

SIEMENS

Ingenuity for life

Library of General Functions (LGF) für SIMATIC S7-1200 / S7-1500

STEP 7 Basic/Professional (TIA PORTAL)

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479728>

Siemens
Industry
Online
Support



Rechtliche Hinweise

Nutzung der Anwendungsbeispiele

In den Anwendungsbeispielen wird die Lösung von Automatisierungsaufgaben im Zusammenspiel mehrerer Komponenten in Form von Text, Grafiken und/oder Software-Bausteinen beispielhaft dargestellt. Die Anwendungsbeispiele sind ein kostenloser Service der Siemens AG und/oder einer Tochtergesellschaft der Siemens AG („Siemens“). Sie sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung. Die Anwendungsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern bieten lediglich Hilfestellung bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind selbst für den sachgemäßen und sicheren Betrieb der Produkte innerhalb der geltenden Vorschriften verantwortlich und müssen dazu die Funktion des jeweiligen Anwendungsbeispiels überprüfen und auf Ihre Anlage individuell anpassen.

Sie erhalten von Siemens das nicht ausschließliche, nicht unterlizenzierbare und nicht übertragbare Recht, die Anwendungsbeispiele durch fachlich geschultes Personal zu nutzen. Jede Änderung an den Anwendungsbeispielen erfolgt auf Ihre Verantwortung. Die Weitergabe an Dritte oder Vervielfältigung der Anwendungsbeispiele oder von Auszügen daraus ist nur in Kombination mit Ihren eigenen Produkten gestattet. Die Anwendungsbeispiele unterliegen nicht zwingend den üblichen Tests und Qualitätsprüfungen eines kostenpflichtigen Produkts, können Funktions- und Leistungsmängel enthalten und mit Fehlern behaftet sein. Sie sind verpflichtet, die Nutzung so zu gestalten, dass eventuelle Fehlfunktionen nicht zu Sachschäden oder der Verletzung von Personen führen.

Haftungsausschluss

Siemens schließt seine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere für die Verwendbarkeit, Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Mangelfreiheit der Anwendungsbeispiele, sowie dazugehöriger Hinweise, Projektierungs- und Leistungsdaten und dadurch verursachte Schäden aus. Dies gilt nicht, soweit Siemens zwingend haftet, z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz, in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der schuldhaften Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, bei Nichteinhaltung einer übernommenen Garantie, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegen oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden. Von in diesem Zusammenhang bestehenden oder entstehenden Ansprüchen Dritter stellen Sie Siemens frei, soweit Siemens nicht gesetzlich zwingend haftet.

Durch Nutzung der Anwendungsbeispiele erkennen Sie an, dass Siemens über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden kann.

Weitere Hinweise

Siemens behält sich das Recht vor, Änderungen an den Anwendungsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in den Anwendungsbeispielen und anderen Siemens Publikationen, wie z. B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Ergänzend gelten die Siemens Nutzungsbedingungen (<https://support.industry.siemens.com>).

Securityhinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Inhaltsverzeichnis

Rechtliche Hinweise	2
1 Bibliotheksübersicht	7
1.1 Allgemein.....	7
1.2 Hard- und Softwarevoraussetzungen.....	7
2 Arbeiten mit der Bibliothek	8
2.1 Allgemein.....	8
2.2 Simulierbarkeit mit SIMATIC S7-PLCSIM Advanced.....	9
2.3 Anwenderdefinierte Dokumentation (Anwenderhilfe).....	10
3 Erläuterung der Bausteine	12
4 Programm Bausteine	13
4.1 Bit logic operations	13
4.1.1 LGF_BitReset (FC / V3.0.1)	13
4.1.2 LGF_BitSet (FC / V3.0.1)	14
4.1.3 LGF_BitSetTo (FC / V3.0.1)	15
4.1.4 LGF_BitTest (FC / V3.0.1).....	16
4.1.5 LGF_BitToggle (FC / V3.0.1)	17
4.1.6 LGF_PulseRelay (FB / V3.0.1).....	18
4.2 Date and timer operations	20
4.2.1 LGF_GetCalendarDay (FC / V3.0.1)	20
4.2.2 LGF_GetCalendarWeek_ISO (FC / V3.0.1)	22
4.2.3 LGF_GetCalendarWeek_US (FC / V3.0.1)	24
4.2.4 LGF_IsGermanHoliday (FC / V3.0.1)	26
4.2.5 LGF_AstroClock (FB / V3.0.1)	28
4.2.6 LGF_SetTime (FB / V3.0.2).....	34
4.2.7 LGF_TimerSwitch (FB / V3.0.1)	39
4.3 Counter operations	42
4.3.1 LGF_BitCount (FC / V3.0.2)	42
4.3.2 LGF_CountBooleanEdges (FB / V1.0.0).....	43
4.3.3 LGF_CountFallInDWord (FB / V3.0.1)	44
4.3.4 LGF_CountRiseInDWord (FB / V3.0.1)	46
4.3.5 LGF_GetBitStates (FB / V1.0.0).....	48
4.4 Comperator operations.....	49
4.4.1 LGF_BinaryMaskCompare (FC / V1.0.0)	49
4.4.2 LGF_CompareLReal (FC / V3.0.1)	50
4.4.3 LGF_CompareLRealByPrecision (FC / V3.0.1)	52
4.4.4 LGF_CompareVariant (FC / V3.0.1)	53
4.5 Math operations.....	56
4.5.1 LGF_CalcDistance_2D (FC / V3.0.1)	56
4.5.2 LGF_CalcDistance_3D (FC / V3.0.1)	58
4.5.3 LGF_GetFactorial (FC / V3.0.1)	60
4.5.4 LGF_IsValueInLimits (FC / V3.0.1)	62
4.5.5 LGF_IsValueInRange (FC / V3.0.1)	64
4.5.6 LGF_IsValueInTolerance (FC / V3.0.2).....	66
4.5.7 LGF_NthRoot (FC / V3.0.1).....	68
4.5.8 LGF_Random_DInt (FC / V3.0.1)	70
4.5.9 LGF_Random_Real (FC / V3.0.1).....	72
4.5.10 LGF_Random_UDInt (FC / V3.0.1).....	74
4.5.11 LGF_RandomRange_Dint (FC / V3.0.1)	76
4.5.12 LGF_RandomRange_Real (FC / V3.0.1)	78

4.5.13	LGF_RandomRange_UDInt (FC / V3.0.1)	80
4.5.14	LGF_ScaleLinear (FC / V3.0.1).....	82
4.5.15	LGF_SearchMinMax (FC / V3.0.1).....	85
4.5.16	LGF_SearchMinMax_DInt (FC / V3.0.1)	88
4.5.17	LGF_SearchMinMax_LReal (FC / V3.0.1)	90
4.5.18	LGF_SearchMinMax_UDInt (FC / V3.0.1)	92
4.5.19	LGF_Integration (FB / V3.0.2).....	94
4.5.20	LGF_StoreMinMax (FB / V3.0.1).....	97
4.6	Math operations / Matrix.....	98
4.6.1	LGF_MatrixAddition (FC / V3.0.1).....	98
4.6.2	LGF_MatrixCompare (FC / V3.0.1)	100
4.6.3	LGF_MatrixInverse (FC / V3.0.1)	102
4.6.4	LGF_MatrixMultiplication (FC / V3.0.1)	104
4.6.5	LGF_MatrixScalarMultiplication (FC / V3.0.1).....	106
4.6.6	LGF_MatrixSubtraction (FC / V3.0.1).....	108
4.6.7	LGF_MatrixTranspose (FC / V3.0.1).....	110
4.7	Data handling	112
4.7.1	LGF_CalcCRC16 (FC / V3.0.1).....	112
4.7.2	LGF_CalcCRC16Advanced (FC / V3.0.1).....	114
4.7.3	LGF_CalcCRC32 (FC / V3.0.1).....	116
4.7.4	LGF_CalcCRC32Advanced (FC / V3.0.1).....	118
4.7.5	LGF_CalcCRC8 (FC / V3.0.1).....	120
4.7.6	LGF_CalcCRC8Advanced (FC / V3.0.1).....	122
4.7.7	LGF_CalcCRC8For1Byte (FC / V3.0.1)	124
4.7.8	LGF_IsParityEven (FC / V3.0.1)	126
4.7.9	LGF_IsParityOdd (FC / V3.0.1)	127
4.7.10	LGF_FIFO (FB / V3.0.1).....	128
4.7.11	LGF_LIFO (FB / V3.0.1)	131
4.7.12	LGF_ShellSort_DInt (FB / V3.0.1).....	134
4.7.13	LGF_ShellSort_LReal (FB / V3.0.1)	136
4.7.14	LGF_ShellSort_UDInt (FB / V3.0.1)	138
4.7.15	LGF_ShiftRegister (FB / V1.0.3)	140
4.8	Converter operations.....	143
4.8.1	LGF_BinaryToGray (FC / V3.0.1)	143
4.8.2	LGF_DTLtoString_DE (FC / V3.0.1)	144
4.8.3	LGF_DTLtoString_ISO (FC / V3.0.1)	146
4.8.4	LGF_DTLtoUnixTime (FC / V3.0.1)	148
4.8.5	LGF_GpsDDToGps (FC / V3.0.2)	150
4.8.6	LGF_GpsToGpsDD (FC / V3.0.2)	152
4.8.7	LGF_GrayToBinary (FC / V3.0.1)	154
4.8.8	LGF_IntToString (FC / V3.0.1).....	155
4.8.9	LGF_StringToDTL_DE (FC / V3.0.1)	156
4.8.10	LGF_StringToDTL_ISO (FC / V3.0.1)	158
4.8.11	LGF_StringToInt (FC / V3.0.1).....	160
4.8.12	LGF_StringToTaddr (FC / V3.0.1).....	161
4.8.13	LGF_StringToTime (FC / V3.0.1)	163
4.8.14	LGF_TaddrToString (FC / V3.0.1).....	164
4.8.15	LGF_TimeToString (FC / V3.0.1)	166
4.8.16	LGF_UnixTimeToDTL (FC / V3.0.1)	168
4.9	Converter operations / Binary types - Split and Merge	170
4.9.1	LGF_MergeBitsToByte (FC / V3.0.1)	170
4.9.2	LGF_MergeBitsToDWord (FC / V3.0.1)	172
4.9.3	LGF_MergeBitsToWord (FC / V3.0.1).....	175
4.9.4	LGF_MergeBytesToDWord (FC / V3.0.1)	177
4.9.5	LGF_MergeBytesToWord (FC / V3.0.1).....	178
4.9.6	LGF_MergeWordsToDWord (FC / V3.0.1).....	179

4.9.7	LGF_SplitByteToBits (FC / V3.0.1)	180
4.9.8	LGF_SplitDWordToBits (FC / V3.0.1)	182
4.9.9	LGF_SplitDWordToBytes (FC / V3.0.1)	185
4.9.10	LGF_SplitDWordToWords (FC / V3.0.1)	186
4.9.11	LGF_SplitWordToBits (FC / V3.0.1)	187
4.9.12	LGF_SplitWordToBytes (FC / V3.0.1)	189
4.10	Converter operations / Temperature	190
4.10.1	LGF_CelsiusToFahrenheit (FC / V3.0.1)	190
4.10.2	LGF_CelsiusToKelvin (FC / V3.0.1)	191
4.10.3	LGF_ConvertTemperature (FC / V3.0.1)	192
4.10.4	LGF_FahrenheitToCelsius (FC / V3.0.1)	194
4.10.5	LGF_FahrenheitToKelvin (FC / V3.0.1)	195
4.10.6	LGF_KelvinToCelsius (FC / V3.0.1)	196
4.10.7	LGF_KelvinToFahrenheit (FC / V3.0.1)	197
4.10.8	LGF_KelvinToRankine (FC / V3.0.1)	198
4.10.9	LGF_RankineToKelvin (FC / V3.0.1)	199
4.11	Signal generators	200
4.11.1	LGF_CosinusCI (FB / V3.0.1)	200
4.11.2	LGF_Frequency (FB / V3.0.1)	203
4.11.3	LGF_Impulse (FB / V3.0.1)	205
4.11.4	LGF_RectangleCI (FB / V3.0.1)	207
4.11.5	LGF_SawToothCI (FB / V3.0.1)	210
4.11.6	LGF_SinusCI (FB / V3.0.1)	213
4.11.7	LGF_TriangleCI (FB / V3.0.1)	216
4.12	Technology operations	219
4.12.1	LGF_LimRateOfChangeAdvancedCI (FB / V3.0.1)	219
4.12.2	LGF_LimRateOfChangeCI (FB / V3.0.1)	224
4.12.3	LGF_NonLinearInterpolation (FB / V3.0.1)	227
4.12.4	LGF_RampCI (FB / V3.0.1)	231
4.13	Measurement operations	238
4.13.1	LGF_AverageAndDeviation (FC / V3.0.1)	238
4.13.2	LGF_DifferenceQuotientFC (FC / V3.0.1)	240
4.13.3	LGF_RegressionLine (FC / V3.0.1)	242
4.13.4	LGF_SimpleSmoothingFC (FC / V3.0.1)	245
4.13.5	LGF_SmoothByPolynomFC (FC / V3.0.1)	247
4.13.6	LGF_Boxplot_DInt (FB / V3.0.1)	249
4.13.7	LGF_Boxplot_LReal (FB / V3.0.1)	253
4.13.8	LGF_Boxplot_UDInt (FB / V3.0.1)	257
4.13.9	LGF_DifferenceQuotientFB (FB / V3.0.1)	261
4.13.10	LGF_FloatingAverage (FB / V3.0.2)	263
4.13.11	LGF_Histogram_DInt (FB / V3.0.1)	265
4.13.12	LGF_Histogram_LReal (FB / V3.0.1)	268
4.13.13	LGF_Histogram_UDInt (FB / V3.0.1)	272
4.13.14	LGF_SimpleSmoothingFB (FB / V3.0.1)	276
4.13.15	LGF_SmoothByPolynomFB (FB / V3.0.1)	278
4.14	Legacy / Counter operations	280
4.14.1	LGF_CountFallInDWord (FC / V3.0.1)	280
4.14.2	LGF_CountRisInDWord (FC / V3.0.1)	283
4.15	Legacy / Signal generators	286
4.15.1	LGF_SawTooth (FB / V3.0.1)	286
5	PLC Datentypen	289
5.1	Date and timer operations	289
5.1.1	LGF_typeGPS (UDT)	289
5.1.2	LGF_typeGPS_DD (UDT)	289

5.1.3	LGF_typeGPS_DMS (UDT)	289
5.2	Technology operations	291
5.2.1	LGF_typeNonLinSetpoints (UDT)	291
5.2.2	LGF_typeRampTimeTable (UDT)	291
5.3	Measurement operations.....	292
5.3.1	LGF_typeRegressionLine (UDT).....	292
6	PLC Variablen und Konstanten	293
6.1.1	LGF_CONSTANTS	293
6.1.2	LGF_CONSTANTS_UNITS	295
6.1.3	LMATH_CONSTANTS	296
6.1.4	LMATH_CONSTANTS_EXTENDED.....	300
6.1.5	LPHYSICS_CONSTANTS	303
7	Anhang.....	305
7.1	Service und Support.....	305
7.2	Industry Mall	306
7.3	Links und Literatur	306
7.4	Änderungsdokumentation	307
8	Änderungshistorie	308

1 Bibliotheksübersicht

1.1 Allgemein

TIA Portal hat eine umfangreiche Anzahl an "ready-to-use" Anweisungen (Mathematische Funktionen, Zeiten, Zähler, usw.). Darüber hinaus gibt es noch weitere nützliche Basisfunktionen.

Diese Funktionen werden in Form einer Bibliothek zur Verfügung gestellt und können frei verwendet werden. Die fertigen Funktionen sind frei anpassbar und können somit universell eingesetzt werden.

Die hier beschriebene Bibliothek ist versioniert und wird kontinuierlich erweitert. Informationen zur Versionierung finden Sie im Anhang Kapitel "Versionierung".

1.2 Hard- und Softwarevoraussetzungen

Voraussetzungen für diese Bibliothek

Um die Funktionalität der hier beschriebenen Bibliothek nutzen zu können, sind nachfolgend genannte Hard- und Softwarevoraussetzungen einzuhalten.

Hardware

Alle Bausteine (FB, FC, DB, ...) in der Bibliothek sind universal mit folgenden Steuerungen einsetzbar:

- SIMATIC S7-1200 und SIMATIC S7-1200 F Produktfamilie (ab Firmware V4.2)
- SIMATIC S7-1500 und SIMATIC S7-1500 F Produktfamilie (ab Firmware V2.0)
- Simulation mit SIMATIC S7-PLCSIM (ab V14)

Software

- SIMATIC STEP 7 Basic/Professional (TIA PORTAL)

Hinweis

Es ist generell möglich eine Bibliothek mit STEP 7 Basic zu öffnen, obwohl STEP 7 Professional Elemente (z.B. SIMATIC S7-1500 Steuerung) enthalten sind. In diesem Fall werden Sie mit einer Meldung beim Öffnen der Bibliothek informiert.

Es können alle Elemente (Typen und Kopiervorlagen) verwendet werden, wenn sie von der installierten Hardware im TIA Portal unterstützt werden.

Falls Sie versuchen Elemente mit STEP 7 Basic aus der Bibliothek zu kopieren, die nicht unterstützt werden (z.B. SIMATIC S7-1500 Steuerung), wird eine Fehlermeldung angezeigt.

2 Arbeiten mit der Bibliothek

2.1 Allgemein

Alle Bausteine in der Bibliothek "LGF" sind frei verwendbar in Verbindung mit SIMATIC S7-1200 und SIMATIC S7-1500 Steuerungen.

Der Großteil der Bausteine ist als Typ in der Bibliothek abgelegt. Somit sind die Bausteine versioniert und können somit alle Vorteile nutzen.

- Zentrale Updatefunktion von Bibliothekselementen
- Versionierung von Bibliothekselementen

Hinweis

Informationen zum generellen Umgang mit Bibliotheken finden Sie im Leitfaden zur Bibliothekshandhabung

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109747503>

und im Programmierleitfaden für S7-1200/1500 im Kapitel "Bibliotheken"

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/81318674>

Hinweis

Alle Bausteine in der LGF wurden nach dem Programmierstyleguide erstellt.

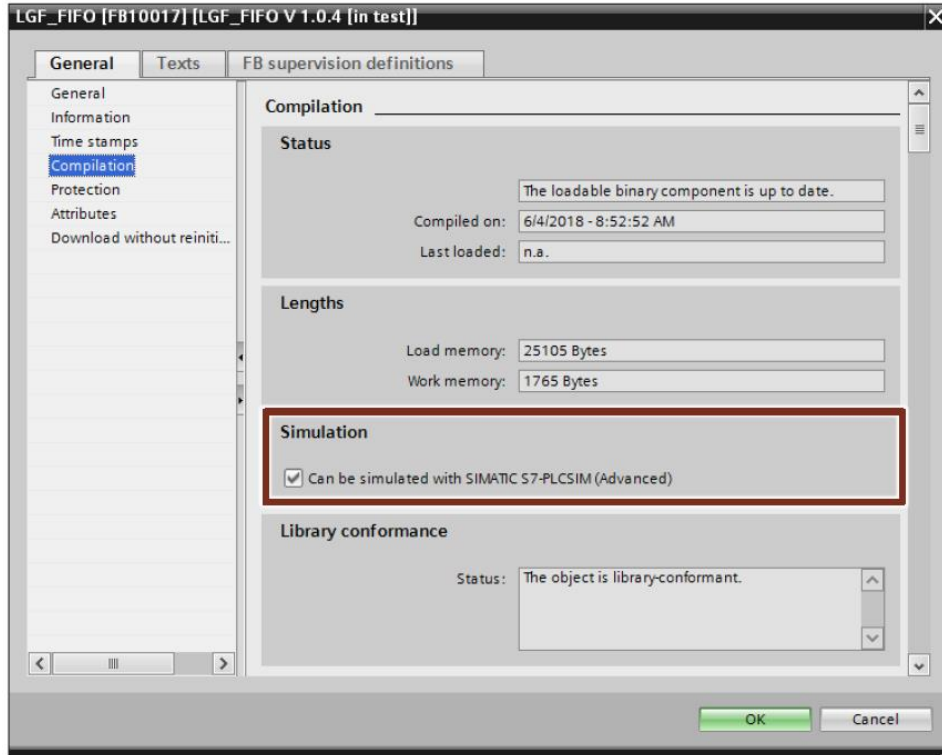
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/81318674>

Weitere Informationen zu Bibliotheken im TIA Portal:

- Themenseite Bibliotheken
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109738702>
- Wie öffnen Sie Bibliotheken in STEP 7 (TIA Portal)?
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/37364723>
- Automatisieren in weniger als 10 Minuten TIA Portal: Time Savers – Globale Bibliotheken
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78529894>
- Welche Elemente aus STEP 7 (TIA Portal) können in einer Bibliothek als Typ oder als Kopiervorlage abgelegt werden?
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109476862>
- Wie können Sie beim Starten von TIA Portal ab V13 eine globale Bibliothek automatisch öffnen und z.B. als Unternehmensbibliothek verwenden?
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/100451450>
- Bibliothek mit PLC-Datentypen für Peripherie- / Technologie-Module und PROFIdrive Antriebe (LPD)
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396>

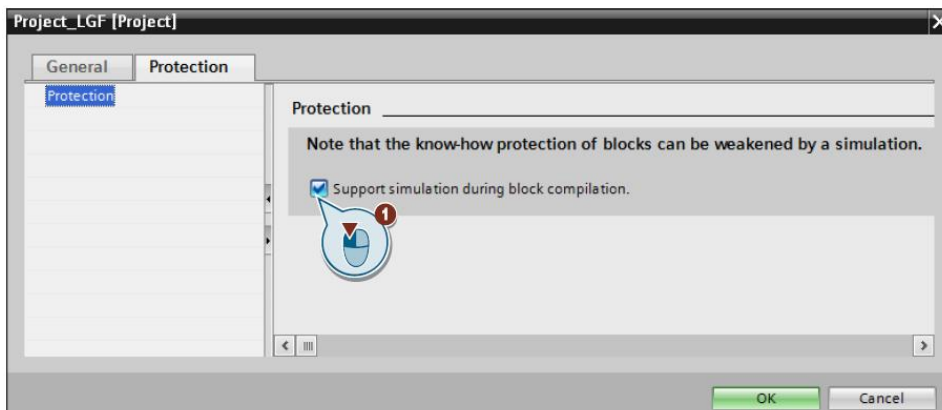
2.2 Simulierbarkeit mit SIMATIC S7-PLCSIM Advanced

In den Eigenschaften der LGF Bausteine ist die Simulation mit SIMATIC S7-PLCSIM Advanced bereits aktiviert.



Damit die Bausteine nach dem Übersetzen mit SIMATIC S7-PLCSIM Advanced simuliert werden können, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Eigenschaften Ihres Projekts und aktivieren Sie im Register "Schutz" die Option "Beim Übersetzen von Bausteinen Simulierbarkeit unterstützen" ("Support simulation during block compilation").



Hinweis Bausteine mit aktivierter Simulierbarkeit belegen mehr Speicherplatz in der PLC.

2.3 Anwenderdefinierte Dokumentation (Anwenderhilfe)

Um den Anwendern der Bibliothek LGF die Funktionsweise und die Verwendung der Bausteine zu erläutern, wurde für jeden Baustein eine anwenderdefinierte Dokumentation erstellt.

Die anwenderdefinierte Dokumentation pro Bausteine ist in den Sprachen Deutsch und Englisch als PDF-Datei verfügbar. Die PDF-Dateien sind in folgenden Verzeichnissen der Bibliothek LGF gespeichert.

- Deutsch: "UserFiles\UserDocumentation\de-DE\Library Types"
- Englisch: "UserFiles\UserDocumentation\en-US\Library Types"

Die anwenderdefinierte Dokumentation zu einem Baustein können Sie in der Task Card "Bibliothek" und in der Bibliotheksansicht mit der Tastenkombination <Shift+F1> aufrufen.

Die jeweilige PDF wird immer mit dem in Microsoft Windows festgelegten Standardprogramm geöffnet.

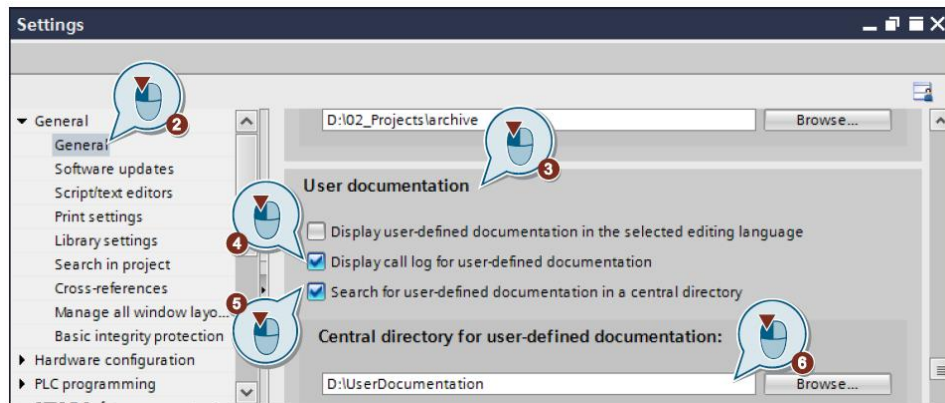
Damit die anwenderdefinierten Dokumentationen der Bausteine auch in der Projektnavigation aufgerufen werden kann, müssen Sie die Verzeichnisse mit den PDF-Dateien in das Projektverzeichnis "UserFiles" kopieren.

Hinweis Für die Anwenderdefinierte Dokumentation benötigen Sie SIMATIC STEP 7 Basic/Professional V15.1 Update 1.

Zentrales Verzeichnis für anwenderdefinierte Dokumentation

Alternativ können Sie die anwenderdefinierte Dokumentation auch projektübergreifend in einem zentralen Verzeichnis ablegen. Um einen zentralen Ablageort für Anwenderhilfe festzulegen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie im Menü "Extras" ("Options") den Befehl "Einstellungen" ("Settings").
2. Öffnen Sie den Bereich "Allgemein > Allgemein" ("General > General").
3. Navigieren Sie zum Abschnitt "Anwenderdokumentation" ("User documentation").
4. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Aufrufprotokoll zu anwenderdefinierter Dokumentation anzeigen" ("Display call log for user-defined documentation"), um im Inspektor Fenster ein Protokoll vom Aufruf der anwenderdefinierten Dokumentation anzuzeigen.
5. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Suche nach anwenderdefinierter Dokumentation in einem zentralen Verzeichnis" ("Search for user-defined documentation in a central directory"), um anwenderdefinierte Dokumentation in einem projektübergreifenden Verzeichnis abzulegen.
6. Geben Sie im Feld "Zentrales Verzeichnis für anwenderdefinierte Dokumentation" ("Central directory for user-defined documentation") den Pfad an, an dem Sie projektübergreifende Dokumentation speichern.



Hinweis Ändern Sie nicht die Namen der PDF, denn der Dateiname muss exakt dem Namen des Objekts im TIA Portal entsprechen.

Hinweis Weitere Informationen zur anwenderdefinierten Dokumentation finden Sie im Systemhandbuch "SIMATIC STEP 7 Basic/Professional V15.1 und SIMATIC WinCC V15.1" unter:
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109755202/114872699275>

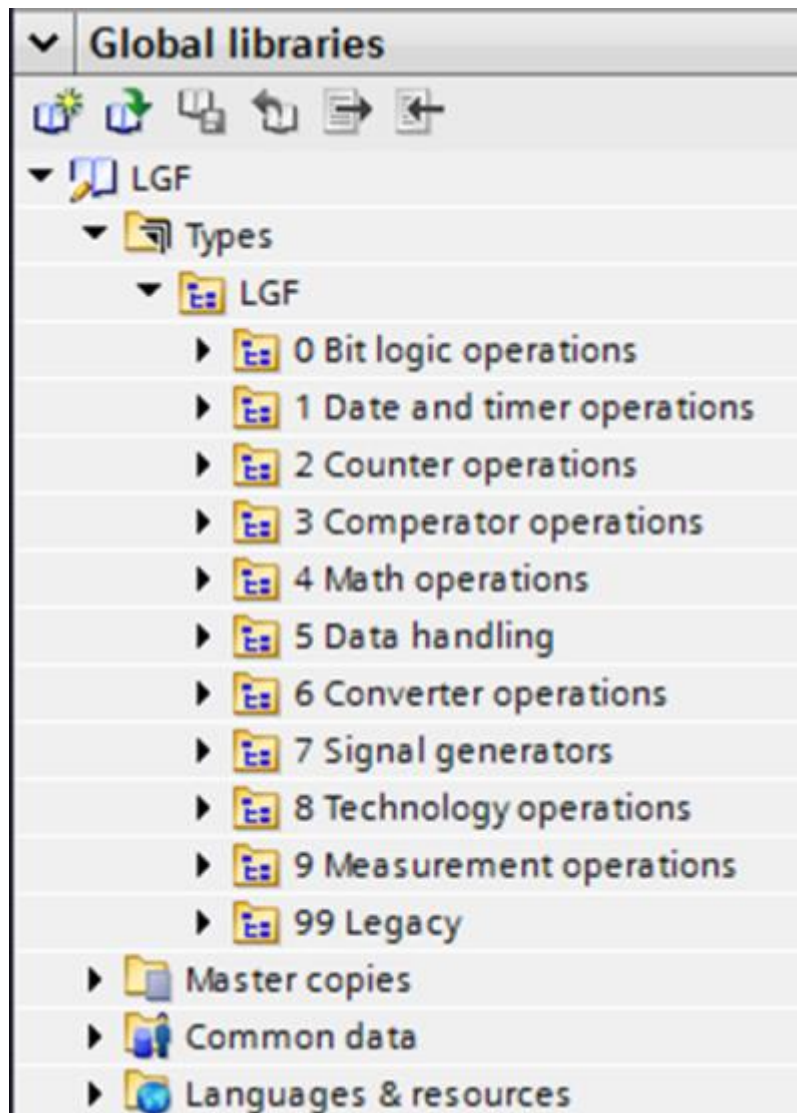
3 Erläuterung der Bausteine

Die folgenden Kapitel beschreiben alle Bausteine der Bibliothek "Library of General Functions".

Die Kapitel sind nach der gleichen Struktur aufgebaut wie die Bibliothek selbst.

Alle Bausteine sind in Anwendungsgebiete bzw. Kategorien eingeteilt:

- Bit logic operations (Bitoperationen)
- Date and timer operations (Datum und Zeitoperationen)
- Counter operations (Zähloperationen)
- Comparator operations (Vergleichsoperationen)
- Math operations (mathematische Operationen)
- Data handling (Datenverarbeitung)
- Converter operations (Konvertierungsoperationen)
- Signal generators (Signalgeneratoren)
- Technology operations (Technologieoperationen)
- Measurement operations (Messdatenoperationen)



4 Programm Bausteine

4.1 Bit logic operations

4.1.1 LGF_BitReset (FC / V3.0.1)

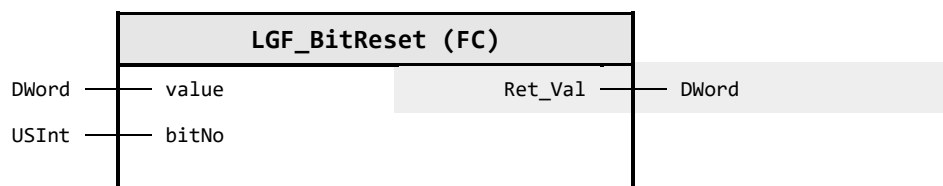
Autor: Siemens SIMATIC Systems Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein setzt ein Bit an vorgegebener Stelle in einer Variablen vom Datentyp DWORD zurück.

