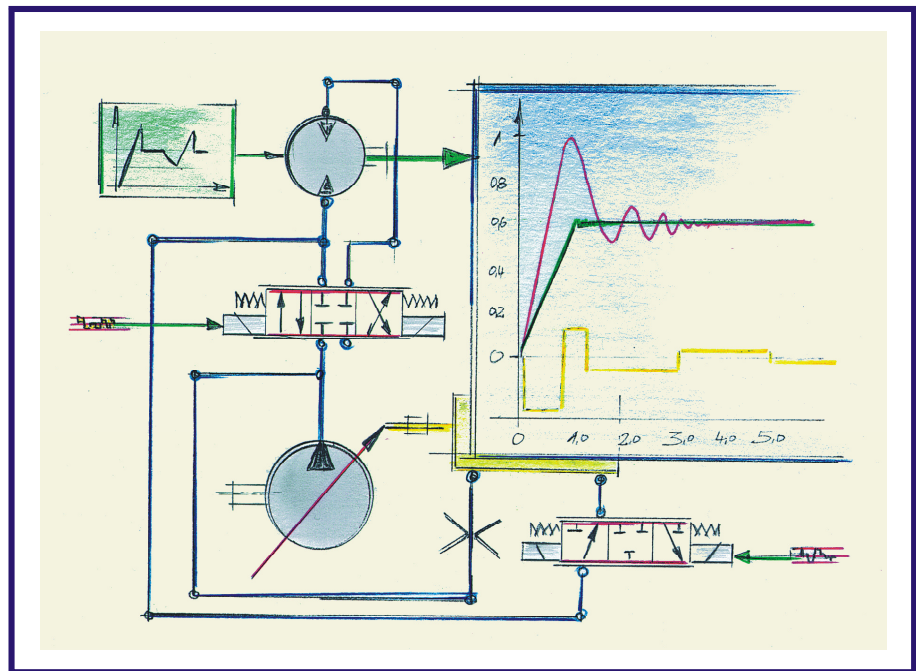


Bauteilhandbuch

Regelung



DSH^{plus}

Copyright © 1995-2008 by
FLUIDON® Gesellschaft für Fluidtechnik mbH
Jülicher Straße 336
52070 Aachen
Germany

Tel. +49 (0) 241 - 9 60 92 60
Fax +49 (0) 241 - 9 60 92 62

www.fluidon.com
e-mail info@fluidon.com

Kein Teil der Handbücher darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie etc.) ohne Genehmigung der FLUIDON GmbH reproduziert, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die in diesem Handbuch erwähnten Soft- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen.

Im Zuge der Weiterentwicklung der Software können Teile dieses Handbuchs ihre Gültigkeit verlieren.

Einleitung

Die Bauteilhandbücher beschreiben die DSH*plus*-eigenen Bauteile der Bibliothek. Entsprechend den Bauteilkategorien in der Bibliothek untergliedern sie sich in sieben verschiedene Teile:

- Bauteilhandbuch Hydraulik
- Bauteilhandbuch Pneumatik
- Bauteilhandbuch Regelungstechnik
- Bauteilhandbuch Mechanik
- Bauteilhandbuch Thermohydraulik
- Bauteilhandbuch Module
- Bauteilhandbuch Sonstiges

Der HYDRAULIK-Teil umfasst alle hydraulischen Bauteile der Bibliothek. Dazu zählen Pumpen und Motoren, Strom-, Druck-, Sperr- und Wegeventile, sowie Speicher und Leitungen.

Analog zum Hydraulik-Teil sind im PNEUMATIK-Teil alle pneumatischen Bauteile der Bibliothek beschrieben. Hierzu zählen Motoren, Ventile und verschiedenste Widerstände.

Im Handbuchteil MECHANIK werden die mechanischen Bauteile beschrieben. Dies sind die Massen und die Feder-Dämpfer-Bauteile sowie sonstige mechanische Bauteile.

Die Bauteilbibliothek von DSH*plus* verfügt über analoge, digitale und logische regelungstechnische Bauteile, die im Teil REGELUNGSTECHNIK erläutert werden.

Der Teil SONSTIGES enthält sonstige Bauteile, z. B. Koppелеlemente für Schnittstellen, Sonderbauteile.

Im Handbuch Thermohydraulik werden die thermodynamischen Bauteile erläutert, die sich neben den Standardbauteilen Pumpen, Motoren, Zylindern und Ventilen auch aus speziell für die Thermodynamik entworfenen Komponenten zusammensetzt.

Die Module beinhalten die DSH*plus*-STC-Bausteine und Komponenten, die zur Erzeugung von Baugruppen benötigt werden.

Das Bauteilhandbuch soll helfen, das jeweils passende Bauteil für ein Modell auszuwählen, in das Modell einzubauen und zu parametrieren. Darüber hinaus gibt es Auskunft über die Art und Weise der Modellbildung der Bauteile, zum Beispiel ob sie entsprechend den physikalischen Eigenschaften der Realbauteile modelliert wurden oder ob lediglich ihre Kennlinie nachgebildet wurde.

Alle Bauteile sind nach dem gleichen Schema beschrieben. Auf der folgenden Seite ist ein Beispielbauteil zu finden, mit dessen Hilfe das Schema erläutert wird.

Bauteilname*Bauteilsymbol***Symbol**

Skizze*Bauteilskizze***Anschlüsse und Variablen**

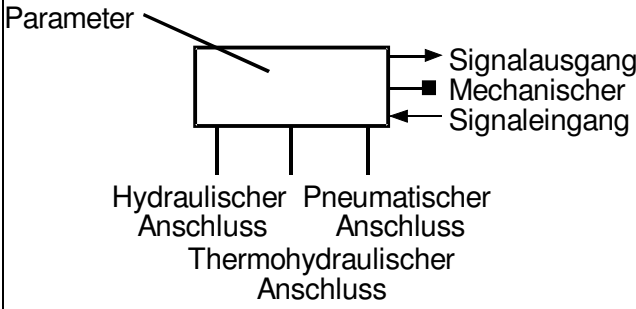
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
<i>Hydraulischer Anschluss</i>	<i>Hydr</i>	<i>Einheit</i>	<i>kurze Beschreibung</i>
<i>Volumenloser hydraulischer Anschluss</i>	<i>Hvol</i>	<i>Einheit</i>	<i>kurze Beschreibung</i>
<i>Thermohydraulischer Anschluss</i>	<i>THydr</i>	<i>Einheit</i>	<i>Kurze Beschreibung</i>
<i>Pneumatischer Anschluss</i>	<i>Pneu</i>	<i>Einheit</i>	<i>kurze Beschreibung</i>
<i>Signaleingang</i>	<i>Ein</i>	-	<i>kurze Beschreibung</i>
<i>Signalausgang</i>	<i>Aus</i>	-	<i>kurze Beschreibung</i>
<i>Mechanischer Anschluss</i>	<i>Mech</i>	-	<i>kurze Beschreibung</i>
<i>Interne Variable</i>	<i>V</i>	-	<i>kurze Beschreibung</i>

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Parametername	Wert	Einheit	kurze Beschreibung

Bemerkungen*Bemerkungen zu Funktion und Anwendung.*

Erläuterungen zum Beispielbauteil:

	Das Bauteilsymbol ist das Symbol, mit dem ein Bauteil in der Bibliothek und im Modell erscheint.																
	In der Bauteilskizze ist das Bauteil mit seinen Parametern und Anschlüssen entsprechend dem folgenden Bild dargestellt:  Die Pfeile an den Bauteilen geben an, ob es sich um einen Eingang, Ausgang oder um einen mechanischen Anschluss handelt. Die Richtung der Zustandsgrößen wird durch ein Koordinatensystem definiert.																
	In der Tabelle Anschlüsse und Variablen sind alle Anschlüsse und Variablen eines Bauteils aufgelistet.																
	Die Anschlüsse und Variablen eines Bauteils lassen sich in verschiedene Typen unterteilen und sind in der Spalte Typ entsprechend gekennzeichnet: <table> <tbody> <tr> <td>Hydr:</td><td>Hydraulische Anschlüsse</td></tr> <tr> <td>Hvol:</td><td>Volumenlose hydraulische Anschlüsse</td></tr> <tr> <td>Pneu:</td><td>Pneumatische Anschlüsse</td></tr> <tr> <td>THydr</td><td>Thermohydraulische Anschlüsse</td></tr> <tr> <td>Ein:</td><td>Signaleingänge</td></tr> <tr> <td>Aus:</td><td>Signalausgänge</td></tr> <tr> <td>Mech:</td><td>Mechanische Anschlüsse</td></tr> <tr> <td>V:</td><td>Interne Variablen</td></tr> </tbody> </table>	Hydr:	Hydraulische Anschlüsse	Hvol:	Volumenlose hydraulische Anschlüsse	Pneu:	Pneumatische Anschlüsse	THydr	Thermohydraulische Anschlüsse	Ein:	Signaleingänge	Aus:	Signalausgänge	Mech:	Mechanische Anschlüsse	V:	Interne Variablen
Hydr:	Hydraulische Anschlüsse																
Hvol:	Volumenlose hydraulische Anschlüsse																
Pneu:	Pneumatische Anschlüsse																
THydr	Thermohydraulische Anschlüsse																
Ein:	Signaleingänge																
Aus:	Signalausgänge																
Mech:	Mechanische Anschlüsse																
V:	Interne Variablen																
	Den Variablen wurden Einheiten (Spalte Einheit) zugewiesen. Insofern die Einheiten nicht vom Anwender geändert werden, erfolgt die grafische oder numerische Ausgabe der Variablen mit diesen Einheiten. Die Einheiten für die Werte der anderen Anschlüsse sind nur zum besseren Verständnis aufgeführt, werden aber nicht verwendet.																
	In der Parameterliste sind alle Parameter mit ihren Werten und Einheiten aufgeführt, mit denen ein Bauteil beschrieben wird.																
	Unter den Bemerkungen sind weitere Hinweise zum Bauteil zu finden.																
	Es wird folgende Schreibweise verwendet: BAUTEILNAME <i>Parameter, Anschlüsse und Variablen</i>																

Inhaltsverzeichnis

Signalerzeuger	3
FunktionsGenerator	3
Konstante	8
OnlineDatenImport	9
Bahnkurve345	14
Mathematische Funktionen	15
Summe	15
Produkt	16
Division	17
Absolutwert	18
Quadrat	19
Wurzel	20
Signum	21
Reziprok	22
Potenz	23
Sinus	24
Cosinus	25
Tangens	26
MinMax	27
FLOORCEIL	28
MODFFunktion	29
FMODFunktion	30
Mittelwert	31
Guetekriterium	33
Kennlinien	35
Kennfeld	35
KennfeldZweidimensional	37
KennfeldDreidimensional	39
Polynom	40
Übertragungsfunktion	42
PropFaktor	42
PropFaktorMitOffset	43
ZweiBereichsVerstaerkung	44
OffsetMitVorzeichen	46
Integrierer	47
PT1	48
PT2	49
PT2	49
DT1	50
PIDT1	51
Halteglied	53
Totzeit	54
Z_Uebertragungsfunktion	55
Speicher	56
PulsWeitenModulation	57
NichtlineareFunktionen	59
ZweiPunktRegler	59
ZweiPunktReglerHysterese	60
DreiPunktRegler	61
ZweiPunktSchalter	62
DreiPunktSchalter	64
Signalbegrenzung	66
VariableSignalbegrenzung	67
Eingangsbegrenzung	69
ToteZone	70
ToleranzSchalter	72

Hysterese	74
NullBereichsVerstaerkung	75
Maximalwertbildner	77
Minimalwertbildner	78
Maximalwert	79
Minimalwert	81
Formelinterpreter	83
Extras	86
ButterworthFilter	86
SignalStatistik	89
SimulationsStop	91
Digitale Signalbauteile	92
AD_Wandler	92
DA_Wandler	94
Abtastzeit	95
Rechenzeit	96
DigSumme	97
DigIntegrierer	98
DigPFaktor	99
DigPT1Faktor	100
DigAbleitung	101
DigSignalbegrenzung	102
DigEingangsbegrenzung	103
Logische Signalbauteile	104
AND	104
OR	106
NAND	108
NOR	110
XOR	112
NOT	114
ANDPT1	115
ORPT1	117
NANDPT1	119
NORPT1	121
XORPT1	123
NOTPT1	125
RSFlipFlop	126
TFlipFlop	128
MonoFlop	130
RSFlipFlopPT1	132
TFlipFlopPT1	134
MonoFlopPT1	136

Regelungstechnik

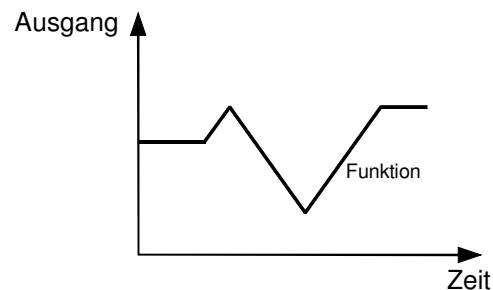
Signalerzeuger

FunktionsGenerator



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Signal, das zum Start der Funktion abgefragt werden kann
FrequenzEingang	Ein	-	Signal, mit dem die Frequenz der periodischen Funktionen von außen vorgegeben werden kann
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

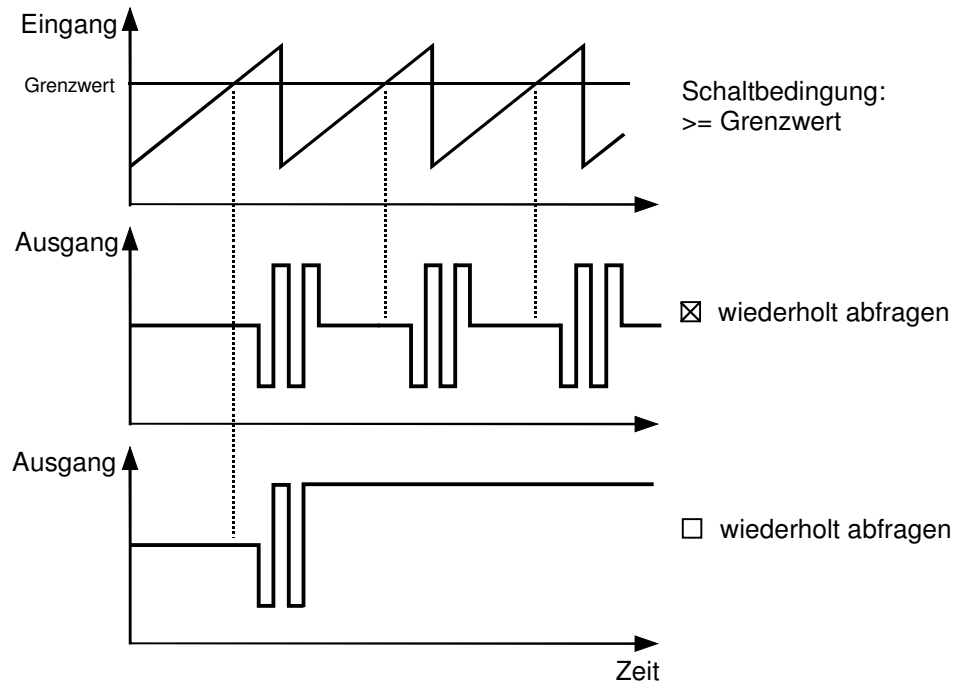
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Sollart	-	-	Art der Funktion
Frequenz	0	Hz	Frequenz der Funktion oder Startfrequenz der Sweepfunktion
Amplitude	0	-	Amplitude (vgl. Bemerkungen)

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Offset	0	-	Verschiebung der Funktion in y-Richtung
PhasenVerschiebung	0	deg	Phasenverschiebung
Beginn	0	s	Startzeit der Funktion
Dauer	999	s	Dauer der Funktion
Kennfeld	-1	-	Kennfeldnummer
Eingangsgrenze	0	-	Grenzwert, bei dem die Funktion startet, wenn eine Schaltbedingung gewählt ist
AnzahlDurchlaufe	1	-	Anzahl der Wiederholungen der Funktion (es wird jeweils die Zeit <i>Beginn</i> + <i>Dauer</i> wiederholt)
Endfrequenz	0	Hz	Endfrequenz der Sweepfunktion
AbfrageWiederholen	0	-	Schalter für die Funktionswiederholung
Entscheidung	2	-	Schaltbedingung für <i>Eingangsgrenze</i>
FaktorX	1	-	Streck- bzw. Stauchfaktor für die Eingangswerte des Kennfeldes
FaktorY	1	-	Streck- bzw. Stauchfaktor für die Ausgangswerte des Kennfeldes

Bemerkungen

Das Bauteil FUNKTIONSGENERATOR dient dazu, Signale zu erzeugen, mit denen andere Bauteile angesteuert werden.

Die Startzeit der Funktion kann über das Eingangssignal gesteuert werden: Je nach Schaltbedingung ($\leq$ oder $\geq$) startet die Funktion sobald die *Eingangsgrenze* unter- bzw. überschritten wird. Dabei wird über den Parameter *AbfrageWiederholen* festgelegt, ob die Funktion nach einmaligem Durchlauf in ihrem Endwert verbleibt oder erneut ausgeführt wird, sobald die Schaltbedingung nach einem vollständigen Durchlauf wieder erfüllt ist. Das Ende der Funktion ist entweder zeitlich festgelegt (Schalter *zeitgesteuert*, Wert *Dauer*) oder vom Eingangssignal abhängig (Schalter *ereignisgesteuert*). In diesem Fall stoppt die Funktion, wenn die *Eingangsgrenze* über- bzw. unterschritten wird (komplementär zum Start).

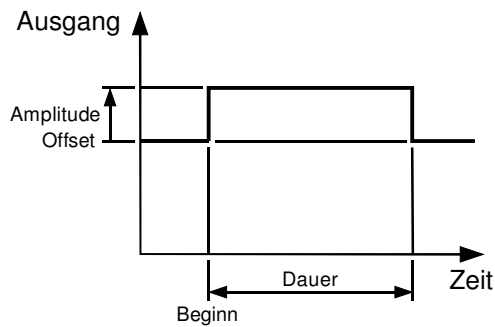


Wenn nicht anders angegeben, so wird vor *Beginn* der Funktion und nach Ende der Funktionsdauer der jeweilige Randwert der Funktion ausgegeben.

Die Parametrierung des FUNKTIONSGENERATORS erfolgt über einen eigenen Dialog, der sich vom Standardparameterdialog unterscheidet.

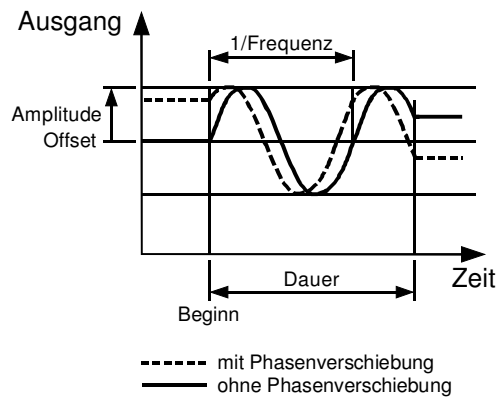
Es können folgende Funktionen gewählt werden:

Konstant

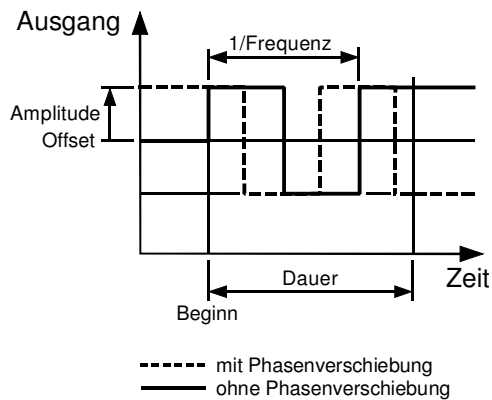


Vor *Beginn* der Konstantfunktion und nach der Funktions*dauer* wird der Funktionswert *Offset* ausgegeben.

Sinus

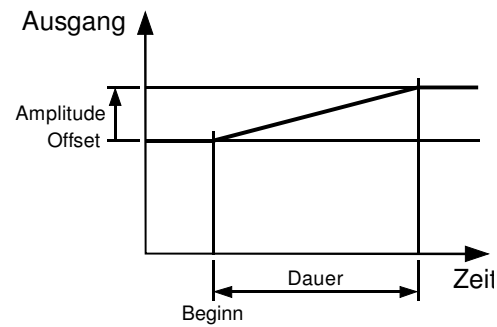


Rechteck

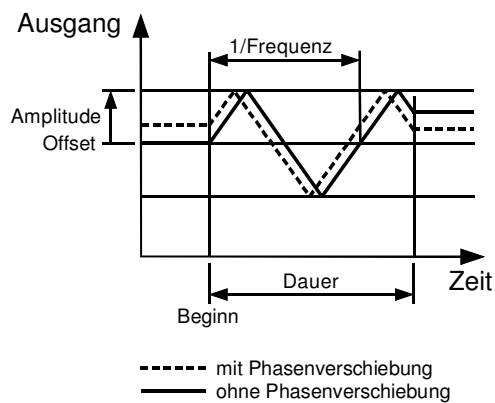


Ist die Rechtecksfunktion nicht phasenverschoben, so ist für $Zeit \leq \text{Beginn}$ der Funktionswert gleich Null.

