

Durch Sprungfunktionen kann zu bestimmten Anweisungen (Indizes) verzweigt werden. Die Einstellungen der Sprungfunktion ermöglichen zusätzlich das gezielte Schreiben des Ausgangspuffers und Aktualisieren des Eingangspuffers.

Analoge Funktionen können die folgenden Werte verarbeiten:

- Frequenz
- Strom
- Prozent
- Spannung
- Position (Gerätereihe ACU)
- Rampensteinheit der Positionierung (Gerätereihe ACU)

Analoge Signalquellen und Festwerte für die Eingänge von analogen Anweisungen und Ausgangssignale der Anweisungen



Verwendete Abkürzungen:

- I: Index der Anweisung (1 ... 32)
In: Eingang einer Anweisung
O1, O2: Ausgänge für Verknüpfungen mit weiteren Anweisungen oder für globale Verknüpfungen (z. B. Ausgabe über einen Analogausgang des Frequenzumrichters)

2.7 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für digitale Signale

Eingangspuffer:

Der Eingangspuffer wird zu einem definierten Zeitpunkt aktualisiert und der Ausgangspuffer geschrieben. Dadurch wird während der Abarbeitung in einem Zyklus mit den gleichen Eingangsdaten gearbeitet und es können keine inkonsistenten Zustände auftreten.

Ausgangspuffer:

Für digitale Ausgänge (Steuerklemmen) des Gerätes stehen die Signalquellen 2401 bis 2404 zur Verfügung (entspricht den Betriebsarten 80 ... 83 für Digitalausgänge). Für weitere Funktionen wie zum Beispiel die Komparatoren stehen die Betriebsarten 2401 bis 2416 zur Verfügung.

Der Eingangspuffer wird am Anfang eines Zyklus eingelesen und bis zum nächsten Rücksprung im Speicher gehalten. Anschließend werden die Anweisungen abgearbeitet. Der Ausgangspuffer wird am Ende des Zyklus geschrieben und steht anschließend in den globalen Quellen zur Verfügung.

Durch die gezielte Verwendung der Sprungfunktion lassen sich Eingangspuffer und Ausgangspuffer getrennt oder gemeinsam aktualisieren. Dies ermöglicht das Setzen der digitalen Ausgangssignale zu bestimmten (vom Benutzer gewählten) Zeitpunkten während der Abarbeitung.

Hinweis:

Der Eingangspuffer und der Ausgangspuffer werden **beim Rücksprung** gesetzt und geschrieben. Dies geschieht in einem Abarbeitungstakt. Dabei wird **zuerst** der Ausgangspuffer geschrieben und **anschließend** der Eingangspuffer gesetzt.

2.8 Eingangspuffer und Ausgangspuffer für analoge Signale

Der Eingangspuffer wird zu einem definierten Zeitpunkt aktualisiert und der Ausgangspuffer geschrieben. Dadurch wird während der Abarbeitung in einem Zyklus mit den gleichen Eingangsdaten gearbeitet und es können keine inkonsistenten Zustände auftreten.

- Konsistente Werte; Werte von gleichen Zeitpunkten werden verarbeitet
- Übersichtlich durch begrenzte Anzahl an Signalen
- Umrechnung in Prozentwerte; die Funktionen verarbeiten Prozentwerte
- Vier Indizes

Um einen analogen Ausgang zu schreiben, muss zunächst ein Ausgangspuffer gewählt werden. Anschließend muss das Signal der Geräte-Funktion zugewiesen werden.

Für analoge Ausgänge des Gerätes stehen die folgenden Betriebsarten zur Verfügung:

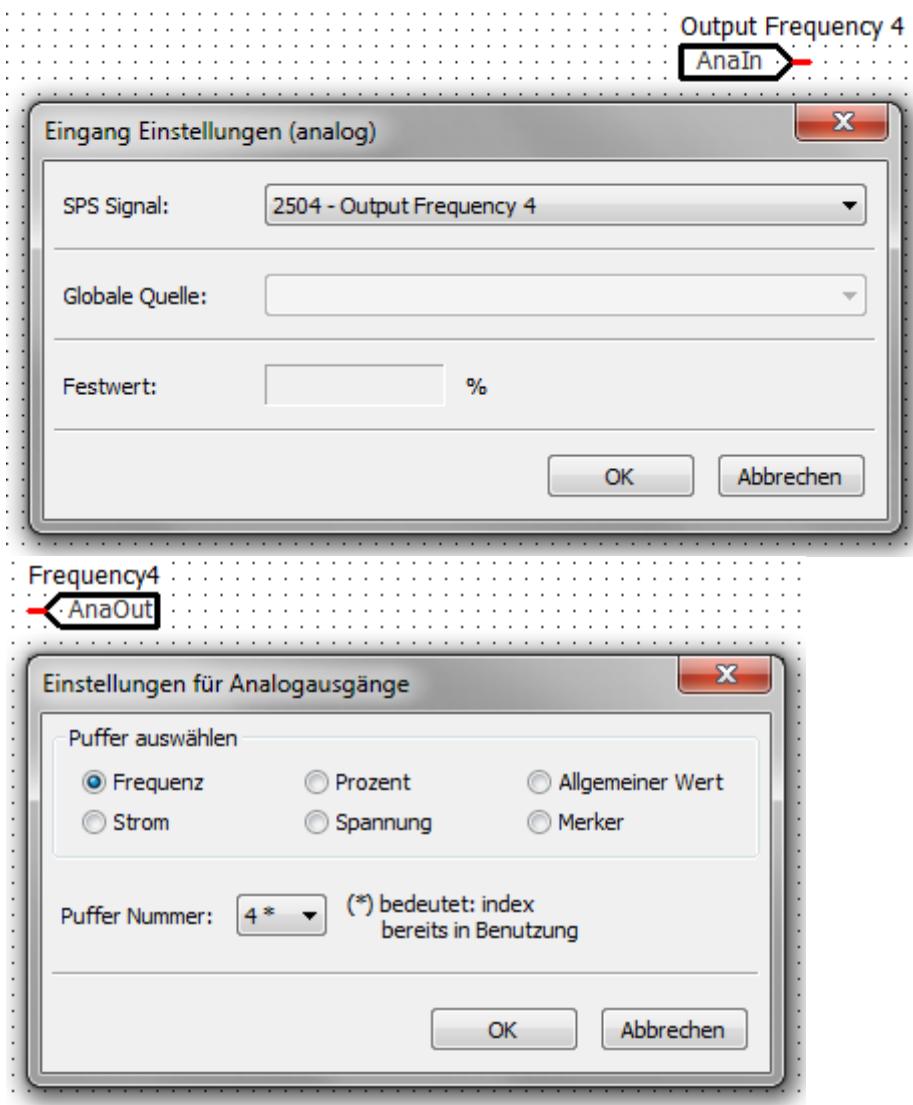
- 61 – „Betrag SPS-Ausg. Prozent 1“
- 62 – „Betrag SPS-Ausg. Prozent 2“
- 161 – „SPS-Ausg. Prozent 1“
- 162 – „SPS-Ausg. Prozent 2“

Der Eingangspuffer wird mit diesen Werten am Anfang eines Zyklus eingelesen und bis zum Ende des Zyklus im Speicher gehalten. Anschließend werden die Anweisungen abgearbeitet. Der Ausgangspuffer wird am Ende des Zyklus geschrieben und steht anschließend in den globalen Quellen zur Verfügung. Nach der Aktualisierung des Eingangspuffers wird der Ausgangspuffer aktualisiert und der Zyklus beginnt erneut.

Durch die gezielte Verwendung der Sprungfunktion lassen sich Eingangspuffer und Ausgangspuffer getrennt oder gemeinsam aktualisieren. Dies ermöglicht das Setzen der Ausgangssignale zu bestimmten (vom Benutzer gewählten) Zeitpunkten während der Abarbeitung.

Die Ausgangswerte von Anweisungen können in die folgenden Signalquellen des Ausgangspuffers gespeichert werden. Die Signalquellen 25xx können als Eingangswerte von weiteren Anweisungen verwendet werden.

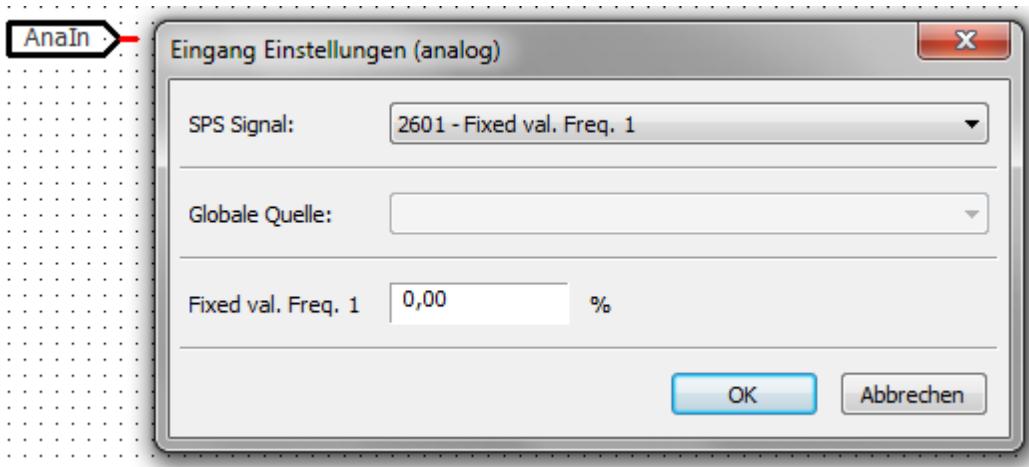
Signalquellen des Ausgangspuffers	
2501 ... 2504	Ausgang Frequenz Puffernummer 1...4
2511 ... 2514	Ausgang Strom Puffernummer 1...4
2521 ... 2524	Ausgang Prozent Puffernummer 1...4
2531 ... 2534	Ausgang Spannung Puffernummer 1...4
2551 ... 2554	Ausgang Allgemeiner Wert Puffernummer 1...4
2561 ... 2564	Ausgang Merker Puffernummer 1...4



2.8.1 Analoge Festwerte

Für die Festwerte des Eingangspuffers können Werte für physikalische Größen eingegeben werden.

Nr.	Festwert
2601...2604	Festwerte Frequenz
2611...2614	Festwerte Strom
2621...2624	Festwerte Prozent
2631...2644	Festwerte Spannung
2651...2654	Festwerte Allgemein



Für das SPS-Signal Festwert Allgemein des Eingangspuffers können Werte ohne physikalische Einheit eingegeben werden. Der Einstellbereich ist -327,68% ... +327,68%.

3 Übersicht der Anweisungen

- C (Constant) ist ein einstellbarer konstanter Wert.
- V (Variable) ist ein variabler Eingangswert.
- P1 und P2 sind Eingabefelder in der Funktionsblock-Einstellung zur Anpassung der Funktion an die Anwendung

Digital-Funktionen

0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)	Rücksprung zur Anweisung 1 (im Index 1). Die letzte Funktion, die in der Funktionentabelle abgearbeitet wird. Siehe Kapitel 2.1.
-----------------------------------	--

Boolesche Verknüpfungen

	Digital-Funktionen
1 - AND	Bis zu 4 Eingänge werden über die logische UND-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist TRUE, wenn alle Eingänge TRUE sind. Siehe Kapitel 4.3.1.
2 - OR	Bis zu 4 Eingänge werden über die logische ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist TRUE, wenn an mindestens einem Eingang TRUE liegt. Siehe Kapitel 4.3.2.
3 - XOR (=1)	Bis zu 4 Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist nur dann TRUE, wenn an genau einem Eingang TRUE anliegt. Siehe Kapitel 4.3.3.
4 - XOR (=1)||(=3)	Bis zu 4 Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Der Ausgang ist TRUE, wenn an einer ungeraden Anzahl von Eingängen TRUE anliegt. Der Ausgang ist FALSE, wenn an einer geraden Anzahl von Eingängen TRUE anliegt. Siehe Kapitel 4.3.4.

Flip-Flop-Typen

	Digital-Funktionen
10 - RS Flip-Flop Superior	Eingang 1: Set; TRUE setzt Ausgang auf TRUE. Eingang 2: Reset; TRUE setzt Ausgang auf FALSE. Eingang 3: Superior-Set; TRUE setzt Ausgang auf TRUE. Eingang 4: Superior-Reset; TRUE setzt Ausgang auf FALSE. FALSE an Set und Reset: Das Ausgangssignal wird auf dem letzten Zustand gehalten. Siehe Kapitel 4.4.1.
20 - Toggle Flip-Flop Superior	Das Ausgangssignal wechselt mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.4.3.
30 - D Flip-Flop Superior	Bei positiver Taktflanke am Eingang 1 (Takteingang C, Clock) wird das am Eingang 2 (Dateneingang D) anliegende Signal zum Ausgang durchgeschaltet. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.4.5.

Flankenverzögerungen

	Digital-Funktionen
40 - Flankenverzögerung Superior ms (retriggerbar)	Die positive Flanke am Eingang 1 wird um die in P1 eingestellte Zeit und die negative Flanke um die in P2 eingestellte Zeit verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu. Die Einheit der eingestellten Zeiten ist Millisekunden [ms]. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.5.1.
41 - Flankenverzögerung Superior s (retriggerbar)	Wie Betriebsart 40, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.5.1.

	Flankenverzöge- rung Superior min (retriggerbar)	Wie Betriebsart 40, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.5.1.
42 -	Flankenverzöge- rung Superior ms (nicht retriggerbar)	Die positive Flanke am Eingang 1 wird um die in P1 eingestellte Zeit und die negative Flanke wird um die in P2 eingestellte Zeit verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Flanken während der laufenden Verzögerungszeit werden ignoriert. Die Einheit der eingestellten Zeiten ist Millisekunden [ms].
50 -		TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.5.3.
51 -	Flankenverzöge- rung Superior s (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 50, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.5.3.
52 -	Flankenverzöge- rung Superior min (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 50, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.5.3.
Timer-Funktionen		Digital-Funktionen
60 -	Monoflop Supe- rior ms (retriggerbar)	Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die Einheit ist Millisekunden [ms]. Die eingestellte Ein-Zeit und Flankenignorierzeit beginnt bei jeder Flanke neu. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.6.1.
61 -	Monoflop Supe- rior s (retriggerbar)	Wie Betriebsart 60, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.6.1.
62 -	Monoflop Supe- rior min (retriggerbar)	Wie Betriebsart 60, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.6.1.
70 -	Monoflop Supe- rior ms (nicht retriggerbar)	Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die Einheit ist Millisekunden [ms]. Flanken während der eingestellten Ein-Zeit und der Flankenignorierzeit werden ignoriert. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.6.3.
71 -	Monoflop Supe- rior s (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 70, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.6.3.
72 -	Monoflop Supe- rior min (nicht retriggerbar)	Wie Betriebsart 70, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.6.3.
80 -	Takterzeuger Superior ms	Solange Eingang 1 TRUE und Eingang 2 FALSE ist, wird das eingestellte Pulsmuster ausgegeben. Das Pulsmuster ist über die Ein-Zeit und Aus-Zeit definiert. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Aus-Zeit (Low). Die Einheit ist Millisekunden [ms]. TRUE am Superior-Set-Eingang (Eingang 3) setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang (Eingang 4) setzt den Ausgang auf FALSE. Siehe Kapitel 4.6.5.
81 -	Takterzeuger Superior s	Wie Betriebsart 80, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Sekunden [s]. Siehe Kapitel 4.6.5.

82 -	Takterzeuger Superior min	Wie Betriebsart 80, die Einheit der in P1 und P2 eingestellten Zeiten ist Minuten [min]. Siehe Kapitel 4.6.5.	
	Digitalschalter		Digital-Funktionen
90 -	Digitaler Multi- plexer	Abhängig vom aktuellen Datensatz werden die Eingangswerte an die Ausgangswerte weitergeleitet. Datensatz = 1: Ausgang 1 = Eingang 1, Datensatz = 2: Ausgang 1 = Eingang 2, Datensatz = 3: Ausgang 1 = Eingang 3, Datensatz = 4: Ausgang 1 = Eingang 4 Siehe Kapitel 4.7.1.	
91 -	Datensatzum- schaltung	Umschalten des Datensatzes abhängig von Eingangssignalen. Siehe Kapitel 4.8.1.	
	Fehler-Funktionen		Digital-Funktionen
95 -	Auslösen eines Fehlers	Über einen der Eingänge I1 ... I4 wird ein Anwenderfehler ausgelöst. Das Verhalten (Fehlerabschaltung, Stillsetzen, Notstopp) nach dem Auslösen kann über P2 eingestellt werden. Siehe Kapitel 4.9.1.	
96 -	Quittieren eines Fehlers	Der Ausgang 1 zeigt an, ob eine quittierbare Fehlermeldung ansteht. Über die Eingänge I1 oder I2 kann die Fehlermeldung quittiert werden. Siehe Kapitel 4.9.2.	
	Nulloperation		Digital-Funktionen
99 -	NOP	Nulloperation. Die Funktion führt keine Operation aus. Siehe Kapitel 4.11.1.	
	Sprungfunktion		Digital-Funktionen
100 -	Sprungfunktion	Verzweigung zu Index (Tabellenspalte). Siehe Kapitel 4.12.1.	
101 -	Sprungfunktion für Schleifen	Eine Funktion die als Sprungziel in P1 angegeben ist wird so oft ausgeführt, wie in P2 angegeben ist. Über die Eingänge kann die Schleife beendet oder neu gestartet werden. Siehe Kapitel 4.12.2.	
110 ... 182		Wie Anweisungstypen 10 ... 82. Statt Superior-Set/Superior-Reset werden Master-Set/Master-Reset ausgewertet.	
	Analog-Funktionen		
	Entpreller		Analog-Funktionen
97 -	Entpreller	Der Eingangswert wird erst dann an den Ausgang weitergeleitet, wenn er mindestens für die eingestellte Verzögerungszeit (P1: pos. Flanke, P2: neg. Flanke) einen konstanten Wert hat. Siehe Kapitel 4.10.1.	
	Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte		Analog-Funktionen
200 -	Bit NOT- Verknüpfung	Am Ausgang 1 O1 wird der bitweise invertierte Wert des Eingangs I1 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.11.1.	
201 -	Bit AND/NAND- Verknüpfung	Der Eingangswert an I1 wird UND-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden: P2=1: Verknüpfung mit dem Eingangswert I2, P2=2: Verknüpfung mit einer in P1 fest eingestellten Maske, P2=3: Verknüpfung mit I2 und P1 Siehe Kapitel 5.11.3.	
202 -	Bit OR/NOR- Verknüpfung	Der Eingangswert an I1 wird ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden: P2=1: Verknüpfung mit dem Eingangswert I2, P2=2: Verknüpfung mit einer in P1 fest eingestellten Maske, P2=3: Verknüpfung mit I2 und P1 Siehe Kapitel 5.11.2.	
203 -	Bit XOR/XNOR- Verknüpfung	Der Eingangswert an I1 wird Exklusiv-ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden: P2=1: Verknüpfung mit dem Eingangswert I2, P2=2: Verknüpfung mit einer in P1 fest eingestellten Maske, P2=3: Verknüpfung mit I2 und Verknüpfung des Ergebnisses mit P1 Siehe Kapitel 5.11.4.	
210 -	Bit Shift rechts	Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Links wird mit Nullen aufgefüllt. Siehe Kapitel 5.11.5.	

211 - Bit arithmetischer Shift rechts	Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Das höchstwertige Bit (Vorzeichenbit) bleibt stehen. Siehe Kapitel 5.11.6.
212 - Bit Shift links	Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach links geschoben. Rechts wird mit Nullen aufgefüllt. Siehe Kapitel 5.11.7.
213 - Bit Rollen rechts	Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Links werden die Bits eingefügt, die rechts herausgeschoben wurden. Siehe Kapitel 5.11.8.
220 - Ein Bit ausgeben	Ein ausgewähltes Bit des Eingangswertes 1 wird am Ausgang 1 ausgegeben. Das Bit wird über P1 ausgewählt. Siehe Kapitel 5.11.9.
221 - Vier Bits zu einem Wort vereinigen	Der Zustand des Eingangs 1 wird in das über P1 angegebene Bit des Ausgangs kopiert, der Zustand des Eingangs 2 in das nächste Bit usw. Siehe Kapitel 5.11.10.
222 - Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen	In bestimmte Bits des Eingangswertes 1 werden die Zustände an den Eingängen I2 und I3 eingefügt. Die Bits sind durch P1 und P2 bestimmt. Siehe Kapitel 5.11.11.
Komparatoren (Vergleicher)	
301 - Komparator (2 Eing.)	Die Eingangswerte I1 und I2 werden verglichen. Über P1 und P2 kann eine Hysteres eingestellt werden. Siehe Kapitel 5.2.1.
302 - Komparator (2 Eing.), Betrag	Wie Betriebsart 301, jedoch Vergleich der Beträge an den Eingängen I1 und I2. Siehe Kapitel 5.2.1.
303 - Komparator (Eing. mit Konst.)	Zwei Schaltschwellen werden eingestellt. Wird die obere Schwelle P1 überschritten, wird der Ausgang eingeschaltet. Wird die untere Schwelle P2 unterschritten, wird der Ausgang ausgeschaltet. Siehe Kapitel 5.2.2.
304 - Komparator Betrag, Eing. mit Konst.	Wie Betriebsart 303, jedoch Vergleich des Betrages an Eingang I1 (Variable) mit den Schaltschwellen P1 und P2 (Konstanten). Siehe Kapitel 5.2.2.
308 - Komparator, aktiver Fahrsatz	Ein Bereich von Fahrsätzen wird eingestellt und geprüft, ob bei der Tabellenpositionierung ein Fahrsatz aus diesem Bereich aktiv ist. O1 ist TRUE, wenn ein Fahrsatz aus dem Bereich P1 bis P2 (Fahrsatz von ... bis ...) aktiv ist. Siehe Kapitel 5.2.3. Nicht für alle Gerätetypen verfügbar.
309 - Komparator (Position)	Die Eingangswerte I1 und I2 werden verglichen. Über P1 und P2 kann eine Hysteres eingestellt werden. Geeignet für Positionsdaten. Siehe Kapitel 5.2.4.
310 - Analog-Hysteres	Signal an I3 speichert den Istwert an I1. Über I2 (Variable) und P1 (Konstante) kann eine Hysteres eingestellt werden. Liegt der Wert von I1 innerhalb der Hysteres, wird der gespeicherte Wert ausgegeben. Liegt der Wert von I1 außerhalb der Hysteres, wird der aktuelle Wert von I1 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.2.5.
311 - Fenster-Komparator (2V)	Es wird geprüft, ob I1 im eingestellten Bereich (Fenster) um I2 liegt. Siehe Kapitel 5.2.6.
312 - Fenster-Komparator (2V), Betrag	Wie Betriebsart 311, jedoch Vergleich der Beträge der Eingänge I1 und I2. Siehe Kapitel 5.2.6.
313 - Fenster-Komparator (VC)	Ein Wertebereich (Fenster) wird eingestellt und geprüft, ob I1 innerhalb dieses konstanten Bereiches liegt. Siehe Kapitel 5.2.7.
314 - Fenster-Komparator (VC), Betrag	Wie Betriebsart 313, jedoch Vergleich des Betrags des Eingangs I1 (Variable) mit den Fensterwerten P1 (Konstante) und P2 (Konstante). Siehe Kapitel 5.2.7.
320 - Min / Max	Aus den Variablen I1 und I2 sowie den Konstanten P1 und P2 wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und an O1 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.2.8.

321 -	Min / Max für Positions-werte	Aus den Variablen I1 und I2 (Positionswerte) sowie den Konstanten P1 und P2 wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und ausgegeben. Siehe Kapitel 5.2.9. Einer der folgende Werte wird an den Ausgang O1 ausgegeben: <ul style="list-style-type: none">- der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte minimale Eingangs-wert an I1- der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte maximale Eingangs-wert an I1- der aktuelle Eingangswert an I1 Siehe Kapitel 5.2.10.
322 -	Min / Max im Zeitfenster	Einer der folgende Werte wird an den Ausgang O1 ausgegeben: <ul style="list-style-type: none">- der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte minimale Positions-wert an I1- der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte maximale Positions-wert an I1- der aktuelle Positions-wert an I1 Siehe Kapitel 5.2.11.
323 -	Min / Max im Zeitfenster für Positionen	Einer der folgende Werte wird ausgegeben: <ul style="list-style-type: none">- der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte minimale Positions-wert an I1- der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte maximale Positions-wert an I1- der aktuelle Positions-wert an I1 Siehe Kapitel 5.2.11.

Mathematische Funktionen		Analog-Funktionen
330 -	Addition mit Offset	Die Eingangswerte an I1 und I2 werden addiert und der Eingangs-wert I3 wird subtrahiert. Über P1 kann ein positiver Offset (wird zum Ergebnis addiert) und über P2 ein negativer Offset (wird vom Ergebnis subtrahiert) vorgegeben werden. Siehe Kapitel 5.3.1.1.
331 -	Addition Position mit Offset	Die Eingangswerte an I1 (Long) und I2 (Long) werden addiert und der Eingangswert I3 (Long) wird subtrahiert. Zusätzlich kann über P ein Offset vorgegeben werden. Siehe Kapi-tel 5.3.1.2.
332 -	Multiplikation	Die Eingangswerte an I1 und I2 sowie der Parameterwert P1 werden multipliziert. Siehe Kapitel 5.3.2.1.
333 -	Multiplikation mit long-Ergebnis	Die Eingangswerte an I1 und I2 sowie der Parameterwert P1 werden multipliziert. Das Ergebnis wird in Low-word und High-word aufgeteilt und an den Ausgängen O1 und O2 ausgegeben. Siehe Kapitel 5.3.2.2.
334 -	Multiplikation mit Bruch	Der Eingangswert an I1 wird mit dem Parameterwert P1 multipliziert und durch den Parameterwert P2 dividiert. Siehe Kapitel 5.3.2.3.
335 -	Multiplikation long mit Prozent	Der Eingangswert an I1 (Long) wird mit dem Eingangswert an I2 (Prozentwert) multipliziert und durch den Parameterwert P2 dividiert. Siehe Kapitel 5.3.2.4.
336 -	Division	Der Eingangswert an I1 wird durch den Eingangswert an I2 und durch den Eingangswert an I3 geteilt. Siehe Kapitel 5.3.3.1.
337 -	Division durch Konst.	Der Eingangswert an I1 wird durch den Parameterwert P1 geteilt. Siehe Kapitel 0.
338 -	Kehrwert	Der Parameterwert P1 wird durch den Eingangswert an I1 geteilt. Siehe Kapitel 5.3.3.3.
339 -	Multiplikation und Division	Der Eingangswert an I1 wird mit dem Eingangswert an I2 multipli-ziert und das Ergebnis durch den Eingangswert an I3 geteilt. Siehe Kapitel 5.3.4.
340 -	Mittelwert	Aus den Eingangswerten an I1, I2 und I3 wird der Mittelwert berech-net. Siehe Kapitel 5.3.5.
341 -	Betrag 2D-Vektor	Aus den orthogonalen (rechteckigen) Eingangswerten an I1 und I2 wird der Betrag gebildet. Siehe Kapitel 5.3.6.
342 -	Betrag 3D-Vektor	Aus den orthogonalen (rechteckigen) Eingangswerten an I1, I2 und I3 wird der Betrag gebildet. Siehe Kapitel 5.3.7.
350 -	Integrator	Der Eingangswert an I1 wird integriert. Siehe Kapitel 5.3.8.
351 -	Differentiator	Der Eingangswert an I1 wird differenziert. Siehe Kapitel 5.3.9.
360 -	Betragsfunktion	Vom Eingangswert an I1 wird der Betrag gebildet. Siehe Kapi-tel 5.3.10.
361 -	SQR (I1)	Der Eingangswert an I1 wird quadriert. Siehe Kapitel 5.3.11.

362 - Cube (I1)	Der Eingangswert an I1 wird mit 3 potenziert. Siehe Kapitel 5.3.12.
363 - Wurzel	Aus dem Eingangswert an I1 wird die Quadratwurzel gezogen. Siehe Kapitel 5.3.13.
364 - Modulo	Multiplikation und Division. O1 = Ergebnis, O2 = Rest. Siehe Kapitel 5.3.14.
Regler	
370 - P-Regler	Die Regelabweichung (I1 – I2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Siehe Kapitel 5.4.1.
371 - PI-Regler (ms)	Die Regelabweichung (I1 – I2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert und der I-Anteil (Summe der Regelabweichungen über die Zeit) addiert. Die Einheit der Nachstellzeit ist Millisekunden. Siehe Kapitel 5.4.2.
372 - PI-Regler (s)	Die Regelabweichung (I1 – I2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert und der I-Anteil (Summe der Regelabweichungen über die Zeit) addiert. Die Einheit der Nachstellzeit ist Sekunden. Siehe Kapitel 5.4.3.
373 - PD(T1)-Regler (ms)	Die Regelabweichung (I1 – I2) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Der D-Anteil wird addiert. Siehe Kapitel 5.4.4.
374 - PID(T1)-Regler (ms)	Die Regelabweichung (I1 – I2) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler vorgeschaltet werden. Die Einheit der Nachstellzeit ist Millisekunden. Siehe Kapitel 5.4.5.
375 - PID(T1)-Regler (s)	Die Regelabweichung (I1 – I2) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler vorgeschaltet werden. Die Einheit der Nachstellzeit ist Sekunden. Siehe Kapitel 5.4.6
Filter	
380 - PT1-Glied	Der Eingangswert an I1 wird entsprechend der eingestellten Filterzeitkonstanten gefiltert. Siehe Kapitel 5.5.1.
381 - Zeit-Mittelwert	Aus den Eingangswerten an I1 (über einen bestimmten Zeitraum) wird der Mittelwert gebildet. Siehe Kapitel 5.5.2.
382 - Rampenbegrenzung	Der Ausgangswert folgt dem Eingangswert mit begrenzter Rampensteinheit. Die Rampensteinheit ist einstellbar. Siehe Kapitel 5.5.3.
383 - Spike-Filter	Aus dem Eingangswert an I1 werden Eingangsspitzen herausgefiltert. Siehe Kapitel 5.5.4.
Anologschalter	
390 - Analog-Multiplexer	Einer der Werte I1, I2, P1 oder P2 wird am Ausgang ausgegeben. Siehe Kapitel 5.6.2.
391 - Analog-Umschalter	Abhängig vom aktiven Datensatz wird einer der Eingangswerte (I1 ... I4) ausgegeben. Siehe Kapitel 5.6.1.
392 - Analog-Multiplexer für Positionsdaten (Datensatznummer)	Einer der Werte I1, I2 oder P (P1|P2) wird am Ausgang ausgegeben. Siehe Kapitel 5.6.3
393 - Analog-Umschalter für Positionsdaten	Abhängig vom aktiven Datensatz wird einer der Eingangswerte (I1 ... I4) am Ausgang ausgegeben. Siehe Kapitel 5.6.4.
Parameterzugriff (Parameter lesen und schreiben)	
401 - Frequenz-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird von Prozent in Hz umgerechnet und als long-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.1.
402 - Strom-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird von Prozent in Ampere umgerechnet und als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.2.
403 - Spannungs-Parameter schreiben (eff.)	Der Effektivwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.3.

	Spannungs-	
404 -	Parameter schreiben (Spitze)	Der Spitzenwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.4.
405 -	Prozent- Parameter schreiben	Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.5.
406 -	Positions- Parameter schreiben	Der Eingangswert wird unverändert als long-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.6.
407 -	Long-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird aus Low-word und High-word zusammengesetzt und unverändert als long-Parameter ausgegeben. Zur Verwendung für beliebige long-Parametertypen. Siehe Kapitel 5.7.1.7.
408 -	Wort-Parameter schreiben	Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Siehe Kapitel 5.7.1.8.
421 -	Frequenz- Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Frequenzwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.1
422 -	Strom- Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Stromwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.2
423 -	Spannungs- Parameter lesen (eff.)	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.3
424 -	Spannungs- Parameter lesen (Spitze)	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet Siehe Kapitel 5.7.2.4
425 -	Prozent- Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.5
426 -	Positions- Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Positions Wert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.6
427 -	Long-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Positions Wert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.7
428 -	Wort-Parameter lesen	Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameter-nummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Siehe Kapitel 5.7.2.8.
	Begrenzer	Analog-Funktionen
440 -	Begrenzung (Konst.)	Begrenzung auf Festwerte. Der Eingangswert an I1 wird nach oben auf P1 und nach unten auf P2 begrenzt und ausgegeben. Siehe Kapitel 5.8.1.
441 -	Begrenzung (Variable)	Begrenzung auf variable Grenzen. Der Eingangswert an I1 wird nach oben auf I2 und nach unten auf I3 begrenzt und ausgegeben. Siehe Kapitel 5.8.2.
	Zähler	Analog-Funktionen
450 -	Up/Down- Counter	Mit jeder positiven Flanke an I1 wird der Ausgangswert des Zählers um 100,00%/P1 positiver. Mit jeder positiven Flanke an I2 wird der Ausgangswert des Zählers um 100,00%/P2 negativer. Siehe Kapitel 5.9.1.
451 -	Zähler mit analogem Ausgang	Die Stoppuhr läuft, wenn I1 = „TRUE“ und I2 = „FALSE“. I3 bestimmt die Laufrichtung. I4 setzt die Stoppuhr auf den Startwert P1. Mit P2 kann ein Divisor zur Skalierung des Ausgangswertes eingestellt werden. Siehe Kapitel 5.9.2.
	Positionierungsfunktionen	Analog-Funktionen
	Die Verfügbarkeit von Positionierungsfunktionen ist abhängig von der Gerätreihe.	
501 -	Starte Fahrsatz als Einzelfahr- auftrag	Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Der Eingang I1 gibt die Zielposition an. Der Eingang I2 gibt den Geschwindigkeitssollwert an. Siehe Kapitel 5.10.1. Für Gerätreihe ACU verfügbar.

502 -	Starte Fahrsatz im Automatikmodus	Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Der Eingang I1 gibt die Zielposition an. Der Eingang I2 gibt den Geschwindigkeitssollwert an. Siehe Kapitel 5.10.2. Für Gerätreihe ACU verfügbar.
503 -	Fahrsatz unterbrechen	Der aktuelle Fahrsatz wird unterbrochen, wenn die Freigabe am Eingang I3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.3. Für Gerätreihe ACU verfügbar.
504 -	Fahrsatz forsetzen	Ein unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt, wenn die Freigabe am Eingang I3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.4. Für Gerätreihe ACU verfügbar.
505 -	Fahrsatz wieder aufnehmen	Ein durch Fehlerabschaltung oder Netz-Aus unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt, wenn die Freigabe am Eingang I3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.5. Für Gerätreihe ACU verfügbar.
506 -	Start Referenzfahrt	Die in P1 angegebene Referenzfahrt wird gestartet, wenn die Freigabe am Eingang I3 gesetzt ist. Siehe Kapitel 5.10.6. Für Gerätreihe ACU verfügbar.
507 -	Zustand prüfen	Wenn ein Fahrsatz läuft, wird der Ausgang O1 auf TRUE gesetzt. Siehe Kapitel 5.10.7. Für Gerätreihe ACU verfügbar.

3.1 Eingänge und Ausgänge

3.1.1 Eingänge der Digital-Funktionen

Die Digital-Funktionen verwenden digitale Eingangssignale und digitale Ausgangssignale.

Anweisung	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
1 - AND	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
2 - OR	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
3 - XOR (=1)	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
4 - XOR (=1)|| (=3)	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
10 - RS Flip-Flop Superior	Set	Reset	Superior-Set	Superior-Reset
20 - Toggle Flip-Flop Superior	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
30 - D Flip-Flop Superior	Takteingang C	Dateneingang D	Superior-Set	Superior-Reset
4x - Flankenverzögerung Superior (retriggerbar)	Eingang	-	Superior-Set	Superior-Reset
5x - Flankenverzögerung Superior (nicht retriggerbar)	Eingang	-	Superior-Set	Superior-Reset
6x - Monoflop Superior (retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
7x - Monoflop Superior (nicht retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
8x - Takterzeuger Superior	Eingang +	Eingang -	Superior-Set	Superior-Reset
90 - Digitaler Multiplexer	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
91 - Datensatzumschaltung	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
95 - Auslösen eines Fehlers	Auslösen	Auslösen	Auslösen	Auslösen
96 - Quittieren eines Fehlers	Quittieren	Quittieren	-	-
97 - Entpreller	Eingang	-	Master-Set	Master-Reset
99 - NOP	-	-	-	-
100 - Sprungfunktion	Sprungfunktion aktivieren	Sprungziel	Eingangspuffer aktualisieren	Ausgangspuffer aktualisieren
101 - Sprungfunktion für Schleifen	Schleife beenden	Schleife neu starten	Eingangspuffer aktualisieren	Ausgangspuffer aktualisieren
110 - RS Flip-Flop Master	Set	Reset	Master-Set	Master-Reset

Anweisung	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
120 - Toggle Flip-Flop Master	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset
130 - D Flip-Flop Master	Takteingang C	Dateneingang D	Master-Set	Master-Reset
14x - Flankenverzögerung Master (retriggerbar)	Eingang	-	Master-Set	Master-Reset
15x - Flankenverzögerung Master (nicht retriggerbar)	Eingang	-	Master-Set	Master-Reset
16x - Monoflop Master (retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset
17x - Monoflop Master (nicht retriggerbar)	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset
18x - Takterzeuger Master	Eingang +	Eingang -	Master-Set	Master-Reset

Hinweis:

Bei den Anweisungstypen 40 bis 82 und 140 bis 182 dient in der Tabelle das „x“ als Platzhalter. Die Anweisungstypen lassen sich in drei unterschiedlichen Zeitbasen parametrieren:

0: Millisekunden [ms],

1: Sekunden [s],

2: Minuten [min].

3.1.2 Eingänge und Ausgänge der Analog-Funktionen

Die Analog-Funktionen verwenden mindestens ein analoges Eingangssignal oder Ausgangssignal. Abhängig von der Anweisung haben die Eingänge und Ausgänge unterschiedliche Funktionen.

Anweisung	Eingang				Ausgang		Parameter	
	1	2	3	4	O1	O2	P1	P1
200 - Bit NOT-Verknüpfung	%	-	b	b	%	%	-	-
201 - Bit AND/NAND-Verknüpfung	%	%	b	b	%	%	%	i
202 - Bit OR/NOR-Verknüpfung	%	%	b	b	%	%	%	i
203 - Bit XOR/XNOR-Verknüpfung	%	%	b	b	%	%	%	i
210 - Bit Shift rechts	%	-	b	b	%	%	-	i
211 - Bit arithmetischer Shift rechts	%	-	b	b	%	%	-	i
212 - Bit Shift links	%	-	b	b	%	%	-	i
213 - Bit Rollen rechts	%	-	b	b	%	%	-	i
220 - ein Bit ausgeben	%	-	b	b	b	b	i	-
221 - Vier Bits zu einem Wort vereinigen	b	b	b	b	%	%	i	-
222 - Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen	%	b	b	b	%	%	i	i
301 - Komp. 2 Eing.	%	%	b	b	b	b	xxxx%	xxxx%
302 - Komp. 2 Eing., Betrag	%	%	b	b	b	b	%	%
303 - Komp. Eing. mit Konst.	%	-	b	b	b	b	%	%
304 - Komp. Eing. mit Konst., Betrag	%	-	b	b	b	b	%	%
308 - Komp. aktiver Fahrsatz	-	-	b	b	b	b	i	i
309 - Komp. (Position)	Pos	Pos	b	b	b	b	Pos	Pos
310 - Analog-Hysterese	%	%	b	b	%	%	%	%
311 - F.-Komp (2V)	%	%	b	b	b	b	%	%
312 - F.-Komp (2V), Betrag	%	%	b	b	b	b	%	%

Anweisung	Eingang				Ausgang		Parameter	
	1	2	3	4	O1	O2	P1	P1
313 - F.-Komp (VC)	%	-	b	b	b	b	%	%
314 - F.-Komp (VC), Betrag	%	-	b	b	b	b	%	%
320 - Min / Max	%	%	b	b	%	%	%	%
321 - Min / Max für Positionswerte	Pos	Pos	b	b	Pos	Pos	Pos	Pos
322 - Min / Max im Zeitfenster	%	-	b	b	%	%	-	-
323 - Min / Max im Zeitfenster für Positionen	Pos	-	b	b	Pos	Pos	-	-
330 - Add. mit Offset	%	%	%	b	%	%	%	%
331 - Add. Position mit Offset	Pos	Pos	Pos	b	Pos	Pos	Pos	Pos
332 - Mult.	%	%	-	b	%	%	%	-
333 - Mult. mit long Ergebnis	%	%	-	b	%	%	%	-
334 - Mult. mit Bruch	%	-	-	b	%	%	%	%
335 - Mult. long mit Prozent	long	%	%	b	%	%	%	%
336 - Div.	%	-	-	b	%	%	%	%
337 - Div. durch Konst.	%	-	-	b	%	%	%	%
338 - Kehrwert	%	%	%	b	%	%	%	%
339 - Mult. & Div	%	%	%	b	%	%	%	%
340 - Mittelwert	%	%	%	b	%	%	i	i
341 - Betrag 2D-Vektor	%	%	-	b	%	%	%	%
342 - Betrag 3D-Vektor	%	%	%	b	%	%	%	%
350 - Integrator	%	%	b	b	%	%	i	i
351 - Differenziator	%	-	-	b	%	%	%	-
360 - Beträgsfunktion	%	-	-	b	%	%	-	-
361 - SQR (I1)	%	-	-	b	%	%	-	%
362 - Cube (I1)	%	-	-	b	%	%	-	%
363 - Wurzel	%	-	-	b	%	%	-	%
364 - Modulo	%	%	%	b	%	%	%	%
370 - P-Regler	%	%	-	b	%	%	i	%
371 - PI-Regler (ms)	%	%	%	b	%	%	i	i
372 - PI-Regler (s)	%	%	%	b	%	%	i	i
373 - PD(T1)-Regler (ms)	%	%	%	b	%	%	i	i
374 - PID(T1)-Regler (ms)	%	%	%	b	%	%	i	i
375 - PID(T1)-Regler (s)	%	%	%	b	%	%	i	i
380 - PT1-Glied	%	%	b	b	%	%	i	-
381 - Zeit-Mittelwert	%	-	-	b	%	%	-	-
382 - Rampenbegrenzung	%	%	b	b	%	%	%	i
383 - Spike-Filter	%	%	b	b	%	%	-	-
390 - Analog-Multiplexer	%	%	b	b	%	%	%	%
391 - Analog-Umschalter	%	%	%	%	%	%	-	-
392 - Analog-Multiplexer für Positionswerte (Datensatznummer)	Pos	Pos	b	b	Pos	Pos	Pos	Pos
393 - Analog-Umschalter für Positionswerte	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	Pos	-	-
401 - Frequenz-Parameter schreiben	%	b	b	b	b	b	i	i
402 - Strom-Parameter schreiben	%	b	b	b	b	b	i	i
403 - Spannungs-Parameter schreiben (eff.)	%	b	b	b	b	b	i	i
404 - Spannungs-Parameter schreiben (Spitze)	%	b	b	b	b	b	i	i
405 - Prozent-Parameter schreiben	%	b	b	b	b	b	i	i

Anweisung	Eingang				Ausgang		Parameter	
	1	2	3	4	O1	O2	P1	P1
406 - Positions-Parameter schreiben	Pos	Pos	b	b	b	b	i	i
407 - Long-Parameter schreiben	%	%	b	b	b	b	i	i
408 - Wort-Parameter schreiben	int	b	b	b	b	b	i	i
421 - Frequenz-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
422 - Strom-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
423 - Spannungs-Parameter lesen (eff.)	-	-	b	-	%	%	i	i
424 - Spannungs-Parameter lesen (Spitze)	-	-	b	-	%	%	i	i
425 - Prozent-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
426 - Positions-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
427 - Long-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
428 - Wort-Parameter lesen	-	-	b	-	%	%	i	i
440 - Begrenzer (Konst.)	%	-	-	b	%	%	%	%
441 - Begrenzer (Variable)	%	%	%	b	%	%	-	-
450 - Up/Down-Counter	b	b	b	b	%	%	i	i
451 - Zähler mit analogem Ausgang	b	b	b	b	%	%	i	i
501 - Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag	Pos	%	b	b	Pos	Pos	i	-
502 - Starte Fahrsatz im Automatikmodus	Pos	%	b	b	Pos	Pos	i	-
503 - Fahrsatz unterbrechen	-	-	b	b	Pos	Pos	-	-
504 - Fahrsatz fortsetzen	-	-	b	b	Pos	Pos	-	-
505 - Fahrsatz wieder aufnehme	-	-	b	b	Pos	Pos	-	-
506 - Start Referenzfahrt	-	-	b	b	Pos	Pos	i	-
507 - Zustand prüfen	-	-	-	b	b	b	-	-

3.2 Verknüpfungen der Ein- und Ausgänge von Anweisungen

Eingänge

Jede Anweisung hat 4 Eingänge. Die Eingänge können mit Ausgängen von weiteren Anweisungen verknüpft werden oder mit Digitaleingängen oder globalen Signalquellen verbunden werden.

Ausgänge

Jede Anweisung hat 2 Ausgänge. Die beiden Ausgänge können:

- mit Eingängen von weiteren Anweisungen verknüpft werden,
- mit Gerätefunktionen verknüpft werden,
- über digitale oder analoge Ausgänge des Gerätes ausgegeben werden.

Der Ausgang 2 hat bei digitalen Funktionen den negierten logischen Zustand des Eingangs 1.

Hinweis:

Änderungen in den Anweisungen sind nur im gestoppten Zustand möglich. Versuchen Sie Änderungen im nicht-gestoppten Zustand durchzuführen, wird ein Fehler in VPlus und VPLC angezeigt. Die versuchte Änderung wird nicht übernommen.

3.2.1 Eingänge

Die Eingänge können wahlweise mit dem Eingangspuffer, Festwerten, den Ausgängen anderer Anweisungen (normal oder invertiert) oder den globalen Ausgangsvariablen (digital: Ausgangspuffer oder analog: Ausg. Frequenz, Ausg. Strom usw.) verknüpft werden.

Hinweis:

Beachten Sie, dass der Ausgangspuffer erst mit einem Schreibvorgang (z. B. beim Rücksprung) aktualisiert wird. Der verwendete Wert stammt vom letzten Schreibvorgang des Ausgangspuffers.

Mögliche Signalquellen für die Eingänge von Anweisungen

6	TRUE
7	FALSE
Verknüpfung mit digitaler Signalquelle des Eingangspuffers	
2001 ... 2016	Eingangspuffer 1 ... 16
Verknüpfung mit analoger Signalquelle oder Istwert	
2301 ... 2304	Frequenz 1 ... 4
2311 ... 2314	Strom 1 ... 4
2321 ... 2324	Prozent 1 ... 4
2331 ... 2334	Spannung 1 ... 4
2341	Istposition der Tabellenpositionierung (Gerätreihe ACU)
2351 ... 2354	Allgemeine Quelle 1 ... 4
Verknüpfung mit Konstanten	
2380 ... 2392	Hilfsgrößen (Konstanten) und globale Flags (Zustandssignale)
Verknüpfung mit digitaler globaler Signalquelle des Ausgangspuffers	
2401 ... 2416	Ausgangspuffer 1 ... 16
Verknüpfung mit analogem Ausgang einer Anweisung	
2501 ... 2504	Ausg. Frequenz 1 ... 4
2511 ... 2514	Ausg. Strom 1 ... 4
2521 ... 2524	Ausg. Prozent 1 ... 4
2531 ... 2534	Ausg. Spannung 1 ... 4
2551 ... 2554	Ausg. Anwender 1 ... 4
2561 ... 2564	Merker 1 ... 4
Verknüpfung mit analogem Festwert	
2601 ... 2604	Festw. Frequ. 1 ... 4
2611 ... 2614	Festw. Strom 1 ... 4
2621 ... 2624	Festw. Proz. 1 ... 4
2631 ... 2634	Festw. Spg. eff. 1 ... 4
2641 ... 2644	Festw. Spg. Sp. 1 ... 4
2651 ... 2654	Festw. allg. 1 ... 4
2661 ... 2664	Festw. Position 1 ... 4 (Gerätreihe ACU)
2671 ... 2674	Festw. Geschw. Pos. 1 ... 4 (Gerätreihe ACU)
2681 ... 2684	Festw. Rampe Pos. 1 ... 4 (Gerätreihe ACU)

2380 ... 2392 – Hilfsgrößen (Konstanten) und globale Flags (Zustandssignale)

2380 - „0,00 (Null Prozent)“:

Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 0%.

2381 - „100,00 (Hundert Prozent)“:

Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 100%

2382 - „327,67 (Maximalwert)":
Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 327,67%

2383 - „0xFFFF (für bitweise Verknüpfung)":
Die Hilfsgröße hat den konstanten hexadezimalen Wert 0xFFFF und kann für bitweise Verknüpfungen genutzt werden.

2384 - „Fmax (100)":
Die Hilfsgröße hat den konstanten Wert 100% von F_{max} (von Parameter *Maximale Frequenz 419*).

2385 - „Motorbemessungsstrom im aktuellen Datensatz":
Die Hilfsgröße ist auf den Parameterwert *Bemessungsstrom 371* im aktuellen Datensatz bezogen. Der konstante Wert liegt als Prozentwert am Eingang der Anweisung: 100% entspricht dem Wert des Motorbemessungsstroms.

