

LGF_DifferenceQuotientFB / LGF_DifferenceQuotientFC

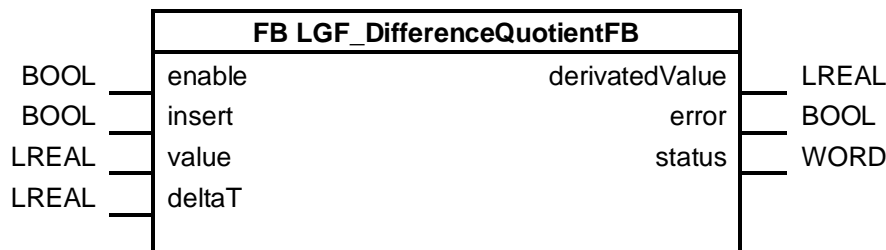
Kurzbeschreibung

Dieser Baustein differenziert numerisch ein zeitlich äquidistant abgetastetes Signal. So kann z. B. aus einer gemessenen Ortskurve die Geschwindigkeit, oder aus der gemessenen Geschwindigkeit die Beschleunigung errechnet werden. Um die Auswirkungen eines streuenden Messsignals zu minimieren nutzt dieser Algorithmus ein Ausgleichspolynom.

Der Baustein ist als Funktion und als Funktionsbaustein realisiert.

Funktion (FC)	Funktionsbaustein (FB)
Die Funktion berechnet die differenzierten Werte azyklisch. Die Funktion liest ein Array ein, das differenziert wird. Aus N-Messwerten lassen sich N-4 geglättete Messwerte berechnen. Das Ausgabe-Array enthält im Index (0,1,N-1,N) den Wert 0. Allerdings können Ersatzwerte berechnet werden.	Der Funktionsbaustein berechnet die differenzierten Werte zyklisch. Der Funktionsbaustein liest mit jeder positiven Flanke am Eingang "insert" einen Wert ein. Sobald fünf Werte eingelesen wurden, berechnet der Baustein einen differenzierten Wert und gibt diesen aus.

Funktionsbaustein (FB)



Eingangsparameter

Parameter	Datentyp	Beschreibung
enable	BOOL	Aktiviert den Baustein. Solange enable "TRUE" ist, kann der Baustein Werte am Parameter "value" übernehmen.
insert	BOOL	Übernimmt den Wert am Eingang "value" und gibt einen "derivatedValue" aus, wenn fünf Werte eingelesen wurden.
value	LREAL	Wert, der in die Differenzierung eingehen sollen.
deltaT	LREAL	äquidistanter Abstand zwischen zwei Messwerten. (z. B. 1s)

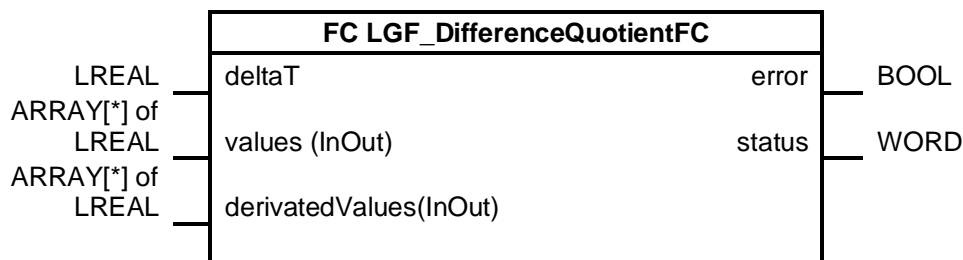
Ausgangsparameter

Parameter	Datentyp	Beschreibung
derivatedValue	LREAL	Der differenzierte Wert.
error	BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Während der Ausführung des FB ist ein Fehler aufgetreten.
status	WORD	16#0000-16#7FFF: Status des FB, 16#8000-16#FFFF: Fehleridentifikation (siehe folgende Tabelle).