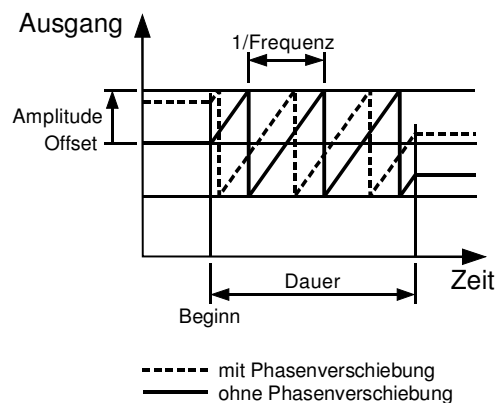
Rampe



Dreieck

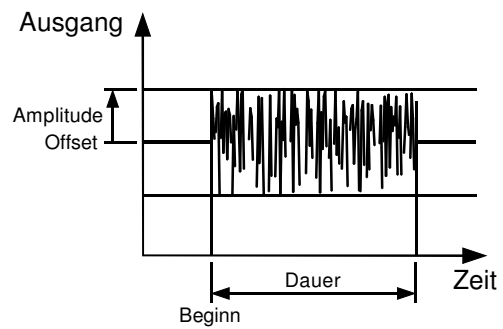
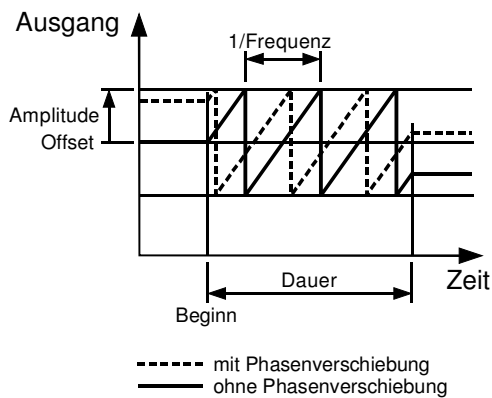


Sägezahn steigend



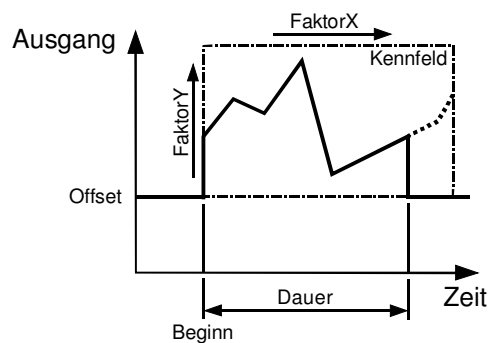
Sägezahn fallend

Rauschen



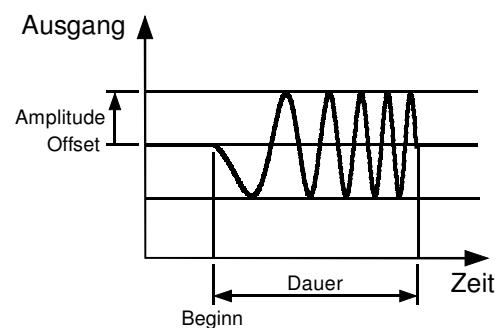
Das Rauschen wird aus Zufallswerten erzeugt.

Kennfeld



Vor *Beginn* der Kennfeldfunktion und nach Ablauf der Funktionsdauer wird der *Offset* ausgegeben. Ist die *Dauer* kürzer als das Kennfeld, so wird es abgeschnitten.

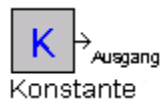
Sweep



Die Sweepfunktion erzeugt ein Sinus-Signal, dessen Frequenz sich von der *Startfrequenz* bis zur *Endfrequenz* stetig erhöht.

Dieses Signal kann als Anregung eines Systems zur Frequenzanalyse genutzt werden.

Konstante



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Ausgang	Aus	-	

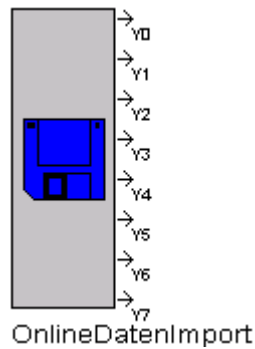
Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Wert	0	-	

Bemerkungen

Das Bauteil KONSTANTE gibt einen konstanten Wert am *Ausgang* aus.

OnlineDatenImport



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Y0	Aus	-	Ausgangsignal 1
Y1	Aus	-	Ausgangsignal 2
Y2	Aus	-	Ausgangsignal 3
Y3	Aus	-	Ausgangsignal 4
Y4	Aus	-	Ausgangsignal 5
Y5	Aus	-	Ausgangsignal 6
Y6	Aus	-	Ausgangsignal 7
Y7	Aus	-	Ausgangsignal 8

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kanal 0	1	0	Zeitkanal (Standard)
Kanal 1	1	0	Signal auf Y0
Kanal 2	1	0	Signal auf Y1
Kanal 3	1	0	Signal auf Y2
Kanal 4	1	0	Signal auf Y3
Kanal 5	1	0	Signal auf Y4
Kanal 6	1	0	Signal auf Y5
Kanal 7	1	0	Signal auf Y6
Kanal 8	1	0	Signal auf Y7

Bemerkungen

Das Bauteil ONLINEDATENIMPORT dient zum Einlesen von Messdaten oder gespeicherten Simulationsergebnissen in die laufende DSHplus Simulation. Die Daten werden z. B. zur Ansteuerung des Simulationsmodells oder als Referenzwerte verwendet

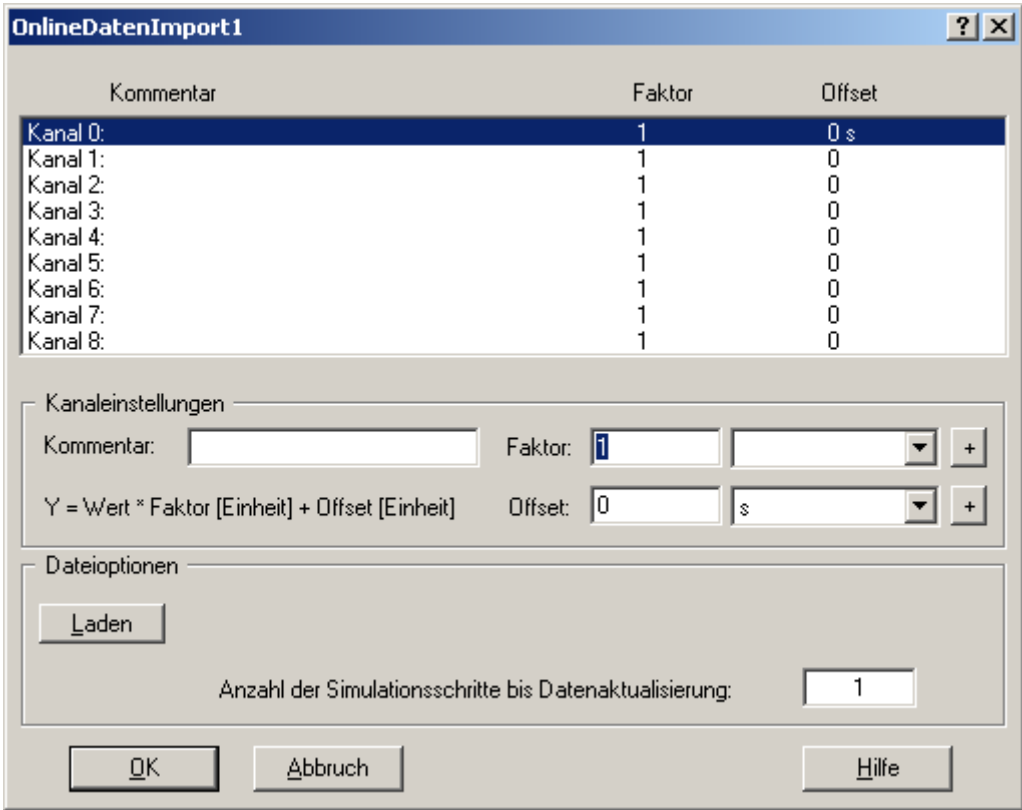
Der Ausgang berechnet sich zu $Y = \text{Wert} * \text{Faktor} [\text{Einheit}] + \text{Offset} [\text{Einheit}]$.

Folgende Formate können gelesen werden:

Diadem-Dateien : *.dat
Text-Dateien : *.txt
MATLAB-Dateien : *.mat

Die Parametrierung des ONLINEDATENIMPORT erfolgt über einen eigenen Dialog, der sich vom Standardparameterdialog unterscheidet. Die Parametrierung des Bauteiles erfolgt zudem in mehreren Dialogen. Der erste Dialog öffnet nach einem Doppelklick auf das Bauteil und trägt den zugewiesenen Bauteilnamen. Oben sind die *Kanäle* mit *Kommentar*, *Faktor* und *Offset* in einer Liste zu sehen. *Kanal 0* ist standardmäßig die Zeitachse zugewiesen.

In den *Kanaleinstellungen* werden die Kommentare, die Faktoren und die Offset's mit den dazugehörigen Einheiten parametriert. Die Taste  lädt alle in DSHplus vorhandenen Einheiten ein. In den *Dateioptionen* wird die Anzahl der Simulationsschritte bis zur Datenaktualisierung eingestellt. Sind die Abtastraten der eingelesenen Daten kleiner als die der Simulation, dann ist eine Änderung der Anzahl der Simulationsschritte bis zur Datenaktualisierung sinnvoll.



Kommentar	Faktor	Offset
Kanal 0:	1	0 s
Kanal 1:	1	0
Kanal 2:	1	0
Kanal 3:	1	0
Kanal 4:	1	0
Kanal 5:	1	0
Kanal 6:	1	0
Kanal 7:	1	0
Kanal 8:	1	0

Kanaleinstellungen

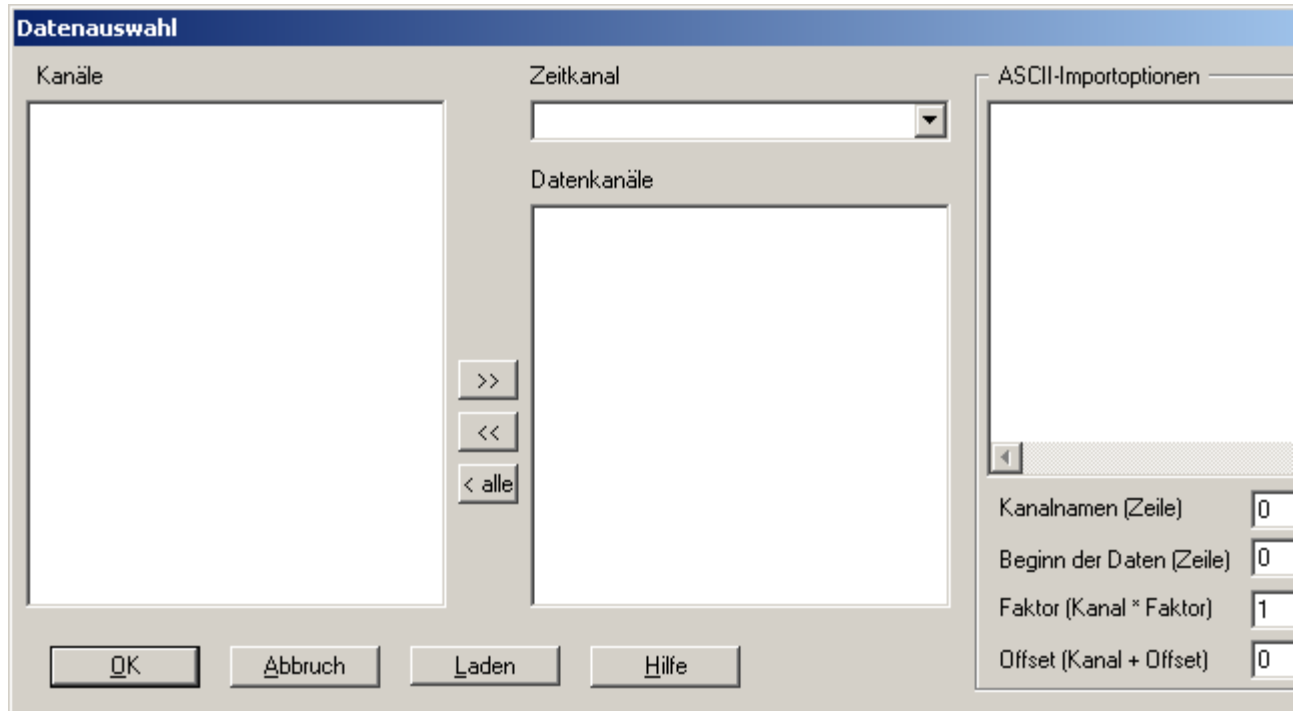
Kommentar: Faktor:

Y = Wert * Faktor [Einheit] + Offset [Einheit] Offset:

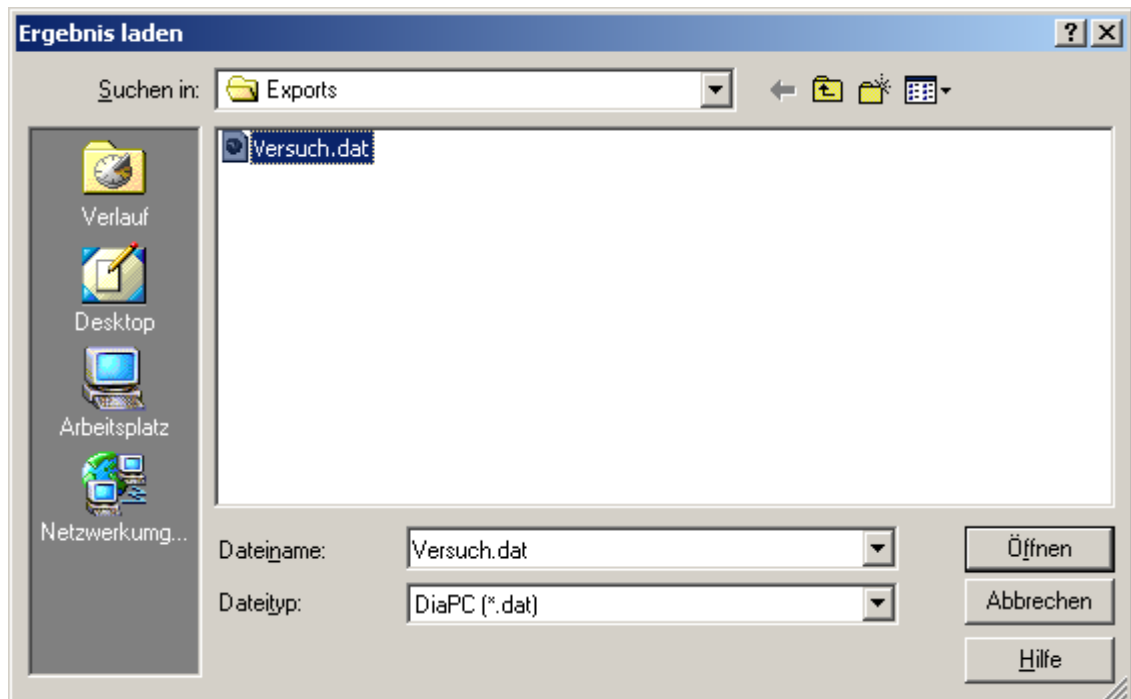
Dateioptionen

Anzahl der Simulationsschritte bis Datenaktualisierung:

Mit **LADEN** öffnet der Dialog **Datenauswahl**. Hier muss über die Taste **LADEN** die entsprechende Quelldatei mit den relevanten Daten eingeladen werden.

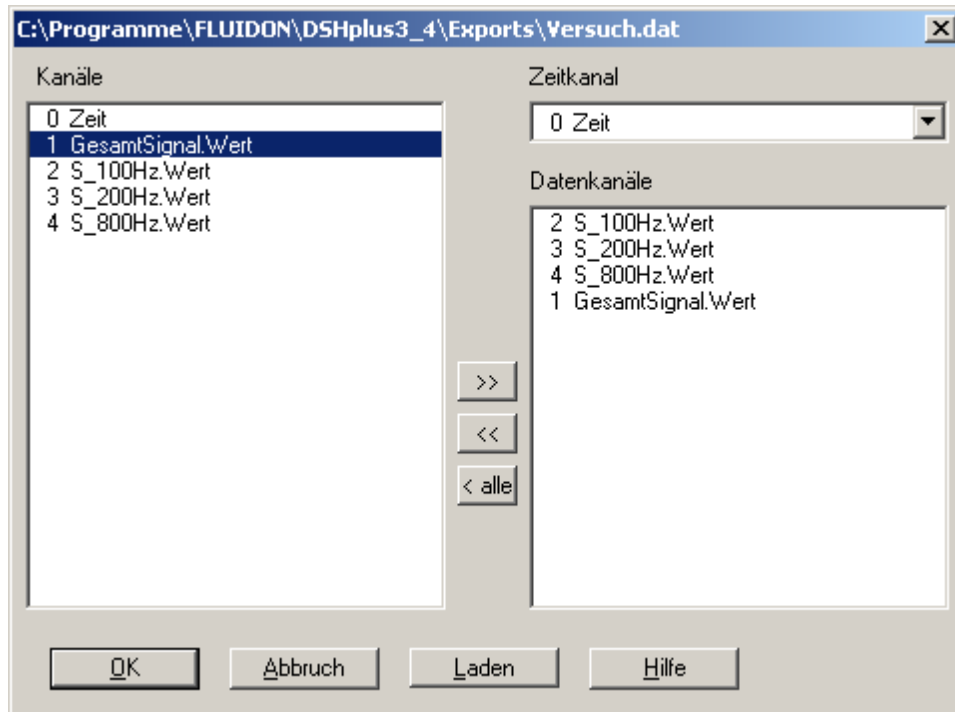


Dazu öffnet der Dialog **Ergebnis laden** um die Quelldatei zu lokalisieren. Mit **OK** wird die Datei eingelesen.

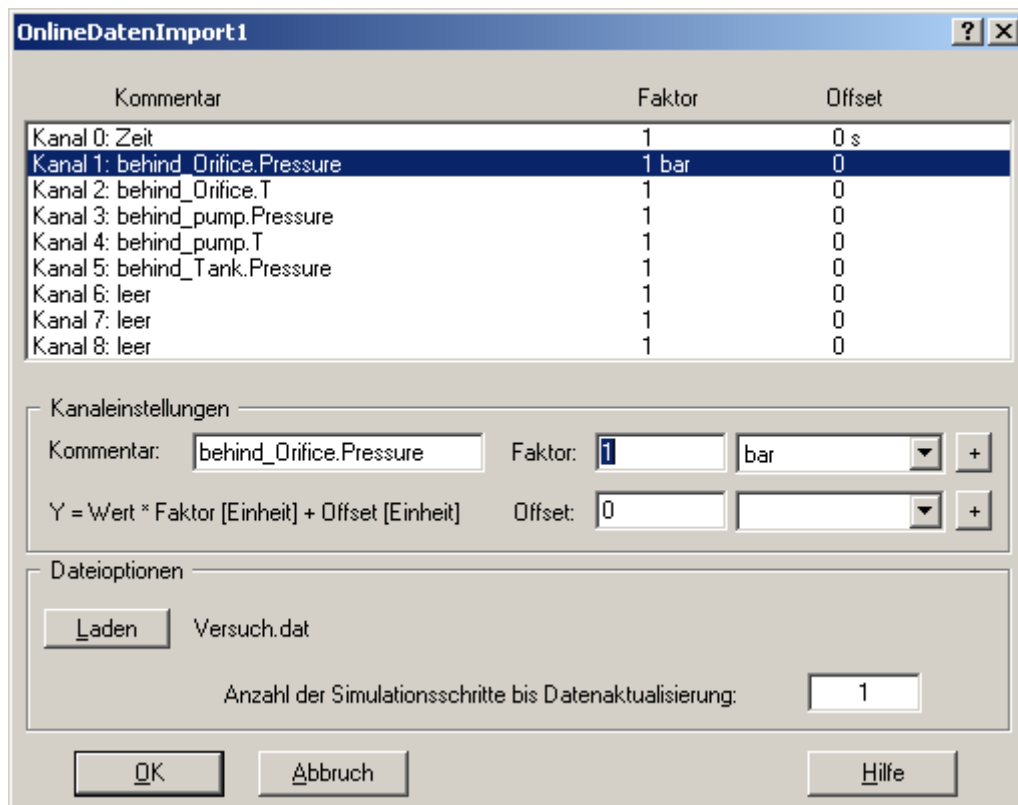


Der vorher leere Dialog **Datenauswahl** zeigt im linken Fenster alle in der Datei gespeicherten Kanäle an. Liegt die Ursprungsdatei im *.txt-Format vor, muss in den **ASCII-Importoptionen** zusätzlich die Zeile der Kanalnamen und die Zeile mit dem Beginn der Daten eingetragen werden. Sind andere Dateiformate geladen, werden diese Optionen ausgeblendet.

Die einzelnen **Kanäle** werden entweder über die Tasten in der Mitte des Dialoges einzeln oder alle als **Datenkanal** zugewiesen oder alle entfernt. Auch ein Doppelklick auf den **Kanal** oder **Zeitkanal** fügt hinzu oder entfernt den jeweiligen. Enthält die Datei verschiedene Zeitkanäle, wird über die Dropdownliste **Zeitkanal** der entsprechende Kanal zugewiesen. Jeder **Kanal** kann beliebig oft als **Datenkanal** geladen werden.



Danach können im Parameterdialog die einzelnen Kanäle parametriert werden.



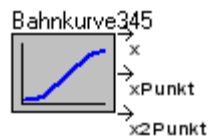
Nach dem Laden ist rechts neben der Taste Laden der Name der geladenen Datei zu erkennen.

Abhängig davon, wie die einzulesenden Daten vorliegen, kann jedem Kanal ein Faktor und ein Offset jeweils mit der dazugehörigen Einheit zugewiesen werden. Die Kommentare werden automatisch mit den Namen der eingelesenen Kanäle besetzt, sind jedoch manuell geändert werden.

Die Änderung der *Anzahl der Simulationsschritte bis Datenaktualisierung* hat zur Folge, dass die eingelesenen Werte nicht mit der gespeicherten Abtastrate ausgegeben werden.

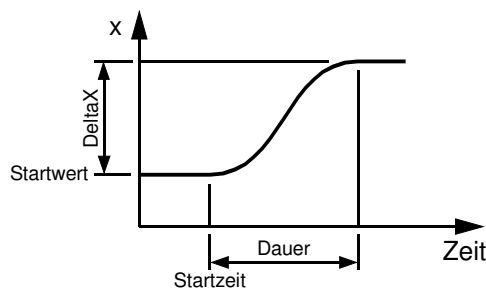
Dieser Wert sollte erhöht werden, wenn die einzulesenden Daten mit einer niedrigeren Abtastrate vorhanden sind als in der aktuellen Simulation benötigt.

Bahnkurve345



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
X	Aus	-	Sollwert (x)
XPunkt	Aus	-	erste Ableitung des Sollwertes ($\dot{x}$)
x2Punkt	Aus	-	zweite Ableitung des Sollwertes ($\ddot{x}$)

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Startzeit	0	S	Startzeit der Funktion
Dauer	1	S	Dauer der Funktion
Startwert	0	-	Offset zu Funktionsbeginn
DeltaX	1	-	Abstand zwischen den der unteren und oberen Rast

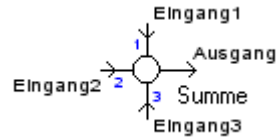
Bemerkungen

Mit dem Bauteil BAHNKURVE345 kann eine Funktion erzeugt werden, deren zweite Ableitung (*x2Punkt*) keine Sprünge aufweist. Diese Funktion kann zur Vorgabe eines zeitabhängigen Sollwertes genutzt werden, mit dem eine ruckfreie Rast-in-Rast-Bewegung eines Antriebs simuliert werden kann. Der Weg *DeltaX* vom einen Rastpunkt zum anderen wird dabei in der Zeit *Dauer* durchfahren. Die Übergangsfunktion wird durch ein 3-4-5-Polynom gebildet.