2386 - „Kurzzeit-Überlaststrom (ILIMIT)":
Die Hilfsgröße ist auf den typabhängigen Überlaststrom bezogen. Der konstante Wert liegt als Prozentwert am Eingang der Anweisung: 100% entspricht dem Wert des Überlaststroms.

2387 - „INIT":
Das Zustandssignal ist für 64 ms TRUE:

- nach Einschalten der Versorgungsspannung oder
- nach Start der SPS-Funktionen.

Andernfalls ist der Signalzustand „FALSE“. Das Zustandssignal kann mit Master-Set und Master-Reset-Eingängen verknüpft werden und dient der Initialisierung der Funktionen.

2388 - „RESET":
Das Zustandssignal ist für 64 ms TRUE:

- nach Einschalten der Versorgungsspannung oder
- nach Start der SPS-Funktionen oder
- nach Sperren der Endstufen.

Andernfalls ist der Signalzustand „FALSE“. Das Zustandssignal kann mit Master-Set und Master-Reset-Eingängen verknüpft werden und dient der Initialisierung der Funktionen.

2389 - „IDLE":
Das Zustandssignal ist TRUE, wenn die Endstufen gesperrt sind.

2390 - „Reglerfreigabe":
Das Zustandssignal ist TRUE, wenn die Endstufen freigegeben sind und die Aufmagnetisierung abgeschlossen ist (Flussaufbau beendet; der Antrieb arbeitet).

2391 - „Reglerfreigabe invertiert":
Das invertierte Zustandssignal von „Reglerfreigabe“.

2392 - „Fehler_Quittierbar":
Das Zustandssignal ist TRUE, wenn eine anstehende Fehlermeldung quittiert werden kann.

3.2.2 Eingangspuffer mit Eingängen verknüpfen

3.2.2.1 Digital

Soll das Signal von einem Digitaleingang (z. B. IN2D) oder eine Signalquelle (z. B. 162 - Störmeldung) am Eingang einer Anweisung anliegen, muss ein Eingangspuffer auf diesen Digitaleingang oder diese Signalquelle eingestellt werden. Der Digitaleingang oder die Signalquelle ist dadurch für die Eingänge der Anweisungen verfügbar.

1. Beispiel: Verknüpfung eines Anweisungseingangs mit einem Digitaleingang: Das Signal am Digitaleingang I4ND soll am Eingang 3 einer Anweisung anliegen.

Eingangssignal Einstellungen (Boolean)

- SPS-Signal: z. B. 2003 - Eingangspuffer 3
- Globale Quelle: 74-IN4D

3.2.2.2 Analog

Eine Signalquelle mit dem Eingang einer Anweisung verknüpfen

Das Signal von einem Analogeingang (z. B. MFI1A) oder eine analoge Signalquelle (z. B. „10 - Ständerfrequenz“) soll am Eingang einer Anweisung anliegen:

- Im Dialogfenster „Eingang Einstellungen (analog)“ ein SPS-Signal 2301...2334 wählen.
- Eine globale Quelle wählen.

Der Analogeingang oder die Signalquelle ist dadurch für die Eingänge der Anweisungen verfügbar.

SPS-Signal

2301 ... 2304 - Frequenz 1 ... 4

2311 ... 2314 - Strom 1 ... 4

2321 ... 2324 - Prozent 1 ... 4

2331 ... 2334 - Spannung 1 ... 4

2351 ... 2354 - Allgemeine Quelle 1...4

Beispiel: Verknüpfung eines Anweisungseingangs mit einer Signalquelle: Die Ständerfrequenz soll am Eingang einer Anweisung anliegen:

- Im Dialogfenster „Eingang Einstellungen (analog)“ ein SPS-Signal 2301-Frequenz 1...2304-Frequenz 4 wählen.
- Die globale Quelle „10-Ständerfrequenz“ wählen.

Einen Festwert mit dem Eingang einer Anweisung verknüpfen

Ein analoger Festwert (z.B. fest eingestellter Frequenzwert) soll am Eingang einer Anweisung anliegen:

- Im Dialogfenster „Eingang Einstellungen (analog)“ ein SPS-Signal 2601...2654 wählen.
- Einen Wert eingeben.

Signalquelle

2601 ... 2604 - Festw. Freq. 1 ... 4

2611 ... 2614 - Festw. Strom 1 ... 4

2621 ... 2624 - Festw. Proz. 1 ... 4

2631 ... 2634 - Festw. Spg.eff. 1 ... 4

2641 ... 2644 - Festw. Spg.Sp. 1 ... 4

2651 ... 2654 - Festw. allg. 1 ... 4

2661 ... 2664 - Festw. Position 1 ... 4 (Gerätreihe ACU)

2671 ... 2674 - Festw. Geschw.Pos. 1 ... 4 (Gerätreihe ACU)

2681 ... 2684 - Festw. Rampe Pos. 1 ... 4 (Gerätreihe ACU)

Beispiel: Verknüpfung eines Anweisungseingangs mit einem Festwert: Ein eingestellter Stromwert soll an einem Eingang einer Anweisung anliegen:

- Im Dialogfenster „Eingang Einstellungen (analog)“ ein SPS-Signal 2611-Festw. Strom 1...2164-Fest. Strom 2 wählen.
- Einen Stromwert [A] eingeben.

3.2.3 Anweisungen miteinander verknüpfen

Die Ausgänge der Anweisungen können mit Eingängen von Anweisungen verknüpft werden. Das Draht-Werkzeug verwenden.

3.2.4 Mit dem Ausgangspuffer eine Geräte-Funktion aktivieren

Soll der Logikzustand eines Ausgangs eine Geräte-Funktion aktivieren, muss für den Digitalausgang der Anweisung ein Ausgangspuffer gewählt werden. Für die Geräte-Funktion muss die entsprechende Signalquelle „2401 - SPS-Ausgangspuffer 1“ ... „2416 - SPS-Ausgangspuffer 16“ gewählt werden. Wurde zum Beispiel für den Digitalausgang der Anweisung der Ausgangspuffer 3 gewählt, muss für eine Geräte-Funktion die Signalquelle „2403 - Ausgangspuffer 3“ gewählt werden.

Der Ausgang ist dadurch allgemein (global) für weitere Geräte-Funktionen verfügbar. Die gewählte Signalquelle muss auch der Geräte-Funktion, welche aktiviert werden soll, zugeordnet werden. Bis zu 16 Signalquellen können für die Weiterverarbeitung von logischen Zuständen der Anweisungsausgänge genutzt werden. Eine Signalquelle kann mehreren Ausgängen von Anweisungen zugewiesen werden.

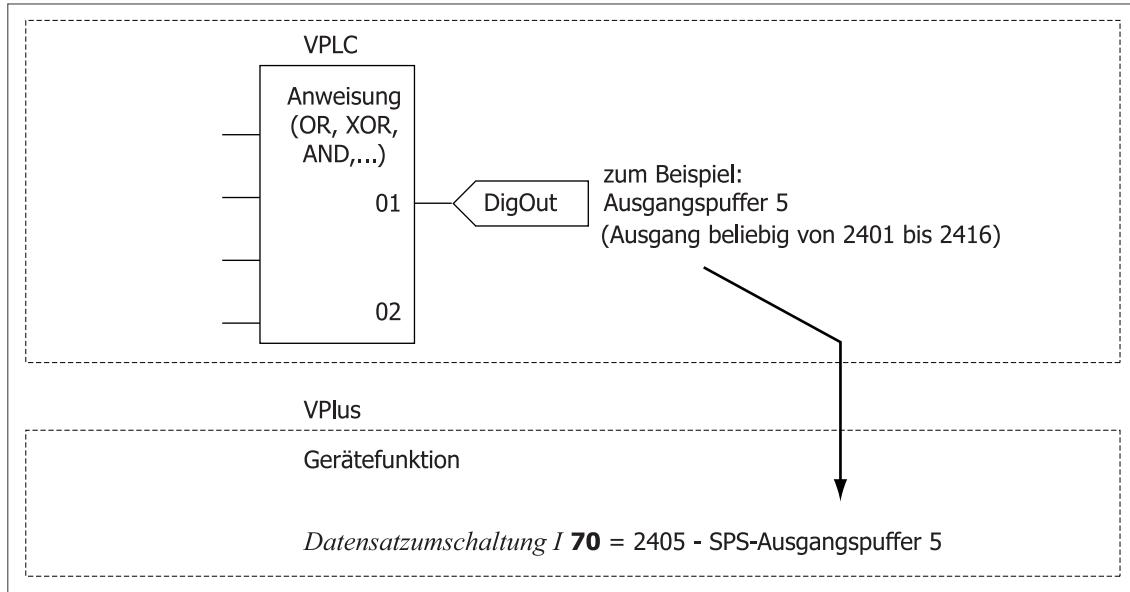
Beispiel 1: Verknüpfung eines Anweisungsausgangs mit einer Geräte-Funktion:

Die Funktion „Start-links“ soll über den Ausgang einer Anweisung aktiviert werden.

- Dialog-Fenster „Einstellung für Digitalausgänge“: Ausgangspuffer 1 (auch andere Auswahl möglich). Der Ausgang ist dadurch allgemein (global) für weitere Geräte-Funktionen verfügbar.
- *Start-links 69 = „2401 - SPS-Ausgangspuffer 1“* (entsprechend der obigen Auswahl).

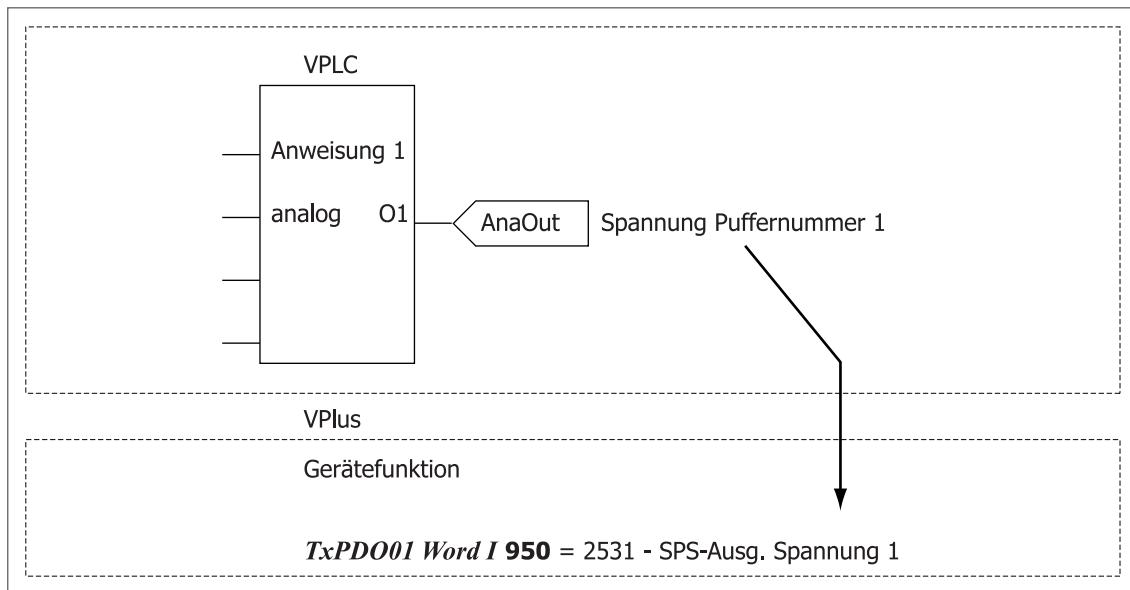
Beispiel 2: Verknüpfung eines Anweisungsausgangs mit einer Geräte-Funktion:

Der Ausgang einer Anweisung wird zur Verknüpfung mit einer Geräte-Funktion benötigt. Diese Funktion ist keine SPS-Funktion. Der Ausgang der Anweisung soll als allgemeine (globale) Signalquelle festgelegt werden und die Geräte-Funktion „Datensatzumschaltung 1“ aktivieren.



- Für den Ausgang der Anweisung einen Ausgangspuffer wählen, z. B. Ausgangspuffer 5. Die Signalquelle ist dadurch allgemein (global) zur Verarbeitung durch weitere Geräte-Funktionen verfügbar. Auch eine andere der Signalquellen 2401 bis 2416 kann für den Parameter gewählt werden.
- Für den Parameter *Datensatzumschaltung I 70* die Signalquelle „2405 - SPS-Ausgangspuffer 5“ wählen.

Beispiel 3: Der Ausgangswert der Anweisung 1 soll über Systembus übertragen werden. Je nach Gerätreihe muss ein Erweiterungsmodul mit Systembus installiert sein.



3.2.5 Mit dem Ausgangspuffer einen Digitalausgang steuern

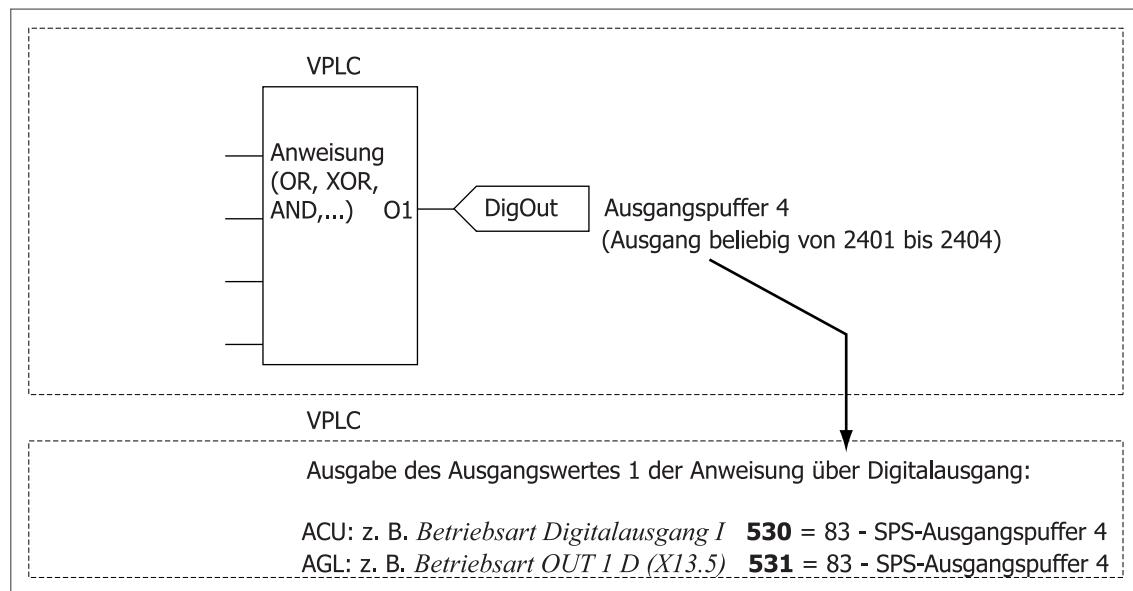
Die Ausgänge der Anweisungen können, nachdem diese als allgemeine (globale) Signalquellen festgelegt wurden, über Digitalausgänge ausgegeben werden.

Für die Parameter der Digitalausgänge können die folgenden Signalquellen gewählt werden.

Ausgänge der Anweisungen als Signalquellen für Digitalausgänge		Betriebsart Digitalausgang	
		Nicht-negiert	Negiert
SPS-Ausgangspuffer 1		80	180
SPS-Ausgangspuffer 2		81	181
SPS-Ausgangspuffer 3		82	182
SPS-Ausgangspuffer 4		83	183

Beispiel: Auswahl der Signalquelle für einen Digitalausgang:

Das Ausgangssignal einer Anweisung soll über einen Digitalausgang ausgegeben werden.



Der Ausgang der Anweisung muss als allgemeine (globale) Signalquelle festgelegt werden:

- Für den Ausgang der Anweisung einen Ausgangspuffer wählen (z. B. 4).

Die Signalquelle ist dadurch allgemein (global) zur Verarbeitung für weitere Geräte-Funktionen verfügbar und enthält den logischen Zustand des Ausgangs der Anweisung. Auch ein anderer Ausgangspuffer kann gewählt werden.

Für einen Digitalausgang die allgemeine (globale) Signalquelle wählen, welche den Ausgangswert der Anweisung enthält:

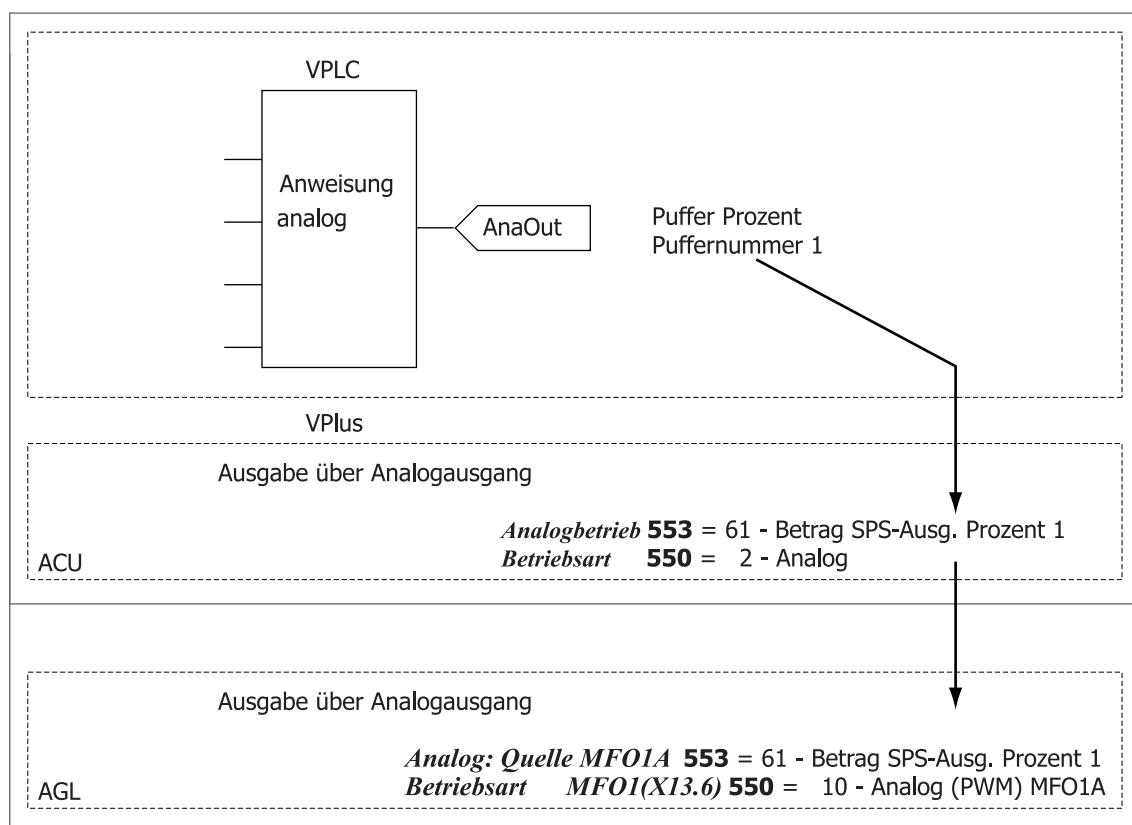
- Für den Parameter eines Digitalausgangs das SPS-Ausgangspuffersignal wählen (z. B. „83-SPS-Ausgangspuffer 4“).

3.2.6 Mit dem Ausgangspuffer einen analogen Ausgang steuern

Die Ausgänge der analogen Anweisungen können, nachdem diese als allgemeine (globale) Signalquellen festgelegt wurden, über Analogausgänge ausgegeben werden.

VPLC, AnaOut	VPlus
	Analogbereich 553 (ACU) Analog: <i>Quelle MFO1A 553</i> (AGL)
Puffer Prozent Puffernummer 1	61 - Betrag SPS-Ausg. Prozent 1 161 - SPS-ausg. Prozent 1
Puffer Prozent Puffernummer 2	62 - Betrag SPS-Ausg. Prozent 2 162 - SPS-ausg. Prozent 2

Beispiel: Das Ausgangssignal einer Anweisung soll über den Analogausgang MFO1A des Gerätes ausgegeben werden.

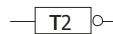


4 Beschreibung der Digital-Funktionen

Im Folgenden werden die einzelnen Digital-Funktionen mit Beispielen erläutert. Als „Digital-Funktion“ wird folgendes bezeichnet:

Eine Digital-Funktion besitzt mindestens einen digitalen Eingangswert, aber keinen analogen Eingangswert. Der Ausgangswert ist immer digital.

Folgende Symbole werden in den Grafiken verwendet:

- | | |
|---|-------------------|
|  | Flankenauswertung |
|  | Pegelauswertung |
|  | Negierter Ausgang |

- | | |
|-------------------------------|---|
| 0 | Zustand „Low“. Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen. |
| 1 | Zustand „High“. Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen. |
| FALSE | Zustand „Low“. Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen. |
| TRUE | Zustand „High“. Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen. |
| x | Beliebiger Zustand („Don't care“ – 0 oder 1). |
| 0 → 1 | Positiver Flankenwechsel. |
| 1 → 0 | Negativer Flankenwechsel. |
| Q _{n-1} | Letzter Zustand wird gehalten. |
| Q _{n-1} ⁻ | Letzter Zustand wird negiert („Toggle“). |
| O _n | Nicht-negierter Ausgang |
| $\overline{O_n}$ | Negierter Ausgang |
| P1 | VPLC: Eingabefeld in der Funktionsblock-Einstellung,
Funktionentabelle: Parameter <i>FT-Parameter 1 1348</i> |
| P2 | VPLC: Eingabefeld in der Funktionsblock-Einstellung,
Funktionentabelle: Parameter <i>FT-Parameter 2 1349</i> |

Hinweis:

Zur übersichtlicheren Darstellung wird in den Beschreibungen der Ausgang O_n (nicht-negiert) verwendet. Der negierte Ausgang $\overline{O_n}$ steht in jeder Funktion zur Verfügung und kann frei verwendet werden.

Für Digital-Funktionen beachten:

- Nicht genutzte Eingänge müssen auf „7 - Aus“ gestellt werden.
Ausnahme: Die nicht genutzten Eingänge der Anweisung „AND“ müssen auf „6 - Ein“ gestellt werden.
- Ausgang 2 hat bei allen Funktionen den invertierten logischen Zustand des Eingangs 1.
- Takteingänge (T, C) werten Signalflanken aus.
- Set/Superior-Set/Master-Set-Eingänge und Reset/Superior-Reset/Master-Reset-Eingänge werten logische Zustände aus.
- Reset ist gegenüber Set dominant.
- Zeiten, die für P1 und P2 eingestellt sind, werden intern auf den maximalen Wert von 24 Tagen begrenzt.

Über die Bibliothek kann die Anweisung ausgewählt werden.

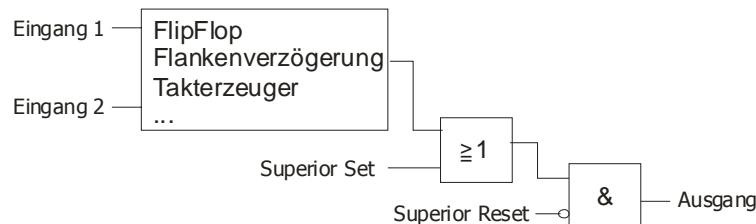
4.1 Superior/Master

Die meisten Anweisungen ermöglichen das Einstellen gezielter Ausgangszustände durch übergeordnete Eingänge. Dies kann zum Beispiel zum Initialisieren eines Anlagenzustandes verwendet werden.

Die Anweisungen mit übergeordneten Eingängen sind in zwei Varianten ausgeführt.

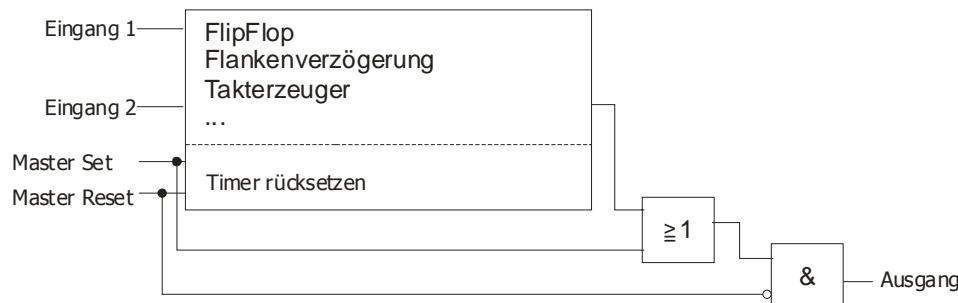
Superior

- Der Funktionsablauf wird intern in der Anweisung weiter verarbeitet. Die übergeordneten Eingänge ändern den Anweisungsausgang nur für die Zeit, in der das übergeordnete Signal anliegt.
- Auch während der Set/Reset-Phase werden Flanken erkannt und intern verarbeitet. Liegt das Superior Set/Superior Reset-Signal nicht mehr an, nimmt der Ausgang den Wert an, der sich ohne die Set/Reset-Phase ergeben würde.
- Die Abarbeitung ist vergleichbar als Reihenschaltung der Funktion und einer logischen AND Verknüpfung mit den Superior-Eingängen.



Master

- Der Funktionsablauf wird unterbrochen. Die übergeordneten Eingänge ändern den Anweisungsausgang ab dem Zeitpunkt, in der das übergeordnete Signal erstmalig anliegt.
- Set/Reset-Signale werden nicht ausgewertet solange ein Master-Set/Master-Reset anliegt.
- Die Abarbeitung ist vergleichbar mit Parallelschaltung der Funktion mit den Master-Eingängen.



Superior	Master	
Superior-Set	Master-Set	TRUE an Superior-Set/Master-Set schaltet den Anweisungsausgang 1 direkt auf TRUE.
Superior-Reset	Master-Reset	TRUE an Superior-Reset/Master-Reset schaltet den Anweisungsausgang 1 direkt auf FALSE. Reset ist höher priorisiert als Set.

4.2 P1 und P2 für zeitliches Verhalten und Sprungziel

Das zeitliche Verhalten der Anweisungen oder ein Sprungziel kann über P1 und P2 eingestellt werden.

4.2.1 Zeitliches Verhalten

Eine Einstellung von P1 und P2 hat Auswirkungen auf folgende Anweisungen:

40 ... 42 / 140 ... 142	Flankenverzögerung
50 ... 52 / 150 ... 152	
60 ... 62 / 160 ... 162	Monoflop
70 ... 72 / 170 ... 172	
80 ... 82 / 180 ... 182	Takterzeuger

Die Einheit für P1 und P2 kann Millisekunden [ms], Sekunden [s] oder Minuten [min] sein. Welche Einheit der eingegebene Wert besitzt ist abhängig von der Anweisung..

Hinweis:

Zeiten, die für P1 und P2 eingestellt sind,

- werden intern auf den maximalen Wert von 24 Tagen begrenzt
- werden nach einem Aus- und Wiedereinschalten des Frequenzumrichters nicht fortgesetzt. Der Zeitablauf beginnt nach dem Wiedereinschalten als Neustart.

4.2.2 Sprungziel

Die Auswertung von P1 und P2 hat Auswirkungen auf folgende Anweisung:

100	Sprungfunktion	
Beschreibung	Min.	Max.
P1	1	32
P2	1	32

4.2.3 Tabellarische Übersicht

Die Bedeutung der Einstellungen für P1 und P2 in Abhängigkeit von der Auswahl der Anwendung ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Anweisung		P1	P2
40 -	Flankenverzögerung ms	Verzögerung pos. Flanke [ms]	Verzögerung neg. Flanke [ms]
140 -	(retriggerbar)		
41 -	Flankenverzögerung s	Verzögerung pos. Flanke [s]	Verzögerung neg. Flanke [s]
141 -	(retriggerbar)		
42 -	Flankenverzögerung min	Verzögerung pos. Flanke [min]	Verzögerung neg. Flanke [min]
142 -	(retriggerbar)		
50 -	Flankenverzögerung ms	Verzögerung pos. Flanke [ms]	Verzögerung neg. Flanke [ms]
150 -	(nicht retriggerbar)		
51 -	Flankenverzögerung s	Verzögerung pos. Flanke [s]	Verzögerung neg. Flanke [s]
151 -	(nicht retriggerbar)		
52 -	Flankenverzögerung min	Verzögerung pos. Flanke [min]	Verzögerung neg. Flanke [min]
152 -	(nicht retriggerbar)		
60 -	Monoflop ms (retriggerbar)	Ein-Zeit [ms]	Flankenignorierzeit [ms]
160 -			
61 -	Monoflop s (retriggerbar)	Ein-Zeit [s]	Flankenignorierzeit [s]
161 -			
62 -	Monoflop min (retriggerbar)	Ein-Zeit [min]	Flankenignorierzeit [min]
162 -			
70 -	Monoflop ms (nicht retriggerbar)	Ein-Zeit [ms]	Flankenignorierzeit [ms]
170 -			
71 -	Monoflop s (nicht retriggerbar)	Ein-Zeit [s]	Flankenignorierzeit [s]
171 -			

Anweisung		P1	P2
72 - 172 -	Monoflop min (nicht retriggerbar)	Ein-Zeit [min]	Flankenignorierzeit [min]
80 - 180 -	Takterzeuger ms	Ein-Zeit [ms]	Aus-Zeit [ms]
81 - 181 -	Takterzeuger s	Ein-Zeit [s]	Aus-Zeit [s]
82 - 182 -	Takterzeuger min	Ein-Zeit [min]	Aus-Zeit [min]
100 -	Sprungfunktion	Sprungziel 1	Sprungziel 2

Hinweis:

Die Betriebsarten < 40 bis 82 verwenden Superior Eingänge, die Betriebsarten < 140 bis 182 verwenden Master Eingänge als übergeordnete Eingänge.

Hinweis:

In allen anderen, in der obigen Tabelle nicht aufgelisteten Anweisungen hat die Einstellung von P1 und P2 keine Auswirkung auf die Anweisung.

4.3 Boolsche Verknüpfungen

Die folgende Tabelle stellt die Logikverknüpfungen der implementierten Boolischen Funktionen dar. Um die Lesbarkeit zu erhöhen, sind die logischen Nullen durch Punkte ersetzt.

Eingänge				Ausgang je nach Logikfunktion			
I1	I2	I3	I4	AND	OR	XOR 1	XOR 1 || 3
.
.	.	.	1	.	1	1	1
.	.	1	.	.	1	1	1
.	.	1	1	.	1	.	.
.	1	.	.	.	1	1	1
.	1	.	1	.	1	.	.
.	1	1	.	.	1	.	.
.	1	1	1	.	1	.	1
1	.	.	.	.	1	1	1
1	.	.	1	.	1	.	.
1	.	1	.	.	1	.	.
1	.	1	1	.	1	.	1
1	1	.	.	.	1	.	.
1	1	.	1	.	1	.	1
1	1	1	.	.	1	.	1
1	1	1	1	1	1	.	.

4.3.1 [1] AND-Verknüpfung

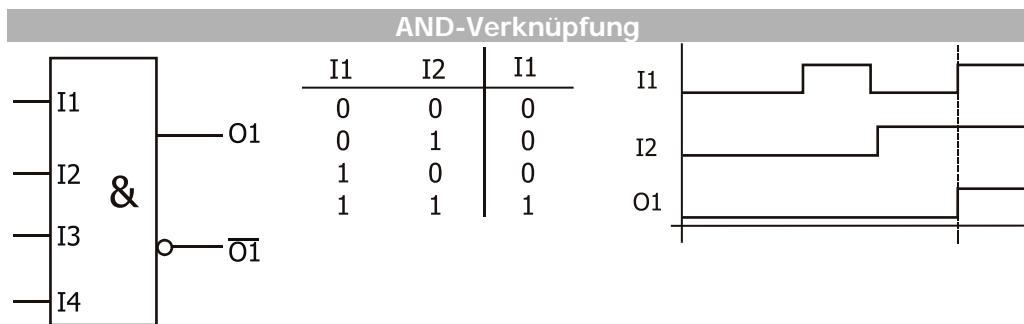
Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Eingangswert 1	O1	b O1 = AND (I1 I2 I3 I4)
I2	b Eingangswert 2	O2	b Negierter Ausgang O2 = \bar{O}_1
I3	b Eingangswert 3	P1	
I4	b Eingangswert 4	P2	

Beschreibung:

Die Eingänge werden über die logische UND-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen. Der Ausgang ist TRUE, wenn alle Eingänge TRUE sind. Ist mindestens ein Eingang FALSE, ist der Ausgang FALSE. Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Hinweis:

Nicht genutzte Eingänge müssen auf „6 - TRUE“ gestellt werden. Zum Beispiel müssen I3 und I4 auf „6 - TRUE“ gestellt werden, wenn nur die Eingänge I1 und I2 mit der UND-Funktion verknüpft werden sollen.


4.3.2 [2] OR-Verknüpfung

Typ	Funktion
I1	b Eingangswert 1
I2	b Eingangswert 2
I3	b Eingangswert 3
I4	b Eingangswert 4

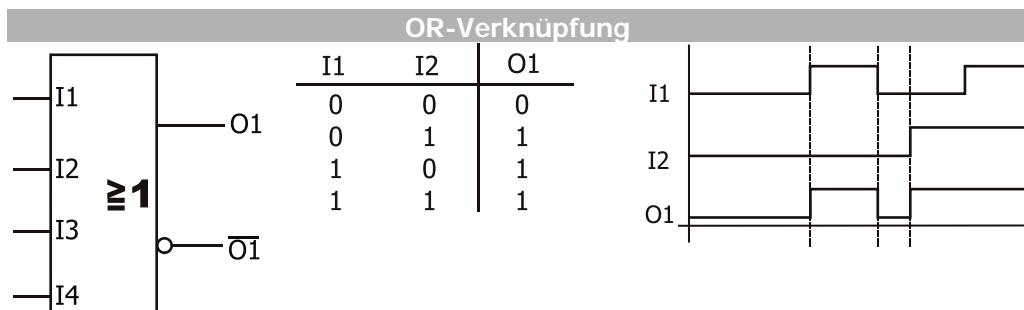
Typ	Funktion
O1	b $O1 = \text{OR} (I1 I2 I3 I4)$
O2	b Negierter Ausgang $O2 = \bar{O1}$
P1	
P2	

Beschreibung:

Die Eingänge werden über die logische ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen. Der Ausgang ist TRUE, wenn an mindestens einem Eingang TRUE liegt. Sind alle Eingänge FALSE, ist der Ausgang FALSE. Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Hinweis:

Nicht genutzte Eingänge müssen auf „7 - FALSE“ gestellt werden (Werkseinstellung). Zum Beispiel müssen I3 und I4 auf „7 - FALSE“ gestellt werden, wenn nur die Eingänge I1 und I2 mit der ODER-Funktion verknüpft werden sollen.

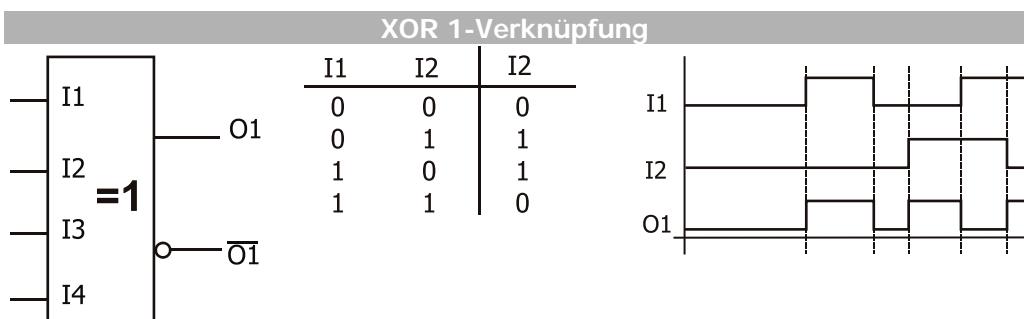


4.3.3 [3] XOR 1-Verknüpfung

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Eingangswert 1	O1	b $O1 = \text{XOR1 (I1 I2 I3 I4)}$
I2	b Eingangswert 2	O2	b Negierter Ausgang O2 = $\bar{O1}$
I3	b Eingangswert 3	P1	
I4	b Eingangswert 4	P2	

Beschreibung:

Die Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen. Der Ausgang ist TRUE, wenn an genau einem Eingang TRUE anliegt. Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

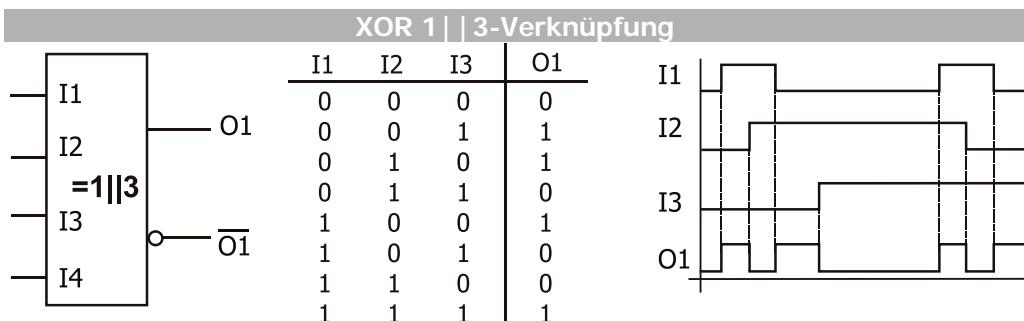


4.3.4 [4] XOR 1 | 3-Verknüpfung

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Eingangswert 1	O1	b $O1 = \text{XOR3 (I1 I2 I3 I4)}$
I2	b Eingangswert 2	O2	b Negierter Ausgang O2 = $\bar{O1}$
I3	b Eingangswert 3	P1	
I4	b Eingangswert 4	P2	

Beschreibung:

Die Eingänge sind über die logische EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung miteinander kombiniert. Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen. Der Ausgang ist TRUE, wenn an einer ungeraden Anzahl von Eingängen TRUE anliegt. Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.



4.4 Flip-Flop-Typen

4.4.1 [10] RS-Flip-Flop, Superior

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Set-Eingang	O1	Ausgang O1
I2	b Reset-Eingang	O2	Negierter Ausgang O2 = $\overline{O1}$
I3	b Superior Set-Eingang	P1	
I4	b Superior Reset-Eingang	P2	

Beschreibung:

Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen.

TRUE am Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE. Liegt an beiden Eingängen FALSE, wird das Ausgangssignal auf dem letzten Zustand gehalten.

TRUE am Superior Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Vorrang:

Superior Reset (höchste Priorität)

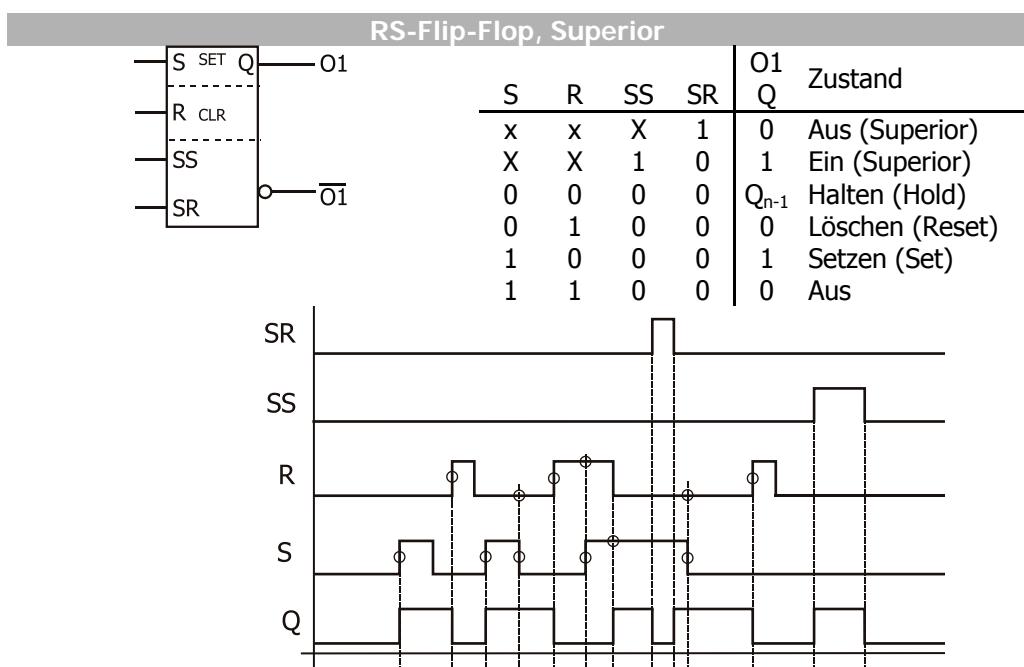
Superior Set

Reset

Set (niedrigste Priorität)

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am Set Eingang I1 und Reset Eingang I2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.



Setzen: Bei TRUE am S-Eingang wird der Ausgang auf TRUE gesetzt.

Speichern: Liegt an allen Eingängen FALSE, so bleibt der Ausgang unverändert.

Rücksetzen: Liegt am R-Eingang TRUE, wird der Ausgang auf FALSE gesetzt.

Aus: Werden beide Eingänge auf TRUE gesetzt, ist der Ausgang FALSE.

Superior-Set: SS, Ausgang TRUE setzen.

Superior-Reset: SR, Ausgang FALSE setzen (CLR).

4.4.2 [110] RS-Flip-Flop, Master

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	b	Set-Eingang	O1	b	Ausgang O1
I2	b	Reset-Eingang	O2	b	Negierter Ausgang O2 = \bar{O}_1
I3	b	Master Set-Eingang	P1		
I4	b	Master Reset-Eingang	P2		

Beschreibung:

Die Eingänge der Anweisung sind die zugewiesenen Signalquellen.

TRUE am Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE. Liegt an beiden Eingängen FALSE, wird das Ausgangssignal auf dem letzten Zustand gehalten.

TRUE am Master Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Vorrang:

Master Reset (höchste Priorität)

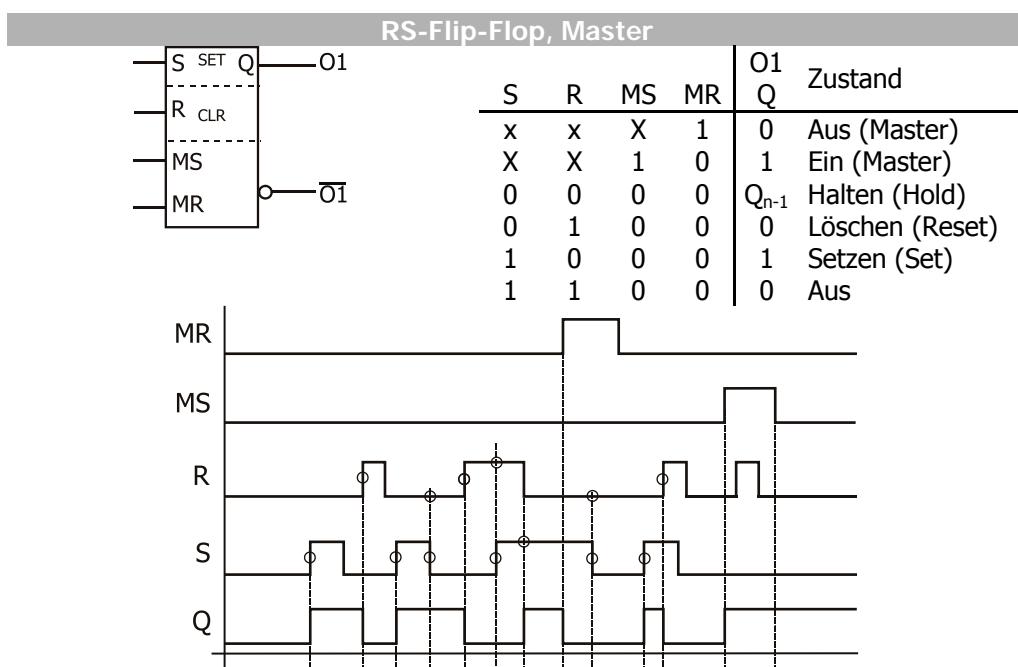
Master Set

Reset

Set (niedrigste Priorität)

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.



Setzen: Bei TRUE am S-Eingang wird der Ausgang auf TRUE gesetzt.

Speichern: Liegt an allen Eingängen FALSE, so bleibt der Ausgang unverändert.

Rücksetzen: Liegt am R-Eingang TRUE, wird der Ausgang auf FALSE gesetzt.

Aus: Werden beide Eingänge auf TRUE gesetzt, ist der Ausgang FALSE.

Master-Set: MS, Ausgang TRUE setzen.

Master-Reset: MR, Ausgang FALSE setzen (CLR).

4.4.3 [20] Toggle-Flip-Flop, Superior

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	b	Toggle 1		O1	b Ausgang O1
I2	b	Toggle 2		O2	b Negierter Ausgang O2 = $\overline{O1}$
I3	b	Superior Set-Eingang		P1	
I4	b	Superior Reset-Eingang		P2	

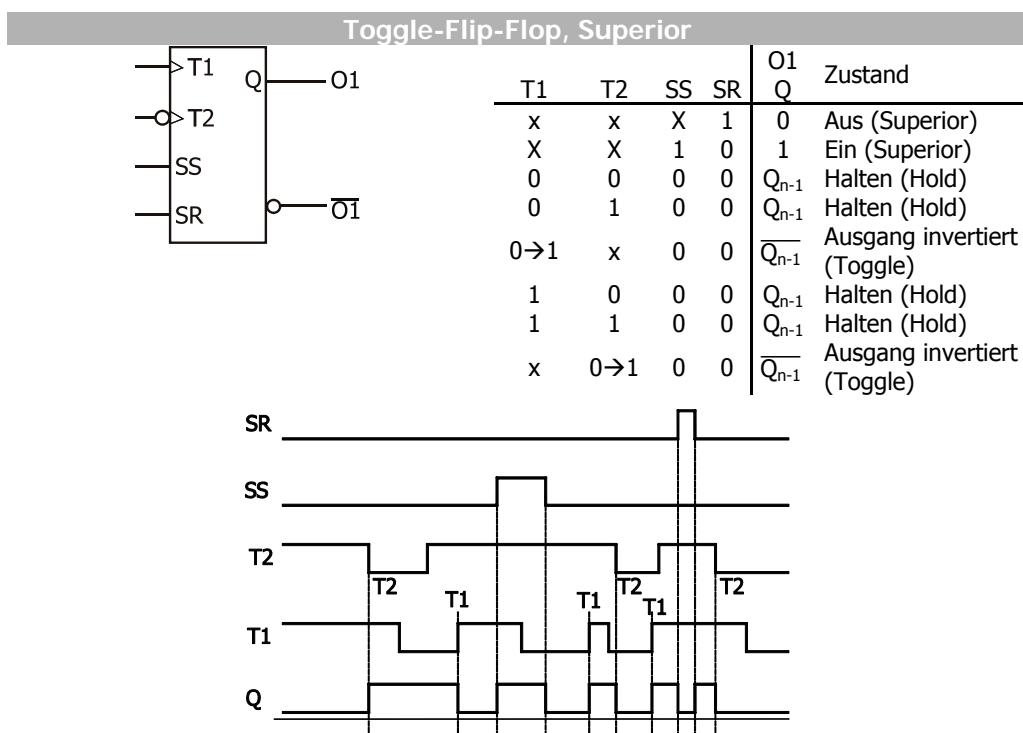
Beschreibung:

Das Ausgangssignal wechselt mit der positiven Taktflanke T1 am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke T2 am Eingang 2.

TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am T1-Eingang I1 und T2-Eingang I2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.



4.4.4 [120] Toggle-Flip-Flop, Master

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Toggle 1	O1	Ausgang O1
I2	b Toggle 2	O2	Negierter Ausgang O2 = $\bar{O}1$
I3	b Master Set-Eingang	P1	
I4	b Master Reset-Eingang	P2	

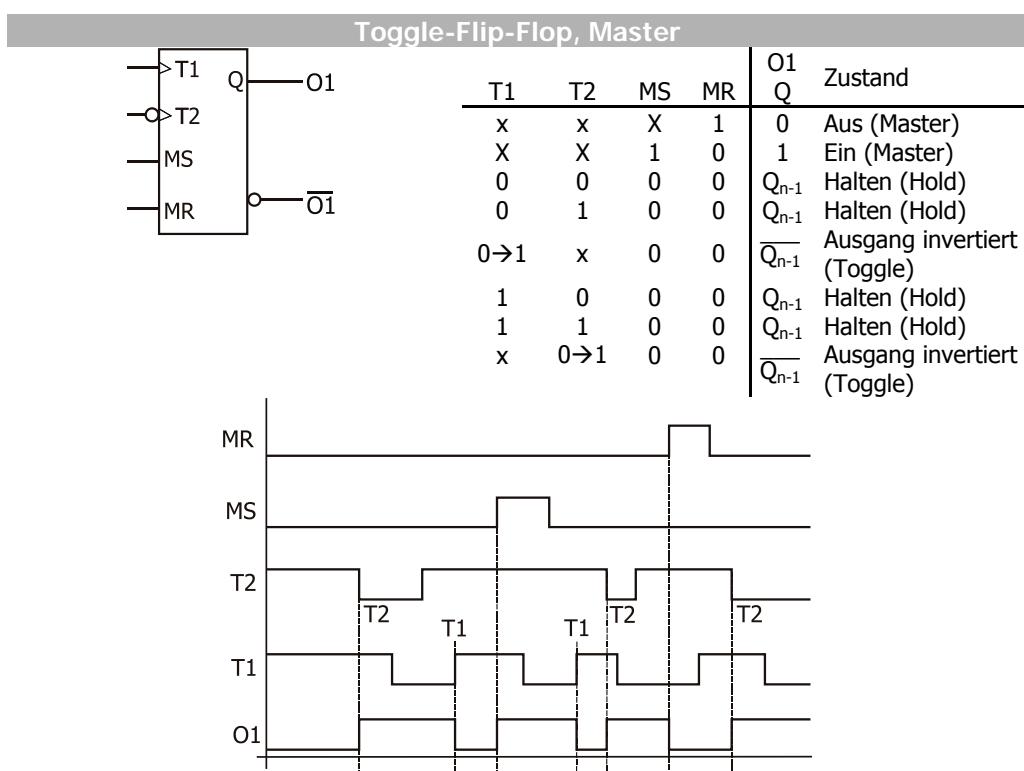
Beschreibung:

Das Ausgangssignal wechselt mit der positiven Taktflanke T1 am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke T2 am Eingang 2.