Anstelle von DWord kann auch Word und Byte verwendet werden, indem der übergebene Parameter mit z. B. BYTE_TO_DWORD und das Ergebnis mit DWORD_TO_BYTE konvertiert wird.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	DWord	Variable, an der das Bit zurückgesetzt wird.
bitNo	USInt	Bitnummer, die im Parameter "value" zurück gesetzt werden soll

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Variable mit zurückgesetztem Bit.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.06.2015	Siemens Industry Support first release
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.1.2 LGF_BitSet (FC / V3.0.1)

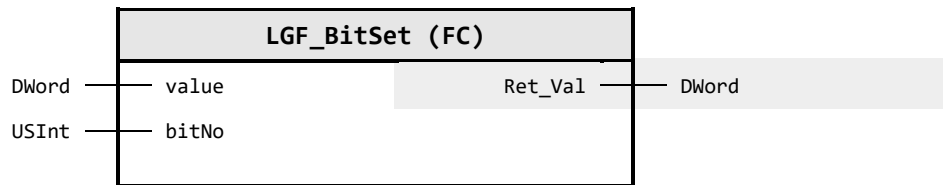
Autor: Siemens SIMATIC Systems Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein setzt ein Bit an vorgegebener Stelle in einer Variable vom Datentyp DWORD.

Anstelle von DWord kann auch Word und Byte verwendet werden, indem der übergebene Parameter mit z. B. BYTE_TO_DWORD und das Ergebnis mit DWORD_TO_BYTE konvertiert wird.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	DWord	Variable, an der das Bit gesetzt wird
bitNo	USInt	Bitnummer, die im Parameter "value" gesetzt werden soll

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Variable mit gesetztem Bit

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.06.2015	Siemens Industry Support first release
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

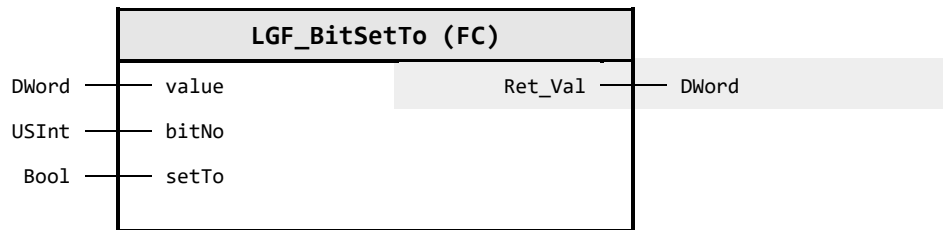
4.1.3 LGF_BitSetTo (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens SIMATIC Systems Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein setzt ein Bit an vorgegebener Stelle in einer Variablen vom Datentyp DWord auf TRUE oder FALSE.
Anstelle von DWord kann auch Word und Byte verwendet werden, indem der übergebene Parameter mit z. B. BYTE_TO_DWORD und das Ergebnis mit DWORD_TO_BYTE konvertiert wird.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	DWord	Variable, an der das Bit gesetzt wird
bitNo	USInt	Bitnummer, die im Parameter "value" gesetzt werden soll
setTo	Bool	Setze Bit auf FALSE oder TRUE

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Variable mit gesetztem Bit

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.06.2015	Siemens Industry Support first release
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

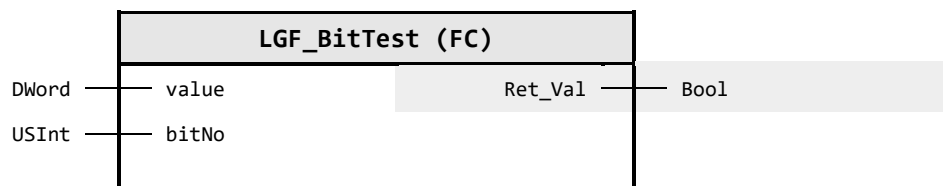
4.1.4 LGF_BitTest (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens SIMATIC Systems Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein prüft ein Bit an vorgegebener Stelle in einer Variablen vom Datentyp DWORD auf TRUE oder FALSE.
Anstelle von DWord kann auch Word und Byte verwendet werden, indem der übergebene Parameter mit z. B. BYTE_TO_DWORD und das Ergebnis mit DWORD_TO_BYTE konvertiert wird.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	DWord	Variable, an der das Bit überprüft wird.
bitNo	USInt	Bitnummer, die im Parameter "value" überprüft werden soll.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	Wert des überprüften Bits.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.06.2015	Siemens Industry Support first release
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

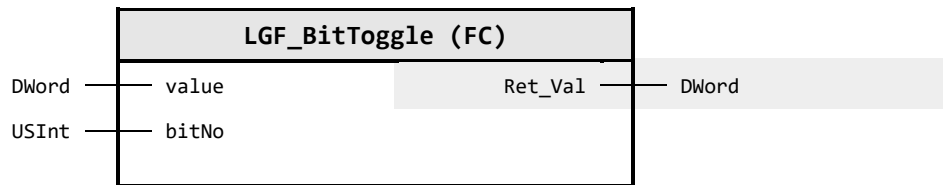
4.1.5 LGF_BitToggle (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens SIMATIC Systems Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein toggelt (von TRUE nach FALSE und umgekehrt) ein Bit an vorgegebener Stelle in einer Variablen vom Datentyp DWORD. Anstelle von DWord kann auch Word und Byte verwendet werden, indem der übergebene Parameter mit z. B. BYTE_TO_DWORD und das Ergebnis mit DWORD_TO_BYTE konvertiert wird.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	DWord	Variable, an der das Bit getoggelt wird.
bitNo	USInt	Bitnummer, die im Parameter "value" getoggelt werden soll.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Variable mit getoggeltem Bit.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.06.2015	Siemens Industry Support first release
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

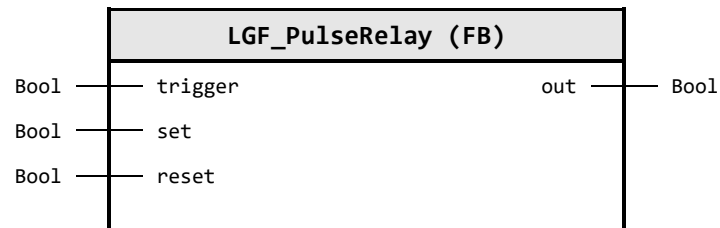
4.1.6 LGF_PulseRelay (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein entspricht einem Stromstoßrelais bzw. einem Toggle-Flip-Flop inklusive Setz- und Rücksetzeingang. Pulse relais, Toggle-Flip-Flop, Frequenz teiler, Stromstoss schalter `reset` ist führend / prior gegenüber `set` oder `trigger`

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

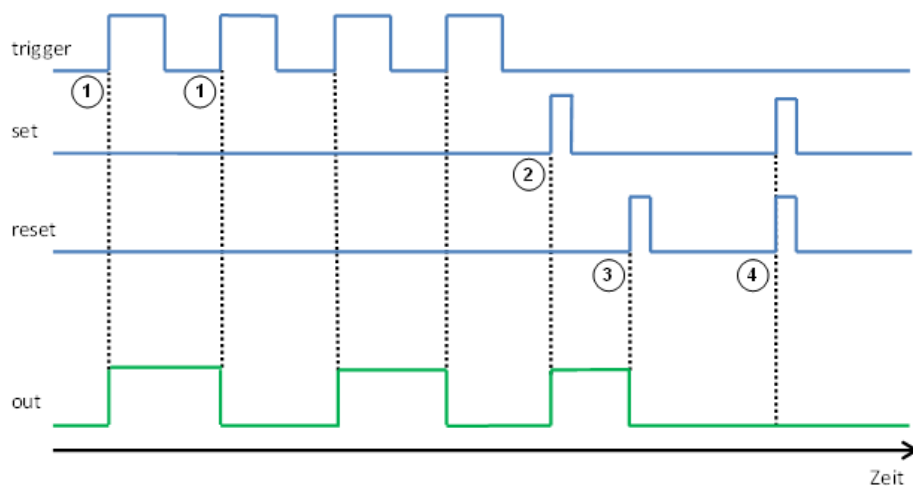
Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
trigger	Bool	FALSE	Trigger signal toggelt den Ausgang (steigende Flanke)
set	Bool	FALSE	Setzt Ausgangssignal bei steigender Flanke
reset	Bool	FALSE	Rücksetzt Ausgangssignal bei steigender Flanke

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
out	Bool	Ausgangssignal

Funktionsbeschreibung

Abbildung: LGF_PulseRelay Signaldiagramm



1. Jede steigende Flanke des Eingangs `trigger` ändert den boolschen Wert des Ausgangs `out`.
2. Jede steigende Flanke des Eingangs `set` setzt den boolschen Wert des Ausgangs `out` auf `TRUE`.

4 Programm Bausteine

3. Jede steigende Flanke des Eingangs `reset` setzt den boolschen Wert des Ausgangs `out` auf `FALSE`.
4. Falls die Eingänge `set` und `reset` im gleichen Zyklus gesetzt werden, hat der `reset` Eingang Vorrang.

Der Baustein kann auch als Frequenzteiler verwendet werden. Wenn der Eingang `trigger` Frequenz versorgt wird, liefert der Ausgang `out` die halbe Frequenz.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.06.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V14 Update 1
01.00.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Comment correction
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.05 24.05.2019	Simatic Systems Support Refactoring and performance improvement add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.2 Date and timer operations

4.2.1 LGF_GetCalendarDay (FC / V3.0.1)

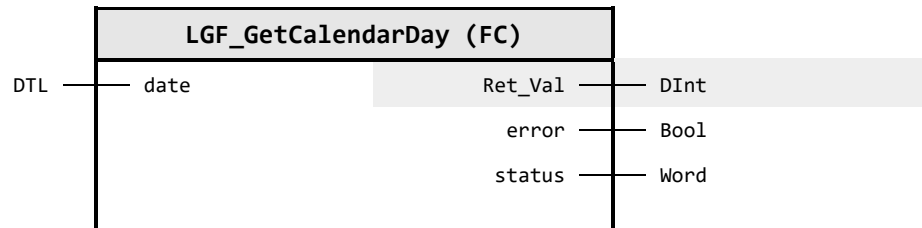
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet aus dem vorgegebenen Datum die Anzahl der Tage, die seit dem Anfang des Jahres vergangen sind (1. Januar).

Die Funktion wird in den Funktionen "LGF_GetCalendarWeek_ISO" und "LGF_GetCalendarWeek_US" verwendet.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	DTL	Datum für die Berechnung der vergangenen Kalendertagen seit dem 01. Januar

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Vergangene Tage seit 1. Januar.
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: kein Fehler aufgetreten
16#8201	ERR_LIM_DATE Datum ausserhalb des gültigen Bereiches, es muss nach dem <1970-01-01 ; 2262-04-11> liegen

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.07.2019	Simatic Systems Support First release ENO used for internal error handling, interface has error and status temp tag naming, insert constant
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

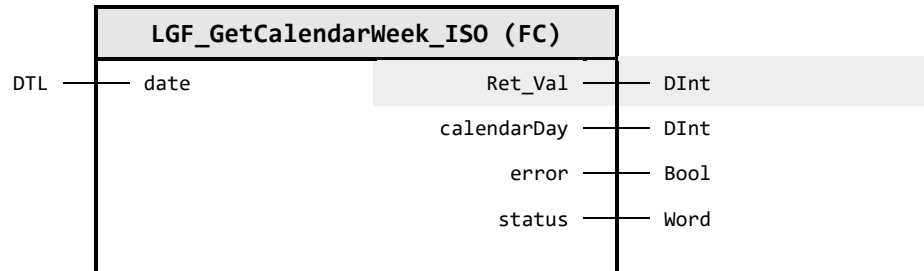
4.2.2 LGF_GetCalendarWeek_ISO (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet aus dem vorgegebenen Datum die Kalenderwoche und die Anzahl der Tage für europäische Länder nach ISO 8601, die seit dem Anfang des Jahres vergangen sind.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	DTL	Datum zur Berechnung der Kalenderwoche und der Tage seit dem 1. Januar

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Nummer der Kalenderwoche
calendarDay	DInt	Vergangene Tage seit 1. Januar für das angegebene Datum
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: kein Fehler aufgetreten
16#8201	ERR_LIM_DATE Datum ausserhalb des gültigen Bereiches, es muss nach dem <1970-01-01 ; 2262-04-11> liegen

Funktionsbeschreibung

Zählweise für europäische Länder nach ISO 8601

- Kalenderwochen haben 7 Tage, beginnen an einem Montag und werden über das Jahr fortlaufend gezählt
- Die Kalenderwoche 1 eines Jahres ist diejenige, die den ersten Donnerstag enthält.
- Jedes Jahr hat entweder 52 oder 53 Kalenderwochen.
- Ein Jahr hat 53 Kalenderwochen, wenn folgende Eigenschaften zutreffen:

- Ein Gemeinjahr beginnt an einem Donnerstag und endet an einem Donnerstag.
- Ein Schaltjahr beginnt entweder an einem Mittwoch und endet an einem Donnerstag oder es beginnt an einem Donnerstag und endet an einem Freitag.
- Der 29., 30. und 31. Dezember können schon zur Kalenderwoche 1 des Folgejahres gehören.
- Der 1., 2. und 3. Januar können noch zu der letzten Kalenderwoche des Vorjahres gehören.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 27.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 16.07.2019	Simatic Systems Support Renamed from LGF_CalenderWeek to LGF_CalenderWeek_ISO Function split into week for ISO and US Format and as well day counter. Result passed as return value. Standard header implemented Constant, temp variable naming Update function call of CalendarDay
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

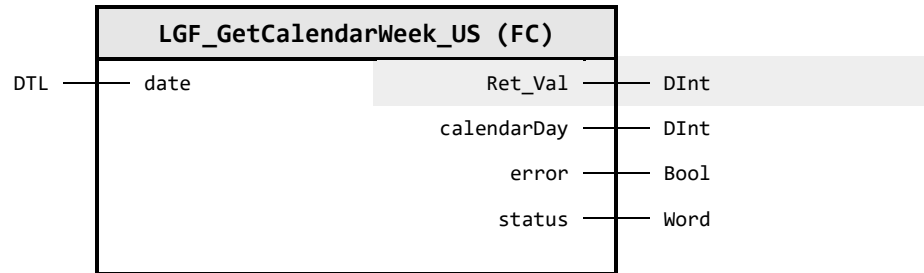
4.2.3 LGF_GetCalendarWeek_US (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet aus dem vorgegebenen Datum die Kalenderwoche und die Anzahl der Tage für die USA und viele anderen Länder, die seit dem Anfang des Jahres vergangen sind.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	DTL	Datum zur Berechnung der Kalenderwoche und der Tage seit dem 1. Januar

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Nummer der Kalenderwoche
calendarDay	DInt	Vergangene Tage seit 1. Januar für das angegebene Datum
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: kein Fehler aufgetreten
16#8201	ERR_LIM_DATE Datum ausserhalb des gültigen Bereiches, es muss nach dem <1970-01-01 ; 2262-04-11> liegen

Funktionsbeschreibung

Zählweise für die USA und viele anderen Länder

- Kalenderwochen haben 7 Tage, beginnen an einem Sonntag und werden über das Jahr fortlaufend gezählt
- Die Kalenderwoche 1 eines Jahres ist diejenige, die den 1. Januar enthält.
- Jedes Jahr hat entweder 52 oder 53 Kalenderwochen.
- Ein Jahr hat 53 Kalenderwochen, wenn folgende Eigenschaften zutreffen:
 - Ein Gemeinjahr beginnt an einem Samstag und endet an einem Samstag.

- Ein Schaltjahr beginnt entweder an einem Samstag und endet an einem Sonntag oder es beginnt an einem Freitag und endet an einem Samstag.
- Die Tage nach dem letzten Dezembersamstag können bereits zur ersten Kalenderwoche des Folgejahres gehören.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 13.11.2019	Simatic Systems Support First release based on spli from LGF_CalenderWeek (previously LGF_CalenderWeek_ISO)
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

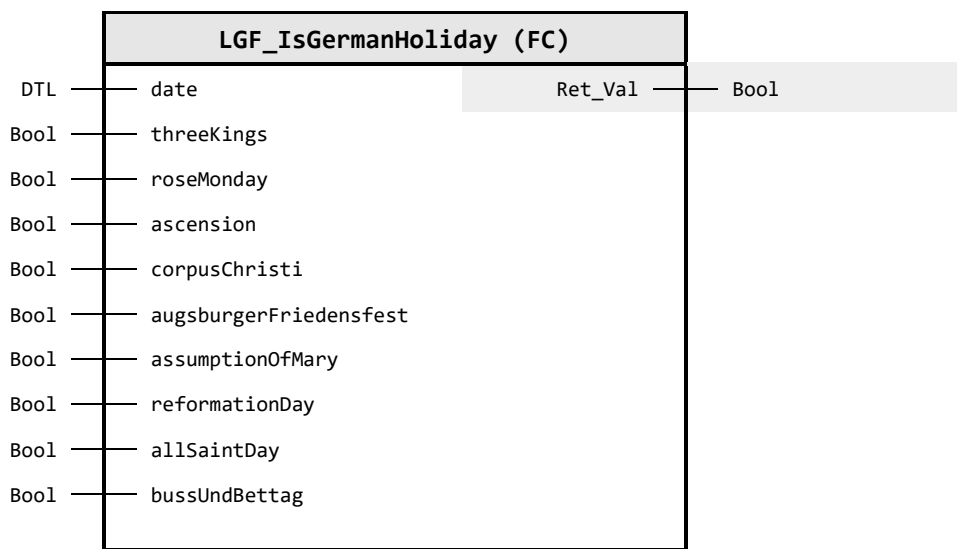
4.2.4 LGF_IsGermanHoliday (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Die Funktion ermittelt, ob ein gegebenes Datum ein Feiertag ist. Es werden alle Feiertage in Deutschland berücksichtigt. Feiertage, die bundesweit nicht einheitlich sind, können ein- und ausgeschaltet werden.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	DTL	Datum welches zu evaluieren ist
threeKings	Bool	Three Kings / Heilige Drei Könige
roseMonday	Bool	Rose Monday / Rosen Montag
ascension	Bool	Ascension / Christi Himmelfahrt
corpusChristi	Bool	Corpus Christi / Fronleichnam
augsburgerFriedensfest	Bool	Augsburger Friedensfest
assumptionOfMary	Bool	Assumption Of Mary / Mariä Himmelfahrt
reformationDay	Bool	Reformation Day / Reformationstag
allSaintDay	Bool	All Saint Day / Allerheiligen
bussUndBetttag	Bool	Buss Und Betttag

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	Wenn das Datum am Eingangsparameter ein Feiertag ist - Rückgabe TRUE, anderenfalls FALSE

Funktionsbeschreibung

Der Baustein berechnet für ein gegebenes Datum den Feiertagskalender des Jahres und zeigt an, ob das gegebene Datum ein Feiertag ist.

Optional werden nicht bundesweit einheitliche Feiertage, wie z. B. Heilige Drei Könige, über die entsprechenden Eingangsparameter im Baustein berücksichtigt.

Änderungshistorie

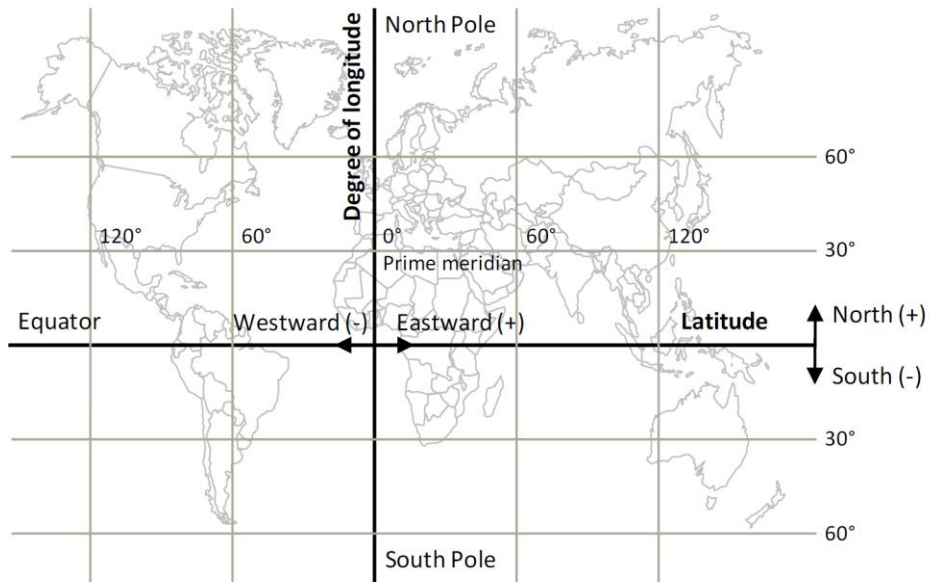
Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 17.07.2019	Simatic Systems Support Standard header, comments, style updated refactoring code
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support fix bug in Constant "DAYS_AFTER_EASTER_60" from 6 to 60 Insert documentation

4.2.5 LGF_AstroClock (FB / V3.0.1)

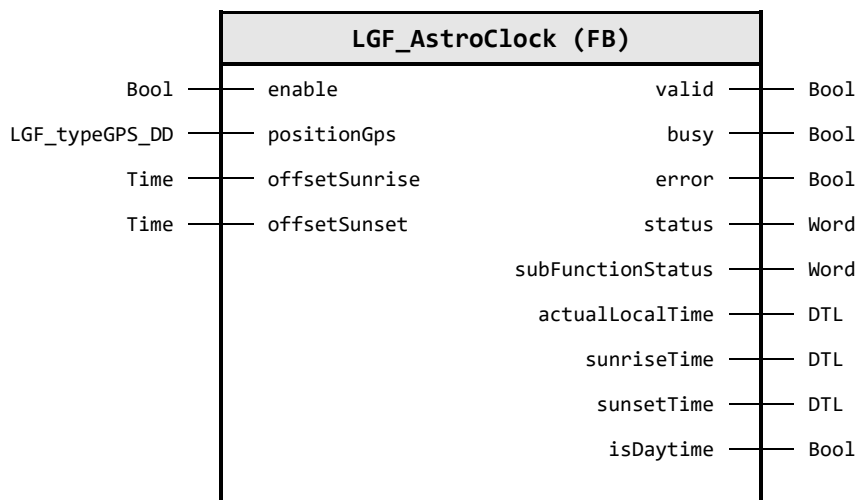
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet die Zeiten des Sonnenauf- und Sonnenuntergangs basierend auf der Lokalzeit für einen bestimmten Ort auf der Erde. Die genaue Position wird in Form von geographischen GPS Koordinaten (Längen- und Breitengrad / Longitude und Latitude) übergeben.



Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
enable	Bool	FALSE	TRUE: Aktiviert die Funktionalität des FB
positionGps	LGF_typeGPS_D D	---	GPS-Position zur Berechnung der Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeit

4 Programm Bausteine

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
offsetSunrise	Time	T#0s	Offset zum Sonnenaufgang (wird zur Sonnenaufgangszeit addiert, wird bei `isDaytime` berücksichtigt, negative Zeit ist erlaubt)
offsetSunset	Time	T#0s	Offset zum Sonnenuntergang (addiert zur Sonnenuntergangszeit, berücksichtigt bei `isDaytime`, negative Zeit erlaubt)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
valid	Bool	TRUE: Ausgabewerte am FB gültig
busy	Bool	TRUE: FB ist aktive und neue Ausgabewerte können erwartet werden.
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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
actualLocalTime	DTL	Aktuelle Zeit (Lokalzeit)
sunriseTime	DTL	Sonnenaufgangszeit (Lokalzeit)
sunsetTime	DTL	Sonnenuntergangszeit (Lokalzeit)
isDaytime	Bool	TRUE: Wenn die Lokalzeit der Steuerung zwischen "sunrise" und "sunset" liegt.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Block ist nicht in Bearbeitung - not `enable`
16#7001	STATUS_IN_OPERATION Block ist in Abarbeitung - Enabled
16#8204	ERR_LATITUDE_VALUE Fehler: Falscher Latitude DD Wert (Breitengrad)
16#8205	ERR_LONGITUDE_VALUE Fehler: Falscher Longitude DD Wert (Längengrad)
16#8601	ERR_RD_SYS_T Fehler in Funktion RD_SYS_T: Lese System Zeit - weitere infos in `subFunctionStatus`
16#8602	ERR_RD_LOC_T Fehler in Funktion RD_LOC_T: Lese Lokal Zeit - weitere infos in `subFunctionStatus`

Benutzer definierte Datentypen**LGF_typeGPS_DD (UDT)**

Datentyp für GPS-Koordinaten im Format Dezimalgrad.
Für Breitengrad (Latitude) und Längengrad (Longitude).
Datentyp für einen gesamten GPS Datensatz.

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
latitude	Real	0.0	Breitengrad (Latitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Norden = positiv; Süden = negativ) gültiger Wertebereich [-90.00000..90.00000]
longitude	Real	0.0	Längengrad (Longitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Osten = positiv; Westen = negativ) gültiger Wertebereich [-180.0000..180.0000]

Funktionsbeschreibung

Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Wenn Prozesse in Abhängigkeit vom Wechsel zwischen Tag und Nacht automatisiert ablaufen sollen, wird die Funktion einer astronomischen Uhr benötigt. Beispiele dafür wären das Ein- und Ausschalten einer Außenbeleuchtung oder das Öffnen und Schließen von Rollläden.

Sollen diese Prozesse zeitversetzt, also eine definierte Zeit vor oder nach Sonnenauf- oder Sonnenuntergang, ausgeführt werden, wird jeweils noch ein Offset benötigt.

Hinweis Für eine exakte Ausführung der Funktion, muss gewährleistet sein, dass die Systemzeit und Lokalzeit der SIMATIC Steuerung richtig eingestellt ist.

Basierend auf der Systemzeit/Lokalzeit der SIMATIC Steuerung und den eingestellten Koordinaten berechnet der Baustein die Zeiten für Sonnenauf- und Sonnenuntergang. Die Offset-Zeiten werden zum Sonnenauf- und Sonnenuntergang hinzugerechnet und an den Ausgängen `sunrise` und `sunset` ausgegeben. Liegt die System Lokalzeit der SIMATIC Steuerung zwischen diesen Werten, wird der Ausgang `isDaytime` auf den Wert `TRUE` gesetzt.

Hinweis Da sich die Zeiten für Sonnenauf- und Sonnenuntergang täglich verändern, kann es sein, dass der Ausgang `isDaytime` über einen längeren Zeitraum dauerhaft auf `TRUE` oder `FALSE` "stehen bleibt":

- bei entsprechend großen Offsetwerten
- bei einem Ort jenseits des Polarkreises

Die Eingabe der GPS- Koordinatenwerte wird auf gültige Werte geprüft. Bei ungültigen Werten wird ein entsprechender Fehlercode an `status` ausgegeben.

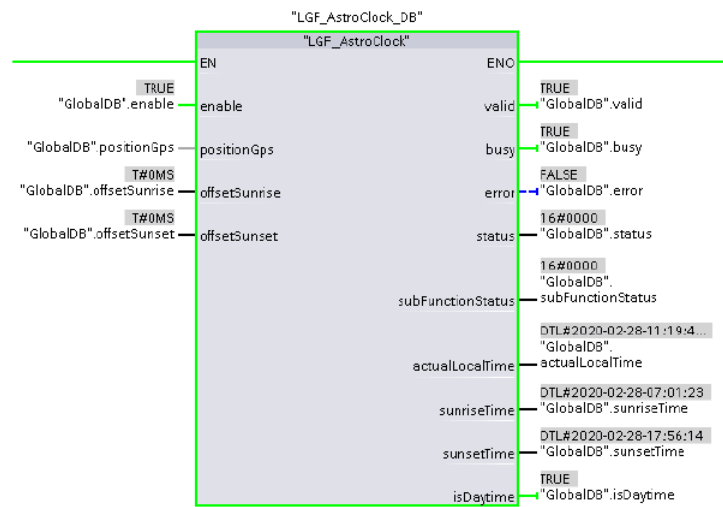
Liegt an einem Formalparameter ein ungültiger Koordinatenwert vor, werden die Ausgänge `sunrise` und `sunset` auf den Wert `DTL#1970-01-01-00:00:00` gesetzt.

Beispiel

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise des Bausteins.
Geografische Koordinaten für Nürnberg-Moorenbrunn, Datum und Systemzeit:

Beschreibung	Wert
Längengrad:	+ 11.07675°
Breitengrad:	+ 49.45203°
Datum:	28.02.2020
Lokalzeit:	11:22:37
Sonnenaufgang	07:01:23
Sonnenuntergang	17:56:14

Abbildung: FB LGF_AstroClock, Beobachtung des Bausteins online mit den Parametern sowie den Aktualparametern über die Beobachtungstabelle



Name	Anzeigeformat	Beobachtungswert
"GlobalDB".enable	BOOL	TRUE
"GlobalDB".positionGps.latitude	Gleitpunktzahl	49.45203
"GlobalDB".positionGps.longitude	Gleitpunktzahl	11.07675
"GlobalDB".offsetSunrise	Zeit	T#0MS
"GlobalDB".offsetSunset	Zeit	T#0MS
"GlobalDB".valid	BOOL	TRUE
"GlobalDB".busy	BOOL	TRUE
"GlobalDB".error	BOOL	FALSE
"GlobalDB".status	Hex	16#0000
"GlobalDB".subFunctionStatus	Hex	16#0000
"GlobalDB".actualLocalTime	DATE_AND_TIME	DTL#2020-02-28-11:22:37.220143296
"GlobalDB".sunriseTime	DATE_AND_TIME	DTL#2020-02-28-07:01:23
"GlobalDB".sunsetTime	DATE_AND_TIME	DTL#2020-02-28-17:56:14
"GlobalDB".isDaytime	BOOL	TRUE

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 01.10.2015	Siemens Industry Online Support T_ADD instruction is replaced with "+"
01.00.02 16.11.2015	Siemens Industry Online Support "offsetSunrise", "offsetSunset" is calculated in "daytime" Bug fix at "Adjust back TO UTC"
01.01.00 07.06.2015	Siemens Industry Online Support Add output actSystemTime and actLocalTime
01.01.01 15.06.2015	Siemens Industry Online Support Add comments
01.01.02 04.01.2017	Siemens Industry Online Support Bug fix at calculation sunrise and sunset
01.01.03 20.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V14 Update 1
01.01.04 22.02.2017	Siemens Industry Online Support Code optimization
01.01.05 09.07.2018	Siemens Industry Online Support Initialize #tempIntSunrise, #tempIntSunset, #tempDate1Jan
01.01.06 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.01.07 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.08 30.08.2019	Simatic Systems Support Rename from Astro to AstroClock Update Type name to positionGps - "LGF_typeGPS_DD" - GPS position as decimal degree Refactoring of interface - one input type for GPS data - refactored for better usability - refactoring of whole block to "ENABLE" behavior
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Bug fix - not enabled - block still running Insert documentation

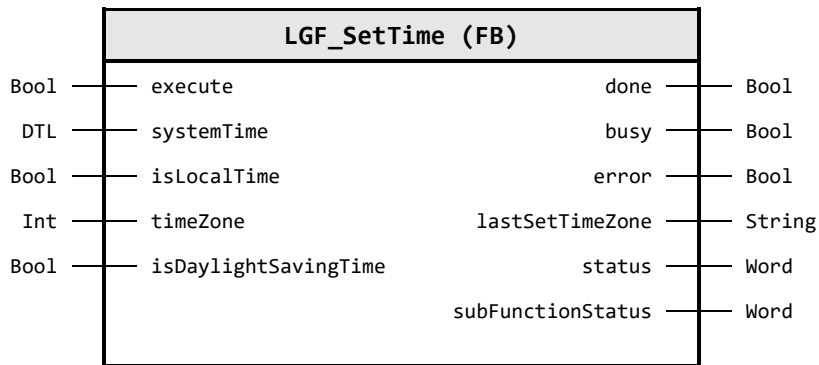
4.2.6 LGF_SetTime (FB / V3.0.2)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein fasst die Funktionen Systemzeit, Lokalzeit und Zeitzone einstellen zusammen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
execute	Bool	FALSE	Steigende Flanke startet die Ausführung der Aktion einmal
systemTime	DTL	---	Systemzeit, die in der CPU gesetzt werden soll
isLocalTime	Bool	FALSE	TRUE: `systemTime` ist Lokalzeit, FALSE: `systemTime` ist UTC-Zeit
timeZone	Int	0	Zeitzone HHMM [-1200.. -330.. 0.. 930.. 1200.. 1300]
isDaylightSavingTime	Bool	FALSE	Sommerzeitumstellung, TRUE:= Aktiviert, FALSE:= Deaktiviert (weiter infos in "Parameter in Variable `statTimeZone` anpassen")

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
done	Bool	TRUE: FB abarbeitung erfolgreich fertiggestellt
busy	Bool	TRUE: FB ist aktive und neue Ausgabewerte können erwartet werden.
error	Bool	FALSE: Kein Fehler / TRUE: Während der Ausführung des FB ist ein Fehler aufgetreten
lastSetTimeZone	String	Zeitzone die von diesem Block zuletzt gesetzt wurde
status	Word	16#0000-16#7FFF: Status des FB / 16#8000-16#FFFF: Fehleridentifikation (siehe folgende Tabelle)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#7000	STATUS_NO_CALL Keine aktuelle Abarbeitungsanforderung / keine Auftrag in Bearbeitung
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Erstaufruf nach neuer eingehender Job anforderung (steigende Flanke an 'execute')
16#7002	STATUS_SUBSEQUENT_CALL Unterfunktionsaufruf in bearbeitung ohne weitere Detailierung
16#8201	ERR_SET_TIME_LOCAL Fehler in Funktion WR_LOC_T: Schreibe Lokal Zeit - weitere infos in `subFunctionStatus`
16#8202	ERR_SET_TIME_UTC Fehler in Funktion WR_SYS_T: Schreibe System Zeit - weitere infos in `subFunctionStatus`
16#8203	ERR_SET_TIMEZONE Fehler in Funktion SET_TIMEZONE: Schreibe Zeitzone information - weitere infos in `subFunctionStatus`
16#8600	ERR_UNDEFINED_STATE Fehler in Funktion aufgrund eines undefinierten zustands in der Statemaschine
16#8601	ERR_WRONG_TIMEZONE Fehler wegen einer undefinierten Zeitzone

Funktionsbeschreibung

Hinweis

In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Dieser Baustein fasst die Funktionen Systemzeit, Lokalzeit und Zeitzone einstellen zusammen.