Vor Erreichen der *Startzeit* wird als Sollwert der *Startwert* ausgegeben, nach Ablauf der *Dauer* beträgt der Ausgabewert *Startwert + DeltaX*

Mathematische Funktionen

Summe



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal 3
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Faktor1	1	-	Faktor für Eingangssignal 1
Faktor2	1	-	Faktor für Eingangssignal 2
Faktor3	1	-	Faktor für Eingangssignal 3

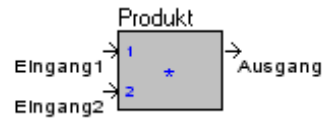
Bemerkungen

Das Bauteil SUMME berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Faktor1} \cdot \text{Eingang1} + \text{Faktor2} \cdot \text{Eingang2} + \text{Faktor3} \cdot \text{Eingang3}.$$

Für das Bauteil SUMME stehen zwei verschiedene Bauteilsymbole zur Verfügung.

Produkt



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

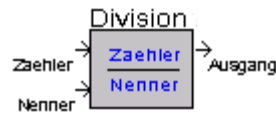
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Faktor1	1	-	Eingangswert 1
Faktor2	1	-	Eingangswert 2

Bemerkungen

Das Bauteil PRODUKT berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Eingang1} \cdot \text{Eingang2}.$$

Division



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Zaehler	Ein	-	Eingangssignal 1
Nenner	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
FaktorZaehler	1	-	Proportionalitätsfaktor Zähler
FaktorNenner	1	-	Proportionalitätsfaktor Nenner
NullpunktDefinition	0	-	Nullpunktfestlegung

Bemerkungen

Das Bauteil DIVISION berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Zaehler} * \text{FaktorZaehler} / \text{Nenner} * \text{FaktorNenner}.$$

Ist der *Nenner* = 0, wird der *Ausgang* = 0 gesetzt.

Abhängig vom Parameter Nullpunktdefinition passiert folgendes für Nenner nahe null:

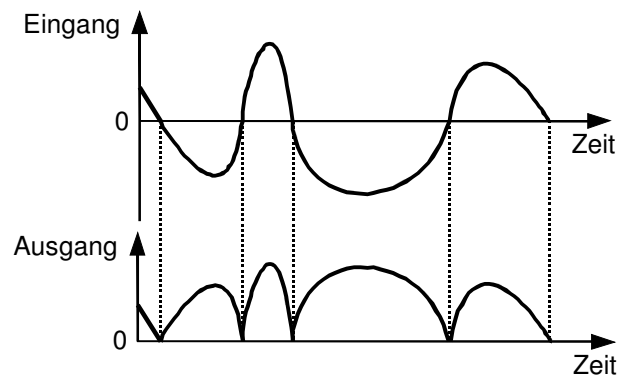
- 0 -> Ausgang gleich null
- > 0 Ausgang gleich ∞
- < 0 Ausgang gleich $-\infty$

Absolutwert



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

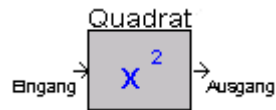
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

Bemerkungen

Das Bauteil ABSOLUTWERT berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

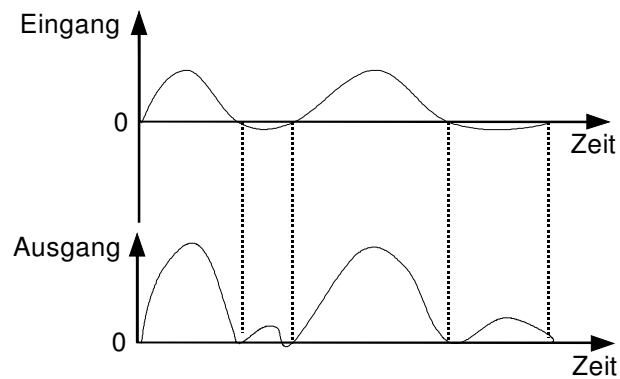
$$\text{Ausgang} = |\text{Eingang}|.$$

Quadrat



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

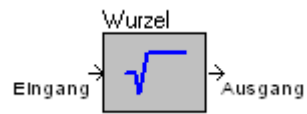
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

Bemerkungen

Das Bauteil QUADRAT berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Eingang} * \text{Eingang}.$$

Wurzel



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

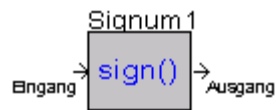
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

Bemerkungen

Das Bauteil WURZEL berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

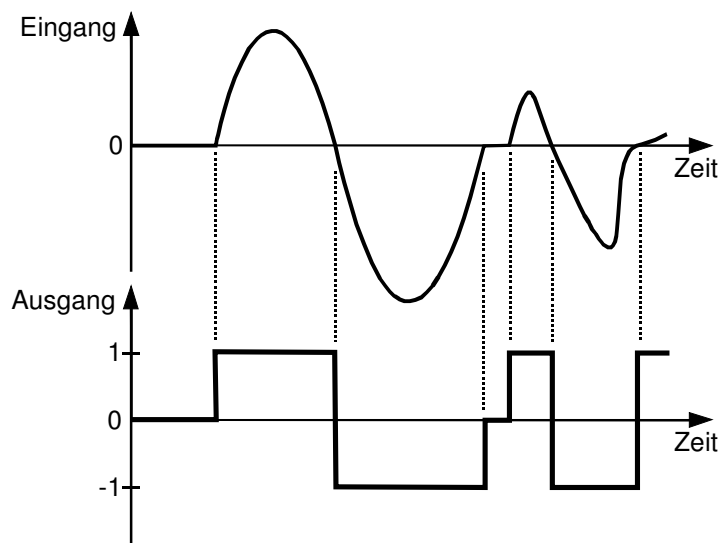
$$\text{Ausgang} = \text{sign}(\text{Eingang}) * \text{sqrt}(\text{abs}(\text{Eingang})).$$

Signum



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

Bemerkungen

Das Bauteil SIGNUM berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$Ausgang = sign(Eingang)$ mit:

$$sign(x) = \begin{cases} 1 & \text{wenn } x > 0 \\ 0 & \text{wenn } x = 0 \\ -1 & \text{wenn } x < 0 \end{cases}$$

Reziprok



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

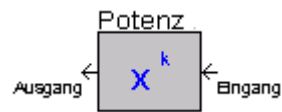
Bemerkungen

Das Bauteil REZIPROK berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = 1 / \text{Eingang}.$$

Für Eingangswerte kleiner als eine interne Schranke Epsilon ist der Ausgangswert 0.

Potenz



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

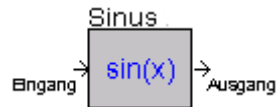
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
K	1.	-	Exponent der Berechnung

Bemerkungen

Das Bauteil POTENZ berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Eingang}^K.$$

Sinus



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
ArcSinusFlag	0	-	Schalter zur Auswahl der Berechnungsgleichung

Bemerkungen

Ist der Parameter *ArcSinusFlag* = 0, berechnet das Bauteil SINUS das Ausgangssignal nach der Gleichung

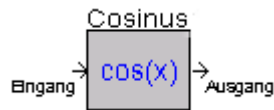
$$\text{Ausgang} = \sin(\text{Eingang}).$$

Ist der Parameter *ArcSinusFlag* = 1, berechnet das Bauteil SINUS das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \arcsin(\text{Eingang}).$$

Die Arcus-Sinus-Funktion ist nur zwischen den Werten -1 und 1 definiert. Die Eingangswerte werden auf die Zugehörigkeit zu diesem Intervall überprüft. Wird eine der Grenzen verletzt, so wird eine Warnmeldung ausgegeben und der Eingangswert auf den jeweils zulässigen Randwert begrenzt.

Cosinus



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
ArcCosinusFlag	0	-	Schalter zur Auswahl der Berechnungsgleichung

Bemerkungen

Ist der Parameter *ArcCosinusFlag* = 0, berechnet das Bauteil COSINUS das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \cos(\text{Eingang}).$$

Ist der Parameter *ArcCosinusFlag* = 1, berechnet das Bauteil COSINUS das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \arccos(\text{Eingang}).$$

Die Arcus-Cosinus-Funktion ist nur zwischen den Werten -1 und 1 definiert. Die Eingangswerte werden auf die Zugehörigkeit zu diesem Intervall überprüft. Wird eine der Grenzen verletzt, so wird eine Warnmeldung ausgegeben und der Eingangswert auf den jeweils zulässigen Randwert begrenzt.

Tangens



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
ArcTangensFlag	0	-	Schalter zur Auswahl der Berechnungsgleichung

Bemerkungen

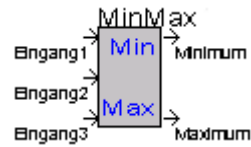
Ist der Parameter *ArcTangensFlag* = 0, berechnet das Bauteil TANGENS das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \tan(\text{Eingang}).$$

Ist der Parameter *ArcTangensFlag* = 1, berechnet das Bauteil TANGENS das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \arctan(\text{Eingang}).$$

MinMax



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal 3
Minimum	Aus	-	kleinstes Eingangssignal
Maximum	Aus	-	größtes Eingangssignal

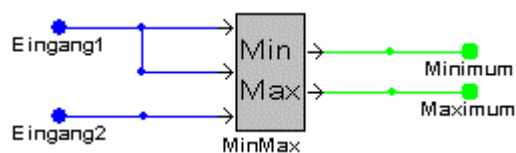
Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

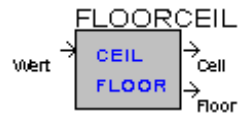
Bemerkungen

Das Bauteil MINMAX gibt den jeweils niedrigsten bzw. höchsten Wert von bis zu drei Eingangssignalen aus.

Soll das *Maximum* und *Minimum* von nur zwei Eingangssignalen bestimmt werden, so müssen zwei Anschlüsse mit demselben Signal belegt werden. Damit wird vermieden, dass am unbelegten Anschluss *Null* eingelesen wird.



FLOORCEIL



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

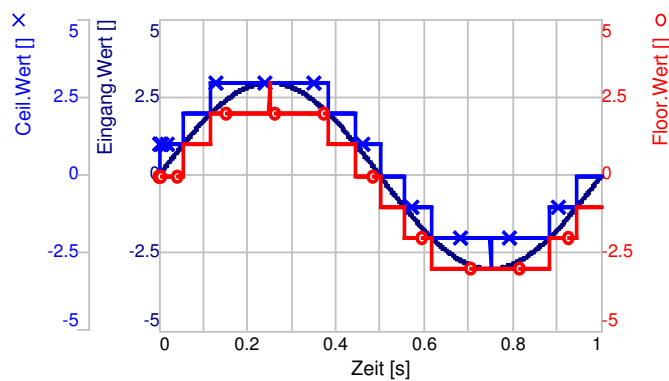
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Wert	Ein	-	Eingangssignal
Ceil	Aus	-	Oberes Ausgangssignal
Floor	Aus	-	Unteres Ausgangssignal

Parameter

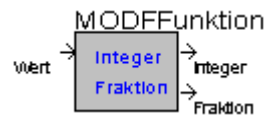
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

Bemerkungen

Das Bauteil FLOORCEIL teilt das Eingangssignal in zwei Teile auf. Der Ausgang *Ceil* gibt den nächst kleineren ganzzahligen Wert des Eingangssignals aus, während *Floor* den nächst größeren ganzzahligen Wert des Eingangssignals ausgibt.



MODFFunktion



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

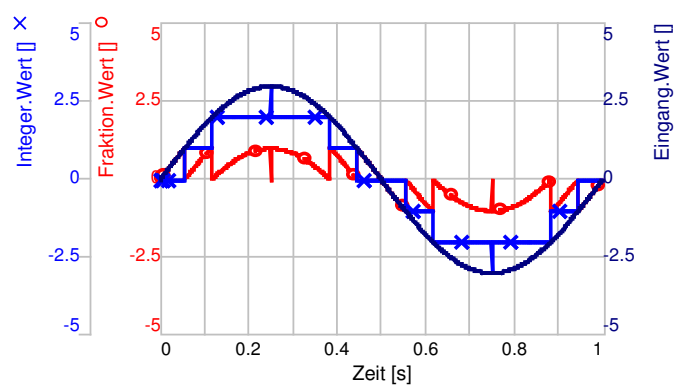
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Wert	Ein	-	Eingangssignal
Integer	Aus	-	Ganzzahliger Teil des Eingangssignal
Fraktion	Aus	-	Bruchteil des Eingangssignal

Parameter

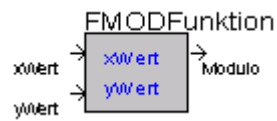
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

Bemerkungen

Das Bauteil MODFFUNKTION teilt das Eingangssignal in zwei Teile auf. Den ganzzahligen Teil, der als Integer ausgegeben wird und den Bruchteil, der Fraktion ausgegeben wird.



FMODFunktion



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
xWert	Ein	-	Eingangssignal
yWert	Ein	-	Eingangssignal
Modulo	Aus	-	Ausgangssignal

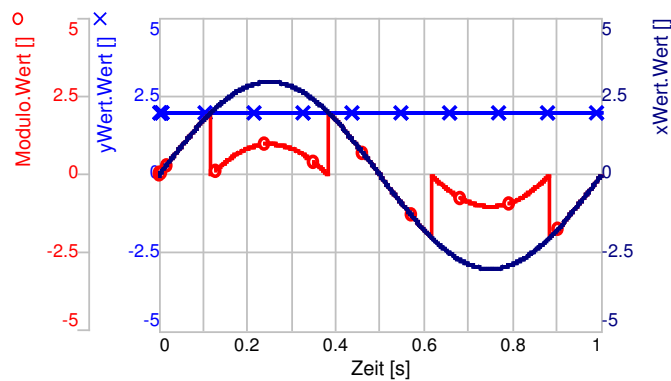
Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-	-	-	-

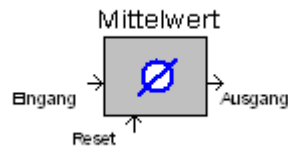
Bemerkungen

Die Bauteil FMODFUNKTION berechnet den Ausgang nach folgender Gleichung:

$$x = ay + f \quad (0 < f < y)$$

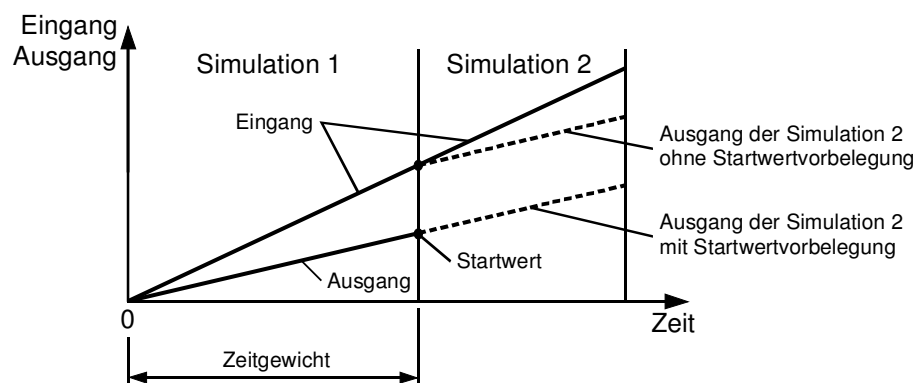


Mittelwert



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
IntegriererEingang	V	-	interne Variable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal
Reset	Ein	-	Anschluss für den Reseteingang

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Startwert	0	-	Anfangswert des Mittelwertes
Zeitgewicht	0	s	zeitliche Gewichtung des <i>Startwertes</i>
Resetschwelle	0	-	Schwelle für den Reset des Mittelwertes

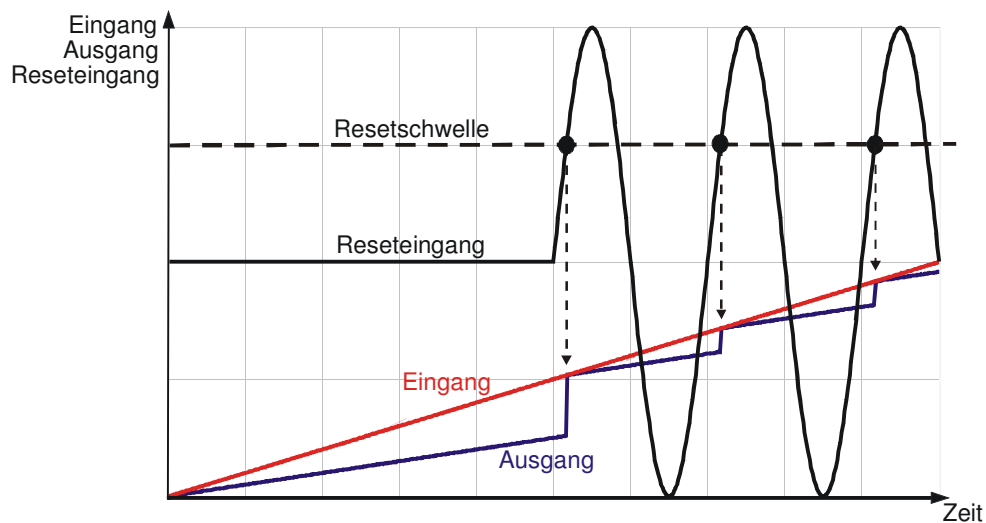
Bemerkungen

Das Bauteil MITTELWERT berechnet den Mittelwert eines Signals während der Zeitspanne vom Simulationsstart bis zur aktuellen Simulationszeit. Dabei kann mit dem *Startwert* und

dem *Zeitgewicht* ein Anfangswert des Mittelwertes bestimmt werden. Der *Startwert* geht dann mit dem *Zeitgewicht* multipliziert in den Mittelwert ein.

Basieren z. B. die Startwerte einer Simulation auf den Endwerten einer vorausgehenden Simulation, so kann über den *Startwert* der Mittelwert der ersten Simulation in die zweite einfließen. Dadurch wird der Mittelwert über die Dauer beider Simulationen ermittelt. Das *Zeitgewicht* wäre dann die Dauer der ersten Simulation. Wird der *Startwert* nicht vorbelegt, so wird nur der Mittelwert aus den Werten der zweiten Simulation berechnet.

Über die Belegung des Anschlusses *Reset* und der Vorgabe eines Schaltpunktes über den Parameter *Resetschwelle* kann der Mittelwert während der Simulation zurückgesetzt werden, um so Mittelwerte verschiedener Zeitphasen der Simulation zu berechnen.



Der Reset des Mittelwertes erfolgt dabei jeweils, wenn das *Reset*-Eingangssignal die *Resetschwelle* überschreitet.

Guetekriterium



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Faktor Eingang1	1	-	Proportionalitätsfaktor zur Gewichtung des Eingangssignals
Faktor Eingang2	-1	-	Proportionalitätsfaktor zur Gewichtung des Eingangssignals
Startzeit	0	s	Beginn der Berechnung
Reset Zeitpunkt	1E98	s	Güte wird zu 0 gesetzt
StopZeit	1E99	s	Ende der Berechnung
Kriterium	ITAE	-	Verwendetes Gütekriterium

Bemerkungen

Das Bauteil GUETEKRIERIUM dient zur Ermittlung der Güte einer Optimierung.

Prinzipiell ist es für die Optimierungsaufgabe wünschenswert, nur eine Gütemaßzahl zu verwenden und so die Änderung der Parameter direkt zu bewerten. Wie zahlreiche in der Literatur beschriebene Anwendungen zeigen, haben sich die Integral- oder Flächenkriterien hierfür als geeignet erwiesen. Sowohl für das Führungs- als auch für das Störverhalten wird dabei die Gesamtfläche der Regelabweichung $e(t) = w(t) - y(t)$, mit der man die Abweichung vom idealen Regelkreis beschreiben kann, verwendet. Hieraus lässt sich das Integralkriterium mit Bezug auf die Optimierung wie folgt definieren.

$$I_k = \int_0^{\infty} f_k[e(t)] dt = I_k(r_1, r_2, \dots, r_n) \equiv \text{Min.}$$

Ein Integralkriterium strebt somit stets zur Minimierung von I_k , wobei dies durch die Wahl der noch freien Entwurfsparameter oder Reglereinstellwerte $r_1, r_2, \dots, r_n$ geschehen kann.

Aufgrund der verschiedenen Anforderungen, wie z. B. eine möglichst geringe Verzugszeit T_u oder überschwingfreies Einregeln $e_{\max} = \text{minimal}$, die an fluidtechnische Systeme gestellt werden, muss die Funktion $\int_0^\infty |e(t)| dt$ je nach Anwendungsfall gewählt werden.

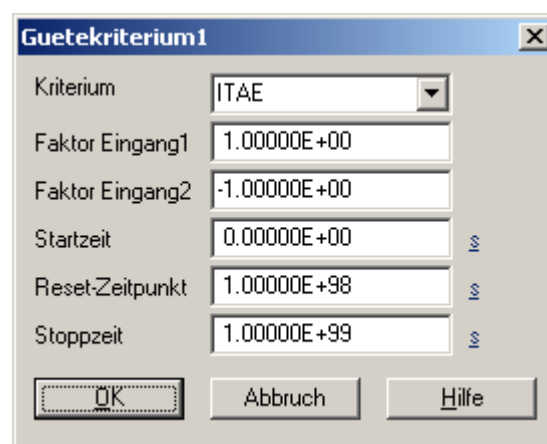
Die nachfolgenden Integralkriterien sind im Bauteil GUETEKRITERIUM enthalten:

$I_2 = \int_0^\infty e(t) dt$	<i>Betragslineare Regelfläche:</i> Geeignet für nichtmonotonen Schwingungsverlauf. Umständliche Auswertung.
$I_3 = \int_0^\infty e^2(t) dt$	<i>Quadratische Regelfläche:</i> Starke Berücksichtigung großer Regelabweichungen; liefert größere Ausregelzeiten als I_2 . In vielen Fällen analytische Berechnung möglich.
$I_4 = \int_0^\infty e(t) t dt$	<i>Zeitbeschwerte betragslineare Regelfläche:</i> Wirkung wie I_2 ; berücksichtigt aber zusätzlich die Dauer der Regelabweichung.
$I_5 = \int_0^\infty e^2(t) t dt$	<i>Zeitbeschwerte quadratische Regelfläche:</i> Wirkung wie I_3 ; berücksichtigt zusätzlich die Dauer der Regelabweichung.

Das IAE (**I**ntegral **A**bsolute **V**alue of **E**rror)-Kriterium ist eine betragslineare Regelfläche. Sie bewertet sämtliche Amplitudenerhöhungen gleich, während hingegen das ISE (**I**ntegral **S**quared **V**alue of **E**rror)-Kriterium als quadratische Regelfläche große Regelabweichungen mittels des Fehlerquadrates sehr viel stärker bewertet als kleine. Da normalerweise große Regelabweichungen nicht erwünscht sind, liefert dieses Kriterium für sehr viele Anwendungen bereits ein sehr gutes Ergebnis.