TRUE am Master Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anlegt.



4.4.5 [30] D-Flip-Flop, Superior

Typ	Funktion
I1	b C, Clock
I2	b D, Dateneingang
I3	b Superior Set-Eingang
I4	b Superior Reset-Eingang

Typ	Funktion
O1	b Ausgang O1
O2	b Negierter Ausgang O2 = $\overline{O1}$
P1	
P2	

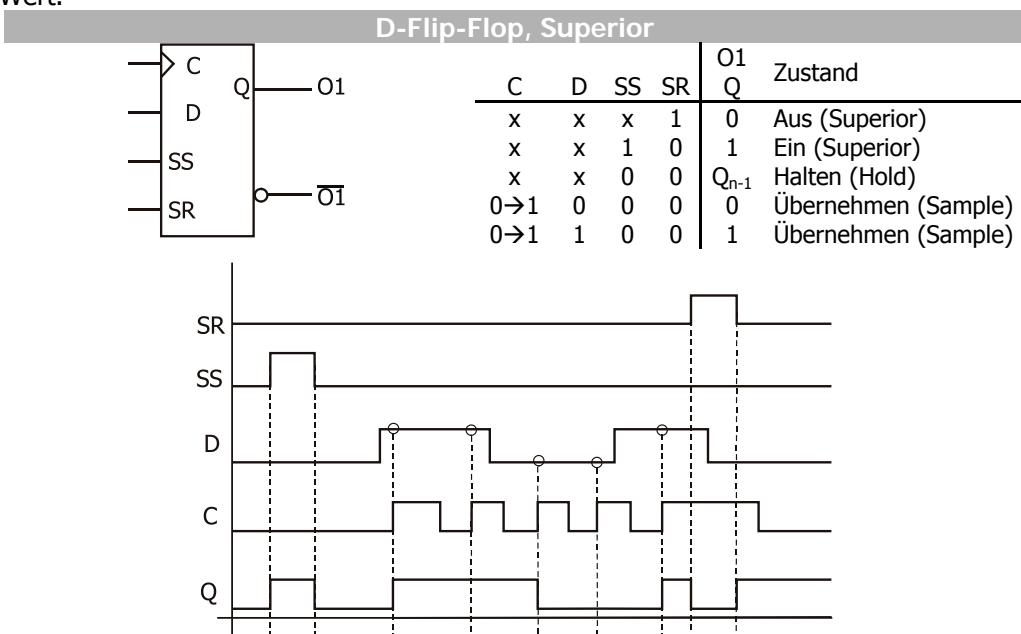
Beschreibung:

Bei positiver Taktflanke am Eingang 1 (Takteingang C, Clock) wird das Signal vom Eingang 2 (Dateneingang D) zum Ausgang durchgeschaltet.

TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am C-Eingang I1 und D-Eingang I2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.



4.4.6 [130] D-Flip-Flop, Master

Typ	Funktion
I1	b C, Clock
I2	b Dateneingang
I3	b Master Set-Eingang
I4	b Master Reset-Eingang

Typ	Funktion
O1	b Ausgang O1
O2	b Negierter Ausgang O2 = \bar{O}_1
P1	
P2	

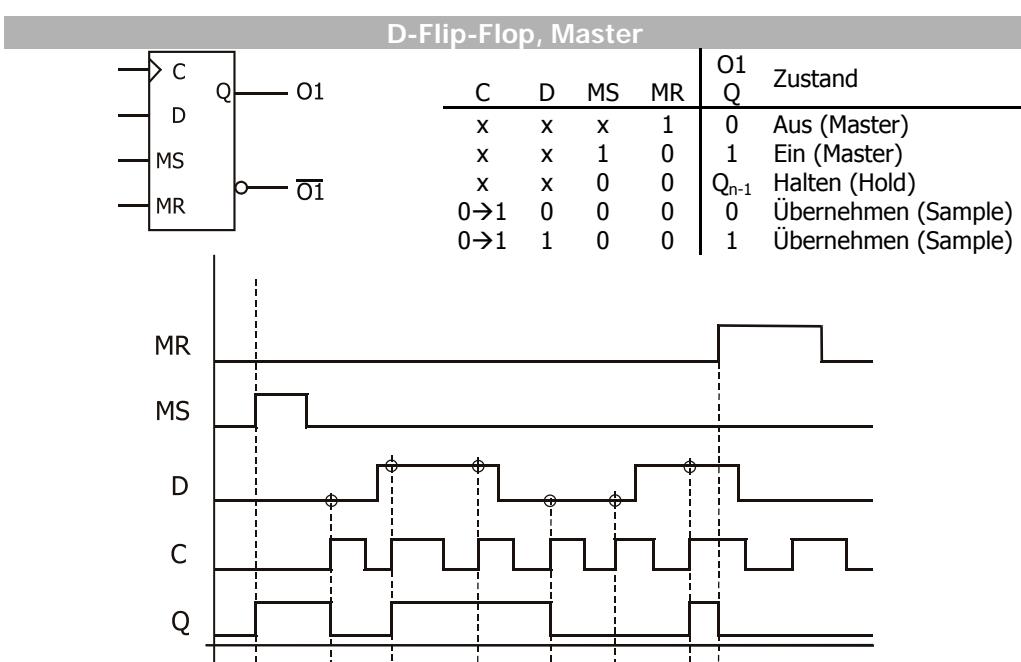
Beschreibung:

Bei positiver Taktflanke am Eingang 1 (Takteingang C, Clock) wird das Signal vom Eingang 2 (Dateneingang D) zum Ausgang durchgeschaltet.

TRUE am Master Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

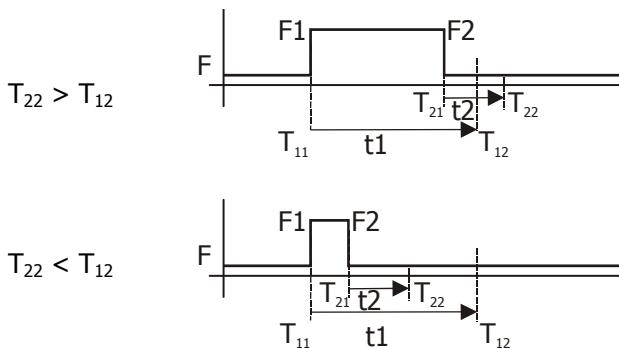
Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anlegt.



4.5 Flankenverzögerungen

Die Flankenverzögerungen können verwendet werden, um Flanken um eine bestimmte Zeit zu verzögern. Für die steigende und die fallende Flanke stehen zwei separate Timer zur Verfügung.

Sind die Verzögerungszeiten unterschiedlich lang, kann dies dazu führen, dass eine Flanke F1 zum Zeitpunkt T_{11} einen späteren Schaltzeitpunkt T_{12} hat als eine Flanke F2 zum Zeitpunkt T_{21} mit dem Schaltzeitpunkt T_{22} . In diesem Fall wird am Ausgang keine Flanke geschaltet, da es sonst dazu führen würde, dass Eingang und Ausgang zueinander invertiert sind.



Die Flankenverzögerungen sind sowohl „retriggerbar“ als auch „nicht retriggerbar“ implementiert.

Retriggerbar bedeutet, dass eine erneute (gleichgerichtete) Flanke während der Abarbeitung die Verzögerung erneut beginnen lässt, der Schaltzeitpunkt für die Flanke wird neu berechnet („letzte Flanke dominant“). Der Pegel von Ein- und Ausgang ist nicht relevant für die Berechnung der Schaltzeitpunkte.

Retriggerbar ist die geeignete Wahl, wenn von mehreren kurz aufeinander folgenden Signalen nur der letzte Puls ausgeführt werden soll oder bei einem kontinuierlichen Signal kurze Signalstörungen („Flackern“) auftreten, die herausgefiltert werden sollen. Der Pegel von Ein- und Ausgang ist nicht relevant für die Berechnung der Schaltzeitpunkte.

Nicht retriggerbar bedeutet, dass eine erneute (gleichgerichtete) Flanke während der Abarbeitung die Verzögerungszeit nicht erneut startet, der ursprünglich berechnete Zeitschaltpunkt bleibt erhalten („erste Flanke dominant“).

Nicht-retriggerbar ist geeignet, wenn eine Flanke einen Ablauf starten soll, der Ablauf jedoch nicht unterbrochen werden soll, bis die Verzögerung ausgeführt wurde.

Hinweis:

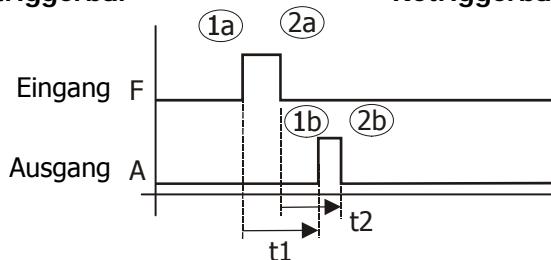
Die Einheit der eingestellten Zeiten ist Millisekunden [ms], Sekunden [s] oder Minuten [min]. Intern sind die Werte für Verzögerungen auf 24 Tage begrenzt.

Beispiel 1

1 Rechteck-Impuls

Einschaltzeit Eingang (F): 500 ms
 Verzögerung positive Flanke: 1000 ms
 Verzögerung negative Flanke: 800 ms

Nicht-Retiggerbar



Flanke 1a startet Timer t1

Flanke 2a startet Timer t2

Flanke 1b wird um t1 verzögert (bezogen auf 1a) ausgegeben

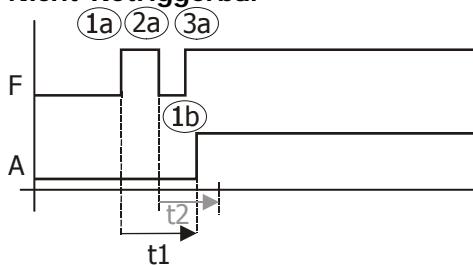
Flanke 2b wird um t2 verzögert (bezogen auf 2a) ausgegeben

Beispiel 2

1 Rechteck-Impuls und anschließende positive Flanke

Einschaltzeit Eingang (F): 500 ms
 Ausschaltzeit Eingang (F): 350 ms
 Verzögerung positive Flanke: 1000 ms
 Verzögerung negative Flanke: 800 ms

Nicht-Retiggerbar



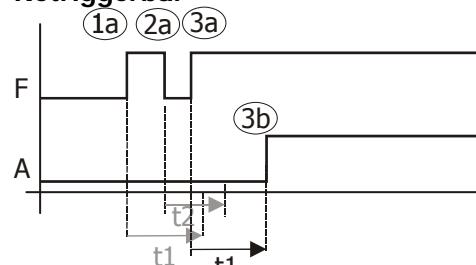
1a startet Timer t1

2a startet Timer t2

1b wird nach t1 ausgegeben

3a (Dauer-Signal) unterbricht die Ausführung von 2a

Retiggerbar



1a startet Timer t1

2a startet Timer t2

3a startet Timer t1 erneut (Retigger)

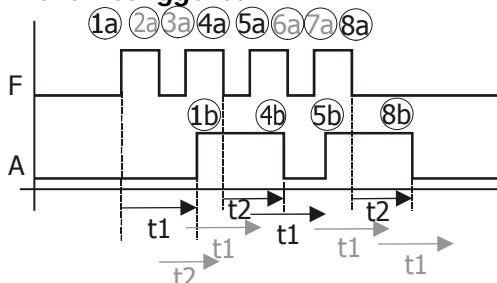
3b wird nach t1 (bezogen auf 3a) ausgegeben

Beispiel 3

4 Rechteck-Impulse in Folge

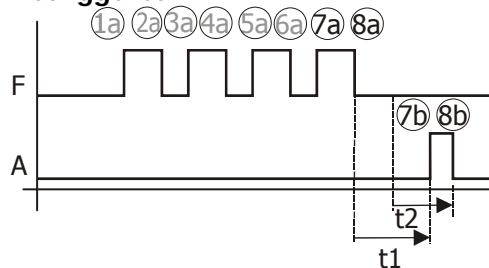
Einschaltzeiten und Verzögerungen wie Beispiel 2

Nicht-Retiggerbar



- 1a startet Timer t1
- 2a startet Timer t2
- 3a unterbricht die Ausführung von 2a
- 1b wird nach Zeit t1 ausgegeben
- 4a startet Timer t2
- 5a startet Timer t1
- 4b wird nach Zeit t2 ausgegeben
- 6a bis 8b: Wiederholung ab 2a

Retiggerbar



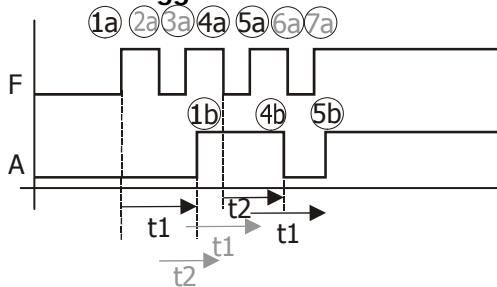
- 1a startet Timer t1
- 2a startet Timer t2
- 3a startet Timer t1 erneut (Retigger)
- 4a startet Timer t2 erneut (Retigger)
- 5a...10a starten Timer t1 und t2 erneut
- 9b wird nach t1 (bezogen auf 9a) ausgegeben

Beispiel 4

3 Rechteck-Impulse in Folge und anschließende positive Flanke

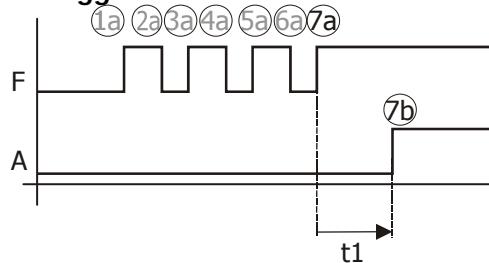
Einschaltzeiten und Verzögerungen wie Beispiel 2

Nicht-Retiggerbar



Abarbeitung wie Beispiel 3. Die Flanke 5a schaltet den Ausgang „High“. Die Flanken 6a und 7a werden wegen der schnellen Abfolge ausgefiltert.

Retiggerbar



Abarbeitung wie Beispiel 3. Die letzte positive Flanke (7a) hält die Ausgangssignale auf einem „High“-Pegel.

4.5.1 [40,41,42] Flankenverzögerung (retriggerbar), Superior

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b F, Flanke	O1	Ausgang O1
I2		O2	Negierter Ausgang O2 = $\overline{O1}$
I3	b Superior Set-Eingang	P1	Einschaltverzögerung t1
I4	b Superior Reset-Eingang	P2	Ausschaltverzögerung t2

Beschreibung:

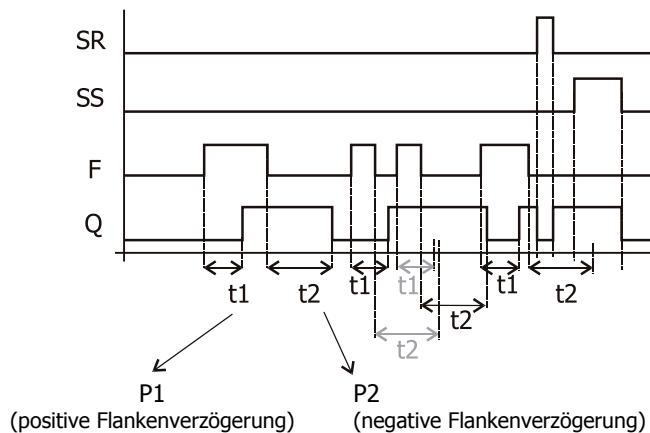
Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t_1 , die negative Flanke wird um t_2 verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Ein Pegel am Eingang I1 wird intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

Flankenverzögerung (retriggerbar), Superior					
			O1	Zustand	
F	SS	SR	Q		
x	x	1	0	Aus (Superior)	
x	1	0	1	Ein (Superior)	
0→1	0	0	0	$t_1 \leftarrow \rightarrow$	Einschaltverzögerung t_1
1→0	0	0	0	$t_2 \leftarrow \rightarrow$	Ausschaltverzögerung t_2



4.5.2 [140,141,142] Flankenverzögerung (retriggerbar), Master

	Typ	Funktion
I1	b	F, Flanke
I2		
I3	b	Master Set-Eingang
I4	b	Master Reset-Eingang

	Typ	Funktion
O1	b	Ausgang O1
O2	b	Negierter Ausgang O2 = $\overline{O1}$
P1	t	Einschaltverzögerung t1
P2	t	Ausschaltverzögerung t2

140 [ms], 141 [s] oder 142 [min]

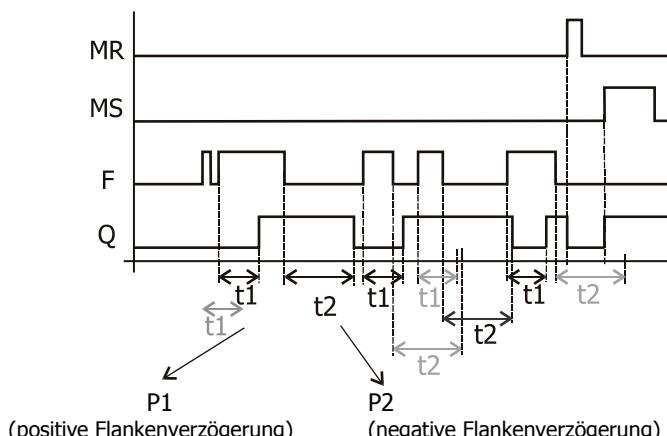
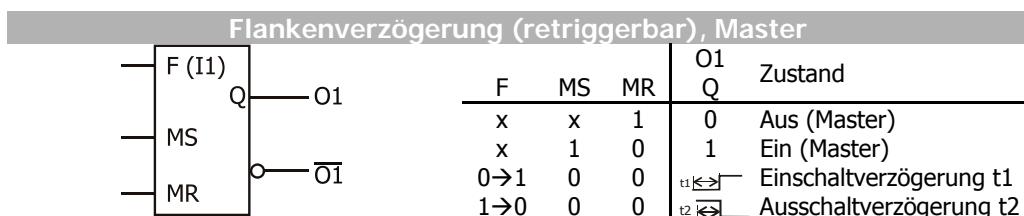
Beschreibung:

Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t1 (P1), die negative Flanke wird um t2 (P2) verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.



4.5.3 [50,51,52] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Superior

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b F, Flanke	O1	b Ausgang O1
I2		O2	b Negierter Ausgang O2 = $\bar{O}1$
I3	b Superior Set-Eingang	P1	t Einschaltverzögerung t1
I4	b Superior Reset-Eingang	P2	t Ausschaltverzögerung t2

50 [ms], 51 [s] oder 52 [min]

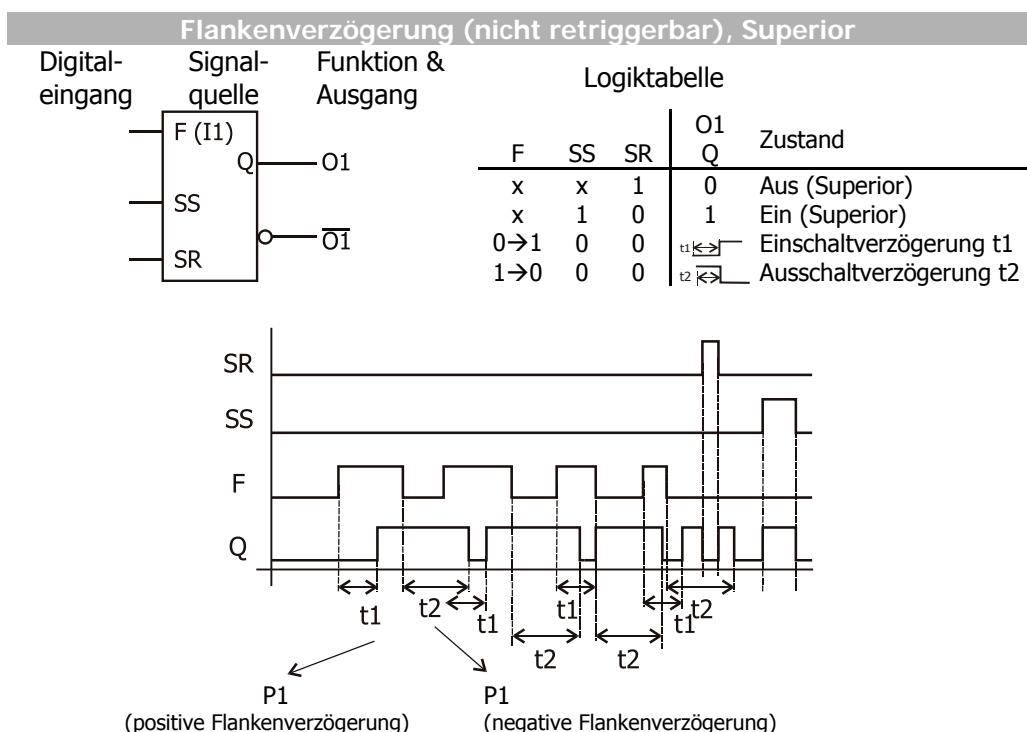
Beschreibung:

Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t1 (P1), die negative Flanke wird um t2 (P2) verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Ein Pegel am Eingang I1 wird intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.



4.5.4 [150,151,152] Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Master

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b F, Flanke	O1	b Ausgang O1
I2		O2	b Negierter Ausgang O2 = $\overline{O1}$
I3	b Master Set-Eingang	P1	t Einschaltverzögerung t1
I4	b Master Reset-Eingang	P2	t Ausschaltverzögerung t2

150 [ms], 151 [s] oder 152 [min]

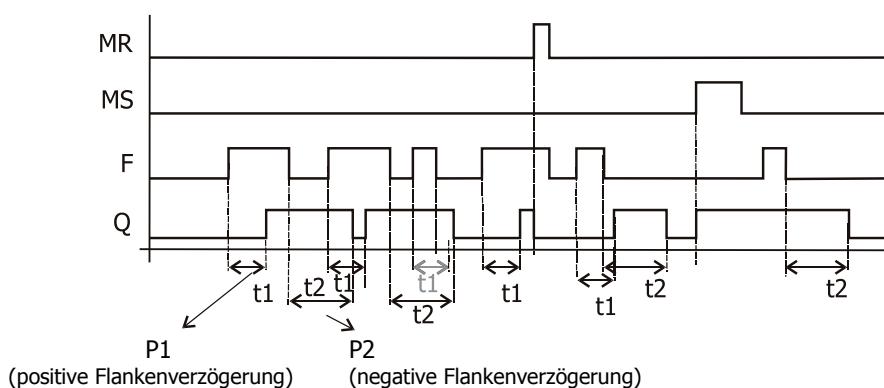
Beschreibung:

Die positive Flanke am Eingang 1 wird um t1 (P1), die negative Flanke wird um t2 (P2) verzögert zum Ausgang durchgeschaltet. Die Verzögerungszeit beginnt bei jeder Flanke neu. TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

Flankenverzögerung (nicht retriggerbar), Master					
			O1	Zustand	
F	MS	MR	Q		
x	x	1	0	Aus (Master)	
x	1	0	1	Ein (Master)	
0→1	0	0		t1 ↳	Einschaltverzögerung t1
1→0	0	0		t2 ↳	Ausschaltverzögerung t2



4.6 Timer-Funktionen

4.6.1 [60,61,62] Monoflop (retriggerbar), Superior

Typ		Funktion
I1	b	M, Monoflop-Flanke 1
I2	b	\bar{M} , Monoflop-Flanke 2
I3	b	Superior Set-Eingang
I4	b	Superior Reset-Eingang

Typ		Funktion
O1	b	Ausgang O1
O2	b	Negierter Ausgang O2 = $-\bar{O}1$
P1	t	Ein-Zeit (High)
P2	t	Flankenignorierzeit

60 [ms], 61 [s] oder 62 [min]

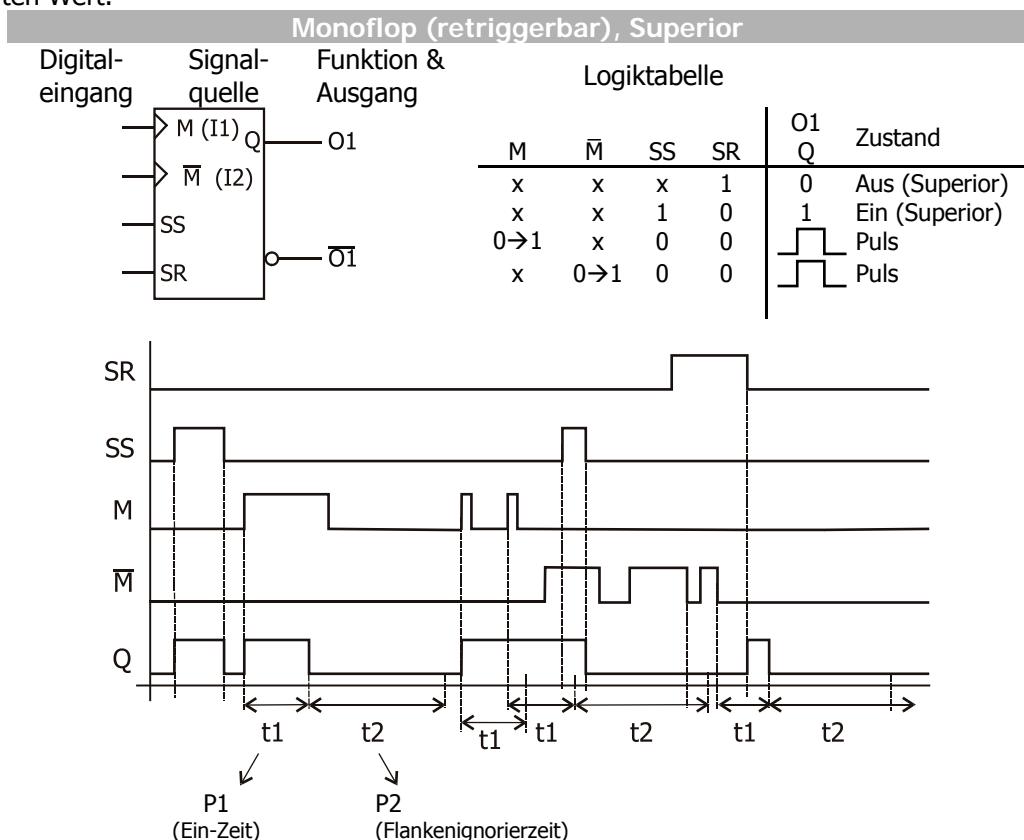
Beschreibung:

Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am an den Monoflop Eingängen I1 und I2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.



4.6.2 [160,161,162] Monoflop (retriggerbar), Master

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b M, Monoflop-Flanke 1	O1	b Ausgang O1
I2	b \bar{M} , Monoflop-Flanke 2	O2	b Negierter Ausgang O2 = $\bar{O1}$
I3	b Master Set-Eingang	P1	t Ein-Zeit (High)
I4	b Master Reset-Eingang	P2	t Flankenignorierzeit

160 [ms], 161 [s] oder 162 [min]

Beschreibung:

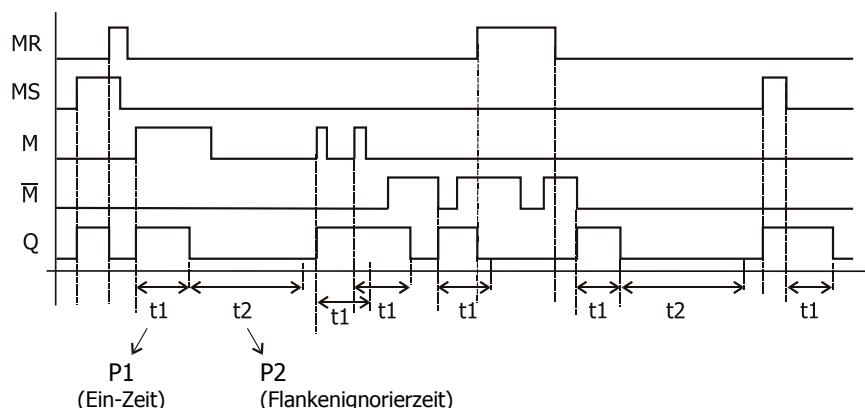
Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

Monoflop (retriggerbar), Master					
M (I1)	\bar{M} (I2)	MS	MR	O1 Q	Zustand
x	x	x	1	0	Aus (Master)
x	x	1	0	1	Ein (Master)
0→1	x	0	0	Puls	
x	0→1	0	0	Puls	



4.6.3 [70,71,72] Monoflop (nicht retriggerbar), Superior

Typ	Funktion
I1	b M, Monoflop-Flanke 1
I2	b \bar{M} , Monoflop-Flanke 2
I3	b Superior Set-Eingang
I4	b Superior Reset-Eingang

Typ	Funktion
O1	b Ausgang O1
O2	b Negierter Ausgang O2 = $\bar{O}1$
P1	t Ein-Zeit (High)
P2	t Flankenignorierzeit

70 [ms], 71 [s] oder 72 [min]

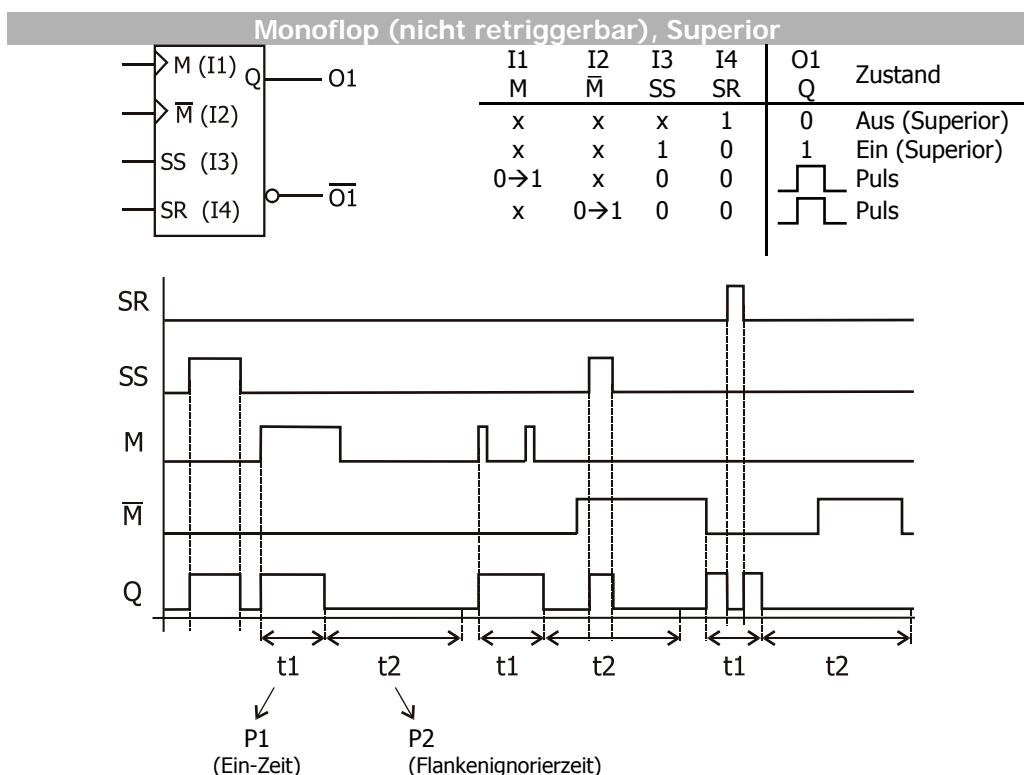
Beschreibung:

Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Superior-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Superior-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am an den Monoflop Eingängen I1 und I2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.



4.6.4 [170,171,172] Monoflop (nicht retriggerbar), Master

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b M, Monoflop-Flanke 1	O1	b Ausgang O1
I2	b \bar{M} , Monoflop-Flanke 2	O2	b Negierter Ausgang O2 = $\bar{O}1$
I3	b Master Set-Eingang	P1	t Ein-Zeit (High)
I4	b Master Reset-Eingang	P2	t Flankenignorierzeit

170 [ms], 171 [s] oder 172 [min]

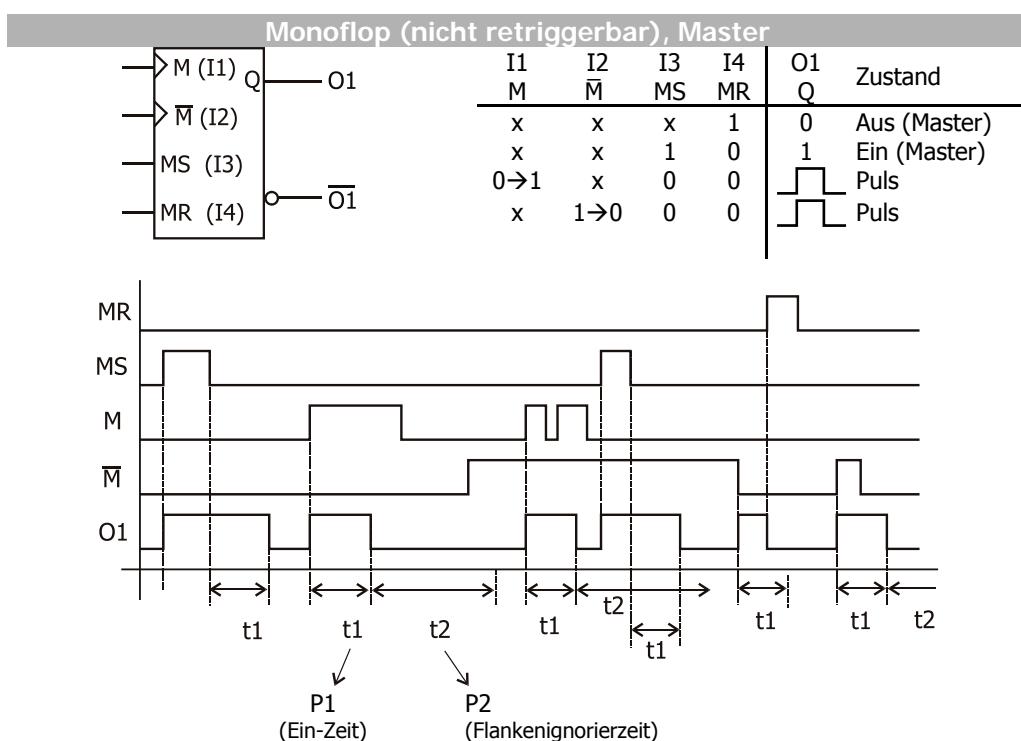
Beschreibung:

Das Ausgangssignal wird TRUE mit der positiven Taktflanke am Eingang 1 oder mit der negativen Taktflanke am Eingang 2. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Flankenignorierzeit (Low). Die eingestellte Ein-Zeit beginnt bei jeder Flanke neu.

TRUE am Master-Set-Eingang setzt den Ausgang auf TRUE. TRUE am Master-Reset-Eingang setzt den Ausgang auf FALSE.

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.



4.6.5 [80,81,82] Takterzeuger, Superior

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b S Takterzeuger 1	O1	b Ausgang O1
I2	b \bar{S} Takterzeuger 2	O2	b Negierter Ausgang O2 = $\bar{O}1$
I3	b Superior Set-Eingang	P1	t Ein-Zeit (High)
I4	b Superior Reset-Eingang	P2	t Aus-Zeit (Low)

80 [ms], 81 [s] oder 82 [min]

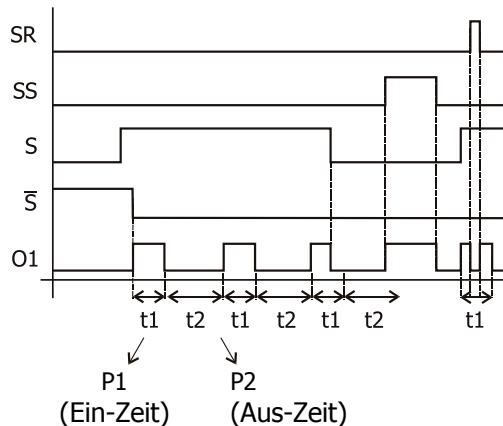
Beschreibung:

Solange Eingang 1 TRUE und Eingang 2 FALSE ist, wird das eingestellte Pulsmuster ausgegeben. Das Pulsmuster am Ausgang beginnt immer mit TRUE. Das Pulsmuster ist über die Ein-Zeit und Aus-Zeit definiert. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Aus-Zeit (Low).

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Die Eingänge Superior Set und Superior Reset sind zu der Funktion in Reihe geschaltet. Pegel am Set Eingang I1 und Reset Eingang I2 werden intern weiterverarbeitet. Sobald der Superior Set oder Superior Reset zurückgesetzt wird, schaltet der Ausgang auf den intern weitergeführten Wert.

Takterzeuger					O1 Q	Zustand
S	\bar{S}	SS	SR			
x	x	x	1	0	Aus (Superior)	
x	X	1	0	1	Ein (Superior)	
x	1	0	0	0	Aus	
0	x	0	0	0	Aus	
1	0	0	0	t1	1 Takt-Ein	
1	0	0	0	t2	0 Takt-Aus	



4.6.6 [180,181,182] Taktgeber, Master

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	b	S Taktgeber 1	O1	b	Ausgang O1
I2	b	\bar{S} Taktgeber 2	O2	b	Negierter Ausgang O2 = $\bar{O}1$
I3	b	Master Set-Eingang	P1	t	Ein-Zeit (High)
I4	b	Master Reset-Eingang	P2	t	Aus-Zeit (Low)

180 [ms], 181 [s] oder 182 [min]

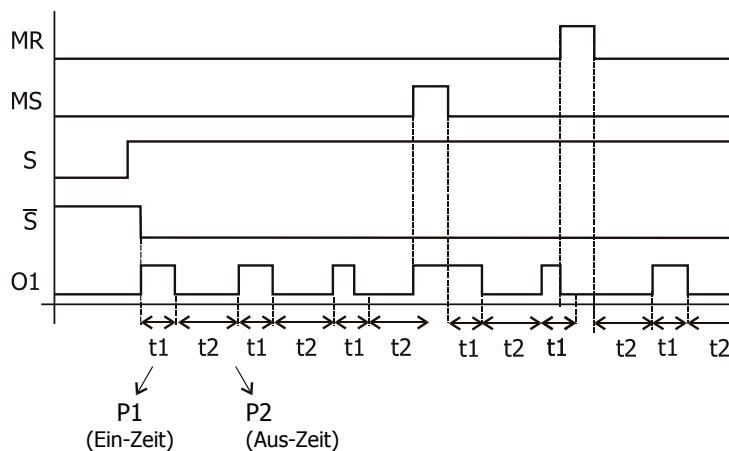
Beschreibung:

Solange Eingang 1 TRUE und Eingang 2 FALSE ist, wird das eingestellte Pulsmuster ausgegeben. Das Pulsmuster am Ausgang beginnt immer mit TRUE. Das Pulsmuster ist über die Ein-Zeit und Aus-Zeit definiert. Die in P1 eingestellte Zeit ist die Ein-Zeit (High) und die in P2 eingestellte Zeit ist die Aus-Zeit (Low).

Über den Ausgangspuffer ist das Ausgangssignal global verfügbar.

Der Master Set und Master Reset sind zu der Funktion parallel geschaltet und verändern den Zustand der Funktion ab dem Zeitpunkt zu dem das Signal anliegt.

Taktgeber, Master					
				O1	Zustand
S (I1)	\bar{S} (I2)	MS	MR	Q	
x	x	x	1	0	Aus (Master)
x	X	1	0	1	Ein (Master)
x	1	0	0	0	Aus
0	x	0	0	0	Aus
1	0	0	0	t1	1 Takt-Ein
1	0	0	0	t2	0 Takt-Aus



4.7 Digitaler Multiplexer

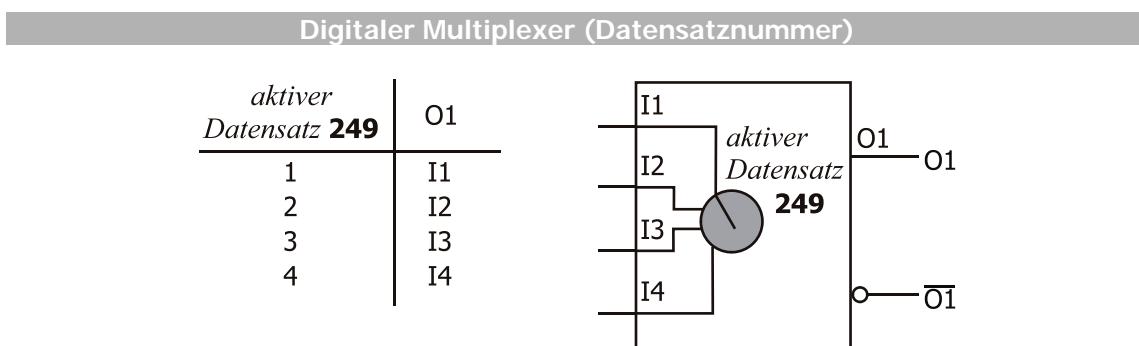
4.7.1 [90] Digitaler Multiplexer (Datensatznummer)

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Eingang Datensatz 1	O1	b Ausgang O1
I2	b Eingang Datensatz 2	O2	b Negierter Ausgang O2 = $\overline{O1}$
I3	b Eingang Datensatz 3	P1	
I4	b Eingang Datensatz 4	P2	

Beschreibung:

Abhängig vom aktuellen Datensatz werden die Eingangswerte an die Ausgänge weitergeleitet.

Der Parameter *aktiver Datensatz 249* zeigt den gewählten Datensatz.



4.8 Schalter

4.8.1 [91] Datensatzumschaltung

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Eingang 1 (höchste Priorität)	O1	-
I2	b Eingang 2	O2	-
I3	b Eingang 3	P1	-
I4	b Eingang 4 (niedrigste Priorität)	P2	-

Beschreibung:

Über die Eingangswerte wird ein Datensatz ausgewählt.

Datensatzumschaltung

I1	I2	I3	I4	Datensatz
1	x	x	x	1
0	1	x	x	2
0	0	1	x	3
0	0	0	1	4
0	0	0	0	Datensatz über Kontakte

4.9 Fehler-Funktionen

4.9.1 [95] Auslösen eines Fehlers

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	b Auslösen Anwenderfehler 1	O1	- -
I2	b Auslösen Anwenderfehler 2	O2	- -
I3	b Auslösen Anwenderfehler 3	P1	i Abschaltverhalten
I4	b Auslösen Anwenderfehler 4	P2	- -

Beschreibung:

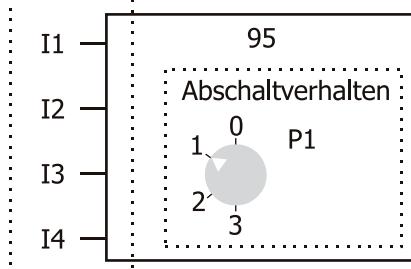
Wenn einer der Eingänge TRUE ist, wird der entsprechende Anwenderfehler ausgelöst. Die Endstufen werden gesperrt. Der Fehler ist nicht quittierbar, solange der Eingang TRUE bleibt.

Die Funktion kann zum Beispiel genutzt werden, um durch externe Ereignisse den Antrieb zu stoppen.

Über P1 kann das Abschaltverhalten eingestellt werden. Die Fehlerabschaltung kann sofort erfolgen oder der Antrieb kann zunächst stillgesetzt werden.

- P1 = 0: Keine Fehlerabschaltung (deaktiviert)
- P1 = 1: Stillsetzen und Fehlerabschaltung.
- P1 = 2: Notstopp und Fehlerabschaltung.
- P1 = 3: Fehlerabschaltung sofort.

Auslösen:



Wert	Logikzustand				Auslösen Anwenderfehler	Funktion
	I1	I2	I3	I4		
„0“	1	0	0	0	1	Keine Fehlerabschaltung
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	
„1“	1	0	0	0	1	Stillsetzen und Fehlerabschaltung
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	
„2“	1	0	0	0	1	Notstopp und Fehlerabschaltung
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	
„3“	1	0	0	0	1	Fehlerabschaltung sofort
	0	1	0	0	2	
	0	0	1	0	3	
	0	0	0	1	4	

Eine der folgenden Fehlermeldungen wird nach Auslösen eines Anwenderfehlers angezeigt:

Fehler	Beschreibung
F3031	Anwenderfehler 1 SPS
F3032	Anwenderfehler 2 SPS
F3033	Anwenderfehler 3 SPS
F3034	Anwenderfehler 4 SPS

Die Eingänge werden mit der Priorität I1, I2, I3, I4 ausgewertet. Zum Beispiel hat I1 Vorrang vor I2, wenn beide Eingänge TRUE sind.

4.9.2 [96] Quittieren eines Fehlers

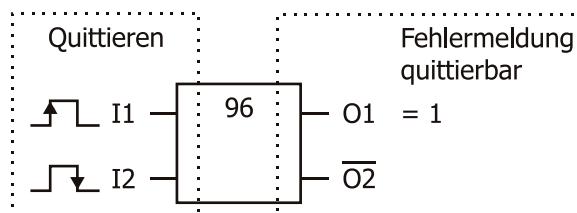
Typ	Funktion	
I1	b	Eingang Fehler-Reset +
I2	b	Eingang Fehler-Reset -
I3	-	-
I4	-	-

Typ	Funktion	
O1	b	„Meldung ist quittierbar.“
O2	b	invertierter Ausgang = O1
P1	-	-
P2	-	-

Beschreibung:

Der Ausgang 1 wird TRUE, wenn eine quittierbare Fehlermeldung ansteht.

Bei jeder positiven Flanke an Eingang 1 oder negativen Flanke an Eingang 2 wird versucht eine anstehende Fehlermeldung zu quittieren. Ist die Meldung (noch) nicht quittierbar, erfolgt keine Reaktion.



O1	I1	I2	Funktion
1	0 → 1	x	Fehler quittieren
0			Keine
1	x	1 → 0	Fehler quittieren
0			Keine
I1	x	x	Automatische Fehlerquittierung

Hinweis:

Wird der Ausgang 1 mit dem Eingang 1 verbunden, erfolgt eine automatische Störungsquittierung.

4.10 Entpreller

4.10.1 [97] Entpreller

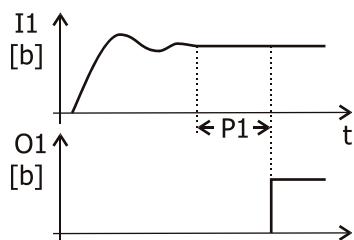
Typ	Funktion
I1	b Eingangswert 1
I2	-
I3	b Master Set
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	b Entprellter Eingangswert 1
O2	b invertierter Ausgang = O1
P1	i Verzögerung positive Flanke in ms
P2	i Verzögerung negative Flanke in ms

Beschreibung:

Der Eingangswert wird erst dann an den Ausgang weitergeleitet, wenn er mindestens für die eingestellte Verzögerungszeit einen konstanten Wert hat.

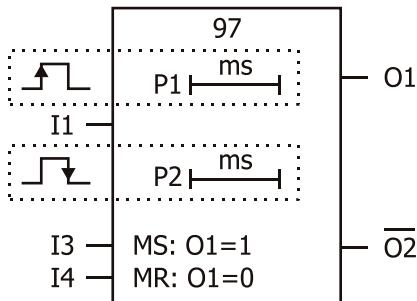
Die Verzögerungszeit für die positive Flanke des Eingangssignals kann über P1 eingestellt werden. Die Verzögerungszeit für die negative Flanke des Eingangssignals kann über P2 eingestellt werden.



Master Set: TRUE an I3 setzt O1 auf TRUE.

Master-Reset: TRUE an I4 setzt O1 auf „FALSE“.

Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



4.11 Nulloperation

4.11.1 [99] NOP (Nulloperation)

Beschreibung:

Diese Funktion kann als Platzhalter verwendet werden, wenn erwartet wird, dass zu einem späteren Zeitpunkt noch Funktionen in der Programmierung eingefügt werden. Sie führt keine Operation aus.

4.12 Sprungfunktionen

4.12.1 [100] Sprungfunktion

Typ	Funktion
I1	b Sprungfunktion aktiv
I2	b Sprungziel P1/P2
I3	b Aktualisiere Eingangspuffer
I4	b Aktualisiere Ausgangspuffer

Typ	Funktion
O1	
O2	
P1	i Sprungziel P1
P2	i Sprungziel P2

Beschreibung:

Diese Funktion ermöglicht Sprünge in der Abarbeitung der Anweisungen zu anderen Anweisungen.

Aktivieren

Eingang 1 aktiviert die Sprungfunktion

Eingang 1 = TRUE: Sprungfunktion wird ausgeführt

Eingang 1 = FALSE: Sprungfunktion wird nicht ausgeführt

Sprungziel

Eingang 2 legt fest, von welchem Parameter – P1 oder P2 – das Sprungziel übernommen wird.

Eingang 2 = TRUE: Sprung zur Anweisung die in P1 eingestellt ist.

Eingang 2 = FALSE: Sprung zur Anweisung die in P2 eingestellt ist.