Folgende Zeitzonen sind am Eingang `timeZone` möglich:

Eingang <code>timeZone</code>	Zeitzone
-1200	(UTC -12:00) Eniwetok, Kwajalein
-1100	(UTC -11:00) Midway Island
-1000	(UTC -10:00) Hawaii
-930	(UTC -09:30) (French) Polynesia
-900	(UTC -09:00) Alaska
-800	(UTC -08:00) Tijuana, Los Angeles, Seattle, Vancouver
-700	(UTC -07:00) Arizona, Denver, Salt Lake City, Calgary
-600	(UTC -06:00) Chicago, Dallas, Kansas City, Winnipeg
-500	(UTC -05:00) Eastern Time (USA & Canada)
-400	(UTC -04:00) La Paz, Georgetown
-330	(UTC -03:30) Newfoundland
-300	(UTC -03:00) Brasilia, Buenos Aires
-200	(UTC -02:00) Mid-Atlantic
-100	(UTC -01:00) Azores, Cape Verde Is.
0	(UTC) Dublin, Edinburgh, Lisbon, London
100	(UTC +01:00) Berlin, Bern, Brussels, Rome, Stockholm, Vienna
200	(UTC +02:00) Athens, Istanbul, Minsk, Bucharest
300	(UTC +03:00) Moscow, St. Petersburg, Baghdad, Kuwait, Riyadh
330	(UTC +03:30) Iran: Teheran
400	(UTC +04:00) Abu Dhabi, Muscat
430	(UTC +04:30) Afghanistan: Kabul
500	(UTC +05:00) Islamabad, Karachi, Tashkent
530	(UTC +05:30) India, Sri Lanka
545	(UTC +05:45) Nepal
600	(UTC +06:00) Astana, Almaty, Dhaka, Colombo
630	(UTC +06:30) Coco Island, Myanmar
700	(UTC +07:00) Bangkok, Hanoi, Jakarta
800	(UTC +08:00) Beijing, Chongqing, Hong Kong, Urumqi
830	(UTC +08:30) North Korea old
845	(UTC +08:45) Western Australia: Eucla
900	(UTC +09:00) Yakutsk, Osaka, Sapporo, Tokyo, Seoul
930	(UTC +09:30) Australia: Northern Territory, South Australia
1000	(UTC +10:00) Brisbane, Canberra, Melbourne, Sydney
1030	(UTC +10:30) Australia: Lord Howe Island
1100	(UTC +11:00) Vladivostok, Magadan, Solomon Is., New Caledonia
1200	(UTC +12:00) Auckland, Wellington
1245	(UTC +12:45) Chatham Islands
1300	(UTC +13:00) Tonga, Samoa
1400	(UTC +14:00) Kiribati

Hinweis

Sommer-/Winterzeit

Die Parameter (Zeitunterschied, Beginn Sommerzeit, Beginn Winterzeit) müssen in der statischen Variablen `statTimeZone` an die gewünschte Zeitzone angepasst werden.

Parameter in Variable `statTimeZone` anpassen

Die statische Variable `statTimeZone` in der Schnittstelle des Bausteins ist vom Systemdatentyp `TimeTransformationRule`. Im diesem Systemdatentyp sind die Parameter für die lokale Zeitzone und die Sommer-/Winterzeitumschaltung hinterlegt.

Die Defaultwerte der statischen Variablen `statTimeZone` sind in der Schnittstelle des Bausteins auf die Mitteleuropäische Sommerzeit eingestellt:

- Zeitunterschied: 60 min
- Beginn Sommerzeit: Letzter Sonntag im März, 02:00 a.m.
- Beginn Winterzeit: letzter Sonntag im Oktober, 03:00 a.m.

Die folgende Abbildung zeigt die Einstellungen für die Sommer-/Winterzeitumschaltung der Mitteleuropäischen Sommerzeit.

Der Parameter `Bias` wird vom Eingangsparameter `timeZone` bestimmt. Der Parameter `DaylightBias` ist abhängig vom Eingangsparameter `daylightSavingTime` und ist entweder `0` oder `60`.

Für andere Zeitzonen müssen die markierten Parameter zur Sommer-/Winterzeitumschaltung angepasst werden.

Name	Data type	Default value
Static		
statTimeZone	TimeTransformationRule	
Bias	Int	0
DaylightBias	Int	60
DaylightStartMonth	USInt	3
DaylightStartWeek	USInt	5
DaylightStartWeekday	USInt	1
DaylightStartHour	USInt	2
DaylightStartMinute	USInt	0
StandardStartMonth	USInt	10
StandardStartWeek	USInt	5
StandardStartWeekday	USInt	1
StandardStartHour	USInt	3
StandardStartMinute	USInt	0
TimeZoneName	String[80]	'not even set ...

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 08.06.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V14 Update 1
01.00.02 02.03.2017	Siemens Industry Online Support Bugfix: FB number: automatic
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.05 20.02.2019	Siemens Industry Online Support Bugfix: Rising edge at input REQ of SET_TIMEOUT
01.00.06 23.08.2019	Simatic Systems Support Reworked interface to PLC Open "execute" behavior Magic numbers removed, tag naming added, code reworked
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.02 13.01.2020	Simatic Systems Support Bug fix - bias correction for time offsets (200 / 330) Insert documentation

4.2.7 LGF_TimerSwitch (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

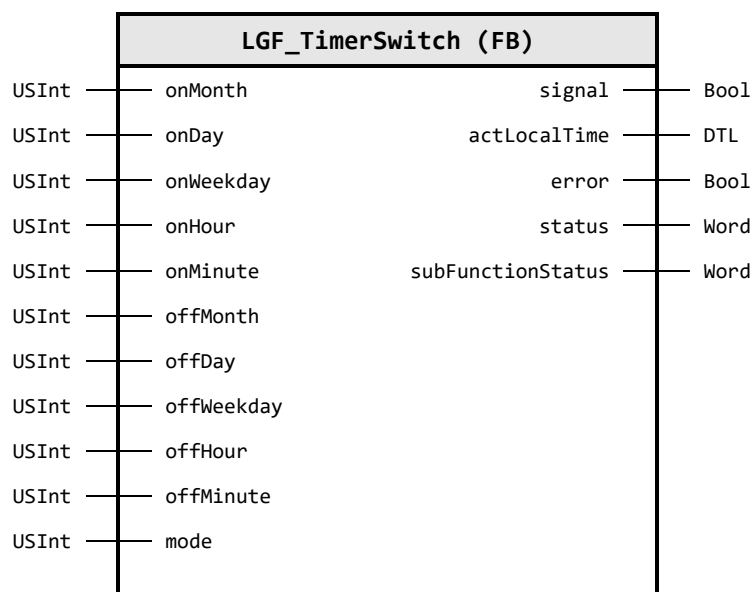
Kurzbeschreibung

Dieser Baustein ist eine Zeitschaltuhr. Es ist möglich tägliche, wöchentliche, monatliche, jährliche Zeitschaltpunkte und Zeitschaltpunkte für Werktage oder Wochenendtage festzulegen.

Mode: Täglich: 1, Wöchentlich: 2, Monatlich: 3, Jährlich: 4, Arbeitstage: 5, Wochenende: 6

Der Zeitwert wird immer mit der Lokalzeit der SPS verglichen, daher muss der Zeitwert, der bei den On- und Off-Parametern angegeben wird, als lokale Zeit angegeben werden.

Baustein Schnittstelle



© Siemens AG 2021. All rights reserved.

Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
onMonth	USInt	0	Monat, in der der Ausgang gesetzt wird
onDay	USInt	0	Tag, an dem der Ausgang gesetzt wird
onWeekday	USInt	0	Wochentag, an dem der Ausgang gesetzt wird; Sonntag: 1, Montag: 2, Dienstag: 3, ...
onHour	USInt	0	Stunde, in der der Ausgang gesetzt wird
onMinute	USInt	0	Minute, in der der Ausgang gesetzt wird
offMonth	USInt	0	Monat, in der der Ausgang zurückgesetzt wird
offDay	USInt	0	Tag, an dem der Ausgang zurückgesetzt wird
offWeekday	USInt	0	Wochentag, an dem der Ausgang zurückgesetzt wird; Sonntag: 1, Montag: 2, Dienstag: 3, ...
offHour	USInt	0	Stunde, in der der Ausgang zurückgesetzt wird
offMinute	USInt	0	Minute, in der der Ausgang zurückgesetzt wird
mode	USInt	0	Angabe des Modus (siehe Funktionsweise); Täglich: 1, Wöchentlich: 2, Monatlich: 3, Jährlich: 4, Arbeitstage: 5, Wochenende: 6

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
signal	Bool	Ausgangssignal
actLocalTime	DTL	Aktuelle Lokalzeit
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)
subFunctionStatus	Word	Status Word einer aufgerufenen Unterfunktion

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: kein Fehler aufgetreten
16#8200	ERR_NO_MODE_SELECTED Error: Kein vorhandener Mode ausgewählt, bitte Eingang `mode` prüfen
16#8600	ERR_RD_LOC_T Error in Funktion RD_LOC_T - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis

In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein bietet verschiedene Arten einer Zeitschaltuhr, die im Parameter `mode` bestimmt werden

- Tägliche Zeitschaltuhr (mode = 1)
- Wöchentliche Zeitschaltuhr (mode = 2)
- Monatliche Zeitschaltuhr (mode = 3)
- Jährliche Zeitschaltuhr (mode = 4)
- Werktags, Montag bis Freitag (mode = 5)
- Wochenende, Samstag und Sonntag (mode = 6)

Der Zeitwert wird immer mit der Lokalzeit der SPS verglichen, daher muss der Zeitwert, der bei den On- und Off-Parametern angegeben wird, als lokale Zeit angegeben werden.

Abhängig vom Modus müssen folgende Formalparameter beschaltet werden:

Mode	Mode	Required formal parameters
1 .	Tägliche Zeitschaltuhr	- onHour / offHour - onMinute / offMinute
2 .	Wöchentlich Zeitschaltuhr	- onWeekday / offWeekday - onHour / offHour - onMinute / offMinute
3 .	Monatliche Zeitschaltuhr	- onDay / offDay - onHour / offHour - onMinute / offMinute

Mode	Mode	Required formal parameters
4 .	Jährliche Zeitschaltuhr	- onMonth / offMonth - onDay / offDay - onHour / offHour - onMinute / offMinute
5 .	Werktags	- onHour / offHour - onMinute / offMinute
6 .	Wochenende	- onHour / offHour - onMinute / offMinute

Entspricht die eingestellte Startzeit der aktuellen Lokalzeit der Steuerung, wird der Ausgang `signal` auf `TRUE` gesetzt. Entspricht die eingestellte Abschaltzeit der aktuellen Lokalzeit der Steuerung, wird der Ausgang `signal` wieder zurückgesetzt.

Hinweis Beachten Sie, dass der Baustein in den Modi „Monatliche Zeitschaltuhr“ (mode = 3) oder „Jährliche Zeitschaltuhr“ (mode = 4) nur dann schaltet, wenn die Tage, die Sie an den Eingangsparametern „onDay“ und „offDay“ angeben, tatsächlich in diesem Monat vorkommen.

Änderungshistorie

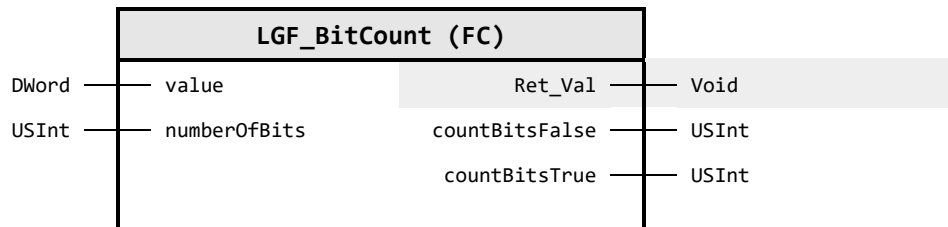
Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 16.11.2015	Siemens Industry Online Support Fix in mode 2
01.01.00 23.05.2016	Siemens Industry Online Support New mode 5 + 6 New output: <code>actLocalTime</code>
01.01.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V14 Update 1
01.01.02 14.09.2018	Siemens Industry Online Support Fix in modes 1, 3, 5, 6
01.01.03 17.09.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.01.04 10.10.2018	Siemens Industry Online Support Connection to type restored
01.01.05 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.10 13.11.2019	Simatic Systems Support Magic numbers removed, tag naming added, code reworked
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.3 Counter operations

4.3.1 LGF_BitCount (FC / V3.0.2)

Autor: SiemensSIMATICSystemsSupport

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	DWord	Variable aus der die Bit States akkumuliert werden
numberOfBits	USInt	Anzahl der Bits in eingangs variable `value` (Bitgröße des Datentyps), Byte=8, Word=16, DWord=32

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
countBitsFalse	USInt	Anzahl der Bits die FALSE sind in Eingangsparameter `value`
countBitsTrue	USInt	Anzahl der Bits die TRUE sind im Eingangsparameter `value`

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.06.2015	Siemens Industry Support first release
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.02 19.01.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.3.2 LGF_CountBooleanEdges (FB / V1.0.0)

Autor: Siemens Simatic Systems Support

Kurzbeschreibung

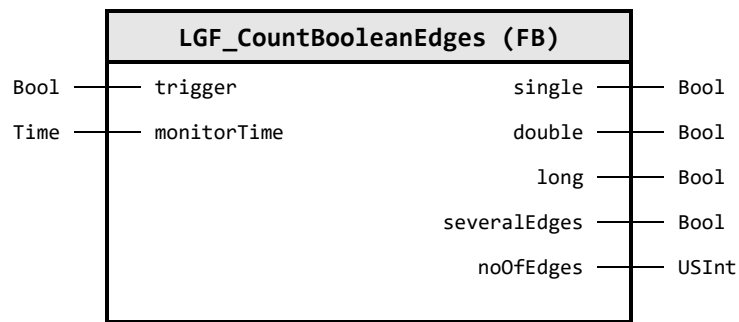
Diese Funktion wertet ein Eingangssignal für verschiedene Zustände in einer bestimmten Zeit aus.

Die Zustände sind:

- Eine Flanke und Eingang vorhanden über die gesamte Überwachungszeit
- Einfache Flanke
- Doppelte Flanke
- N-Flanken zwischen der Überwachungszeit

Das Ausgangssignal ist nach Ablauf der Überwachungszeit für mindestens einen Zyklus vorhanden, oder solange der Eingang `Trigger` `TRUE` verbleibt.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
trigger	Bool	FALSE	Trigger auf Auswertung des Signals (steigende Flanken)
monitorTime	Time	T#1s	Zeit für die Überwachung von Flanken am `trigger` - Eingang

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
single	Bool	Einzelne Flanke bis zum Ablauf der Überwachungszeit
double	Bool	Zwei Flanken zwischen der Überwachungszeit
long	Bool	Nur eine einzige Flanke in der Überwachungszeit, der Eingang `trigger` bleibt nach Auftreten der Flanke <code>TRUE</code>
severalEdges	Bool	Numeros Flanken treten innerhalb der Überwachungszeit auf, siehe `noOfEdges` um die Anzahl der Flanken zu erhalten
noOfEdges	USInt	Anzahl der Flanken innerhalb des Überwachungszeitrahmens

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.01.2021	Simatic Systems Support First released version

4.3.3 LGF_CountFallInDWord (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion analysiert eine Variable von Typ DWord und gibt aus, wie oft in der Variablen eine 1-0 Abfolge (fallende Flanke) vorkommt.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
value	DWord	16#00000000	Eingangs Doppel Wort in dem die fallenden Flanken gezählt werden

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
numberOfEdges	Int	Anzahl der fallenden Flanken im DWord

Funktionsbeschreibung

Der Baustein zählt in einer Variablen vom Datentyp DWord die fallenden Flanken (1-0 Übergänge) von links nach rechts. Der Ausgang `numberOfEdges` gibt dabei die Anzahl der fallenden Flanken aus.

Damit auch fallende Flanken an der Variablengrenze erkannt werden, wird der Eingang `value` am Ende der Auswertung auf die statische Variable `statDWordPrevCycle` kopiert und im nächsten Zyklus mit ausgewertet.

Beispiel

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise des Bausteins. In diesem Fall geht man davon aus, dass ein Signal von unbekannter Länge kontinuierlich in Form von Doppelwörtern (DWord) pro Zyklus abgetastet wird.

Innerhalb dieses Signals sollen kontinuierlich die 1-0 Abfolgen (fallenden Flanken) gezählt und ausgegeben werden.

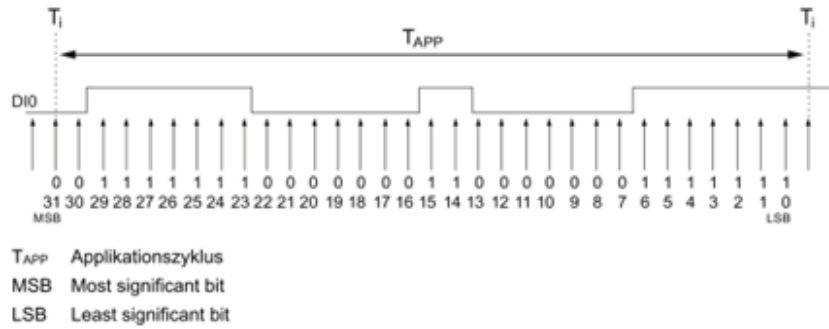
Tabelle: Beispiel

DWord vorheriger Zyklus <code>statDWordPrevCycle</code>	DWord aktueller Zyklus <code>value</code>
1001_0000_0001_1010_1001_0000_0001_1011	0010_1010_0001_1111_0100_0011_1000_0101

Anzahl der 1-0 Abfolgen (fallenden Flanken): `Ret_Val` = 8

Anwendungsbeispiel

Auszug aus dem Handbuch des Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V:
 Mit der Funktion Oversampling erfasst das Technologiemodul den Zustand des jeweiligen Digitaleingangs pro Applikationszyklus (z. B. OB61) zu 32 Zeitpunkten mit gleichmäßigem zeitlichem Abstand. Die 32 Zustände werden in der Rückmeldeschnittstelle gemeinsam als 32-Bit-Wert zurückgeliefert.
 Abbildung: Beispiel für ein Oversampling von DI0 am TM Timer DIDQ 16x24V



Der Baustein LGF_CountFallnDWord wird in diesem Fall verwendet, um zu zählen, wie oft eine fallende Flanke vorkommt.

SIMATIC ET 200MP/S7-1500 Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V (6ES7552-1AA00-0AB0)

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/95153313>

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.01.2019	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 16.12.2019	Simatic Systems Support Code refactoring - minimize used code memory
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.3.4 LGF_CountRisInDWord (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion analysiert eine Variable von Typ DWORD und gibt aus, wie oft in der Variablen eine 0-1 Abfolge (steigende Flanke) vorkommt.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
value	DWord	16#00000000	Eingangs Doppel Wort in dem die steigende Flanken gezählt werden

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
numberOfEdges	Int	Anzahl der steigende Flanken im DWord

Funktionsbeschreibung

Der Baustein zählt in einer Variablen vom Datentyp DWORD die steigenden Flanken (0-1 Übergänge) von links nach rechts. Der Ausgang `countRisInDWord` gibt dabei die Anzahl der steigenden Flanken aus.

Damit auch steigende Flanken an der Variablengrenze erkannt werden, wird der Eingang `value` am Ende der Auswertung auf die statische Variable `statDWordPrevCycle` kopiert und im nächsten Zyklus mit ausgewertet.

Beispiel

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise des Bausteins. In diesem Fall geht man davon aus, dass ein Signal von unbekannter Länge kontinuierlich in Form von Doppelwörtern (DWORD) pro Zyklus abgetastet wird.

Innerhalb dieses Signals sollen kontinuierlich die 0-1 Abfolgen (steigenden Flanken) gezählt und ausgegeben werden.

Tabelle: Beispiel

DWord vorheriger Zyklus <code>statDWordPrevCycle</code>	DWord aktueller Zyklus <code>value</code>
1001_0000_0001_1010_1001_0000_0001_1010	1010_1010_0001_1111_0100_0011_1000_0101

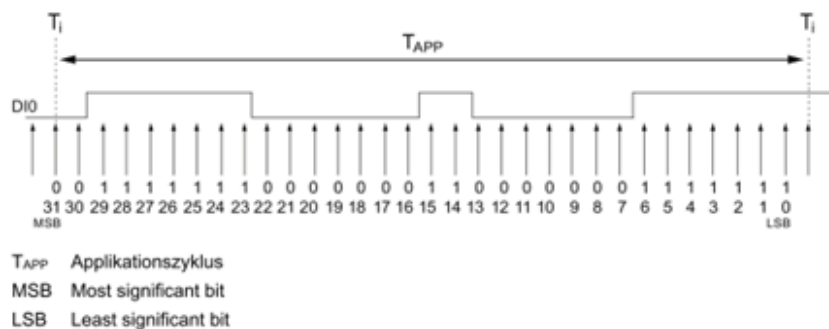
Anzahl der 0-1 Abfolgen (steigende Flanken): `Ret_Val` = 9

Anwendungsbeispiel:

Auszug aus dem Handbuch des Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V:

Mit der Funktion Oversampling erfasst das Technologiemodul den Zustand des jeweiligen Digitaleingangs pro Applikationszyklus (z. B. OB61) zu 32 Zeitpunkten mit gleichmäßigem zeitlichen Abstand. Die 32 Zustände werden in der Rückmeldeschnittstelle gemeinsam als 32-Bit-Wert zurückgeliefert.

Abbildung: Beispiel für ein Oversampling von DI0 am TM Timer DIDQ 16x24V



Der Baustein LGF_CountRisInDWordFB wird in diesem Fall verwendet, um zu zählen, wie oft eine steigende Flanke vorkommt.

SIMATIC ET 200MP/S7-1500 Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V (6ES7552-1AA00-0AB0)

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/95153313>

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.01.2019	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 16.12.2019	Simatic Systems Support Code refactoring - minimize used code memory
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

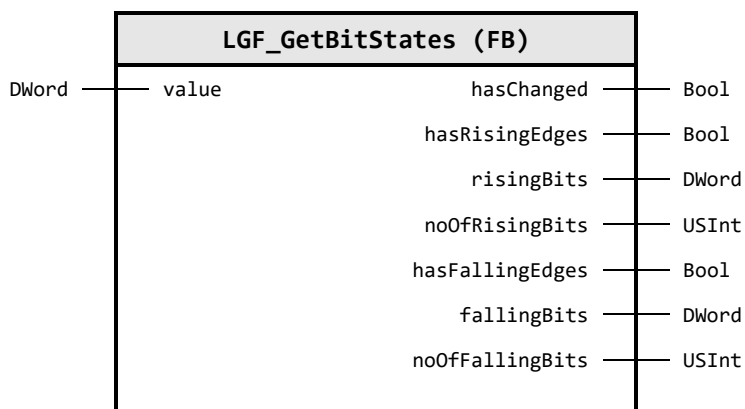
4.3.5 LGF_GetBitStates (FB / V1.0.0)

Autor: Siemens Simatic Systems Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion prüft ein DWord auf fallende als auch steigende Flanken. Sie liefert die Anzahl der Flanken, ein DWord mit den Flankenbits sowie einen Booleschen Wert, falls Flanke(n) vorhanden sind.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
value	DWord	16#00000000	Eingangswert auf Änderungen und Flanken prüfen

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
hasChanged	Bool	Eingangswert hat sich geändert (im Vergleich zum vorherigen Zyklus)
hasRisingEdges	Bool	Eingangswert hat steigende Flanken
risingBits	DWord	Bitstream mit den steigenden Flanken
noOfRisingBits	USInt	Anzahl der steigenden Flanken im Eingangswert
hasFallingEdges	Bool	Eingangswert hat fallende Flanken
fallingBits	DWord	Bitstream mit den fallenden Flanken
noOfFallingBits	USInt	Anzahl der fallenden Flanken im Eingangswert

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 2021.01.28	Simatic Systems Support First released version

4.4 Comperator operations

4.4.1 LGF_BinaryMaskCompare (FC / V1.0.0)

Autor: Siemens Simatic Systems Support

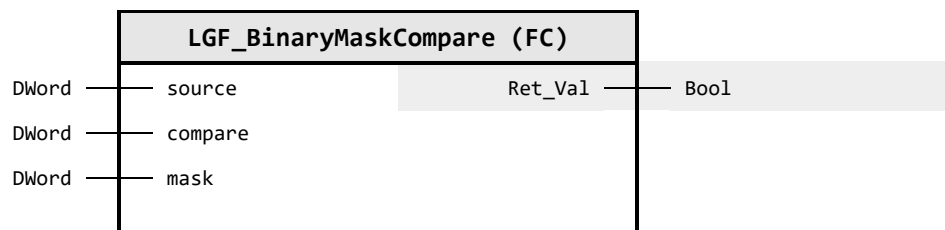
Kurzbeschreibung

Diese Funktion vergleicht zwei binäre Werte `source` und `compare` mit einer gegebenen `mask`.

Die beiden gegebenen Werte werden maskiert (Eingabe UND `maske`), und die Ergebnisse werden dann verglichen und zurückgegeben.

Kann auch für Word und Byte verwendet werden, indem der übergebene Parameter z.B. mit `Byte_to_DWord(...)` konvertiert wird.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
source	DWord	Zu vergleichender Quellwert
compare	DWord	Wert, mit dem verglichen werden soll
mask	DWord	Maskiert die Daten - Bits werden durchgelassen, wenn TRUE oder blockiert, wenn FALSE

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	Gibt TRUE zurück, wenn die maskierten Werte gleich sind

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.01.2021	Simatic Systems Support First released version

4.4.2 LGF_CompareLReal (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion überprüft zwei LREAL-Zahlen auf ihre Gleichheit über eine Näherungsformel und eine Konstante Präzision von 1.0E-12 (pico)

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
valueA	LReal	Erste LREAL-Zahl, die verglichen werden soll.
valueB	LReal	Zweite LREAL-Zahl, die verglichen werden soll.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	FALSE: ungleich TRUE: näherungsweise gleich

Funktionsbeschreibung

Der Vergleich der LREAL-Zahlen basiert auf einer festen Genauigkeit von 1.0E-12. Die Differenz der beiden Eingangswerte muss kleiner sein als die Genauigkeit **PRECISION** multipliziert mit einem der beiden Eingangswerte.

Gleichung:

$$result := ABS(valueA - valueB) <= (PRECISION * ABS(valueA))$$

Hinweis

Wenn Sie für Ihren Anwendungsfall eine andere Genauigkeit beim Vergleich der Zahlen benötigen, passen Sie in der Funktion die Konstante "PRECISION" an Ihre Anforderung an.

Oder Sie verwenden den FC LGF_CompareLRealByPrecision.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 13.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 03.06.2019	Simatic Systems Support Refactoring and performance improvement Delete Error and Status there is no need for, because of changed / adjusted algorithm add eno handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

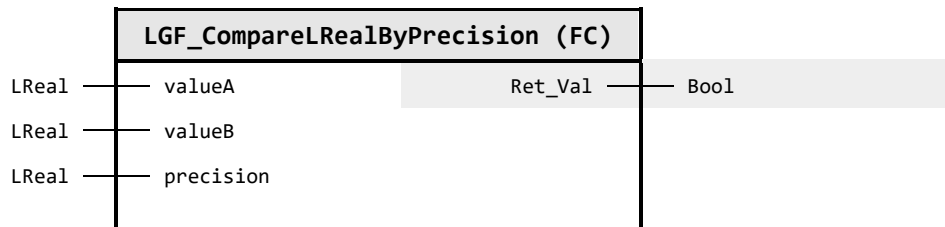
4.4.3 LGF_CompareLRealByPrecision (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion überprüft zwei LREAL-Zahlen auf ihre Gleichheit über eine Näherungsformel und eine Konstante Präzision von 1.0E-12 (pico)

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
valueA	LReal	Erste LREAL-Zahl, die verglichen werden soll.
valueB	LReal	Zweite LREAL-Zahl, die verglichen werden soll.
precision	LReal	Genauigkeit mit der die beiden Werte verglichen werden.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	FALSE: ungleich TRUE: näherungsweise gleich

Funktionsbeschreibung

Der Vergleich der LREAL-Zahlen basiert auf einer Genauigkeit die durch den Parameter `precision` vorgeben wird. Die Differenz der beiden Eingangswerte muss kleiner sein als die Genauigkeit `precision` multipliziert mit einem der beiden Eingangswerte.

Gleichung:

$$result := ABS(valueA - valueB) <= (precision * ABS(valueA))$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.06.2019	Simatic Systems Support First released version function based on `LGF_CompareLReal`
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.4.4 LGF_CompareVariant (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

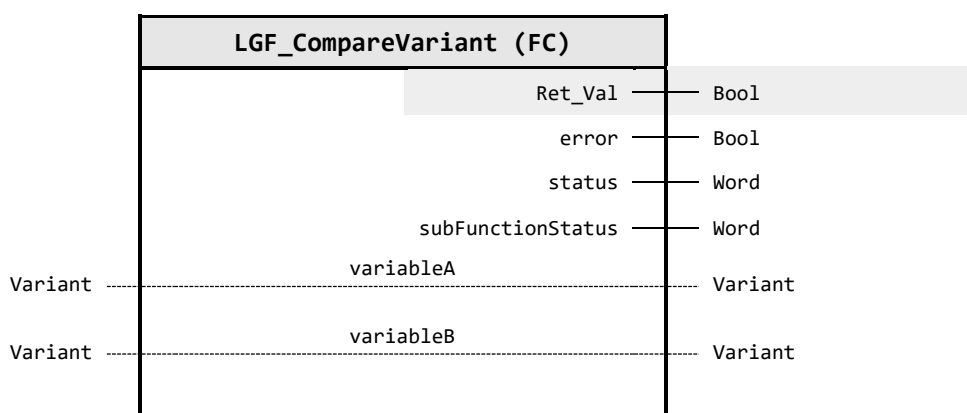
Kurzbeschreibung

Die Funktion vergleicht zwei strukturierte Aktualparameter (Array, PLC-Datentyp) und gibt aus, ob sie dem gleichen Typ entsprechen und gleiche Werte haben.

Vergleich von Arrays oder PLC Datentypen mit einer Länge von maximal 200 Bytes. Sobald eines der verglichenen Bytes unterschiedlich ist, ist das Funktionsergebnis FALSE.