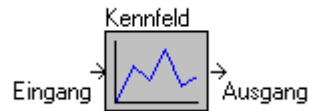
Das ITAE (Integral of Time multiplied Absolute Value of Error) -Kriterium als zeitbeschwerte, betragslineare Regelfläche, hat die gleiche Wirkung wie das IAE-Kriterium. Zusätzlich berücksichtigt es den Zeitpunkt der Regelabweichung. Beim ITSE (Integral of Time multiplied Squared Value of Error) -Kriterium handelt es sich um die zeitbeschwerte quadratische Regelfläche nach ISE Vorbild. Grosse Amplituden werden schärfer und Abweichungen zu späteren Zeitpunkten werden stärker gewichtet. Ist ein schnelles Ausregeln mit möglichst geringer Regelabweichung gewünscht, wird das ITSE- Kriterium benutzt. Es wird generell für eine Zeit: $t \rightarrow \infty$ berechnet.

Die Wahl des entsprechenden Kriteriums erfolgt im speziellen Parameterdialog des Bauteiles mit dem Parameter *Kriterium*.



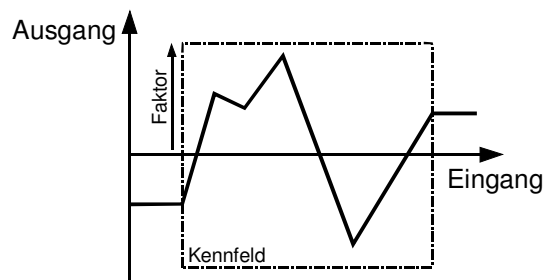
Kennlinien

Kennfeld



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kennfeld	-1	-	Kennfeldnummer (-1: kein Kennfeld geladen, 0: erstes Kennfeld)
Faktor	1	-	Streck- bzw. Stauchfaktor für die Ausgangswerte des Kennfeldes

Bemerkungen

Das Bauteil KENNFELD erlaubt es, nichtlineare eindimensionale Funktionen über eine Wertetabelle abbilden zu können.

Der *Ausgang* wird aus dem Eingangssignal und der eindimensionalen Kennfeldfunktion berechnet:

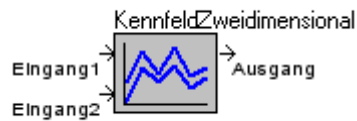
$$\text{Ausgang} = \text{Faktor} \cdot f_{\text{Kennfeld}}(\text{Eingang})$$

Mit dem Parameter *Faktor* kann das Kennfeld in y-Richtung gestreckt bzw. gestaucht werden.

Liegt das Eingangssignal außerhalb des Kennfeldbereichs, so wird der jeweilige Randwert ausgegeben. Die Einheiten von *Eingang* und *Ausgang* sind frei wählbar.

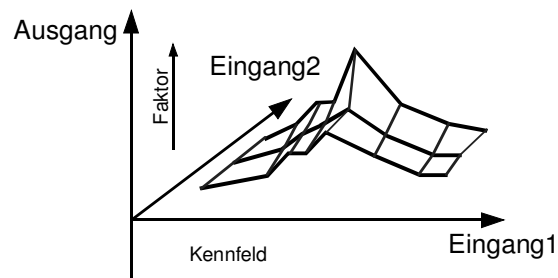
Das Kennfeld wird über den Kennfeldeditor eingegeben und anhand seines Namens im Parameterdialog des Bauteils ausgewählt.

KennfeldZweidimensional



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kennfeld	-1	-	Kennfeldnummer (-1: kein Kennfeld geladen, 0: erstes Kennfeld)
Faktor	1	-	Streck- bzw. Stauchfaktor für die Ausgangswerte des Kennfeldes

Bemerkungen

Das Bauteil KENNFELDZWEIDIMENSIONAL erlaubt es, nichtlineare zweidimensionale Funktionen über eine Wertetabelle abbilden zu können.

Das Kennfeld wird über den Kennfeldeditor eingegeben und anhand seines Namens im Parameterdialog ausgewählt.

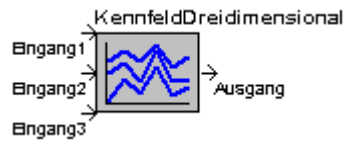
Der *Ausgang* wird aus den Eingangssignalen und der zweidimensionalen Kennfeldfunktion berechnet:

$$\text{Ausgang} = \text{Faktor} \cdot f_{\text{Kennfeld}}(\text{Eingang1}, \text{Eingang2})$$

Mit dem Parameter *Faktor* kann das Kennfeld in y-Richtung gestreckt bzw. gestaucht werden. Liegen die Eingangssignale außerhalb des Kennfeldbereichs, so wird der jeweilige

Randwert ausgegeben. Die Einheiten von *Eingang1*, *Eingang2* und *Ausgang* sind frei wählbar.

KennfeldDreidimensional



Symbol

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal 3
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kennfeld	-1	-	Kennfeldnummer (-1: kein Kennfeld geladen, 0: erstes Kennfeld)
Faktor	1	-	Streck- bzw. Stauchfaktor für die Ausgangswerte des Kennfeldes
Offset1	0	-	Offset value1
Offset2	0	-	Offset value2
Offset3	0	-	Offset value3

Bemerkungen

Das Bauteil KENNFELDDREIDIMENSIONAL erlaubt es, nichtlineare dreidimensionale Funktionen über eine Wertetabelle abbilden zu können.

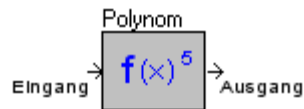
Das Kennfeld wird über den Kennfeldeditor eingegeben und anhand seines Namens im Parameterdialog ausgewählt.

Der *Ausgang* wird aus den Eingangssignalen und der dreidimensionalen Kennfeldfunktion berechnet:

$$\text{Ausgang} = \text{Faktor} \cdot f_{\text{Kennfeld}}(\text{Eingang1}, \text{Eingang2}, \text{Eingang3})$$

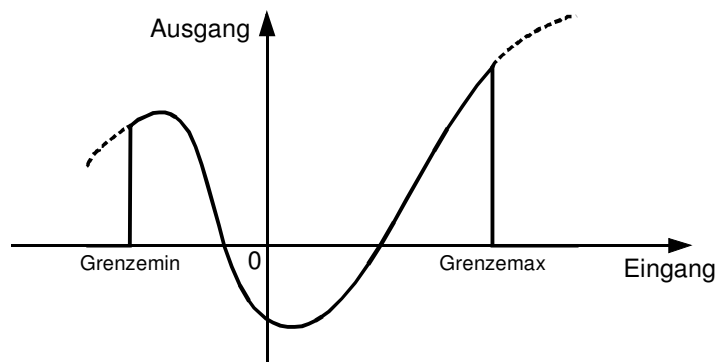
Mit dem Parameter *Faktor* kann das Kennfeld in y-Richtung gestreckt bzw. gestaucht werden. Liegen die Eingangssignale außerhalb des Kennfeldbereichs, so wird der jeweilige Randwert ausgegeben. Die Einheiten von *Eingang1*, *Eingang2*, *Eingang3* und *Ausgang* sind frei wählbar.

Polynom



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal (x_E)
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal (x_A)

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
a0	0	-	Koeffizient a_0
a1	0	-	Koeffizient a_1
a2	0	-	Koeffizient a_2
a3	0	-	Koeffizient a_3
a4	0	-	Koeffizient a_4
a5	0	-	Koeffizient a_5
GrenzeMin	-1.e99	-	untere Grenze des Eingangssignals
GrenzeMax	1.e99	-	obere Grenze des Eingangssignals

Bemerkungen

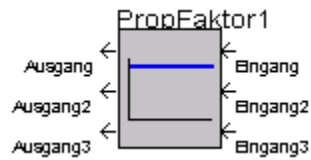
Das Bauteil POLYNOM überträgt das Eingangssignal nach der Formel

$$x_A = a_5 x^5 + a_4 x^4 + a_3 x^3 + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0 .$$

Über die Parameter *GrenzeMin* und *GrenzeMax* kann die Funktion begrenzt werden. Überschreitet das Eingangssignal die Grenzwerte, ist *Ausgang* = 0.

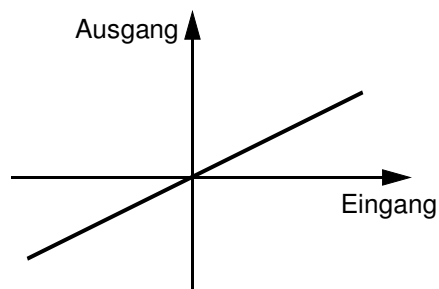
Übertragungsfunktion

PropFaktor



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang2	Aus	-	Ausgangssignal
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang3	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

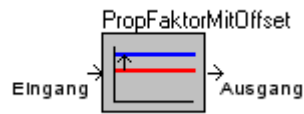
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kp	1	-	Proportionalitätsfaktor

Bemerkungen

Das Bauteil PROPFAKTOR überträgt das Signal nach der Gleichung

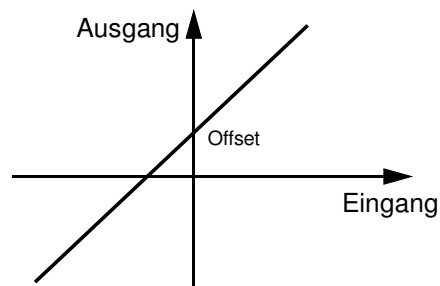
$$\text{Ausgang} = K_p \cdot \text{Eingang}.$$

PropFaktorMitOffset



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

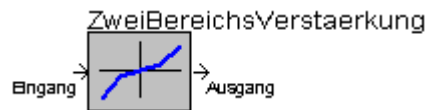
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Faktor	1	-	Proportionalitätsfaktor
Offset	0	-	Funktionsverschiebung

Bemerkungen

Das Bauteil PROPFAKTORMITOFFSET überträgt das Signal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Faktor} \cdot \text{Eingang} + \text{Offset}.$$

ZweiBereichsVerstaerkung



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

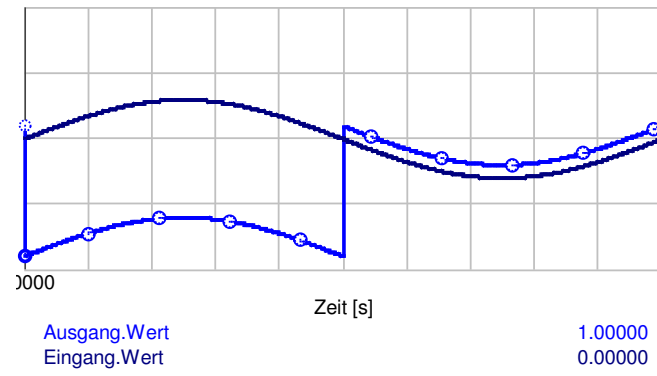
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kp1_p	1	-	Proportionalitätsfaktor1 für positives Eingangssignal
Kp2_p	1	-	Proportionalitätsfaktor2 für positives Eingangssignal
Schaltpunkt_p	1	-	Positive Schaltschwelle
Kp1_n	0	-	Proportionalitätsfaktor1 für negatives Eingangssignal
Kp2_n	0	-	Proportionalitätsfaktor1 für negatives Eingangssignal
Schaltpunkt_n	0	-	Negative Schaltschwelle

Bemerkungen

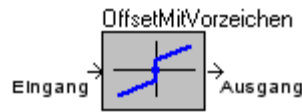
Das Bauteil ZWEIBEREICHsverstaerkung stellt einen P-Regler dar, dessen Verstärkungen und Schaltpunkte separat für ein positives sowie ein negatives Eingangssignal parametrisiert werden können.

Sind die Parameter Kp1_n, Kp2_n und Schaltpunkt_n gleich 0, dann gilt:

- Kp1_p = Kp1_n
- Kp2_p = Kp2_n
- Schaltpunkt_p = Schaltpunkt_n

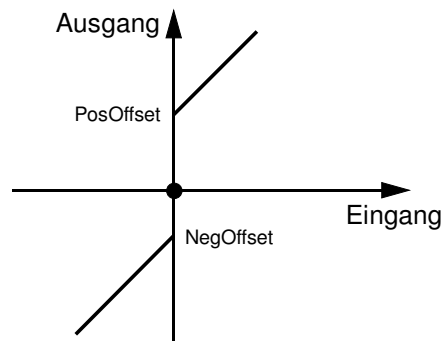


OffsetMitVorzeichen



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

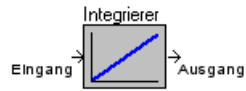
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
PosOffset	0	-	Offset bei positivem Eingangssignal
NegOffset	0	-	Offset bei negativem Eingangssignal
Nullpunktdefinition	0	-	Nullpunktfestlegung

Bemerkungen

Das Bauteil OFFSETMITVORZEICHEN überträgt das Signal entsprechend den folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 \text{Ausgang} &= \text{Eingang} + \text{NegOffset} && \text{für } \text{Eingang} < 0 \\
 \text{Ausgang} &= 0 && \text{für } \text{Eingang} = 0 \\
 \text{Ausgang} &= \text{Eingang} + \text{PosOffset} && \text{für } \text{Eingang} > 0
 \end{aligned}$$

Integrierer



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Ki	1	1/s	Faktor
AusgangMax	1e99	-	Begrenzt den Integrierausgang nach oben
AusgangMin	-1e99	-	Begrenzt den Integrierausgang nach unten

Bemerkungen

Das Bauteil INEGRIERER überträgt das Signal nach der Gleichung

$$\text{Ableitung} = K_i * \text{Eingang}$$

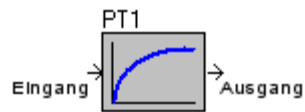
$$\text{Ableitung} = 0 \quad \text{für } \text{Ausgang} \geq \text{AusgangMax} \ \&\& \ \text{Ableitung} > 0$$

oder

$$\text{Ableitung} = 0 \quad \text{für } \text{Ausgang} \leq \text{AusgangMin} \ \&\& \ \text{Ableitung} < 0$$

$$\text{Ausgang} = \int \text{Ableitung} \, dt.$$

PT1



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal (x_E)
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal (x_A)

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kp	1	-	Faktor
T	1	s	Zeitkonstante wenn gilt: $x_{E\ n} < x_{E\ n+1}$
TFallend	0	s	Zeitkonstante wenn gilt: $x_{E\ n} > x_{E\ n+1}$

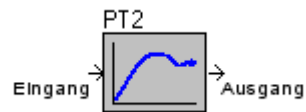
Bemerkungen

Das Bauteil PT1 überträgt das Signal nach der Gleichung.

$$T \cdot \dot{x}_A + x_A = Kp \cdot x_E.$$

Es gilt: TFallend = T , wenn TFallend = 0

PT2



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal (x_E)
Geschwindigkeit	V	1/s	interne Variable ($\dot{x}_A$)
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal (x_A)

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Eigenfrequenz	0	Hz	Eigenfrequenz ($\omega_0/2\pi$)
Daempfung	1	-	Dämpfungskoeffizient (D)
Kp	1	-	Faktor
Geschwindigkeitmax	1E99	1/s	Begrenzung
Geschwindigkeitmin	-1E99	1/s	Begrenzung

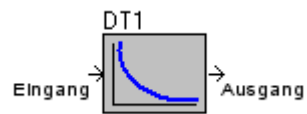
Bemerkungen

Das Bauteil PT2 überträgt das Signal nach der Gleichung

$$\ddot{x}_A + 2 \cdot D \cdot \omega_0 \cdot \dot{x}_A + \omega_0^2 \cdot x_A = \omega_0 \cdot Kp \cdot x_E .$$

Um eine Nichtlinearität des PT2-Bauteils modellieren zu können, kann die Variable *Geschwindigkeit* ($\dot{x}_A$) nach oben und unten mit den Parametern *Geschwindigkeitmax* und *Geschwindigkeitmin* begrenzt werden. Werden diese Parameter auf $\pm 1E99$ 1/s gesetzt, kann die *Geschwindigkeit* als unbegrenzt betrachtet werden.

Anwendung findet die Begrenzung bei der Modellierung eines Servoventils, z. B. um den Durchfluß durch eine Vorsteuerung zu begrenzen.

DT1**Symbol**

Skizze**Anschlüsse und Variablen**

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal (x_E)
PT1	V	-	interne Variable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal (x_A)

Parameter

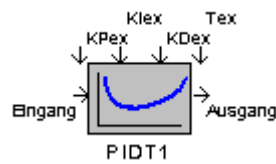
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
KD	1	s	Faktor
T	1	ms	Zeitkonstante

Bemerkungen

Das Bauteil DT1 überträgt das Signal nach der Gleichung

$$T \cdot \dot{x}_A + x_A = KD \cdot \dot{x}_E.$$

PIDT1



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal (x_E)
KPex	Ein	-	Faktor für proportionalen Anteil bei adaptiver Regelung
KIex	Ein	-	Faktor für integrativen Anteil bei adaptiver Regelung
KDex	Ein	-	Faktor für differentiellen Anteil bei adaptiver Regelung
Tex	Ein	-	Zeitkonstante bei adaptiver Regelung
I	V	-	interne Variable
PT1	V	-	interne Variable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal (x_A)

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
KP	1	-	Faktor für proportionalen Anteil; Offsetwert bei adaptiver Regelung
KI	1	1/s	Faktor für integrativen Anteil; Offsetwert bei adaptiver Regelung
KD	1	s	Faktor für differentiellen Anteil; Offsetwert bei adaptiver Regelung
T	1	ms	Zeitkonstante; Offsetwert bei adaptiver Regelung

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
IxiGr	0.	1.	Betragswert der unteren Schwelle des Eingangssignals bei der der Integrierer noch aktiv ist
IXaGr	1.e99	1.	Betragswert der oberen Schwelle des Eingangssignals bei der der Integrierer noch aktiv ist
Imin	-1.e99	1.	Untere Grenze des Integriererwertes
Imax	1.e99	1.	Obere Grenze des Integriererwertes
IReset	0	1.	Steigung der Rückintegration
IResetGr	0	1.	Zielwert der Rückintegration

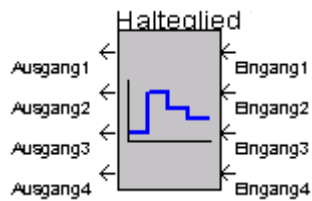
Bemerkungen

Das Bauteil PIDT1 überträgt das Signal nach der Gleichung

$$T \cdot \dot{x}_A + x_A = KP \cdot x_E + KI \cdot \int x_E dt + KD \cdot \dot{x}_E$$

Mit den Parametern *IReset* und *IResetGr* kann eine Reset-Funktion aktiviert werden, die den integralen Anteil des PIDT1-Elementes mit einer konstanten Steigung *IReset* reduziert, wenn der Eingang gleich Null ist.

Halteglied



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

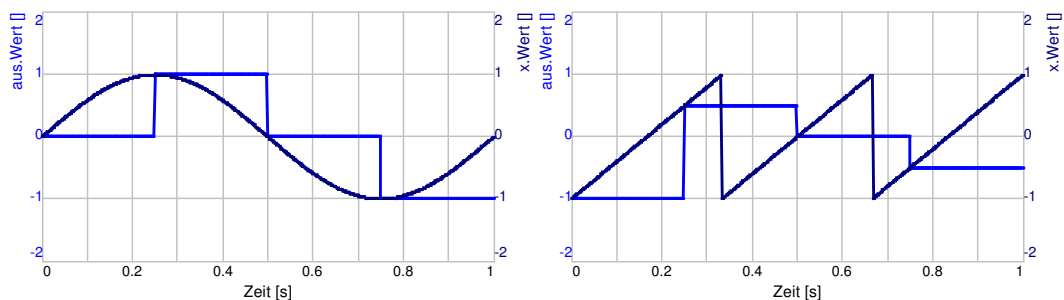
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang1	Aus	-	Ausgangssignal
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang2	Aus	-	Ausgangssignal
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang3	Aus	-	Ausgangssignal
Eingang4	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang4	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

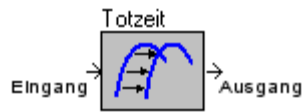
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Haltezeit	1	s	Zeitdauer, nach der das Eingangssignal konstant ausgegeben wird

Bemerkungen

Das Bauteil HALTEGLIED leitet den Eingangswert nach der Haltezeit für die Dauer von $t = \text{Haltezeit}$ weiter.

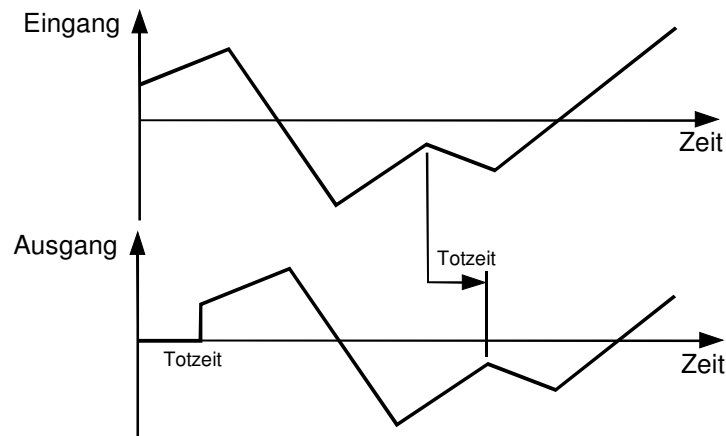


Totzeit



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

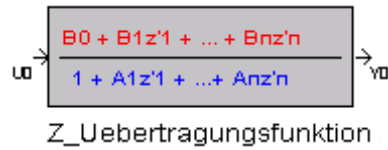
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Totzeit	0	ms	Totzeit

Bemerkungen

Das Bauteil TOTZEIT überträgt das Signal in Abhängigkeit von der Zeit t nach der Gleichung

$$\text{Ausgang}(t) = \text{Eingang}(t - \text{Totzeit}).$$

Z_Uebertragungsfunktion



Symbol

Skizze

$$G_m(z) = \frac{Y_M(z)}{U(z)} = \frac{B(z^{-1})}{A(z^{-1})} = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + \dots + b_n z^{-n}}{1 + a_1 z^{-1} + \dots + a_n z^{-n}}$$

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
U0	Ein	-	Eingangssignal
Y0	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

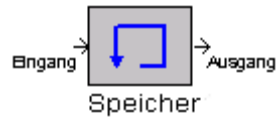
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
A0 bis A9	0.	-	Koeffizienten des Nennerpolynoms
B1 bis B9	0.	-	Koeffizienten des Zählerpolynoms
Polstellen	0.	-	Anzahl der Polstellen
Nullstellen	0.	-	Anzahl der Nullstellen
Verzoegerung	0.	-	Verzögerung des Signals
Abtastzeit	1.	ms	Zeitintervall der Abtastschritte
Modell	0.	-	Modelltyp

Bemerkungen

Das Bauteil Z_UEBERTRAGUNGSFUNKTION überträgt das Signal in Abhängigkeit einer zeitdiskreten Übertragungsfunktion, die über die Parameter A_n und B_n parametrisiert wird.