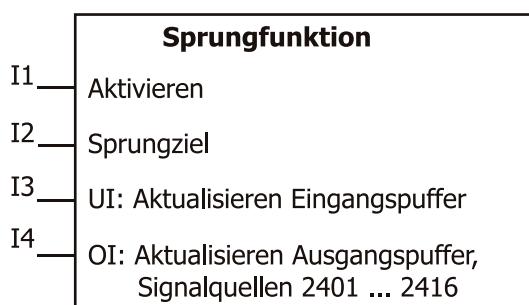
Aktualisieren des Eingangspuffers

TRUE am Eingang 3 bewirkt, dass der Eingangspuffer aktualisiert wird. Die Werte der Digital-eingänge und Signalquellen im Eingangspuffer werden aktualisiert.

Aktualisieren des Ausgangspuffers (Werte Ausgangspuffer)

TRUE am Eingang 4 bewirkt, dass die Werte der Ausgangssignale „2401 - SPS-Ausgangspuffer 1“ bis „2416 - SPS-Ausgangspuffer 16“ aktualisiert werden. Für Digitalausgänge und mit Anweisungsausgängen verknüpfte Funktionen (z. B. Start-rechts, Datensatzumschaltung) sind die aktualisierten Werte verfügbar.

Sprungfunktion



I1	I2	I3	I4	Sprung
0	x	x	x	Sprung zur nächsten Anweisung (Index I + 1)
1	1	x	x	Sprung zur Anweisung, die in P1 eingestellt ist.
1	0	x	x	Sprung zur Anweisung, die in P2 eingestellt ist.

I1	I2	I3	I4	Aktualisieren
x	x	1	x	Aktualisieren Eingangspuffer (2001 ... 2016).
x	x	x	1	Aktualisieren Ausgangspuffer (2401 ... 2416).

Hinweis:

Zuerst wird der Ausgangspuffer geschrieben und der Eingangspuffer gesetzt. Anschließend wird (mit den bereits aktualisierten Puffern) das Sprungereignis ausgewertet und durchgeführt.

4.12.2 [101] Sprungfunktion für Schleifen

Typ	Funktion
I1	b Schleife beenden
I2	b Schleife neu starten
I3	b Eingangspuffer aktualisieren
I4	b Ausgangspuffer aktualisieren

Typ	Funktion
O1	-
O2	-
P1	i Sprungziel (Index)
P2	i Anzahl der Wiederholungen

Beschreibung:

Eine Anweisung die als Sprungziel in P1 angegeben ist wird so oft ausgeführt, wie in P2 angegeben ist. Über die Eingänge kann die Schleife beendet oder neu gestartet werden.

- Mit P1 wird das Sprungziel (die Anweisung, die wiederholt ausgeführt werden soll) angegeben.
- Mit P2 wird die Anzahl der Wiederholungen angegeben.

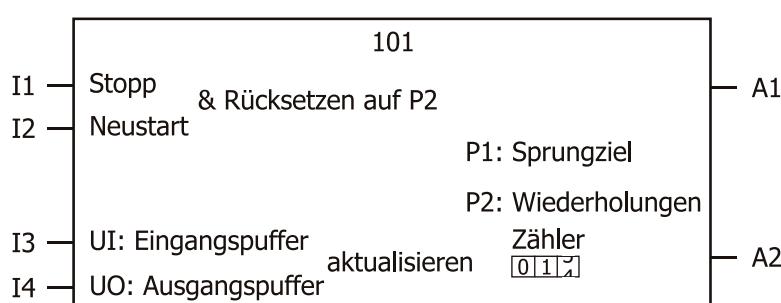
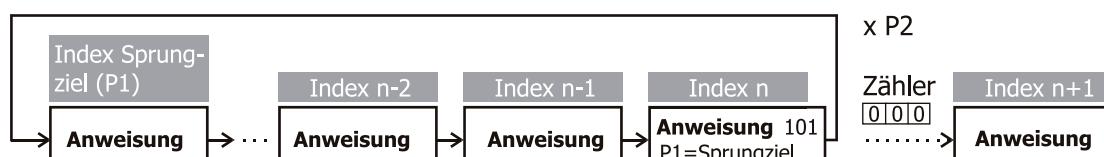
Die Sprungfunktion kann am Ende einer Reihe von Anweisungen stehen, die mehrfach abgearbeitet werden sollen.

Ein interner Zähler wird auf den Wert von P2 gesetzt und mit jedem Aufruf der in P1 angegebenen Anweisungen heruntergezählt.

- Ist der Eingang I1 TRUE, wird die Schleife vorzeitig abgebrochen. Der Sprung wird nicht ausgeführt und der interne Zähler wieder auf den Startwert P2 gesetzt.
- Ist der Eingang I2 TRUE, wird die Schleife neu gestartet. Der Sprung wird ausgeführt und der interne Zähler wieder auf den Startwert P2 gesetzt.
- Ist der Eingang I3 TRUE, wird der Eingangspuffer aktualisiert.
- Ist der Eingang I4 TRUE, wird der Ausgangspuffer aktualisiert.

I1	I2	I3	I4	Funktion
1	0	0	0	Abbruch, Rücksetzen auf Startwert P2
0	1	0	0	Neustart, Rücksetzen auf Startwert P2
0	0	1	0	Eingangspuffer aktualisieren
0	0	0	1	Ausgangspuffer aktualisieren

I2 (Neustart) hat Vorrang vor I1 (Abbruch).



5 Beschreibung der Analog-Funktionen

Im Folgenden werden die einzelnen Analog-Funktionen mit Beispielen erläutert. Als „Analog-Funktion“ wird folgendes bezeichnet:

Eine Analog-Funktion besitzt mindestens einen analogen Eingangs- oder Ausgangswert. Weitere Eingänge werden je nach Funktion als digitales Signal verwendet.

Besitzt die Funktion einen analogen Ausgangswert (O1), so ist der zweite Ausgangswert (O2) der invertierte (negative) Wert.

Besitzt die Funktion sowohl analoge als auch boolesche Eingänge, haben die analogen Eingänge die kleineren Ordnungszahlen (I1 = analog, I4 = boolean)

In den Beispielen werden die Standard-Verknüpfungen des Eingangspuffers verwendet. Abweichende Einstellungen können für die einzelnen Anweisungen parametriert werden.

Hinweis:

In einigen Funktionen wird der Ausgang O2 nicht als invertierter Ausgang verwendet, sondern wird mit funktionsspezifischen Werten beschrieben. Diese Funktionen sind mit „Long“ für Long-Variable gekennzeichnet.

In den Beschreibungen werden folgende Abkürzungen verwendet:

b	Boolean	(TRUE / FALSE) = 1 Bit
%	Prozentwert	mit/ohne Vorzeichen (int/uint) = 2 Byte = 16 Bit
L	Long	Variable vom Typ long = 4 Byte = 32 Bit
i	Beliebige Zahl	
0	Zustand „Low“.	Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen.
1	Zustand „High“.	Darstellung von Signalzuständen in Logiktabellen.
False	Zustand „Low“.	Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen.
True	Zustand „High“.	Darstellung von Signalzuständen in Funktionsbeschreibungen.

5.1 Verhalten

Das Verhalten der Anweisungen kann über P1 und P2 eingestellt werden. Die Funktion dieser Parameter ist abhängig von der gewählten Anweisung.

Beschreibung	Min.	Max.
P1	0	65535
P2	0	65535

5.2 Komparatoren

5.2.1 [301,302] Komparator (Vergleich zweier Variablen)

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	%	Vergleichswert 1	O1	b	Ausgang I1 > I2
I2	%	Vergleichswert 2	O2	b	O1 invertiert
I3	b	Master-Set	P1	%	positive Hysteres (xxx,xx%)
I4	b	Master-Reset	P2	%	negat. Hysteres (xxx,xx%)

Vergleich zweier Variablen

Beschreibung:

Diese Funktion vergleicht die Eingänge I1 und I2.

O1 ist TRUE, wenn I1 > I2.

O1 ist FALSE, wenn I1 < I2.

Ist eine Hysterese (P1 und P2) eingestellt:

O1 ist TRUE, wenn $I1 > (I2 + P1)$ ist.

O1 ist FALSE, wenn $I1 < (I2 - P2)$ ist.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1

$$(I2 + P1) < I1$$

O1 = TRUE

Bereich 2

$$(I2 - P2) < I1 < (I2 + P1)$$

O1 bleibt unverändert.

Bereich 3

$$I1 < (I2 - P2)$$

O1 = FALSE

$$O2 = \overline{O1}$$

Beschreibung:

Diese Funktion vergleicht die Beträge der Eingänge I1 und I2.

O1 ist TRUE, wenn $|I1| > |I2|$.

O1 ist FALSE, wenn $|I1| < |I2|$.

Ist eine Hysterese (P1 und P2) eingestellt:

O1 ist TRUE, wenn $|I1| > (|I2| + P1)$ ist.

O1 ist FALSE, wenn $|I1| < (|I2| - P2)$ ist.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1

$$(|I2| + P1) < |I1|$$

O1 = TRUE

Bereich 2

$$(|I2| - P2) < |I1| < (|I2| + P1)$$

O1 bleibt unverändert.

Bereich 3

$$|I1| < (|I2| - P2)$$

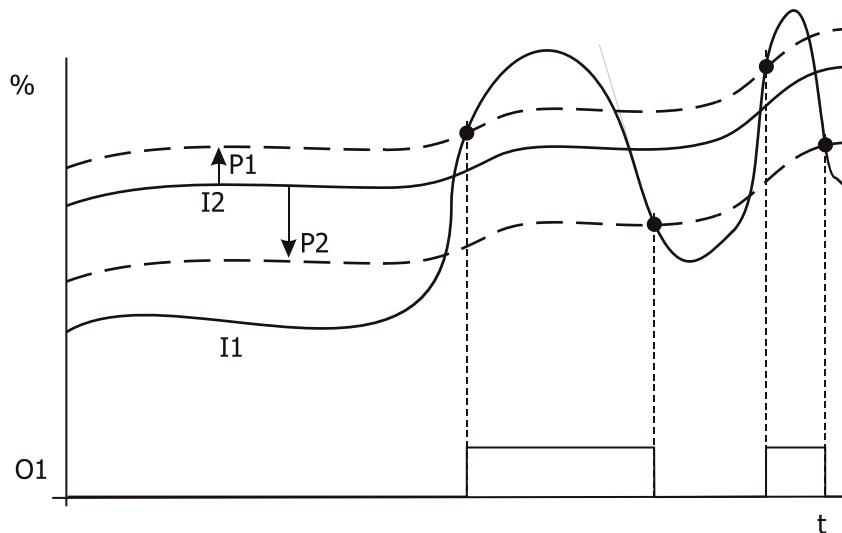
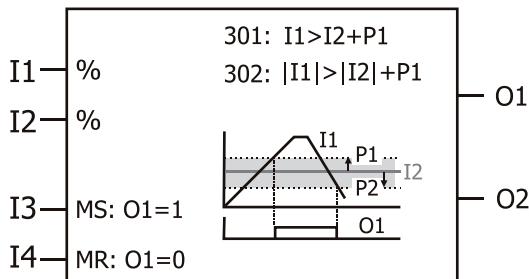
O1 = FALSE

$$O2 = \overline{O1}$$

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge I3 und I4 verändert werden:

Master-Set setzt den Ausgang O1 auf TRUE.

Master-Reset setzt den Ausgang O1 auf FALSE. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



Hinweis:

Diese Funktion vergleicht die Eingänge I1 und I2. Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.2.2 [303,304] Komparator (Vergleich Konstante mit Variable)

Typ	Funktion
I1	% Vergleichswert 1
I2	-
I3	b Master-Set
I4	b Master-Reset

Typ	Funktion
O1	b Ausgang I1 > P1
O2	b O1 invertiert
P1	% obere Schwelle (xxx,xx%)
P2	% untere Schwelle (xxx,xx%)

„303 - Komp.“ (Eingang mit Konstante)

„304 - Komp.“ (Eingang mit Konstante), Betrag

– 303 - Komp.

Beschreibung:

Diese Funktion vergleicht den Eingang I1 mit den Schaltschwellen P1 und P2.

O1 ist TRUE, wenn I1 > P1 (obere Schwelle).

O1 ist FALSE, wenn I1 < P2 (untere Schwelle).

O1 bleibt unverändert, wenn I1 im Bereich zwischen P2 und P1 liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1

$P1 < I1$

O1 = TRUE

Bereich 2

$P2 < I1 < P1$

O1 bleibt unverändert.

Bereich 3

$I1 < P2$

O1 = FALSE

$O2 = \overline{O1}$

Sonderfall:

P2 (untere Schwelle) ist größer als P1 (obere Schwelle) eingestellt (Schwellen getauscht):

O1 ist TRUE, wenn I1 > P1.

O1 wird zurückgesetzt, wenn P1 wieder unterschritten wird und P2 nicht überschritten wurde.

O1 wird auch zurückgesetzt, wenn P2 zunächst über- und dann unterschritten wird.

– 304 - Komp. (Eingang mit Konstante), Betrag

Beschreibung:

Diese Funktion vergleicht den Betrag des Eingangs I1 mit den Schaltschwellen P1 und P2.

O1 ist TRUE, wenn $|I1| > P1$ (obere Schwelle).

O1 ist FALSE, wenn $|I1| < P2$ (untere Schwelle).

O1 bleibt unverändert, wenn $|I1|$ im Bereich zwischen P2 und P1 liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1

$P1 < |I1|$

O1 = TRUE

Bereich 2

$P2 < |I1| < P1$

O1 bleibt unverändert.

Bereich 3

$|I1| < P2$

O1 = FALSE

$O2 = \overline{O1}$

Sonderfall:

P2 (untere Schwelle) ist größer als P1 (obere Schwelle) eingestellt (Schwellen getauscht):

O1 ist TRUE, wenn $|I1| > P1$.

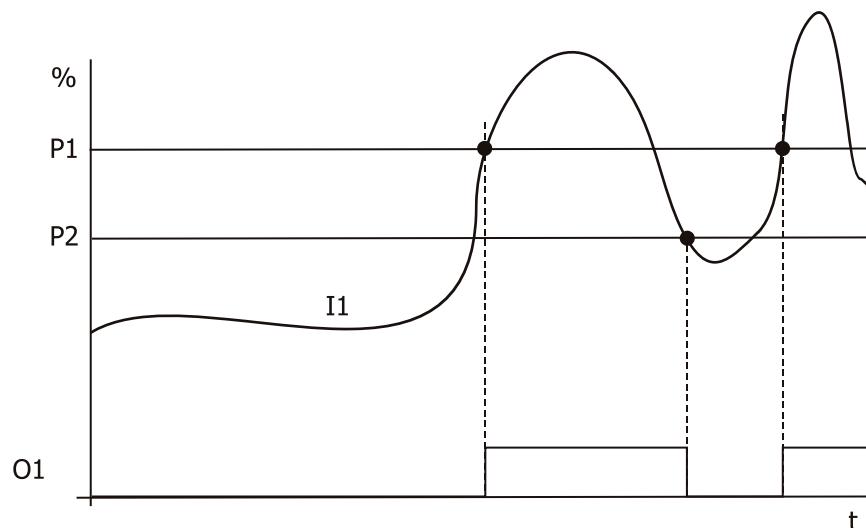
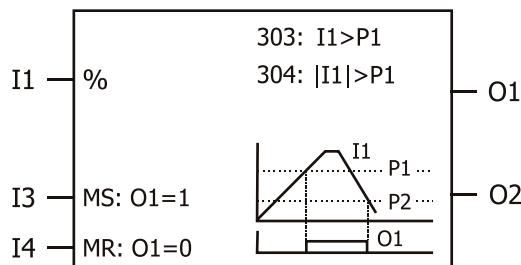
O1 wird zurückgesetzt, wenn P1 wieder unterschritten wird und P2 nicht überschritten wurde.

O1 wird auch zurückgesetzt, wenn P2 zunächst über- und dann unterschritten wird.

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge I3 und I4 verändert werden:

Master-Set setzt den Ausgang O1 auf TRUE.

Master-Reset setzt den Ausgang O1 auf FALSE. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.


Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.2.3 [308] Komparator für Fahrsätze

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	-	-		O1	b $P1 < \text{aktueller Fahrsatz} < P2$
I2	-	-		O2	b $O1 \text{ invertiert}$
I3	b	Master-Set		P1	i Fahrsatz von
I4	b	Master-Reset		P2	i Fahrsatz bis

Beschreibung:

Diese Funktion vergleicht die zwei Parameter P1 und P2 mit dem aktuellen Fahrsatz der Tabellenpositionierung. Liegt der aktuelle Fahrsatz innerhalb der zwei definierten Parameter, wird der Ausgang auf TRUE gesetzt.

Der Ausgang des Komparators wird TRUE, wenn bei der Tabellenpositionierung ein Fahrsatz im Bereich P1 ... P2 aktiv ist.

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge I3 und I4 verändert werden: Master-Set setzt den Ausgang O1 auf TRUE.

Master-Reset setzt den Ausgang O1 auf „FALSE“. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.

Beispiele:

	P1	P2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
P1 < P2	5	7																																
P1 > P2	20	10																																

■ : $O1 = \text{TRUE}$

Sonderfall: $P1 > P2$:

$O1 = \text{TRUE}$, wenn ein Fahrsatz aus den Bereichen 1 bis P2 oder P1 bis 32 aktiv ist.

5.2.4 [309] Positions-Komparator (Long)

Typ	Funktion
I1	L Vergleichswert 1
I2	L Vergleichswert 2
I3	b Master-Set
I4	b Master-Reset

Typ	Funktion
O1	b Ausgang $I1 > I2$
O2	b $O1$ invertiert
P1	% Positive Hysterese (Low-word)
P2	% Negative Hysterese (Low-word)

Beschreibung:

Diese Funktion vergleicht die Eingänge I1 und I2. Diese Funktion ist für Long-Variablen (Positionen, Rampen der Tabellenpositionierung) vorgesehen.

O1 ist TRUE, wenn $I1 > I2$ ist.

O1 ist FALSE, wenn $I1 < I2$ ist.

Ist eine Hysterese (P1 und P2) eingestellt:

O1 ist TRUE, wenn $I1 > (I2 + P1)$ ist.

O1 ist FALSE, wenn $I1 < (I2 - P2)$ ist.

O1 bleibt unverändert, wenn $I1$ im Bereich der Hysterese liegt: $(I2 - P2) < I1 < (I2 + P1)$.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1 $(I2 + P1) < I1$

O1 = TRUE

Bereich 2 $(I2 - P2) < I1 < (I2 + P1)$

O1 bleibt unverändert.

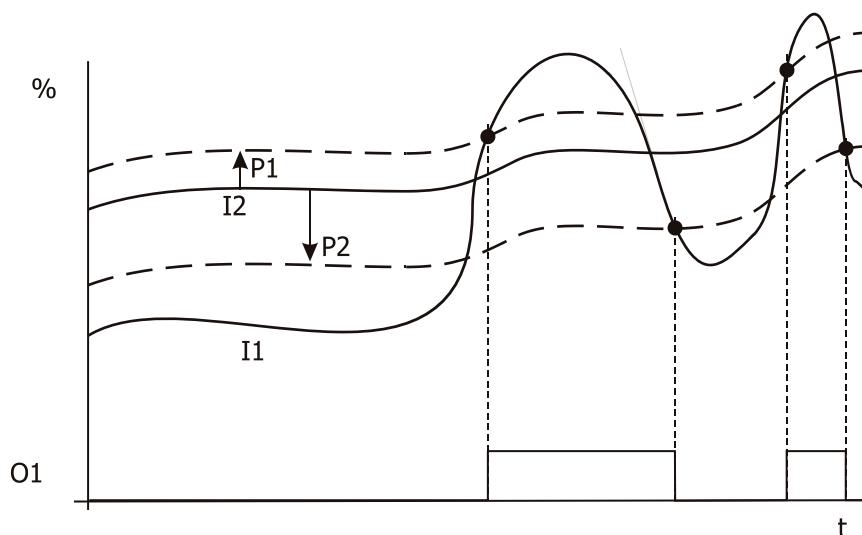
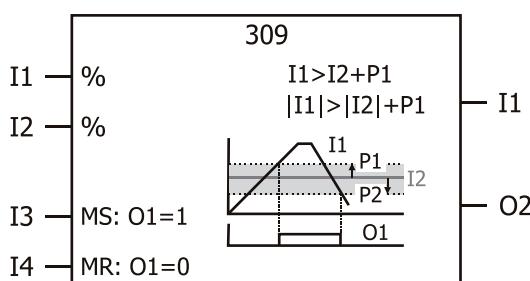
Bereich 3 $I1 < (I2 - P2)$

O1 = FALSE

$O2 = \overline{O1}$

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge verändert werden:

- Master-Set setzt den Ausgang O1 auf TRUE.
- Master-Reset setzt den Ausgang O1 auf FALSE. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



5.2.5 [310] Analog-Hysterese

	Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert
I2	%	Variable Hysterese
I3	b	Start
I4	b	Master-Reset

	Typ	Funktion
O1	b	Ausgang
O2	b	O1 invertiert
P1	%	Konstante Hysterese
P2	-	-

Beschreibung:

Signal (zustandsgesteuert) an I3 speichert den Istwert an I1. Die Hysterese Werte I2 (Variable) und P1 (Konstante) werden zum gespeicherten Wert addiert und von ihm subtrahiert. Liegt der Wert von I1 innerhalb der Hysterese, wird der gespeicherte Wert ausgegeben. Liegt der Wert von I1 außerhalb der Hysterese, wird der aktuelle Wert von I1 ausgegeben.

Wenn der Start-Eingang I3 gesetzt wird, wird der Eingangswert I1 gehalten ($F = I1$).

$$I1 > F + (I2 + P1) \rightarrow O1 = I1$$

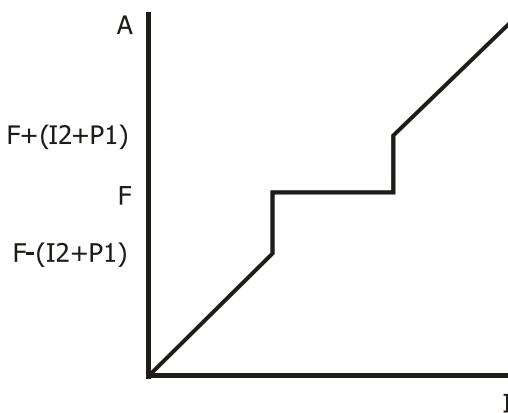
$$I1 < F - (I2 + P1) \rightarrow O1 = I1$$

$$F - (I2 + P1) < I1 < F + (I2 + P1) \rightarrow O1 = F$$

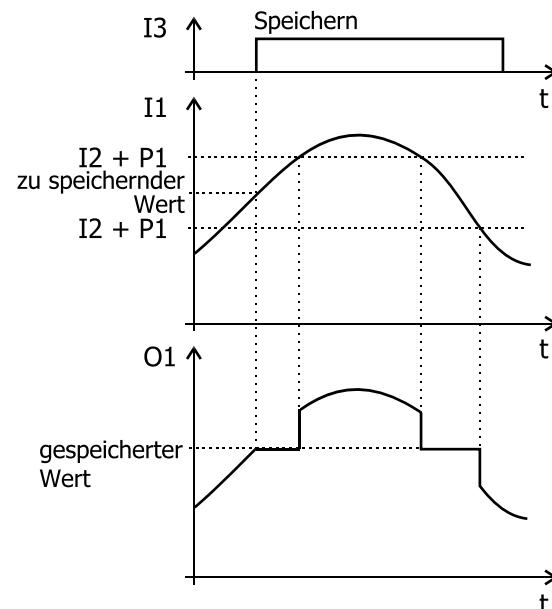
Master-Reset setzt den Ausgang O1 auf FALSE.

Wenn Master-Reset zurückgesetzt wird, muss über I3 erneut gestartet werden.

Ausgang A = f(Eingang E)



Ausgang A = f(t)



I3	I4	Funktion
1	0	I1 konstant an O1 halten.
x	1	O1 auf FALSE setzen.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.6 [311,312] Fenster-Komparator (Vergleich zweier Variablen)

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	%	O1	Ausgang I1 > I2
I2	%	O2	O1 invertiert
I3	b	P1	positives Fenster (xxx,xx%)
I4	b	P2	negatives Fenster (xxx,xx%)

„311 – F.-Komp (2 V)“ (Fenster-Komparator, zwei Variablen)
 „312 – F.-Komp (2 V)“ Betrag“ (Fenster-Komparator, zwei Variablen, Betrag)

– 311 – F.-Komp (2 V)

Beschreibung:

Es wird geprüft, ob I1 im eingestellten Bereich (Fenster) um I2 liegt.
 O1 ist TRUE, wenn I1 im Bereich von I2 liegt. Der Bereich wird mit P1 (positives Fenster) und P2 (negatives Fenster) eingestellt.
 O1 ist FALSE, wenn I1 außerhalb dieses Bereiches liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	$(I2 + P1) < I1$	$O1 = FALSE$
Bereich 2	$(I2 - P2) < I1 < (I2 + P1)$	$O1 = TRUE$
Bereich 3	$I1 < (I2 - P2)$	$O1 = FALSE$

– 312 – F.-Komp (2 V), Betrag

Beschreibung:

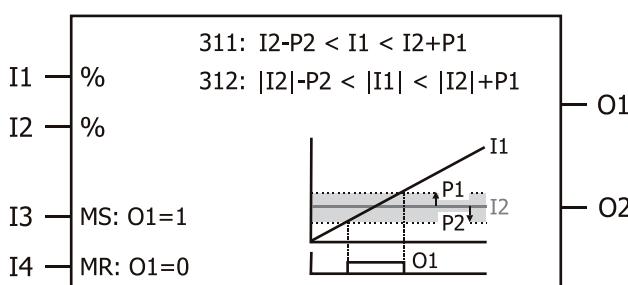
Es wird geprüft, ob der Betrag von I1 im eingestellten Bereich (Fenster) um den Betrag von I2 liegt.
 O1 ist TRUE, wenn $|I1|$ im Bereich von $|I2|$ liegt. Der Bereich wird mit P1 (positives Fenster) und P2 (negatives Fenster) eingestellt.
 O1 ist FALSE, wenn $|I1|$ außerhalb dieses Bereiches liegt.

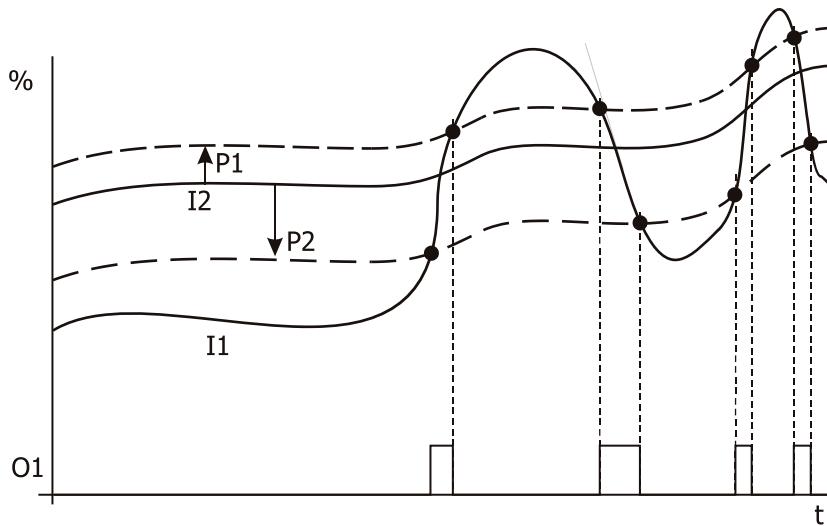
Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1	$(|I2| + P1) < |I1|$	$O1 = FALSE$
Bereich 2	$(|I2| - P2) < |I1| < (|I2| + P1)$	$O1 = TRUE$
Bereich 3	$|I1| < (|I2| - P2)$	$O1 = FALSE$

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge I3 und I4 verändert werden:
 Master-Set setzt den Ausgang O1 auf TRUE.

Master-Reset setzt den Ausgang O1 auf FALSE. Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.




Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.2.7 [313,314] Fenster-Komparator (Vergleich Konstante mit Variable)

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	%	Vergleichswert 1	O1	b	Ausgang I1 > I2
I2	-	-	O2	b	O1 invertiert
I3	b	Master-Set	P1	%	positives Fenster (xxx,xx%)
I4	b	Master-Reset	P2	%	negatives Fenster (xxx,xx%)

„313 - Fenster-Komparator (V C)“, Vergleich Variable mit Konstante

„314 - Fenster-Komparator (V C), Betrag“, Vergleich Variable mit Konstante

– 313 - Fenster-Komparator (V C)

Beschreibung:

Über P1 und P2 wird ein Wertebereich (Fenster) eingestellt und geprüft, ob I1 innerhalb dieses konstanten Bereiches liegt.

O1 ist TRUE, wenn I1 im Bereich von P2 bis P1 liegt.

O1 ist FALSE, wenn I1 außerhalb dieses Bereiches liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1 $P1 < I1$ $O1 = \text{FALSE}$

Bereich 2 $P2 < I1 < P1$ $O1 = \text{TRUE}$

Bereich 3 $I1 < P2$ $O1 = \text{FALSE}$

$O2 = \overline{O1}$

Sonderfall:

P2 (negatives Fenster) ist größer als P1 (positives Fenster) eingestellt (Grenzen vertauscht):

O1 ist TRUE, wenn $I1 < P1$ oder $I1 > P2$.

O1 ist FALSE, wenn I1 im Bereich von P1 bis P2 (Fenster) liegt.

– 314 - Fenster-Komparator (V C), Betrag“, Vergleich Variable mit Konstante

Beschreibung:

Über P1 und P2 wird ein Wertebereich (Fenster) eingestellt und geprüft, ob der Betrag von I1 innerhalb dieses Bereiches liegt.

O1 ist TRUE, wenn $|I1|$ im Bereich von P2 bis P1 liegt.

O1 ist FALSE, wenn $|I1|$ außerhalb dieses Bereiches liegt.

Der Komparator hat drei Arbeitsbereiche:

Bereich 1 $P1 < |I1|$

$O1 = \text{FALSE}$

Bereich 2 $P2 < |I1| < P1$

$O1 = \text{TRUE}$

Bereich 3 $|I1| < P2$

$O1 = \text{FALSE}$

$O2 = \overline{O1}$

Sonderfall:

$P2$ (negatives Fenster) ist größer als $P1$ (positives Fenster) eingestellt (Grenzen vertauscht):

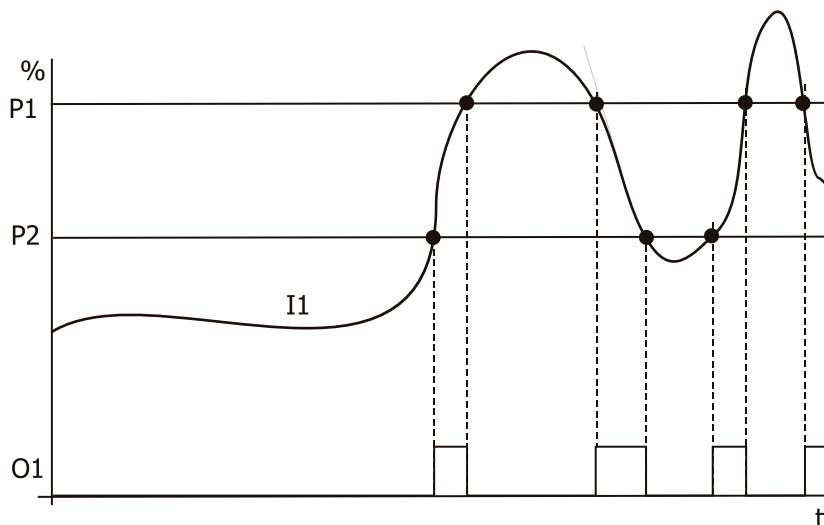
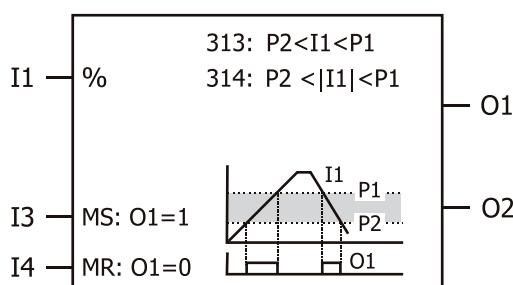
$O1$ ist TRUE , wenn $|I1| < P1$ oder $|I1| > P2$.

$O1$ ist FALSE , wenn $|I1|$ im Bereich von $P1$ bis $P2$ (Fenster) liegt.

Der Ausgangswert kann mit Hilfe der beiden booleschen Eingänge verändert werden:

Master-Set setzt den Ausgang $O1$ auf TRUE .

Master-Reset setzt den Ausgang $O1$ auf FALSE . Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{\text{IN}} = 123,45\% = 1,2345$

5.2.8 [320] Min/Max

	Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1
I2	%	Eingangswert 2
I3	b	FALSE=Min/TRUE=Max
I4	b	Master-Reset

	Typ	Funktion
O1	%	Min oder Max (I1;I2;P1;P2)
O2	%	O1 invertiert
P1	%	Konstanter Wert P1
P2	%	Konstanter Wert P2

Beschreibung:

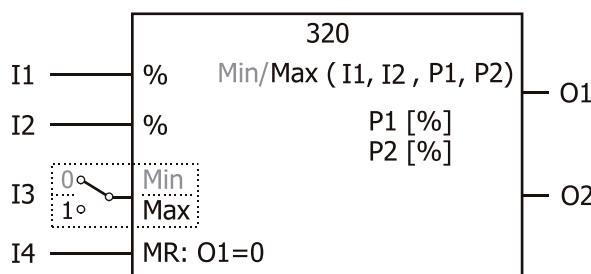
Aus den Variablen I1 und I2 sowie den Konstanten P1 und P2 wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und an O1 ausgegeben.

Der **maximale** Wert wird ausgegeben, wenn I3 TRUE ist.

Der **minimale** Wert wird ausgegeben, wenn I3 FALSE ist.

I3 = FALSE: O1 = -O2 = Minimum (I1, I2, P1, P2)

I3 = TRUE: O1 = -O2 = Maximum (I1, I2, P1, P2)



Hinweis:

P1 und P2 werden bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn diese auf den Wert 0 eingestellt sind.

I2 wird bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn I2 mit der Signalquelle „9 - Null“ verknüpft ist.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert FALSE.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.9 [321] Min/Max für Positionswerte (Long)

	Typ	Funktion
I1	Pos	Eingangswert 1
I2	Pos	Eingangswert 2
I3	b	FALSE=Min/TRUE=Max
I4	b	Master-Reset

	Typ	Funktion	
O1	Pos	Min oder Max	Low-word
O2	Pos	(I1;I2;P)	High-word
P1	Pos	Konstanter Wert	Low-word
P2	Pos		High-word

Beschreibung:

Aus den Variablen I1 und I2 sowie der Konstanten P wird der minimale oder maximale Wert bestimmt und ausgegeben.

Der **maximale** Wert wird ausgegeben, wenn I3 TRUE ist.

Der **minimale** Wert wird ausgegeben, wenn I3 FALSE ist.

I3 = FALSE: O = Minimum (I1, I2, P)

I3 = TRUE: O = Maximum (I1, I2, P)

mit O1, P1: Low-word
O2, P2: High-word

Hinweis:

P1 und P2 werden bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn diese auf den Wert 0 eingestellt sind.

I2 wird bei der Bestimmung des maximalen oder minimalen Wertes nicht ausgewertet, wenn I2 mit der Signalquelle „9 – Null“ verknüpft ist.

Hinweis:

Der Ausgangswert O2 ist **nicht** der invertierte Wert von O1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.

Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

5.2.10 [322] Min/Max im Zeitfenster

	Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1
I2	-	-
I3	b	FALSE=Min/TRUE=Max
I4	b	Master-Reset

	Typ	Funktion
O1	%	Min oder Max
O2	%	O1 invertiert
P1	-	-
P2	-	-

Beschreibung:

Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **minimale** Eingangswert an I1 wird an den Ausgang O1 ausgegeben, wenn I3 TRUE und I4 FALSE ist.

Oder:

Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **maximale** Eingangswert an I1 wird an den Ausgang O1 ausgegeben, wenn I3 FALSE und I4 FALSE ist.

Oder:

Der aktuelle Eingangswert an I1 wird an den Ausgang O1 ausgegeben, wenn I4 TRUE ist.

Der Signalzustand an I3 bestimmt, ob der minimale oder maximale Eingangswert ausgegeben wird. An I4 muss FALSE anliegen.

Die Zeitdauer für die Minimal- oder Maximalwertmessung wird durch ein Signal an I4 bestimmt. Die Messung des Maximal- oder Minimalwertes beginnt mit einer negativen Flanke an I4. Mit jeder negativen Flanke beginnt die Messung erneut.

I3	I4	O1=
0	0	Minimum (I1)
1	0	Maximum (I1)
x	1	O1

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.2.11 [323] Min/Max für Positionen (Long) im Zeitfenster

	Typ	Funktion
I1	Pos	Eingangswert 1
I2	-	-
I3	b	FALSE=Min/TRUE=Max
I4	b	Master-Reset

	Typ	Funktion
O1	Pos	Min oder Max (I1)
O2	Pos	High-word
P1	-	-
P2	-	-

Beschreibung:

Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **minimale** Positionswert an I1 wird ausgegeben, wenn I3 TRUE und I4 FALSE ist.

Oder:

Der über eine bestimmte Zeitdauer ermittelte **maximale** Positionswert an I1 wird ausgegeben, wenn I3 FALSE und I4 FALSE ist.

Oder:

Der aktuelle Positionswert an I1 wird ausgegeben, wenn I4 TRUE ist.

Der Signalzustand an I3 bestimmt, ob der minimale oder maximale Positionswert ausgegeben wird. An I4 muss „FALSE“ anliegen.

Die Zeitdauer für die Minimal- oder Maximalwertmessung wird durch ein Signal an I4 bestimmt. Die Messung des Maximal- oder Minimalwertes beginnt mit einer negativen Flanke an I4. Mit jeder negativen Flanke an I4 beginnt die Messung erneut.

I3	I4	O=
0	0	Minimum (I1)
1	0	Maximum (I1)
x	1	I1

Hinweis:

Der Ausgangswert I2 ist **nicht** der invertierte Wert von O1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.

Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden. Die Verfügbarkeit der Konfigurationen x40 ist abhängig von der Gerätreihe.

5.3 Mathematische Funktionen

	Beschreibung	Formel	Grenzen
330	Addition und Subtraktion der Eingangswerte und eines Offset.	$O1 = -O2 = I1 + I2 - I3 + P1 - P2$	$\pm 327,67\%$
331	Addition und Subtraktion von Positionswerten und Offset. Ergebnis Long.	$O = I1 + I2 - I3 + P$ $O1, P1 = \text{Low-word}$ $O2, P2 = \text{High-word}$	$0 \dots (2^{32}-1)$
332	Multiplikation der Eingangswerte und eines Faktors.	$O1 = -O2 = I1 \times I2 \times P1$	$\pm 327,67\%$
333	Multiplikation von Positionswerten und Offset. Ergebnis Long.	$O2 | O1 = I1 \times I2 \times P1$ $O1 = \text{Low-word}$ $O2 = \text{High-word}$	$0 \dots (2^{32}-1)$
334	Multiplikation des Eingangswertes mit konstantem Bruch.	$O1 = -O2 = I1 \times \frac{P1}{P2}$	$\pm 327,67\%$
335	Multiplikation des Long-Eingangswertes mit Prozentwert dividiert durch Konstante.	$O1 = -O2 = \frac{I1 \times I2}{P1}$	$0 \dots (2^{32}-1)$
336	Division eines Eingangswertes durch variable Eingangswerte.	$O1 = -O2 = \frac{I1}{I2 \times I3}$	$+P1$ $-P2$ $[\pm 327,67\%]$
337	Division des Eingangswertes durch Konstante.	$O1 = -O2 = \frac{I1}{P1}$	$\pm P2$ $[\pm 327,67\%]$
338	Division einer Konstanten durch Eingangswert (Kehrwert).	$O1 = -O2 = \frac{P1}{I1}$	$\pm P2$ $[\pm 327,67\%]$
339	Kombinierte Multiplikation und Division.	$O1 = -O2 = \frac{I1 \times I2}{I3}$	$+P1$ $-P2$ $[\pm 327,67\%]$
340	Mittelwert aus 3 Eingangswerten. Multiplikation mit konstantem Bruch als Korrekturfaktor.	$O1 = -O2 = \frac{I1 + I2 + I3}{3} \times \frac{P1}{P2}$	$\pm 327,67\%$
341	Betrag zweier orthogonaler Komponenten. Multiplikation mit konstantem Bruch.	$O1 = -O2 = \sqrt{I1^2 + I2^2} \times \frac{P1}{P2}$	$\pm 327,67\%$
342	Betrag dreier orthogonaler Eingangswerte. Multiplikation mit konstantem Bruch.	$O1 = -O2 = \sqrt{I1^2 + I2^2 + I3^2} \times \frac{P1}{P2}$	$\pm 327,67\%$
350	Integrator	$O1 = -O2 = \frac{1}{P1} \int I1 dt + I2$	$\pm 327,67\%$
351	Differentiator (D-Glied)	$O1 = -O2 = \frac{1}{P1} \times \frac{dI1}{dt}$	$\pm 327,67\%$
360	Betragsfunktion	$O1 = -O2 = |I1|$	$\pm 327,67\%$
361	Eingangswert quadriert.	$O1 = -O2 = I1^2$	$+ P2$ $[\pm 327,67\%]$
362	Eingangswert mit 3 potenziert.	$O1 = -O2 = I1^3$	$\pm P2$ $[\pm 327,67\%]$
363	Quadratwurzel vom Eingangswert.	$O1 = -O2 = \sqrt{|I1|} \times \frac{|I1|}{I1};$ $+ I1 \Rightarrow O1 = +\sqrt{|I1|}$ $- I1 \Rightarrow O1 = -\sqrt{|I1|}$	$\pm P2$ $[\pm 327,67\%]$
364	Modulo, Multiplikation und Division, Ergebnis mit Rest	$O1, O2 = \frac{I1 \times I2 \times P1}{I3 \times P2};$ $O1 = \text{Ergebnis}$ $O2 = \text{Rest}$	$\pm 327,67\%$

5.3.1 Addition und Subtraktion

5.3.1.1 [330] Add. $O1 = -O2 = I1 + I2 - I3 + P1 - P2$

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% positiver Eingang I1	O1	% $O1 = I1 + I2 - I3 + P1 - P2$
I2	% positiver Eingang I2	O2	% invertierter Ausgang = -O1
I3	% negativer Eingang I3	P1	% positiver Offset
I4	b Master Reset	P2	% negativer Offset

Beschreibung:

Diese Funktion addiert die Eingänge I1 und I2 und subtrahiert den Eingang I3. Zusätzlich kann über P1 ein positiver Offset und über P2 ein negativer Offset vorgegeben werden.

$$O1 = -O2 = I1 + I2 - I3 + P1 - P2$$

Das Ergebnis der Addition wird auf $\pm 327,67\%$ begrenzt. Zwischenergebnisse werden nicht begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert an O1 gleich 0.

Beispiel:

$$\begin{aligned}
 I1 &= 32,40\% (= 3240 \text{ intern}) & O1 &= 32,40\% + 56,13\% - 270,28\% + 3,90\% - 3,22\% \\
 I2 &= 56,13\% (= 5613 \text{ intern}) & &= -181,07\% \\
 I3 &= 270,28\% (= 27028 \text{ intern}) \\
 P1 &= 3,90\% (= 390 \text{ intern}) \\
 P2 &= 3,22\% (= 322 \text{ intern})
 \end{aligned}$$

Eingabe für die Parameter zum Beispiel:

32,40%

P2 = 390

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.1.2 [331] Addition Position mit Offset

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	Pos positiver Eingang I1	O1	Pos $O = I1 + I2 - I3 + P$ Low-word
I2	Pos positiver Eingang I2	O2	Pos High-word
I3	Pos negativer Eingang I3	P1	Pos Positions-Offset P Low-word
I4	b Master Reset	P2	Pos High-word

Beschreibung:

Diese Funktion addiert die Eingänge I1 und I2 und subtrahiert den Eingang I3. Zusätzlich kann ein Offset vorgegeben werden.

$$O2 | O1 = I1 + I2 - I3 + P2 | P1 ;$$

$$O2 | O1 = \text{High-word} | \text{Low-word} ;$$

$$P2 | P1 = \text{High-word} | \text{Low-word}$$

Der Ausgangswert besteht aus einem High-word (O1) und einem Low-word (O2). Der Positions-Offset, der addiert wird, ist ebenfalls getrennt in High-word und Low-word.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert gleich 0.

Hinweis:

Der Ausgangswert O2 ist **nicht** der invertierte Wert von O1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionsvalenzen (Long) verknüpft werden.

Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

Die Verfügbarkeit der Konfiguration X40 ist abhängig von der Gerätreihe.

Beispiel:
I1 = 35468240

O = 35468240 + 5613 + 27028 + 270000

I2 = 5613

= 35770881

I3 = 27028

= 221D201_{hex}
P = 270000 = 41EB0_{hex}
O1 = D201_{hex} [= 53761]

P1 = 1EB0_{hex} = 7856

O2 = 0221_{hex} [= 545]

P2 = 0004_{hex} = 4

5.3.2 Multiplikation

5.3.2.1 [332] Multiplikation

Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1
I2	% Eingangswert 2
I3	-
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $O1 = I1 \times I2 \times P1$
O2	% invertierter Ausgang = $-O1$
P1	% Faktor (Zähler)
P2	-

Beschreibung:

Diese Funktion multipliziert die Eingänge I1 und I2 sowie den Faktor P1 miteinander.

$$O1 = -O2 = I1 \times I2 \times P1$$

Das Ergebnis der Multiplikation wird auf $\pm 327,67\%$ begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Hinweis:

$$100,00\% * 100,00\% = 100,00\%$$

Beispiel:
I1 = 3240 (= 32,40%)

O1 = 32,40% * 3,58% * 270,00%

I2 = 358 (= 3,58%)

= 0,324 * 0,0358 * 2,70

P1 = 270 (= 270,00%)

= 0,0313 = 3,13%

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.2.2 [333] Multiplikation, Long-Ergebnis

Typ	Funktion
I1	% positiver Eingang I1
I2	% positiver Eingang I2
I3	-
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $O = I1 \times I2 \times P1$
O2	%
P1	% Faktor
P2	-

Beschreibung:

Die Eingänge I1 und I2 sowie der Faktor P1 werden miteinander multipliziert.

Das Ergebnis am Ausgang wird in High-word (O1) und Low-word (O2) aufgeteilt.

$$O2 | O1 = I1 \times I2 \times P1 ; \quad O2 | O1 = \text{High-word} | \text{Low-word}$$

Das Ergebnis der Multiplikation (Long) wird nicht begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert gleich 0.

Ist P1 auf den Wert 0 eingestellt, wird $O = I1 \times I2$ berechnet.

Hinweis:

Der Ausgangswert an O2 ist **nicht** der invertierte Wert von O1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden. Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

Beispiel:

$$\begin{aligned}
 I1 &= 24000 (= 240,00\%) & O &= 240,00\% * 310,00\% * 630,00\% \\
 I2 &= 31000 (= 310,00\%) & &= (2,4000 * 3,1000 * 6,3000) \\
 P1 &= 63000 (= 630,00\%) & &= 4687,20\% \\
 & & &= 726F0_{\text{hex}} \\
 & & O1 &= 26F0_{\text{hex}} [= 9968] \\
 & & O2 &= 0007_{\text{hex}} [= 7]
 \end{aligned}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{\text{IN}} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.2.3 [334] Mult. mit Bruch

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1	O1	%	$O1 = I1 \times \frac{P1}{P2}$
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	-	-	P1	%	Faktor Zähler
I4	b	Master Reset	P2	%	Faktor Nenner

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird mit dem Parameterwert P1 multipliziert und durch den Parameterwert P2 dividiert.

$$O1 = -O2 = I1 \times \frac{P1}{P2}$$

Das Ergebnis der Multiplikation wird auf $\pm 327,67\%$ begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master-Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Beispiel:

$$\begin{aligned}
 I1 &= 14000 (= 140,00\%) & O1 &= 140,00\% * 150,00\% / 32,33\% \\
 P1 &= 15000 (= 150,00\%) & &= (1,4000 * 1,5000 / 0,3233 = 6,4955) \\
 P2 &= 3233 (= 32,33\%) & &= 649,55\%, begrenzt auf 327,67\%
 \end{aligned}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{\text{IN}} = 123,45\% = 1,2345$

Wird P2 auf den Wert 0 eingestellt, hat der Ausgang den Wert 327,67%. Das Vorzeichen wird von Eingangswert übernommen.

5.3.2.4 [335] Mult. long * Prozent

	Typ	Funktion
I1	Long	Eingangswert 1
I2	%	Eingangswert 2
I3	-	-
I4	b	Master Reset

	Typ	Funktion
O1	Pos	$O = I1 \times \frac{I2}{P1}$ Low-word
O2	Pos	High-word
P1	%	Nenner
P2	-	-

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 (Long) wird mit dem Eingangswert an I2 (Prozentwert) multipliziert und durch den Parameterwert P1 dividiert.

$$O = I1 \times \frac{I2}{P1}$$

Der Ausgangswert besteht aus einem High-word (O1) und einem Low-word (O2).

O2 | O1 = High – word | Low – word

Das Ergebnis der Multiplikation (Long) wird nicht begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert gleich 0.