Status- und Fehleranzeigen

status	Bedeutung	Abhilfe / Hinweise
16#0000	Kein Fehler	Bearbeitung erfolgreich beendet
16#7000	Baustein wird nicht bearbeitet	Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter "enable".
16#7001	Erster Aufruf des FB.	-
16#7002	Die Bearbeitung ist aktiv.	Nachfolgender Aufruf des FB
16#7010	Zu wenig Werte	Der Baustein benötigt fünf Werte, um einen differenzierten Wert zu berechnen. Übergeben Sie weitere Werte mit einer positiven Flanke am Eingang "insert".
10#8200	Fehler: "deltaT" = 0	"deltaT" darf nicht 0 sein.

Funktion (FC)



Eingangsparameter

Parameter	Datentyp	Beschreibung
deltaT	LREAL	Äquidistanter Abstand zwischen zwei Messwerten. (z. B. 1s)

Ein-/Ausgangsparameter (InOut)

Parameter	Datentyp	Beschreibung
values	ARRAY[*] of LREAL	Werte, die in die Differenzierung eingehen sollen.
derivatedValues	ARRAY[*] of LREAL	Die differenzierte Wertereihe.

Ausgangsparameter

Parameter	Datentyp	Beschreibung
error	BOOL	FALSE: Kein Fehler TRUE: Während der Ausführung des FB ist ein Fehler aufgetreten.
status	WORD	16#0000-16#7FFF: Status des FB, 16#8000-16#FFFF: Fehleridentifikation (siehe folgende Tabelle).

Status- und Fehleranzeigen

status	Bedeutung	Abhilfe / Hinweise
16#0000	Kein Fehler	Bearbeitung erfolgreich beendet
10#8200	Fehler: "deltaT" = 0	"deltaT" darf nicht 0 sein.
16#8400	Ungleiche Arraygrößen	Die Arrays "values" und "derivatedValues" müssen die gleiche Größe besitzen.
16#8401	Zu wenig Werte	Der Baustein benötigt fünf Werte, um einen differenzierten Wert zu berechnen. Vergrößern Sie das Array am Eingangsparameter "values".

Funktionsweise

Zur Berechnung des Differenzenquotienten eines streuenden Signals wird zuerst ein Ausgleichspolynom dritten Grades durch die Messwerte gelegt. Anschließend wird dieses Polynom differenziert. Durch dieses Verfahren kann auch ein verrauschtes Eingangssignal noch sinnvoll differenziert werden.

Der Differenzquotient berechnet sich mit folgender Formel:

$$\dot{y}(n) = \frac{1}{12\delta T} (y(n-2) - 8y(n-1) + 8y(n+1) - y(n+2))$$

deltaT: äquidistanter Abstand zwischen zwei Messwerten (z.B. 1s).

Die Funktion (FC) kann aus N-Messwerten N-4 differenzierte und geglättete Messwerte berechnen. Das Ausgabe-Array würde im Index (0,1,N-1,N) mit 0 belegt werden. Allerdings können mit folgenden Formalismen Ersatzwerte berechnet werden:

$$\dot{y}(n-2) = \frac{1}{84\delta T} (-125y(n-2) + 136y(n-1) + 48y(n) - 88y(n+1) + 29y(n+2))$$

$$\dot{y}(n-1) = \frac{1}{84\delta T} (-38y(n-2) - 2y(n-1) + 24y(n) + 26y(n+1) - 10y(n+2))$$

$$\dot{y}(n+1) = \frac{1}{84\delta T} (10y(n-2) - 26y(n-1) - 24y(n) + 2y(n+1) + 38y(n+2))$$

$$\dot{y}(n+2) = \frac{1}{84\delta T} (-29y(n-2) + 88y(n-1) - 48y(n) - 136y(n+1) + 125y(n+2))$$

deltaT: äquidistanter Abstand zwischen zwei Messwerten (z. B. 1s).

Weitere Informationen zu Bibliotheken im TIA Portal:

- Themenseite Bibliotheken
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109738702>
- Leitfaden zur Bibliothekshandhabung
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109747503>
- Programmierleitfaden für S7-1200/1500 im Kapitel "Bibliotheken"
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/81318674>
- Programmierstyleguide
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/81318674>