Weitere Information siehe DSHplus-Linare-Systemidentifikation

Speicher



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	V	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

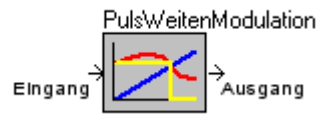
Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung

Bemerkungen

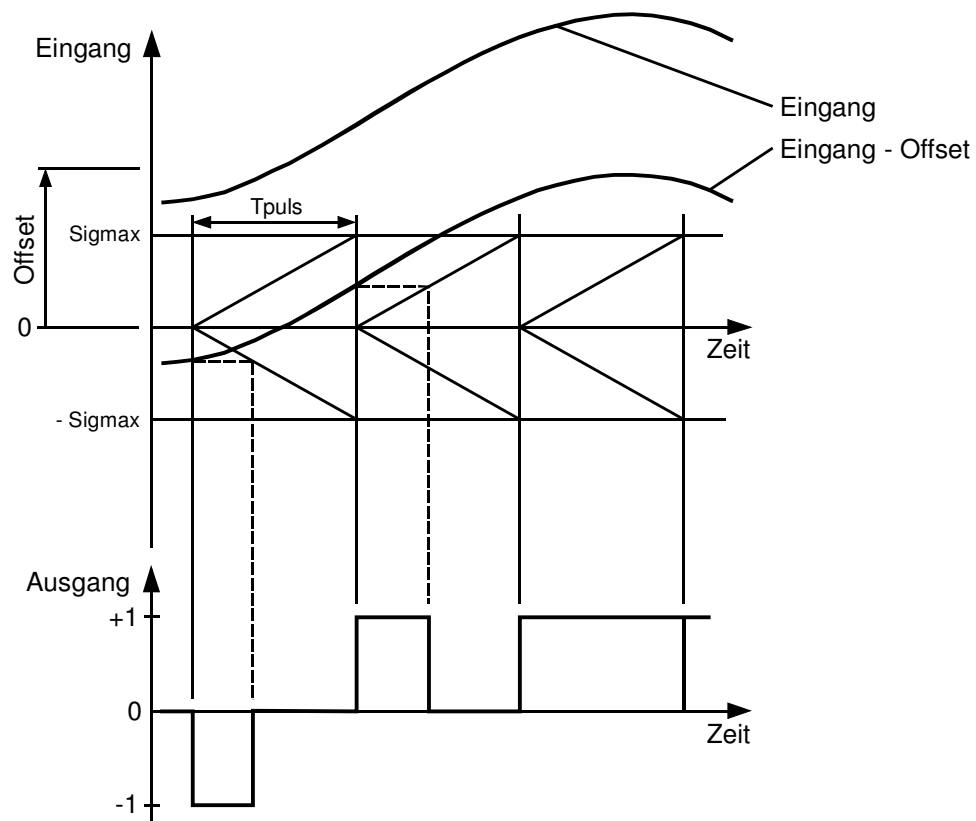
Das Bauteil **SPEICHER** gibt den *Eingang* um einen Zeitschritt verzögert am *Ausgang* aus.

PulsweitenModulation



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	V	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Tpuls	100	ms	Abtastzeit
Offset	0	V	Korrektur des Eingangssignals

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Sigmax	10	V	maximaler Wert des Eingangs, der aufgelöst werden kann

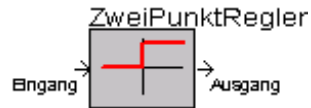
Bemerkungen

Mit dem Bauteil PULSWEITENMODULATION wird ein kontinuierliches Signal in Pulse umgesetzt.

Mit dem *Offset* kann das Eingangssignal in den über *Sigmax* vorgegebenen Auflösungsbereich verschoben werden. Verläßt das Eingangssignal den Auflösungsbereich, so wird es abgeschnitten. Die Pulszeit ist dann gleich der Abtastzeit.

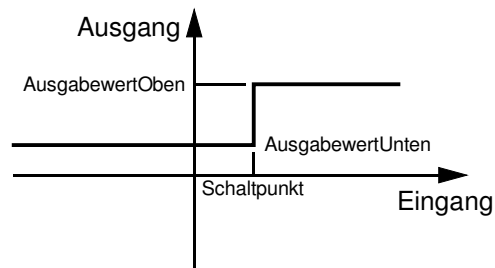
NichtlineareFunktionen

ZweiPunktRegler



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt	0	-	Wert des Eingangssignals, bei dem zwischen oberen und unteren Ausgabewert umgeschaltet wird
AusgabewertOben	1	-	oberer Ausgabewert
AusgabewertUnten	0	-	unterer Ausgabewert

Bemerkungen

Das Ausgangssignal des Bauteils ZWEIPUNKTREGLER schaltet in Abhängigkeit vom Eingangssignal zwischen zwei konstanten Werten. Die Umschaltung zwischen den beiden Ausgabewerten erfolgt nach folgenden Bedingungen:

$$\begin{aligned} \text{Ausgang} &= \text{AusgabewertUnten} \\ \text{Ausgang} &= \text{AusgabewertOben} \end{aligned}$$

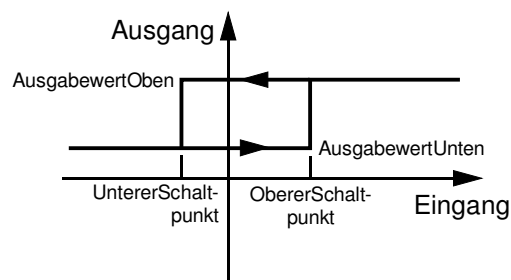
$$\begin{aligned} &\text{für } \text{Eingang} \leq \text{Schaltpunkt} \\ &\text{für } \text{Schaltpunkt} < \text{Eingang} \end{aligned}$$

ZweiPunktReglerHysterese



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
ObererSchaltpunkt	1	-	oberer Schaltpunkt
UntererSchaltpunkt	-1	-	unterer Schaltpunkt
AusgabewertOben	1	-	oberer Ausgabewert
AusgabewertUnten	0	-	unterer Ausgabewert

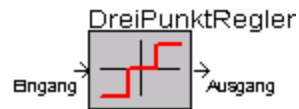
Bemerkungen

Das Bauteil ZWEIPUNKTREGLERHYSTERESE schaltet das Ausgangssignal in Abhängigkeit vom Eingangssignal zwischen zwei konstanten Werten. Die Umschaltung zwischen den beiden Ausgabewerten erfolgt nach folgenden Bedingungen:

$$\begin{aligned} \text{Ausgang} &= \text{AusgabewertUnten} && \text{für } \text{Eingang} < \text{UntererSchaltpunkt} \\ \text{Ausgang} &= \text{AusgabewertOben} && \text{für } \text{ObererSchaltpunkt} < \text{Eingang} \end{aligned}$$

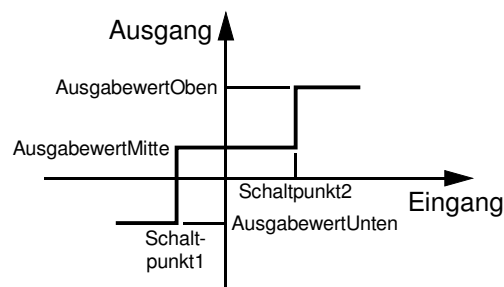
Im Bereich $\text{UntererSchaltpunkt} \leq \text{Eingang} \leq \text{ObererSchaltpunkt}$ ist das Ausgangssignal jeweils der *Ausgang* des letzten Berechnungsschrittes.

DreiPunktRegler



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

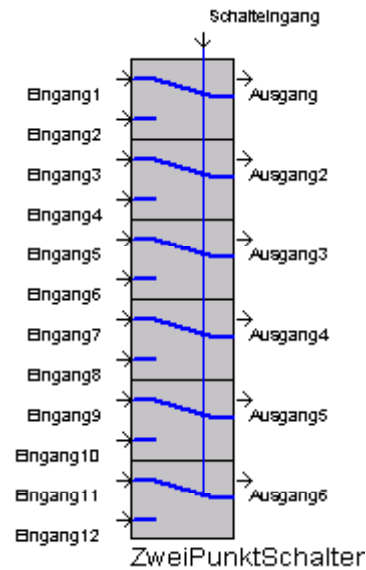
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schalt-punkt1	-1	-	unterer Schalterpunkt
Schalt-punkt2	1	-	oberer Schalterpunkt
AusgabewertUnten	-1	-	unterer Ausgabewert
AusgabewertMitte	0	-	mittlerer Ausgabewert
AusgabewertOben	1	-	oberer Ausgabewert

Bemerkungen

Das Bauteil DREIPUNKTREGLER schaltet das Ausgangssignal in Abhängigkeit vom Eingangssignal zwischen drei konstanten Werten. Die Umschaltung zwischen den Ausgabewerten erfolgt nach folgenden Bedingungen:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Ausgang} = \text{AusgabewertUnten} & \text{für } \text{Eingang} < \text{Schalt-punkt1} \\
 \text{Ausgang} = \text{AusgabewertMitte} & \text{für } \text{Schalt-punkt1} \leq \text{Eingang} \leq \text{Schalt-punkt2} \\
 \text{Ausgang} = \text{AusgabewertOben} & \text{für } \text{Schalt-punkt2} < \text{Eingang}
 \end{array}$$

ZweiPunktSchalter



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal 3
Eingang4	Ein	-	Eingangssignal 4
Eingang5	Ein	-	Eingangssignal 5
Eingang6	Ein	-	Eingangssignal 6
Eingang7	Ein	-	Eingangssignal 7
Eingang8	Ein	-	Eingangssignal 8
Eingang9	Ein	-	Eingangssignal 9
Eingang10	Ein	-	Eingangssignal 10
Eingang11	Ein	-	Eingangssignal 11
Eingang12	Ein	-	Eingangssignal 12
Ausgang1	Aus	-	Ausgangssignal 1
Ausgang2	Aus	-	Ausgangssignal 2
Ausgang3	Aus	-	Ausgangssignal 3
Ausgang4	Aus	-	Ausgangssignal 4
Ausgang5	Aus	-	Ausgangssignal 5

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Ausgang6	Aus	-	Ausgangssignal 6
Schalteingang	Ein	-	Eingangssignal für die Schaltersteuerung

Parameter

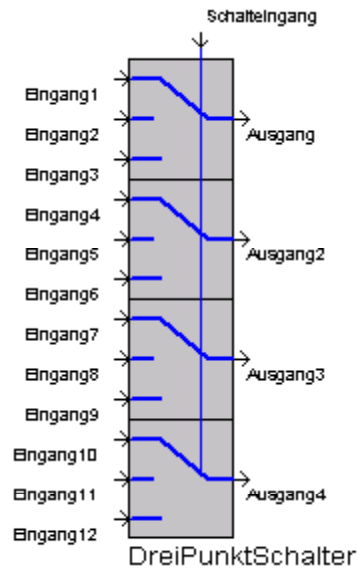
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt	0	-	Wert des Schalteingangs, bei dem zwischen <i>Eingang1</i> und <i>Eingang2</i> umgeschaltet wird

Bemerkungen

Das Bauteil ZWEIPUNKTSCHALTER überträgt in Abhängigkeit von *Schaltpunkt* und *Schalteingang* den *Eingang1* oder den *Eingang2* entsprechend folgenden Gleichungen:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Ausgang} = \text{Eingang1} & \text{für } \text{Schalteingang} \leq \text{Schaltpunkt} \\
 \text{Ausgang} = \text{Eingang2} & \text{für } \text{Schaltpunkt} < \text{Schalteingang}
 \end{array}$$

DreiPunktSchalter



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal 3
Eingang4	Ein	-	Eingangssignal 4
Eingang5	Ein	-	Eingangssignal 5
Eingang6	Ein	-	Eingangssignal 6
Eingang7	Ein	-	Eingangssignal 7
Eingang8	Ein	-	Eingangssignal 8
Eingang9	Ein	-	Eingangssignal 9
Eingang10	Ein	-	Eingangssignal 10
Eingang11	Ein	-	Eingangssignal 11
Eingang12	Ein	-	Eingangssignal 12
Ausgang1	Aus	-	Ausgangssignal 1
Ausgang2	Aus	-	Ausgangssignal 2
Ausgang3	Aus	-	Ausgangssignal 3
Ausgang4	Aus	-	Ausgangssignal 4
Schalteingang	Ein	-	Eingangssignal für die Schaltersteuerung

Parameter

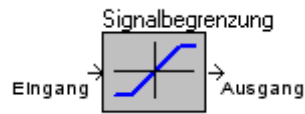
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	-1	-	unterer Schaltpunkt
Schaltpunkt2	1	-	oberer Schaltpunkt

Bemerkungen

Das Bauteil DREIPUNKTSCHALTER überträgt in Abhängigkeit von *Schaltpunkt1*, *Schaltpunkt2* und *Schalteingang* den *Eingang1*, *Eingang2* oder den *Eingang3* entsprechend den folgenden Gleichungen:

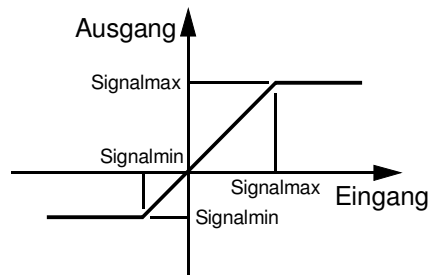
$Ausgang = Eingang1$	für $Schalteingang < Schaltpunkt1$
$Ausgang = Eingang2$	für $Schaltpunkt1 \leq Schalteingang \leq$ $Schaltpunkt2$
$Ausgang = Eingang3$	für $Schaltpunkt2 < Schalteingang$

Signalbegrenzung



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Signalmin	0	-	untere Begrenzung des Signals
Signalmax	0	-	obere Begrenzung des Signals

Bemerkungen

Das Bauteil SIGNALBEGRENZUNG begrenzt das Eingangssignal nach oben und unten entsprechend den Gleichungen

$$\text{Ausgang} = \text{Signalmin}$$

$$\text{Ausgang} = \text{Eingang}$$

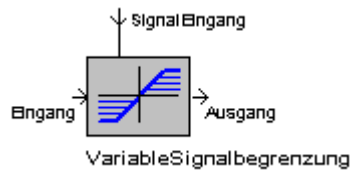
$$\text{Ausgang} = \text{Signalmax}$$

$$\text{für } \text{Eingang} < \text{Signalmin}$$

$$\text{für } \text{Signalmin} \leq \text{Eingang} \leq \text{Signalmax}$$

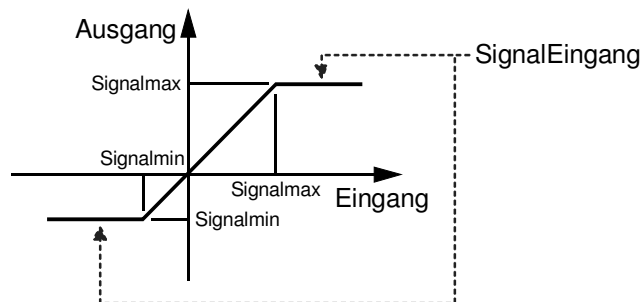
$$\text{für } \text{Eingang} > \text{Signalmax}$$

VariableSignalbegrenzung



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
SignalEingang	Ein	-	Eingangssignal der Verstärkung
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Signalmin	0	-	untere Begrenzung des Signals
Signalmax	0	-	obere Begrenzung des Signals
SignalEingangmax	1	-	Normierung des SignalEingang

Bemerkungen

Das Bauteil VARIABLESIGNALBEGRENZUNG begrenzt das Eingangssignal nach oben und unten. Die Begrenzung kann entsprechend den nachfolgenden Gleichungen variable zwischen Null und den Maximalwerten eingestellt werden. Die Verstärkung erfolgt aufgrund der Normierung des *SignalEingang*-Signals symmetrisch für die Bereiche *Signalmax* und *Signalmin*.

$$\text{SignalDifEinMax} = \text{Signalmax} / \text{SignalEingangmax}$$

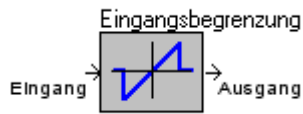
$$\text{SignalDifEinMin} = \text{Signalmin} / \text{SignalEingangmax}$$

$Ausgang = SignalEingang * SignalDifEinMin$
für $SignalEingang * SignalDifEinMin$

$Ausgang = Eingang$ für $SignalEingang * SignalDifEinMin$
 $\leq Eingang \leq$
 $SignalEingang * SignalDifEinMax$

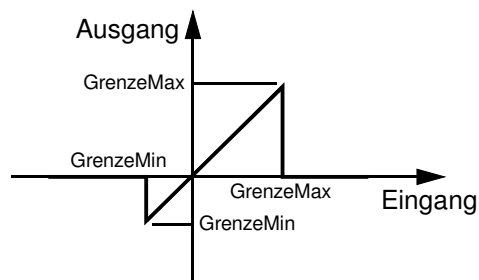
$Ausgang = SignalEingang * SignalDifEinMax$
für $SignalEingang * SignalDifEinMax$

Eingangsbegrenzung



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

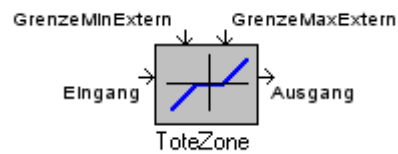
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
GrenzeMin	0	-	Minimalwert des Eingangssignals
GrenzeMax	0	-	Maximalwert des Eingangssignals

Bemerkungen

Das Bauteil EINGANGSBEGRENZUNG überträgt das Signal nur innerhalb eines bestimmten Bereiches. Die Übertragung erfolgt entsprechend folgenden Gleichungen:

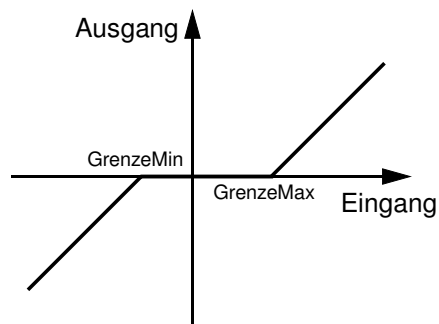
$$\begin{aligned}
 \text{Ausgang} &= 0 && \text{für } \text{Eingang} < \text{GrenzeMin} \\
 \text{Ausgang} &= \text{Eingang} && \text{für } \text{GrenzeMin} \leq \text{Eingang} \leq \text{GrenzeMax} \\
 \text{Ausgang} &= 0 && \text{für } \text{GrenzeMax} < \text{Eingang}
 \end{aligned}$$

ToteZone



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal
GrenzeMinExtern	Ein	-	variable GrenzeMin
GrenzeMaxExtern	Ein	.	variable GrenzeMax

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
GrenzeMin	0	-	untere Grenze der toten Zone
GrenzeMax	0	-	obere Grenze der toten Zone

Bemerkungen

Das Bauteil TOTEZONE überträgt das Eingangssignal entsprechend den folgenden Gleichungen:

$$\text{Ausgang} = \text{Eingang} - \text{GrenzeMin} + \text{GrenzeMinExtern}$$

$$\text{für } \text{Eingang} \leq \text{GrenzeMin} + \text{GrenzeMinExtern}$$

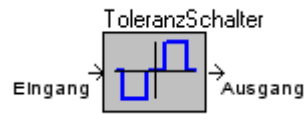
$$\text{Ausgang} = 0$$

$$\text{für } \text{GrenzeMin} + \text{GrenzeMinExtern} < \text{Eingang} < \text{GrenzeMax} + \text{GrenzeMaxExtern}$$

$$\text{Ausgang} = \text{Eingang} - \text{GrenzeMax} + \text{GrenzeMaxExtern}$$

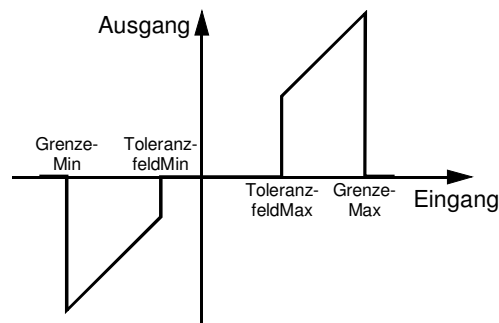
für $GrenzeMax + GrenzeMaxExtern \leq Eingang$

ToleranzSchalter



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
ToleranzfeldMin	-0.1	-	untere Grenze des Toleranzfeldes
ToleranzfeldMax	0.1	-	obere Grenze des Toleranzfeldes
GrenzeMin	-1	-	Mindestwert des Eingangssignals
GrenzeMax	1	-	Maximalwert des Eingangssignals

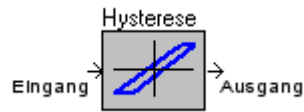
Bemerkungen

Das Bauteil TOLERANZSCHALTER überträgt das Signal entsprechend den folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 & \text{Ausgang} = 0 && \text{für } \text{Eingang} < \text{GrenzeMin} \\
 & \text{Ausgang} = \text{Eingang} && \text{für } \text{GrenzeMin} \leq \text{Eingang} \leq \text{ToleranzfeldMin} \\
 & \text{Ausgang} = 0 && \text{für } \text{ToleranzfeldMin} < \text{Eingang} < \text{ToleranzfeldMax} \\
 & \text{Ausgang} = \text{Eingang} && \text{für } \text{ToleranzfeldMax} \leq \text{Eingang} \leq \text{GrenzeMax} \\
 & \text{Ausgang} = 0 && \text{für } \text{GrenzeMax} < \text{Eingang}
 \end{aligned}$$

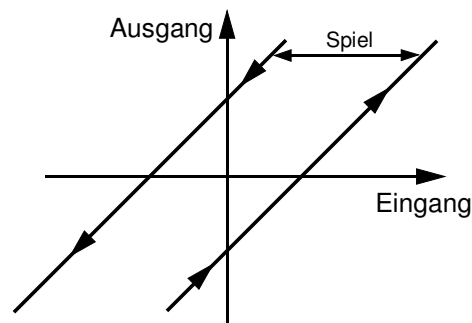
Der TOLERANZSCHALTER kann zur Modellierung eines schaltenden Integrierers genutzt werden.