Einschränkungen: Die verschalteten Strukturen dürfen keine **Strings** enthalten
Die verschalteten Strukturen dürfen eine Größe von 200 Bytes nicht überschreiten wegen der internen Puffergröße

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	FALSE: Werte der Vergleichsvariablen oder PLC-Datentypen sind unterschiedlich. TRUE: Werte der Vergleichsvariablen sind gleich und PLC-Datentypen sind identisch.
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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
variableA	Variant	Erste Vergleichsvariable mit beliebigen Datentyp
variableB	Variant	Zweite Vergleichsvariable mit beliebigen Datentyp

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8201	ERR_INPUT_TYPES_MUST_MATCH Fehler, die Eingabetypen müssen übereinstimmen, z.B. Struct
16#8202	ERR_INPUT_TYPES_LENGTH_NOT_EQUAL Fehler, die Eingabetypen haben nach der Serialisierung unterschiedliche Längen. `subFunctionStatus` liefert einen Indikator für die unterschiedliche Länge.
16#8601	ERR_SERIALIZE_VARIABLE_A Fehler während der Serialisierung von `variableA` - weitere infos in `subFunctionStatus`
16#8602	ERR_SERIALIZE_VARIABLE_B Fehler während der Serialisierung von `variableB` - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Dieser Baustein vergleicht zwei (strukturierte) Aktualparameter und gibt aus, ob sie dem gleichen Wert entsprechen.

Hinweis Folgende Unterschiede können mit der Vergleichsmethode (Bytelevel) nicht erkannt werden:

- Variablen vom Datentyp Struct können nicht verglichen werden.
- Bei Strings können im Bereich zwischen tatsächlicher Länge und Maximallänge Unterschiede vorhanden sein.
- Bei REAL Zahlen in der Struktur kann auch bei "gleichen" Variablen eine Ungleichheit angezeigt werden.
- Variablen vom Typ ARRAY of BOOL können mit der Funktion nicht auf Gleichheit geprüft werden, da die verwendete Anweisung `CountOfElements` auch die Füllelemente mitzählt (z.B. bei einem `ARRAY[0..1] of BOOL` wird 8 zurückgegeben).

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.09.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 11.02.2015	Siemens Industry Online Support Bug fix
01.00.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V14 Update 1
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.05 03.06.2019	Simatic Systems Support Refactoring and performance improvement Change error handling to status and subFctStatus update serialize instruction add eno handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 19.01.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.5 Math operations

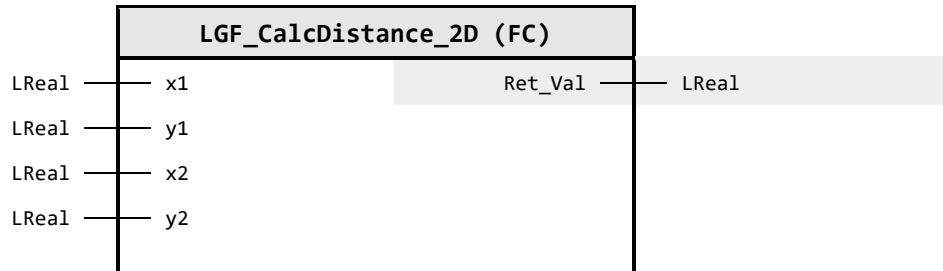
4.5.1 LGF_CalcDistance_2D (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion berechnet den Abstand zwischen zwei Punkten in der Ebene.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
x1	LReal	X Koordinate Punkt 1
y1	LReal	Y Koordinate Punkt 1
x2	LReal	X Koordinate Punkt 2
y2	LReal	Y Koordinate Punkt 2

Output Parameter

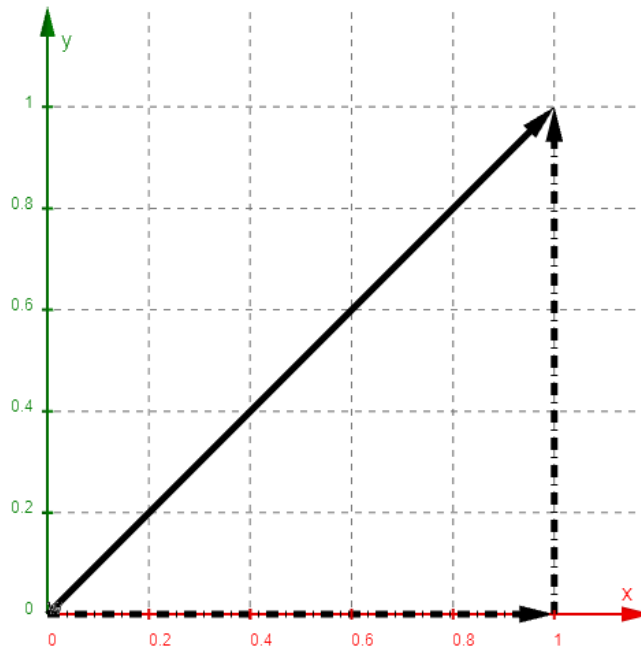
Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	LReal	Berechnete Distanz zwischen den Punkten

Funktionsbeschreibung

Der Baustein berechnet den Abstand zwischen zwei Punkten in einem kartesischen Koordinatensystem. Der Abstand wird mit nachfolgender Formel berechnet:

$$result = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Abbildung: Graphische Darstellung



© Siemens AG 2021. All rights reserved

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 06.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.02.00 04.10.2019	Simatic Systems Support renamed from "Distance" to "CalcDistance_2D" Data type changed to LREAL Data type changed to LREAL
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

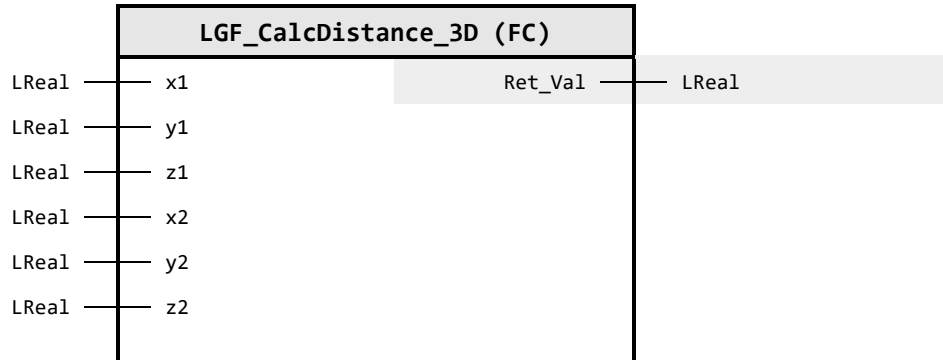
4.5.2 LGF_CalcDistance_3D (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion berechnet den Abstand zwischen zwei Punkten im 3D Raum.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
x1	LReal	X Koordinate Punkt 1
y1	LReal	Y Koordinate Punkt 1
z1	LReal	Z Koordinate Punkt 1
x2	LReal	X Koordinate Punkt 2
y2	LReal	Y Koordinate Punkt 2
z2	LReal	Z Koordinate Punkt 2

Output Parameter

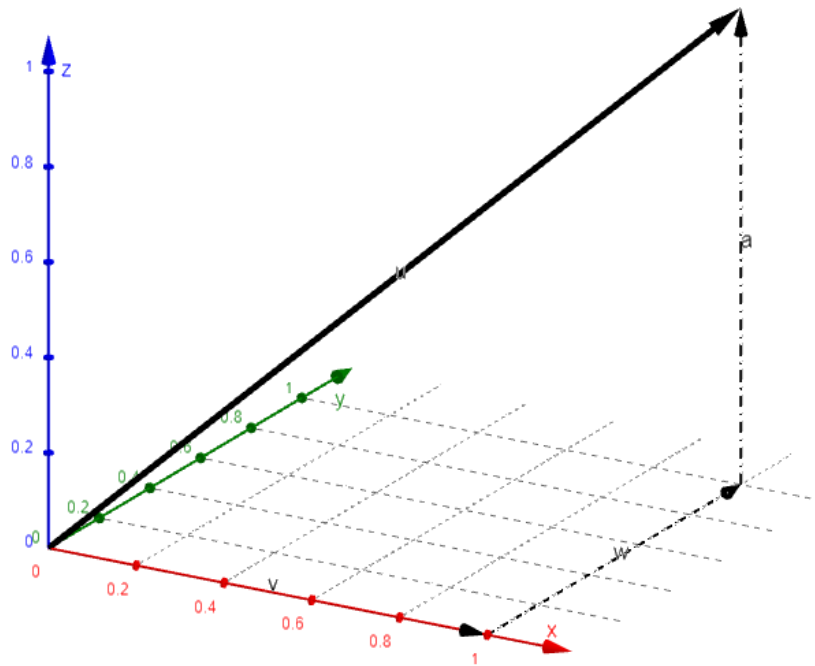
Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	LReal	Berechnete Distanz zwischen den Punkten

Funktionsbeschreibung

Der Baustein berechnet den Abstand zwischen zwei Punkten in einem kartesischen Koordinatensystem. Der Abstand wird mit nachfolgender Formel berechnet:

$$result = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

Abbildung: Graphische Darstellung



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 04.10.2019	Siemens Industry Presales Support First released version derivate from "CalcDistance_2D" and extended to 3D
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.5.3 LGF_GetFactorial (FC / V3.0.1)

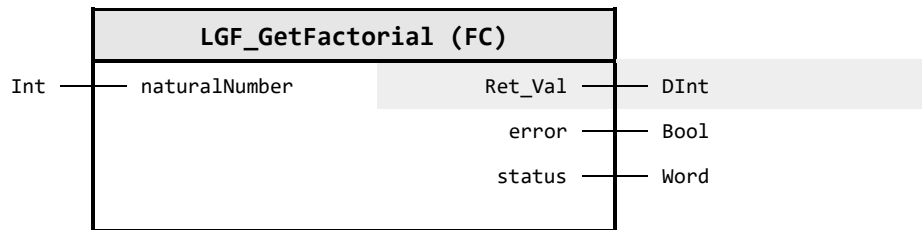
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Die Funktion berechnet die Fakultät einer natürlichen Zahl (N!) und gibt das Ergebnis aus.

Der zulässige Werte-bereich des Eingangsparameters "naturalNumber" liegt zwischen 0 und 12, da 12 der maximale Mödlich weert ist, der in einem Dint Datyp abgebildet werden kann.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
naturalNumber	Int	Natürliche Zahl (0..12)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Berechnete Fakultät
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8101	ERR_WRONG_VALUE_RANGE Error: Eingangswert ausserhalb des zulässigen Bereichs Gültiger Wertebereich: 0..12

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.00 23.09.2019	Siemens Industry Online Support Renamed from "Factorial" to "GetFactorial" Code refactoring, regions and more comments added Reworked to case of, MAGIC numbers are okay as they stay for the number/case itself
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

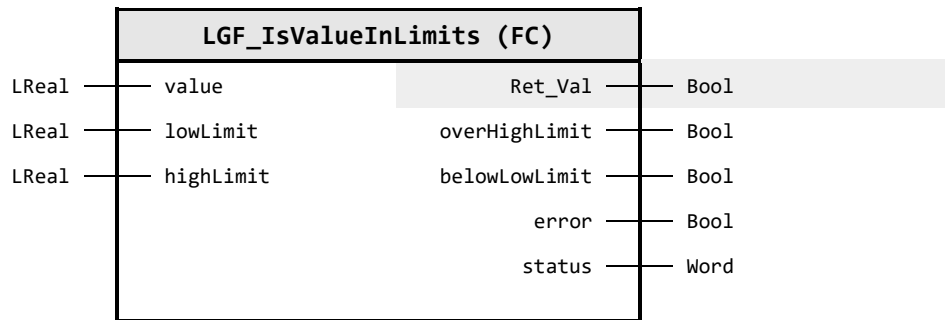
4.5.4 LGF_IsValueInLimits (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion prüft, ob ein Wert sich in einem definierten Wertebereich befindet. Der Wertebereich wird mit einer unteren und einer oberen Grenze definiert.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	LReal	Wert, der geprüft werden soll, ob er sich im definierten Wertebereich befindet
lowLimit	LReal	Untere Grenze des Wertebereichs gegen den der Wert von Value gegen unterschreiten geprüft wird
highLimit	LReal	Obere Grenze des Wertebereichs gegen den der Wert von Value gegen überschreiten geprüft wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	Rückgabewert: TRUE wenn sich "value" im Wertebereich (Bereich um den Sollwert) befindet
overHighLimit	Bool	TRUE, wenn "value" größer ist als der obere Grenzwert
belowLowLimit	Bool	TRUE, wenn "value" kleiner ist als der untere Grenzwert
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 & Error Meldungen

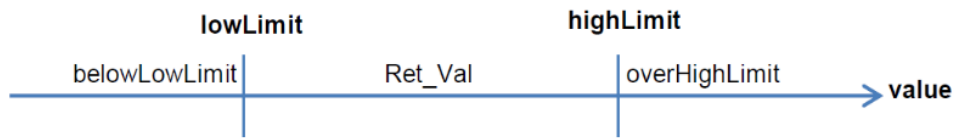
Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: kein Fehler aufgetreten
16#8401	ERR_RANGE_HIGH_BELOW_LOW_LIMIT Fehler: Oberer Grenzwert kleiner als unterer Grenzwert

Funktionsbeschreibung

The variables `lowLimit` and `highLimit` define a value range.
Die Funktion prüft, ob sich der Wert `value` unter, in oder über dem Wertebereich

befindet. Die Ausgänge `belowLowLimit`, `Ret_Val` oder `overHighLimit` geben aus, wo sich der Wert `value` befindet.

Abbildung: Funktionsweise



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 10.12.2019	Siemens Industry Support First released version Copied from "IsValueInRange"
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

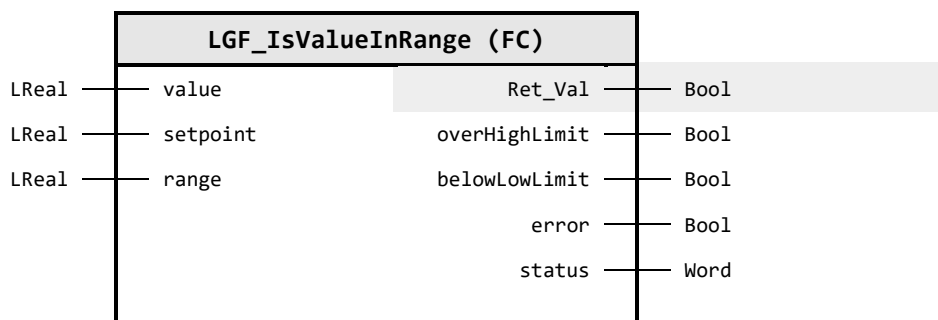
4.5.5 LGF_IsValueInRange (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion prüft, ob ein Wert sich in einem definierten Wertebereich befindet. Der Wertebereich wird mit einem Sollwert und einem Bereich um diesen Sollwert definiert. Die Funktion berechnet die untere und obere Grenze des Wertebereichs.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	LReal	Wert, der geprüft werden soll, ob er sich im definierten Wertebereich befindet
setpoint	LReal	Sollwert
range	LReal	Bereich in dem der Sollwert im Wertebereich liegt

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	Rückgabewert: TRUE wenn sich "value" im Wertebereich (Bereich um den Sollwert) befindet
overHighLimit	Bool	TRUE, wenn "value" größer ist als der obere Grenzwert
belowLowLimit	Bool	TRUE, wenn "value" kleiner ist als der untere Grenzwert
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)

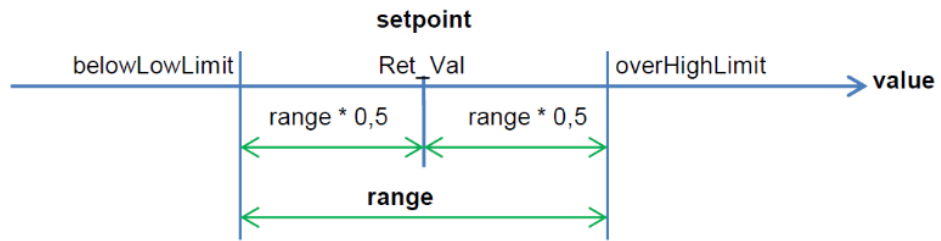
Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: kein Fehler aufgetreten
16#8401	ERR_RANGE_LIMIT_VALUES Error: Fehler bei der Berechnung der Grenzwerte

Funktionsbeschreibung

Die Variable `setpoint` und `range` definieren einen Wertebereich. Die Funktion prüft, ob sich der Wert `value` unter, in oder über dem Wertebereich befindet. Die Ausgänge `belowLowLimit`, `Ret_Val` oder `overHighLimit` geben aus, wo sich der Wert `value` befindet.

Abbildung: Funktionsweise



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 30.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.00 13.11.2019	Simatic Systems Support renamed from "LGF_HighLowLimit" to "LGF_IsValueInRange" Code refactoring error values changed, regions, comments and constant's are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

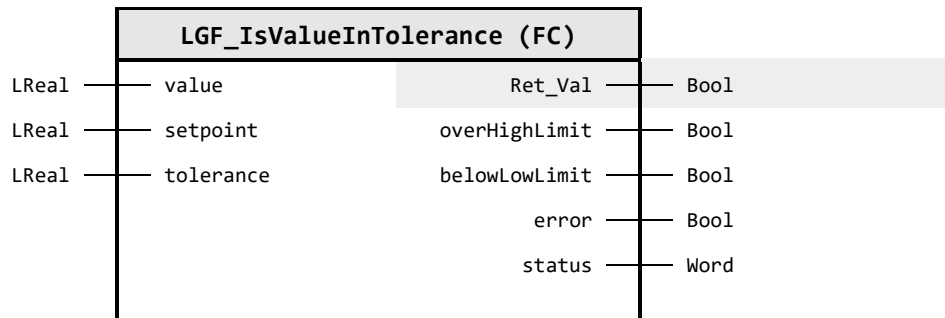
4.5.6 LGF_IsValueInTolerance (FC / V3.0.2)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion prüft, ob ein Wert sich in einem definierten Wertebereich befindet. Der Wertebereich wird mit einem Sollwert und einem Toleranzbereich um den Sollwert in Prozent (%) definiert. Die Funktion berechnet die untere und obere Grenze des Wertebereichs.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	LReal	Wert, der geprüft werden soll, ob er sich im definierten Wertebereich befindet
setpoint	LReal	Sollwert
tolerance	LReal	Toleranzbereich um den Sollwert in Prozent (%)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	Rückgabewert: TRUE wenn sich "value" im Wertebereich (Bereich um den Sollwert) befindet
overHighLimit	Bool	TRUE, wenn "value" größer ist als der obere Grenzwert
belowLowLimit	Bool	TRUE, wenn "value" kleiner ist als der untere Grenzwert
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 & Error Meldungen

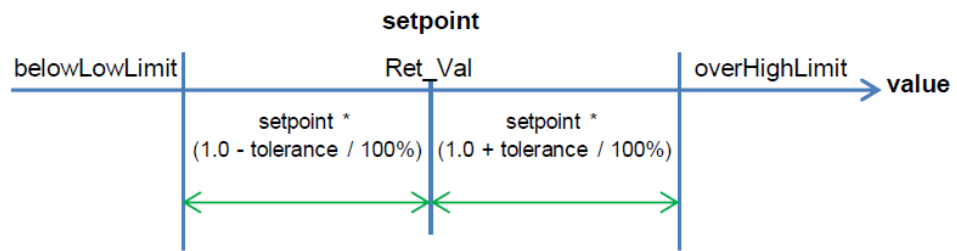
Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: kein Fehler aufgetreten
16#8401	ERR_RANGE_LIMIT_VALUES Error: Fehlerhafte Werte während der Berechnung der Grenzwerte

Funktionsbeschreibung

Die Variable `setpoint` und `tolerance` in Prozent definieren einen Wertebereich. Die Funktion prüft, ob sich der Wert `value` unter, in oder über dem Wertebereich

befindet. Die Ausgänge `belowLowLimit`, `Ret_Val` oder `overHighLimit` geben aus, wo sich der Wert `value` befindet.

Abbildung: Funktionsweise



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 10.12.2019	Siemens Industry Support First released version Copied from "IsValueInRange"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.02 12.11.2020	Simatic Systems Support Bug fix - negative setpoint verification Insert documentation

4.5.7 LGF_NthRoot (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Die Funktion berechnet die n-te Wurzel aus dem Aktualwert einer Variablen.

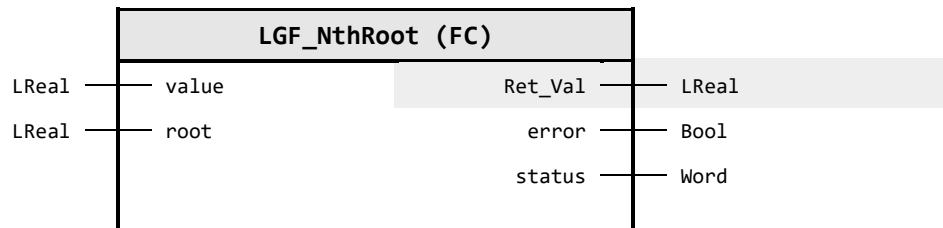
Die Wurzel ist folgendermaßen definiert:

$$result = \sqrt[root]{value} = value^{\frac{1}{root}}$$

In STEP 7 (TIA Portal) ergibt sich folgende Formel:

$$result = value ** (1/root)$$

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	LReal	Wert aus dem die Wurzel berechnet werden soll.
root	LReal	Wurzel Exponent

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	LReal	Rückgabe der N-ten Wurzel vom Übergabewert
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NEG_VAR Error: Neagtive Werte für den Wurzel Exponenten sind nicht definiert (Teil der Komplexen Zahlen)

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.04 17.01.2019	Simatic Systems Support Calculation changed
01.00.09 13.11.2019	Simatic Systems Support Renamed from "LGF_XRoot" to "LGF_NthRoot" Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

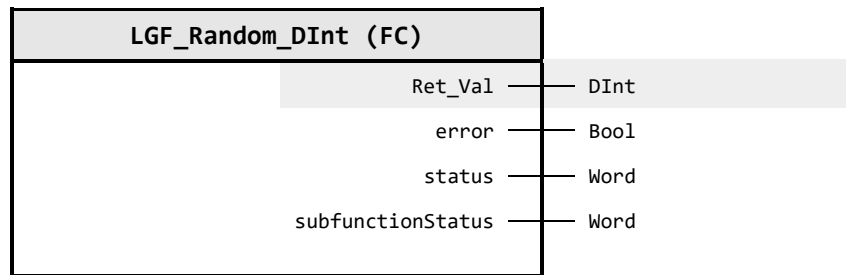
4.5.8 LGF_Random_DInt (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert bei jedem Aufruf einen zufälligen Wert. Die Zufallszahl hat den Datentyp DInt.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Zufallszahl vom Datentyp DInt
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_RD_SYS_T Fehler in Anweisung `RD_SYS_T` - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Die Funktion generiert zufällige Werte im Bereich:
 $-2147483648 \leq ReturnVal \leq 2147483647$.

Der Zufallswert wird aus den Nanosekunden der aktuellen Systemzeit der CPU gebildet. Dabei wird die Bytereihenfolge dieses Wertes invertiert und anschließend in DInt ungewandelt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 13.11.2019	Siemens Industry Presales Support First release copied from "LGF_Random_Real"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 04.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

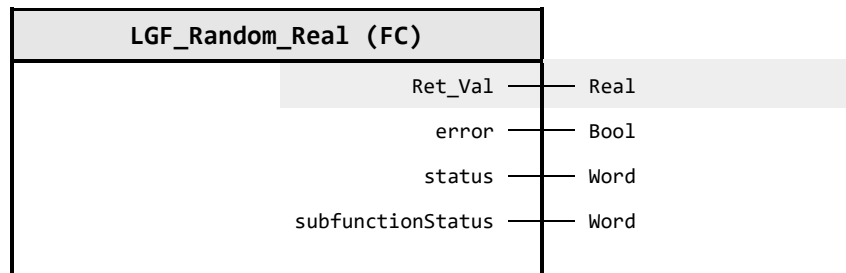
4.5.9 LGF_Random_Real (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert bei jedem Aufruf einen zufälligen Wert.
Die Zufallszahl hat den Datentyp Real und den Wertebereich von 0.0 bis 1.0.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Zufallszahl vom Datentyp Real im Wertebereich von 0.0 bis 1.0
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_RD_SYS_T Fehler in Anweisung `RD_SYS_T` - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Die Funktion generiert zufällige Werte im Bereich:
 $0.0 \leq ReturnVal \leq 1.0$.

Der Zufallswert wird aus den Nanosekunden der aktuellen Systemzeit der CPU gebildet. Dabei wird die Bytereihenfolge dieses Wertes invertiert und anschließend in eine Gleitkommazahl umgewandelt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 27.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.00 13.11.2019	Simatic Systems Support Renamed from "LGF_RandomBasic" to "LGF_Random_Real" Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 04.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

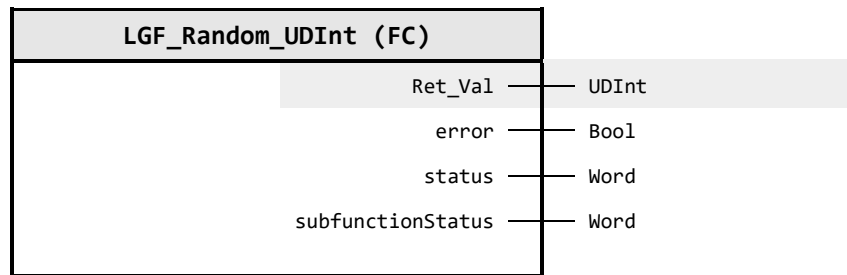
4.5.10 LGF_Random_UDInt (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert bei jedem Aufruf einen zufälligen Wert. Die Zufallszahl hat den Datentyp UDInt.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	UDInt	Zufallszahl vom Datentyp UDInt
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_RD_SYS_T Fehler in Anweisung `RD_SYS_T` - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Die Funktion generiert zufällige Werte im Bereich:
 $0 \leq ReturnVal \leq 4294967295$.

Der Zufallswert wird aus den Nanosekunden der aktuellen Systemzeit der CPU gebildet. Dabei wird die Bytereihenfolge dieses Wertes invertiert und anschließend in UDInt ungewandelt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 11.12.2019	Simatic Systems Support First release copied from "LGF_Random_Real"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 04.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

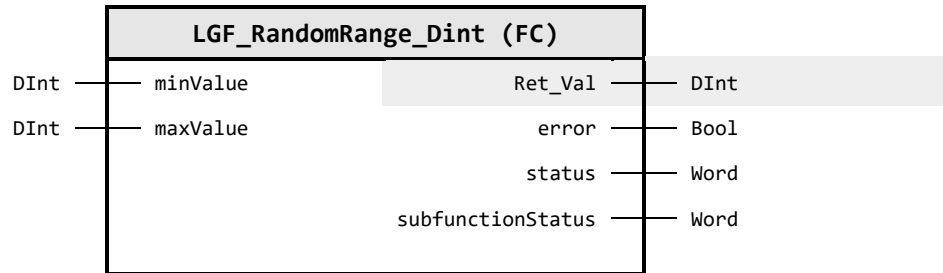
4.5.11 LGF_RandomRange_Dint (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert bei jedem Aufruf einen zufälligen Wert zwischen einem definierten Max- und Minwert.
Die Zufallszahl hat den Datentyp DInt im spezifiziertem Wertebereich.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
minValue	DInt	Minimalwert der für den Wertebereich der Zufallszahl - Untergrenze
maxValue	DInt	Maximalwert der für den Wertebereich der Zufallszahl - Obergrenze

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Zufallszahl vom Datentyp Real im definierten Wertebereich
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MAX_LESS_MIN Fehler: Der spezifizierte Wertebereich ist fehlerhaft: `minValue` ist größer als `maxValue`
16#8600	ERR_RD_SYS_T Fehler in Anweisung `RD_SYS_T` - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein generiert zufällige Werte, die zwischen dem angegebenen `minValue`-Wert und `maxValue`-Wert liegen. Dieser zufällige Wert wird über den `Ret_Val` ausgegeben.

Der Zufallswert wird aus den Nanosekunden der aktuellen Systemzeit der CPU gebildet. Dabei wird die Bytereihenfolge dieses Wertes invertiert und anschließend in eine `DInt` umgewandelt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.00 09.10.2019	Simatic Systems Support Renamed from "LGF_RandomInt" to "LGF_RandomRange_DInt" change random datatype from Int to DInt Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 04.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

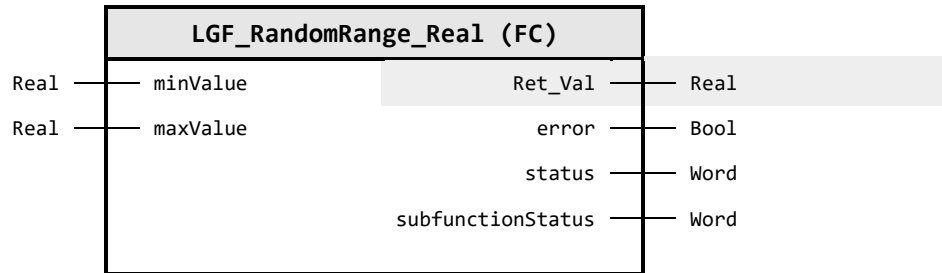
4.5.12 LGF_RandomRange_Real (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert bei jedem Aufruf einen zufälligen Wert zwischen einem definierten Max- und Minwert.
Die Zufallszahl hat den Datentyp Real im spezifiziertem Wertebereich.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
minValue	Real	Minimalwert der für den Wertebereich der Zufallszahl - Untergrenze
maxValue	Real	Maximalwert der für den Wertebereich der Zufallszahl - Obergrenze

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Zufallszahl vom Datentyp Real im definierten Wertebereich
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MAX_LESS_MIN Fehler: Der spezifizierte Wertebereich ist fehlerhaft: `minValue` ist größer als `maxValue`
16#8600	ERR_RD_SYS_T Fehler in Anweisung `RD_SYS_T` - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein generiert zufällige Werte, die zwischen dem angegebenen `minValue`-Wert und `maxValue`-Wert liegen. Dieser zufällige Wert wird über den `Ret_Val` ausgegeben.

Der Zufallswert wird aus den Nanosekunden der aktuellen Systemzeit der CPU gebildet. Dabei wird die Bytereihenfolge dieses Wertes invertiert und anschließend in eine Gleitkommazahl umgewandelt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 02.03.2017	Siemens Industry Online Support Bugfix: FC number
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.00 13.11.2019	Simatic Systems Support Renamed from "LGF_RandomReal" to "LGF_RandomRange_Real" Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 04.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

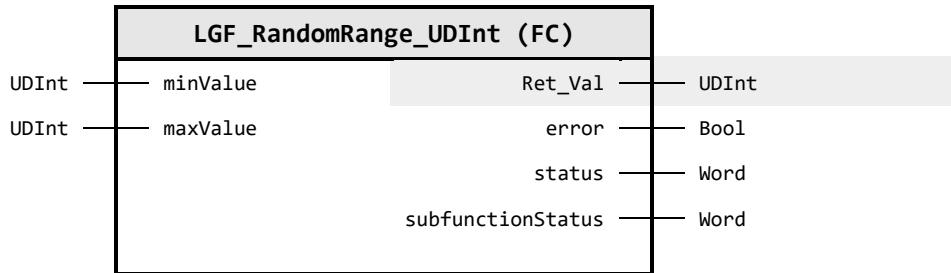
4.5.13 LGF_RandomRange_UDInt (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert bei jedem Aufruf einen zufälligen Wert zwischen einem definierten Max- und Minwert.
Die Zufallszahl hat den Datentyp UDInt im spezifiziertem Wertebereich.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
minValue	UDInt	Minimalwert der für den Wertebereich der Zufallszahl - Untergrenze
maxValue	UDInt	Maximalwert der für den Wertebereich der Zufallszahl - Obergrenze

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	UDInt	Zufallszahl vom Datentyp UDInt im definierten Wertebereich
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MAX_LESS_MIN Fehler: Der spezifizierte Wertebereich ist fehlerhaft: `minValue` ist größer als `maxValue`
16#8600	ERR_RD_SYS_T Fehler in Anweisung `RD_SYS_T` - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein generiert zufällige Werte, die zwischen dem angegebenen `minValue`-Wert und `maxValue`-Wert liegen. Dieser zufällige Wert wird über den `Ret_Val` ausgegeben.