Der Ausgangswert an O2 ist **nicht** der invertierte Wert von O1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionsverweise (Long) verknüpft werden.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.3 Division

5.3.3.1 [336] Division

	Typ	Funktion
I1	%	Eingang (Zähler)
I2	%	Eingang (Nenner 1)
I3	%	Eingang (Nenner 2)
I4	b	Master Reset

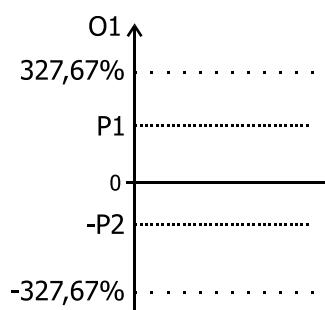
	Typ	Funktion
O1	%	$O1 = \frac{I1}{I2 \times I3}$
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	%	obere Grenze
P2	%	untere Grenze

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird durch das Produkt aus den Eingangswerten I2 und I3 geteilt.

$$O1 = -O2 = \frac{I1}{I2 \times I3}$$

Das Ergebnis der Division wird auf -P2 und +P1 begrenzt (maximal auf ±327,67%).



P2 ist die negative Grenze (-P2), auch wenn nur ein positiver Wert für P2 eingegeben werden kann.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Die Signalquelle „9 - Null“ oder der Wert 0 am Eingang I2 oder I3 deaktiviert diese Eingänge. In diesem Fall wird nicht durch die Eingangswerte an I2 und I3 geteilt. Die Eingangswerte werden als I2=1 und I3=1 verarbeitet.

Beispiel:

$$\begin{aligned}
 I1 &= 14000 (= 140,00\%) & O1 &= 140,00\% / 130,00\% / 32,33\% \\
 I2 &= 3000 (= 30,00\%) & &= (1.4000 / 0,3000 / 0,3233) \\
 I3 &= 3233 (= 32,33\%) & &= |14434,47\%| \text{ Grenze} \\
 & & &= 327,67\%
 \end{aligned}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

Hat EI2 oder I3 den Wert 0, hat der Ausgang O1 den Wert I1.

5.3.3.2 [337] Division durch Konstante

	Typ	Funktion
I1	%	Eingang (Zähler)
I2	-	-
I3	-	-
I4	b	Master Reset

	Typ	Funktion
O1	%	$O1 = \frac{I1}{P1}$
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	%	Konstante (Nenner)
P2	%	obere und untere Grenze

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird durch den Parameterwert P1 geteilt.

$$O1 = -O2 = \frac{I1}{P1}$$

Das Ergebnis der Division wird auf $\pm P2$ begrenzt (maximal auf $\pm 327,67\%$).

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Beispiel:

$$\begin{aligned}
 I1 &= 14000 (= 140,00\%) & O1 &= 140,00\% / 40,00\% \\
 P1 &= 4000 (= 40,00\%) & &= (1,4000 / 0,4000) \\
 & & &= |350,00\%| \text{ Grenze} \\
 & & &= 327,67\%
 \end{aligned}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

Wird P1 auf den Wert 0 eingestellt, hat der Ausgang O1 den Wert 327,67%. Das Vorzeichen wird vom Eingangswert übernommen.

5.3.3.3 [338] Division P1 durch I1, Kehrwert

	Typ	Funktion
I1	%	Eingang (Nenner)
I2	-	-
I3	-	-
I4	b	Master Reset

	Typ	Funktion
O1	%	$O1 = \frac{P1}{I1}$
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	%	Konstante (Zähler)
P2	%	obere und untere Grenze

Beschreibung:

Der Parameterwert P1 wird durch den Eingangswert an I1 geteilt (Kehrwert).

$$O1 = -O2 = \frac{P1}{I1}$$

Das Ergebnis der Division wird auf $\pm P2$ begrenzt (maximal auf $\pm 327,67\%$).

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Beispiel:

$$\begin{aligned} I1 &= 14000 (= 140,00\%) & O1 &= 40,00\% / 140,00\% \\ P1 &= 4000 (= 40,00\%) & &= (0,4000 / 1,4000) \\ & & &= 28,57\% \end{aligned}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

Hat I1 den Wert 0, hat der Ausgang O1 den Wert 327,67% oder den Wert von P2.

5.3.4 [339] Multiplikation und Division

Typ	Funktion
I1	% Eingang (Zähler 1)
I2	% Eingang (Zähler 2)
I3	% Eingang (Nenner)
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $O1 = \frac{I1 \times I2}{I3}$
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	% obere Grenze
P2	% untere Grenze

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird mit dem Eingangswert an I2 multipliziert und das Ergebnis durch den Eingangswert an I3 geteilt.

$$O1 = -O2 = \frac{I1 \times I2}{I3}$$

Das Ergebnis der Division wird auf $-P2 \dots +P1$ begrenzt (maximal auf $\pm 327,67\%$).

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Beispiel:

$$\begin{aligned} I1 &= 14000 (= 140,00\%) & O1 &= 140,00\% * 40,00\% / 20,00\% \\ I2 &= 4000 (= 40,00\%) & &= (1,4000 * 0,4000 / 0,2000) \\ I3 &= 2000 (= 20,00\%) & &= 280,00\% \end{aligned}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.5 [340] Mittelwert-Funktion

Typ	Funktion
I1	% Eingang 1
I2	% Eingang 2
I3	% Eingang 3
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $O1 = \frac{I1 + I2 + I3}{3} \times \frac{P1}{P2}$
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	i Faktor Zähler
P2	i Faktor Nenner

Beschreibung:

Aus den Eingangswerten an I1, I2 und I3 wird der Mittelwert berechnet.

Parameter P1 und P2 können als Korrekturfaktoren eingestellt werden.

$$O1 = -O2 = \frac{I1 + I2 + I3}{3} \times \frac{P1}{P2}$$

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Beispiel:

$$I1 = 14000 (= 140,00\%)$$

$$O1 = (140,00\% + 40,00\% + 20,00\%) / 3 * 5/4$$

$$I2 = 4000 (= 40,00\%)$$

$$= 200\% / 3 * 5/4$$

$$I3 = 2000 (= 20,00\%)$$

$$= 83,33\%$$

$$P1 = 5$$

$$P2 = 4$$

Soll nur aus zwei Eingangswerten der Mittelwert berechnet werden, müssen I1 und I2 verwendet und I3 auf FALSE gesetzt werden.

$$O1 = \frac{I1 + I2}{2} \times \frac{P1}{P2}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.6 [341] Betrag zweier orthogonaler Komponenten (2 D Vektor)

	Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1
I2	%	Eingangswert 2
I3	-	-
I4	b	Master Reset

	Typ	Funktion
O1	%	$O1 = \sqrt{I1^2 + I2^2} \times \frac{P1}{P2}$
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	%	Konstante (Zähler)
P2	%	Konstante (Nenner)

Beschreibung:

Aus den orthogonalen (rechtwinkligen) Eingangswerten an I1 und I2 wird der Betrag gebildet.

Der Betrag wird mit der Konstanten $\frac{P1}{P2}$ multipliziert.

$$O1 = -O2 = \sqrt{I1^2 + I2^2} \times \frac{P1}{P2}$$

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Beispiel:

$$I1 = 14000 (= 140,00\%)$$

$$O1 = \sqrt{140,00\%^2 + 40,00\%^2} \times \frac{5,00\%}{100,00\%}$$

$$I2 = 4000 (= 40,00\%)$$

$$= \sqrt{212,00\%} \times \frac{5,00\%}{100,00\%}$$

$$P1 = 500 (= 5,00\%)$$

$$= 7,28\%$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.7 [342] Betrag dreier orthogonaler Komponenten (3 D Vektor)

Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1
I2	% Eingangswert 2
I3	% Eingangswert 3
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $O1 = \sqrt{I1^2 + I2^2 + I3^2} \times \frac{P1}{P2}$
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	% Konstante (Zähler)
P2	% Konstante (Nenner)

Beschreibung:

Aus den orthogonalen (rechtwinkligen) Eingangswerten an I1, I2 und I3 wird der Betrag gebildet.

Der Betrag wird mit den Konstanten $\frac{P1}{P2}$ multipliziert.

$$O1 = -O2 = \sqrt{I1^2 + I2^2 + I3^2} \times \frac{P1}{P2}$$

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Beispiel:

$$I1 = 14000 (= 140,00\%)$$

$$I2 = 4000 (= 40,00\%)$$

$$I3 = 3000 (= 30,00\%)$$

$$P1 = 500 (= 5,00\%)$$

$$P2 = 10000 (= 100,00\%)$$

$$\begin{aligned} O1 &= \sqrt{140,00\%^2 + 40,00\%^2 + 30,00\%^2} \times \frac{5,00\%}{100,00\%} \\ &= \sqrt{221,00\%} \times \frac{5,00\%}{100,00\%} \\ &= 7,43\% \end{aligned}$$

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.8 [350] Integrator

Typ	Funktion
I1	% Integrationsgröße
I2	% Startwert
I3	b Master Set
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $O1 = \frac{1}{P1} \int I1 dt + I2$
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	% Integrationszeit in ms (Nenner)
P2	- -

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird integriert.

Die Integrationszeitkonstante P1 gibt an, wie lange es bei einem konstanten Eingangswert dauert, bis der Ausgangswert den Eingangswert erreicht.

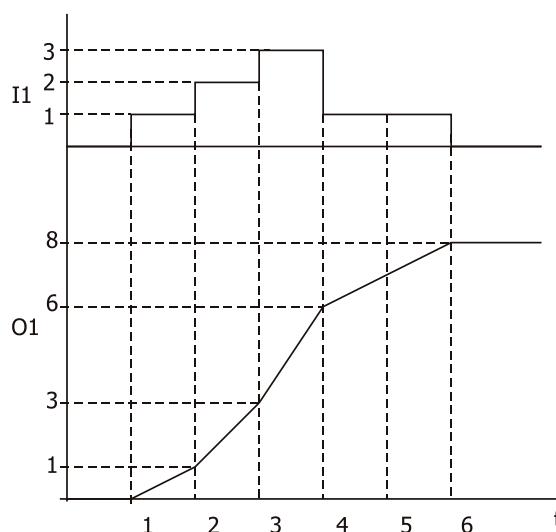
$$O1 = -O2 = \frac{1}{P1} \int I1 dt + I2$$

Soll der Integrator angehalten werden, muss der Eingang 2 mit dem Ausgang verknüpft sein und der Master-Set-Eingang (I3) aktiviert werden.

Master Set: TRUE setzt den Integrator auf den Startwert (I2). Der Startwert kann über den Eingang I2 vorgegeben werden.

Master-Reset: TRUE setzt den Integrator auf 0.

Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



t	I1	i=1	i=2	i=3
1	1	0	0	0
2	2	1	0,5	0,33
3	3	3	3/2	1
4	1	6	3	2
5	1	7	3,5	2,33
6	0	8	4	2,67

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.3.9 [351] Differentiator (D-Glied)

	Typ	Funktion
I1	%	Differentiationsgröße
I2	-	-
I3	-	-
I4	b	Master Reset

	Typ	Funktion
O1	%	$O1 = P1 \times \frac{dI1}{dt}$
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	%	Vorhaltzeit in ms
P2	-	-

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird differenziert.

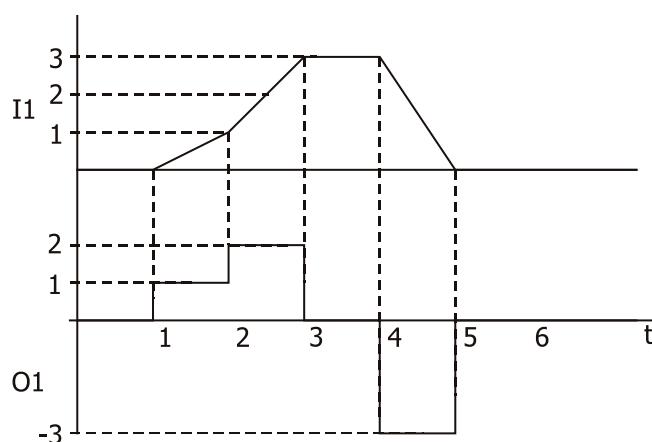
Die Vorhaltzeit gibt an, wie lange eine lineare Rampe ansteigen muss, bis sie den gleichen Wert hat wie der Ausgang des Differentiators.

$$O1 = -O2 = P1 \times \frac{dI1}{dt}$$

Wenn ein Integrator und ein Differentiator in Reihe geschaltet werden, ergibt sich ein P-Glied mit der Verstärkung $V = Td/Ti$.

Wenn, z. B. bei einem Sprung am Eingang, der Ausgangswert begrenzt wird, wird dieser begrenzte Wert entsprechend länger ausgegeben.

Bei einem Sprung am Eingang wird als Rampensteinheit Sprunghöhe/Abtastzeit angenommen.



Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.10 [360] Betragsfunktion

Typ	Funktion	
I1	%	Eingangswert
I2	-	-
I3	-	-
I4	b	Master Reset

Typ	Funktion	
O1	%	$O1 = |I1|$
O2	%	invertierter Ausgang = $-O1$
P1	-	-
P2	-	-

Beschreibung:

Vom Eingangswert an I1 wird der Betrag gebildet. Der Ausgangswert an O1 ist immer positiv.
 $O1 = -O2 = |I1|$

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.11 [361] X², SQR (I1)

Typ	Funktion	
I1	%	Eingangswert
I2	-	-
I3	-	-
I4	b	Master Reset

Typ	Funktion	
O1	%	$O1 = I1^2$
O2	%	invertierter Ausgang = $-O1$
P1	-	-
P2	%	Begrenzung des Ausgangswertes

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird quadriert.

$$O1 = -O2 = I1^2$$

Beispiel: $I1 = 130,00\% ; O1 = I1^2 = 169,00\%$

Der Ausgangswert wird auf den eingestellten Wert von P2 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.12 [362] X³, Cube (I1)

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	%	Eingangswert	O1	%	$O1 = I1^3$
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	-	-	P1	-	-
I4	b	Master Reset	P2	%	Begrenzung des Ausgangswertes

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird mit 3 potenziert.

$$O1 = -O2 = I1^3$$

Beispiel: $I1 = 130,00\%$; $O1 = I1^3 = 219,70\%$

Der Ausgangswert wird auf $\pm P2$ begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.13 [363] Quadratwurzel

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	%	Eingangswert	O1	%	$O1 = \sqrt{I1}$
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	-	-	P1	-	-
I4	b	Master Reset	P2	%	Begrenzung des Ausgangswertes

Beschreibung:

Aus dem Eingangswert an I1 wird die Quadratwurzel gezogen.

$$O1 = -O2 = \sqrt{I1}$$

Hinweis:

Da die Wurzel aus einer negativen Zahl kein reelles Ergebnis hat, wird aus dem Betrag des Eingangswertes die Wurzel gezogen und das Vorzeichen auf den Ausgangswert übertragen.

$$O1 = \sqrt{|I1|}; \quad + I1 \Rightarrow O1 = +\sqrt{|I1|}$$

$$- I1 \Rightarrow O1 = -\sqrt{|I1|}$$

Beispiel: Positiver Eingangswert
Negativer Eingangswert

$$I1 = 130,00\% \\ I1 = -130,00\%$$

$$O1 = 114,02\% \\ O1 = -114,02\%$$

Der Ausgangswert wird auf $\pm P2$ begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.3.14 [364] Modulo

	Typ	Funktion
I1	%	Eingang (Zähler 1)
I2	%	Eingang (Zähler 2)
I3	%	Eingang (Nenner 1)
I4	b	Master Reset

	Typ	Funktion
O1	%	$O1, O2 = \frac{I1 \times I2 \times P1}{I3 \times P2}$
O2	%	
P1	%	Zähler 3
P2	%	Nenner 2

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird mit dem Eingangswert an I2 und dem Parameterwert P1 multipliziert und das Ergebnis durch den Eingangswert I3 und den Parameterwert P2 geteilt.

$$O1, O2 = \frac{I1 \times I2 \times P1}{I3 \times P2} \quad O1 = \text{Ergebnis vor dem Komma}, \\ O2 = \text{Ergebnis nach dem Komma}$$

Beispiel 1:

$$\begin{aligned} I1 &= 110\% & P1 &= 100,00\% \\ I2 &= 100\% & P2 &= 100,00\% \\ I3 &= 32\% & & \end{aligned}$$

$$\frac{110,00\% \times 100,00\% \times 100,00\%}{32,00\% \times 100,00\%} = \frac{1,1}{0,32} = 3,4375 = 343,75\% \\ \Rightarrow O1 = 343,00\%, O2 = 0,75\%$$

Beispiel 2:

$$\begin{aligned} I1 &= 110\% & P1 &= 1,00\% \\ I2 &= 100\% & P2 &= 100,00\% \\ I3 &= 32\% & & \end{aligned}$$

$$\frac{110,00\% \times 100,00\% \times 1,00\%}{32,00\% \times 100,00\%} = \frac{0,011}{0,32} = 0,034375 = 3,43\% \\ \Rightarrow O1 = 3,00\%, O2 = 0,43\%$$

Beispiel 3:

$$\begin{aligned} I1 &= 220\% & P1 &= 100,00\% \\ I2 &= 100\% & P2 &= 10,00\% \\ I3 &= 12\% & & \end{aligned}$$

$$\frac{220,00\% \times 100,00\% \times 100,00\%}{12,00\% \times 10,00\%} = \frac{2,2}{1,2} = 1,8333 = 183,33\% \\ \Rightarrow O1 = 183\%, O2 = 0,33\%$$

Beispiel 4:

$$\begin{aligned} I1 &= 22000 & P1 &= 10 \text{ (Werkseinstellung)} \\ I2 &= \text{FALSE} & P2 &= 10 \text{ (Werkseinstellung)} \\ I3 &= 1200 & & \end{aligned}$$

$$\frac{220,00\% \times 100,00\% \times 100,00\%}{12,00\% \times 10,00\%} = \frac{2,2}{1,2} = 1,8333 = 183,33\% \\ \Rightarrow O1 = 183\%, O2 = 0,33\%$$

Werden Positionsgrade statt Prozentwerte als Eingangsgrößen verwendet, wird dies folgendermaßen interpretiert:

$$\frac{22000 \text{ u} \times [\text{FALSE}] \times 10}{1200 \text{ u} \times 10} = \frac{22}{1,2} = 18,3333 = 1833,33\% \\ \Rightarrow O1 = 367,67\% \text{ (Begrenzung)}, O2 = 0,33\%$$

Die Parameter P1 und P2 können auch genutzt werden, um das Ergebnis zu skalieren:

O1 = Ergebnis „vor Komma“/Skalierung P1 (Division)

O2 = Ergebnis „nach Komma“ x Skalierung P2 (Multiplikation)

5.4 Regler

Regler können aus einzelnen Elementen zusammengebaut werden. Dies kann genutzt werden, um die Ausgangswerte der einzelnen Elemente zu begrenzen.

5.4.1 [370] P-Regler

Typ	Funktion	Typ	Funktion		
I1	%	Eingang (Sollwert)	O1	%	$O1 = P1 \times (I1 - I2)$
I2	%	Eingang (Istwert)	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	-	-	P1	i	P-Verstärkung (x.xx)
I4	b	Master Reset	P2	%	Begrenzung des Ausgangswertes

Beschreibung:

Die Regelabweichung ($I1 - I2$) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert.

$$O1 = -O2 = P1 \times (I1 - I2)$$

Der Ausgangswert wird auf $\pm P2$ begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert I1 gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

Die Verstärkung wird mit zwei Dezimalstellen eingegeben:

angezeigter Wert 123 = Funktionswert 1,23

5.4.2 [371] PI-Regler (Tn in Millisekunden)

Typ	Funktion	Typ	Funktion		
I1	%	Eingang (Sollwert)	O1	%	$O1 = P1 \times (I1 - I2) + \frac{P1}{P2} \int (I1 - I2) dt$
I2	%	Eingang (Istwert)	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	%	Begrenzung der Ausgangswerte	P1	i	P-Verstärkung
I4	b	Master Reset	P2	i	Nachstellzeit in ms

Beschreibung:

Die Regelabweichung ($I1 - I2$) wird mit der Verstärkung P1 multipliziert. Der I-Regler summiert die Regelabweichung über die Zeit auf. Der I-Anteil wird addiert. Nach Ablauf der Nachstellzeit erreicht der I-Anteil noch einmal den gleichen Wert, so dass sich der Ausgangswert verdoppelt.

$$O1 = -O2 = P1 \times (I1 - I2) + \frac{P1}{P2} \int (I1 - I2) dt$$

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang I3 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, sind der Ausgangswert I1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.4.3 [372] PI-Regler (Tn in Sekunden)

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	%	O1	$O1 = P1 \times (I1 - I2) + \frac{P1}{P2} \int (I1 - I2) dt$
I2	%	O2	invertierter Ausgang = -O1
I3	%	P1	i
I4	b	P2	P-Verstärkung
			Nachstellzeit in s

Beschreibung:

Die Regelabweichung ($I1 - I2$) wird mit der Verstärkung $P1$ multipliziert. Der I-Regler summiert die Regelabweichung über die Zeit auf. Der I-Anteil wird addiert. Nach Ablauf der Nachstellzeit erreicht der I-Anteil noch einmal den gleichen Wert, so dass sich der Ausgangswert verdoppelt.

$$O1 = -O2 = P1 \times (I1 - I2) + \frac{P1}{P2} \int (I1 - I2) dt$$

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang I3 begrenzt.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.4.4 [373] PD(T1)-Regler

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	%	O1	$O1 = P1 \times (I1 - I2) + P1 \times P2 \times \frac{d(I1 - I2)}{dt}$
I2	%	O2	invertierter Ausgang = -O1
I3	%	P1	i
I4	b	P2	P-Verstärkung
			Vorhaltzeit in ms

Beschreibung:

Die Regelabweichung ($I1 - I2$) wird mit der Verstärkung $P1$ multipliziert. Der D-Anteil wird addiert.

$$O1 = -O2 = P1 \times (I1 - I2) + P1 \times P2 \times \frac{d(I1 - I2)}{dt}$$

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang I3 begrenzt.

Der Eingang kann z. B. mit einem Festwert verknüpft werden.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Die Zeitkonstante T1 des PD(T1)-Reglers entspricht der Abtastzeit.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.4.5 [374] PID(T1)-Regler (Tn in Millisekunden)

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingang (Sollwert)	O1	$O1 = (I1 - I2) + \frac{1}{P1} \int (I1 - I2) dt + P2 \times \frac{d(I1 - I2)}{dt}$
I2	% Eingang (Istwert)	O2	invertierter Ausgang = -O1
I3	% Begrenzung der Ausgangswerte	P1	i Nachstellzeit in ms
I4	b Master Reset	P2	i Vorhaltzeit in ms

Beschreibung:

Die Regelabweichung ($I1 - I2$) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert.

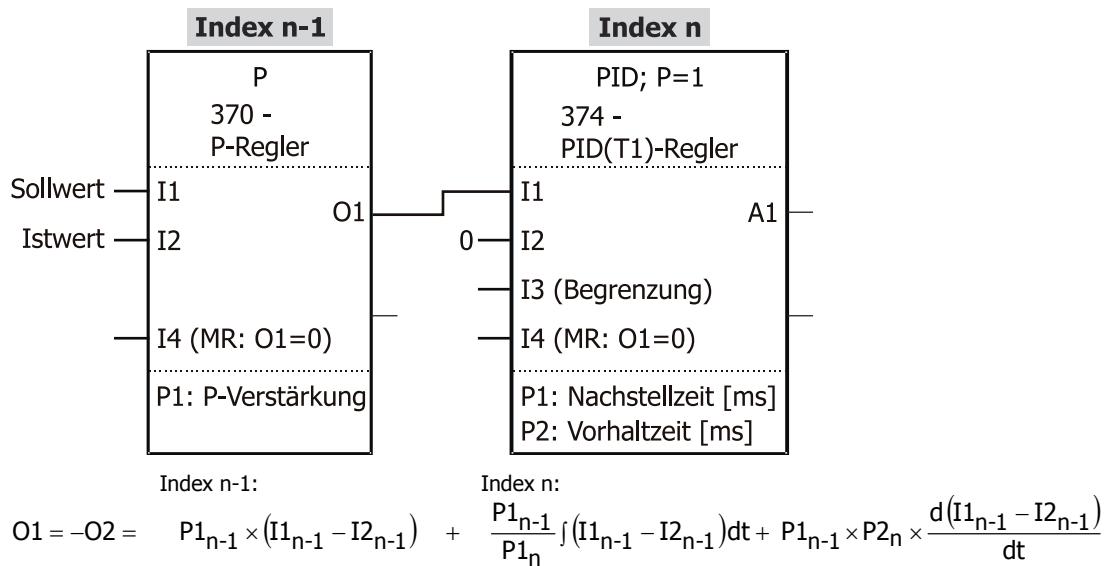
$$O1 = -O2 = (I1 - I2) + \frac{1}{P1} \int (I1 - I2) dt + P2 \times \frac{d(I1 - I2)}{dt}$$

In der Anweisung „374 PID(T1)-Regler“ sind die Nachstellzeit P1 (I-Anteil) und die Vorhaltzeit P2 (D-Anteil) einstellbar. Die Verstärkung P1 ist fest auf den Wert 1 eingestellt. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler (Anweisung „370 - P-Regler“) mit dem Eingang des PID(T1)-Reglers verbunden werden.

Hinweis:

Im P-Regler (Anweisung 370) ist P1 die Verstärkung. Im PID(T1)-Regler ist P1 die Nachstellzeit.

PID-Regler und vorgeschalteter P-Regler zur Einstellung einer Verstärkung:



- Im P-Regler die Verstärkung einstellen.
- Im PID-Regler die Nachstellzeit und die Vorhaltzeit einstellen.

Hinweis:

Soll die Verstärkung des PID-Reglers = 1 sein, muss kein P-Regler vorgeschaltet werden.

Wenn am Eingang sprungförmig ein Wert von 100,00% angelegt wird, ergibt sich der Ausgangswert als Summe der drei Anteile:

- P-Anteil: 100,00% konstant
- I-Anteil: Rampe, die nach der Nachstellzeit P1 den Wert von 100,00% erreicht.
- D-Anteil: Impuls von der Länge eines Abtastschritts und der Höhe

$$\frac{P2}{T1} \times 100\%; \quad T1 = \text{Abtastzeit}$$

Wenn die Höhe des Impulses die Begrenzung des Ausgangswerts überschreitet, wird der Impuls entsprechend länger ausgegeben.

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang I3 begrenzt.

Der Eingang I3 kann z. B. mit einem Festwert verknüpft werden.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, sind der Ausgangswert O1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.4.6 [375] PID(T1)-Regler (Tn in Sekunden)

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingang (Sollwert)	O1	$O1 = (I1 - I2) + \frac{1}{P1} \int (I1 - I2) dt + P2 \times \frac{d(I1 - I2)}{dt}$
I2	% Eingang (Istwert)	O2	invertierter Ausgang = -O1
I3	% Begrenzung der Ausgangswerte	P1	i Nachstellzeit in s
I4	b Master Reset	P2	i Vorhaltzeit in ms

Beschreibung:

Die Regelabweichung ($I1 - I2$) wird mit der Verstärkung (=1) multipliziert. Der I-Anteil und der D-Anteil werden addiert.

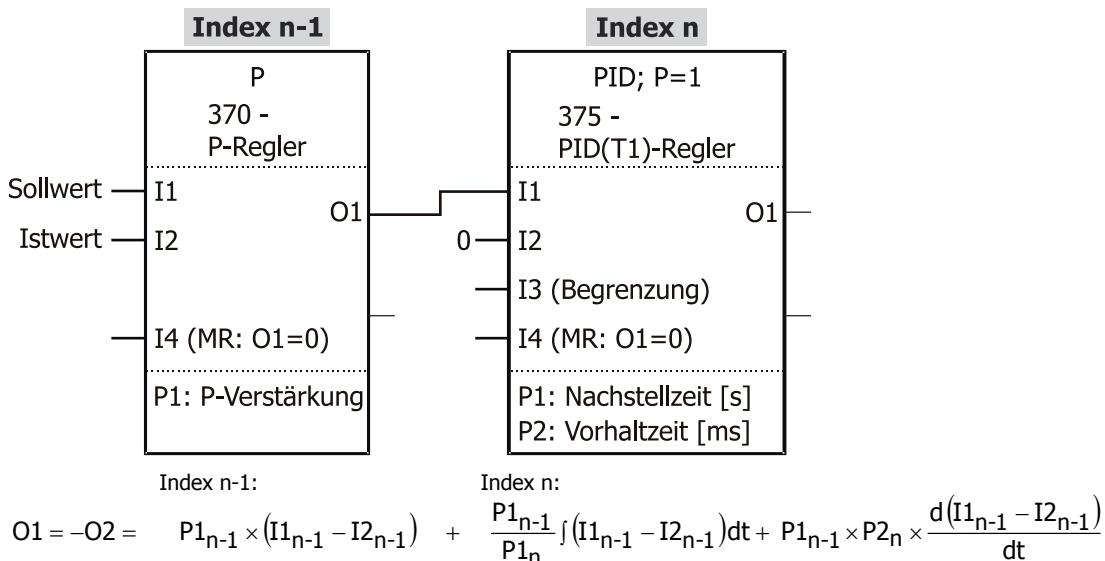
$$O1 = -O2 = (I1 - I2) + \frac{1}{P1} \int (I1 - I2) dt + P2 \times \frac{d(I1 - I2)}{dt}$$

In der Anweisung „375 PID(T1)-Regler“ sind die Nachstellzeit P1 (I-Anteil) und die Vorhaltzeit P2 (D-Anteil) einstellbar. Die Verstärkung P1 ist fest auf den Wert 1 eingestellt. Zur Einstellung einer anderen Verstärkung muss ein P-Regler (Anweisung „370 - P-Regler“) mit dem Eingang des PID(T1)-Reglers verbunden werden.

Hinweis:

Im P-Regler (Anweisung 370) ist P1 die Verstärkung. Im PID(T1)-Regler ist P1 die Nachstellzeit.

PID-Regler und vorgeschalteter P-Regler zur Einstellung einer Verstärkung:



- Im P-Regler die Verstärkung einstellen.
- Im PID-Regler die Nachstellzeit und die Vorhaltzeit einstellen.

Hinweis:

Soll die Verstärkung des PID-Reglers = 1 sein, muss kein P-Regler vorgeschaltet werden.

Wenn am Eingang sprungförmig ein Wert von 100,00% angelegt wird, ergibt sich der Ausgangswert als Summe der drei Anteile:

- P-Anteil: 100,00% konstant
- I-Anteil: Rampe, die nach der Nachstellzeit P1 den Wert von 100,00% erreicht.
- D-Anteil: Impuls von der Länge eines Abtastschritts und der Höhe $\frac{P2}{T1} \times 100\%$; $T1$ = Abtastzeit

Wenn die Höhe des Impulses die Begrenzung des Ausgangswerts überschreitet, wird der Impuls entsprechend länger ausgegeben.

Der Ausgangswert wird auf den Wert am Eingang I3 begrenzt.
Der Eingang kann z. B. mit einem Festwert verknüpft werden.

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, sind der Ausgangswert O1 und der I-Anteil gleich 0.

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.5 Filter

5.5.1 [380] PT1-Glied

Typ	Funktion
I1	% Eingangswert
I2	% Startwert
I3	b Master Set
I4	b Master Reset

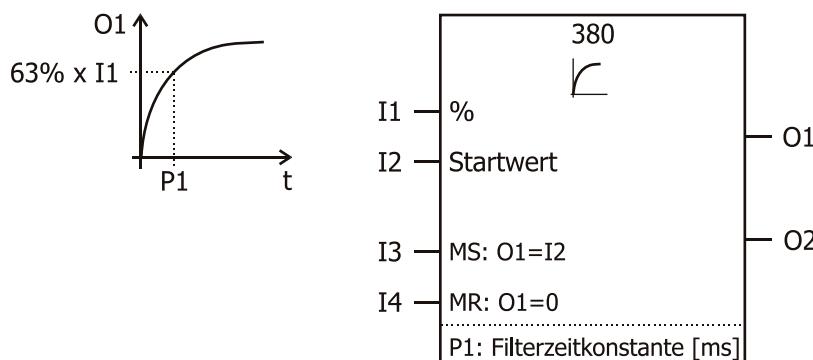
Typ	Funktion
O1	% $O1 = I1 \times (1 - e^{-\frac{t}{P1}})$
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	i Filterzeitkonstante in ms
P2	- -

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird gefiltert.

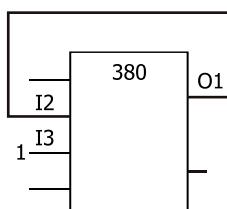
$$O1 = -O2 = I1 \times (1 - e^{-\frac{t}{P1}})$$

- Die Filterzeitkonstante P1 gibt an, wie lange es bei einem konstanten Eingangswert dauert, bis der Ausgangswert (von Null aus) 63% des Eingangswerts erreicht.
- Master Set: TRUE setzt den Ausgang auf den Startwert. Der Startwert kann über den Eingang I2 vorgegeben werden.
- Master-Reset: TRUE setzt den Ausgang auf 0.
- Master Reset hat Vorrang vor Master Set.



Soll das Filter angehalten werden, muss der Eingang 2 mit dem Ausgang verknüpft sein und der Master-Set-Eingang (I3) gesetzt werden.

$I2=O1$, $I3=\text{TRUE}$



Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{\text{IN}} = 123,45\% = 1,2345$

5.5.2 [381] Zeit-Mittelwert

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert	O1	% $O1 = \frac{\sum_{i=1}^n I1_i}{n} = \frac{I1_1 + I1_2 + I1_3 + \dots + I1_n}{n}$
I2	-	O2	% invertierter Ausgang = -O1
I3	-	P1	-
I4	b Master Reset	P2	-

Beschreibung:

- Die Funktion bestimmt den Mittelwert über einen Zeitraum. Der Ausgangswert wird mit jedem Zyklus aktualisiert.
- Master Reset ist FALSE: Der Ausgangswert ist der Mittelwert aller Eingangswerte seit der letzten negativen Flanke von Master Reset.
- Master Reset ist TRUE: Der Ausgangswert ist gleich dem Eingangswert.

$$O1 = -O2 = \frac{\sum_{i=1}^n I1_i}{n} = \frac{I1_1 + I1_2 + I1_3 + \dots + I1_n}{n}$$

I4	O1 =
0	Mittelwert von I4
1	I4

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

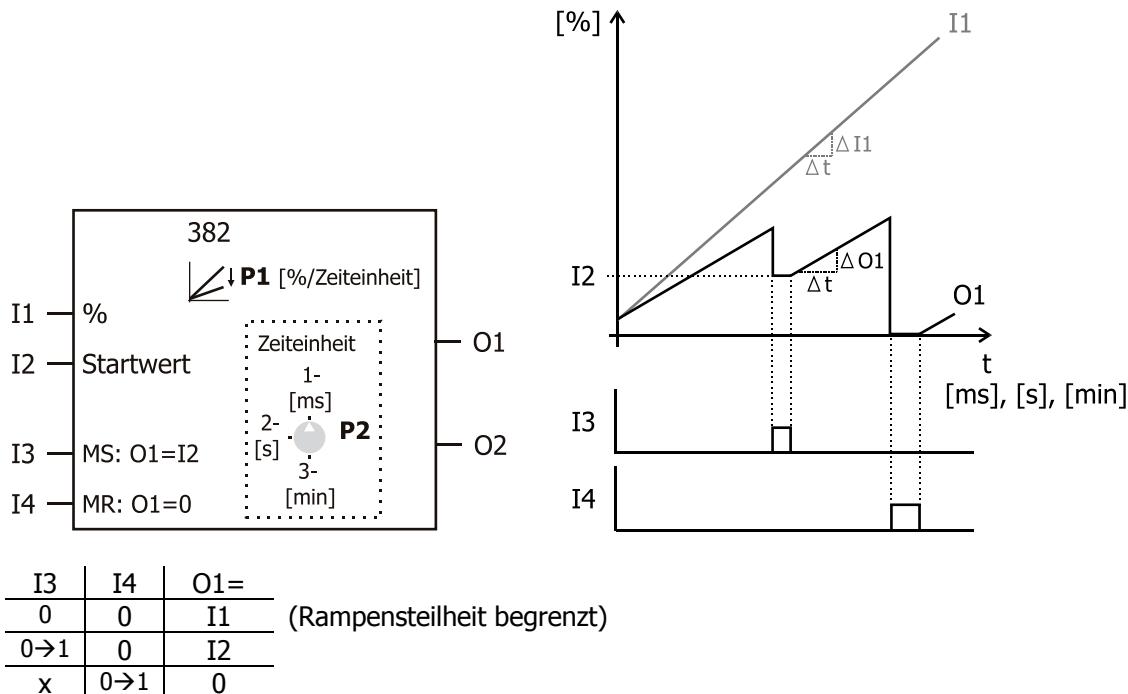
5.5.3 [382] Rampenbegrenzung

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert	O1	% I1 mit begrenzter Rampensteinheit
I2	% Startwert	O2	% invertierter Ausgang = -O1
I3	b Master Set	P1	% Rampensteinheit [% pro Zeiteinheit]
I4	b Master Reset	P2	i Zeiteinheit: 1: [ms], 2: [s], 3: [min]

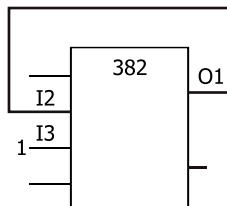
Beschreibung:

Der Ausgangswert folgt dem Eingangswert mit begrenzter Rampensteinheit.

- P1 gibt an, um wie viel Prozent sich der Ausgangswert je Zeiteinheit verändern darf.
- P2 gibt an, in welcher Einheit P1 angegeben ist:
 - 1: in Prozent pro Millisekunde [%/ms],
 - 2: in Prozent pro Sekunde [%/s],
 - 3: in Prozent pro Minute [%/min].
- Master Set: TRUE setzt den Ausgang auf den Startwert. Der Startwert kann über den Eingang I2 vorgegeben werden.
- Master-Reset: TRUE setzt den Ausgang O1 auf 0.
- Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.



Soll die Rampe angehalten werden, muss der Eingang 2 mit dem Ausgang verknüpft sein und der Master-Set-Eingang (I3) gesetzt werden.
 $I2=O1$, $I3=TRUE$



Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.5.4 [383] Spike-Filter (Mittlerer aus drei)

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert	O1	% Ausgabe mittlerer Wert aus $I1_{(t_n-2)}, I1_{(t_n-1)}, I1_{(t_n)}$
I2	% Startwert	O2	% invertierter Ausgang = $-O1$
I3	b Master Set	P1	-
I4	b Master Reset	P2	-

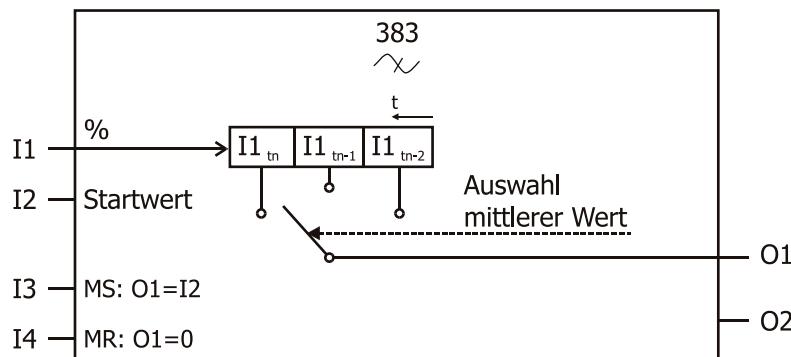
Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird gefiltert.

Der mittlere Wert aus dem aktuellen Eingangswert und den beiden vorherigen Eingangswerten wird ausgegeben. Damit werden einzelne Eingangsspitzen (Spikes) unterdrückt.

- Master Set: TRUE setzt den Ausgang auf den Startwert. Der Startwert kann über den Eingang I2 vorgegeben werden.
- Master-Reset: TRUE setzt den Ausgang auf 0.
- Master-Reset hat Vorrang vor Master-Set.

I3	I4	O1=
0	0	I1
0→1	0	I2
x	0→1	0



Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.6 Analogschalter

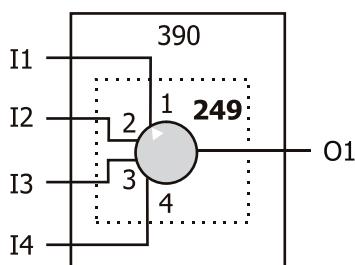
5.6.1 [390] Analog-Multiplexer (Datensatznummer)

Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1
I2	% Eingangswert 2
I3	% Eingangswert 3
I4	% Eingangswert 4

Typ	Funktion
O1	% I1, I2, I3 oder I4
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	-
P2	-

Beschreibung:

Abhängig vom aktiven Datensatz (Parameter *aktiver Datensatz 249*) wird einer der Eingangs-werte ausgegeben.



Aktiver Datensatz 249	O1=
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

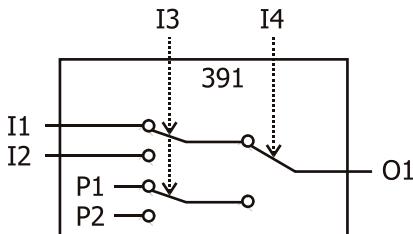
Zum Beispiel: Wert $12345_{IN} = 123,45\% = 1,2345$

5.6.2 [391] Analog-Umschalter

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	%	O1	I1, I2, P1 oder P2
I2	%	O2	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	P1	% Festwert 1
I4	b	P2	% Festwert 2

Beschreibung:

Einer der Werte I1, I2, P1 oder P2 wird am Ausgang ausgegeben. Über I4 wird gewählt, ob ein Eingangswert (I1, I2) oder ein Festwert (P1, P2) ausgegeben wird. Über I3 wird gewählt, ob Wert 1 oder 2 ausgegeben wird.



Die Eingangswerte und Festwerte werden nach folgender Tabelle ausgewählt:

I3	I4	O1 =
0	0	I1
1	0	I2
0	1	P1
1	1	P2

Hinweis:

Prozentwerte [%] haben zwei Dezimalstellen.

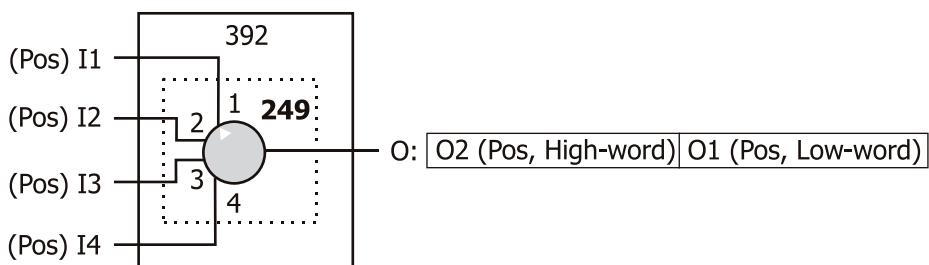
Zum Beispiel: Wert 12345_{IN} = 123,45% = 1,2345

5.6.3 [392] MUX für Positions-werte (Datensatznummer), Multiplexer

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	Pos.	O1	Eingangswert 1
I2	Pos.	O2	Eingangswert 2
I3	Pos.	P1	Eingangswert 3
I4	Pos.	P2	Eingangswert 4
			I1, I2, I3 oder I4 Low-word
			I1, I2, I3 oder I4 High-word
			-
			-

Beschreibung:

Abhängig vom aktiven Datensatz (Parameter *aktiver Datensatz 249*) wird einer der Eingangswerte am Ausgang ausgegeben.



Aktiver Datensatz 249		O=
1		I1
2		I2
3		I3
4		I4

O = O2 | O1 = High – word | Low – word

Hinweis:

Der Ausgangswert O2 ist **nicht** der invertierte Wert von O1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.

Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

Der Ausgang hat den Wert 0, wenn ein mit FALSE verknüpfter Eingang durch den aktiven Datensatz gewählt ist.

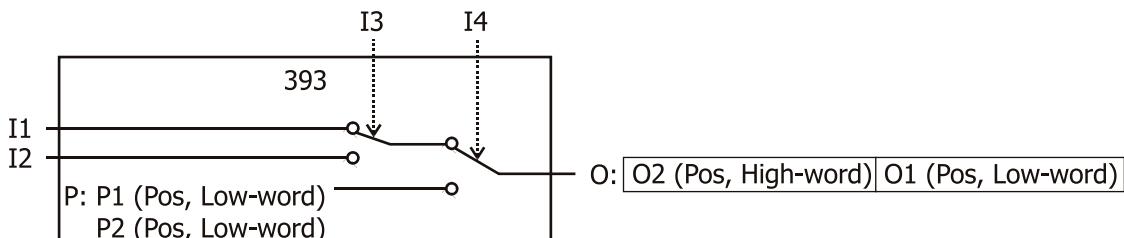
5.6.4 [393] Umschalter für Positionswerte (Long)

Typ	Funktion	
I1	Pos	Eingangswert 1
I2	Pos	Eingangswert 2
I3	b	Auswahl Wert 1 oder 2
I4	b	Auswahl von I oder P

Typ	Funktion	
O1	Pos	I1, I2 oder (P2|P1)
O2	Pos	
P1	Pos	Low-word
P2	Pos	Festwert P High-word

Beschreibung:

Einer der Werte I1, I2 oder P wird am Ausgang ausgegeben. Über I4 wird gewählt, ob ein Eingangswert oder der Festwert ausgegeben wird. Über I3 wird gewählt, ob Wert 1 oder 2 ausgegeben wird.



Der Ausgangswert ergibt sich nach folgender Tabelle:

I3	I4	O=
0	0	I1
1	0	I2
x	1	P2|P1

P2 | P1 = High – word | Low – word

Hinweis:

Der Ausgangswert O2 ist **nicht** der invertierte Wert von O1.

Der Ausgang kann mit Eingängen für Positionswerte (Long) verknüpft werden.

Die Funktion kann auch für Rampeneinstellungen in den Konfigurationen x40 verwendet werden.

Die Verfügbarkeit der Konfiguration x40 ist abhängig von der Gerätreihe.

5.7 Parameterzugriff

5.7.1 Parameter schreiben

Aus den SPS-Funktionen heraus können Parameter beschrieben werden. Dies geschieht in zwei Stufen.

- Die SPS-Funktion setzt den Schreibwunsch mit allen Daten auf eine Liste.
- Im Nicht-Echtzeitsystem wird diese Liste bearbeitet. Dabei werden mehrfache Schreibbefehle auf den gleichen Parameter gelöscht. Die Liste kann maximal 8 Schreibbefehle enthalten.

Der Ausgang wird TRUE, wenn die Liste voll ist und keine weiteren Schreibbefehle mehr aufnehmen kann.

Wenn die Parameternummer außerhalb des Bereichs 0 ... 1599 liegt, wird nur der Zustand des Puffers geprüft und ggf. der Ausgang gesetzt.

Eventuelle Fehler beim Schreibvorgang werden ignoriert.

Wenn der Eingang I4 „Warte“ gleich TRUE ist, werden bei vollem Schreibpuffer solange Nulloperationen (NOP) eingefügt, bis der Schreibbefehl in den Puffer eingetragen werden kann. Wenn der Eingang I4 „Warte“ gleich FALSE ist, können bei einem Pufferüberlauf Schreibbefehle verloren gehen.

Ist der Eingang I2 „Puffer löschen“ gleich TRUE, wird zunächst der Schreibpuffer gelöscht, bevor der neue Schreibbefehl eingetragen wird.

Der Zielparameter des Schreibbefehls wird durch P1 festgelegt. Der Zieldatensatz wird durch P2 festgelegt.

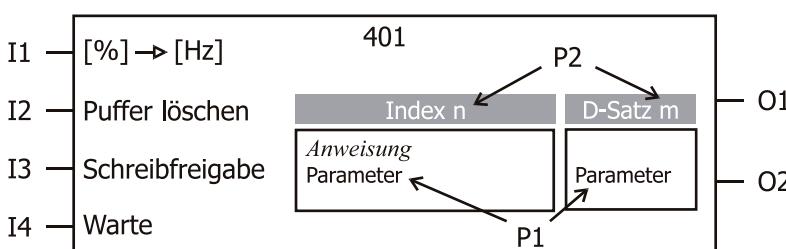
5.7.1.1 [401] Frequenz-Parameter schreiben

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1		O1	b I1[Hz]
I2	b	Puffer löschen		O2	b invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Schreibfreigabe		P1	i Parameternummer
I4	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen		P2	i Datensatz (0 ... 9) oder Index

Beschreibung:

Der Eingangswert wird von Prozent in Hz umgerechnet und als long-Parameter geschrieben.
I1[%] → I1[Hz]

123,45% = 123,45 Hz



5.7.1.2 [402] Strom-Parameter schreiben

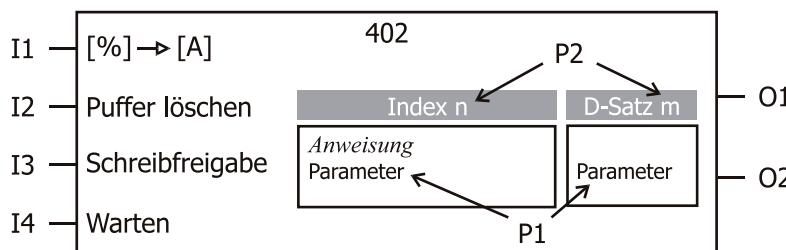
	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1		O1	b I1[A]
I2	b	Puffer löschen		O2	b invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Schreibfreigabe		P1	i Parameternummer
I4	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen		P2	i Datensatz (0 ... 9) oder Index

Beschreibung:

Der Eingangswert wird von Prozent in Ampere umgerechnet und als int-Parameter geschrieben.

$$I1[\%] \rightarrow I1[A]$$

$$123,45\% = 123,45 \text{ A}$$


5.7.1.3 [403] Spannungs-Parameter schreiben (eff.)