Hysteresese



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

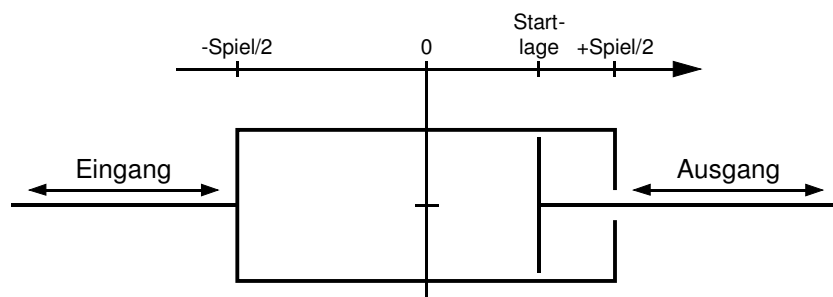
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Spiel	1	-	Spiel
Startlage	0	-	Lage des Ausgangssignals zu Beginn der Simulation

Bemerkungen

Das Bauteil HYSTERESE überträgt das Eingangssignal mit einem *Spiel* entsprechend der folgenden Zeichnung:



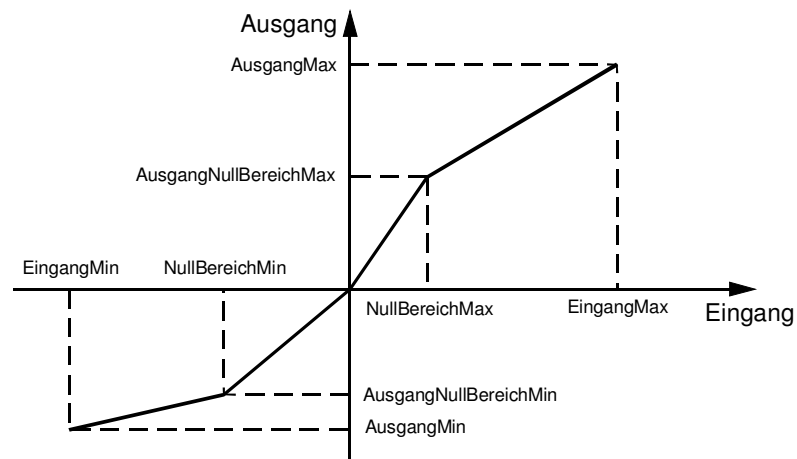
Die Startlage muß zwischen $- \text{Spiel}/2$ und $+ \text{Spiel}/2$ liegen.

NullBereichsVerstaerkung



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

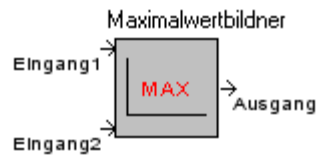
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
EingangMin	-10	-	Bestimmungsgrößen für die Verstärkungen
EingangMax	10	-	
NullBereichMin	-0.1	-	
NullBereichMax	0.1	-	
AusgangMin	-10	-	
AusgangMax	10	-	
AusgangNullBereichMin	-1	-	
AusgangNullBereichMax	1	-	

Bemerkungen

Das Bauteil NULLBEREICHsverstaerkung dient zur Verstärkung des Eingangssignals, wobei in vier Bereichen vier verschiedene Verstärkungen gewählt werden können.

Das Bauteil kann zur signaltechnischen Überbrückung einer positiven Überdeckung eines Ventils benutzt werden.

Maximalwertbildner



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

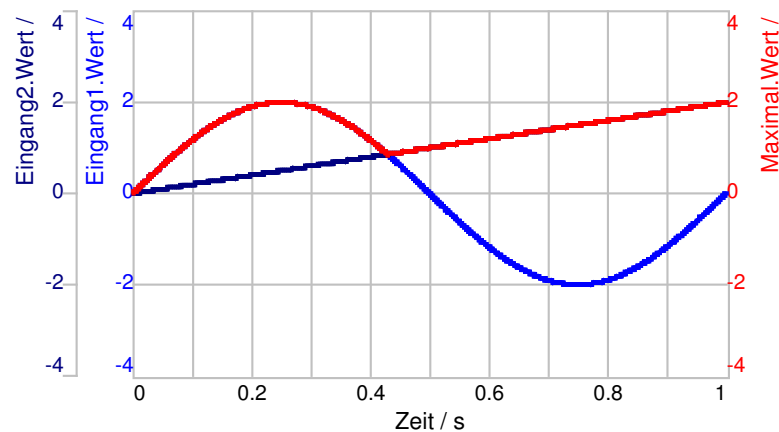
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Erstes Eingangssignal
Eingang2	Ein	-	Zweites Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

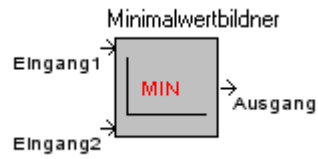
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-------------	------	---------	--------------

Bemerkungen

Das Bauteil MAXIMALWERTBILDNER gibt immer den aktuellen Maximalwert der beiden Eingänge aus.



Minimalwertbildner



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

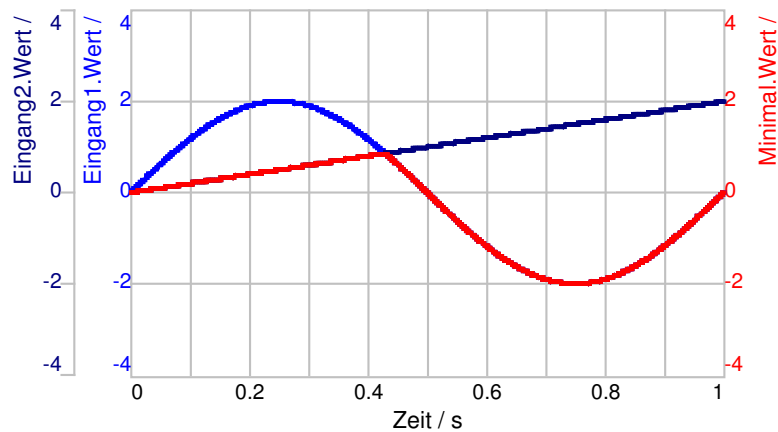
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Erstes Eingangssignal
Eingang2	Ein	-	Zweites Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-------------	------	---------	--------------

Bemerkungen

Das Bauteil MINIMALWERTBILDNER gibt immer den aktuellen Minimalwert der beiden Eingänge aus.



Maximalwert



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

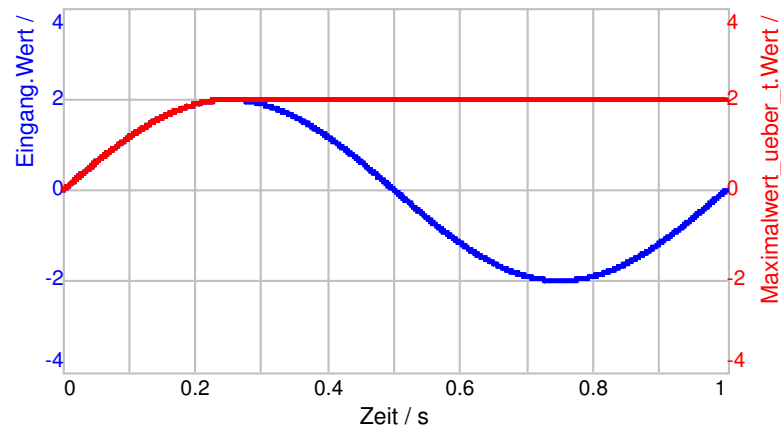
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Reset	Ein	-	Resetsignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

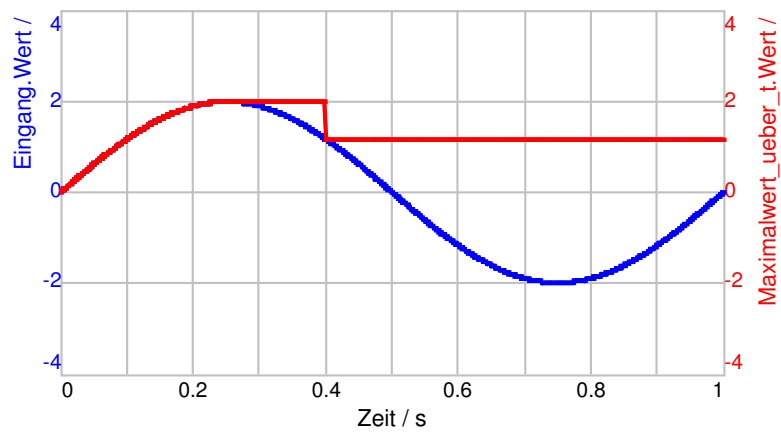
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-------------	------	---------	--------------

Bemerkungen

Das Bauteil MAXIMALWERT gibt den Maximalwert des Eingangs über der Simulationszeit aus. Zusätzlich ist es möglich, den Ausgang mit einem *Reset* zurückzusetzen.

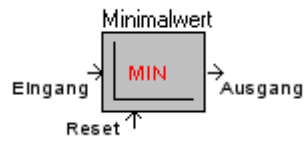


ohne Reset



Reset bei $t = 0.4$ s

Minimalwert



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

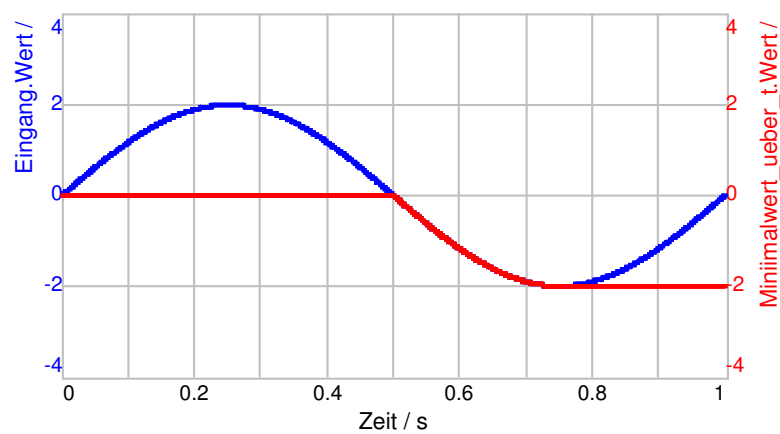
Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Reset	Ein	-	Resetsignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

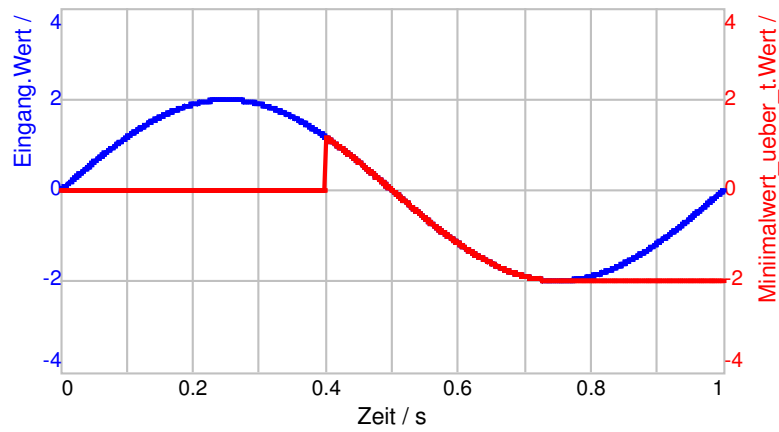
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-------------	------	---------	--------------

Bemerkungen

Das Bauteil MINIMALWERT gibt den Minimalwert des Eingangs über der Simulationszeit aus. Zusätzlich ist es möglich, mit einem *Reset* den Minimalwert zu bestimmten Zeitpunkten zu übernehmen.

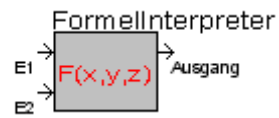


ohne Reset



Reset bei $t = 0.4$ s

Formelinterpreter



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
E1	Ein	-	Eingangssignal 1
E2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
-------------	------	---------	--------------

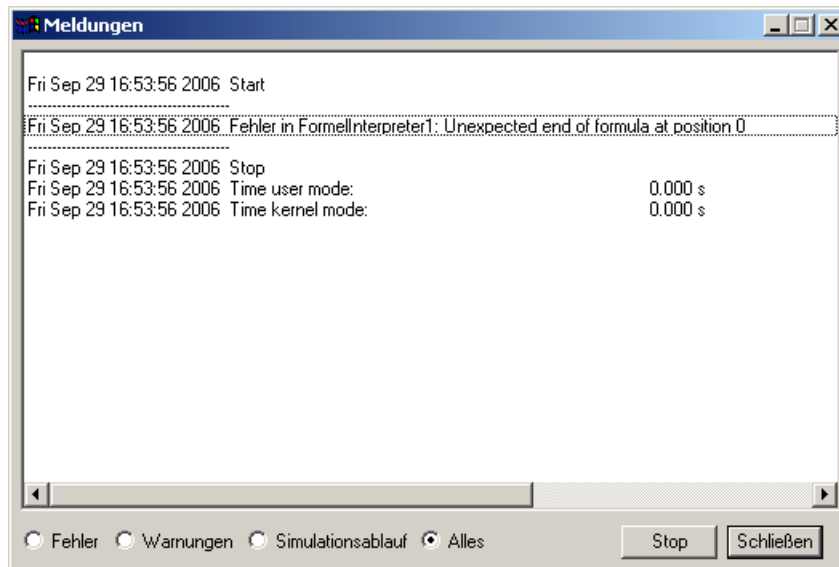
Formelinterpreter

Bemerkungen

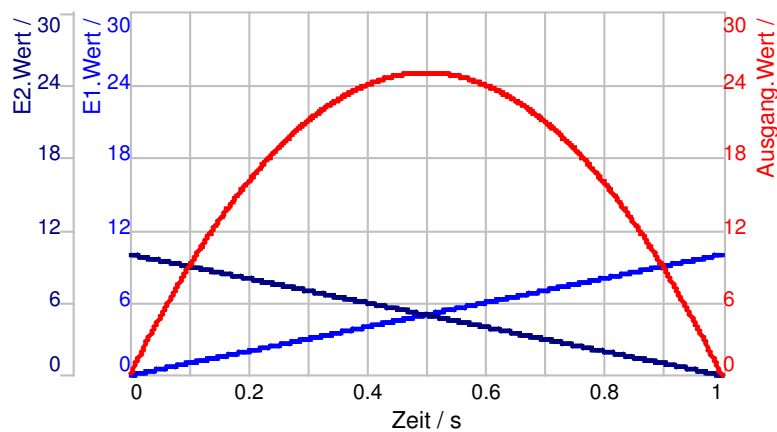
Das Bauteil FORMELINTERPETER IST EIN BAUTEIL, das den Wert des Ausgangs mit jeder beliebigen Funktion darstellen kann. Die Abhängigkeit ist im Feld „Ausgang=“ einzugeben.

Die Parametrierung erfolgt in dem oben gezeigten Standarddialog.

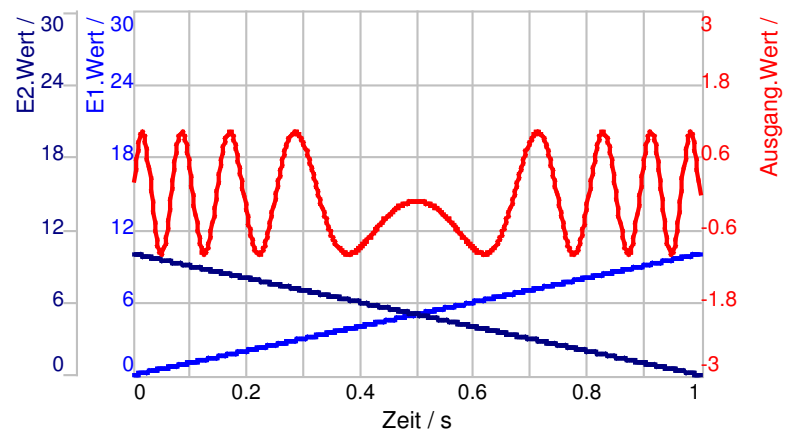
Zusätzlich zu den maximal zehn nutzbaren Eingängen sind diverse Operatoren, Funktionen und Konstanten nutzbar. Zehn Konstanten sind vom Anwender frei definierbar.



Wird der Formelinterpreter nicht parametriert, erscheint die vorangehende Fehlermeldung im Meldungsfenster.



Beispiel: $\text{Ausgang} = E1 * E2$



Beispiel: $\text{Ausgang} = \sin(E1 \cdot E2)$

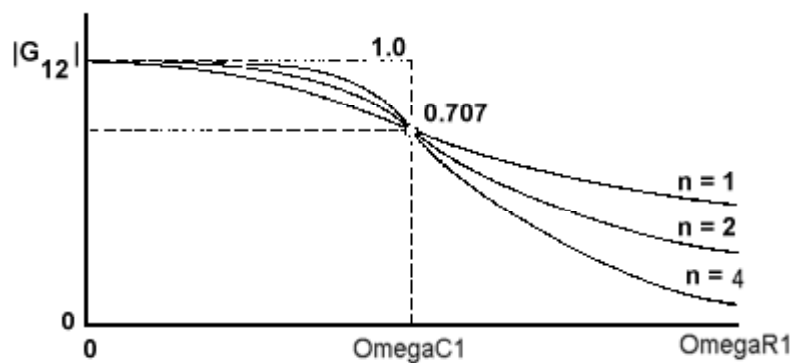
Extras

ButterworthFilter



Symbol

Skizze



$$|G_{12}(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^{2n}}}$$

$$|G_{12}(s)| = \frac{1}{1 + a_1 s + a_2 s^2 + \dots + a_n s^n}$$

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
FilterFlag	0.	-	Wahl der Filterart 0 = Tiefpass 1 = Hochpass 2 = Bandpass
SignalAbtastzeit	1.	ms	Zeitabstand, in dem die Daten aktualisiert werden

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
OmegaC1	20.	Hz	Eckfrequenz, ab der der Filter aktiv bzw. durchlässig wird
VerstaerkungC	-0,7	-	maximale Amplitudendämpfung über der gewählten Eckfrequenz
OmegaR1	25.	Hz	Eckfrequenz, ab der der Filter voll aktiv bzw. durchlässig wird
VerstaerkungR	-10.	-	maximale Amplitudendämpfung über der gewählten Eckfrequenz
FilterOrdnung	4.		Vorgabe der Filterordnung; 0 = automatische Ordnungsbestimmung
OmegaC2	20.	Hz	Obere Eckfrequenz des Bandpasses

Bemerkungen

Das Bauteil BUTTERWORTHFILTER beschreibt eine Übertragungsfunktion, die Signale nur in einem bestimmten Frequenzbereich ungedämpft überträgt. Butterworth-Filter haben einen monotonen Amplitudenfrequenzgang. Verglichen zu anderen konventionellen Filtern, hat der Butterworth-Filter minimale Drehung über der Filterbandbreite.

Anwendungsbeispiel

Das Bauteil BUTTERWORTHFILTER kann sowohl als Tiefpass, als Hochpass und als Bandpass parametrisiert werden. Die nachfolgenden Simulationsgrafiken dienen der Hilfestellung bei der Parametrierung des Bauteils. Die Anregung erfolgt mittels eines Sinus-Sweeps von 0 bis 2000 Hz mit normierter Amplitude.

Parameter

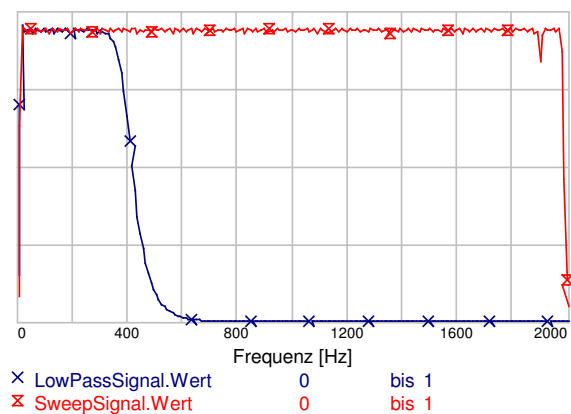
Tiefpass

```

FilterFlag      0
SignalAbtastzeit 1. ms
OmegaC1        400 Hz
VerstaerkungC   -0.7
OmegaR1        500 Hz
VerstaerkungR   -10
FilterOrdnung   5
OmegaC2        2000 Hz

```

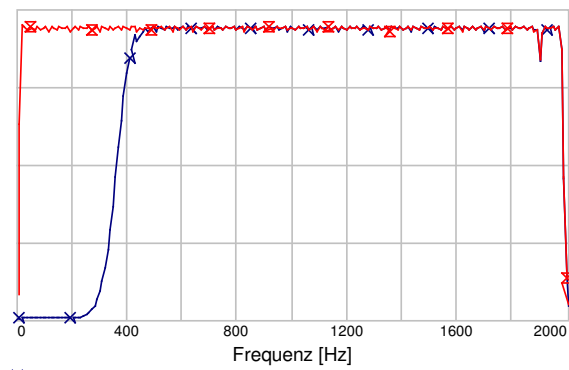
Filterergebnis



Hochpass

```

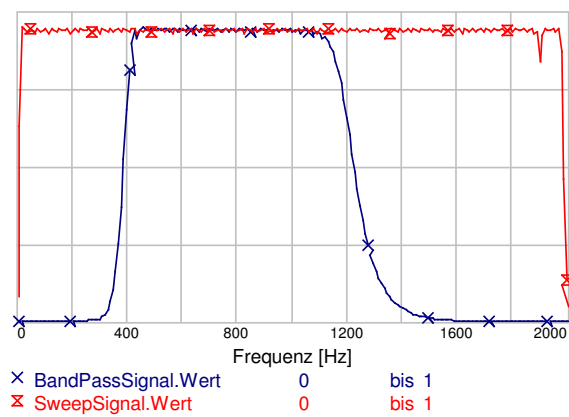
FilterFlag      1
SignalAbtastzeit 1. ms
OmegaC1        400 Hz
VerstaerkungC   -0.7
OmegaR1        500 Hz
VerstaerkungR   -10
FilterOrdnung   5
OmegaC2        2000 Hz
    
```



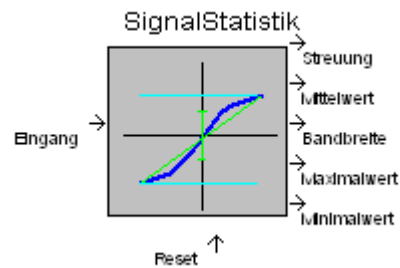
Bandpass

```

FilterFlag      2
SignalAbtastzeit 1. ms
OmegaC1        400 Hz
VerstaerkungC   -0.7
OmegaR1        500 Hz
VerstaerkungR   -10
FilterOrdnung   5
OmegaC2        1200 Hz
    
```



SignalStatistik



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Streuung	Aus	-	Streuung des Eingangssignals
Bandbreite	Aus	-	Bandbreite des Eingangssignals
Mittelwert	Aus	-	Mittelwert des Eingangssignals
Maximalwert	Aus	-	Maximalwert des Eingangssignals
Minimalwert	Aus	-	Minimalwert des Eingangssignals
Reset	Ein	-	Anschluß des Resetsignals

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
SignalAbtastzeit	1.	ms	Zeitabstand in dem die Daten aktualisiert werden
Stuetzstellenanzahl	10.	-	Anzahl der Daten, die der Berechnung zugrunde liegen
Resetschwelle	0.	-	Schwelle für den Reset der statistischen Ausgangssignale

Bemerkungen

Das Bauteil SIGNALSTATISTIK berechnet die Streuung, die Bandbreite und den Mittelwert des Signals. Basis der Berechnung ist die über den Parameter STUETZSTELLENANZAHL definierte Anzahl vergangener Datenwerte. Die Daten werden in einem Zeitabstand aktualisiert, der durch den Parameter SIGNALABTASTZEIT bestimmt ist. Der zeitlich älteste Wert wird durch den aktuellen Eingangswert ersetzt, der auch direkt bei der Berechnung der neuen Ausgangswerte berücksichtigt wird (gleitende Berechnung).