Der Zufallswert wird aus den Nanosekunden der aktuellen Systemzeit der CPU gebildet. Dabei wird die Bytereihenfolge dieses Wertes invertiert und anschließend in eine `UDInt` umgewandelt.

Änderungshistorie

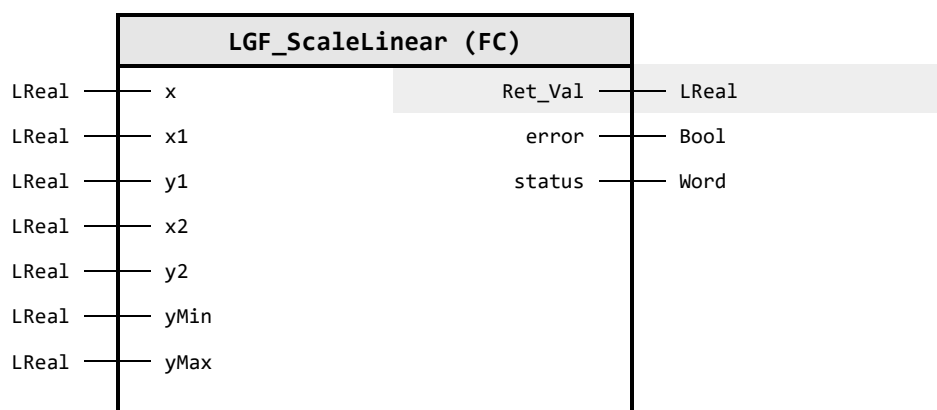
Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 11.12.2019	Simatic Systems Support First released version copied from "LGF_RandomRange_DInt"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 04.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.5.14 LGF_ScaleLinear (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion skaliert eine Eingangsgröße (LReal) über eine lineare Geradengleichung.

Baustein Schnittstelle**Input Parameter**

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
x	LReal	Eingangswert `x` der skaliert werden soll.
x1	LReal	Punkt 1 (P1) - `x` Koordinate der linearen Funktion.
y1	LReal	Punkt 1 (P1) - `y` Koordinate der linearen Funktion.
x2	LReal	Punkt 2 (P2) - `x` Koordinate der linearen Funktion.
y2	LReal	Punkt 2 (P2) - `y` Koordinate der linearen Funktion.
yMin	LReal	Unterer Grenzwert des Ausgangs.
yMax	LReal	Oberer Grenzwert des Ausgangs.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	LReal	Skalierter Ausgangswert `y`
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#6001	WARN_Y_LIMITED_TO_YMIN Warnung: Ausgabewert auf `yMin` begrenzt
16#6002	WARN_Y_LIMITED_TO_YMAX Warnung: Ausgabewert auf `yMax` begrenzt

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8200	ERR_LOW_LIM_OVER_UP_LIM Fehler: Unterer Grenzwert `yMin` ist größer als oberer Grenzwert `yMax`.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion skaliert eine Eingangsgröße (z. B. ein Analogeingangswert) linear auf eine bestimmte Ausgangsgröße (z. B. Füllstand).

Zur Bestimmung der Ausgangsgröße wird in der Funktion folgende lineare Geradengleichung angewendet:

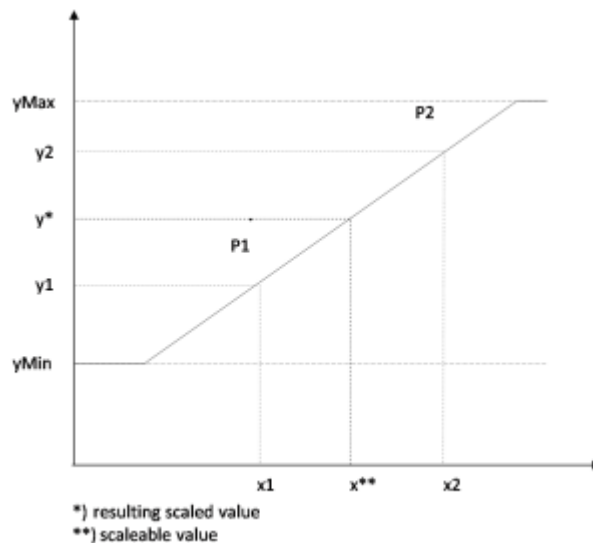
$$x = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} * (x - x_1) + y_1$$

Die Gerade wird durch die zwei Punkte, P1 und P2, beschrieben. Die Punkte geben Sie im Sinne eines kartesischen Koordinatensystems durch x- und y-Koordinaten vor.

Hinweis Falls die Werte der Parameter x1 und x2 gleich sind, wird am Ausgang y der Wert von y1 ausgegeben.

Mit der Angabe von **yMin** und **yMax** können Sie den berechneten Wert von **y** auf einen unten und oben begrenzten Bereich einschränken. Somit vermeiden Sie Über- und Untersteuerungsbereiche.

Abbildung: Graphische Darstellung



Beispiel

An einer Analogeingangsbaugruppe liegt ein Signal von 4 bis 20mA an. Dieses Signal wird zu dem CPU-internen Wert von 0 bis 27648 gewandelt, um einen Füllstand zu messen. Dabei entsprechen 0 dem Füllstand 0,0m und 27648 dem Füllstand 1,7m.

Den Baustein müssen Sie dann wie folgt parametrieren:

- P2: $x_1 = 0$; $y_1 = 0,0$
- P2: $x_2 = +27648$; $y_2 = 1,7$
- $yMin = 0,0$; $yMax = 1,7$;

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 27.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 25.01.2019	Simatic Systems Support Data type changed from Variant to LReal
02.00.01 25.06.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update, status parameter added LReal value comparison added Result parameter changed to return value of FC for use in SCL Warning number changed to range of 16#6xxx refactor variable handling and extract returns in between the code add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Move to folder "Math operations"

4.5.15 LGF_SearchMinMax (FC / V3.0.1)

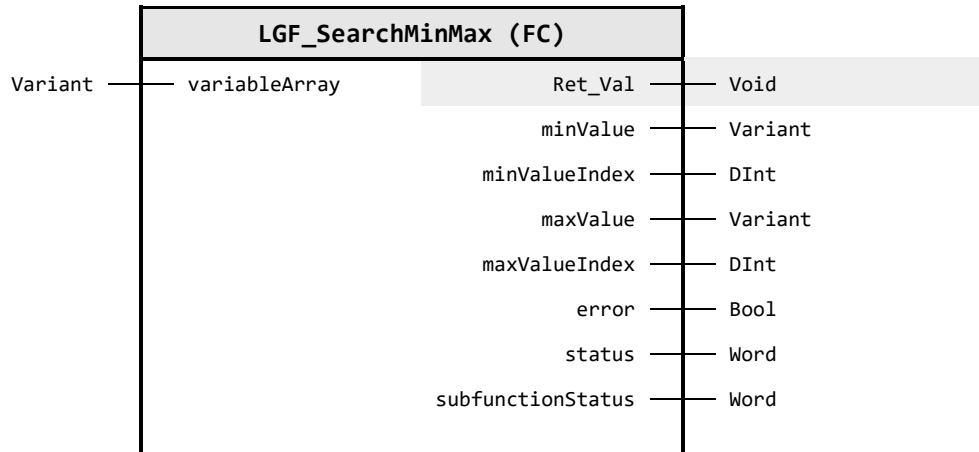
Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion sucht in einem Array vom Datentyp DInt den Maximal und Minimalwert sowie den jeweiligen Index im Array.

Folgende Datentypen der Array-Elemente werden unterstützt:
Int, DInt, UInt, UDInt, USInt, SInt und Real.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
variableArray	Variant	Array in dessen Feldern das Maximum und Minimum gesucht wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
minValue	Variant	Gefundener Minimal Wert im Array
minValueIndex	DInt	Index des gefundenen Minimalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `minValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.
maxValue	Variant	Gefundener Maximal Wert im Array
maxValueIndex	DInt	Index des gefundenen Maximalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `maxValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NO_ARRAY Fehler: Am Eingang `variableArray` ist der Aktualparameter kein Array.
16#8201	ERR_WRONG_TYPE Fehler: Der Datentyp der Elemente des Arrays wird nicht unterstützt. Es werden nur die Datentypen Int, UInt, DInt, UDInt, USInt, SInt und Real unterstützt.
16#8202	ERR_NOT_EQUAL_TYPES Fehler: Die Elemente des Arrays haben nicht den gleichen Datentyp wie die Ausgänge `minValue` und `maxValue`
16#8203	ERR_MOVE_BLK_VARIANT Fehler: Funktionsaufruf `MOVE_BLK_VARIANT` endet mit Fehler - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Über den Eingang `variableArray` wird ein Array beliebiger Größe angeschlossen. Nach einer Datentypabfrage im Baustein, werden die Elemente der Reihe nach in eine Variable des entsprechenden Typs kopiert und verglichen. Ausgegeben werden der kleinste und größte Wert sowie deren zugehöriger Index im Array.

Hinweis Folgende Datentypen der Array-Elemente werden unterstützt:
Int, DInt, UInt, UDInt, USInt, SInt und Real.

Hinweis Bei mehreren gleichen Min- bzw. Max-Werten wird der Index des ersten Min- bzw. Max-Wertes ausgegeben.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.00 08.11.2019	Siemens Industry Presales Support Code refactoring, regions and more comments added
03.00.00 23.04.2020	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 09.02.2021	Simatic Systems Support Rework constants and comments Insert documentation

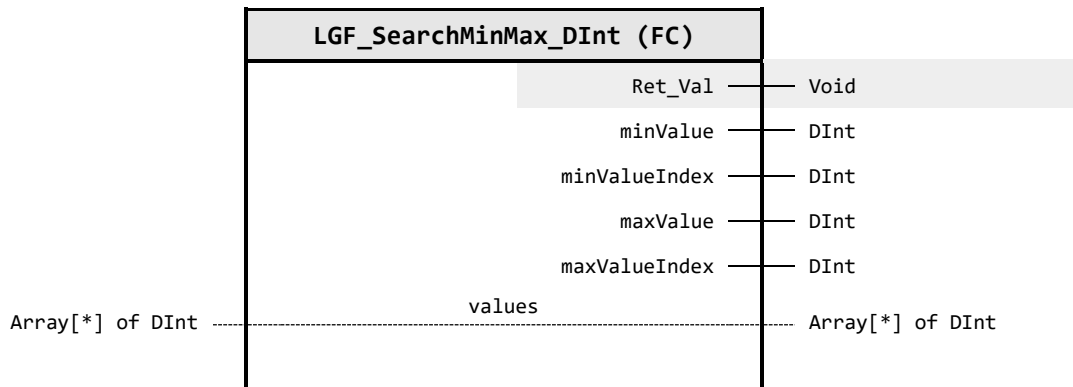
4.5.16 LGF_SearchMinMax_DInt (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion sucht in einem Array vom Datentyp DInt den Maximal und Minimalwert sowie den jeweiligen Index im Array.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
minValue	DInt	Gefundener Minimal Wert im Array
minValueIndex	DInt	Index des gefundenen Minimalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `minValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.
maxValue	DInt	Gefundener Maximal Wert im Array
maxValueIndex	DInt	Index des gefundenen Maximalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `maxValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of DInt	Array in dessen Feldern das Maximum und Minimum gesucht wird

Funktionsbeschreibung

Über den Eingang `values` wird ein Array beliebiger Größe angeschlossen. Danach werden die Elemente der Reihe nach verglichen. Ausgegeben werden der kleinste und größte Wert sowie deren zugehöriger Index im Array.

Hinweis Bei mehreren gleichen Min- bzw. Max-Werten wird der Index des ersten Min- bzw. Max-Wertes ausgegeben.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 11.11.2019	Simatic Systems Support First release copied from "LGF_SearchMinMax" and reworked to array[*]
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 09.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

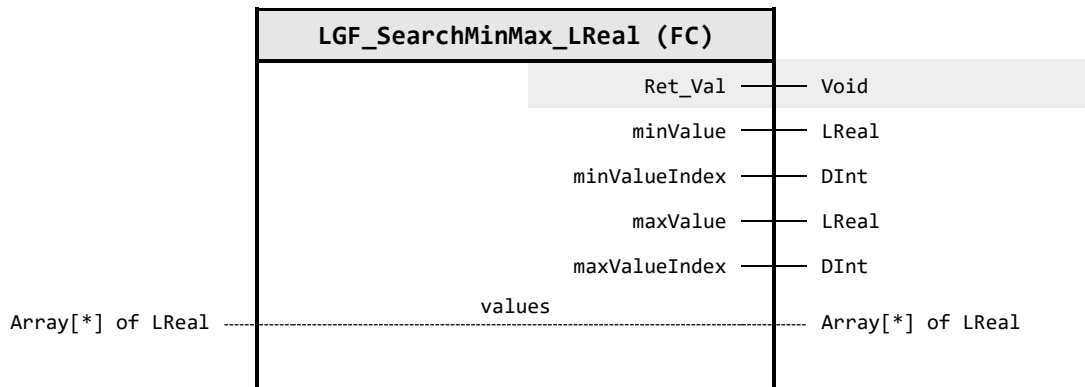
4.5.17 LGF_SearchMinMax_LReal (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion sucht in einem Array vom Datentyp LReal den Maximal und Minimalwert sowie den jeweiligen Index im Array.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
minValue	LReal	Gefundener Minimal Wert im Array
minValueIndex	DInt	Index des gefundenen Minimalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `minValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.
maxValue	LReal	Gefundener Maximal Wert im Array
maxValueIndex	DInt	Index des gefundenen Maximalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `maxValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of LReal	Array in dessen Feldern das Maximum und Minimum gesucht wird

Funktionsbeschreibung

Über den Eingang `values` wird ein Array beliebiger Größe angeschlossen. Danach werden die Elemente der Reihe nach verglichen. Ausgegeben werden der kleinste und größte Wert sowie deren zugehöriger Index im Array.

Hinweis Bei mehreren gleichen Min- bzw. Max-Werten wird der Index des ersten Min- bzw. Max-Wertes ausgegeben.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 11.11.2019	Simatic Systems Support First release copied from "LGF_SearchMinMax" and reworked to array[*]
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 09.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

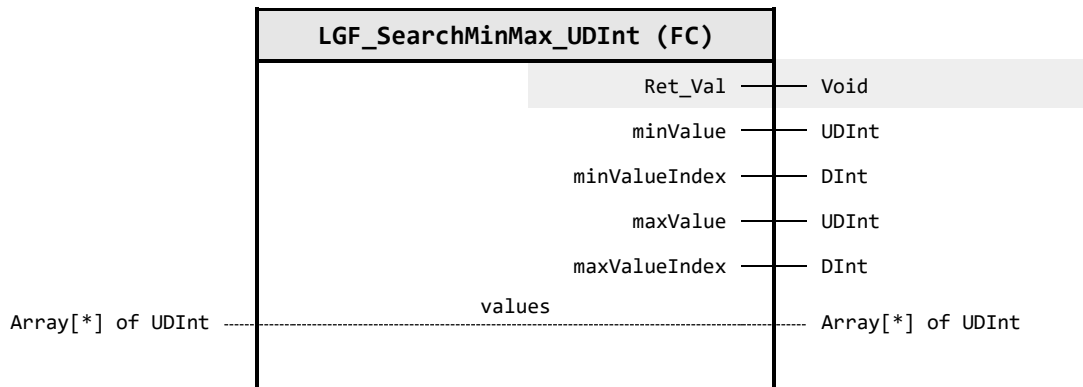
4.5.18 LGF_SearchMinMax_UDInt (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion sucht in einem Array vom Datentyp UDInt den Maximal und Minimalwert sowie den jeweiligen Index im Array.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
minValue	UDInt	Gefundener Minimal Wert im Array
minValueIndex	DInt	Index des gefundenen Minimalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `minValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.
maxValue	UDInt	Gefundener Maximal Wert im Array
maxValueIndex	DInt	Index des gefundenen Maximalwerts im Array. Der Startindex des Arrays plus `maxValueIndex` ergibt den Arrayindex des kleinsten Wertes. Der Index beginnt mit 0.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of UDInt	Array in dessen Feldern das Maximum und Minimum gesucht wird

Funktionsbeschreibung

Über den Eingang `values` wird ein Array beliebiger Größe angeschlossen. Danach werden die Elemente der Reihe nach verglichen. Ausgegeben werden der kleinste und größte Wert sowie deren zugehöriger Index im Array.

Hinweis Bei mehreren gleichen Min- bzw. Max-Werten wird der Index des ersten Min- bzw. Max-Wertes ausgegeben.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 11.11.2019	Simatic Systems Support First release copied from "LGF_SearchMinMax" and reworked to array[*]
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 09.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

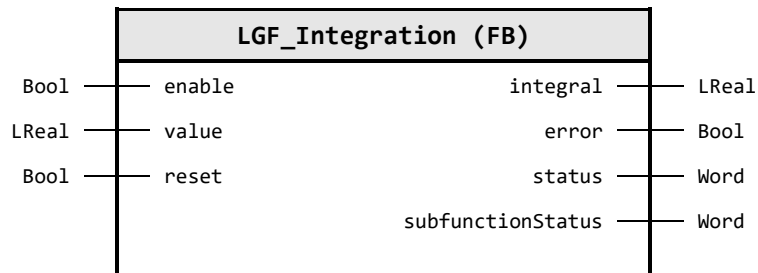
4.5.19 LGF_Integration (FB / V3.0.2)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet näherungsweise die Fläche unter einer Funktionskurve. Die Funktionskurve wird als Analogwert `value` (LReal) übergeben, der über die Zeit variiert. Am Ausgang `integral` wird der Integralwert ausgegeben. Die Implementierung beruht auf der Trapezmethode und nutzt [ms] als Zeitbasis.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
enable	Bool	FALSE	Aktivierung der Integral Rechnung Wird dieser Eingang auf den Wert `FALSE` berechnung gestoppt und der Ausgang `integral` zeigt den zuletzt berechneten Wert.
value	LReal	0.0	Analogwert der kontinuierlichen Funktionskurve, basierent auf [ms], (z.B. [Volumenstrom/ms])
reset	Bool	FALSE	Setzt den Ausgang "integral" auf "0.0".

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
integral	LReal	Integral 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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED_NO_ERROR Status: Kein Fehler während der Ausführung
16#8600	ERR_READ_SYS_TIME Fehler: Lesen der Systemzeit `RD_SYS_T` endet mit einem Fehler - weitere infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

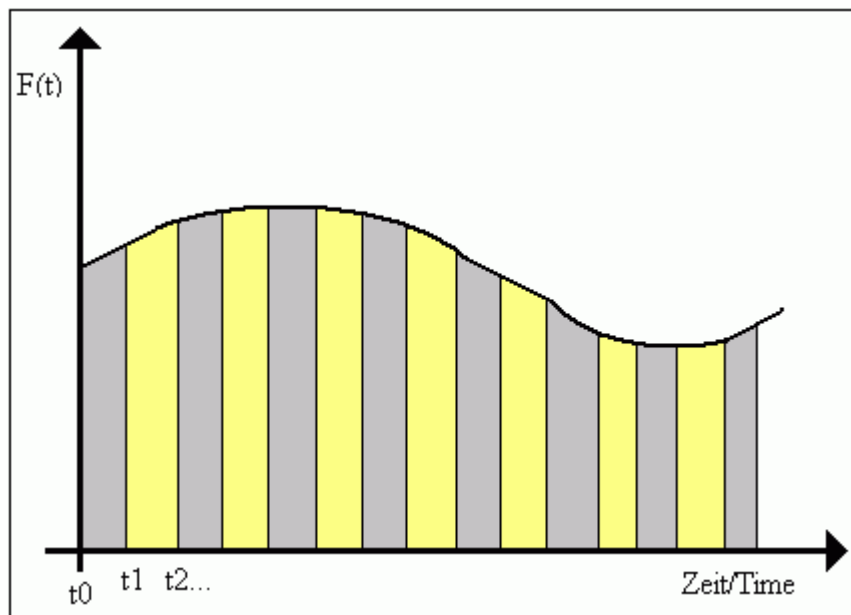
Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Die Integralberechnung beinhaltet die Aufsummierung jener Trapezflächen, die sich zwischen den letzten beiden Funktionswerten am Eingang "value" und der Zeit aufspannen. Die vergangene Zeit wird über die Systemzeit der CPU berechnet. Diese Trapezfläche ist identisch mit dem Produkt aus dem Mittelwert der beiden Prozesswerte und dem Zeitintervall.

Hinweis Die Berechnung benutzt [ms] als Zeitbasis. Das heisst, das der Analogwert die selbe Zeitbasis besitzen muss, z.B. [Volumenstrom/ms].

$$A = \frac{1}{2} * (F_{t_1} + F_{t_0}) * (t_1 - t_0) + \frac{1}{2} * (F_{t_2} + F_{t_1}) * (t_2 - t_1) + \dots$$

Abbildung: Funktionsweise



Start der Integralberechnung für den Eingangswert am Parameter `value`:

- Parameter `enable` auf den Wert `TRUE` setzen,
- Parameter `reset` auf den Wert `FALSE` setzen.

Wird der Parameter `enable` auf den Wert `FALSE` gesetzt, wird die Integralberechnung gestoppt und der Ausgang `integral` gibt den zuletzt berechneten Wert aus.

Wird der Parameter `reset` auf den Wert `TRUE` gesetzt, wird der Ausgang `integral` auf `0.0` zurückgesetzt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 17.02.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.00 12.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added, code refactored
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 09.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation
03.00.02 07.06.2021	Simatic Systems Support Fix bug - incompatibility with S7-1200 and LTIME

4.5.20 LGF_StoreMinMax (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein liest bei jedem Aufruf einen Wert einer Variablen ein und gibt den maximalen und minimalen Wert aus, der seit dem ersten Aufruf eingelesen wurde. Die Auswertung kann bei Bedarf zurückgesetzt werden. Der Baustein unterstützt den Datentyp LReal.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
value	LReal	0.0	Wert der auf Min- und Maximum geprüft wird.
reset	Bool	false	TRUE: Die min/max Historie wird zurückgesetzt und die Auswertung beginnt von vorne.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
minValue	LReal	Minimaler Wert seit erstem Aufruf oder einem `reset`.
maxValue	LReal	Maximaler Wert seit erstem Aufruf oder einem `reset`.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1 Code optimization
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.04 09.10.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 04.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.6 Math operations / Matrix

4.6.1 LGF_MatrixAddition (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

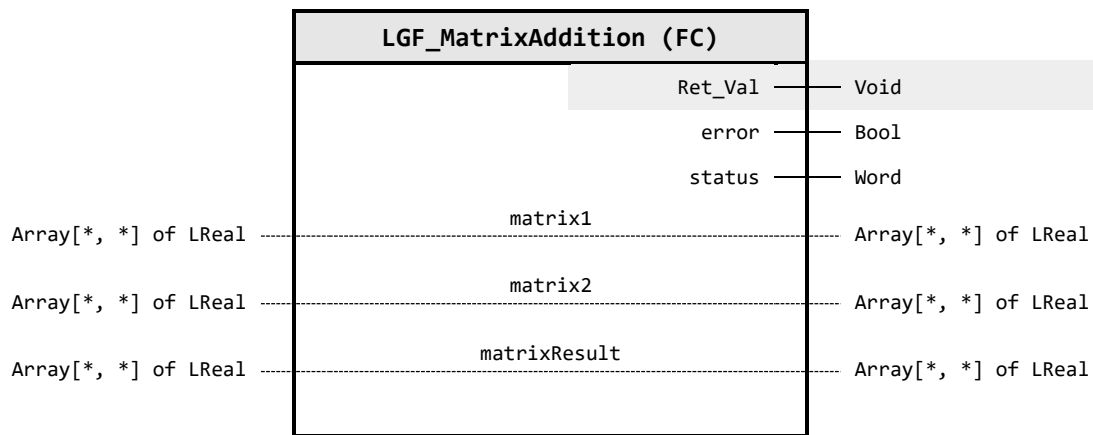
Dieser Baustein addiert zwei gleich große Matrizen vom Datentyp `ARRAY[*,*]` of `LREAL`.

Die einzelnen Felder der zwei eingehenden Matrizen werden gelesen, addiert und anschließend in der Matrix `matrixResult` ausgegeben.

$$result = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & \dots & b_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & \dots & a_{1n} + b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} + b_{m1} & \dots & a_{mn} + b_{mn} \end{bmatrix}$$

Hinweis Beachten Sie, dass alle Ein- und Ausgangsmatrizen die gleiche untere und obere Grenze und somit die gleiche Anzahl an Spalten und Reihen haben müssen.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
matrix1	Array[*,*] of LReal	Erster Summand (Matrix)
matrix2	Array[*,*] of LReal	Zweite Matrix - Subtrahend
matrixResult	Array[*,*] of LReal	Summen Matrix

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_MATR2_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8201	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_RESMATR_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.
16#8202	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_MATR2_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8203	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_RESMATR_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.
16#8204	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_MATR2_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8205	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_RESMATR_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.
16#8206	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_MATR2_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8207	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_RESMATR_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
02.00.00 06.02.2017	Siemens Industry Online Support Functionality using Array[*,*]
02.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
02.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.08 13.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added Moved matrices to IO field.
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 02.02.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.6.2 LGF_MatrixCompare (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

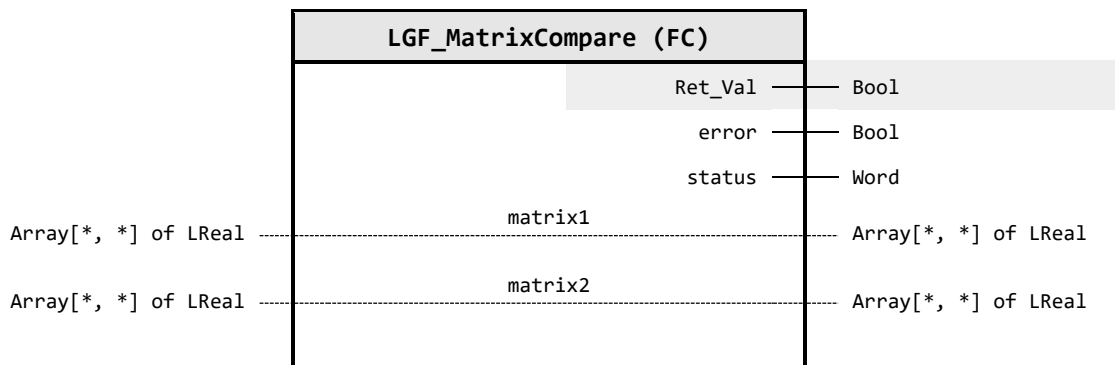
Kurzbeschreibung

Die Funktion vergleicht zwei gleich große Matrizen vom Datentyp `ARRAY[*,*] of LREAL`.

Sind beide Matrizen identisch, dann wird der Rückgabewert der Funktion auf TRUE gesetzt.

Hinweis Beachten Sie, dass alle Eingangsmatrizen die gleiche untere und obere Grenze und somit die gleiche Anzahl an Spalten und Reihen haben müssen.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	TRUE: Beide Matrizen sind identisch.
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
matrix1	Array[*,*] of LReal	Erste Matrix
matrix2	Array[*,*] of LReal	Zweite Matrix

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_MATR2_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenzen Zeilen(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8201	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_MATR2_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere Grenzen Spalten(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.

4 Programm Bausteine

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8202	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_MATR2_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenzen Zeilen(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8203	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_MATR2_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere Grenzen Spalten(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 13.11.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 02.02.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.6.3 LGF_MatrixInverse (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

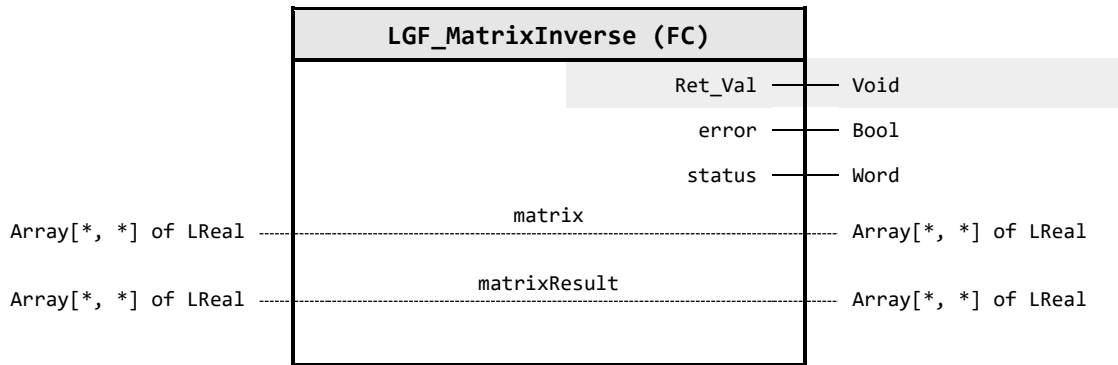
Kurzbeschreibung

Die Funktion invertiert eine quadratische Matrix vom Datentyp `ARRAY[*,*]` of `LREAL`. Die quadratische Matrix beliebiger Größe wird nach dem nach dem Shipley-Coleman Verfahren invertiert.

$$matrixResult = matrix^{-1}$$

Hinweis Beachten Sie, dass die Eingangsmatrix quadratisch sein muss. Dies bedeutet, die Anzahl der Zeilen muss gleich der Anzahl der Spalten sein. Die Ausgangsmatrix muss genauso groß sein und die gleichen Array-Grenzen haben, wie die Eingangsmatrix.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
matrix	Array[*,*] of LReal	Quadratische Eingangsmatrix die invertiert wird (Array[0..x,0..x] of REAL)
matrixResult	Array[*,*] of LReal	Invertierte Matrix

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NOT_SQUARE_MATRIX Error: Die Matrix ist nicht Quatratisch (Spalten und Zeilenanzahl müssen übereinstimmen)

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8201	ERR_ALGORITHM_NOT_POSSIBLE Die matrix Determinante is NULL, Invertierung nicht möglich für diese Matrix, die Matrix hat keine Inverse
16#8202	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_RESMATR_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenzen der Zeilen (Dim1) der Arrays von Matrix1 und Ergebnis Matrix sind unterschiedlich.
16#8203	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_RESMATR_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere Grenzen der Spalten (Dim2) der Arrays von Matrix1 und Ergebnis Matrix sind unterschiedlich.
16#8204	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_RESMATR_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenzen der Zeilen (Dim1) der Arrays von Matrix1 und Ergebnis Matrix sind unterschiedlich.
16#8205	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_RESMATR_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere Grenzen der Spalten (Dim2) der Arrays von Matrix1 und Ergebnis Matrix sind unterschiedlich.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
02.00.00 06.02.2017	Siemens Industry Online Support Functionality using Array[*,*]
02.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
02.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.05 13.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added Moved matrices to IO field.
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 02.02.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.6.4 LGF_MatrixMultiplication (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion multipliziert zwei Matrizen vom Datentyp `ARRAY[*,*]` of `LREAL`.

Beispiel für 2x2-Matrix:

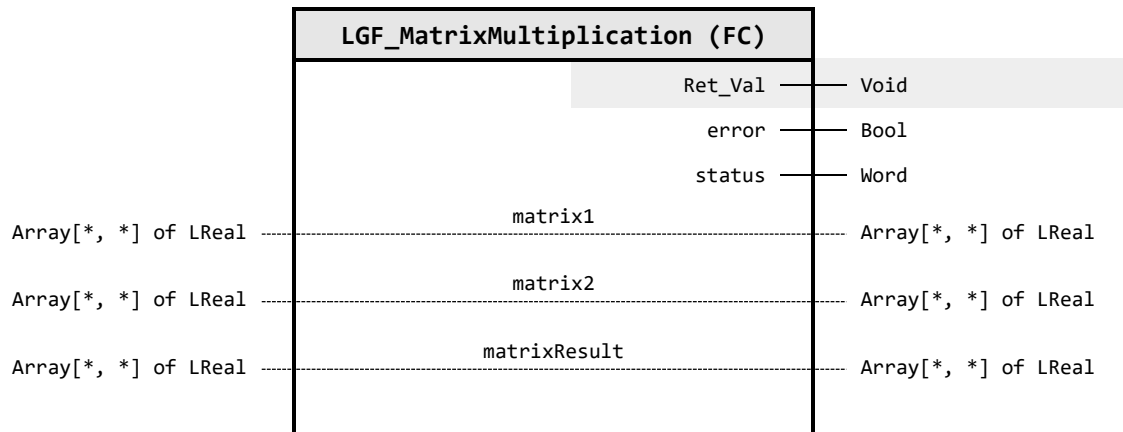
$$result = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} * b_{11} + a_{12} * b_{21} & a_{11} * b_{12} + a_{12} * b_{22} \\ a_{21} * b_{11} + a_{22} * b_{21} & a_{21} * b_{12} + a_{22} * b_{22} \end{bmatrix}$$

Der Baustein multipliziert zwei Matrizen variabler Größe. Die einzelnen Elemente der zwei eingehenden Matrizen werden gelesen, multipliziert und anschließend in der `matrixResult`-Matrix ausgegeben.