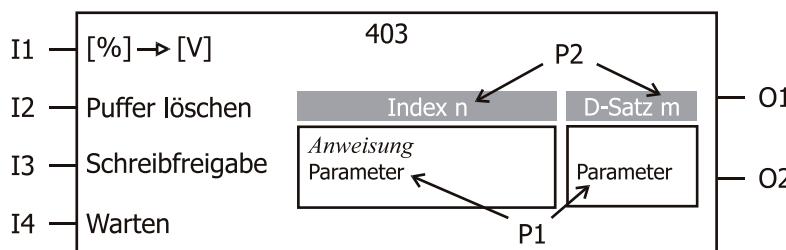
Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	b $I1[\%] \rightarrow I1[V]$
I2	b Puffer löschen	O2	b invertierter Ausgang = -O1
I3	b Schreibfreigabe	P1	i Parameternummer
I4	b Warte bis Schreiben abgeschlossen	P2	i Datensatz (0 ... 9) oder Index

Beschreibung:

Der Effektivwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben.

$$I1[\%] \rightarrow I1[V]$$

$$123,45\% = 123,45 \text{ V}$$


5.7.1.4 [404] Spannungs-Parameter schreiben (Spitze)

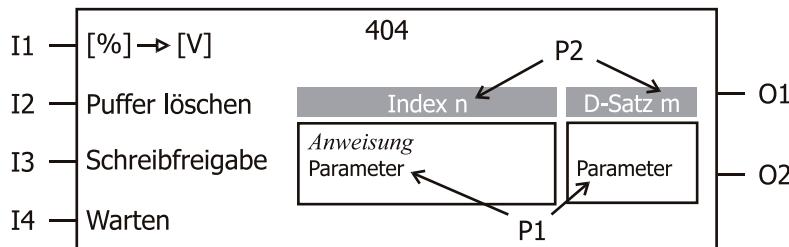
Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	b $O1[\%] \rightarrow O1[V]$
I2	b Puffer löschen	O2	b invertierter Ausgang = -O1
I3	b Schreibfreigabe	P1	i Parameternummer
I4	b Warte bis Schreiben abgeschlossen	P2	i Datensatz (0 ... 9) oder Index

Beschreibung:

Der Spitzenwert am Eingang wird von Prozent in Volt umgerechnet und als int-Parameter geschrieben.

$$I1[\%] \rightarrow I1[V]$$

$$123,45\% = 123,45 \text{ V}$$

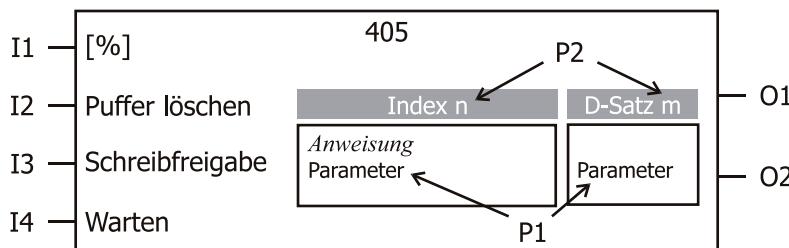


5.7.1.5 [405] Prozent-Parameter schreiben

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1	O1	b	I1 [int]
I2	b	Puffer löschen	O2	b	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Schreibfreigabe	P1	i	Parameternummer
I4	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen	P2	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

Beschreibung:

Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Dadurch kann diese Funktion auch für beliebige andere (int) Parametertypen verwendet werden.



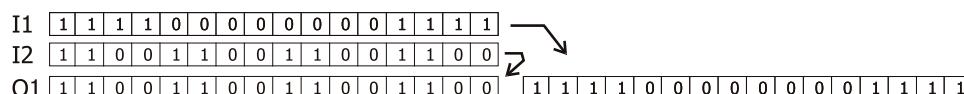
5.7.1.6 [406] Positions-Parameter schreiben

	Typ	Funktion		Typ	Funktion	
I1	Pos	Eingangs- wert	Low-word	O1	b	O1 = I2|I1
I2	Pos		High-word	O2	b	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Schreibfreigabe		P1	i	Parameternummer
I4	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen		P2	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

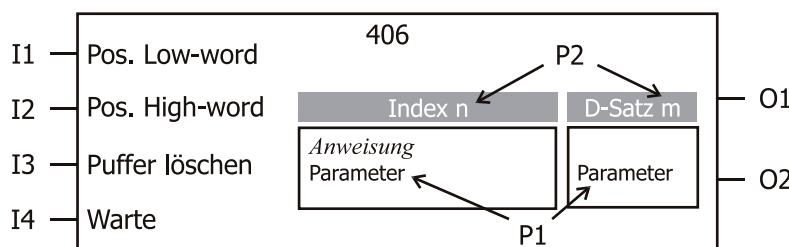
Beschreibung:

Der Eingangswert wird unverändert als long-Parameter geschrieben. Dadurch kann diese Funktion für beliebige long-Parametertypen verwendet werden.

O1 = I2|I1 (High-word|Low-word)



(Für die Bits sind hier beispielhafte beliebige Werte eingetragen.)



5.7.1.7 [407] Long-Parameter schreiben

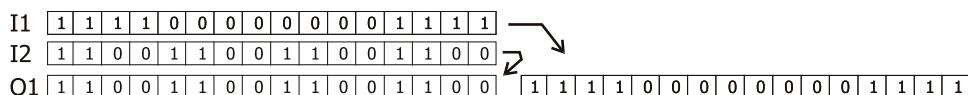
Funktion		
Typ		
I1	%	Eingangswert Low-word
I2	%	Eingangswert High-word
I3	b	Schreibfreigabe
I4	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

Funktion		
Typ		
O1	b	O1 = I2|I1
O2	b	invertierter Ausgang = -O1
P1	i	Parameternummer
P2	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

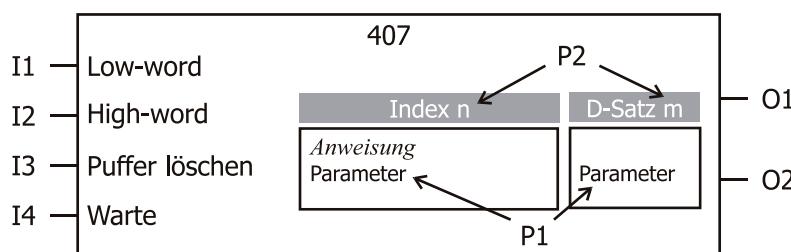
Beschreibung:

Der Eingangswert wird aus Low-word und High-word zusammengesetzt und unverändert als long-Parametertypen ausgegeben. Dadurch kann diese Funktion für beliebige long-Parametertypen verwendet werden.

$$O1 = I2|I1 \text{ (High-word|Low-word)}$$



(Für die Bits sind hier beispielhafte beliebige Werte eingetragen.)



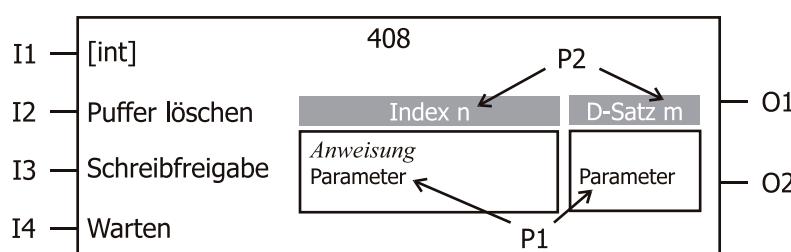
5.7.1.8 [408] Wort-Parameter schreiben

Funktion		
Typ		
I1	int	Eingangswert 1
I2	b	Puffer löschen
I3	b	Schreibfreigabe
I4	b	Warte bis Schreiben abgeschlossen

Funktion		
Typ		
O1	b	I1[int]
O2	b	invertierter Ausgang = -O1
P1	i	Parameternummer
P2	i	Datensatz (0 ... 9) oder Index

Beschreibung:

Der Eingangswert wird unverändert als int-Parameter geschrieben. Dadurch kann diese Funktion auch für beliebige andere (int) Parametertypen verwendet werden.



5.7.2 Parameter lesen

Der Lesezugriff ermöglicht das direkte Lesen sämtlicher Parameter des Frequenzumrichters. Dies ist nützlich, wenn der Parameter nicht mit einer Quelle verbunden ist. Da der Lesezugriff auf das Nicht-Echtzeitsystem des Frequenzumrichters erfolgt, kann eine Anweisung länger als 1 ms dauern. Die Anweisung wird für die Dauer des Parameterzugriffs abgearbeitet, auch wenn dies länger als 1 ms dauert.

Wird ein unzulässiger Datensatz oder Index gewählt, wird dieser durch einen der folgenden Datensätze oder Indizes ersetzt.

Datensatz/ Index	Datensatzumschaltbare Parameter	Nicht datensatzumschalt- bare Parameter
0	Stattdessen wird Datensatz 1 verwendet. Stattdessen wird Index 1 verwendet.	Datensatz 0
1...4/ 1...max. Index	Wert von Datensatz 1...4 Wert von Index 1...max. Index	Datensatz 0
Ungültiger Wert	Stattdessen wird Datensatz 1 (oder In- dex 1) verwendet.	Datensatz 0

Auf alle Datensätze wird vom RAM zugegriffen. Der Zugriff auf das EEPROM und RAM erfolgt intern identisch.

5.7.2.1 [421] Frequenz-Parameter lesen

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	-	-	O1	%	Parameterwert [Hz]
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Lesezugriff freigeben	P1	i	Parameternummer
I4	-	-	P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Frequenzwert umgerechnet. Über den Eingang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.2 [422] Strom-Parameter lesen

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	-	-	O1	%	Parameterwert [A]
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Lesezugriff freigeben	P1	i	Parameternummer
I4	-	-	P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Stromwert umgerechnet. Über den Eingang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.3 [423] Spannungs-Parameter lesen (eff.)

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	-	-	O1	%	Parameterwert [V]
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Lesezugriff freigeben	P1	i	Parameternummer
I4	-	-	P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Daten-
satz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet. Über den Ein-
gang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert
gelesen ist.

5.7.2.4 [424] Spannungs-Parameter lesen (Spitze)

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	-	-	O1	%	Parameterwert [V]
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Lesezugriff freigeben	P1	i	Parameternummer
I4	-	-	P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Spannungswert umgerechnet. Über den Eingang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.5 [425] Prozent-Parameter lesen

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	-	-	O1	%	Parameterwert [%]
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang = -O1
I3	b	Lesezugriff freigeben	P1	i	Parameternummer
I4	-	-	P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Über den Eingang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.6 [426] Positions-Parameter lesen

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	-	-	O1	%	Positionswert
I2	-	-	O2	%	High-word
I3	b	Lesezugriff freigeben	P1	i	Parameternummer
I4	-	-	P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Positionswert umgerechnet. Über den Eingang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.7 [427] Long-Parameter lesen

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	-	-	O1	%	Long-Wert
I2	-	-	O2	%	High-word
I3	b	Lesezugriff freigeben	P1	i	Parameternummer
I4	-	-	P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Long-Wert umgerechnet. Über den Eingang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.7.2.8 [428] Wort-Parameter lesen

	Typ	Funktion
I1	-	-
I2	-	-
I3	b	Lesezugriff freigeben
I4	-	-

	Typ	Funktion
O1	%	Parameterwert [%]
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	i	Parameternummer
P2	i	Datensatz (0 ... 4)/Index

Beschreibung:

Die Funktion liest den Wert des Parameters der in P1 „Parameternummer“ und P2 „Datensatz/Index“ eingestellt ist. Der Wert wird in einen Prozentwert umgerechnet. Über den Eingang I3 wird der Lesezugriff freigegeben.

I3 = 0: Kein Lesezugriff.

I3 = 1: Parameterwert wird gelesen. Die Anweisung wird so lange ausgeführt bis der Wert gelesen ist.

5.8 Begrenzer

5.8.1 [440] Begrenzer (Const.)

	Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1
I2	-	-
I3	-	-
I4	b	Master Reset

	Typ	Funktion
O1	%	$O1 = I1^{P1}_{P2}$
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	%	obere Grenze
P2	%	untere Grenze

Beschreibung:

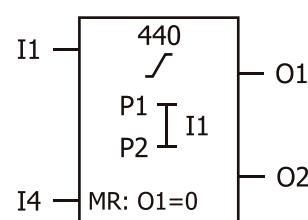
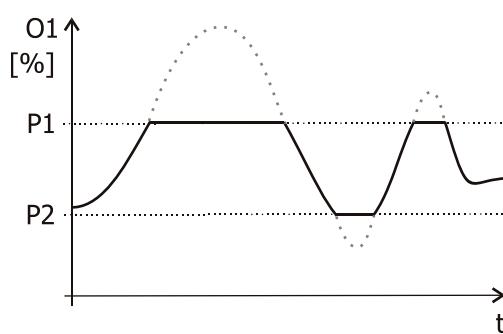
Der Eingangswert an I1 wird nach oben auf P1 und nach unten auf P2 begrenzt und ausgegeben.

$$O1 = I1^{P1}_{P2}$$

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.

Hinweis:

P2 kann nur als positiver Wert eingegeben werden.



5.8.2 [441] Begrenzer (Variable)

Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1
I2	% obere Grenze
I3	% untere Grenze
I4	b Master Reset

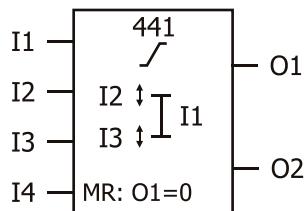
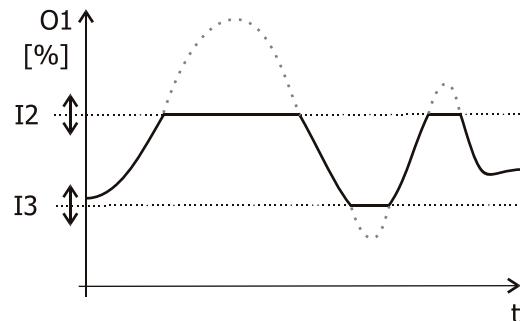
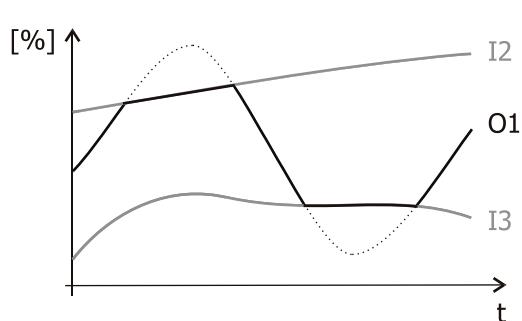
Typ	Funktion
O1	% $O1 = I1^{I2\downarrow}_{I3\downarrow}$
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	- -
P2	- -

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird nach oben auf I2 und nach unten auf I3 begrenzt und ausgegeben.

$$O1 = I1^{I2\downarrow}_{I3\downarrow}$$

Solange der Zustand TRUE an I4 (Master Reset) anliegt, ist der Ausgangswert O1 gleich 0.



5.9 Zähler

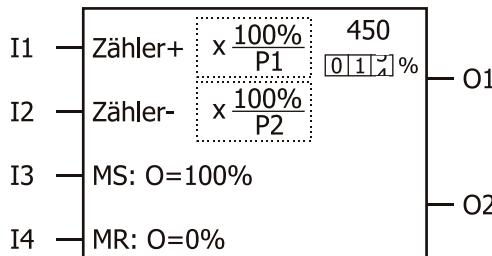
5.9.1 [450] Up/Down-Counter mit analogem Ausgang

Typ	Funktion
I1	b Zähler aufwärts
I2	b Zähler abwärts
I3	b Master Set
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $O1 = \text{Zähler } I1 - \text{Zähler } I2$
O2	% invertierter Ausgang = -O1
P1	i Schritte aufwärts für 100,00%
P2	i Schritte abwärts für 100,00%

Beschreibung:

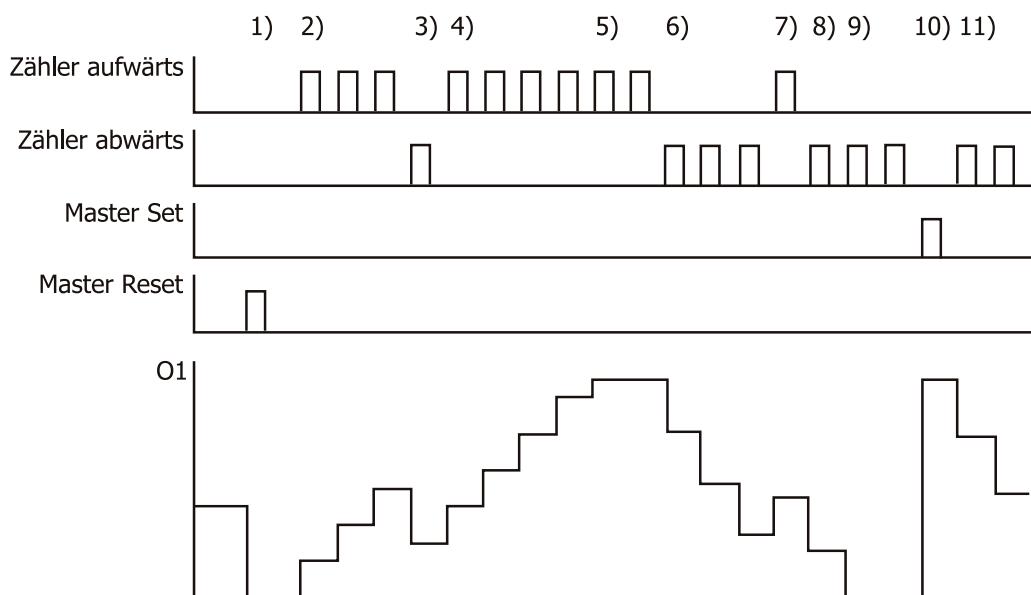
- Jede positive Flanke an I1 erhöht den Ausgangswert O1 um 100,00%/P1.
- Jede positive Flanke an I2 verringert den Ausgangswert O1 um 100,00%/P2.
- Der Ausgangswert wird auf den Bereich 0,00% ... 100,00% begrenzt.
- Master Set (I3) setzt den Ausgang auf 100,00%. Dieser Eingang hat Vorrang vor Flanken an I1 oder I2.
- Master Reset (I4) setzt den Ausgang auf 0,00%. Dieser Eingang hat Vorrang vor Flanken an I1, I2 und Master Set I3.



Anwendungsmöglichkeiten:

- Sollwertvorgabe mit zwei Tastern. Pro Betätigung einer der beiden Taster wird der Sollwert um einen einstellbaren Betrag angehoben oder gesenkt.
- Zählen von (Fehler-) Ereignissen. Bei jedem Ereignis wird der Zähler hochgezählt. Der Zähler kann andere Funktionen auslösen, z.B. melden, wenn Fehler zu häufig auftreten.

Beispiel: P1 = 6, P2 = 4



- 1) Master-Reset setzt Ausgang O1 auf Null.
- 2) Drei Zählimpulse aufwärts (je $100,00\% / P1 = 100,00\% / 6 = 16,67\%$)
- 3) Ein Zählimpuls abwärts. ($100,00\% / P2 = 100,00\% / 4 = 25\%$)
- 4) Vier Zählimpulse aufwärts (je $100,00\% / P1 = 100,00\% / 6 = 16,67\%$)
- 5) Zwei Zählimpulse aufwärts, Begrenzung auf 100,00%
- 6) Drei Zählimpulse abwärts. ($100,00\% / P2 = 100,00\% / 4 = 25\%$)
- 7) Ein Zählimpuls aufwärts ($100,00\% / P1 = 100,00\% / 6 = 16,67\%$)
- 8) Ein Zählimpuls abwärts. ($100,00\% / P2 = 100,00\% / 4 = 25\%$)
- 9) Zwei Zählimpulse abwärts, Begrenzung auf Null.
- 10) Master-Set setzt Ausgang O1 auf 100,00%
- 11) Zwei Zählimpulse abwärts. ($100,00\% / P2 = 100,00\% / 4 = 25\%$)

Hinweis:

P1 und P2 sind intern auf 100,00% begrenzt. Wird ein größerer Wert eingegeben, wird dieser durch 100,00% ersetzt.

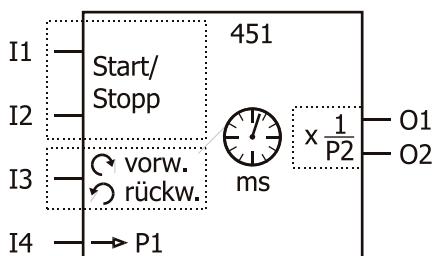
5.9.2 [451] Stoppuhr mit analogem Ausgang

	Typ	Funktion
I1	b	Freigabe
I2	b	Freigabe, invertiert
I3	b	Zählrichtung
I4	b	Rücksetzen

	Typ	Funktion
O1	%	(Zählwert in ms)/P2
O2	%	invertierter Ausgang = -O1
P1	%	Startwert
P2	i	Divisor

Beschreibung:

- Die Stoppuhr läuft, wenn I1 = TRUE und I2 = FALSE ist. In allen anderen Fällen bleibt die Stoppuhr stehen.
- Eingang 3 bestimmt die Laufrichtung.
I3 = TRUE: Stoppuhr läuft vorwärts,
I3 = FALSE: Stoppuhr läuft rückwärts.
- Eine positive Flanke an I4 setzt die Stoppuhr (den Ausgang O1) auf den Startwert P1.
Ab der folgenden negativen Flanke läuft die Stoppuhr (wenn I1 = TRUE und I2 = FALSE ist).
- P2 bestimmt den Divisor, mit dem der interne Wert in den Ausgangswert umgerechnet wird.
- Der Ausgangswert wird auf den Bereich 0,00% ... 327,67% begrenzt.



I1	I2	I3	I4	Funktion
1	0	1	x	Stoppuhr läuft vorwärts
1	0	0	x	Stoppuhr läuft rückwärts
1	0	x	0→1	Rücksetzen auf Startwert P1
1	0	x	1→0	Start nach Rücksetzen

Beispiele:

Wenn I1 (Freigabe) = TRUE, I2 (Freigabe, invertiert) = FALSE, I3 (Zählrichtung) = TRUE, I4 (Rücksetzen) = FALSE ist, wird der interne Zähler (long) jede Millisekunde um Eins erhöht. Um den Ausgangswert zu berechnen, wird dieser Wert durch P2 geteilt.

P2 = 1000: O1 wird jede Sekunde um 0,01% erhöht.

1) P2 = 1, Zeit: eine Sekunde (1000 ms).

$$\text{Ausgangswert: } O1 = \frac{t}{P2} = \frac{1\text{ s}}{P2} = \frac{1000\text{ ms}}{1 \times 100\%} = 10\%$$

Der Ausgang erreicht nach einer Sekunde den Wert 10%.

2) P2 = 1000, Zeit: eine Stunde (3600 s).

$$\text{Ausgangswert: } O1 = \frac{t}{P2} = \frac{3600\text{ s}}{P2} = \frac{3600\,000\text{ ms}}{1000 \times 100\%} = 36\%$$

O1 wird jede Sekunde um 0,01% erhöht.

Der Ausgang erreicht nach einer Stunde den Wert 36%.

5.10 Positionierungsfunktionen

Die Positionierung kann direkt aus den SPS-Funktionen gesteuert werden. Über die Steuer-Betriebsart der Positionierung kann die Steuerung an die SPS-Funktionen übergeben werden. Die Positionierung kann in den Einstellungen für den Parameter *Konfiguration 30* = „x40“ gesteuert werden. In diesen Konfigurationen muss der Parameter *Betriebsart 1221* auf „1000 - Steuerung via Funktionentabelle“ eingestellt werden, um die Positionierung über die SPS-Funktionen zu steuern.

Ausgang O2|O1 (High-word|Low-word) gibt die Istposition aus. In der Betriebsart 507 - „Zustand prüfen“ zeigt der Ausgang an, ob ein Fahrsatz läuft.

Hinweis:

Die Positionierungsfunktionen sind in der Gerätserie ACU integriert.

Das Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschreibt die Positionierungsfunktionen in den Konfigurationen x40.

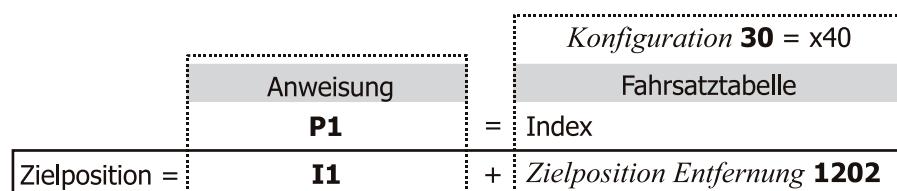
5.10.1 [501] Starte Fahrsatz als Einzelfahrauftrag

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	Pos Zielposition Offset	O1	Pos Istposition Low-word
I2	% -	O2	Pos Istposition High-word
I3	b Freigabe	P1	i Nummer des Fahrsatzes (Index Fahrsatztabelle)
I4	b Warte bis Positionierung abgeschlossen	P2	- -

Beschreibung:

Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Wiederholungen und Folgefahrsätze werden nicht ausgeführt. Wenn aktuell noch ein Fahrsatz läuft, wird dieser abgebrochen.

Der am Eingang I1 eingestellte Positionswert (Zielposition Offset) wird zum Wert der im Fahrsatz eingestellten Zielposition addiert.



Der Eingang I1 kann mit Positionswerten (long) verknüpft werden.

Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang I3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang I4 (Warte) gesetzt, werden weitere Anweisungen erst abgearbeitet, wenn die Zielposition erreicht ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von I3 beendet werden.



I3	I4	Funktion
1	0	Fahrsatz P1 starten. Eine Unterbrechung ist durch eine andere Anweisung möglich. Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, auch wenn die Zielposition noch nicht erreicht wurde. Der Fahrsatz wird neu gestartet.
1	1	Fahrsatz P1 starten und warten bis Positionierung abgeschlossen.
0	0	Die Zielposition wird nicht geändert.
0	1	Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, wenn keine Positionierung aktiv ist.

5.10.2 [502] Starte Fahrsatz im Automatikmodus

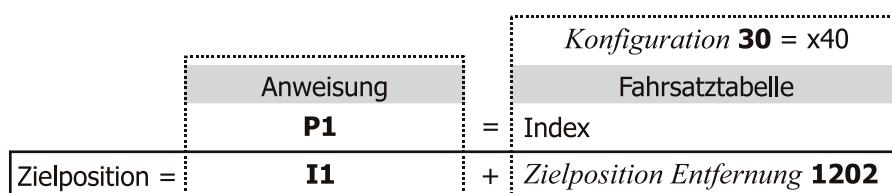
Typ	Funktion
I1	Pos Zielposition Offset
I2	% -
I3	b Freigabe
I4	b Warte bis Positionierung abgeschlossen

Typ	Funktion
O1	Pos Istposition Low-word
O2	Pos Istposition High-word
P1	i Nummer des Fahrsatzes (Index Fahrsatztabelle)
P2	- -

Beschreibung:

Der mit P1 angewählte Fahrsatz wird gestartet. Wiederholungen und Folgefahrsätze werden ausgeführt. Wenn aktuell noch ein Fahrsatz läuft, wird dieser abgebrochen.

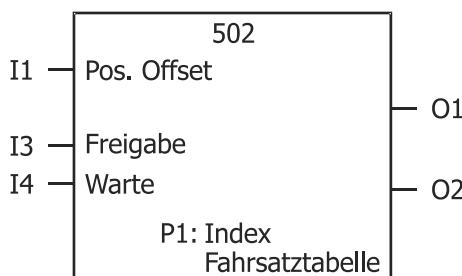
Der am Eingang I1 eingestellte Positionswert (Zielposition Offset) wird zum Wert der im Fahrsatz eingestellten Zielposition addiert.



Der Eingang I1 kann mit Positionswerten (long) verknüpft werden.

Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang I3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang I4 (Warte) gesetzt, werden weitere Anweisungen erst abgearbeitet, wenn die Zielposition erreicht ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von I3 beendet werden.



I3	I4	Funktion
1	0	Fahrsatz P1 mit Wiederholungen und Folgefahrsätzen starten. Eine Unterbrechung ist durch eine andere Anweisung möglich. Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, auch wenn die Zielposition noch nicht erreicht wurde. Der Fahrsatz wird neu gestartet.
1	1	Fahrsatz P1 mit Wiederholungen und Folgefahrsätzen starten und warten bis Positionierung abgeschlossen.
0	0	Die Zielposition wird nicht geändert.
0	1	Die Zielposition kann durch andere Anweisungen geändert werden, wenn keine Positionierung aktiv ist.

5.10.3 [503] Fahrsatz unterbrechen

Typ	Funktion
I1	- -
I2	- -
I3	b Freigabe
I4	b Warte bis Antrieb steht

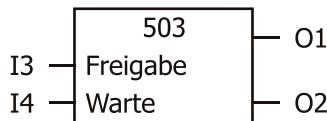
Typ	Funktion
O1	Pos Istposition Low-word
O2	Pos Istposition High-word
P1	- -
P2	- -

Beschreibung:

Der aktuelle Fahrsatz wird unterbrochen, wenn die Freigabe am Eingang I3 gesetzt ist. Der Antrieb stoppt. Wird die Freigabe an I3 zurückgesetzt, wird der unterbrochene Fahrsatz fortgesetzt und Wiederholungen und Folgefahrsätze ausgeführt.

Ist der Eingang I4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Antrieb steht. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von I3 beendet werden.

Die Anweisung wird nur ausgeführt, wenn der Eingang I3 (Freigabe) gesetzt ist.



I3	I4	Funktion
1	0	Fahrsatz unterbrechen und Antrieb stoppen
1	1	Warten bis Antrieb steht
1→0	0	Fahrsatz fortsetzen

5.10.4 [504] Fahrsatz fortsetzen

Typ	Funktion	
I1	-	-
I2	-	-
I3	b	Freigabe
I4	b	Warte bis Fahrsatz beendet ist

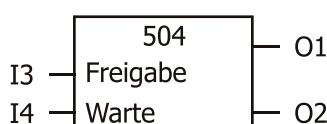
Typ	Funktion		
O1	Pos	Istposition	Low-word
O2	Pos		High-word
P1	-	-	
P2	-	-	

Beschreibung:

Ein unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt.

Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang I3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang I4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Fahrsatz (ggf. mit Wiederholungen) oder ein automatischer Ablauf von Fahrsätzen beendet ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von I3 beendet werden.



I3	I4	Funktion
1	0	Unterbrochenen Fahrsatz fortsetzen
1	1	Warten bis Ende des Fahrsatzes oder des automatischen Ablaufs

5.10.5 [505] Fahrsatz wiederaufnehmen

Typ	Funktion	
I1	-	-
I2	-	-
I3	b	Freigabe
I4	b	Warte bis Fahrsatz beendet ist

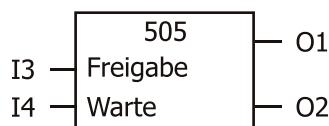
Typ	Funktion		
O1	Pos	Istposition	Low-word
O2	Pos		High-word
P1	-	-	
P2	-	-	

Beschreibung:

Ein durch Fehlerabschaltung oder Netz-Aus unterbrochener Fahrsatz wird fortgesetzt.

Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang I3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang I4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Fahrsatz (ggf. mit Wiederholungen) oder ein automatischer Ablauf von Fahrsätzen beendet ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von I3 beendet werden.



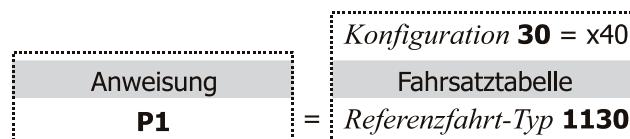
I3	I4	Funktion
1	0	Fahrsatz wiederaufnehmen
1	1	Warten bis Ende des Fahrsatzes oder des automatischen Ablaufs

5.10.6 [506] Start Referenzfahrt

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	-	-	O1	Pos	Istposition
I2	-	-	O2	Pos	Low-word
I3	b	Freigabe	P1	i	High-word
I4	b	Warte bis Referenzposition erreicht	P2	-	Referenzfahrt-Typ
					-

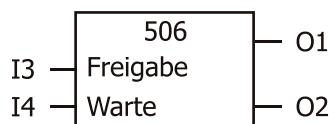
Beschreibung:

Die in P1 angegebene Referenzfahrt wird gestartet. Ein laufender Fahrsatz wird abgebrochen.



Die Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Eingang I3 (Freigabe) gesetzt ist.

Ist der Eingang I4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis die Referenzposition erreicht ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von I3 beendet werden.



I3	I4	Funktion
1	0	Referenzfahrt P1 starten
1	1	Warten bis Referenzposition erreicht

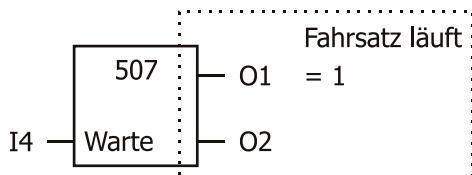
5.10.7 [507] Zustand prüfen

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	-	-	O1	b	TRUE, wenn Fahrsatz läuft
I2	-	-	O2	b	FALSE, wenn Fahrsatz läuft
I3	-	-	P1	-	-
I4	b	Warte bis Fahrsatz beendet ist	P2	-	-

Beschreibung:

Die Funktion setzt den Ausgang O1 auf TRUE, wenn ein Fahrsatz läuft.

Ist der Eingang I4 (Warte) gesetzt, wird mit der Bearbeitung von weiteren Anweisungen gewartet, bis der Fahrsatz (ggf. mit Wiederholungen) oder ein automatischer Ablauf von Fahrsätzen beendet ist. Der Vorgang kann nicht durch andere Anweisungen oder durch Rücksetzen von I3 beendet werden.



Fahrsatz läuft	I4	O1=
ja	0	1
nein	x	0
ja	1	Warten

5.11 Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte

Jedes einzelne Bit des Eingangs 1 wird mit den entsprechenden Bits des Eingangs 2 und des Parameters 1 (falls für die gewählte Funktion vorhanden) verknüpft. Das Ergebnis wird in dem entsprechenden Bit des Ausgangswerts gespeichert.

Beispielsweise ist das Bit 3 des Ausgangswerts abhängig vom

- Bit 3 des Eingangswerts 1 und
- Bit 3 des Eingangswerts 2 und
- Bit 3 des Parameters 1.

Der Parameter 2 gibt an, ob der Eingangswert I1 mit dem Eingangswert I2 oder dem Parameter P1 verknüpft werden soll:

- P2 = 1: Verknüpfung von Eingangswert I1 mit Eingangswert I2
- P2 = 2: Verknüpfung von Eingangswert I1 mit Parameter P1
- P2 = 3: Verknüpfung von Eingangswert I1 mit Eingangswert I2 und Parameter P1

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Am Ausgang O2 wird der bitweise invertierte Wert O1 ausgegeben.

Beispiel: O1 = 0xFF00 → O2 = 0x00FF.

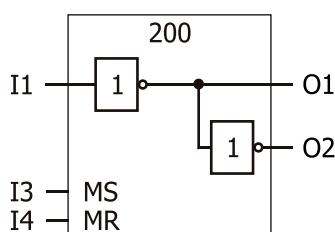
5.11.1 [200] Bit NOT-Verknüpfung

Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1
I2	- -
I3	b Master Set
I4	b Master Reset

Typ	Funktion
O1	% $\bar{I1}$ (I1 bitweise invertiert)
O2	% invertierter Ausgang (=I1)
P1	- -
P2	- -

Beschreibung:

Am Ausgang O1 wird der bitweise invertierte Wert des Eingangs I1 ausgegeben ($O1 = \bar{I1}$).



Beispiel: I1 = 0xF00F → O1 = 0xFF0, O2 = 0xF00F

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).
 Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Hinweis:

Da der Ausgang I2 den bitweise invertierten Wert des Ausgangs O1 ausgibt, ist O2 = I1.

5.11.2 [201] Bit AND/NAND-Verknüpfung

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1	O1	%	O1=AND (I1 I2); wenn P2=1, O1=AND (I1 P1), wenn P2=2, O1=AND (I1 I2 P1), wenn P2=3
I2	%	Eingangswert 2	O2	%	invertierter Ausgang (NAND)
I3	b	Master Set	P1	%	Maske
I4	b	Master Reset	P2	i	Betriebsart (1, 2 oder 3)

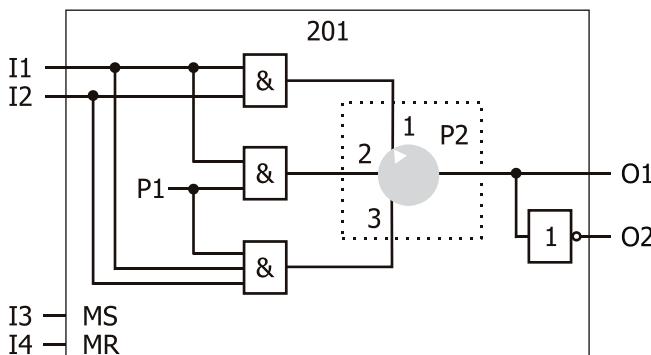
Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird UND-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden:

- P2 = 1: I1 und I2 werden UND-verknüpft.
- P2 = 2: I1 und P1 werden UND-verknüpft.
- P2 = 3: I1, I2 und P1 werden UND-verknüpft.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).



Beispiele:

P2	I1	I2	P1	O1	O2
1) AND (I1 I2)	0xF00F	0x0F0F	-	0x000F	0xFFFF
2) AND (I1 P1)	0xF00F	-	0x00FF	0x000F	0xFFFF
3) AND (I1 I2 P1)	0xF00F	0x0F0F	0x00FF	0x000F	0xFFFF

Zu Beispiel 1):

I1	1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1	0xF00F
I2	0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1	0x0F0F
	... &
O1	0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1	0x000F

5.11.3 [202] Bit OR/NOR-Verknüpfung

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	O1=OR (I1 I2); wenn P2=1, O1=OR (I1 P1), wenn P2=2, O1=OR (I1 I2 P1), wenn P2=3
I2	% Eingangswert 2	O2	% invertierter Ausgang (NOR)
I3	b Master Set	P1	% Maske
I4	b Master Reset	P2	i Betriebsart (1, 2 oder 3)

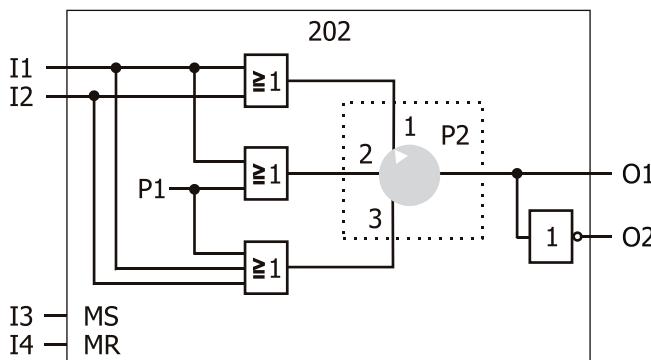
Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden:

- P2 = 1: I1, I2 werden ODER-verknüpft.
- P2 = 2: I1, P1 werden ODER-verknüpft.
- P2 = 3: I1, I2, P1 werden ODER-verknüpft.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

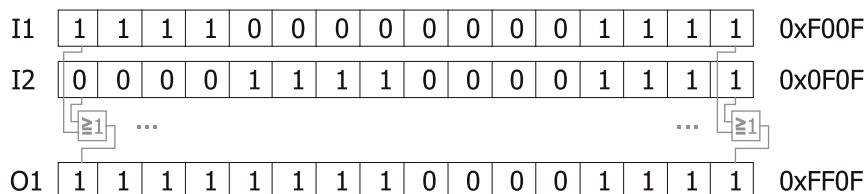
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).



Beispiele:

P2	I1	I2	P1	O1	O2
1) OR (I1 I2)	0xF00F	0x0F0F	-	0xFF0F	0x00F0
2) OR (I1 P1)	0xF00F	-	0x00FF	0x0FFF	0x0F00
3) OR (I1 I2 P1)	0xF00F	0x0F0F	0x00FF	0xFFFF	0x0000

Zu Beispiel 1):



5.11.4 [203] Bit XOR/XNOR-Verknüpfung

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	O1=XOR (I1 I2); wenn P2=1, O1=XOR (I1 P1), wenn P2=2, O1=XOR {XOR (I1 I2) P1}, wenn P2=3
I2	% Eingangswert 2	O2	% invertierter Ausgang (XNOR)
I3	b Master Set	P1	% Maske
I4	b Master Reset	P2	i Betriebsart (1, 2 oder 3)

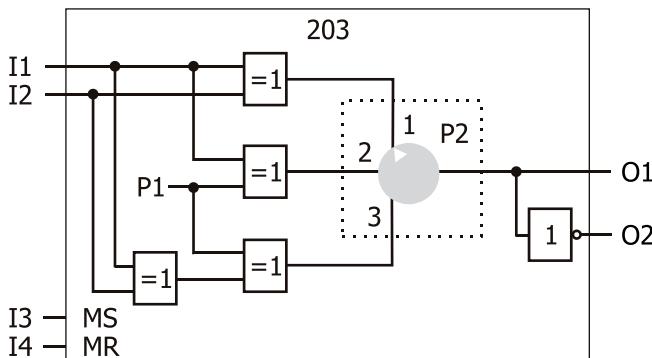
Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird Exklusiv-ODER-verknüpft. Über P2 kann ausgewählt werden:

- P2 = 1: I1, I2 werden Exklusiv-ODER-verknüpft.
- P2 = 2: I1, P1 werden Exklusiv-ODER-verknüpft.
- P2 = 3: I1, I2, P1 werden Exklusiv-ODER-verknüpft.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

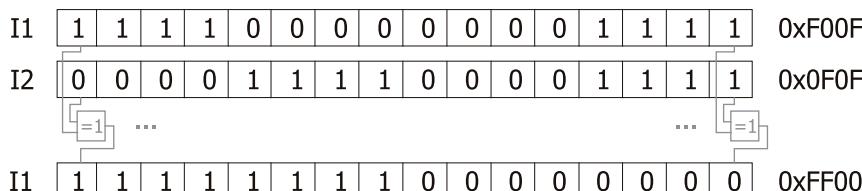
Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).



Beispiele:

P2	I1	I2	P1	O1	O2
1) XOR (I1 I2)	0xF00F	0x0F0F	-	0xFF00	0x00FF
2) XOR (I1 P1)	0xF00F	-	0x00FF	0x0F00	0x0F0F
3) XOR {XOR (I1 I2) P1}	0xF00F	0x0F0F	0x00FF	0xFFFF	0x0000

Zu Beispiel 1):



5.11.5 [210] Bit Shift rechts

	Typ	Funktion		Typ	Funktion
I1	%	Eingangswert 1	O1	%	I1 um P2 bitweise verschoben
I2	-	-	O2	%	invertierter Ausgang
I3	b	Master Set	P1	-	-
I4	b	Master Reset	P2	i	Anzahl der Verschiebungen

Beschreibung:

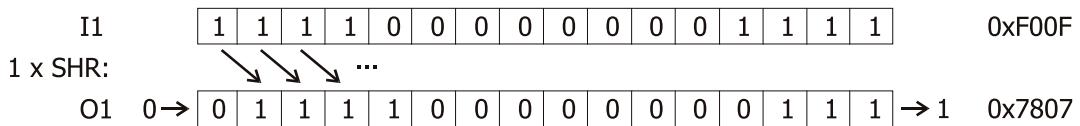
Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts verschoben. Links wird mit Nullen aufgefüllt.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P2	I1	O1	O2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0x7807	0x87F8
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0x000F	0xFFFF
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0x00FF	0xFF00

Zu Beispiel 1):



5.11.6 [211] Bit arithmetischer Shift rechts

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	% I1 um P2 bitweise verschoben, Vorzeichenbit bleibt stehen
I2	- -	O2	% invertierter Ausgang
I3	b Master Set	P1	- -
I4	b Master Reset	P2	i Anzahl der Verschiebungen

Beschreibung:

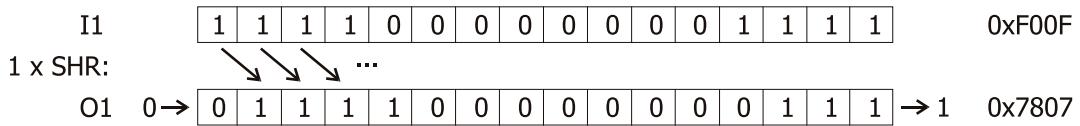
Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts geschoben. Das höchstwertige Bit (Vorzeichenbit) bleibt stehen.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P2	I1	O1	O2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0xF807	0x07F8
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0x000F	0xFFFF
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0xFFFF	0x0000

Zu Beispiel 1):



5.11.7 [212] Bit Shift links

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	% I1 um P2 bitweise verschoben
I2	- -	O2	% invertierter Ausgang
I3	b Master Set	P1	- -
I4	b Master Reset	P2	i Anzahl der Verschiebungen

Beschreibung:

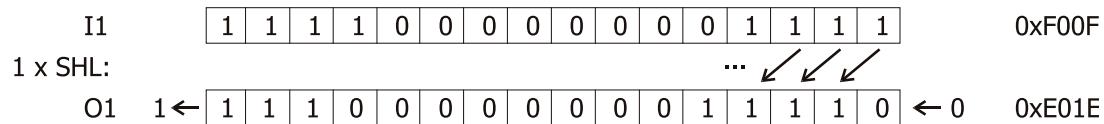
Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach links geschoben. Rechts wird mit Nullen aufgefüllt.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P2	I1	O1	O2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0xE01E	0x1FI1
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0x0FF0	0xF00F
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0x0000	0xFFFF

Zu Beispiel 1):



5.11.8 [213] Bit Rollen rechts

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	% I1 um P2 bitweise verschoben, mit wiedereingefügten Bits
I2	- -	O2	% invertierter Ausgang
I3	b Master Set	P1	- -
I4	b Master Reset	P2	i Anzahl der Verschiebungen

Beschreibung:

Der Eingangswert an I1 wird um die Anzahl der Verschiebungen (P2) bitweise nach rechts verschoben. Links werden die Bits eingefügt, die rechts herausgeschoben wurden.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Hinweis:

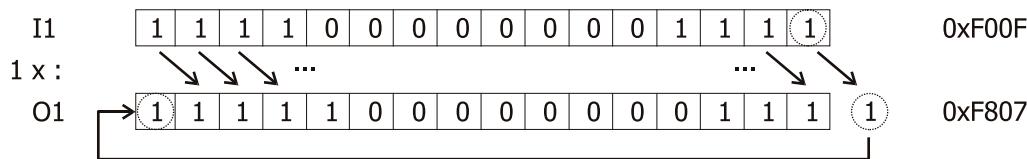
Ein Rollen um 8 Bit tauscht das höchstwertige und das niedrigwertige Byte.

Ein Rollen um 15 Bit nach rechts entspricht einem Rollen um ein Bit nach links.

Nach einem Rollen um 16 Bit ist der Ausgangswert an O1 gleich dem Eingangswert an I1.

Beispiel	P2	I1	O1	O2
1)	1: Eine Verschiebung	0xF00F	0xF807	0x07F8
2)	4: Vier Verschiebungen	0x00FF	0xF00F	0x0FF0
3)	8: Acht Verschiebungen	0xFF00	0x00FF	0xFF00

Zu Beispiel 1):



5.11.9 [220] Ein Bit ausgeben

Typ	Funktion	Typ	Funktion
I1	% Eingangswert 1	O1	b Ein Bit von I1, ausgewählt über P1
I2	- -	O2	b invertierter Ausgang
I3	b Master Set	P1	i Nummer des Bits (0 ... 15)
I4	b Master Reset	P2	- -

Beschreibung:

Ein ausgewähltes Bit des Eingangswertes 1 wird am Ausgang 1 ausgegeben. Das Bit wird über P1 ausgewählt.

P1=0: Das niedrigwertigste Bit (LSB) wird ausgewählt,

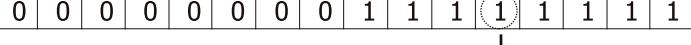
P1=15: Das höchstwertige Bit (MSB) wird ausgewählt.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P1	I1	O1	O2
1)	1: Bit 1	0xFF00F	1	0
2)	4: Bit 4	0x00FF	1	0
3)	4: Bit 4	0xFF00	0	1

Zu Beispiel 2):

Bit  0x00FF
 I1 
 O1  P1=4

5.11.10 [221] Vier Bits zu einem Wort vereinigen

Typ		Funktion	Typ		Funktion	
I1	b	Eingangswert 1	O1	%	I1, I1, I3, I4 vereinigt zu Wort	
I2	b	Eingangswert 2	O2	%	invertierter Ausgang	
I3	b	Eingangswert 3	P1	i	Nummer des 1. Bits (0 ... 15)	
I4	b	Eingangswert 4	P2	-	-	

Beschreibung:

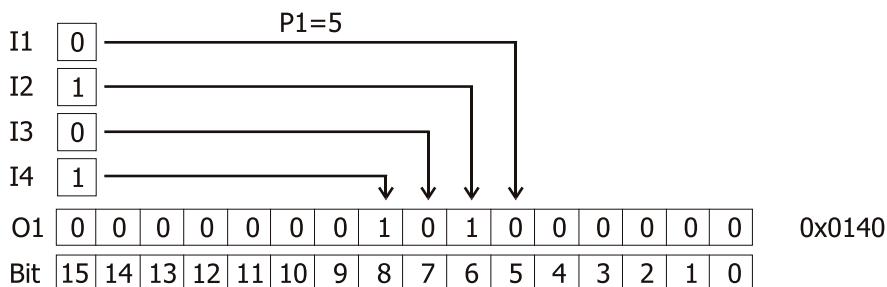
Der Zustand des Eingangs I1 wird in das über P1 angegebene Bit des Ausgangs O1 kopiert, der Zustand des Eingangs I2 in das nächste Bit usw. Alle anderen Bits des Ausgangswerts sind Null. Ist P1 > 12, gehen Bits verloren.