Des weiteren besteht die Möglichkeit sich über die Anschlüsse *Maximalwert* und *Minimalwert* den größten und den kleinsten Wert des Eingangssignals über der Simulationszeit auszugeben.

Über die Definition des Parameters *Resetschwelle* und die Belegung des *Reset* Anschlusses können die statistischen Werte während der Simulation resetet werden, um so verschiedene Phasen der Simulation separat auswerten zu können. Der Reset erfolgt dabei bei jeder Überschreitung der *Resetschwelle* vom *Reset* Eingangssignal.

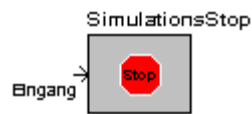
Berechnungsformeln

Bandbreite: $y = \max(\bar{x}_i) - \min(\bar{x}_i)$

Mittelwert: $y = \frac{\sum_{i=0}^n (x_i)}{n}$

Streuung: $y = \frac{\sum_{i=0}^n (x_i - x_0)^2}{n}$

SimulationsStop



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Dummy	V	-	???

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Grenzwert	0.	-	Schwellenwert
Entscheidung	0.	-	Schalter ob auf $\geq$ oder $<$ abgefragt wird. 0 = Abfrage auf $<$ 1 = Abfrage auf $\geq$
Aktiv	0.	-	Schalter ob das Bauteil aktiv ist. 0 = inaktiv 1 = aktiv

Bemerkungen

Das Bauteil SIMULATIONSSTOP stoppt die Simulation, wenn das Eingangssignal den eingestellten Grenzwert über- bzw. unterschreitet.

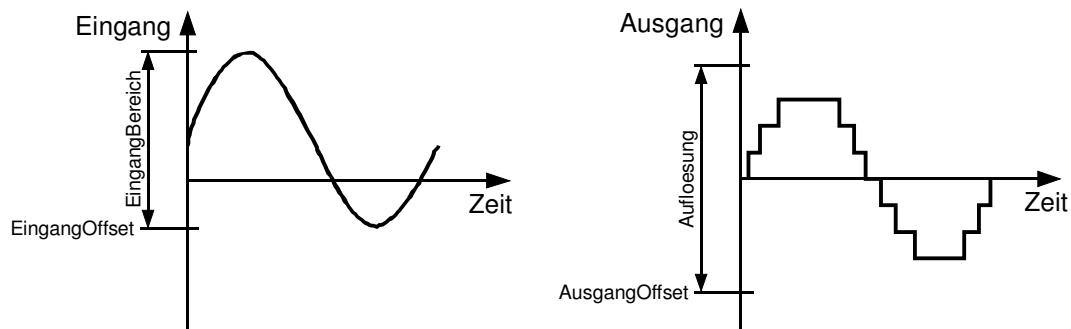
Digitale Signalbauteile

AD_Wandler



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	V	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

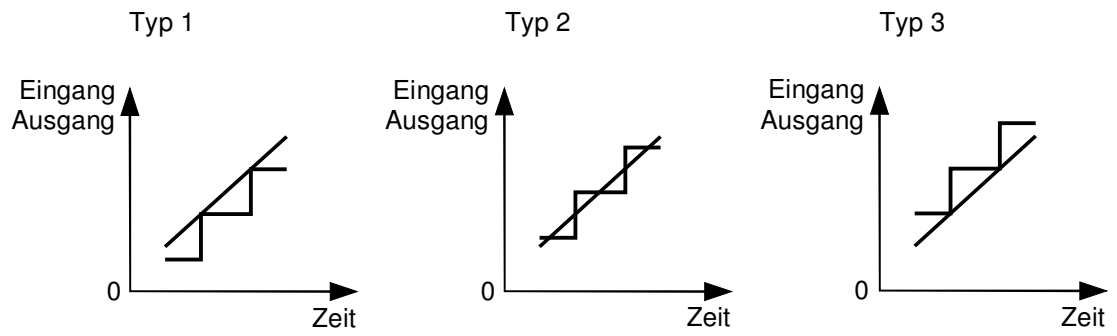
Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
EingangOffset	-10	V	Offset des Eingangssignals
EingangBereich	20	V	Bereich des Eingangssignals, der aufgelöst wird
AusgangOffset	0	Inkrement	Offset des Ausgangssignals
Auflösung	4095	Inkrement	Anzahl der Inkremente, in die das Eingangssignal unterteilt wird
Typ	1	-	siehe Bemerkungen

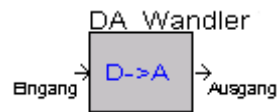
Bemerkungen

Das Bauteil AD_WANDLER ist das Modell eines Analog-Digital-Wandlers mit maximal 32 Bit Auflösung. Eingangswerte ober- bzw. unterhalb des Eingangsbereichs werden abgeschnitten.

Mit dem Parameter *Typ* können drei unterschiedliche Schaltschwellen gewählt werden:

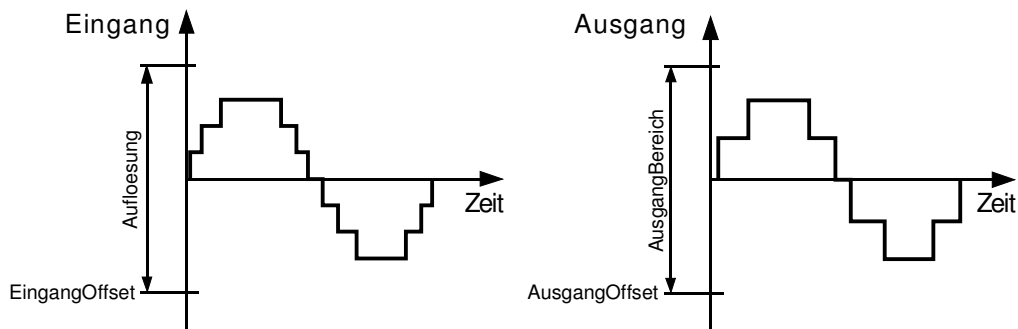


DA_Wandler



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	V	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Auflösung	4095	Inkr.	Anzahl der Inkremente, in die das Eingangssignal unterteilt ist
EingangOffset	0	Inkr.	Offset des Eingangssignals
AusgangOffset	-10	V	Offset des Ausgangssignals
AusgangBereich	20	V	Bereich des Eingangssignals, der aufgelöst wird

Bemerkungen

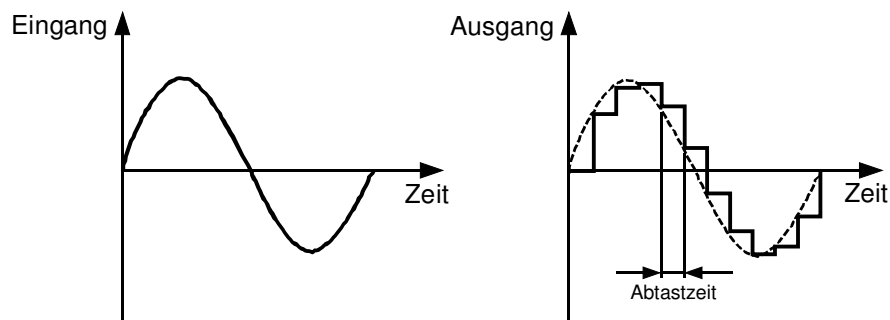
Das Bauteil DA_WANDLER ist das Modell eines Digital-Analog-Wandlers mit maximal 32 Bit Auflösung. Eingangswerte ober- bzw. unterhalb des Eingangsbereichs werden abgeschnitten.

Abtastzeit



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

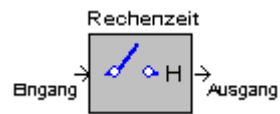
Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Abtastzeit	1	ms	Zeitspanne zwischen den Abtastpunkten

Bemerkungen

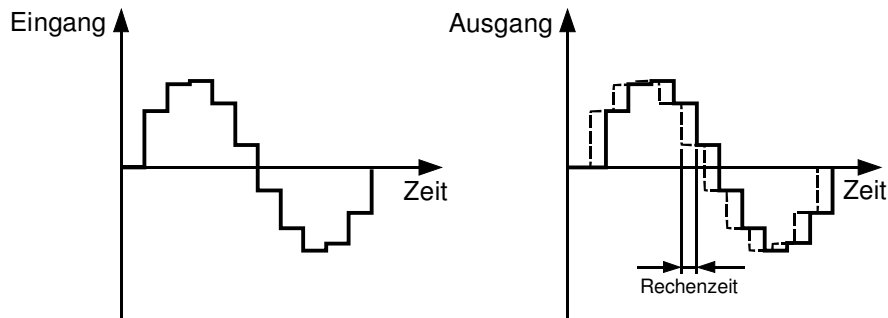
Das Bauteil ABTASTZEIT ist das erste Element in einer digitalen Signalkette. In festen zeitlichen Abständen der Länge *Abtastzeit* wird das Eingangssignal gemessen und bis zur nächsten Abtastung am Ausgang ausgegeben. Die Abtastzeitpunkte werden dabei durch Taktsignale gekennzeichnet.

Rechenzeit



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

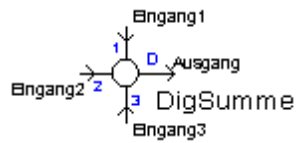
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Rechenzeit	0	ms	Verzögerung zwischen Ein- und Ausgangssignal

Bemerkungen

Das Bauteil RECHENZEIT ist das Abschlußelement einer digitalen Signalkette. Am *Ausgang* liegt ein analoges Signal vor, bei dem das vom Element ABTASTZEIT erzeugte Taktsignal entfernt wurde.

Das Bauteil RECHENZEIT wird zur Modellierung der Zeit, die ein digitaler Regler für die Berechnung der Ausgangsgrößen benötigt, verwendet. Der Parameter *Rechenzeit* muß im Bereich zwischen 0 s und der *Abtastzeit* des Elements ABTASTZEIT liegen.

DigSumme



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Eingang3	Ein	-	Eingangssignal 3
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Faktor1	1	-	Gewichtung des Eingangssignals 1
Faktor2	1	-	Gewichtung des Eingangssignals 2
Faktor3	1	-	Gewichtung des Eingangssignals 3

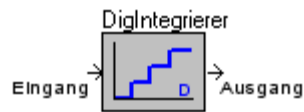
Bemerkungen

Das Bauteil DIGSUMME berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Faktor1} \cdot \text{Eingang1} + \text{Faktor2} \cdot \text{Eingang2} + \text{Faktor3} \cdot \text{Eingang3}.$$

Nach Erhalt eines Taktsignals wird das Ausgangssignal aus den Eingangssignalen berechnet und bis zum Erhalt des nächsten Taktsignals ausgegeben.

DigIntegrierer



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Ki	1	-	Faktor
Startwert	0	-	Initialisierungswert zu Beginn der Simulation
Abtastzeit	1	ms	Zeitabstand zwischen den Integrationsberechnungen

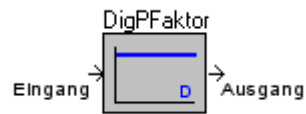
Bemerkungen

Das Bauteil DIGINEGRIERER berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = \text{Ausgang} + \text{Eingang} \cdot \text{Ki} \cdot \text{Abtastzeit}.$$

Nach Erhalt eines Taktsignals wird das Ausgangssignal aus den Eingangssignalen berechnet und bis zum Erhalt des nächsten Taktsignals ausgegeben.

DigPFaktor



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kp	1	-	Proportionalitätsfaktor

Bemerkungen

Das Bauteil DIGPFaktor berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = K_p \cdot \text{Eingang}.$$

Nach Erhalt eines Taktsignals wird das Ausgangssignal aus den Eingangssignalen berechnet und bis zum Erhalt des nächsten Taktsignals ausgegeben.

DigPT1Faktor



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Kp	1.	-	Proportionalitätsfaktor
Zeitkonstante	1.	s	Zeit konstant
Abtastzeit	1.	ms	

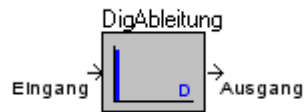
Bemerkungen

Das Bauteil DIGPT1FAKTOR berechnet das Ausgangssignal nach der Gleichung

$$\text{Ausgang} = (Kp \cdot \text{Eingang} + \text{Zeitkonstante} / \text{Abtastzeit} \cdot \text{Ausgang_alt}) / (\text{Zeitkonstante} / \text{Abtastzeit} + 1).$$

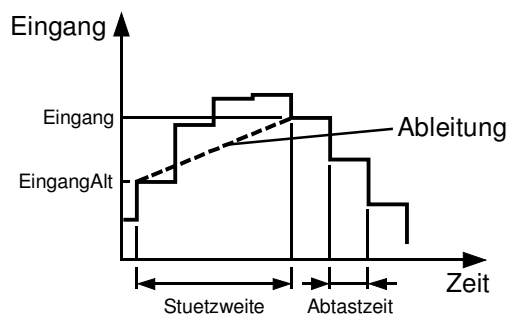
Nach Erhalt eines Taktsignals wird das Ausgangssignal aus den Eingangssignalen berechnet und bis zum Erhalt des nächsten Taktsignals ausgegeben.

DigAbleitung



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

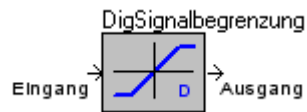
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Stuetzweite	1	-	Anzahl der zurückliegenden Werte, die zur Differenzbildung benutzt werden
Abtastzeit	1	ms	Zeitspanne zwischen den Ab-tastpunkten
KD	1	-	Faktor

Bemerkungen

Das Bauteil DIGABLEITUNG berechnet die Ableitung eines digitalen Signals nach der Formel

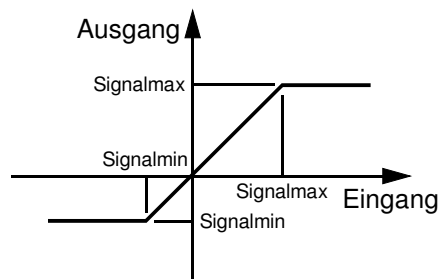
$$Ausgang = KD \cdot \frac{Eingang - EingangAlt}{Abtastzeit \cdot Stuetzweite}$$

DigSignalbegrenzung



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Signalmin	0	-	minimales Ausgangssignal
Signalmax	0	-	maximales Ausgangssignal

Bemerkungen

Das Bauteil DIGSIGNALBEGRENZUNG begrenzt das Eingangssignal nach oben und unten entsprechend den Gleichungen

$$\text{Ausgang} = \text{Signalmin}$$

$$\text{Ausgang} = \text{Eingang}$$

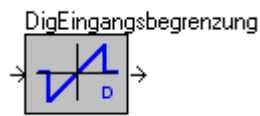
$$\text{Ausgang} = \text{Signalmin}$$

$$\text{für } \text{Eingang} < \text{Signalmin}$$

$$\text{für } \text{Signalmin} \leq \text{Eingang} \leq \text{Signalmax}$$

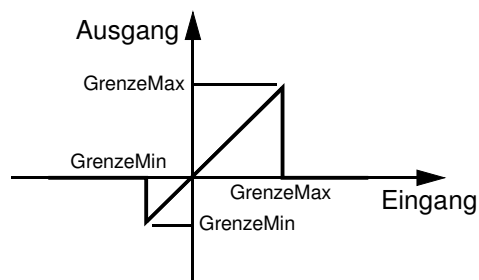
$$\text{für } \text{Eingang} > \text{Signalmax}$$

DigEingangsbegrenzung



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
GrenzeMin	0	-	Minimalwert des Eingangssignals
GrenzeMax	0	-	Maximalwert des Eingangssignals

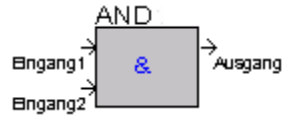
Bemerkungen

Das Bauteil DIGEINGANGSBEGRENZUNG überträgt das Signal nur innerhalb eines bestimmten Bereiches. Die Übertragung erfolgt entsprechend folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 \text{Ausgang} &= 0 && \text{für } \text{Eingang} < \text{GrenzeMin} \\
 \text{Ausgang} &= \text{Eingang} && \text{für } \text{GrenzeMin} \leq \text{Eingang} \leq \text{GrenzeMax} \\
 \text{Ausgang} &= 0 && \text{für } \text{GrenzeMax} < \text{Eingang}
 \end{aligned}$$

Logische Signalbauteile

AND



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
AusgangTrue	1	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
AusgangFalse	0	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist

Bemerkungen

Das Bauteil AND ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = E_1 \cdot E_2,$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } Eingang1 < Schaltpunkt1, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } Eingang1 \geq Schaltpunkt1, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } Eingang2 < Schaltpunkt2, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } Eingang2 \geq Schaltpunkt2. \end{aligned}$$

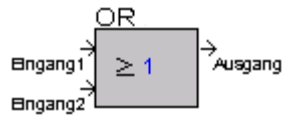
Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E_1	E_2	Ausgang
-------	-------	---------

0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der AND-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem zwei Werte verknüpft werden, die den Eingangssignalen mit einer Verzögerung erster Ordnung proportional sind (PT1AND).

OR



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
AusgangTrue	1	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
AusgangFalse	0	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist

Bemerkungen

Das Bauteil OR ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$\text{Ausgang} = E_1 + E_2,$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } \text{Eingang1} < \text{Schaltpunkt1}, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } \text{Eingang1} \geq \text{Schaltpunkt1}, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } \text{Eingang2} < \text{Schaltpunkt2}, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } \text{Eingang2} \geq \text{Schaltpunkt2}. \end{aligned}$$

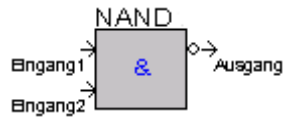
Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E_1	E_2	Ausgang
0	0	0

0	1	1
1	0	1
1	1	1

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der OR-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem zwei Werte verknüpft werden, die den Eingangssignalen mit einer Verzögerung erster Ordnung proportional sind (PT1OR).

NAND



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
AusgangTrue	1	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
AusgangFalse	0	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist

Bemerkungen

Das Bauteil NAND ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = \overline{E_1 \cdot E_2},$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } Eingang1 < Schaltpunkt1, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } Eingang1 \geq Schaltpunkt1, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } Eingang2 < Schaltpunkt2, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } Eingang2 \geq Schaltpunkt2. \end{aligned}$$

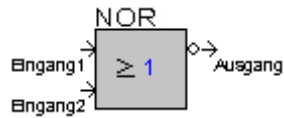
Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

$\underline{E_1}$	$\underline{E_2}$	$\underline{Ausgang}$
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>

<u>0</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
<u>1</u>	<u>0</u>	<u>1</u>
<u>1</u>	<u>1</u>	<u>0</u>

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der NAND-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem zwei Werte verknüpft werden, die den Eingangssignalen mit einer Verzögerung erster Ordnung proportional sind (PT1NAND).

NOR



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
AusgangTrue	1	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
AusgangFalse	0	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist

Bemerkungen

Das Bauteil NOR ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = \overline{E_1 + E_2},$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } Eingang1 < Schaltpunkt1, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } Eingang1 \geq Schaltpunkt1, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } Eingang2 < Schaltpunkt2, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } Eingang2 \geq Schaltpunkt2. \end{aligned}$$

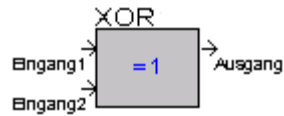
Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E ₁	E ₂	Ausgang
0	0	1

0	1	0
1	0	0
1	1	0

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der NOR-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem zwei Werte verknüpft werden, die den Eingangssignalen mit einer Verzögerung erster Ordnung proportional sind (PT1NOR).

XOR



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
AusgangTrue	1	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
AusgangFalse	0	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist

Bemerkungen

Das Bauteil XOR ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = E_1 \oplus E_2,$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } Eingang1 < Schaltpunkt1, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } Eingang1 \geq Schaltpunkt1, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } Eingang2 < Schaltpunkt2, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } Eingang2 \geq Schaltpunkt2. \end{aligned}$$

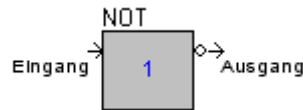
Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E ₁	E ₂	Ausgang
0	0	0

0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der XOR-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem zwei Werte verknüpft werden, die den Eingangssignalen mit einer Verzögerung erster Ordnung proportional sind (PT1XOR).

NOT



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals
AusgangTrue	1	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
AusgangFalse	0	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist

Bemerkungen

Das Bauteil NOT ist ein Funktionsglied, das eine logische Negation durchführt:

$$Ausgang = \overline{E}.$$

Dabei gilt:

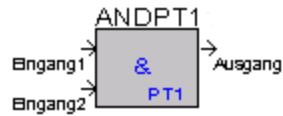
$$E = 0, \text{ wenn } Eingang1 < Schaltpunkt1, \\ E = 1, \text{ wenn } Eingang1 \geq Schaltpunkt1.$$

Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E	Ausgang
0	1
1	0

Ein Bauteil mit der NOT-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem ein Wert negiert wird, der dem Eingangssignal mit einer Verzögerung erster Ordnung proportional ist (PT1NOT).

ANDPT1



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
PT1Ausgang1	V	-	interne Hilfsvariable
PT1Ausgang2	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
Kp1	1	-	Proportionalitätsfaktor 1
T1	1	s	Zeitkonstante 1
Kp2	1	-	Proportionalitätsfaktor 2
T2	1	s	Zeitkonstante 2

Bemerkungen

Das Bauteil PT1AND ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = E_1 \cdot E_2,$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } A_1 < \text{Schaltpunkt1,} \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } A_1 \geq \text{Schaltpunkt1,} \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } A_2 < \text{Schaltpunkt2,} \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } A_2 \geq \text{Schaltpunkt2.} \end{aligned}$$

A_1 und A_2 sind dabei den Eingangssignalen *Eingang1* und *Eingang2* mit einer Verzögerung erster Ordnung proportionale Werte:

$$A_1 = Kp1 \cdot Eingang1 - T1 \cdot (A_1)'$$

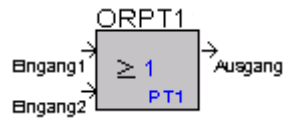
$$A_2 = Kp2 \cdot Eingang2 - T2 \cdot (A_2)'$$

Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E ₁	E ₂	Ausgang
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der AND-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem die mit den Schaltpunkten verglichenen Eingangssignale ohne Verzögerung miteinander verknüpft werden (AND).