Hinweis

Beachten Sie, dass die Anzahl der Spalten der ersten Matrix gleich der Anzahl der Zeilen der zweiten Matrix sein muss.
Die Größe der Ausgangsmatrix (m * n) ergibt sich aus der Anzahl der Zeilen (m) der `matrix1` und Anzahl der Spalten (n) der `matrix2`.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
matrix1	Array[*,*] of LReal	Erster Faktor: Zu multiplizierende Matrix
matrix2	Array[*,*] of LReal	Zweiter Faktor: Zu multiplizierende Matrix
matrixResult	Array[*,*] of LReal	Produkt: Die resultierende Matrix

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_MATR2_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenze Spalten(Dim2) des Arrays von Matrix1 und untere Grenze Zeilen(Dim1) Matrix2 sind unterschiedlich
16#8201	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_MATR2_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenze Spalten(Dim2) des Arrays von Matrix1 und obere Grenze Zeilen (Dim1) der Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8202	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_RESMATR_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenzen Zeilen(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Ergebnis Matrix sind unterschiedlich.
16#8203	ERR_MATR2_LOWBOUND_COLUMNS_RESMATR_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere Grenze Spalten(Dim2) des Arrays von Matrix2 und untere Grenze Spalten(Dim2) der Ergebnis Matrix sind unterschiedlich.
16#8204	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_RESMATR_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenzen Zeilen(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.
16#8205	ERR_MATR2_UPPBOUND_COLUMNS_RESMATR_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere Grenze Spalten(Dim2) des Arrays von Matrix2 und obere Grenze Spalten(Dim2) der Ergebnis Matrix sind unterschiedlich.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
02.00.00 06.02.2017	Siemens Industry Online Support Functionality using Array[*,*]
02.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
02.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.06 13.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added Moved matrices to IO field.
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 02.02.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.6.5 LGF_MatrixScalarMultiplication (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein multipliziert eine Matrix vom Datentyp `ARRAY[*,*] of LREAL` mit einem Skalar.

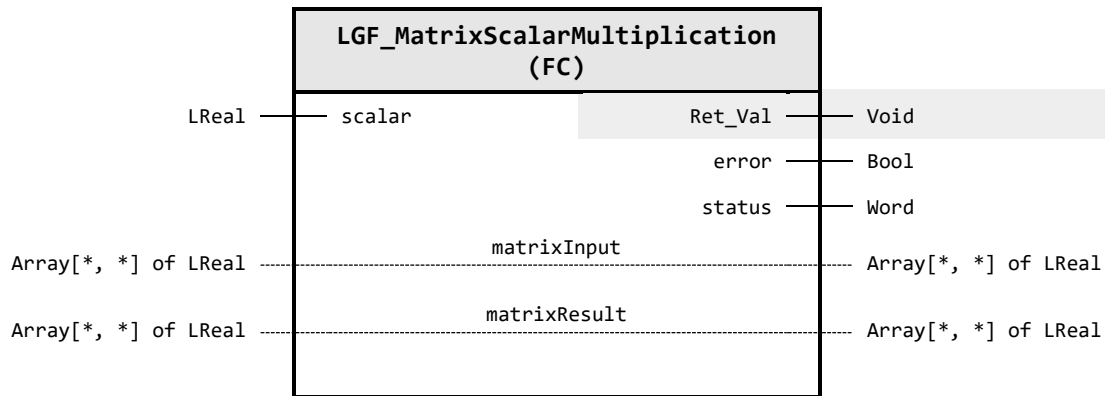
Beispiel für 2x2-Matrix:

$$B = b * A = \begin{bmatrix} b * a_{11} & b * a_{12} \\ b * a_{21} & b * a_{22} \end{bmatrix}$$

Eine Matrix wird mit einem Skalar multipliziert, indem man jedes Matrixelement mit dem Skalar multipliziert. Das Ergebnis wird in der `matrixResult` Matrix ausgegeben.

Hinweis Beachten Sie, dass die Ein- und Ausgangsmatrix die gleiche Anzahl an Spalten und Zeilen haben muss.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
scalar	LReal	Skalar Wert mit dem die Elemente der Matrix multipliziert werden

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
matrixInput	Array[*,*] of LReal	Zu multiplizierende Matrix
matrixResult	Array[*,*] of LReal	Die resultierende ergebniss Matrix

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8201	ERR_MATRICES_LOWER_BOUND_ROWS_DONT_MATCH Error: Matrix Untergrenzen der Zeilen(Dim1) stimmen nicht überein.
16#8202	ERR_MATRICES_UPPER_BOUND_ROWS_DONT_MATCH Error: Matrix Obergrenzen der Zeilen(Dim1) stimmen nicht überein.
16#8203	ERR_MATRICES_LOWER_BOUND_COLUMNS_DONT_MATCH Error: Matrix Untergrenzen der Spalten(Dim2) stimmen nicht überein.
16#8204	ERR_MATRICES_UPPER_BOUND_COLUMNS_DONT_MATCH Error: Matrix Obergrenzen der Spalten(Dim2) stimmen nicht überein.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 11.12.2019	Simatic Systems Support First released version based on "LGF_MatrixMultiplication"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 02.02.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.6.6 LGF_MatrixSubtraction (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

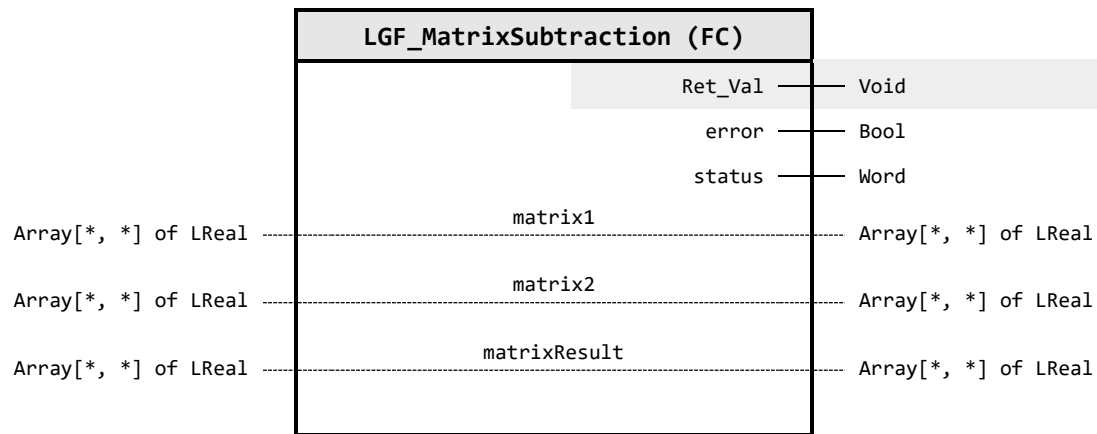
Diese Funktion subtrahiert eine Matrix vom Datentyp `ARRAY[*,*] of LREAL` von einer anderen.

Die einzelnen Felder der zwei Matrizen werden gelesen, subtrahiert und anschließend in der Matrix `matrixResult` ausgegeben.

$$result = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & \dots & b_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} - b_{11} & \dots & a_{1n} - b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} - b_{m1} & \dots & a_{mn} - b_{mn} \end{bmatrix}$$

Hinweis Beachten Sie, dass alle Ein- und Ausgangsmatrizen die gleiche Anzahl an Spalten und Zeilen haben müssen.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
matrix1	Array[*,*] of LReal	Erste Matrix - Minuend
matrix2	Array[*,*] of LReal	Zweite Matrix - Subtrahend
matrixResult	Array[*,*] of LReal	Summen Matrix

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_MATR2_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8201	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_RESMATR_LOWBOUND_ROWS Error: Untere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.
16#8202	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_MATR2_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8203	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_RESMATR_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.
16#8204	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_MATR2_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8205	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_RESMATR_UPPBOUND_ROWS Error: Obere Grenzen rows(Dim1) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.
16#8206	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_MATR2_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Matrix2 sind unterschiedlich.
16#8207	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_RESMATR_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere Grenzen columns(Dim2) der Arrays von Matrix1 und Result Matrix sind unterschiedlich.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
02.00.00 06.02.2017	Siemens Industry Online Support Functionality using Array[*,*]
02.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
02.00.06 07.10.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added Moved matrices to IO field.
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 02.02.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.6.7 LGF_MatrixTranspose (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Die Funktion transponiert eine Matrix vom Datentyp `ARRAY[*,*] of LREAL`.

Bedingung: Eingangsmatrix (m x n) = Ausgangsmatrix (n x m).

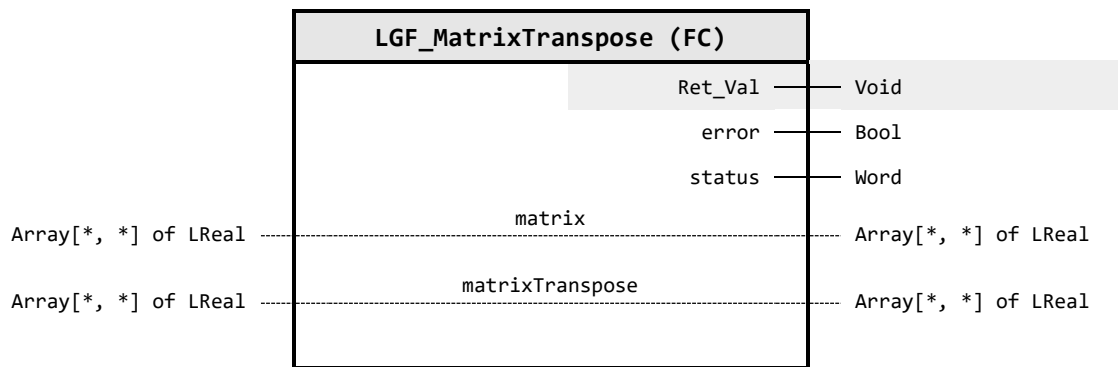
Eine Matrix wird transponiert, indem man aus den Zeilen Spalten macht.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}; A^T = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{m1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Hinweis

Beachten Sie, dass die Anzahl der Zeilen der Eingangs-Matrix gleich der Anzahl der Spalten der Ausgangs-Matrix sein muss. Die Anzahl der Spalten der Eingangs-Matrix muss gleich der Anzahl der Zeilen der Ausgangs-Matrix sein.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
matrix	Array[*,*] of LReal	Zu transponierende Matrix
matrixTranspose	Array[*,*] of LReal	Transponierte Matrix

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_MATR1_LOWBOUND_ROWS_RESMATR_LOWBOUND_COLUMNS Error: Untere grenze Zeilen(Dim1) Matrix1 und untere grenze Spalten(Dim2) Ergebnis Matrix unterschiedlich.

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8201	ERR_MATR1_LOWBOUND_COLUMNS_RESMATR_LOWBOUND_ROWS Error: Untere grenze Spalten(Dim2) Matrix1 und untere grenze Zeilen(Dim1) Ergebnis Matrix unterschiedlich.
16#8202	ERR_MATR1_UPPBOUND_ROWS_RESMATR_UPPBOUND_COLUMNS Error: Obere grenze Zeilen(Dim1) Matrix1 und obere grenze Spalten(Dim2) Ergebnis Matrix unterschiedlich.
16#8203	ERR_MATR1_UPPBOUND_COLUMNS_RESMATR_UPPBOUND_ROWS Error: Obere grenze Spalten(Dim2) Matrix1 und obere grenze Zeilen(Dim1) Ergebnis Matrix unterschiedlich.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
02.00.00 06.02.2017	Siemens Industry Online Support Functionality using Array[*,*]
02.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
02.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.07 13.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added Moved matrices to IO field.
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 02.02.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.7 Data handling

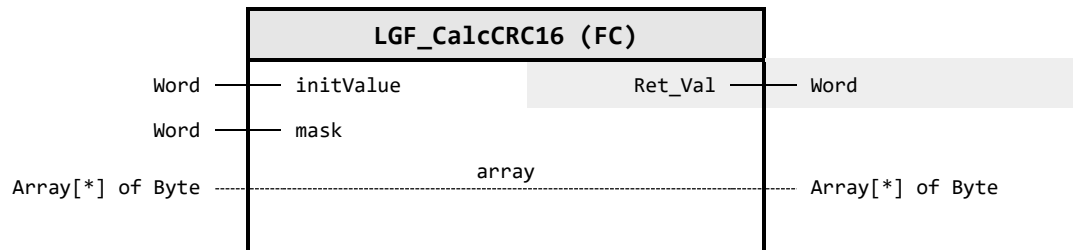
4.7.1 LGF_CalcCRC16 (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Die CRC-Berechnung wird für die Fehlererkennung bei der Datenübertragung verwendet. Das Ergebnis einer Berechnung liefert einen CRC-Wert über die gesendeten Daten. Der Empfänger erkennt eine fehlerhafte Übertragung aufgrund des ungleichen CRC-Werts. Die Funktion `LGF_CalcCRC16` verwendet als Generatorpolynom (Maske) 16 Bit.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
initValue	Word	Startwert, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. Wenn keinen Startwert notwendig ist - 16#00 zuweisen.
mask	Word	Generatorpolynom, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. (Maske / CRC Polynom)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Word	Berechneter CRC-Wert (Rückgabewert der Funktion).

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of Byte	Datenstrom, für den der CRC-Wert berechnet werden soll.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus einem beliebig großen Datenstrom den CRC-Wert. Der Datenstrom setzt sich aus den einzelnen Elementen des Arrays am Ein- / Ausgangsparameter `array` zusammen. Der Startwert `initValue` und das Generatorpolynom `mask` sind frei wählbar.

Hinweis

Für die Berechnung der CRC-Werte stehen verschiedene Online-Tools zur Verfügung. Die Funktion des Bausteins wurde mit folgendem Online-Tool getestet, da es die Eingangsparameter `mask` (Polynom) und `initValue` (Initial Value) unterstützt:

http://www.sunshine2k.de/coding/javascript/crc/crc_js.html

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 09.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Assign default start values to optional inputs - `initValue`, `mask`

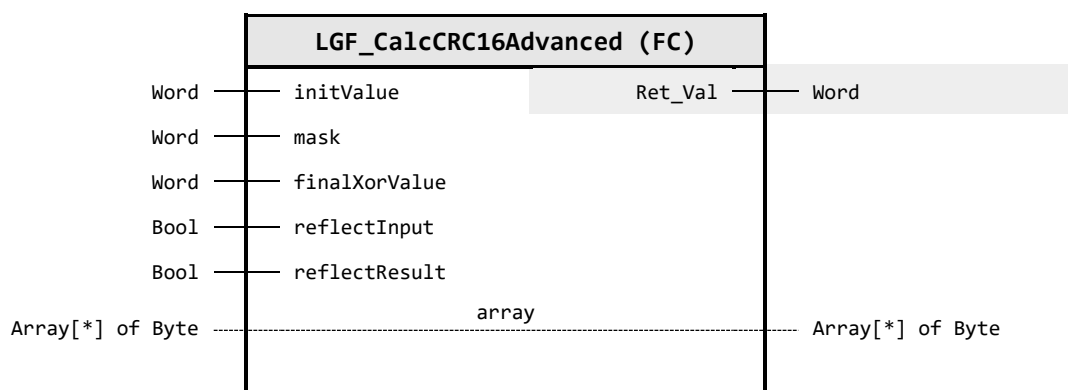
4.7.2 LGF_CalcCRC16Advanced (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Die CRC-Berechnung wird für die Fehlererkennung bei der Datenübertragung verwendet. Das Ergebnis einer Berechnung liefert einen CRC-Wert über die gesendeten Daten. Der Empfänger erkennt eine fehlerhafte Übertragung aufgrund des ungleichen CRC-Werts. Die Funktion `LGF_CalcCRC16Advanced` verwendet als Generatorpolynom (Maske) 16 Bit sowie die Parameter `finalXorValue`, `reflectInput` und `reflectResult`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
initValue	Word	Startwert, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. Wenn keinen Startwert notwendig ist - 16#00 zuweisen.
mask	Word	Generatorpolynom, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. (Maske / CRC Polynom)
finalXorValue	Word	Wert, mit dem am Ende eine weitere XOR-Operation durchgeführt wird
reflectInput	Bool	TRUE: wird die Reihenfolge der Bits innerhalb des Eingangsbytes gespiegelt. Aus der Reihenfolge 0...7 wird 7...0.
reflectResult	Bool	TRUE: wird die Reihenfolge der Bits innerhalb des Ergebnisses gespiegelt. Aus der Reihenfolge 0...7 wird 7...0.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Word	Berechneter CRC-Wert (Rückgabewert der Funktion).

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of Byte	Datenstrom, für den der CRC-Wert berechnet werden soll.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus einem beliebig großen Datenstrom den CRC-Wert. Der Datenstrom setzt sich aus den einzelnen Elementen des Arrays am Ein- /

Ausgangsparameter `array` zusammen. Der Startwert `initValue` und das Generatorpolynom `mask` sind frei wählbar.

Über die booleschen Eingangsparameter `reflectInput` und `reflectResult` können Sie optional die Bits der Eingangsdaten bzw. des CRC-Werts spiegeln. Außerdem wird mit dem CRC-Wert am Ende und dem Wert `finalXorValue` eine XOR-Operation durchgeführt.

Hinweis

Für die Berechnung der CRC-Werte stehen verschiedene Online-Tools zur Verfügung. Die Funktion des Bausteins wurde mit folgendem Online-Tool getestet, da es die Eingangsparameter `mask` (Polynom) und `initValue` (Initial Value) unterstützt:

http://www.sunshine2k.de/coding/javascript/crc/crc_js.html

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.12.2019	Simatic Systems Support first release, copied from "LGF_CalcCRC32Advanced"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Assign default start values to optional inputs - <code>`initValue`</code> , <code>`mask`</code> , <code>`finalXorValue`</code> , <code>`reflectInput`</code> , <code>`reflectResult`</code>

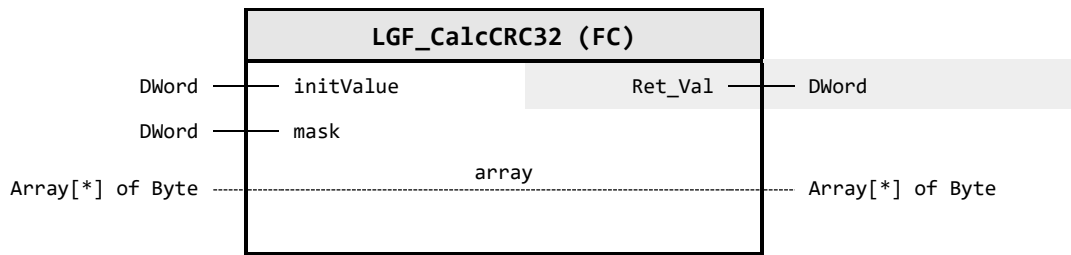
4.7.3 LGF_CalcCRC32 (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Die CRC-Berechnung wird für die Fehlererkennung bei der Datenübertragung verwendet. Das Ergebnis einer Berechnung liefert einen CRC-Wert über die gesendeten Daten. Der Empfänger erkennt eine fehlerhafte Übertragung aufgrund des ungleichen CRC-Werts. Die Funktion `LGF_CalcCRC32` verwendet als Generatorpolynom (Maske) 32 Bit.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
initValue	DWord	Startwert, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. Wenn keinen Startwert notwendig ist - 16#00 zuweisen.
mask	DWord	Generatorpolynom, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. (Maske / CRC Polynom)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Berechneter CRC-Wert (Rückgabewert der Funktion).

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of Byte	Datenstrom, für den der CRC-Wert berechnet werden soll.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus einem beliebig großen Datenstrom den CRC-Wert. Der Datenstrom setzt sich aus den einzelnen Elementen des Arrays am Ein- / Ausgangsparameter `array` zusammen. Der Startwert `initValue` und das Generatorpolynom `mask` sind frei wählbar.

Hinweis Für die Berechnung der CRC-Werte stehen verschiedene Online-Tools zur Verfügung. Die Funktion des Bausteins wurde mit folgendem Online-Tool getestet, da es die Eingangsparameter `mask` (Polynom) und `initValue` (Initial Value) unterstützt:

http://www.sunshine2k.de/coding/javascript/crc/crc_js.html

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 09.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Assign default start values to optional inputs - `initValue`, `mask`

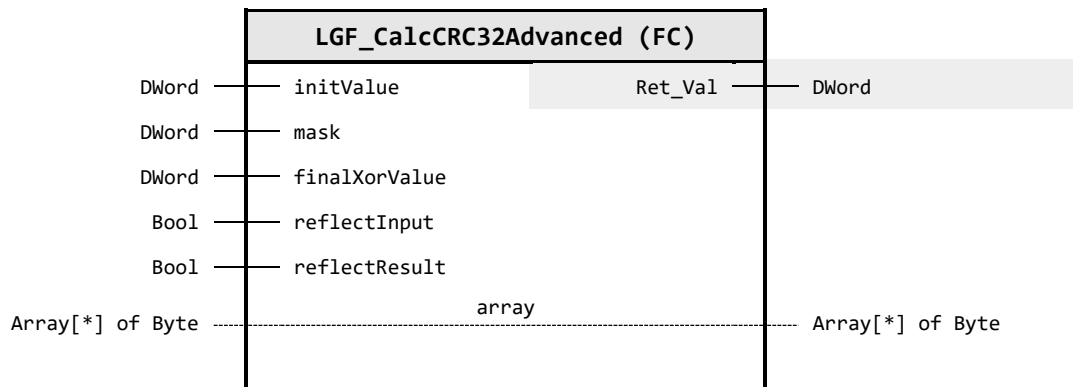
4.7.4 LGF_CalcCRC32Advanced (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Die CRC-Berechnung wird für die Fehlererkennung bei der Datenübertragung verwendet. Das Ergebnis einer Berechnung liefert einen CRC-Wert über die gesendeten Daten. Der Empfänger erkennt eine fehlerhafte Übertragung aufgrund des ungleichen CRC-Werts. Die Funktion `LGF_CalcCRC32Advanced` verwendet als Generatorpolynom (Maske) 32 Bit sowie die Parameter `finalXorValue`, `reflectInput` und `reflectResult`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
<code>initValue</code>	DWord	Startwert, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. Wenn keinen Startwert notwendig ist - 16#00 zuweisen.
<code>mask</code>	DWord	Generatorpolynom, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. (Maske / CRC Polynom)
<code>finalXorValue</code>	DWord	Wert, mit dem am Ende eine weitere XOR-Operation durchgeführt wird
<code>reflectInput</code>	Bool	TRUE: wird die Reihenfolge der Bits innerhalb des Eingangsbytes gespiegelt. Aus der Reihenfolge 0...7 wird 7...0.
<code>reflectResult</code>	Bool	TRUE: wird die Reihenfolge der Bits innerhalb des Ergebnisses gespiegelt. Aus der Reihenfolge 0...7 wird 7...0.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
<code>Ret_Val</code>	DWord	Berechneter CRC-Wert (Rückgabewert der Funktion).

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
<code>array</code>	Array[*] of Byte	Datenstrom, für den der CRC-Wert berechnet werden soll.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus einem beliebig großen Datenstrom den CRC-Wert. Der Datenstrom setzt sich aus den einzelnen Elementen des Arrays am Ein- /

Ausgangsparameter `array` zusammen. Der Startwert `initValue` und das Generatorpolynom `mask` sind frei wählbar.

Über die booleschen Eingangsparameter `reflectInput` und `reflectResult` können Sie optional die Bits der Eingangsdaten bzw. des CRC-Werts spiegeln. Außerdem wird mit dem CRC-Wert am Ende und dem Wert `finalXorValue` eine XOR-Operation durchgeführt.

Hinweis

Für die Berechnung der CRC-Werte stehen verschiedene Online-Tools zur Verfügung. Die Funktion des Bausteins wurde mit folgendem Online-Tool getestet, da es die Eingangsparameter `mask` (Polynom) und `initValue` (Initial Value) unterstützt:

http://www.sunshine2k.de/coding/javascript/crc/crc_js.html

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 09.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Assign default start values to optional inputs - <code>`initValue`</code> , <code>`mask`</code> , <code>`finalXorValue`</code> , <code>`reflectInput`</code> , <code>`reflectResult`</code>

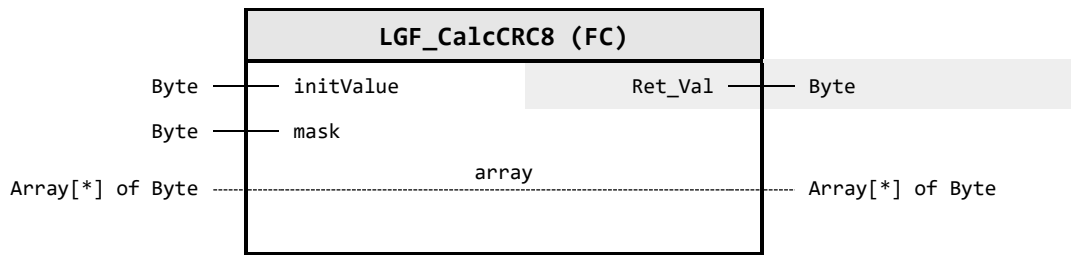
4.7.5 LGF_CalcCRC8 (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Die CRC-Berechnung wird für die Fehlererkennung bei der Datenübertragung verwendet. Das Ergebnis einer Berechnung liefert einen CRC-Wert über die gesendeten Daten. Der Empfänger erkennt eine fehlerhafte Übertragung aufgrund des ungleichen CRC-Werts. Die Funktion `LGF_CalcCRC8` verwendet als Generatorpolynom (Maske) 8 Bit.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
initValue	Byte	Startwert, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. Wenn keinen Startwert notwendig ist - 16#00 zuweisen.
mask	Byte	Generatorpolynom, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. (Maske / CRC Polynom)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Byte	Berechneter CRC-Wert (Rückgabewert der Funktion).

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of Byte	Datenstrom, für den der CRC-Wert berechnet werden soll.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus einem beliebig großen Datenstrom den CRC-Wert. Der Datenstrom setzt sich aus den einzelnen Elementen des Arrays am Ein- / Ausgangsparameter `array` zusammen. Der Startwert `initValue` und das Generatorpolynom `mask` sind frei wählbar.

Hinweis Für die Berechnung der CRC-Werte stehen verschiedene Online-Tools zur Verfügung. Die Funktion des Bausteins wurde mit folgendem Online-Tool getestet, da es die Eingangsparameter `mask` (Polynom) und `initValue` (Initial Value) unterstützt:

http://www.sunshine2k.de/coding/javascript/crc/crc_js.html

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 09.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Assign default start values to optional inputs - `initValue`, `mask`

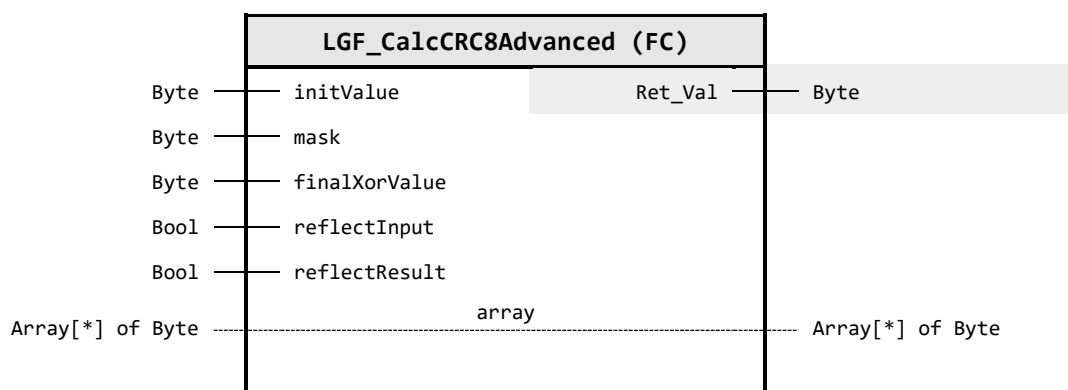
4.7.6 LGF_CalcCRC8Advanced (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Die CRC-Berechnung wird für die Fehlererkennung bei der Datenübertragung verwendet. Das Ergebnis einer Berechnung liefert einen CRC-Wert über die gesendeten Daten. Der Empfänger erkennt eine fehlerhafte Übertragung aufgrund des ungleichen CRC-Werts. Die Funktion `LGF_CalcCRC8Advanced` verwendet als Generatorpolynom (Maske) 8 Bit sowie die Parameter `finalXorValue`, `reflectInput` und `reflectResult`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
initValue	Byte	Startwert, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. Wenn keinen Startwert notwendig ist - 16#00 zuweisen.
mask	Byte	Generatorpolynom, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. (Maske / CRC Polynom)
finalXorValue	Byte	Wert, mit dem am Ende eine weitere XOR-Operation durchgeführt wird
reflectInput	Bool	TRUE: wird die Reihenfolge der Bits innerhalb des Eingangsbytes gespiegelt. Aus der Reihenfolge 0...7 wird 7...0.
reflectResult	Bool	TRUE: wird die Reihenfolge der Bits innerhalb des Ergebnisses gespiegelt. Aus der Reihenfolge 0...7 wird 7...0.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Byte	Berechneter CRC-Wert (Rückgabewert der Funktion).

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of Byte	Datenstrom, für den der CRC-Wert berechnet werden soll.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus einem beliebig großen Datenstrom den CRC-Wert. Der Datenstrom setzt sich aus den einzelnen Elementen des Arrays am Ein- /

Ausgangsparameter `array` zusammen. Der Startwert `initValue` und das Generatorpolynom `mask` sind frei wählbar.

Über die booleschen Eingangsparameter `reflectInput` und `reflectResult` können Sie optional die Bits der Eingangsdaten bzw. des CRC-Werts spiegeln. Außerdem wird mit dem CRC-Wert am Ende und dem Wert `finalXorValue` eine XOR-Operation durchgeführt.

Hinweis

Für die Berechnung der CRC-Werte stehen verschiedene Online-Tools zur Verfügung. Die Funktion des Bausteins wurde mit folgendem Online-Tool getestet, da es die Eingangsparameter `mask` (Polynom) und `initValue` (Initial Value) unterstützt:

http://www.sunshine2k.de/coding/javascript/crc/crc_js.html

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.12.2019	Simatic Systems Support first release, copied from "LGF_CalcCRC32Advanced"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Assign default start values to optional inputs - <code>`initValue`</code> , <code>`mask`</code> , <code>`finalXorValue`</code> , <code>`reflectInput`</code> , <code>`reflectResult`</code>

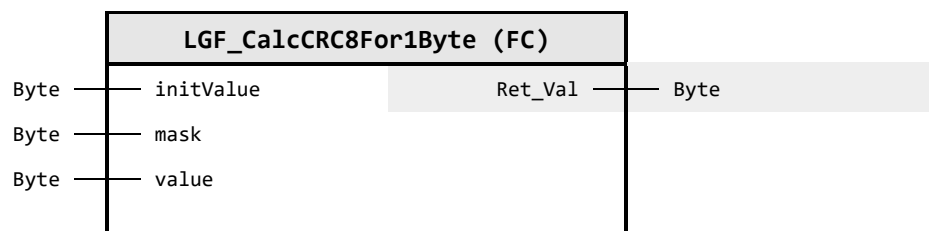
4.7.7 LGF_CalcCRC8For1Byte (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Die CRC-Berechnung wird für die Fehlererkennung bei der Datenübertragung verwendet. Das Ergebnis einer Berechnung liefert einen CRC-Wert über die gesendeten Daten (Byte). Der Empfänger erkennt eine fehlerhafte Übertragung aufgrund des ungleichen CRC-Werts. Die Funktion `LGF_CalcCRC8For1Byte` verwendet als Generatorpolynom (Maske) 8 Bit.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
initValue	Byte	Startwert, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. Wenn keinen Startwert notwendig ist - 16#00 zuweisen.
mask	Byte	Generatorpolynom, mit dem die Berechnung durchgeführt wird. (Maske / CRC Polynom)
value	Byte	Datenbyte, für das der CRC-Wert berechnet werden soll.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Byte	Berechneter CRC-Wert (Rückgabewert der Funktion).