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Beispiel	P1	Kopieren	I4	I3	I2	I1	O1	O2
1)	0	I1 nach Bit 0 von O1, I2 nach Bit 1 von O1, I3 nach Bit 2 von O1, I4 nach Bit 3 von O1	1	0	1	0	0x000A	0xFFFF5
2)	5	I1 nach Bit 5 von O1, I2 nach Bit 6 von O1, I3 nach Bit 7 von O1, I4 nach Bit 8 von O1	1	0	1	0	0x0140	0xFEBF
3)	14 (P1>12)	I1 nach Bit 14 von O1, I2 nach Bit 15 von O1, I3 nicht kopiert, I4 nicht kopiert	1	0	1	0	0x4000	0xBFFF

Zu Beispiel 2):



5.11.11 [222] Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen

Typ		Funktion	Typ		Funktion
I1	%	Eingang Wort 1	O1	%	O1=I1, Bit(P1)=I2, Bit(P2)=I3
I2	b	Eingang Bit 1	O2	%	invertierter Ausgang
I3	b	Eingang Bit 2	P1	i	Nummer des 1. Bits (0 ... 15)
I4	b	Master Reset	P2	i	Nummer des 2. Bits (0 ... 15)

Beschreibung:

In bestimmte Bits des Eingangswertes 1 werden die Zustände an den Eingängen I2 und I3 eingefügt. Die Bits sind durch P1 und P2 bestimmt.

- Der Eingangswert an I1 wird in den Ausgang O1 kopiert.
- Der Zustand des Eingangs I2 wird in das über P1 angegebene Bit des Ausgangs O1 kopiert.
- Der Zustand des Eingangs I3 wird in das über P2 angegebene Bit des Ausgangs O1 kopiert.

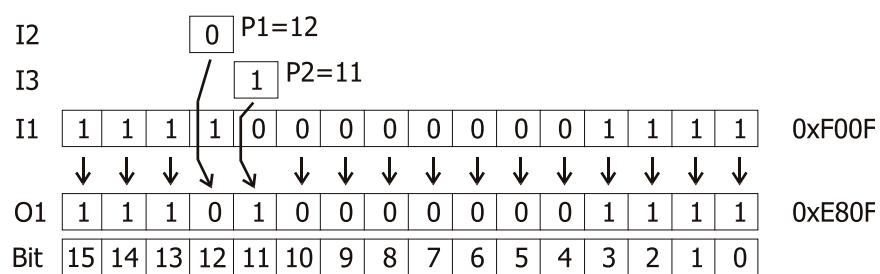
Wird eine Bitnummer außerhalb des Bereichs 0 ... 15 angegeben, wird das Bit nicht in das Wort geschrieben.

Beispiel	P1	P2	Kopieren	I1	I2	I3	O1	O2
1)	12	11	I1 nach O1, I2 nach Bit 12 von O1, I3 nach Bit 11 von O1	0xF00F	0	1	0xE80F	0x17F0
2)	4	5	I1 nach O1, I2 nach Bit 4 von O1, I3 nach Bit 5 von O1	0xF00F	1	1	0xF03F	0x0FC0
3)	0	1	I1 nach O1, I2 nach Bit 0 von O1, I3 nach Bit 1 von O1	0xF00F	0	0	0xF00C	0x0FF3

Master Set setzt alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0xFFFF).

Master Reset löscht alle Bits des Ausgangswerts (Ausgang = 0x0000).

Zu Beispiel 1):



6 Beispiele für Verknüpfungen in der Funktionentabelle

Die Beispiele beschreiben Verknüpfungen von Signalen der Gerätserie ACU. Die Vorgehensweise bei der Verknüpfung ist bei den verschiedenen Gerätserien identisch. Die Bezeichnungen der Signalquellen können sich unterscheiden.

6.1 Schreibindex und Leseindex

6.1.1 Schreibindex und Leseindex für FT-Anweisungen

Über den Schreibindex und Leseindex wird der Index der Anweisung festgesetzt, deren Parameter geschrieben oder gelesen werden sollen. VTable verwendet automatisch die Parameter zum Schreiben und Lesen. Die Schreibe- und Leseparameter werden für die Parametrierung über die Tastatur einer Bedieneinheit oder über ein Bussystem (zum Beispiel PROFIBUS) benötigt.

Schreibindex und Leseindex zum Parametrieren und Auslesen der FT-Anweisungen über die Software VPlus

Die FT-Anweisungen können in der Bedienoberfläche VPlus oder in der Funktionentabelle VTable parametert werden. In der Bedienoberfläche VPlus kann über den Parameter *FT-Schreibindex (FT-Tabelleneintrag)* **1341** ein Index der Funktionentabelle eingestellt werden. Der ausgewählte Index entspricht einer Tabellenspalte in der Funktionentabelle. Die Einstellungen der Parameter **1343** bis **1351** werden in den eingestellten Index der Funktionentabelle übernommen. Über den Parameter *FT-Leseindex (FT-Tabelleneintrag)* **1342** können die Werte eines eingestellten Index aus der Funktionentabelle ausgelesen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1341	FT-Schreibindex (FT-Tabelleneintrag)	0	65	1
1342	FT-Leseindex (FT-Tabelleneintrag)	0	65	1

Einstellungen für feste Parametrierung (nicht-flüchtig):
0: alle Anweisungen im EEPROM
1 ... 32: einzelne Anweisung im EEPROM

Einstellungen für nicht-feste Parametrierung (flüchtig):
33: alle Anweisungen im RAM
34 ... 65: einzelne Anweisung im RAM

Hinweis:

Die Einstellungen „0“ oder „33“ für *FT-Schreibindex (FT-Tabelleneintrag)* **1341** ändern alle Indizes eines Parameters im EEPROM oder RAM.

Bei nicht-flüchtiger Speicherung (0...32) sind die geänderten Werte auch nach einem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung vorhanden.

Bei flüchtiger Speicherung (33...65) werden die Daten lediglich im RAM gespeichert. Wird das Gerät ausgeschaltet, gehen diese Daten verloren und beim Wiedereinschalten werden die Daten aus dem EEPROM geladen.



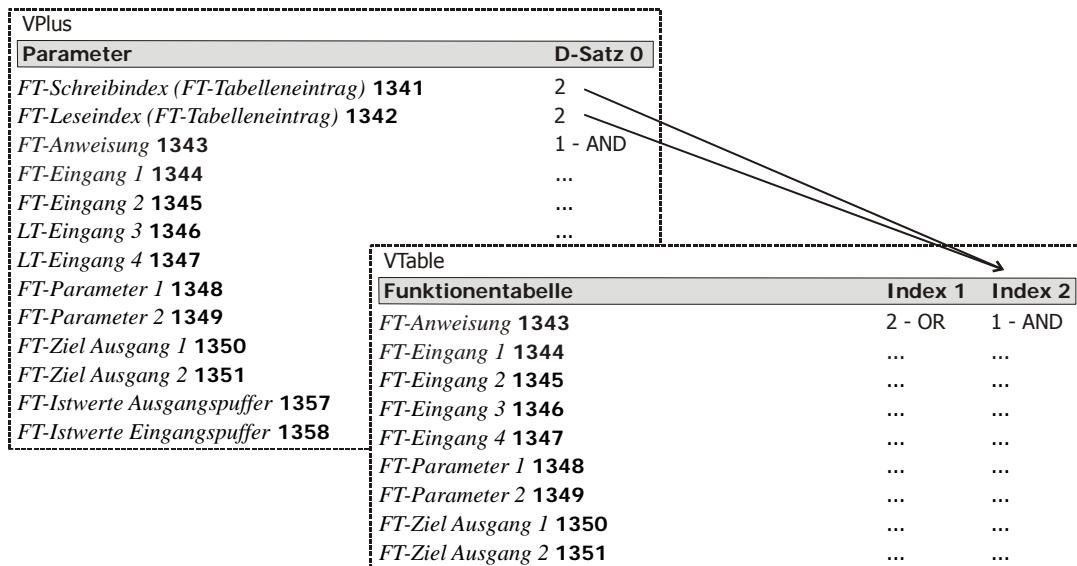
Vorsicht!

Das Schreiben des EEPROM ist auf ca. 1 Million mal beschränkt. Das Überschreiten dieser Anzahl kann Schäden am Gerät verursachen.

Es gilt folgende Beziehung:
Anweisung RAM = Anweisung EEPROM + 33

Schreibindex und Leseindex für FT-Anweisungen in der Funktionentabelle für Parameter:

1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352



6.1.2 Schreibindex und Leseindex für den digitalen Eingangspuffer

Über den Schreibindex und Leseindex wird der Index der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ festgelegt, der geschrieben oder gelesen werden soll.

Schreibindex und Leseindex zum Parametrieren und Auslesen von „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ über die Software VPlus

Die „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ kann in der Bedienoberfläche VPlus oder in der Funktionentabelle VTable parametriert werden. In der Bedienoberfläche VPlus kann über den Parameter *FT-Schreibindex (FT-Eingangspuffer)* 1360 ein Index des Eingangspuffers eingestellt werden. Der ausgewählte Index entspricht einer Tabellenspalte in der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ und damit einem Index des Parameters *FT-Eingangspuffer* 1362. Die Einstellung (Auswahl einer Signalquelle oder eines Digitaleingangs) des Parameters *FT-Eingangspuffer* 1362 wird in den eingestellten Index der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ übernommen. Über den Parameter *FT-Leseindex (FT-Eingangspuffer)* 1361 können die Werte eines eingestellten Index aus der „Funktionentabelle: Eingangspuffer“ ausgelesen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1360	FT-Schreibindex (FT-Eingangspuffer)	0	33	1
1361	FT-Leseindex (FT-Eingangspuffer)	0	33	1

Einstellungen für feste Parametrierung (nicht-flüchtig):
0: alle Eingangspuffer im EEPROM
1 ... 16: einzelner Eingangspuffer im EEPROM

Einstellungen für nicht-feste Parametrierung (flüchtig):
17: alle Eingangspuffer im RAM
18 ... 33: einzelner Eingangspuffer im RAM

Hinweis:

Die Einstellungen „0“ oder „17“ für *FT-Schreibindex(FT-Eingangspuffer)* 1360 ändern alle Werte des Eingangspuffers im EEPROM oder RAM.

Bei nicht-flüchtiger Speicherung (0...16) sind die geänderten Werte auch nach einem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung vorhanden.

Bei flüchtiger Speicherung (17...33) werden die Daten nur im RAM gespeichert. Wird das Gerät ausgeschaltet, gehen diese Daten verloren und beim Wiedereinschalten werden die Daten aus dem EEPROM geladen.



Vorsicht!

Das Schreiben des EEPROM ist auf ca. 1 Million mal beschränkt. Das Überschreiten dieser Anzahl kann Schäden am Gerät verursachen.

Es gilt folgende Beziehung:

Eingangspuffer RAM = Eingangspuffer EEPROM +17

Schreibindex und Leseindex für den digitalen Eingangspuffer, Beispiel

VPlus	
Parameter	D-Satz 0
<i>FT-Schreibindex (FT-Eingangspuffer)</i> 1360	3
<i>FT-Leseindex (FT-Eingangspuffer)</i> 1361	3
<i>FT-Eingangspuffer</i> 1362	75 - S6IND

VTable		Funktionentabelle: Eingangspuffer		
		Index 1	Index 2	Index 3
<i>FT-Eingangspuffer</i> 1362		70 - FU-Freigabe	71 - S2IND	75 - S6IND

6.1.3 Schreibindex und Leseindex für den analogen Eingangspuffer und FT-Festwerte

Über den Schreibindex und Leseindex wird der Index der „Eingangspuffer analog“-Tabelle festgelegt, dessen Parameter geschrieben oder gelesen werden sollen. VTable verwendet automatisch die Parameter zum Schreiben und Lesen. Die Schreibe- und Leseparameter werden für die Parametrierung über die Tastatur einer Bedieneinheit oder über ein Bussystem (zum Beispiel PROFIBUS) benötigt.

Schreibindex und Leseindex zum Parametrieren und Auslesen der „Eingangspuffer analog“-Tabelle über die Software VPlus

Die „Eingangspuffer analog“-Tabelle kann in der Bedienoberfläche VPlus oder in der Funktionentabelle VTable parametert werden. In der Bedienoberfläche VPlus kann über den Parameter *FT-Schreibindex (FT-Eing. analog)* **1377** ein Index der Tabelle „Eingangspuffer analog“ eingestellt werden. Der ausgewählte Index entspricht einer Tabellenspalte in der „Eingangspuffer analog“-Tabelle. Die Einstellungen der Parameter **1379** bis **1397** werden in den eingestellten Index der „Eingangspuffer analog“-Tabelle übernommen. Über den Parameter *FT-Leseindex (FT-Eing. analog)* **1378** können die Werte eines eingestellten Index aus der „Eingangspuffer analog“-Tabelle ausgelesen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1377	<i>FT-Schreibindex (FT-Eing. analog)</i>	0	9	1
1378	<i>FT-Leseindex (FT-Eing. analog)</i>	0	9	1

Einstellungen für feste Parametrierung (nicht-flüchtig):
 0: alle Eingangspuffer im EEPROM
 1 ... 4: einzelner Eingangspuffer im EEPROM

Einstellungen für nicht-feste Parametrierung (flüchtig):
 5: alle Eingangspuffer im RAM
 6 ... 9: einzelner Eingangspuffer im RAM

Hinweis:

Die Einstellungen „0“ oder „5“ für *FT-Schreibindex (FT-Eing. analog) 1377* ändern alle Werte des Eingangspuffers im EEPROM oder RAM.

Bei nicht-flüchtiger Speicherung (0...4) sind die geänderten Werte auch nach einem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung vorhanden.

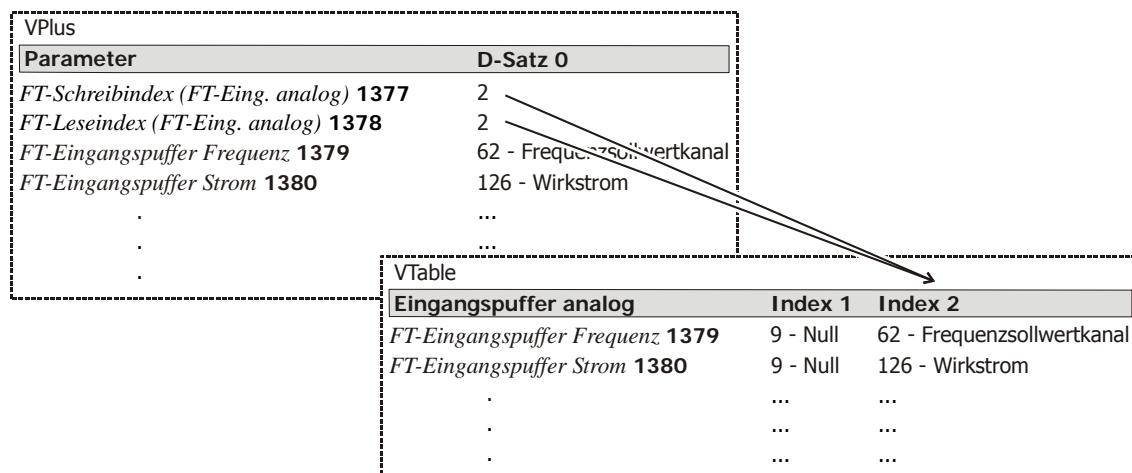
Bei flüchtiger Speicherung (5...9) werden die Daten nur im RAM gespeichert. Wird das Gerät ausgeschaltet, gehen diese Daten verloren und beim Wiedereinschalten werden die Daten aus dem EEPROM geladen.


Vorsicht!

Das Schreiben des EEPROM ist auf ca. 1 Million mal beschränkt. Das Überschreiten dieser Anzahl kann Schäden am Gerät verursachen.

Es gilt folgende Beziehung:

Eingangspuffer RAM = Eingangspuffer EEPROM +5

Schreibindex und Leseindex für die „Eingangspuffer analog“-Tabelle


6.2 Run/Stop

Die Funktionentabelle ist nach einer Werkseinstellung zunächst gestoppt und muss über die Parameter *FT-Runmode 1399* gestartet werden. Im gestoppten Zustand werden keine Anweisungen abgearbeitet und es findet kein Schreiben des Ausgangspuffers statt.

Hinweis:

Änderungen in den Anweisungen sind nur im gestoppten Zustand möglich. Versuchen Sie Änderungen im nicht-gestoppten Zustand durchzuführen, wird ein Fehler in VPlus angezeigt. Die versuchte Änderung wird nicht übernommen.

Zur Diagnose stehen weitere Betriebsarten zur Verfügung, mit denen einzelne Anweisungen und Anweisungsblöcke abgearbeitet werden können. Wird eine Betriebsart 11, 12, 21, 22, 31 oder 32 gewählt, wird entsprechend der beschriebenen Funktion der Anweisungsblock¹ abgearbeitet. Anschließend wird der Runmode automatisch auf „0-Stop“ gesetzt. Um einen weiteren Anweisungsblock abzuarbeiten, muss die Betriebsart erneut auf den Wert eingestellt werden.

¹ Ein Anweisungsblock kann in diesem Zusammenhang auch aus einer einzelnen Anweisung bestehen.

FT-Runmode 1399	Funktion
0 - Stop	Die Funktionstabelle wird gestoppt und nicht weiter abgearbeitet.
1 - Run	Die Funktionstabelle wird auf Index 1 gestartet und normal abgearbeitet.
2 - Continue	Die Funktionstabelle wird beim zuletzt gestoppten Index fortgeführt und die Tabelle normal abgearbeitet.
11 - Single Step	Es wird eine Anweisung abgearbeitet.
12 -	
21 - Single Part	Alle Anweisungen bis zum nächsten Schreiben des Ausgangspuffers werden abgearbeitet.
22 -	
31 - Single Cycle	Alle Anweisungen bis zum Rücksprung werden abgearbeitet. Der Rücksprung ist erreicht, wenn die maximale Anzahl an Logikfunktionen abgearbeitet wurde oder die folgende <i>FT-Anweisung 1343 = 0</i> ist.
32 -	

Hinweis:

Für einen Anweisungsblock (1x, 2x, 3x) stehen Ihnen zwei Modi zur Verfügung. Bei der Ansteuerung einer **SPS** reicht es aus, einen Modus auszuwählen und diesen entsprechend zu setzen. Wenn der Anweisungsblock ausgeführt wurde, setzt der Frequenzumrichter die Betriebsart automatisch auf „0-Stop“ zurück. Es kann der gleiche Modus erneut gewählt werden.

Hinweis:

Soll eine Diagnose über **VPlus** durchgeführt werden, werden beide Modi benötigt. Die Ausführung des Anweisungsblocks muss abwechselnd durch die Modi gestartet werden, da **VPlus** nur Parameter auf dem ACU aktualisiert, die geändert wurden.

Hinweis:

Wird „Single Step“, „Single Part“ oder „Single Cycle“ ausgewählt, bleibt der ausgewählte Modus als Wert weiterhin dargestellt. Der Zustand der Funktionstabelle wird in *FT-Istwerte Funktion 1356* dargestellt.

6.2.1 Beispiel Run/Stop

Das folgende Diagramm zeigt eine beliebige Verschaltung von Funktionsblöcken, die zwei Sprungfunktionen (J1 und J2) beinhaltet. Abhängig von der Einstellung des Parameters *FT-Runmode 1399* sieht der Ablauf wie folgt aus:

FT-Runmode 1399 = „1 – Run“

Der Ablauf wird kontinuierlich durchlaufen. Sprungfunktionen werden entsprechend der Eingänge abgearbeitet.

FT-Runmode 1399 = „11 – Single Step“, „12 – Single Step“

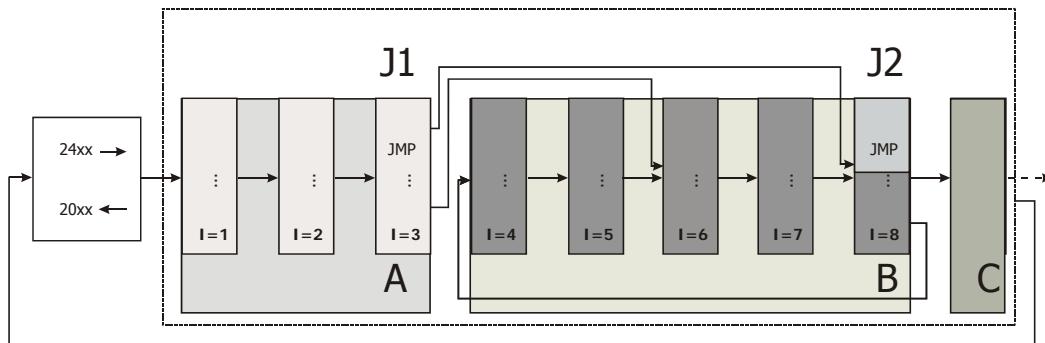
Der Ablauf wird nach jeder Anweisung unterbrochen. Nach jeder gestoppten Anweisung muss *FT-Runmode 1399* erneut mit „11 – Single Step“ oder „12 – Single Step“ gestartet werden. Sprungfunktionen werden entsprechend der Eingänge abgearbeitet. Damit lautet die Abfolge „I=1, Stop“; „I=2, Stop“;...

FT-Runmode 1399 = „21 – Single Part“, „22 – Single Part“

Der Ablauf wird solange durchlaufen, bis eine Sprunganweisung erreicht wird, die den Ausgangspuffer schreibt. In diesem Beispiel wird bei beiden Sprunganweisungen der Puffer geschrieben. Damit lautet die Abfolge „Block A, Stop“; „Block B, Stop“;...

FT-Runmode **1399** = „31 – Single Cycle“, „32 – Single Cycle“

Der Ablauf wird solange durchlaufen, bis das Ende erreicht ist und der Rücksprung an den Start erfolgt (nach Block C). Es kann passieren, dass Block B entsprechend der digitalen Signale wiederholt durchlaufen wird, wenn der Sprung an J2 an den Anfang des Blocks B springt. Ein Durchlauf kann zum Beispiel sein: „Block A, Block B, Block B, Block B, Block C, Rücksprung, Stop“.



6.3 Beispiel 1: Verknüpfung zweier Digitaleingänge

Die digitalen Signale S2IND und S4IND sollen den digitalen Ausgang S1OUT schalten. Wenn beide Signale anliegen, ist der Ausgang TRUE, ansonsten FALSE.

Einstellungen in Index 1 der Funktionentabelle:

FT-Anweisung **1343** = „1 - AND“,

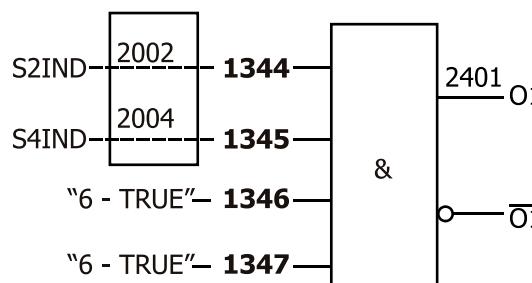
FT-Eingang 1 **1344** = „2002 - FT-Eingangspuffer 2“,

FT-Eingang 2 **1345** = „2004 - FT-Eingangspuffer 4“,

FT-Eingang 3 **1346** = „6 - TRUE“,

FT-Eingang 4 **1347** = „6 - TRUE“,

FT-Ziel Ausgang 1 **1350** = „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“.



Einstellung in der Parametergruppe Digitalausgänge:

Betriebsart Digitalausgang 1 **530** = „80 - FT-Ausgangspuffer 1“.

6.4 Beispiel 2: Verknüpfungen mehrerer FT-Anweisungen

Hinweis:

Die FT-Anweisungen werden entsprechend dem Index in der Tabelle Spalte für Spalte abgearbeitet.

Beim Entwurf von anwendungsspezifischen Logikverknüpfungen, vor allem bei zeitkritischen Anwendungen:

- Auf die korrekte Reihenfolge der FT-Anweisungen achten.
- Die Bearbeitungszeit beachten (1 ms pro FT-Anweisung).

Beispiel für die Parametrierung von Anweisungen in einer Funktionentabelle:

Schritt 1: Aufgabenstellung

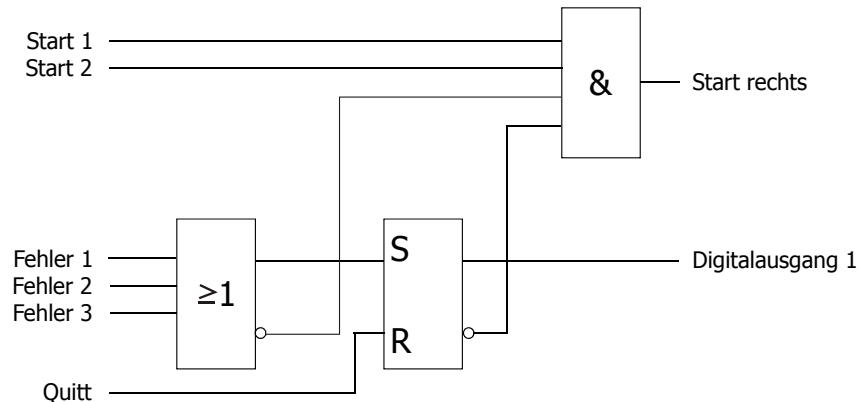
Der Antrieb darf nur starten, wenn beide Startsignale (Start 1 und Start 2) anstehen und kein Fehler vorliegt.

Wenn nicht mehr beide Startsignale (Start 1 und Start 2) gesetzt sind, soll der Antrieb stillgesetzt werden.

Wenn eine von drei Fehlermeldungen (Fehler 1, Fehler 2 oder Fehler 3) ansteht, soll der Antrieb stillgesetzt werden.

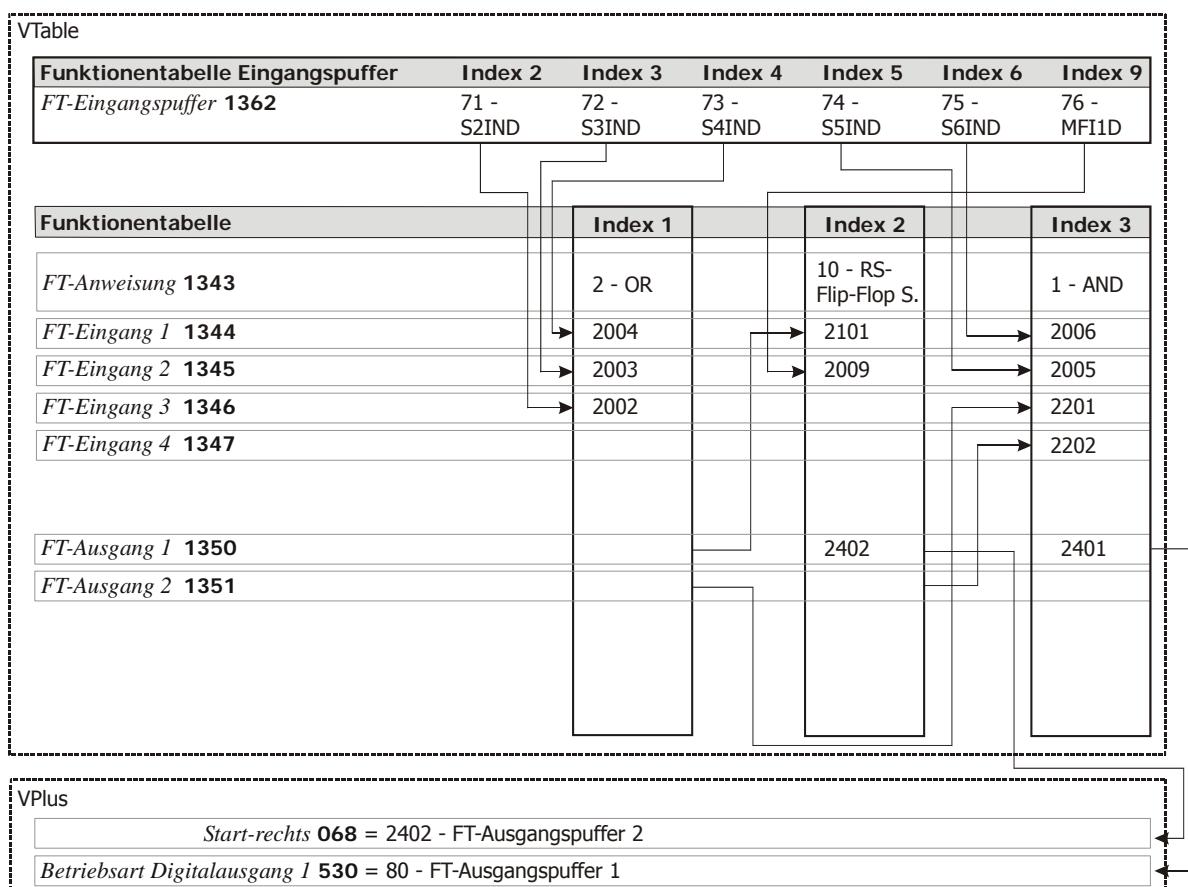
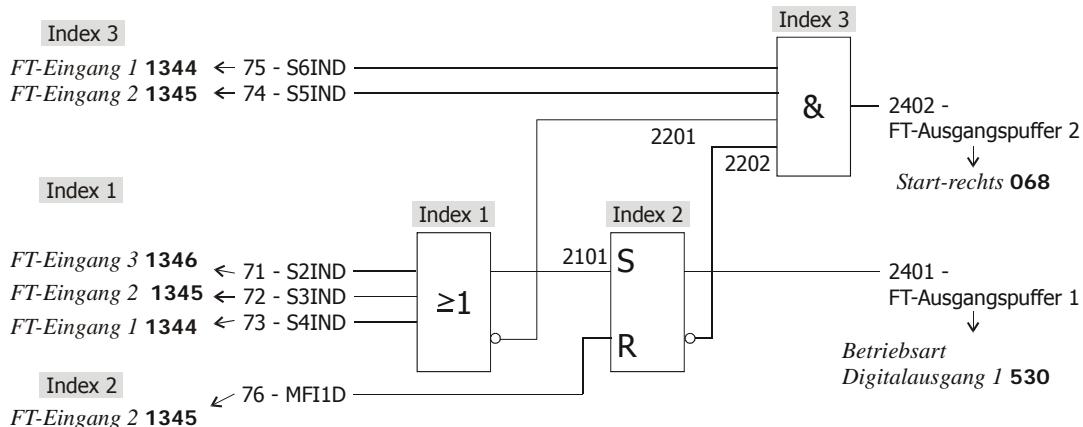
Der Eingang Quitt dient zum Quittieren der Fehlermeldungen.

Eine anstehende Fehlerbedingung soll am Digitalausgang 1 gemeldet werden.

Schritt 2: Logikplan

Schritt 3: Verknüpfungen und Eintragen in die Funktionentabelle VTable

- FT-Anweisungsausgänge mit FT-Anweisungseingängen in der Funktionentabelle VTable verknüpfen.
- FT-Anweisungsausgänge über die Signalquellen „2401 - FT-Ausgangspuffer 1“ bis „2416 FT-Ausgangspuffer 16“ allgemein (global) verfügbar machen und mit weiteren Funktionen (keine FT-Anweisungen) verknüpfen.
- Ausgangssignale von FT-Anweisungen über einen Digitalausgang ausgeben.



Funktionentabelle	Index 1	Index 2	Index 3	Index 4
FT-Anweisung 1343	2 - OR	10 - RS Flip-Flop Superior	1 - AND	0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)
FT-Eingang 1 1344	2004 - FT-Eingangspuffer 4	2101 - Ausg.1 Anweisung 1	2006 - FT-Eingangspuffer 6	7 - FALSE
FT-Eingang 2 1345	2003 - FT-Eingangspuffer 3	2009 - FT-Eingangspuffer 9	2005 - FT-Eingangspuffer 5	7 - FALSE
FT-Eingang 3 1346	2002 - FT-Eingangspuffer 2	7 - FALSE	2201 - Ausg.2 Anweisung 1 ¹⁾	7 - FALSE
FT-Eingang 4 1347	7 - FALSE	7 - FALSE	2202 - Ausg.2 Anweisung 2 ²⁾	7 - FALSE
FT-Ziel Ausgang 1 1350	0 - Ausgang nicht global verwendbar	2402 - FT-Ausgangspuffer 2	2401 - FT-Ausgangspuffer 1	0 - Ausgang nicht global verwendbar
FT-Ziel Ausgang 2 1351	0 - Ausgang nicht global verwendbar	0 - Ausgang nicht global verwendbar	0 - Ausgang nicht global verwendbar	0 - Ausgang nicht global verwendbar

¹⁾ Invertierter Ausgang der Funktion 1 (in diesem Beispiel der OR-Funktion)

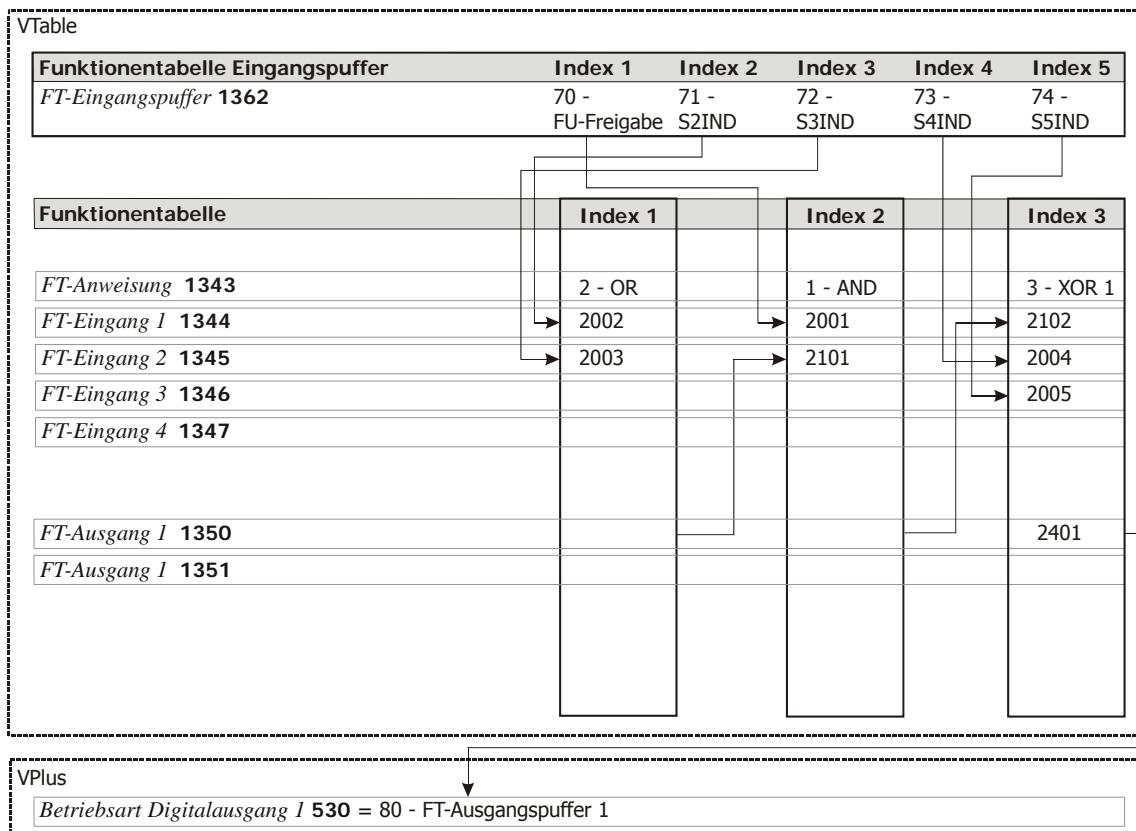
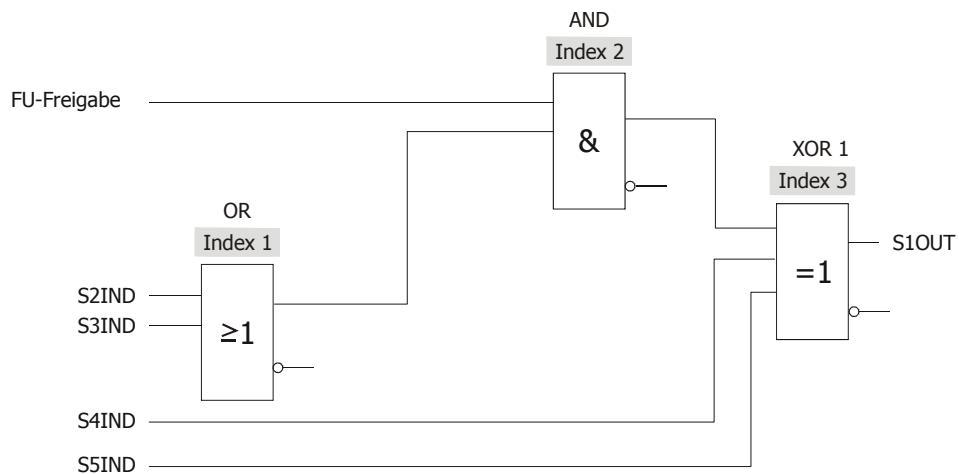
²⁾ Invertierter Ausgang der Funktion 2 (in diesem Beispiel des RS-Flip-Flop)

Die Ausgänge der FT-Anweisungen stehen als Quellen zur Verfügung und können mit den Eingängen anderer Funktionen verknüpft oder über digitale Ausgänge ausgegeben werden.

Beispiel:

- Verknüpfung des UND-Funktion-Ausgangs mit der Start-Rechts-Funktion, Parameter *Start-rechts 068* = „2402 - FT-Ausgangspuffer 2“
- Verknüpfung des RS-Flip-Flop-Ausgangs mit Digitalausgang 1; Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1 530* = „80 - FT-Ausgangspuffer 1“

6.5 Beispiel 3: Parametrierung eines Logikplans



7 Istwerte, Ausgangssignale und Meldungen

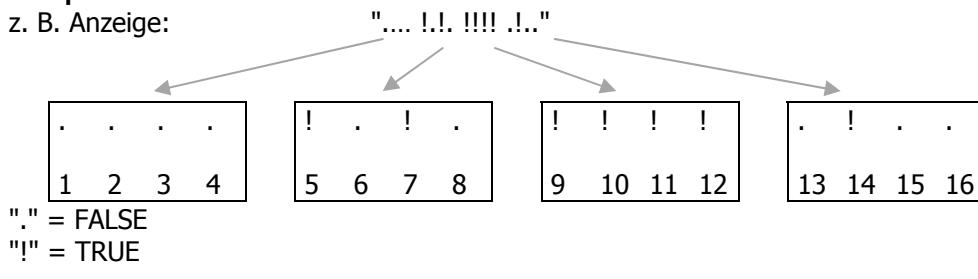
7.1 Istwerte von digitalen Funktionen

Istwerte der Eingangs- und Ausgangspuffer

- Die Istwerte der globalen Ausgänge 2401 bis 2416 - „SPS-Ausgangspuffer“ werden durch den Parameter *SPS-Istwerte Ausgangspuffer 1357* angezeigt.
- Die Istwerte der globalen Eingänge 2001 bis 2016- „SPS -Eingangspuffer“ werden durch den Parameter *SPS-Istwerte Eingangspuffer 1358* angezeigt.

Beispiel

z. B. Anzeige:



Im Beispiel ist TRUE:

- 2405 - SPS-Ausgangspuffer 5
- 2407 - SPS-Ausgangspuffer 7
- 2409 - SPS-Ausgangspuffer 9
- 2410 - SPS-Ausgangspuffer 10
- 2411 - SPS-Ausgangspuffer 11
- 2412 - SPS-Ausgangspuffer 12
- 2414 - SPS-Ausgangspuffer 14

Istwerte von digitalen Anweisungen

Die Istwerte einer Anweisung werden durch den Parameter **SPS-Istwerte Funktion 1356** angezeigt. Von links nach rechts wird folgendes dargestellt:

- Zustand der SPS oder Funktionentabelle (z. B. gestartet, gestoppt)
- Indexnummer der gewählten Anweisung über **SPS-Leseindex (SPS-Eingangspuffer) 1361**
- Eingänge der gewählten Anweisung
- Ausgänge der gewählten Anweisung

- Indexnummer der zuletzt abgearbeiteten Anweisung
- Eingänge der zuletzt abgearbeiteten Anweisung
- Ausgänge der zuletzt abgearbeiteten Anweisung

Die Zustände der Funktionentabelle sind:

R: Running – Funktionentabelle oder SPS ist gestartet

S: Stopped – Funktionentabelle oder SPS ist gestoppt

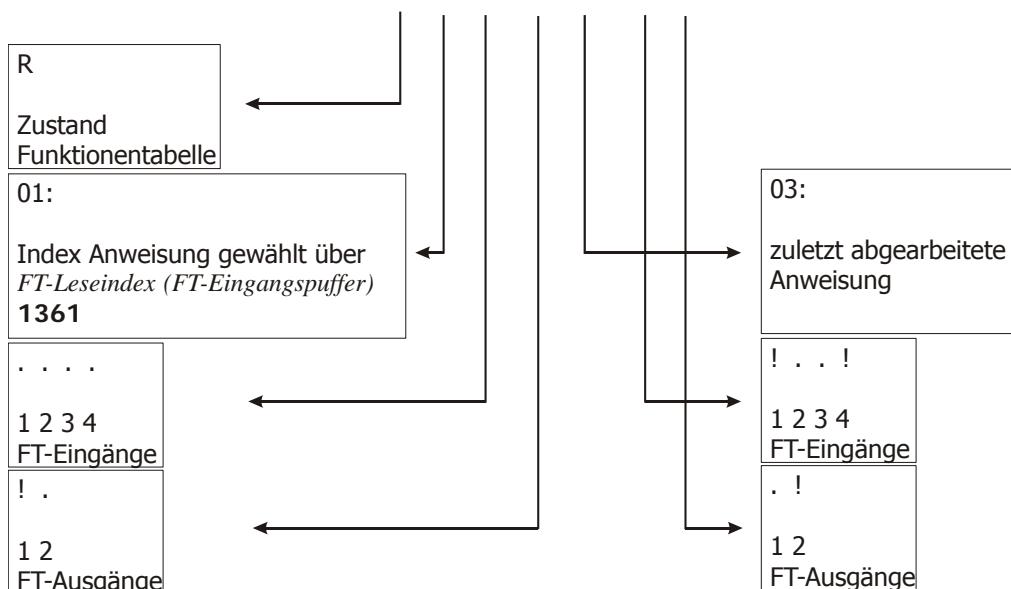
U: Updating – Eingangs- und Ausgangspuffer werden aktualisiert

E: Empty – Die Funktionentabelle oder SPS ist leer

I: Initialisierung

Beispiel

“R01:.... !. 03:!..!.!”



“.” = FALSE

“!” = TRUE

Hinweis:

Weitere Istwerte sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

7.2 Istwerte von analogen Funktionen

Die folgenden Parameter zeigen die Istwerte

- der vier Indizes des analogen Eingangspuffers.
- der vier Signalquellen des analogen Ausgangspuffers (bei Parametrierung mit Hilfe der Funktionentabelle die Signalquellen, die den Parametern *SPS-Ziel Ausgang 1 1350* oder *SPS-Ziel Ausgang 2 1351* zugewiesen wurden).

Parameter	Nr.	Parameter	Nr.
<i>SPS-Istwert Frequenz aus P.1379</i>	1400	<i>SPS-Istwert Ausg. Strom 251x</i>	1407
<i>SPS-Istwert Strom aus P.1380</i>	1401	<i>SPS-Istwert Ausg. Prozent 252x</i>	1408
<i>SPS-Istwert Prozent aus P.1381</i>	1402	<i>SPS-Istwert Ausg. Spg. eff. 253x</i>	1409
<i>SPS-Istwert Spannung eff. aus P.1382</i>	1403	<i>SPS-Istwert Ausg. Spg. Sp. 253x</i>	1410
<i>SPS-Istwert Spannung Sp. aus P.1382</i>	1404	<i>SPS-Istwert Ausg. Allgemein 255x</i>	1411
<i>SPS-Istwert Allgemein aus P.1383</i>	1405	<i>SPS-Istwert Merker 256x</i>	1412
<i>SPS-Istwert Ausg. Frequenz 250x</i>	1406		

Beispiel: Istwertanzeige, Parametrierung mit Hilfe der Funktionentabelle

Vtable	
Funktionentabelle Eingangspuffer analog	Index 2
<i>FT-Eingangspuffer Frequenz 1379</i>	10 - Ständerfrequenz
Funktionentabelle	Index 1
<i>FT-Ziel Ausgang 1 1350</i>	2504 - FT-Ausg. Frequenz 4
VPlus	
Parameter	
<i>FT-Istwert Frequenz aus P.1379 1400</i>	0,00 Hz 15,00 Hz 0,00 Hz 0,00 Hz
<i>FT-Istwert Ausg. Frequenz 250x 1406</i>	0,00 Hz 0,00 Hz 0,00 Hz 5,00 Hz

Die Parameternamen können abhängig von der Gerätreihe von der hier dargestellten abweichen. Die Parameternummern sind identisch.

7.3 Signale für Digitalausgänge des Gerätes

Die folgenden Ausgangssignale können den Digitalausgängen des Frequenzumrichters zugewiesen werden.

Betriebsart	Funktion
0 - Aus	Digitalausgang ist ausgeschaltet.
80 - SPS-Ausgangspuffer 1	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2401 - SPS-Ausgangspuffer 1“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2401 zugewiesen wurde.
81 - SPS-Ausgangspuffer 2	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2402 - SPS-Ausgangspuffer 2“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2402 zugewiesen wurde.
82 - SPS-Ausgangspuffer 3	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2403 - SPS-Ausgangspuffer 3“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2403 zugewiesen wurde.
83 - SPS-Ausgangspuffer 4	Digitales Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2404 - SPS-Ausgangspuffer 4“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2404 zugewiesen wurde.
100 bis 183	Betriebsarten invertiert (LOW aktiv).

7.4 Signale für Analogausgänge des Gerätes

Über einen Multifunktionsausgang können die Werte von analogen Anweisungen ausgegeben werden.

Die folgenden Ausgangssignale der Funktionentabelle können Analogausgängen zugewiesen werden.

Betriebsart	Funktion
61 - Betrag SPS-Ausg. Prozent 1	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung als Betrag. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2521 - SPS-Ausg. Prozent 1“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2521 zugewiesen wurde.
62 - Betrag SPS-Ausg. Prozent 2	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung als Betrag. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2522 - SPS-Ausg. Prozent 2“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2522 zugewiesen wurde.
161 - SPS-Ausg. Prozent 1	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2521 - SPS-Ausg. Prozent 1“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2521 zugewiesen wurde.
162 - SPS-Ausg. Prozent 2	Analoges Ausgangssignal einer Anweisung. Das Ausgangssignal ist die Signalquelle „2522 - SPS-Ausg. Prozent 2“. Diese Signalquelle enthält den Ausgangswert der Anweisung, welcher die Signalquelle 2522 zugewiesen wurde.

7.5 Signalquellen für Gerätefunktionen

Den Gerätefunktionen können Signalquellen der Anweisungen zur Weiterverarbeitung zugewiesen werden. Das Schreiben des Ausgangspuffers aktualisiert die Werte.

Signalquelle	
Digital	2401 ... 2416 - SPS-Ausgangspuffer 1 ... 16
Analog	2501 ... 2504 - SPS-Ausg. Frequenz 1 ... 4
	2511 ... 2514 - SPS-Ausg. Strom 1 ... 4
	2521 ... 2524 - SPS-Ausg. Prozent 1 ... 4
	2531 ... 2534 - SPS-Ausg. Spannung 1 ... 4
	2551 ... 2554 - SPS-Ausg. Anwender 1 ... 4
	2561 ... 2564 - SPS-Merker 1 ... 4

7.6 Fehlermeldungen der Anweisung „95 - auslösen eines Fehlers“

Fehler	Beschreibung
F3031	Anwenderfehler 1. In der Anweisung „95 - Auslösen eines Fehlers“ wurde über den Eingang I1 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.
F3032	Anwenderfehler 2. In der Anweisung „95 - Auslösen eines Fehlers“ wurde über den Eingang I2 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.
F3033	Anwenderfehler 3. In der Anweisung „95 - Auslösen eines Fehlers“ wurde über den Eingang I3 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.
F3034	Anwenderfehler 4. In der Anweisung „95 - Auslösen eines Fehlers“ wurde über den Eingang I4 das Abschaltverhalten P1 ausgelöst.

8 Betrieb als Statemachine

In den vorherigen Kapiteln wurden die SPS-Funktionen als zeitliche Abfolge verschiedener Anweisungen vorgestellt. Zusätzlich kann durch die vorgegebenen Anweisungstypen auch ein Ablauf als Statemachine (auch Zustandsautomat oder Endlicher Automat genannt) integriert werden. Eine Statemachine wird häufig verwendet, um Abläufe schematisch darzustellen und Lösungen einfacher implementieren zu können.