ORPT1



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
PT1Ausgang1	V	-	interne Hilfsvariable
PT1Ausgang2	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
Kp1	1	-	Proportionalitätsfaktor 1
T1	1	s	Zeitkonstante 1
Kp2	1	-	Proportionalitätsfaktor 2
T2	1	s	Zeitkonstante 2

Bemerkungen

Das Bauteil PT1OR ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = E_1 + E_2,$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } A_1 < \text{Schaltpunkt1}, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } A_1 \geq \text{Schaltpunkt1}, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } A_2 < \text{Schaltpunkt2}, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } A_2 \geq \text{Schaltpunkt2}. \end{aligned}$$

A_1 und A_2 sind dabei den Eingangssignalen *Eingang1* und *Eingang2* mit einer Verzögerung erster Ordnung proportionale Werte:

$$A_1 = Kp1 \cdot Eingang1 - T1 \cdot (A_1)'$$

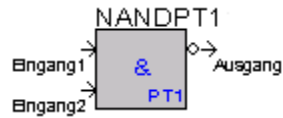
$$A_2 = Kp2 \cdot Eingang2 - T2 \cdot (A_2)'$$

Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E ₁	E ₂	Ausgang
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der OR-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem die mit den Schaltpunkten verglichenen Eingangssignale ohne Verzögerung miteinander verknüpft werden (OR).

NANDPT1



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
PT1Ausgang1	V	-	interne Hilfsvariable
PT1Ausgang2	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
Kp1	1	-	Proportionalitätsfaktor 1
T1	1	s	Zeitkonstante 1
Kp2	1	-	Proportionalitätsfaktor 2
T2	1	s	Zeitkonstante 2

Bemerkungen

Das Bauteil PT1NAND ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = \overline{E_1 \cdot E_2},$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } A_1 < \text{Schaltpunkt1}, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } A_1 \geq \text{Schaltpunkt1}, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } A_2 < \text{Schaltpunkt2}, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } A_2 \geq \text{Schaltpunkt2}. \end{aligned}$$

A_1 und A_2 sind dabei den Eingangssignalen *Eingang1* und *Eingang2* mit einer Verzögerung erster Ordnung proportionale Werte:

$$A_1 = Kp1 \cdot \text{Eingang1} - T1 \cdot (A_1)'$$

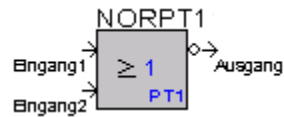
$$A_2 = Kp2 \cdot \text{Eingang2} - T2 \cdot (A_2)'$$

Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E ₁	E ₂	Ausgang
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der NAND-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem die mit den Schaltpunkten verglichenen Eingangssignale ohne Verzögerung miteinander verknüpft werden (NAND).

NORPT1



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
PT1Ausgang1	V	-	interne Hilfsvariable
PT1Ausgang2	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
Kp1	1	-	Proportionalitätsfaktor 1
T1	1	s	Zeitkonstante 1
Kp2	1	-	Proportionalitätsfaktor 2
T2	1	s	Zeitkonstante 2

Bemerkungen

Das Bauteil PT1NOR ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = \overline{E_1 + E_2},$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } A_1 < \text{Schaltpunkt1}, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } A_1 \geq \text{Schaltpunkt1}, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } A_2 < \text{Schaltpunkt2}, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } A_2 \geq \text{Schaltpunkt2}. \end{aligned}$$

A_1 und A_2 sind dabei den Eingangssignalen *Eingang1* und *Eingang2* mit einer Verzögerung erster Ordnung proportionale Werte:

$$A_1 = Kp1 \cdot \text{Eingang1} - T1 \cdot (A_1)'$$

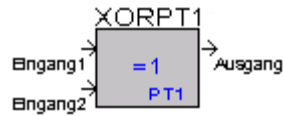
$$A_2 = Kp2 \cdot \text{Eingang2} - T2 \cdot (A_2)'$$

Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E ₁	E ₂	Ausgang
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der NOR-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem die mit den Schaltpunkten verglichenen Eingangssignale ohne Verzögerung miteinander verknüpft werden (NOR).

XORPT1



Symbol

Skizze

Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
PT1Ausgang1	V	-	interne Hilfsvariable
PT1Ausgang2	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 1
Schaltpunkt2	0	-	Mindestwert des Eingangssignals 2
Kp1	1	-	Proportionalitätsfaktor 1
T1	1	s	Zeitkonstante 1
Kp2	1	-	Proportionalitätsfaktor 2
T2	1	s	Zeitkonstante 2

Bemerkungen

Das Bauteil PT1XOR ist ein Boole'sches Verknüpfungsglied mit der logischen Funktion

$$Ausgang = E_1 \oplus E_2,$$

wobei gilt:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0, \text{ wenn } A_1 < \text{Schaltpunkt1}, \\ E_1 &= 1, \text{ wenn } A_1 \geq \text{Schaltpunkt1}, \\ E_2 &= 0, \text{ wenn } A_2 < \text{Schaltpunkt2}, \\ E_2 &= 1, \text{ wenn } A_2 \geq \text{Schaltpunkt2}. \end{aligned}$$

A_1 und A_2 sind dabei den Eingangssignalen *Eingang1* und *Eingang2* mit einer Verzögerung erster Ordnung proportionale Werte:

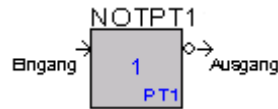
$$A_1 = Kp1 \cdot Eingang1 - T1 \cdot (A_1)'$$

$$A_2 = Kp2 \cdot Eingang2 - T2 \cdot (A_2)'$$

Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E ₁	E ₂	Ausgang
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ein Bool'sches Verknüpfungsglied mit der XOR-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem die mit den Schaltpunkten verglichenen Eingangssignale ohne Verzögerung miteinander verknüpft werden (XOR).

NOTPT1**Symbol****Skizze****Anschlüsse und Variablen**

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
PT1	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0	-	Mindestwert des Eingangssignals
T1	1	s	Zeitkonstante

Bemerkungen

Das Bauteil NOT ist ein Funktionsglied, das eine logische Negation durchführt:

$$Ausgang = E_1 \cdot E_2,$$

Dabei gilt:

$$E = 0, \text{ wenn } A < \text{Schaltpunkt1},$$

$$E = 1, \text{ wenn } A \geq \text{Schaltpunkt1}.$$

A ist ein dem Eingangssignal *Eingang1* mit einer Verzögerung erster Ordnung proportionaler Wert:

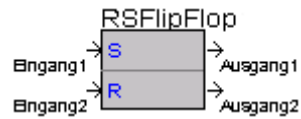
$$A = Eingang - T1 \cdot (A)'$$

Daraus ergibt sich folgende Wahrheitstabelle:

E	Ausgang
0	1
1	0

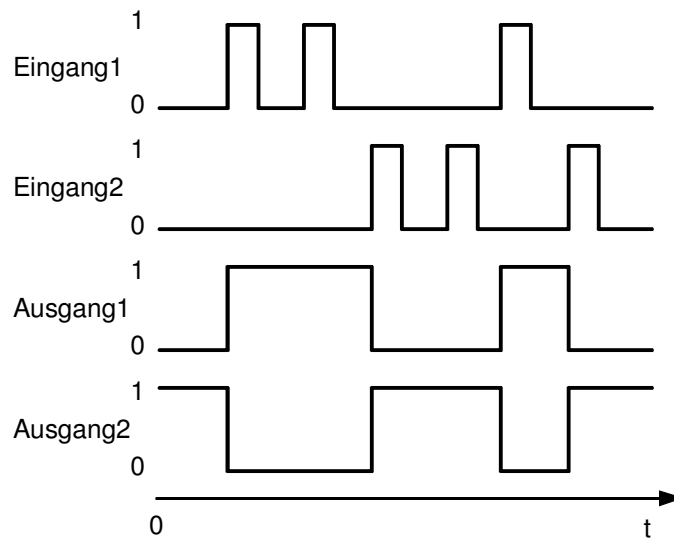
Ein Funktionsglied mit der NOT-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem das mit den Schaltpunkten verglichene Eingangssignal ohne Verzögerung negiert wird (NOT).

RSFlipFlop



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Ausgang1	Aus	-	Ausgangssignal 1
Ausgang2	Aus	-	Ausgangssignal 2

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0.	-	Schwelle, ab der Eingang 1 aktiviert wird
Schaltpunkt2	0.	-	Schwelle, ab der Eingang 2 aktiviert wird
Ausgang1True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
Ausgang1False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Ausgang2True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 aktiv ist
Ausgang2False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 inaktiv ist
Ausgang1Startzustand	1.	-	Definiert den Startzustand des Elementes

Bemerkungen

Das Bauteil RSFLIPFLOP ist ein bistabiles Kippglied. Der Ausgang *Ausgang1* nimmt den Wert *Ausgang1True* und der Ausgang *Ausgang2* den Wert *Ausgang2False* an, wenn der Eingangswert *Eingang1* den Schalterpunkt *Schaltppunkt1* überschreitet. Die Ausgänge behalten unabhängig vom Eingangswert *Eingang1* ihre Werte (Speicherung des Werts *Eingang1*).

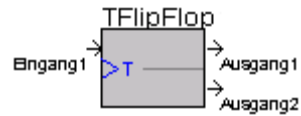
Überschreitet der Eingang *Eingang2* den Schalterpunkt *Schaltppunkt2*, und unterschreitet der Eingang *Eingang1* zu diesem Zeitpunkt den Schalterpunkt *Schaltppunkt1*, so nimmt der Ausgang *Ausgang1* den Wert *Ausgang1False* und der Ausgang *Ausgang2* den Wert *Ausgang2True* an (Speicherung des Werts *Eingang2*).

Die Werte der Ausgänge sind bei bistabilen Kippgliedern stets komplementär zueinander.

Sind beide Eingangswerte oberhalb des jeweiligen Schalterpunkts, so verhält sich das vorliegende Bauteil prinzipiell speichernd.

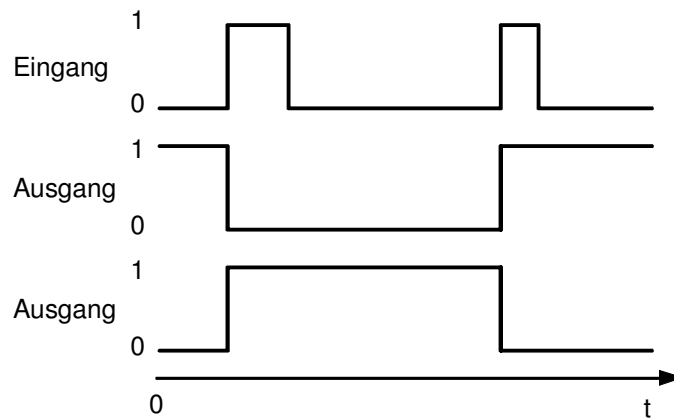
Ein Funktionsglied mit der RS-Flip-Flop-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem die mit den Schalterpunkten verglichenen Eingangssignale mit Verzögerung durchgeschaltet werden (RSFLIPFLOPPT1).

TFlipFlop



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Ausgang1	Aus	-	Ausgangssignal 1
Ausgang2	Aus	-	Ausgangssignal 2

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt	0.	-	Schwelle, bei der die Umschaltung erfolgt
Ausgang1True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
Ausgang1False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist
Ausgang2True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 aktiv ist
Ausgang2False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 inaktiv ist

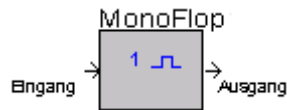
Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Augang1Startzustand	1.	-	Definiert den Startzustand des Elementes

Bemerkungen

Das Bauteil TFLIPFLOP ist ein Binärteiler. Wenn der Wert *Eingang1* den Wert *Schaltpunkt* übersteigt, dann gehen die Werte der Variablen an den Ausgängen in die Komplementären über. Fällt der Wert *Eingang1* unter den Wert *Schwelle*, so ändern sich die Ausgänge nicht.

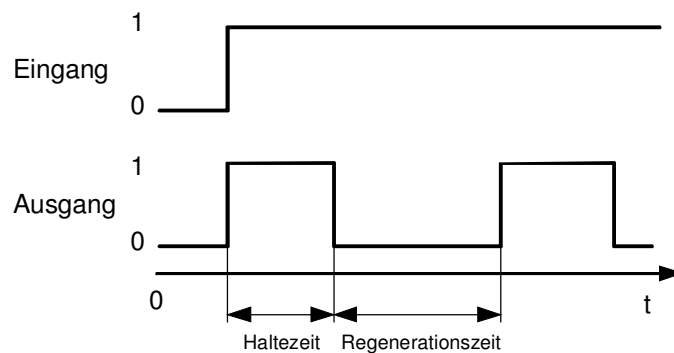
Ein Funktionsglied mit der T-Flip-Flop-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem das mit dem Schaltpunkt verglichene Eingangssignal mit Verzögerung durchgeschaltet wird (TFLIPFLOPPT1).

MonoFlop



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt	0.	-	Schwelle, ab der das Element aktiviert wird
Haltezeit	1.	-	Zeitspanne, die der Ausgang aktiv bleibt
Regenerationszeit	0.	-	Zeitverzögerung nach der das Element wieder aktiviert werden kann
AusgangTrue	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang aktiv ist
AusgangFalse	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang inaktiv ist

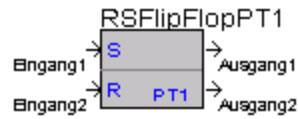
Bemerkungen

Das Bauteil MonoFlop ist ein monostabiles Kippglied. Der *Ausgang* nimmt den Wert *AusgangTrue* an, wenn der *Eingang* größer als der *Schaltpunkt* ist. Der *Ausgang* behält den Wert für die über *Haltezeit* definierte Zeitdauer, unabhängig von der Dauer des Eingangssignals.

Erst nachdem die *Regenerationszeit* verstrichen ist, kann das Bauteil wieder aktiviert werden. Liegt das Eingangssignal noch an, erfolgt direkt die Reaktivierung ansonsten wird `AUSGANGFALSE` ausgegeben.

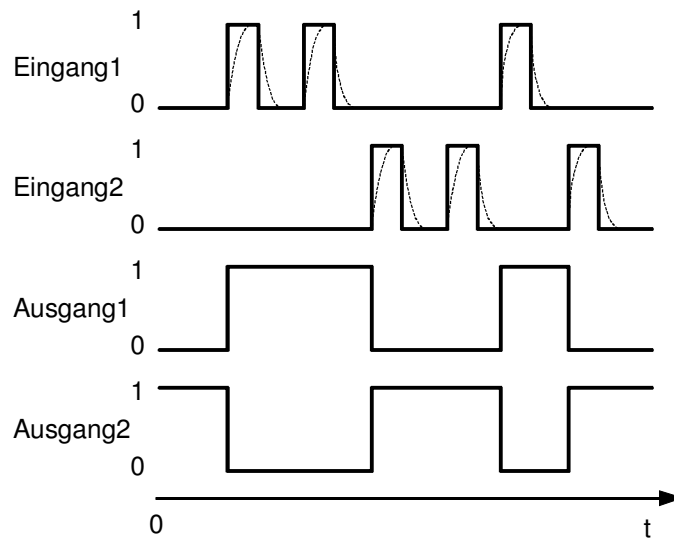
Ein Funktionsglied mit der Mono-Flop-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem das mit dem Schalterpunkt verglichene Eingangssignal mit Verzögerung durchgeschaltet wird (`MONOFLOPPT1`).

RSFlipFlopPT1



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
Eingang2	Ein	-	Eingangssignal 2
Eingang1PT1	V	-	interne Hilfsvariable
Eingang2PT1	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt1	0.	-	Schwelle, ab der Eingang 1 aktiviert wird
Schaltpunkt2	0.	-	Schwelle, ab der Eingang 2 aktiviert wird
T1	1.	s	Zeitkonstante
T2	1.	s	Zeitkonstante
Ausgang1True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Ausgang1False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist
Ausgang2True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 aktiv ist
Ausgang2False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 inaktiv ist
Ausgang1Startzustand	1.	-	Definiert den Startzustand des Elementes

Bemerkungen

Das Bauteil RSFLIPFLOPPT1 ist ein bistabiles Kippglied bei dem die Eingangssignale mit einer Verzögerung erster Ordnung zur internen Berechnung weitergeleitet werden.

Der Ausgang *Ausgang1* nimmt den Wert *Ausgang1True* und der Ausgang *Ausgang2* den Wert *Ausgang2False* an, wenn der Wert *Eingang1PT1* den Schalterpunkt *Schalterpunkt1* überschreitet. Die Ausgänge behalten unabhängig vom Wert *Eingang1PT1* ihre Werte (Speicherung des Werts *Eingang1PT1*).

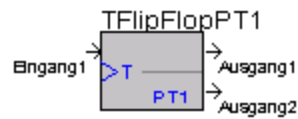
Überschreitet der Wert *Eingang2PT1* den Schalterpunkt *Schalterpunkt2*, und unterschreitet der Wert *Eingang1PT1* zu diesem Zeitpunkt den Schalterpunkt *Schalterpunkt1*, so nimmt der Ausgang *Ausgang1* den Wert *Ausgang1False* und der Ausgang *Ausgang2* den Wert *Ausgang2True* an (Speicherung des Werts *Eingang2PT1*).

Die Werte der Ausgänge sind bei bistabilen Kippgliedern stets komplementär zueinander.

Sind beide Eingangswerte oberhalb des jeweiligen Schalterpunkts, so verhält sich das vorliegende Bauteil prinzipiell speichernd

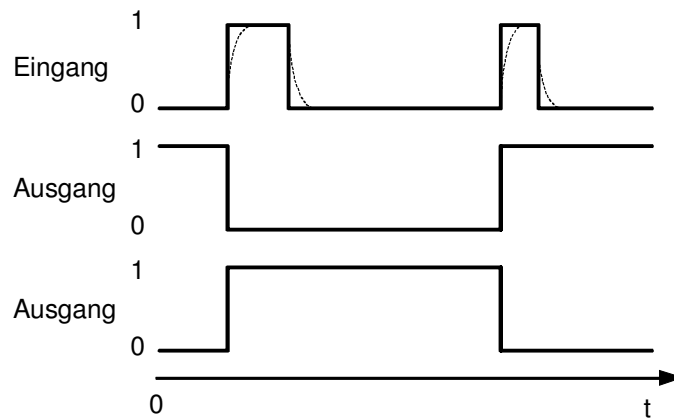
Ein Funktionsglied mit der RS-Flip-Flop-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem die mit den Schalterpunkten verglichenen Eingangssignale ohne Verzögerung durchgeschaltet werden (RSFLIPFLOP).

TFlopFlopPT1



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang1	Ein	-	Eingangssignal 1
PT1	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang1	Aus	-	Ausgangssignal 1
Ausgang2	Aus	-	Ausgangssignal 2

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt	0.	-	Schwelle, bei der die Umschaltung erfolgt
T	1.	s	Zeitkonstante
Ausgang1True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 aktiv ist
Ausgang1False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 1 inaktiv ist
Ausgang2True	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 aktiv ist

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Ausgang2False	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang 2 inaktiv ist
Ausgang1Startzustand	1.	-	Definiert den Startzustand des Elementes

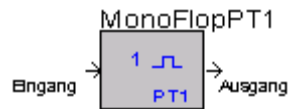
Bemerkungen

Das Bauteil TFLIPFLOPPT1 ist ein Binärteiler, bei dem der Eingangswert mit einer Zeitverzögerung erster Ordnung zur internen Berechnung weitergeleitet wird.

Wenn der Wert des PT1-Glieds den Wert *Schaltpunkt* übersteigt, dann gehen die Werte der Variablen an den Ausgängen in die Komplementären über. Fällt der Wert PT1-Glieds unter den Wert *Schwelle*, so ändern sich die Ausgänge nicht.

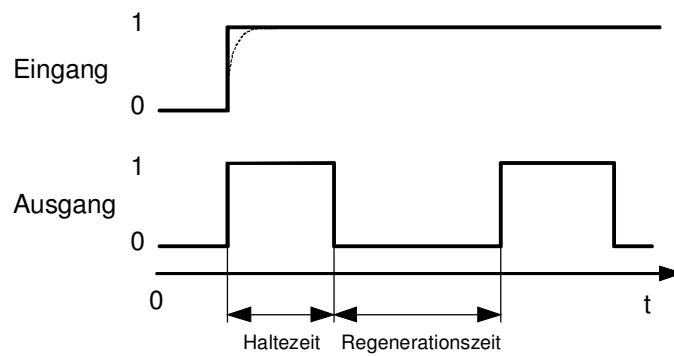
Ein Funktionsglied mit der T-Flip-Flop-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem das mit dem Schaltpunkt verglichene Eingangssignal ohne Verzögerung durchgeschaltet wird (TFLIPFLOPPT1).

MonoFlopPT1



Symbol

Skizze



Anschlüsse und Variablen

Bezeichnung	Typ	Einheit	Beschreibung
Eingang	Ein	-	Eingangssignal
PT1	V	-	interne Hilfsvariable
Ausgang	Aus	-	Ausgangssignal

Parameter

Bezeichnung	Wert	Einheit	Beschreibung
Schaltpunkt	0.	-	Schwelle, ab der das Element aktiviert wird
Haltezeit	1.	-	Zeitspanne, die der Ausgang aktiv bleibt
Regenerationszeit	0.	-	Zeitverzögerung nach der das Element wieder aktiviert werden kann
T	1.	s	Zeitkonstante
AusgangTrue	1.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang aktiv ist
AusgangFalse	0.	-	Wert der ausgegeben wird, wenn der Ausgang inaktiv ist

Bemerkungen

Das Bauteil MONOFLOPPT1 ist ein monostabiles Kippglied, bei dem der Wert *Eingang* mit einer Verzögerung erster Ordnung zur interner Berechnung weitergeleitet wird.

Der *Ausgang* nimmt den Wert *AusgangTrue* an, wenn der Wert PT1-Glieds größer als der Wert *Schaltpunkt* ist. Der *Ausgang* behält den Wert für die über *Haltezeit* definierte Zeitdauer, unabhängig von der Dauer des Eingangssignals.

Erst nachdem die *Regenerationszeit* verstrichen ist, kann das Bauteil wieder aktiviert werden. Liegt das Eingangssignal noch an, erfolgt direkt die Reaktivierung ansonsten wird *AUSGANGFALSE* ausgegeben.

Ein Funktionsglied mit der Mono-Flop-Funktion steht auch als Bauteil zur Verfügung, bei dem das mit dem Schaltpunkt verglichene Eingangssignal ohne Verzögerung durchgeschaltet wird (MONOFLOP).