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet aus einem Datenbyte `value` den CRC-Wert. Der Startwert `initValue` und das Generatorpolynom `mask` sind frei wählbar.

Hinweis

Für die Berechnung der CRC-Werte stehen verschiedene Online-Tools zur Verfügung. Die Funktion des Bausteins wurde mit folgendem Online-Tool getestet, da es die Eingangsparameter `mask` (Polynom) und `initValue` (Initial Value) unterstützt:

http://www.sunshine2k.de/coding/javascript/crc/crc_js.html

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 09.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation Assign default start values to optional inputs - `initValue`, `mask`

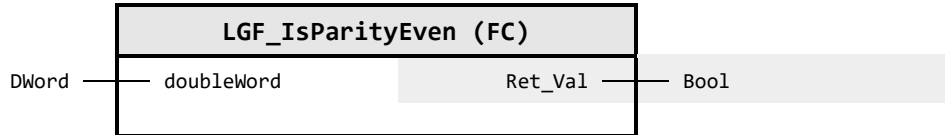
4.7.8 LGF_IsParityEven (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens SIMATIC Systems Support

Kurzbeschreibung

Die Funktion prüft, ob die Parität der Eingabevariablen vom Typ DWord gerade (Even) ist. Wenn die Anzahl der mit TRUE belegten Bits in der Folge gerade ist, wird der Rückgabewert auf TRUE gesetzt.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
doubleWord	DWord	Variable, für welche die Parität bestimmt werden soll.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	TRUE: Wenn die Anzahl der mit `TRUE` belegten Bits gerade ist

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 2019.11.28	Simatic Systems Support First released version
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

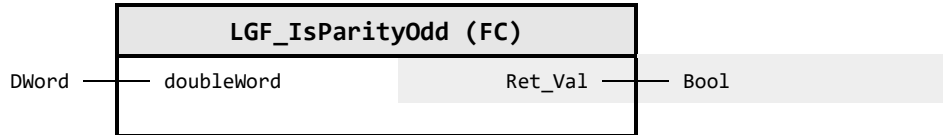
4.7.9 LGF_IsParityOdd (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens SIMATIC Systems Support

Kurzbeschreibung

Die Funktion prüft, ob die Parität der Eingabevariablen vom Typ DWord ungerade (Odd) ist. Wenn die Anzahl der mit TRUE belegten Bits in der Folge ungerade ist, wird der Rückgabewert auf TRUE gesetzt.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
doubleWord	DWord	Variable, für welche die Parität bestimmt werden soll.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Bool	TRUE: Wenn die Anzahl der mit `TRUE` belegten Bits ungerade ist

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 2019.11.28	Simatic Systems Support First released version
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation

4.7.10 LGF_FIFO (FB / V3.0.1)

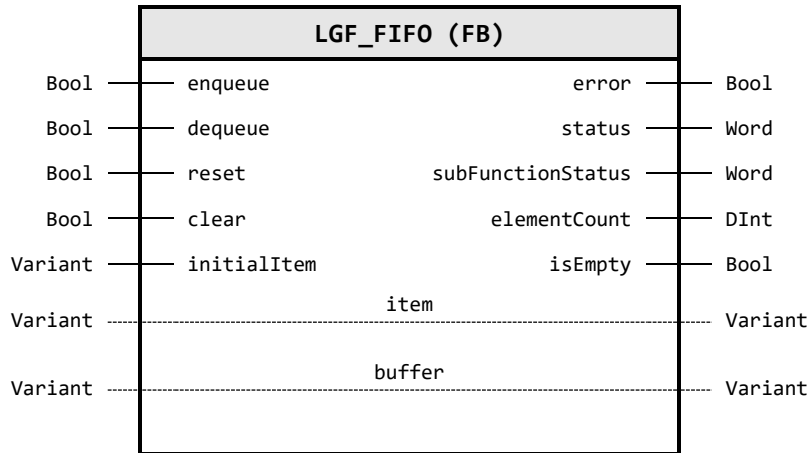
Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

FIFO (First-In First-Out / Queue / Ringspeicher)

Diese Funktion speichert eingehende Daten und gibt die ältesten noch nicht abgearbeiteten Daten aus.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
enqueue	Bool	false	Element einreihen in den Puffer (Enqueue)
dequeue	Bool	false	Element aus dem Puffer löschen und an `item` zurückgeben (Dequeue)
reset	Bool	FALSE	Puffer initialisieren (Index und Zähler zurücksetzen)
clear	Bool	FALSE	Puffer leeren und mit Anfangswert `initialItem` initialisieren (Index und Zähler zurücksetzen).
initialItem	Variant	---	Wert mit dem das Array des Puffer initialisiert wird (meistens: `0` / default wert)

Output Parameter

Bezeichner	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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
elementCount	DInt	Anzahl der Elemente im Puffer
isEmpty	Bool	TRUE: Puffer ist leer

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
item	Variant	Eintrag der aus dem Puffer zurückgegeben wird oder in den Puffer geschrieben werden soll

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
buffer	Variant	Das ARRAY welches als Puffer genutzt wird. (Array of ...)

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CURRENT_JOBS Status: Keine aktuellen Aufträge, Initial State
16#8001	ERR_BUFFER_EMPTY Fehler: Der Puffer ist leer
16#8002	ERR_BUFFER_FULL Fehler: Der Puffer ist voll
16#8200	ERR_NO_ARRAY Fehler: Am Eingang `buffer` liegt kein Array an.
16#8201	ERR_WRONG_TYPE_ITEM Fehler: Der Datentyp des InOut-Parameters `item` entspricht nicht dem Datentyp der Array-Elemente von dem Eingang `buffer`.
16#8202	ERR_WRONG_TYPE_INITIAL_ITEM Fehler: Der Datentyp des Eingangs `initialItem` entspricht nicht dem Datentyp des InOut-Parameters `item`.
16#8601	ERR_INDEX_IN_ARRAY_LIMITS_1 Fehler: Die Variable `statNextEmptyItemIndex` liegt ausserhalb der Array Grenzen
16#8602	ERR_INDEX_IN_ARRAY_LIMITS_2 Fehler: Die Variable `statFirstItemIndex` liegt ausserhalb der Array Grenzen
16#8610	ERR_CLEAR_BUFFER Fehler: Während des Ablöschens des Puffer in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8611	ERR_RETURN_FIRST_ENTRY Fehler: Während der Rückgabe des ersten Elements aus dem Puffer in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8612	ERR_REPLACE_ITEM_BY_INIT_VALUE Fehler: Während des Überschreibens des Elements mit dem Initialwort in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8613	ERR_WRITE_ENTRY Fehler: Während des Schreibens eines Elements in den Puffer in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Hinweis Die Warteschlange (Queue) in der Informatik beruht ebenfalls auf dem FIFO-Prinzip.

Mit dem Eingang enqueue wird ein neues Element vom InOut-Parameter item an der nächsten freien Stelle im Puffer gespeichert. Der Ausgang elementCount wird um eins inkrementiert.

Mit dem Eingang `dequeue` ausgegeben und dieses Feld im Puffer durch den Wert am Parameter `initialItem` ersetzt. Der Ausgang `elementCount` wird um eins dekrementiert.

Mit dem Eingang `reset` wird der Puffer initialisiert, Index und Zähler werden zurückgesetzt. Der Ausgang `elementCount` wird auf null und der Ausgang `isEmpty` wird auf TRUE gesetzt.

Mit dem Eingang `clear` wird der Puffer geleert und mit Anfangswert `initialItem` initialisiert. Index und Zähler werden zurückgesetzt. Der Ausgang `elementCount` wird auf null, der Ausgang `isEmpty` auf TRUE gesetzt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 16.11.2015	Siemens Industry Online Support Bug fix <code>resetBuffer</code>
01.00.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 29.01.2019	Siemens Industry Online Support Output "done" removed (not necessary, because block works synchronous)
03.00.00 22.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added Interface change (<code>enqueue</code> , <code>dequeue</code> etc.) Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.7.11 LGF_LIFO (FB / V3.0.1)

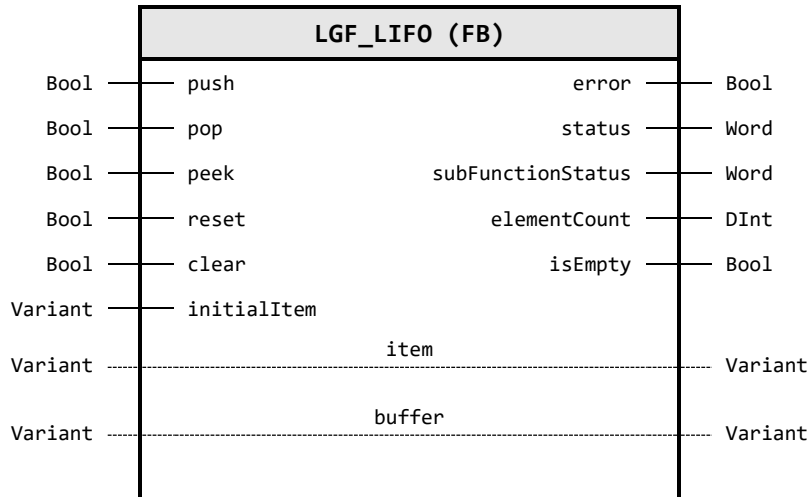
Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

LIFO (Last-In First-Out / Stack / Stapelspeicher)

Die Funktion speichert eingehende Daten und gibt die aktuellsten / letzten noch nicht abgearbeiteten Daten aus.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
push	Bool	false	Daten in den Puffer schieben
pop	Bool	false	Daten aus dem Puffer holen
peek	Bool	false	Daten im Puffer ansehen (Der Puffer wird nicht verändert)
reset	Bool	FALSE	Puffer initialisieren (Index und Zähler zurücksetzen)
clear	Bool	FALSE	Puffer leeren und mit Anfangswert `initialItem` initialisieren (Index und Zähler zurücksetzen).
initialItem	Variant	---	Wert mit dem das Array des Puffer initialisiert wird (meistens: `0` / default wert)

Output Parameter

Bezeichner	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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
elementCount	DInt	Anzahl der Elemente im Puffer
isEmpty	Bool	TRUE: Puffer ist leer

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
item	Variant	Eintrag der aus dem Puffer zurückgegeben wird oder in den Puffer geschrieben werden soll
buffer	Variant	Das ARRAY welches als Puffer genutzt wird. (Array of ...)

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CURRENT_JOBS Status: Keine aktuellen Aufträge, Initial State
16#8001	ERR_BUFFER_EMPTY Fehler: Der Puffer ist leer
16#8002	ERR_BUFFER_FULL Fehler: Der Puffer ist voll
16#8200	ERR_NO_ARRAY Fehler: Am Eingang `buffer` liegt kein Array an.
16#8201	ERR_WRONG_TYPE_ITEM Fehler: Der Datentyp des InOut-Parameters `item` entspricht nicht dem Datentyp der Array-Elemente von dem Eingang `buffer`.
16#8202	ERR_WRONG_TYPE_INITIAL_ITEM Fehler: Der Datentyp des Eingangs `initialItem` entspricht nicht dem Datentyp des InOut-Parameters `item`.
16#8610	ERR_CLEAR_BUFFER Fehler: Während des Ablöschens des Puffer in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8611	ERR_RETURN_LAST_ENTRY Fehler: Während der Rückgabe des letzten Elements aus dem Puffer in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus` (POP & PEEK)
16#8612	ERR_POP_REPLACE_ITEM_BY_INIT_VALUE Fehler: Während des Überschreibens des Elements mit dem Initialwert in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus` (POP)
16#8613	ERR_WRITE_ENTRY Fehler: Während des Schreibens eines Elements in den Puffer in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus` (PUSH)

Funktionsbeschreibung

Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Hinweis Der Stack in der Informatik beruht ebenfalls auf dem LIFO-Prinzip.

Mit dem Eingang `push` wird ein neues Element vom InOut-Parameter `item` an der nächsten freien Stelle im Puffer gespeichert. Der Ausgang `elementCount` wird um eins inkrementiert.

Mit dem Eingang `pop` wird am InOut-Parameter `item` das aktuellste / letzte Element ausgegeben und dieses Feld im Puffer durch den Wert am Parameter `initialItem` ersetzt. Der Ausgang `elementCount` wird um eins dekrementiert.

Der Eingang `peek` ermöglicht das Auslesen des letzten Eintrags im Puffer. Der Puffer wird dabei nicht verändert.

Mit dem Eingang `reset` wird der Puffer initialisiert, Index und Zähler werden zurückgesetzt. Der Ausgang `elementCount` wird auf null und der Ausgang `isEmpty` wird auf TRUE gesetzt.

Mit dem Eingang `clear` wird der Puffer geleert und mit Anfangswert `initialItem` initialisiert. Index und Zähler werden zurückgesetzt. Der Ausgang `elementCount` wird auf null, der Ausgang `isEmpty` auf TRUE gesetzt.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 10.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 29.01.2019	Siemens Industry Online Support Output "done" removed (not necessary, because block works synchron)
03.00.00 22.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added Interface change (push, pop, peek etc.) Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

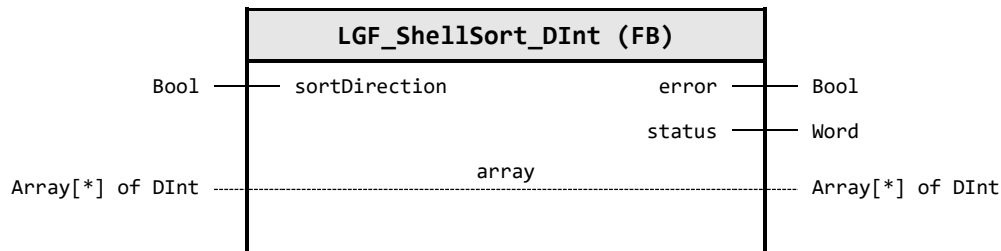
4.7.12 LGF_ShellSort_DInt (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein sortiert ein Array vom Typ `DInt` mit beliebiger Anzahl an Elementen (max. 1000) aufsteigend oder absteigend und gibt es im selben Array wieder zurück.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
sortDirection	Bool	FALSE	FALSE := Sortierung aufsteigend TRUE := Sortierung absteigend

Output Parameter

Bezeichner	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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of DInt	Array, das sortiert werden soll

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NO_ARRAY Fehler: Aktualparameter am Eingang `array` hat nur ein Element.
16#8201	ERR_TOO_MANY_ELEMENTS Fehler: Aktualparameter am Eingang `array` hat zu viele Elemente (maximal 1000).

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert nach dem Shell-Sortierverfahren. Beachten Sie, dass die Ausführungszeit des Bausteins stark davon abhängt, wie viele Elemente das zu sortierende Array hat. Folgende Übersicht zeigt einige Messwerte des Bausteins in Abhängigkeit der Anzahl der Array-Elemente.

Mittlere Anzahl an schritten bei der Ausführung: $\mathcal{O}(n \cdot \log(n)^2)$

Tabelle: Ausführungszeiten des Bausteins LGF_ShellSort...

Anzahl der Array-Elemente	S7-1212C DC/DC/DC	S7-1516-3 PN/DP
100	ca. 11-16 ms	ca. 1-2 ms
1000	ca. 185-205 ms	ca. 10-12 ms

Hinweis Der Baustein wird synchron ausgeführt und wird nicht auf mehrere SPS-Zyklen aufgeteilt. Somit wirkt sich die Ausführungszeit direkt auf die SPS-Zykluszeit aus. Beachten Sie dieses Verhalten bei ihrem Projekt der verwendeten Steuerung und passen Sie gegebenenfalls die Überwachungszeit der Steuerung an.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.01.00 19.05.2016	Siemens Industry Online Support New function: reverse sort
01.01.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.01.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.01.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 29.01.2019	Siemens Industry Online Support Output "done" removed (not necessary, because only one cycle)
02.00.01 15.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added, change data type from Int to DInt
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

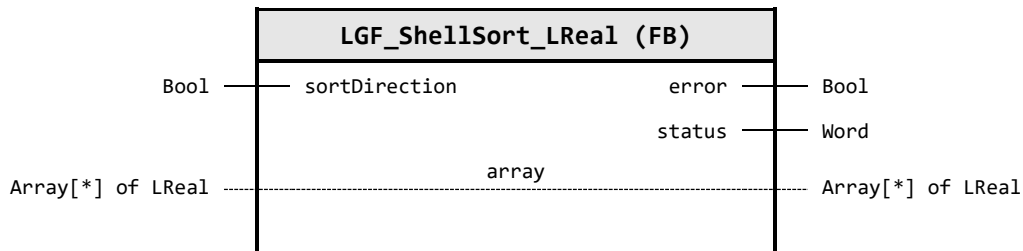
4.7.13 LGF_ShellSort_LReal (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein sortiert ein Array vom Typ `LReal` mit beliebiger Anzahl an Elementen (max. 1000) aufsteigend oder absteigend und gibt es im selben Array wieder zurück.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
sortDirection	Bool	FALSE	FALSE := Sortierung aufsteigend TRUE := Sortierung absteigend

Output Parameter

Bezeichner	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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of LReal	Array, das sortiert werden soll

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NO_ARRAY Fehler: Aktualparameter am Eingang `array` hat nur ein Element.
16#8201	ERR_TOO_MANY_ELEMENTS Fehler: Aktualparameter am Eingang `array` hat zu viele Elemente (maximal 1000).

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert nach dem Shell-Sortierverfahren. Beachten Sie, dass die Ausführungszeit des Bausteins stark davon abhängt, wie viele Elemente das zu sortierende Array hat. Folgende Übersicht zeigt einige Messwerte des Bausteins in Abhängigkeit der Anzahl der Array-Elemente.

Mittlere Anzahl an schritten bei der Ausführung: $O(n \cdot \log(n)^2)$

Tabelle: Ausführungszeiten des Bausteins LGF_ShellSort...

Anzahl der Array-Elemente	S7-1212C DC/DC/DC	S7-1516-3 PN/DP
100	ca. 11-16 ms	ca. 1-2 ms
1000	ca. 185-205 ms	ca. 10-12 ms

Hinweis Der Baustein wird synchron ausgeführt und wird nicht auf mehrere SPS-Zyklen aufgeteilt. Somit wirkt sich die Ausführungszeit direkt auf die SPS-Zykluszeit aus. Beachten Sie dieses Verhalten bei ihrem Projekt der verwendeten Steuerung und passen Sie gegebenenfalls die Überwachungszeit der Steuerung an.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.01.00 19.05.2016	Siemens Industry Online Support New function: reverse sort
01.01.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.01.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.01.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 29.01.2019	Siemens Industry Online Support Output "done" removed (not necessary, because only one cycle)
02.00.01 15.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added, change data type from Real to LReal
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

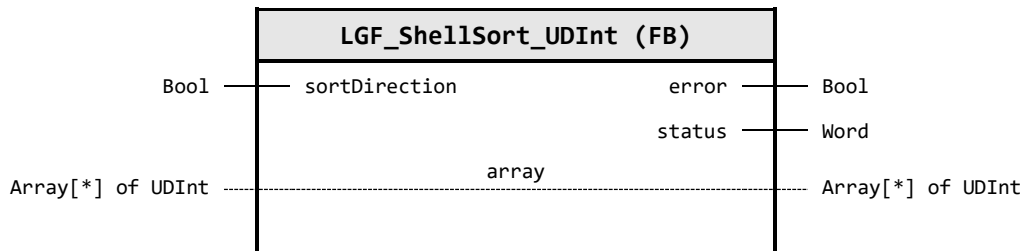
4.7.14 LGF_ShellSort_UDInt (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Dieser Baustein sortiert ein Array vom Typ UDInt mit beliebiger Anzahl an Elementen (max. 1000) aufsteigend oder absteigend und gibt es im selben Array wieder zurück.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
sortDirection	Bool	FALSE	FALSE := Sortierung aufsteigend TRUE := Sortierung absteigend

Output Parameter

Bezeichner	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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
array	Array[*] of UDInt	Array, das sortiert werden soll

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NO_ARRAY Fehler: Aktualparameter am Eingang `array` hat nur ein Element.
16#8201	ERR_TOO_MANY_ELEMENTS Fehler: Aktualparameter am Eingang `array` hat zu viele Elemente (maximal 1000).

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert nach dem Shell-Sortierverfahren. Beachten Sie, dass die Ausführungszeit des Bausteins stark davon abhängt, wie viele Elemente das zu sortierende Array hat. Folgende Übersicht zeigt einige Messwerte des Bausteins in Abhängigkeit der Anzahl der Array-Elemente.

Mittlere Anzahl an schritten bei der Ausführung: $O(n \cdot \log(n)^2)$

Tabelle: Ausführungszeiten des Bausteins LGF_ShellSort...

Anzahl der Array-Elemente	S7-1212C DC/DC/DC	S7-1516-3 PN/DP
100	ca. 11-16 ms	ca. 1-2 ms
1000	ca. 185-205 ms	ca. 10-12 ms

Hinweis Der Baustein wird synchron ausgeführt und wird nicht auf mehrere SPS-Zyklen aufgeteilt. Somit wirkt sich die Ausführungszeit direkt auf die SPS-Zykluszeit aus. Beachten Sie dieses Verhalten bei ihrem Projekt der verwendeten Steuerung und passen Sie gegebenenfalls die Überwachungszeit der Steuerung an.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.01.00 19.05.2016	Siemens Industry Online Support New function: reverse sort
01.01.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.01.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.01.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 29.01.2019	Siemens Industry Online Support Output "done" removed (not necessary, because only one cycle)
02.00.01 15.10.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added, change data type from UInt to UDIInt
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.7.15 LGF_ShiftRegister (FB / V1.0.3)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Die Funktion repräsentiert ein Schieberegister für alle möglichen Datentypen (durch Nutzung von Variant).

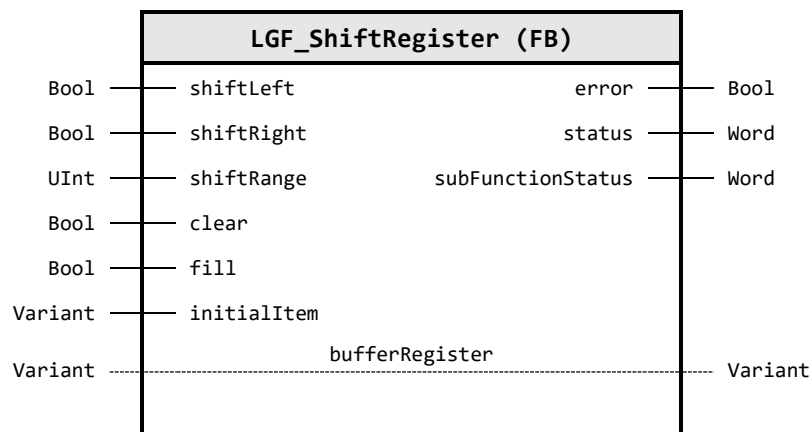
Es ist möglich die Elemente im Array `bufferRegister` nach Links (Index `array[n]:=array[n+1]`) oder Rechts (Index `array[n]:=array[n-1]`) zu schieben. Sie kann zum Beispiel zur Materialverfolgung durch eine Maschine und den Prozess genutzt werden, zum Beispiel für Rundschnitttische.

Hinweis

Da diese Funktion die Array Elemente verschiebt, kann es zu Auswirkungen auf die Zykluszeit kommen, abhängig von der Größe des verschaltenden Arrays am Eingang `bufferRegister`.

Bitte beachten Sie, dass ein FIFO oder LIFO Speicher, basierend auf Indizierung, für viele Applikation genauso ausreichend ist.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
shiftLeft	Bool	FALSE	Positive Flanke: Elemente in `bufferRegister` werden nach links geschoben, von Index `N` nach `N - 1`. Das Element im Index `N = 0` wird überschrieben.
shiftRight	Bool	FALSE	Positive Flanke: Elemente in `bufferRegister` werden nach rechts geschoben, von Index `N` nach `N + 1`. Das Element im Index `N = letzter Index` wird überschrieben.
shiftRange	UInt	1	Anzahl der Plätze, um die die Elemente im Eingangs Array an `bufferRegister` verschoben werden.
clear	Bool	FALSE	Clear / Ablöschen der Elemente in Eingangsarray `bufferRegister` mit `initialItem`

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
fill	Bool	FALSE	Überschreiben der Pufferelemente nach der Schiebeoperation. * `shiftLeft` - die links gelegenen Elemente * `shiftRight` - die rechts gelegenen Elemente werden mit `initialItem` überschrieben.
initialItem	Variant	---	Wert mit dem das Array am Eingang `bufferRegister` initialisiert wird (meistens der Default wert)

Output Parameter

Bezeichner	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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
bufferRegister	Variant	Puffer / Register Speicher als Array in welchem die Daten gespeichert sind. Die Daten im Register werden nach Links oder Rechts verschoben, abhängig vom Kommando.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CURRENT_JOBS Status: Keine aktuelle Bearbeitung, initial State
16#8200	ERR_NO_ARRAY Fehler: Am Eingang `bufferRegister` liegt kein Array an.
16#8201	ERR_CLEARING_WITHOUT_INITIAL_ITEM Fehler: Ein Ablöschen des Arrays an `bufferRegister` ohne einen Datenpunkt an `initialItem` ist nicht möglich.
16#8202	ERR_FILL_WITHOUT_INITIAL_ITEM Fehler: Ein Überschreiben der Arrayelemente an `bufferRegister` mit der Option `fill` ohne einen Datenpunkt an `initialItem` ist nicht möglich.
16#8203	ERR_WRONG_TYPE_INITIAL_ITEM Fehler: Der Datentyp des Eingangs `initialItem` entspricht nicht dem Datentyp des Arrays am InOut-Parameter `bufferRegister`.
16#8401	ERR_MORE_THAN_ONE_COMMAND Fehler: Mehr als ein Kommando an den Eingängen präsent. Nur ein Kommando an den Eingängen `shiftLeft`, `shiftRight` oder `clear` ist zulässig.
16#8402	ERR_IN_SHIFT_RANGE Fehler: Der Wert an `shiftRange` darf nicht die maximale Größe des Arrays an `bufferRegister` annehmen oder übersteigen.
16#8610	ERR_CLEAR_BUFFER Fehler: Während des Ablöschens des Puffers in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT`. Weitere Infos in `subFunctionStatus`

4 Programm Bausteine

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8611	ERR_SHIFT_BUFFER_LEFT Fehler: Schieben der Elemente nach links fehlgeschlagen, Fehler in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8612	ERR_SHIFT_BUFFER_LEFT_FILL Fehler: Überschreiben der Elemente nach Schieben / Links mit dem Initialwort in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` fehlerhaft - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8622	ERR_SHIFT_BUFFER_RIGHT Fehler: Schieben der Elemente nach rechts fehlgeschlagen, Fehler in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8622	ERR_SHIFT_BUFFER_RIGHT_FILL Fehler: Überschreiben der Elemente nach Schieben / Rechts mit dem Initialwort in Funktion `MOVE_BLK_VARIANT` fehlerhaft - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00	Siemens Industry Online Support
03.07.2018	First released version
03.00.00	Simatic Systems Support
09.04.2021	Refactoring and alignment to Datatype Variant Insert documentation

4.8 Converter operations

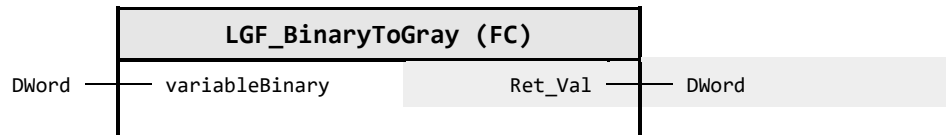
4.8.1 LGF_BinaryToGray (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion wandelt einen binär codierten Wert in einen Gray codierten Wert um.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
variableBinary	DWord	Binär codierter Wert der zu Gray-Code umgerechnet wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Gray codierter Wert

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 28.10.2015	Siemens Industry Online Support Name changed
01.00.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.05 11.06.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

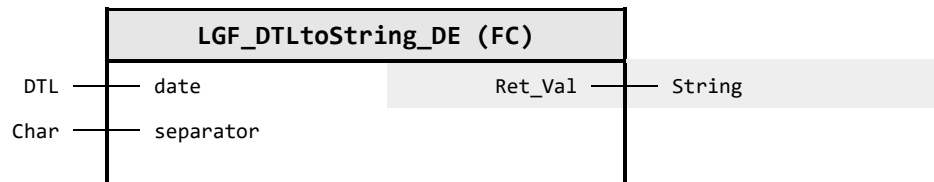
4.8.2 LGF_DTLtoString_DE (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert ein Datum vom Datentyp DTL in eine Zeichenkette vom Datentyp STRING im traditionellen Format (DD MM YYYY ...).

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	DTL	Datum zum Konvertieren im Format DTL
separator	Char	Trennzeichen zwischen den Komponenten des ausgegebenen Datums.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	String	Ausgegebenen Zeichenkette entsprechend dem traditionellen Format. Beispiel: `22-01-2019 14:07:57.696417000`.

Funktionsbeschreibung

Der Baustein liest ein Datum vom Datentyp DTL ein und konvertiert die einzelnen Komponenten des Datums (Jahr, Monat, Tag, Stunde...) in eine Zeichenkette und gibt diese im traditionellen Format (DE) aus. Das Trennzeichen zwischen den Komponenten des Datums ist variabel.

Traditionelles Format (DE):

	Format																														
outString	D	D	-	M	M	-	Y	Y	Y	Y		H	H	:	M	M	:	S	S	.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		

Trennzeichen:

Am Eingangsparameter `separatorDate` geben Sie das Trennzeichen zwischen den Komponenten des Kalenderdatums vor.

Beispiel:

- `separatorDate = /` - `outString = 16/03/2016...`
- `separatorDate = -` - `outString = 16-03-2016...`

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 18.07.2019	Simatic Systems Support First released version Split from "LGF_DTLtoString"
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

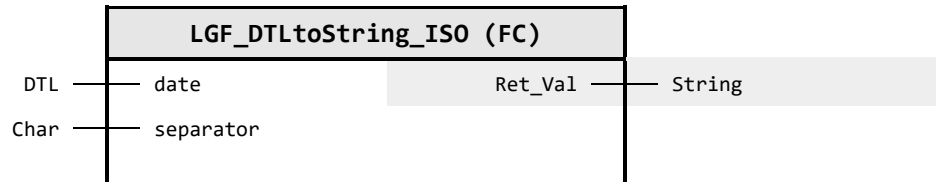
4.8.3 LGF_DTLtoString_ISO (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert ein Datum vom Datentyp DTL in eine Zeichenkette vom Datentyp STRING im internationalen Format (YYYY MM DD ...).

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	DTL	Datum zum Konvertieren im Format DTL
separator	Char	Trennzeichen zwischen den Komponenten des ausgegebenen Datums.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	String	Ausgegebenen Zeichenkette entsprechend dem Format ISO 8601. Beispiel: `2019-01-22 14:06:51.524621000`.

Funktionsbeschreibung

Der Baustein liest ein Datum vom Datentyp DTL ein und konvertiert die einzelnen Komponenten des Datums (Jahr, Monat, Tag, Stunde...) in eine Zeichenkette und gibt diese im internationalen Format aus. Das Trennzeichen zwischen den Komponenten des Datums ist variabel.

Internationales Format (ISO 8601):

	Format																														
outString	Y	Y	Y	Y	-	M	M	-	D	D		H	H	:	M	M	:	S	S	.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		

Trennzeichen:

Am Eingangsparameter `separatorDate` geben Sie das Trennzeichen zwischen den Komponenten des Kalenderdatums vor.