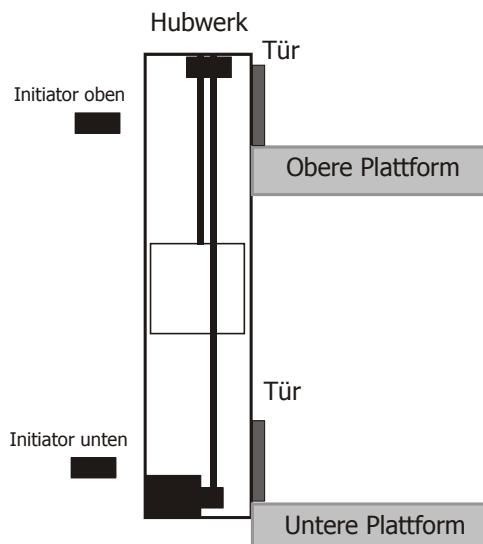
Um einen Ablauf als Statemachine zu realisieren, sind die Sprungfunktionen von besonderer Bedeutung. Die Sprungfunktionen werden benötigt, um den Zustand zu wechseln. Die Eingänge 1 und 2 der Sprungfunktion werden für die Überprüfung der Bedingung des Übergangs verwendet. Die Eingänge 3 und 4 setzen den Eingangspuffer und schreiben den Ausgangspuffer. In der Statemachine sind bei den Sprungfunktionen die Eingänge 3 und 4 daher üblicherweise auf TRUE gesetzt, um die sich ändernden Signale zur Zustandsänderung zu aktualisieren.

8.1 Beispiel für eine Steuerung

Beispiel:

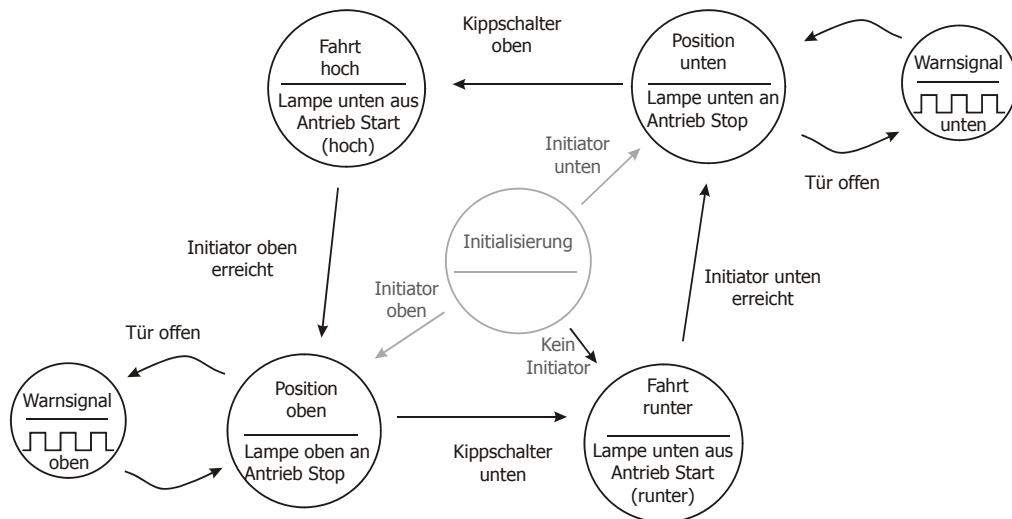
Ein Hubwerk mit zwei Positionen („oben“ und „unten“) soll durch die Funktionentabelle gesteuert werden. Die Zielposition wird über einen Kippschalter vorgegeben. An jeder Position ist ein Initiator installiert, der das erreichte Ziel dem Frequenzumrichter signalisiert. Wenn die Position erreicht ist, soll der Frequenzumrichter stoppen und die LED „oben“ oder „unten“ einschalten. Fährt der Antrieb erneut los, wird die LED ausgeschaltet.

An beiden Positionen ist eine Tür, die vom Benutzer manuell geöffnet werden kann. Wenn eine der beiden Türen geöffnet ist, soll die Warnleuchte „oben“ oder „unten“ gepulst ein- und ausgeschaltet werden im Abstand von 100 ms. Dabei ist zu beachten, dass das Signal „Tür offen“ von beiden Türen in Reihe geschaltet ist.



Darstellung als StateMachine Schritt 1

Die oben beschriebenen Anforderungen sind im folgenden Diagramm als StateMachine dargestellt. Bei der Planung muss berücksichtigt werden, dass der Zustand beim Einschalten des ACU (oder einem Reset) zunächst initialisiert werden muss. In diesem Beispiel dient die Initialisierung dazu, in den korrekten Zustand zu wechseln. Die Initiatoren werden zunächst ausgewertet. Gibt einer der Initiatoren das Signal, dass die Position erreicht ist, wird in den Zustand gewechselt. Liegt kein Initiator-Signal an, wird in die untere Position gefahren.

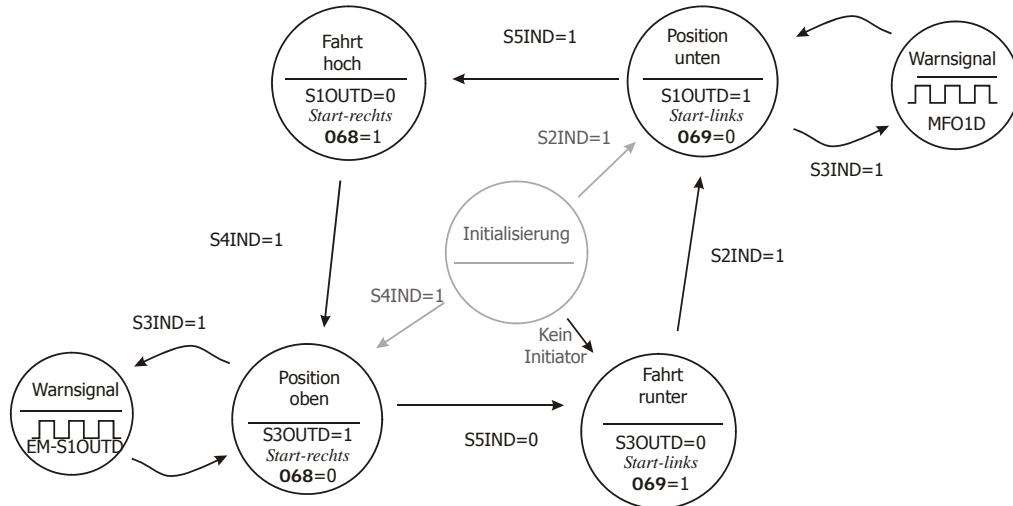


Darstellung als StateMachine Schritt 2

Die Ereignisse und Aktionen werden den Digitalsignalen des ACU zugewiesen. Zusätzlich werden die Verknüpfungen für den Eingangs- und Ausgangspuffer zu den Signalen erstellt. Ein Erweiterungsmodul EM-IO-03 steht zur Verfügung.

Funktion	ACU	Eingangs- puffer	Ausgangs- puffer
Kippschalter (oben/unten)	S5IND (1/0)	2005	
Initiator oben (erreicht/nicht erreicht)	S4IND (1/0)	2004	
Initiator unten (erreicht/nicht erreicht)	S2IND (1/0)	2002	
Tür offen (offen/geschlossen)	S3IND (1/0)	2003	
LED unten (ein/aus)	S1OUTD (1/0)		2401
LED oben (ein/aus)	S3OUTD (1/0)		2402
Warnlicht Tür unten (ein/aus)	MFO1D (1/0)		2403
Warnlicht Tür oben (ein/aus)	EM-S1OUTD (1/0)		2404
Antrieb Start (hoch)	Start-rechts 068		2410
Antrieb Start (runter)	Start-links 069		2411

Unter Zuordnung der digitalen ACU-Signale ergibt sich damit das Diagramm:



Lösung:

Zur Zuordnung der ACU Signale und des Eingangspuffers der Funktionentabelle ergibt sich folgende notwendige Parametrierung:

2002: *FT-Eingangspuffer 1362, Index 2 : „71 – S2IND“*

2003: *FT-Eingangspuffer 1362, Index 3 : „72 – S3IND“*

2004: *FT-Eingangspuffer 1362, Index 4 : „73 – S4IND“*

2005: *FT-Eingangspuffer 1362, Index 5 : „74 – S5IND“*

2006: *FT-Eingangspuffer 1362, Index 6 : „274 – S5IND invertiert“ (*)*

(*): Abweichend von der Werkseinstellung parametriert.

Zur Zuordnung der ACU Signale und des Ausgangspuffers der Funktionentabelle ergibt sich folgende notwendige Parametrierung:

Betriebsart Digitalausgang 1 530 2401 - FT-Ausgangspuffer 1

Betriebsart Digitalausgang 3 532 2402 - FT-Ausgangspuffer 2

Betriebsart EM-S1OUTD 533 2404 - FT-Ausgangspuffer 4

MFO1: Betriebsart 550 1 - Digitalausgang

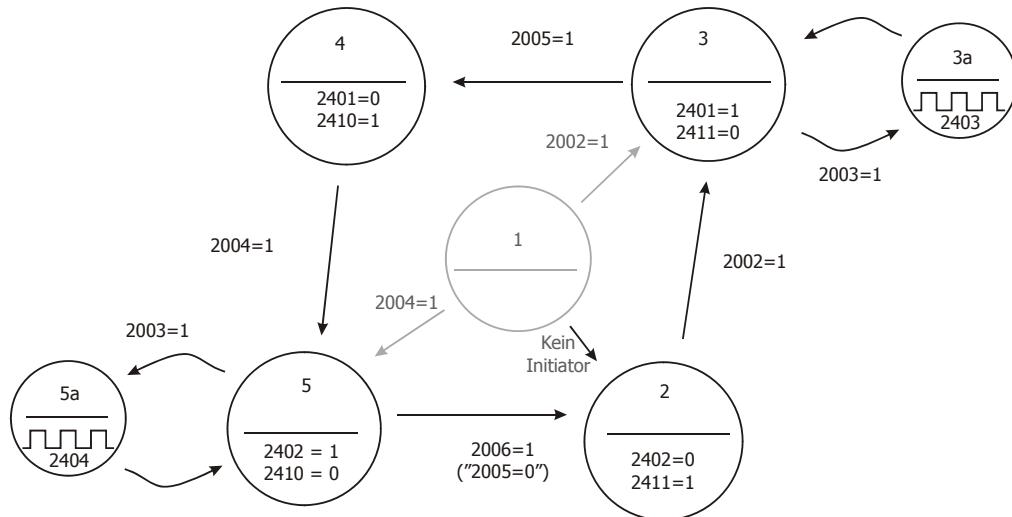
MFO1: Digitalbetrieb 554 2403 - FT-Ausgangspuffer 3

Start-rechts 068 2410 - FT-Ausgangspuffer 10

Start-links 069 2411 - FT-Ausgangspuffer 11

Für eine einfachere Überprüfung des Übergangs „Position oben“ → „Fahrt runter“ wird von dem Signal S5IND das invertierte Signal im Eingangspuffer zugeordnet. Um die spätere Parametrierung zu erleichtern, werden die bisher verwendeten Namen der Zustände durch numerische Werte ersetzt.

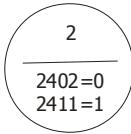
Es ergibt sich das folgende Diagramm für die Signale der Funktionentabelle:



Im ersten Schritt werden die Zustände und Übergänge in Anweisungen übertragen.

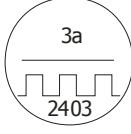
Zustandsausgänge setzen:

Um ein digitales Signal zu setzen (unabhängig von einem oder mehreren Eingangssignalen), kann am einfachsten eine Bool'sche Verknüpfung verwendet werden. In dieser Anwendung wird eine ODER Anweisung verwendet und ein Eingang auf TRUE gesetzt. Dadurch wird *FT-Ziel Ausgang 1 1350* auf TRUE (=1) gesetzt und *FT-Ziel Ausgang 2 1351* auf FALSE (=0).

	FT-Anweisung 1343	2 – ODER
	FT-Eingang 1 1344	6 – TRUE
	FT-Eingang 2 1345	7 – FALSE
	FT-Eingang 3 1346	7 – FALSE
	→ FT-Eingang 4 1347	7 – FALSE
	FT-Parameter 1 1348	0
	FT-Parameter 2 1349	0
	FT-Ziel Ausgang 1 1350	2411 FT-Ausgangspuffer 11
	FT-Ziel Ausgang 2 1351	2402 FT-Ausgangspuffer 2

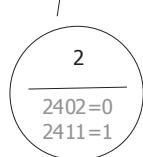
Für die Zustände 3 bis 5 können analog dazu Anweisungen erstellt werden.

Taktgenerator (Zustand 3a)

	FT-Anweisung 1343	80 – Takterzeuger
	FT-Eingang 1 1344	2003 – Eingangspuffer 3
	FT-Eingang 2 1345	7 – FALSE
	FT-Eingang 3 1346	7 – FALSE
	→ FT-Eingang 4 1347	7 – FALSE
	FT-Parameter 1 1348	100
	FT-Parameter 2 1349	100
	FT-Ziel Ausgang 1 1350	0
	FT-Ziel Ausgang 2 1351	0

Der Taktgenerator von Zustand 5a wird analog zu Zustand 3a erstellt.

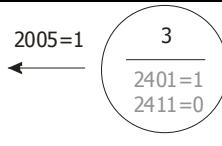
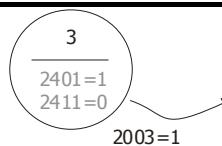
Übergang von Zustand 2 auf Zustand 3

	FT-Anweisung 1343 100 – Sprungfunktion FT-Eingang 1 1344 6 – TRUE FT-Eingang 2 1345 2002 – Eingangspuffer 2 FT-Eingang 3 1346 6 – TRUE FT-Eingang 4 1347 6 – TRUE FT-Parameter 1 1348 Indexnummer <small>Nächster Zustand</small> FT-Parameter 2 1349 Indexnummer <small>Eigener Zustand</small> FT-Ziel Ausgang 1 1350 0 FT-Ziel Ausgang 2 1351 0

Die Einträge „Nächster Zustand“ und „Eigener Zustand“ dienen zunächst als Platzhalter bis die richtigen Nummern der Indizes eingetragen werden können. Der Übergang von Zustand 4 zu Zustand 5 kann analog durchgeführt werden.

Übergang von Zustand 3 auf Zustand 4

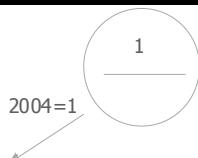
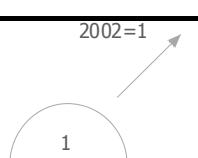
Für den Übergang von Zustand 3 zu Zustand 4 ist eine Abweichung zum vorhergehenden Schritt notwendig, da zwei Sprungereignisse überprüft werden müssen.

	FT-Anweisung 1343 100 – Sprungfunktion FT-Eingang 1 1344 2005 – Eingangspuffer 5 FT-Eingang 2 1345 6 – TRUE FT-Eingang 3 1346 6 – TRUE FT-Eingang 4 1347 6 – TRUE FT-Parameter 1 1348 Nächster Zustand FT-Parameter 2 1349 Kein Sprung, nächster Schritt FT-Ziel Ausgang 1 1350 0 FT-Ziel Ausgang 2 1351 0
	

Die Einträge „Nächster Zustand“ und „Sprungziel Taktgenerator“, „Sprungauswertung eigener Zustand“ dienen zunächst als Platzhalter bis die richtigen Nummern der Indizes eingetragen werden können. Der Eintrag „Kein Sprung, nächster Schritt“ ist ein Platzhalter für einen beliebigen Wert. Die Sprungfunktion ist nur aktiv, wenn „2005 – Eingangspuffer 2005“ = TRUE erfüllt ist (DI5=0). Sonst wird der nächste Schritt ausgeführt. Der Übergang von Zustand 5 zu Zustand 2 kann erneut analog durchgeführt werden.

Initialisierung

Die Initialisierung ist eine Sprungfunktion mit drei Zielen. Daher sind 2 Sprungfunktionen notwendig. Die Initialisierung muss in Index 1 beginnen, da die Funktionentabelle nach einem Neustart immer in Index 1 beginnt.

  Kein Initiator	FT-Anweisung 1343 FT-Eingang 1 1344 FT-Eingang 2 1345 FT-Eingang 3 1346 FT-Eingang 4 1347 FT-Parameter 1 1348 FT-Parameter 2 1349 FT-Ziel Ausgang 1 1350 FT-Ziel Ausgang 2 1351	100 – Sprungfunktion 2004 – Eingangspuffer 4 6 – TRUE 6 – TRUE 6 – TRUE Sprungziel Zustand 5 Kein Sprung, nächster Schritt 0 0
	FT-Anweisung 1343 FT-Eingang 1 1344 FT-Eingang 2 1345 FT-Eingang 3 1346 FT-Eingang 4 1347 FT-Parameter 1 1348 FT-Parameter 2 1349 FT-Ziel Ausgang 1 1350 FT-Ziel Ausgang 2 1351	100 – Sprungfunktion 6 – TRUE 2002 – Eingangspuffer 2 6 – TRUE 6 – TRUE Sprungziel Zustand 3 Sprungziel Zustand 2 0 0

Nun sind alle Blöcke definiert. Diese werden in die Tabelle eingetragen und die Platzhalter durch Indizes ersetzt. Die Zustände sich farblich unterschiedlich gekennzeichnet. Nicht relevante Einträge sind farblich herabgesetzt.

FT-Anweisung 1343 FT-Eingang 1 1344 FT-Eingang 2 1345 FT-Eingang 3 1346 FT-Eingang 4 1347 FT-Parameter 1 1348 FT-Parameter 2 1349 FT-Ziel Ausgang 1 1350 FT-Ziel Ausgang 2 1351 FT-Kommentar 1352	Index 1 100 – Sprungfunktion 2004 – Eingangspuffer 4 6 – TRUE 2002 – Eingangspuffer 2 6 – TRUE 6 – TRUE 11 2 0 0 Init 1	Index 2 100 – Sprungfunktion 6 – TRUE 2002 – Eingangspuffer 2 6 – TRUE 6 – TRUE 5 3 0 0 Init 2
--	--	--

FT-Anweisung 1343 FT-Eingang 1 1344 FT-Eingang 2 1345 FT-Eingang 3 1346 FT-Eingang 4 1347 FT-Parameter 1 1348 FT-Parameter 2 1349 FT-Ziel Ausgang 1 1350 FT-Ziel Ausgang 2 1351 FT-Kommentar 1352	Index 3 2 – ODER 6 – TRUE 7 – FALSE 7 – FALSE 7 – FALSE 0 0	Index 4 100 – Sprungfunktion 6 – TRUE 2002 – Eingangspuffer 2 6 – TRUE 6 – TRUE 5 4 0 0 Z2: 2411=1
--	--	--

<i>FT-Anweisung 1343</i>	Index 5	Index 6
<i>FT-Eingang 1 1344</i>	2 – ODER	80 – Takterzeuger
<i>FT-Eingang 2 1345</i>	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
<i>FT-Eingang 3 1346</i>	7 – FALSE	7 – FALSE
<i>FT-Eingang 4 1347</i>	7 – FALSE	7 – FALSE
<i>FT-Parameter 1 1348</i>	0	100
<i>FT-Parameter 2 1349</i>	0	100
<i>FT-Ziel Ausgang 1 1350</i>	2401 FT-Ausgangspuffer 1	2403 FT-Ausgangspuffer 3
<i>FT-Ziel Ausgang 2 1351</i>	2411 FT-Ausgangspuffer 11	0
<i>FT-Kommentar 1352</i>	Z3: 2401=1	Z3a: Takt

<i>FT-Anweisung 1343</i>	Index 7	Index 8
<i>FT-Eingang 1 1344</i>	100 – Sprungfunktion	100 – Sprungfunktion
<i>FT-Eingang 2 1345</i>	2005 – Eingangspuffer 5	6 – TRUE
<i>FT-Eingang 3 1346</i>	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
<i>FT-Eingang 4 1347</i>	6 – TRUE	6 – TRUE
<i>FT-Parameter 1 1348</i>	9	6 – TRUE
<i>FT-Parameter 2 1349</i>	8	6
<i>FT-Ziel Ausgang 1 1350</i>	0	7
<i>FT-Ziel Ausgang 2 1351</i>	0	0
<i>FT-Kommentar 1352</i>	Z3 --> Z4	Z3 -> Z4

<i>FT-Anweisung 1343</i>	Index 9	Index 10
<i>FT-Eingang 1 1344</i>	2 – ODER	100 – Sprungfunktion
<i>FT-Eingang 2 1345</i>	6 – TRUE	6 – TRUE
<i>FT-Eingang 3 1346</i>	7 – FALSE	2002 – Eingangspuffer 2
<i>FT-Eingang 4 1347</i>	7 – FALSE	6 – TRUE
<i>FT-Parameter 1 1348</i>	7 – FALSE	6 – TRUE
<i>FT-Parameter 2 1349</i>	0	11
<i>FT-Ziel Ausgang 1 1350</i>	2410 FT-Ausgangspuffer 10	10
<i>FT-Ziel Ausgang 2 1351</i>	2401 FT-Ausgangspuffer 1	0
<i>FT-Kommentar 1352</i>	Z4: 2410=1	Z4 --> Z5

<i>FT-Anweisung 1343</i>	Index 11	Index 12
<i>FT-Eingang 1 1344</i>	2 – ODER	80 – Takterzeuger
<i>FT-Eingang 2 1345</i>	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
<i>FT-Eingang 3 1346</i>	7 – FALSE	7 – FALSE
<i>FT-Eingang 4 1347</i>	7 – FALSE	7 – FALSE
<i>FT-Parameter 1 1348</i>	7 – FALSE	7 – FALSE
<i>FT-Parameter 2 1349</i>	0	100
<i>FT-Ziel Ausgang 1 1350</i>	2401 FT-Ausgangspuffer 1	100
<i>FT-Ziel Ausgang 2 1351</i>	2411 FT-Ausgangspuffer 11	2404 FT-Ausgangspuffer 4
<i>FT-Kommentar 1352</i>	Z5: 2401=1	0
		Z5a: Takt

<i>FT-Anweisung 1343</i>	Index 13	Index 14
<i>FT-Eingang 1 1344</i>	100 – Sprungfunktion	100 – Sprungfunktion
<i>FT-Eingang 2 1345</i>	2006 – Eingangspuffer 6	6 – TRUE
<i>FT-Eingang 3 1346</i>	6 – TRUE	2003 – Eingangspuffer 3
<i>FT-Eingang 4 1347</i>	6 – TRUE	6 – TRUE
<i>FT-Parameter 1 1348</i>	6 – TRUE	6 – TRUE
<i>FT-Parameter 2 1349</i>	3	12
<i>FT-Ziel Ausgang 1 1350</i>	14	13
<i>FT-Ziel Ausgang 2 1351</i>	0	0
<i>FT-Kommentar 1352</i>	0	0
	Z5 --> Z2	Z5 -> Z2

9 Parameterliste

Die Parameterliste ist nach den Menüzweigen der Bedieneinheit gegliedert. Die Parameter sind in numerisch aufsteigender Folge geordnet. Eine Überschrift (grau schattiert) kann mehrfach vorhanden sein, d. h. ein Themengebiet kann an verschiedenen Stellen der Tabelle aufgelistet sein. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

-  Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar.
-  Der Parameterwert wird von der SETUP-Routine eingestellt.
-  Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar.
-  Dieser Parameter ist nur schreibbar in der Einstellung *FT-Runmode 1399 = „0 - Stop“*.

I_{FUN} , U_{FUN} , P_{FUN} : Nennwerte des Frequenzumrichters, ü: Überlastfähigkeit des Frequenzumrichters

Hinweis:

In der Bedieneinheit KP500 werden Parameternummern > 999 in der führenden Stelle hexadezimal dargestellt (999, A00 ... B54 ... C66 ...).

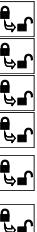
9.1 Istwerte

Funktionentabelle

Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
1356	SPS-Istwerte Funktion	-	X01:.... .. 01:.... ..bis X32:!!!! !! 32:!!!! !!	7.1
1357	SPS-Istwerte Ausgangspuffer	-	.... .... .... .... bis !!!! !!!! !!!! !!!!	7.1
1358	SPS-Istwerte Eingangspuffer	-	.... .... .... .... bis !!!! !!!! !!!! !!!!	7.1
1400	SPS-Istwert Frequenz aus P.1379	Hz	0,00 ... 999,99	7.2
1401	SPS-Istwert Strom aus P.1380	A	0,0 ... I_{max}	7.2
1402	SPS-Istwert Prozent aus P.1381	%	-200 ... 200	7.2
1403	SPS-Istwert Spannung eff. aus P.1382	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1404	SPS-Istwert Spannung Sp. aus P.1382	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1405	SPS-Istwert Allgemein aus P.1383	-	-32767 ... 32767	7.2
1406	SPS-Istwert Ausg. Frequenz 250x	Hz	-999,99 ... 999,99	7.2
1407	SPS-Istwert Ausg. Strom 251x	A	- I_{max} ... I_{max}	7.2
1408	SPS-Istwert Ausg. Prozent 252x	%	-200 ... 200	7.2
1409	SPS-Istwert Ausg. Spg. eff. 253x	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1410	SPS-Istwert Ausg. Spg. Sp. 253x	V	0,0 ... U_{FUN}	7.2
1411	SPS-Istwert Ausg. Allgemein 255x	-	-32767 ... 32767	7.2
1412	SPS-Istwert Merker 256x	%	-327,67 ... 327,67	7.2

9.2 Parameter der Funktionentabelle

Die folgenden Parameter werden nur für die Parametrierung mit Hilfe der Funktionentabelle benötigt.

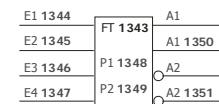
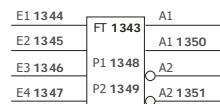
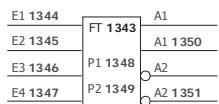
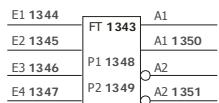
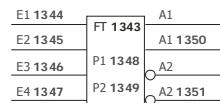
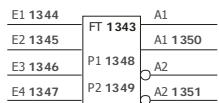
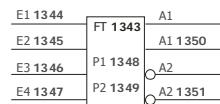
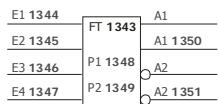
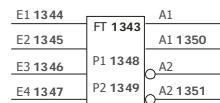
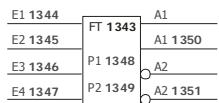
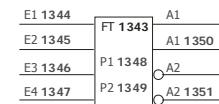
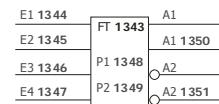
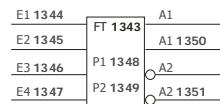
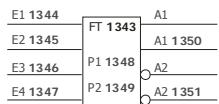
SPS-Funktionen					
Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinstellung	Kapitel
	1341 SPS-Schreibindex (SPS-Tabelleneintrag)	-	0 ... 65	1	6.1.1
	1342 SPS-Leseindex (SPS-Tabelleneintrag)	-	0 ... 65	1	6.1.1
	1343 SPS-Anweisung	-	Auswahl	0 - Aus (letzter Tabelleneintrag)	6.3
	1344 SPS-Eingang_1	-	Auswahl	7 - FALSE	6.3
	1345 SPS-Eingang_2	-	Auswahl	7 - FALSE	6.3
	1346 SPS-Eingang_3	-	Auswahl	7 - FALSE	6.3
	1347 SPS-Eingang_4	-	Auswahl	7 - FALSE	6.3
	1348 SPS-Parameter_1	Abhängig von Anweisung	0 ... 65535	10	4.2, 5.1
	1349 SPS-Parameter_2		0 ... 65535	10	4.2, 5.1
	1350 SPS-Ziel Ausgang_1	-	Auswahl	0 - Ausg. nicht global verwendbar	6.3
	1351 SPS-Ziel Ausgang_2	-	Auswahl	0 - Ausg. nicht global verwendbar	6.3
	1352 SPS-Kommentar	-	16 Zeichen	-	6.3
SPS-Funktionen Eingangspuffer					
	1360 SPS-Schreibindex (SPS-Eingangspuffer)	-	0 ... 33	1	6.1.2
	1361 SPS-Leseindex (SPS-Eingangspuffer)	-	0 ... 33	1	6.1.2
	1362 SPS-Eingangspuffer	-	Auswahl	7 - Aus	6.1.2
SPS-Funktionen Eingangspuffer analog					
	1377 SPS-Schreibindex (SPS-Eing. analog)	-	0 ... 9	1	6.1.3
	1378 SPS-Leseindex (SPS-Eing. analog)	-	0 ... 9	1	6.1.3
	1379 SPS-Eingangspuffer Frequenz	-	Auswahl	9 - Null	6.1.3
	1380 SPS-Eingangspuffer Strom	-	Auswahl	9 - Null	6.1.3
	1381 SPS-Eingangspuffer Prozent	-	Auswahl	9 - Null	6.1.3
	1382 SPS-Eingangspuffer Spannung	-	Auswahl	9 - Null	6.1.3
	1383 SPS-Eing.puffer allg. Quelle	-	0 ... 2147483647	9	6.1.3
	1384 Zaehler allg. Quelle Eing. 1383	%	-327,68 ... 327,67	100,00	6.1.3
	1385 Nenner allg. Quelle Eing. 1383	%	0,01 ... 327,67	100,00	6.1.3
	1386 Zaehler allg. Quelle Ausg. 2551	%	-327,68 ... 327,67	100,00	6.1.3
	1387 Nenner allg. Quelle Ausg. 2551	%	0,01 ... 327,67	100,00	6.1.3
	1388 SPS-Festwert Frequenz	Hz	-999,99 ... 999,99	50,00	6.1.3

SPS-Funktionen					
Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinstellung	Kapitel
1389	SPS-Festwert Strom¹	A	-I _{max} ... I _{max}	I _{Nenn}	6.1.3
1390	SPS-Festwert Prozent	%	-327,67 ... 327,67	100,00	6.1.3
1391	SPS-Festwert Spannung	V	-1000,0 ... 1000,0	565,7	6.1.3
1392	SPS-Festwert Position	units	-2147483647 ... 2147483647	65536	6.1.3
1393	SPS-Festwert Geschw. Tab.Pos.	u/s	-2147483647 ... 2147483647	163840	6.1.3
1394	SPS-Festwert Rampe Tab.Pos.	u/s ²	1 ... 2147483647	327680	6.1.3
1395	SPS-Festwert allgemein	-	-32767 ... 32767	0	6.1.3
1396	Zaehler Festwert allgemein 1395	%	-327,68 ... 327,67	100	6.1.3
1397	Nenner Festwert allgemein 1395	%	0,01 ... 327,67	100	6.1.3
SPS-Funktionen					
1399	SPS-RunMode	-	Auswahl	0 - Stop	6.2

¹ Einstellbereich und Werkseinstellung abhängig vom Gerätetyp

10 Anhang

10.1 Maske: Diagramm für digitale Anweisungen der Funktionentabelle



10.2 Maske: Funktionen Einstellungen

	1	2	3	4	5	6	7	8
FT-Anweisung 1343								
FT-Eingang 1 1344								
FT-Eingang 2 1345								
FT-Eingang 3 1346								
FT-Eingang 4 1347								
FT-Parameter 1 1348								
FT-Parameter 2 1349								
FT-Ziel Ausgang 1 1350								
FT-Ziel Ausgang 2 1351								
FT-Kommentar 1352								

	9	10	11	12	13	14	15	16
FT-Anweisung 1343								
FT-Eingang 1 1344								
FT-Eingang 2 1345								
FT-Eingang 3 1346								
FT-Eingang 4 1347								
FT-Parameter 1 1348								
FT-Parameter 2 1349								
FT-Ziel Ausgang 1 1350								
FT-Ziel Ausgang 2 1351								
FT-Kommentar 1352								

	17	18	19	20	21	22	23	24
FT-Anweisung 1343								
FT-Eingang 1 1344								
FT-Eingang 2 1345								
FT-Eingang 3 1346								
FT-Eingang 4 1347								
FT-Parameter 1 1348								
FT-Parameter 2 1349								
FT-Ziel Ausgang 1 1350								
FT-Ziel Ausgang 2 1351								
FT-Kommentar 1352								

	25	26	27	28	29	30	31	32
FT-Anweisung 1343								
FT-Eingang 1 1344								
FT-Eingang 2 1345								
FT-Eingang 3 1346								
FT-Eingang 4 1347								
FT-Parameter 1 1348								
FT-Parameter 2 1349								
FT-Ziel Ausgang 1 1350								
FT-Ziel Ausgang 2 1351								
FT-Kommentar 1352								

Index

A	
Addition.....	89
Long	89
Analog-Hysterese.....	81
Analog-Multiplexer.....	110
AND-Verknüpfung.....	49
Anweisungen	
Übersicht.....	28
Aufstellung.....	8
Ausgänge.....	36
Ausgangspuffer	
analog.....	25
digital.....	24
Ausgangssignale.....	147
Auslösen eines Fehlers	71
Automatikmodus.....	125
B	
Begrenzer	
Konstante	120
Variable	121
Beispiele	
Parametrierung Logikplan.....	146
Run/Stop	141
Signalquelle für Digitalausgang	44
Verknüpfung	
Anweisungsausgang mit	
Gerätefunktion.....	42
Digitaleingänge des Gerätes.....	142
von Anweisungen.....	142
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
Betrag	
dreier orthogonaler Komponenten.....	96
zweier orthogonaler Komponenten.....	95
Betragsfunktion	99
Betriebshinweise.....	9
Bit-Funktionen für analoge Eingangswerte	
.....	128
Bit AND/NAND.....	129
Bit arithmetischer Shift rechts.....	132
Bit NOT	128
Bit OR/NOR.....	130
Bit Rollen rechts	133
Bit Shift links.....	132
Bit Shift rechts	131
Bit XOR/XNOR.....	130
Ein Bit ausgeben	133
Vier Bits zu einem Wort vereinigen....	135
Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen ..	136
D	
Datensatzumschaltung	70
D-Flip-Flop	
Master.....	56
Superior	55
Differentiator.....	98
Digitalausgang steuern.....	44
Digitaler Multiplexer (Datensatznummer) 70	
Division	
Konstante/Variable	93
Variable/Konstante	93
E	
Variablen.....	92
Ein Bit ausgeben	133
Eingänge	35, 39
Analog	36
Digital	35
Eingangspuffer.....	41
analog	25
digital	24
Einzelfahrauftrag	124
Elektrische Installation	
Sicherheit.....	8
Entpreller.....	73
F	
Fahrtsatz	
fortsetzen.....	126
unterbrechen	125
wiederaufnehmen	126
Fehlermeldungen	151
Fenster-Komparator	
Konstante-Variable.....	83
Variablen.....	82
Filter	
PT1-Glied	107
Spike-Filter	109
Flankenverzögerung	48
Master	
nicht retriggerbar.....	63
triggerbar.....	61
Superior	
nicht retriggerbar.....	62
triggerbar.....	60
Frequenz-Parameter	
lesen.....	117
schreiben	113
Funktionentabelle	
Run/Stop.....	140
I	
Integrator	97
Istwert	147
analog	149
digital	147
K	
Kehrwert	93
Komparator	
Fahrtsätze	79
Fenster-Komparator	
Konstante-Variable.....	83
Variablen	82
Konstante-Variable	78
Positionen	80
L	
Lagerung	8
Leseindex	
Analoger Eingangspuffer.....	139
Digitaler Eingangspuffer	138
FT-Anweisungen	137
Long-Parameter	
lesen.....	119

schreiben.....	116
M	
Master	47
Mathematische Funktionen	88
Min/Max.....	85
für Positionen im Zeitfenster.....	86
für Positions-werte.....	85
im Zeitfenster.....	86
Mittelwert	
über Zeit	108
Mittelwert-Funktion	94
Modulo	101
Monoflop	48
Master	
nicht retriggerbar	66
retriggerbar	65
Superior	
nicht retriggerbar	66
retriggerbar	64
Multiplexer	
analog.....	110
digital.....	70
Positionswerte.....	111
Multiplikation.....	90
Long*Prozent.....	92
Long-Ergebnis.....	90
mit Bruch.....	91
und Division.....	94
MUX für Positionswerte	111
N	
NOP	73
O	
OR-Verknüpfung.....	50
P	
Parameterliste	159
Parameterzugriff	
Frequenz	
lesen.....	117
schreiben	113
Long	
lesen.....	119
schreiben	116
Position	
lesen.....	119
schreiben	115
Prozent	
lesen.....	119
schreiben	115
Spannung(eff.)	
lesen.....	117
schreiben	114
Spannung(Spitze)	
lesen.....	119
schreiben	114
Strom	
lesen.....	117
schreiben	113
Wort	
lesen.....	120
schreiben	116
PD(T1)-Regler	103
PID(T1)-Regler	
Tn in Millisekunden	104
Tn in Sekunden.....	105
PI-Regler	
Tn in Millisekunden	102
Tn in Sekunden.....	103
Positionierfunktionen	123
Fahrtsatz	
fortsetzen	126
unterbrechen.....	125
wiederaufnehmen	126
Start Referenzfahrt.....	127
Starte Fahrsatz	
als Einzelfahrauftrag	124
im Automatikmodus	125
Positions-Parameter	
lesen.....	119
schreiben	115
Potenzieren.....	100
P-Regler	102
Prozent-Parameter	
lesen.....	119
schreiben	115
PT1-Glied	107
Q	
Quadratwurzel	100
Quadrieren	99
Quittieren eines Fehlers	72
R	
Rampenbegrenzung.....	108
RS-Flip-Flop	
Master	52
Superior	51
Run/Stop	140
S	
Schaltzeitpunkt	57
Schreibindex	
Analoger Eingangspuffer.....	139
Digitaler Eingangspuffer	138
FT-Anweisungen	137
Sicherheit	
Allgemein	7
Signalquellen	
analog	24
digital	22
für analogen Ausgang	150
für digitalen Ausgang	150
für Gerätefunktion.....	151
Spannungs-Parameter	
lesen (eff.)	117
lesen (Spitze)	119
schreiben (eff.)	114
schreiben (Spitze)	114
Spike-Filter	109
Sprungfunktion	48, 74
für Schleifen	75
Sprungziel	
Zeitliches Verhalten.....	48
Start Referenzfahrt.....	127
Starte Fahrsatz	
als Einzelfahrauftrag	124
im Automatikmodus	125
Statemachine.....	152

Stoppuhr mit analogem Ausgang.....	122
Strom-Parameter	
lesen	117
schreiben.....	113
Superior.....	47
Systembeschreibung	10
T	
Tabellarische Übersicht	
digital.....	48
Takterzeuger.....	48
Master.....	69
Superior	68
Timer-Funktionen	64
Toggle-Flip-Flop	
Master.....	54
Superior	53
Transport.....	8
U	
Umschalter für Positionswerte.....	112
Up/Down-Counter mit analogem Ausgang	121
V	
Verknüpfungen	
Anweisungen untereinander.....	42
Ausgangspuffer und Digitalausgang	44
Ausgangspuffer und Geräte-Funktion	42
Ein- und Ausgänge von Anweisungen ..	38
Eingangspuffer und Eingänge.....	41
Vier Bits zu einem Wort vereinigen	135
W	
Wartung	9
Wort-Parameter	
lesen.....	120
schreiben	116
Wurzel(x)	100
X	
X ²	99
X ³	100
XOR 1 || 3-Verknüpfung	51
XOR 1-Verknüpfung.....	50
Z	
Zähler	121, 122
Zeit-Mittelwert	108
Zwei Bits zu einem Wort hinzufügen	136

Bonfiglioli Worldwide & *BEST* Partners

Worldwide

AUSTRALIA

BONFIGLIOLI TRANSMISSION (Aust) Pty Ltd.
2, Cox Place Glendenning NSW 2761 (Australia)
Locked Bag 1000 Plumpton NSW 2761
Tel. (+ 61) 2 8811 8000 - Fax (+ 61) 2 9675 6605
www.bonfiglioli.com.au - sales@bonfiglioli.com.au

AUSTRIA

BONFIGLIOLI ÖSTERREICH GmbH
Molkereistr 4 - A-2700 Wiener Neustadt
Tel. (+43) 02622 22400 - Fax (+43) 02622 22386
www.bonfiglioli.at - info@bonfiglioli.at

MOLL MOTOR GmbH *BEST*
Industriestrasse 8 - 2000 Stockerau
Tel. (+43) 2266 634210 - Fax (+43) 2266 6342180
www.mollmotor.at - office@mollmotor.at

BELGIUM *BEST*

ESCO TRANSMISSION N.V./S.A.
Culliganlaan 3 - 1831 Machelen Diegem
Tel. (+32) 2 7176460 - Fax (+32) 2 7176461
www.esco-transmissions.be - info@esco-transmissions.be

BRASIL

BONFIGLIOLI REDUTORES DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Travessa Cláudio Aranha 171 - Bloco 3 - CEP 09861-730
Bairro Assunção - São Bernardo do Campo - São Paulo (Brasil)
Tel. (+55) 11 4344 1900 - Fax (+55) 11 4344 1906
www.bonfigliolidobrasil.com.br - bonfiglioli@bonfigliolidobrasil.com.br

CANADA

BONFIGLIOLI CANADA INC.
2-7941 Jane Street - Concord, Ontario L4K 4L6
Tel. (+1) 905 7384466 - Fax (+1) 905 7389833
www.bonfigliolicanada.com - sales@bonfigliolicanada.com

CHILE *BEST*

IMATESA S.A.
Santa Rosa 6599 - San Miguel - Santiago
Tel. (+56) 2 5264702 - Fax (+56) 2 5265878
www.imatesa.cl - imatesa@imatesa.cl

CHINA

BONFIGLIOLI DRIVES (SHANGHAI) CO. LTD.
19D, No. 360 Pudong Road (S)
New Shanghai International Tower - 200120 Shanghai (P.R. China)
Tel. (+86) 21 69225500 - Fax (+86) 21 69225511
www.bonfiglioli.cn - bds@bonfiglioli.com.cn

DENMARK *BEST*

BRD. KLEE
Gadagervej 11 Denmark - 2620 Albertslund
Tel. (+45) 43 868333 - Fax (+45) 868388
www.brd-klee.dk - klee@brd-klee.dk

FRANCE

BONFIGLIOLI TRANSMISSIONS S.A.
14 Rue Eugène Pottier BP 19
Zone Industrielle de Moimont II - 95670 Marly la Ville
Tel. (+33) 1 34474510 - Fax (+33) 1 34688800
www.bonfiglioli.fr - btf@bonfiglioli.fr

GERMANY

BONFIGLIOLI DEUTSCHLAND GmbH
Sperberweg 12 - 41468 Neuss
Tel. (+49) 02131 2988-0 - Fax (+49) 02131 2988-100
www.bonfiglioli.de - info@bonfiglioli.de

GREAT BRITAIN

BONFIGLIOLI UK Ltd
Industrial Equipment - Unit 7, Colemeadow Road
North Moons Moat - Redditch, Worcestershire B98 9PB
Tel. (+44) 1527 65022 - Fax (+44) 1527 61995
www.bonfiglioli.co.uk - uksales@bonfiglioli-uk.com
Mobile Equipment
3 - 7 Grosvenor Grange, Woolston, Warrington - Cheshire WA1 4SF
Tel. (+44) 1925 852667 - Fax (+44) 1925 852668
www.bonfiglioli.co.uk - sales@bonfiglioli.co.uk

GREECE *BEST*

B.E.S.T. HELLAS S.A.
O.T. 4BA T.O. 230 - C.P. 570 22, Industrial Area - Thessaloniki
Tel. (+30) 2310 796456 - Fax (+30) 2310 795903
www.bonfiglioli.gr - info@bonfiglioli.gr

HOLLAND *BEST*

ELSTO AANDRIJFTECHNIEK
Loosterweg, 7 - 2215 TL Voorhout
Tel. (+31) 252 219 123 - Fax (+31) 252 231 660
www.elsto.nl - info@elsto.nl

HUNGARY *BEST*

AGISYS AGITATORS & TRANSMISSIONS Ltd
2045 Törökbalint, Tó u.2. (Hungary)
Tel. (+36) 23 50 11 50 - Fax (+36) 23 50 11 59
www.agisys.hu - info@agisys.hu

INDIA

BONFIGLIOLI TRANSMISSIONS PVT Ltd.
PLOT AC7-AC11 Sido Industrial Estate - Thirumudivakkam - Chennai 600 044
Tel. +91(0) 44 24781035 / 24781036 / 24781037
Fax +91(0) 44 24780091 / 24781904
www.bonfiglioliindia.com - info@bonfiglioliin.com

INDONESIA *BEST*

PT. ANEKAMAKMUR TEKNIK NUSAJAYA
Pertokoan Glodok Makmur No. 32 - Jakarta Barat
Tel. (+62) 21 624 8828 - Fax (+62) 21 624 2405
www.anekamakmur.com - sales@anekamakmur.com

ITALY

BONFIGLIOLI ITALIA S.p.A.
Via Sandro Pertini lotto 7b - 20080 Carpineto (Milano)
Tel. (+39) 02 985081 - Fax (+39) 02 985085817
www.bonfiglioli.it - customerservice.italia@bonfiglioli.it

NEW ZEALAND *BEST*

SAECO BEARINGS TRANSMISSION
36 Hastie Avenue, Mangere Po Box 22256, Otahuhu - Auckland
Tel. (+64) 9 634 7540 - Fax (+64) 9 634 7552
mark@saeco.co.nz

POLAND *BEST*

POLPACK Sp. z o.o. - Ul. Polna 129 - 87100 Toruń
Tel. (+48) 56 6559235 to 37 - Fax (+48) 56 6559238
www.polpack.com.pl - polpack@polpack.com.pl

PORTUGAL *BEST*

BT BONFITEC Equipamentos Industriais, Lda.
Largo do Colegio de Ermesinde, 70 - Formiga 4445-382 Ermesinde
Tel. (+351) 229759634/5/6 - Fax (+351) 229752211
www.bonfitec.pt - bonfitec@bonfitec.pt

RUSSIA *BEST*

FAM
57, Maly prospekt, V.O. - 199048, St. Petersburg
Tel. (+7) 812 3319333 - Fax (+7) 812 3271454
www.fam-drive.ru - info@fam-drive.ru

SPAIN

TECNOTRANS BONFIGLIOLI S.A.
Pol. Ind. Zona Franca sector C, calle F, nº6 08040 Barcelona
Tel. (+34) 93 4478400 - Fax (+34) 93 3360402
www.tecnotrans.com - tecnotrans@tecnotrans.com

SOUTH AFRICA

BONFIGLIOLI POWER TRANSMISSION Pty Ltd.
55 Galaxy Avenue, Linbro Business Park - Sandton
Tel. (+27) 11 608 2030 OR - Fax (+27) 11 608 2631
www.bonfiglioli.co.za - bonfigsales@bonfiglioli.co.za

SOUTH KOREA *BEST*

YOUN HO INDUSTRIAL
Room B1, World Plaza Bldg.
1262 Guro-Dong, Gurd-Gu, Seoul
Tel. (+82) 2 626 43201 - Fax (+82) 2 263 23202
www.younho.com - younho@younho.com

SWEDEN

BONFIGLIOLI SKANDINAVIEN AB
Koppargatan 8 - 234 35 Lomma (Sweden)
Tel. (+46) 40418230 - Fax (+46) 40414508
www.bonfiglioli.se - info@bonfiglioli.se

THAILAND *BEST*

K.P.T MACHINERY (1993) CO.LTD.
259/83 Soi Phiboonves, Sukhumvit 71 Rd. Phrakanong-nur,
Wattana, Bangkok 10110
Tel. (+66) 2 3913030/7111998
Fax (+66) 2 7112852/3811308/3814905
www.kpt-group.com - sales@kpt-group.com

TURKEY

BONFIGLIOLI TURKIYE
Atatürk Organize Sanayi Bölgesi, 10015 Sk. No: 17, Çiğli - Izmir
Tel. +90 (0) 232 328 22 77 (pbx) - Fax +90 (0) 232 328 04 14
www.bonfiglioli.com.tr - info@bonfiglioli.com.tr

USA

BONFIGLIOLI USA, INC.
3541 Hargrave Drive Hebron, Kentucky 41048
Tel. (+1) 859 334 3333 - Fax (+1) 859 334 8888
www.bonfiglioliusa.com
industrialsales@bonfiglioliusa.com - mobilesales@bonfiglioliusa.com

VENEZUELA *BEST*

MAICA SOLUCIONES TECNICAS C.A.
Calle 3B - Edif. Comindu - Planta Baja
Local B - La Urbina - Caracas 1070
Tel. (+58) 212 2413570 / 2425268 / 2418263
Fax (+58) 212 2424552 - Tlx 24780 Maica V - maica1@cantv.net

HEADQUARTERS

BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.p.A.
Via Giovanni XXIII, 7/A

40012 Lippo di Calderara di Reno
Bologna (ITALY)

Tel. (+39) 051 6473111
Fax (+39) 051 6473126

www.bonfiglioli.com

bonfiglioli@bonfiglioli.com

SPARE PARTS BONFIGLIOLI

B.R.T.

Via Castagnini, 2-4

Z.I. Bargellino - 40012

Calderara di Reno - Bologna (ITALY)

Tel. (+39) 051 727066

Fax (+39) 051 727066

www.brtbonfiglioliricambi.it

brt@bonfiglioli.com

Agile & Active Cube



www.bonfiglioli.com

 **BONFIGLIOLI**