Beispiel:

- `separatorDate = /` - `outString = 2016/03/16...`
- `separatorDate = -` - `outString = 2016-03-16...`

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 15.06.2016	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.04 17.07.2019	Simatic Systems Support Bugfix - nanosecond precision and '0' filling
01.00.05 18.07.2019	Simatic Systems Support Renamed from "LGF_DTLtoString" to "LGF_DTLtoString_ISO" Split into two blocks, removed "format" input
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.8.4 LGF_DTLToUnixTime (FC / V3.0.1)

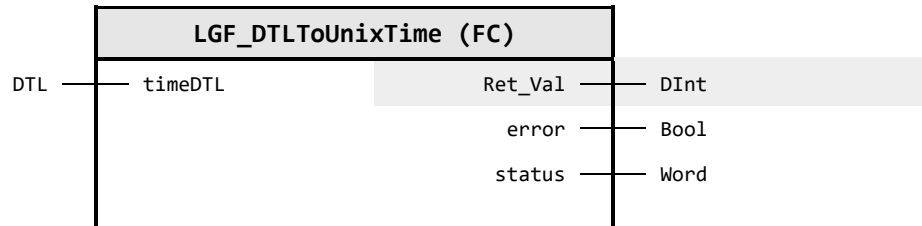
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert Datum und Uhrzeit vom Datentyp DTL in die UNIX Zeit vom Datentyp DInt. Der Zeitstempel wird in UTC gerechnet. Das bedeutet, dass die Zeitzone nicht berücksichtigt wird.

Es sind nur Zeiten ab dem 01.01.1990 zulässig.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
timeDTL	DTL	Datum und Uhrzeit als DTL zur Konvertierung nach UNIX Zeit

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Konvertierte UNIX Zeit
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8000	ERR_TIME_BEFORE_1990 Fehler: Eingangs Zeitstempel liegt vor 01.01.1990. Die Funktion unterstützt die Konvertierung nicht, aufgrund von intern verwendeten Datentypen.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.10.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 20.06.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update, status parameter added
01.00.02 10.07.2019	Simatic Systems Support Comments added and code refactoring Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.8.5 LGF_GpsDDToGps (FC / V3.0.2)

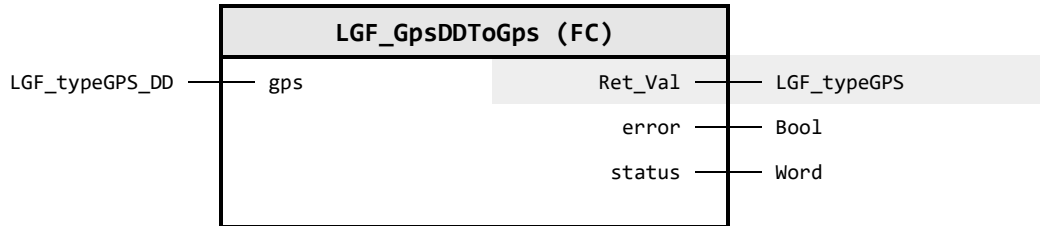
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Die Funktion konvertiert einen gegebenen GPS-DD Datentyp (Dezimalgrad) in einen GPS-Datentyp (Richtung, Grad, Minuten und Sekunden).

GPS Dezimalgrad nach GPS "native".

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
gps	LGF_typeGPS_D D	Zu konvertierende GPS-Daten (Dezimalgrad), z. B. 52.520817 13.40945

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	LGF_typeGPS	Konvertierte GPS-Daten (Richtung, Grad, Minuten und Sekunden), z. B. N52° 31' 14.941" E13° 24' 34.020"
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8201	ERR_LATITUDE_VALUE Fehler: Breitengrad Wert
16#8203	ERR_LONGITUDE_VALUE Fehler: Längengrad Wert

Benutzer definierte Datentypen**LGF_typeGPS_DD (UDT)**

Datentyp für GPS-Koordinaten im Format Dezimalgrad.
Für Breitengrad (Latitude) und Längengrad (Longitude).
Datentyp für einen gesamten GPS Datensatz.

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
latitude	Real	0.0	Breitengrad (Latitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Norden = positiv; Süden = negativ) gültiger Wertebereich [-90.00000..90.00000]
longitude	Real	0.0	Längengrad (Longitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Osten = positiv; Westen = negativ) gültiger Wertebereich [-180.0000..180.0000]

LGF_typeGPS (UDT)

Datentyp für GPS-Koordinaten Breitengrad (Latitude) und Längengrad (Longitude).
Subdatentypen im Format Grad, Minuten, Sekunden und Richtung.
Datentyp für einen gesamten GPS Datensatz.

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
latitude	LGF_typeGPS_DM S	---	Breitengrad Element (Latitude)
longitude	LGF_typeGPS_DM S	---	Längengrad Element (Longitude)

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 2019.09.11	SIMATIC Systems Support First released version
03.00.00 2019.04.23	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.02 20.01.2021	Simatic Systems Support Fix `tempStatus` initialization Insert documentation

4.8.6 LGF_GpsToGpsDD (FC / V3.0.2)

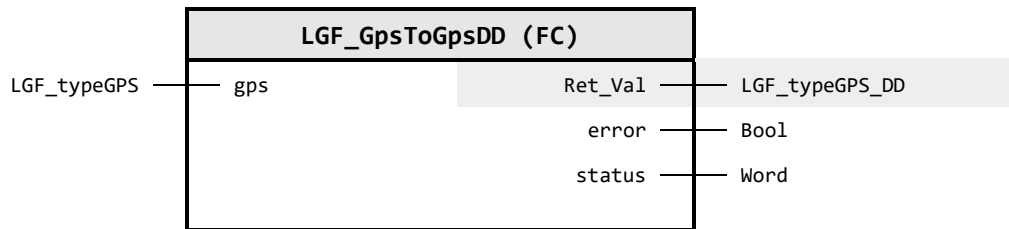
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Die Funktion konvertiert einen GPS-Datentyp (Format Richtung, Grad, Minuten und Sekunden) in einen GPS-DD Datentyp (Dezimalgrad).

GPS "native" nach GPS Dezimalgrad.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
gps	LGF_typeGPS	Zu konvertierende GPS-Daten (Richtung, Grad, Minuten und Sekunden), z. B. N52° 31' 14.941" E13° 24' 34.020"

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	LGF_typeGPS_D D	Konvertierte GPS-Daten (Dezimalgrad), z. B. 52.520817 13.40945
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED_NO_ERROR Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_LATITUDE_DIRECTION Fehler: Breitengrad Richtung
16#8201	ERR_LATITUDE_VALUE Fehler: Breitengrad Wert
16#8202	ERR_LONGITUDE_DIRECTION Fehler: Längengrad Richtung
16#8203	ERR_LONGITUDE_VALUE Fehler: Längengrad Wert

Benutzer definierte Datentypen**LGF_typeGPS (UDT)**

Datentyp für GPS-Koordinaten Breitengrad (Latitude) und Längengrad (Longitude).
Subdatentypen im Format Grad, Minuten, Sekunden und Richtung.
Datentyp für einen gesamten GPS Datensatz.

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
latitude	LGF_typeGPS_DM S	---	Breitengrad Element (Latitude)
longitude	LGF_typeGPS_DM S	---	Längengrad Element (Longitude)

LGF_typeGPS_DD (UDT)

Datentyp für GPS-Koordinaten im Format Dezimalgrad.
Für Breitengrad (Latitude) und Längengrad (Longitude).
Datentyp für einen gesamten GPS Datensatz.

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
latitude	Real	0.0	Breitengrad (Latitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Norden = positiv; Süden = negativ) gültiger Wertebereich [-90.00000..90.00000]
longitude	Real	0.0	Längengrad (Longitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Osten = positiv; Westen = negativ) gültiger Wertebereich [-180.0000..180.0000]

Änderungshistorie

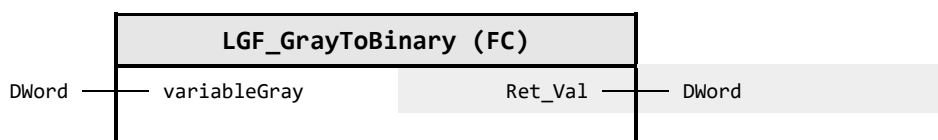
Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 2019.09.11	SIMATIC Systems Support First released version
03.00.00 2019.04.23	Siemens Industry Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.02 20.01.2021	Simatic Systems Support Fix `tempStatus` initialization Insert documentation

4.8.7 LGF_GrayToBinary (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion wandelt einen Gray codierten Wert in einen binär codierten Wert um.

Baustein Schnittstelle**Input Parameter**

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
variableGray	DWord	Gray codierter Wert der in einen binär codierten Wert umgerechnet wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Binär codierter Wert

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 28.10.2015	Siemens Industry Online Support Name changed
01.00.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.05 11.06.2019	Simatic Systems Support Standard header, block parameters update and performance update Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

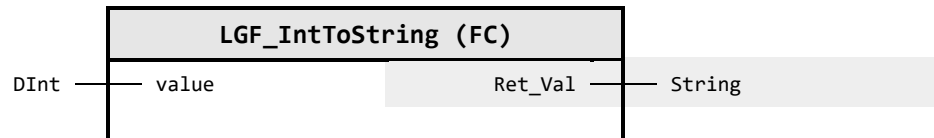
4.8.8 LGF_IntToString (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert eine Variable vom Datentyp `DInt` in eine Variable vom Datentyp `String`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	DInt	Doppel-Integer Wert zur Konvertierung

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	String	Konvertierter Wert als String. Beispiel: '+16927'

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 04.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.05 07.06.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update Program changed to VAL_STRG wrapper
01.00.06 30.07.2019	Simatic Systems Support Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

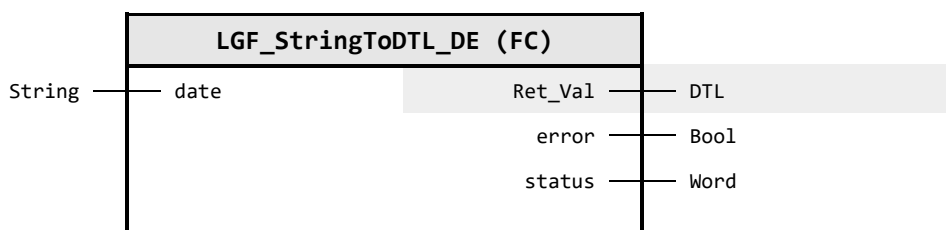
4.8.9 LGF_StringToDTL_DE (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert eine Zeichenkette (String) im traditionellen Format (DE) mit Datumskomponenten in den Datentyp DTL.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	String	Datum als Zeichenkette entsprechend dem Format. Beispiel: `22-01-2019 14:07:57.696417000` .

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DTL	Das konvertierte Datum und die Zeit im Format DTL
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CURRENT_JOBS Status: Kein aktueller Auftrag in Bearbeitung
16#8201	ERR_FORMAT_YEAR Fehler: JAHR ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Jahres Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8202	ERR_FORMAT_MONTH Fehler: MONAT ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Monats Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8203	ERR_FORMAT_DAY Fehler: TAG ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Tages Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8204	ERR_FORMAT_HOUR Fehler: STUNDE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Stunden Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8205	ERR_FORMAT_MINUTE Fehler: MINUTE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Minuten Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8206	ERR_FORMAT_SECOND Fehler: SEKUNDE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Sekunden Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8207	ERR_FORMAT_NANOSECOND Fehler: NANOSEKUNDE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Nanosekunden Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe

Funktionsbeschreibung

Der Baustein liest ein Datum als Zeichenkette ein und konvertiert dieses in den Datentyp DTL. Die einzelnen Datumskomponenten in der Zeichenkette werden entsprechend des traditionellen (DE) separiert. Dabei ist das Trenn-zeichen zwischen den Komponenten in der Zeichenkette irrelevant.

Traditionelles Format (DE):

	Format																												
outString	D	D	-	M	M	-	Y	Y	Y	Y		H	H	:	M	M	:	S	S	.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 22.07.2019	Simatic Systems Support First released version Split from "LGF_StringToDTL" Correction of the weekday of DTL, comments added Add ENO handling, adjust comments in interface
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

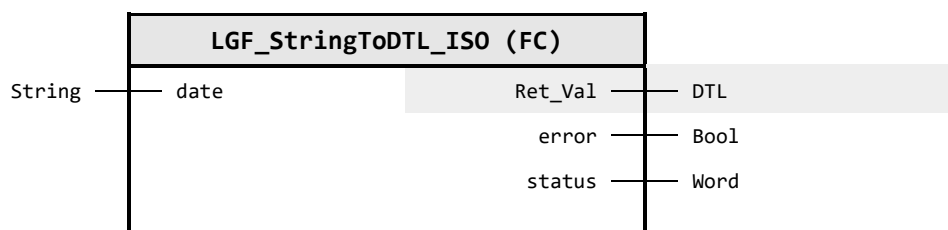
4.8.10 LGF_StringToDTL_ISO (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert eine Zeichenkette (String) im internationalen Format mit Datumskomponenten in den Datentyp DTL.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
date	String	Datum als Zeichenkette entsprechend dem Format. Beispiel: `22-01-2019 14:07:57.696417000`.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DTL	Das konvertierte Datum und die Zeit im Format DTL
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_JOB Status: Kein aktueller Auftrag in Bearbeitung
16#8201	ERR_FORMAT_YEAR Fehler: JAHR ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Jahres Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8202	ERR_FORMAT_MONTH Fehler: MONAT ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Monats Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8203	ERR_FORMAT_DAY Fehler: TAG ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Tages Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8204	ERR_FORMAT_HOUR Fehler: STUNDE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Stunden Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8205	ERR_FORMAT_MINUTE Fehler: MINUTE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Minuten Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8206	ERR_FORMAT_SECOND Fehler: SEKUNDE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Sekunden Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe
16#8207	ERR_FORMAT_NANOSECOND Fehler: NANOSEKUNDE ausserhalb des Wertebereiches von DTL - Nanosekunden Angabe entspricht nicht dem Format oder Angabe

Funktionsbeschreibung

Der Baustein liest ein Datum als Zeichenkette ein und konvertiert dieses in den Datentyp DTL. Die einzelnen Datumskomponenten in der Zeichenkette werden entsprechend dem internationalen Format separiert. Dabei ist das Trennzeichen zwischen den Komponenten in der Zeichenkette irrelevant.

Internationales Format (ISO 8601):

	Format																														
outString	Y	Y	Y	Y	-	M	M	-	D	D		H	H	:	M	M	:	S	S	.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 15.06.2016	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.04 17.07.2019	Simatic Systems Support Reworked from "LGF_StringToDTL" to "LGF_StringToDTL_ISO" Removed format and split into two blocks Bugfix - set weekday correctly Correction of the weekday of DTL, comments added Add ENO handling, adjust comments in interface
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

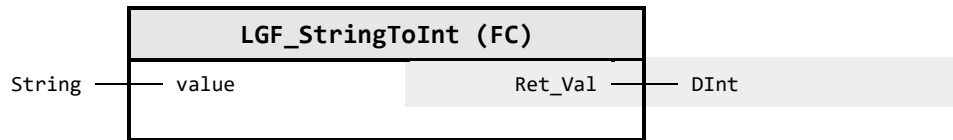
4.8.11 LGF_StringToInt (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert eine Variable vom Datentyp `String` in eine Variable des Datentyp `DInt`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	String	String Wert der nach Doppel-Integer konvertiert wird. Beispiel: '+16927'

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DInt	Konvertierter Doppel-Integer wert

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.01 12.06.2019	Simatic Systems Support First released version
01.00.03 30.07.2019	Simatic Systems Support Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation ENO handling done by STRG_VAL system function

4.8.12 LGF_StringToAddr (FC / V3.0.1)

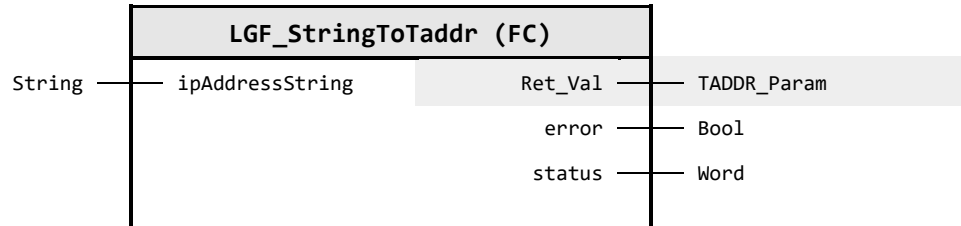
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Der Systemdatentyp `TADDR_Param` enthält Adressinformation, bestehend aus einer IPV4-Adresse und der Port-Nummer.

Die Funktion `LGF_StringToAddr` konvertiert eine Variable vom Datentyp `String` in eine Variable des Systemdatentyp `TADDR_Param`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
ipAddressString	String	IPV4-Adress String im Format `192.168.1.200:55047` [Port Nummer inklusive Doppelpunkt `:` ist optional]

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	TADDR_Param	IP-Adresse und Port Nummer als `TADDR_Param` Datentyp
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8110	ERR_OCTET_WRONG_NUMBER_OF_CHAR Fehler: Zu viele Zeichen im X'ten Oktett der IP-Adresse
16#8120	ERR_OCTET_STRING_IS_EMPTY Fehler: Keine Nummer / Zeichen im X'ten Oktett der IP-Adresse - leerer String
16#8130	ERR_OCTET_EXCEEDS_MAX_IP_ADDRESS Fehler: Nummer im Oktett überschreitet den max. möglichen Bereich (255)
16#8150	ERR_PORT_WRONG_NUMBER_OF_CHAR Fehler: Zu viele Zeichen bei der Konvertierung des Port-Strings
16#8151	ERR_PORT_STRING_IS_EMPTY Fehler: Keine Nummer/ Zeichen im Port-String. Port-String ist leer
16#8152	ERR_PORT_EXCEEDS_MAX_PORT Fehler: Port-Nummer überschreitet den max. möglichen Bereich (65535)

Funktionsbeschreibung

Die Funktion konvertiert die IPV4-Adresse mit oder ohne Portnummer vom Datentyp `String` nach `TADDR_Param`.

Der String muss der folgenden Form entsprechen:

- ohne Portnummer: `[0..255].[0..255].[0..255].[0..255]`
- mit Portnummer: `[0..255].[0..255].[0..255].[0..255]:[0..65535]`

Beispiel:

- Das Standard String Format für eine IPV4 Adresse ohne Port Nummer:
`192.168.11.11`
- Das Standard String Format für eine IPV4 Adresse mit Port Nummer:
`192.168.11.11:3294`

Hinweis

Wenn Sie im Parameter `ipAddressString` keine Portnummer angeben, gibt der Parameter `Ret_Val.REM_PORT_NR` den Wert `0` aus.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 30.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 10.06.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update
01.00.04 10.07.2019	Simatic Systems Support Code refactoring and performance improvements
01.00.06 14.11.2019	Simatic Systems Support Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

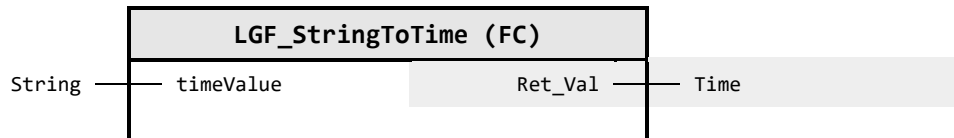
4.8.13 LGF_StringToTime (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert eine Variable vom Datentyp `String` in eine Variable des Systemdatentyp `Time`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
timeValue	String	Zu konvertierte Zeit als String Beispiel: `1D3H45M6S0MS`

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Time	Konvertierter Zeit-Wert Beispiel: `T#1D_3H_45M_6S`

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 02.07.2019	Simatic Systems Support First released version
01.00.01 09.07.2019	Simatic Systems Support Further improvements and code optimization
01.00.02 30.07.2019	Simatic Systems Support Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.8.14 LGF_TaddrToString (FC / V3.0.1)

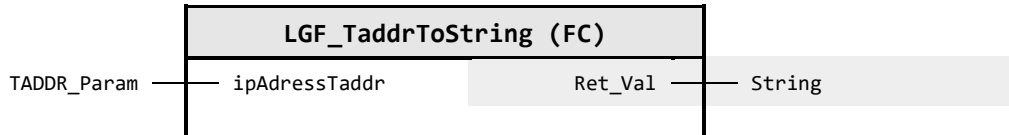
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Der Systemdatentyp `TADDR_Param` enthält Adressinformation, bestehend aus einer IPV4-Adresse und der Port-Nummer.

Die Funktion `LGF_TaddrToString` konvertiert eine Variable vom Systemdatentyp `TADDR_Param` in eine Variable des Datentyp `String`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
ipAdressTaddr	TADDR_Param	IP-Adresse und Port Nummer die konvertiert wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	String	IP-Adresse und Port Nummer als String

Funktionsbeschreibung

Die Funktion konvertiert die IPV4-Adresse mit oder ohne Portnummer. Der Systemdatentyp `TADDR_Param` ist ein strukturierter Datentyp. In dieser Struktur befindet sich die Variable `REM_PORT_NR`. Falls diese Variable 0 ist, wird kein Port in den Parameter `Ret_Val` geschrieben.

Beispiel Rückgabewert an `Ret_Val`:

- Das Standard String Format für eine IPV4 Adresse ohne Port Nummer an:
`192.168.11.11`
- Das Standard String Format für eine IPV4 Adresse mit Port Nummer:
`192.168.11.11:3294`

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 17.06.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update
01.00.04 10.07.2019	Simatic Systems Support Refactoring of While to Do/While and constants inserted
01.00.05 30.07.2019	Simatic Systems Support Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

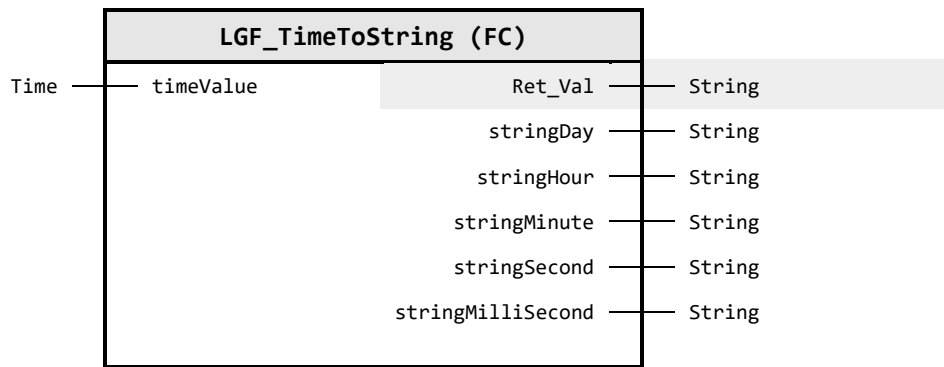
4.8.15 LGF_TimeToString (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert eine Variable vom Systemdatentyp `Time` in eine Variable vom Datentyp `String`.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
timeValue	Time	Zu konvertierender Zeit-Wert Beispiel: `T#1D_3H_45M_6S`

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	String	Konvertierte Zeit als String. Beispiel: `1D3H45M6S0MS`
stringDay	String	Konvertierter Tag als String
stringHour	String	Konvertierte Stunde als String
stringMinute	String	Konvertierte Minute als String
stringSecond	String	Konvertierte Sekunde als String
stringMilliSecond	String	Konvertierte Millisekunde als String

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 02.07.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update, status parameter added
01.00.05 09.07.2019	Simatic Systems Support Further improvements minimization and comments added
01.00.06 30.07.2019	Simatic Systems Support Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.8.16 LGF_UnixTimeToDTL (FC / V3.0.1)

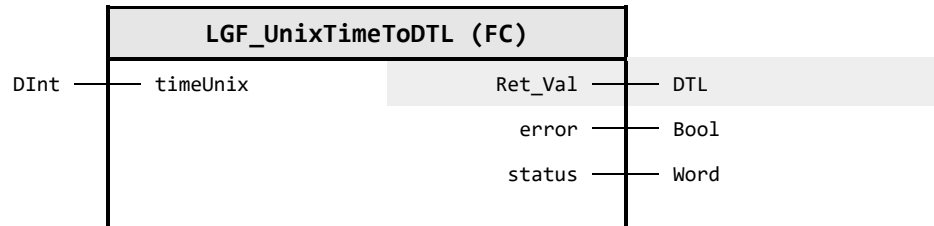
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert eine UNIX Zeit vom Datentyp DInt in Datum und Uhrzeit vom Datentyp DTL. Der Zeitstempel wird in UTC gerechnet. Das bedeutet, dass die Zeitzone nicht berücksichtigt wird.

Es sind nur Zeiten ab dem 01.01.1990 zulässig.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
timeUnix	DInt	Zu konvertierende UNIX Zeit

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DTL	Konvertierte Zeit (Datum und Uhrzeit). Im Fehlerfall: 0 (error = TRUE)
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#6001	WARN_CONVERSION_LIMIT Warnung: UNIX Zeit (timeUnix) liegt genau an der unteren Begrenzung vom 01.01.1990.
16#8000	ERR_TIME_BEFORE_1990 Fehler: UNIX Zeit (timeUnix) liegt vor dem 01.01.1990. Das wird nicht von der Funktion unterstützt

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.10.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 18.06.2019	Simatic Systems Support Standard header and block parameters update, status parameter added
01.00.02 10.07.2019	Simatic Systems Support Comments added and code intention adjusted Add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 Harmonize the version of the whole library
03.00.01 23.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.9 Converter operations / Binary types - Split and Merge

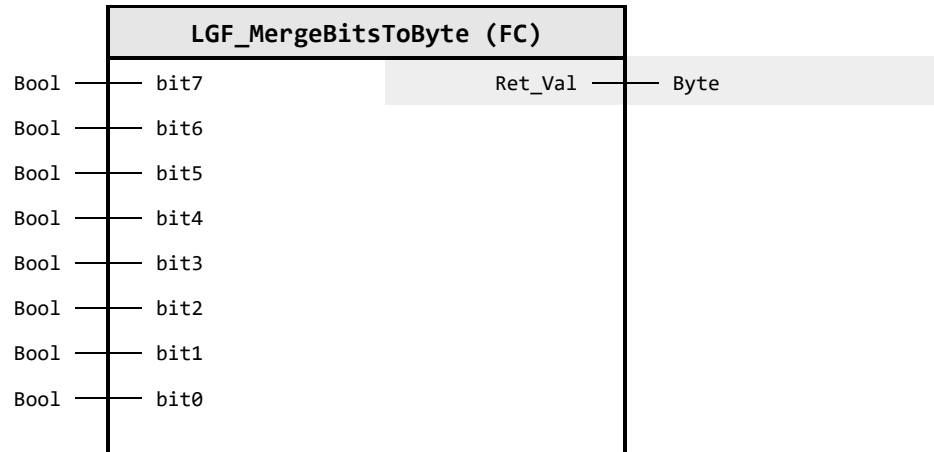
4.9.1 LGF_MergeBitsToByte (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion führt 8 Bit / 8 Boolesche Variablen in einer Byte Variable zusammen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
bit7	Bool	Input Bit 7 - MSB
bit6	Bool	Input Bit 6
bit5	Bool	Input Bit 5
bit4	Bool	Input Bit 4
bit3	Bool	Input Bit 3
bit2	Bool	Input Bit 2
bit1	Bool	Input Bit 1
bit0	Bool	Input Bit 0 - LSB

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Byte	Zusammengefügte Bitfolge, gespeichert in einer Byte Variable

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

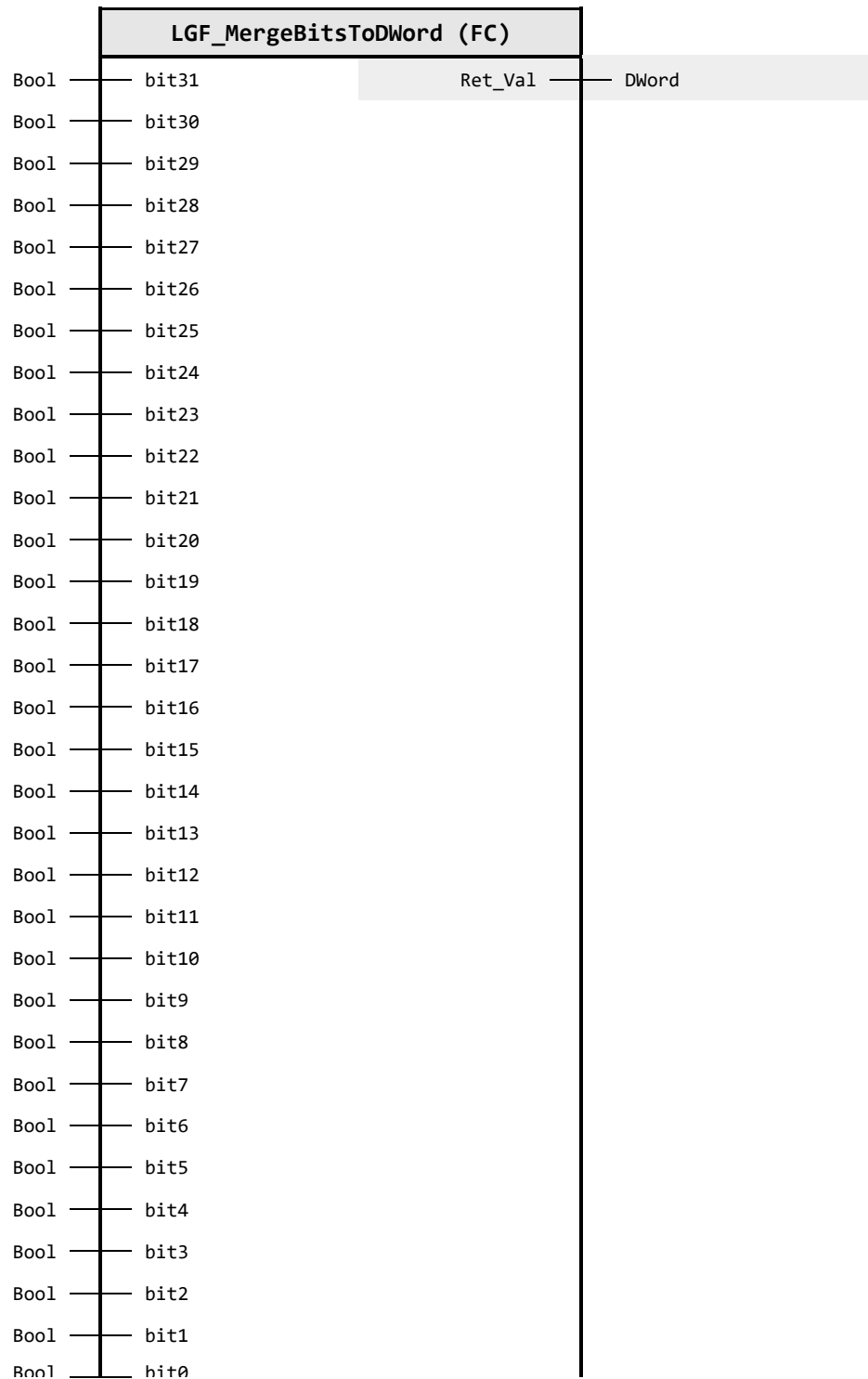
4.9.2 LGF_MergeBitsToDWord (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion führt 32 Bit / 32 Boolesche Variablen in einer DWord Variable zusammen.

Baustein Schnittstelle





Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
bit31	Bool	Input Bit 31 - MSB
bit30	Bool	Input Bit 30
bit29	Bool	Input Bit 29
bit28	Bool	Input Bit 28
bit27	Bool	Input Bit 27
bit26	Bool	Input Bit 26
bit25	Bool	Input Bit 25
bit24	Bool	Input Bit 24
bit23	Bool	Input Bit 23
bit22	Bool	Input Bit 22
bit21	Bool	Input Bit 21
bit20	Bool	Input Bit 20
bit19	Bool	Input Bit 19
bit18	Bool	Input Bit 18
bit17	Bool	Input Bit 17
bit16	Bool	Input Bit 16
bit15	Bool	Input Bit 15
bit14	Bool	Input Bit 14
bit13	Bool	Input Bit 13
bit12	Bool	Input Bit 12
bit11	Bool	Input Bit 11
bit10	Bool	Input Bit 10
bit9	Bool	Input Bit 9
bit8	Bool	Input Bit 8
bit7	Bool	Input Bit 7
bit6	Bool	Input Bit 6
bit5	Bool	Input Bit 5
bit4	Bool	Input Bit 4
bit3	Bool	Input Bit 3
bit2	Bool	Input Bit 2
bit1	Bool	Input Bit 1
bit0	Bool	Input Bit 0 - LSB

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Zusammengefügte Bitfolge, gespeichert in einer DWord Variable

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

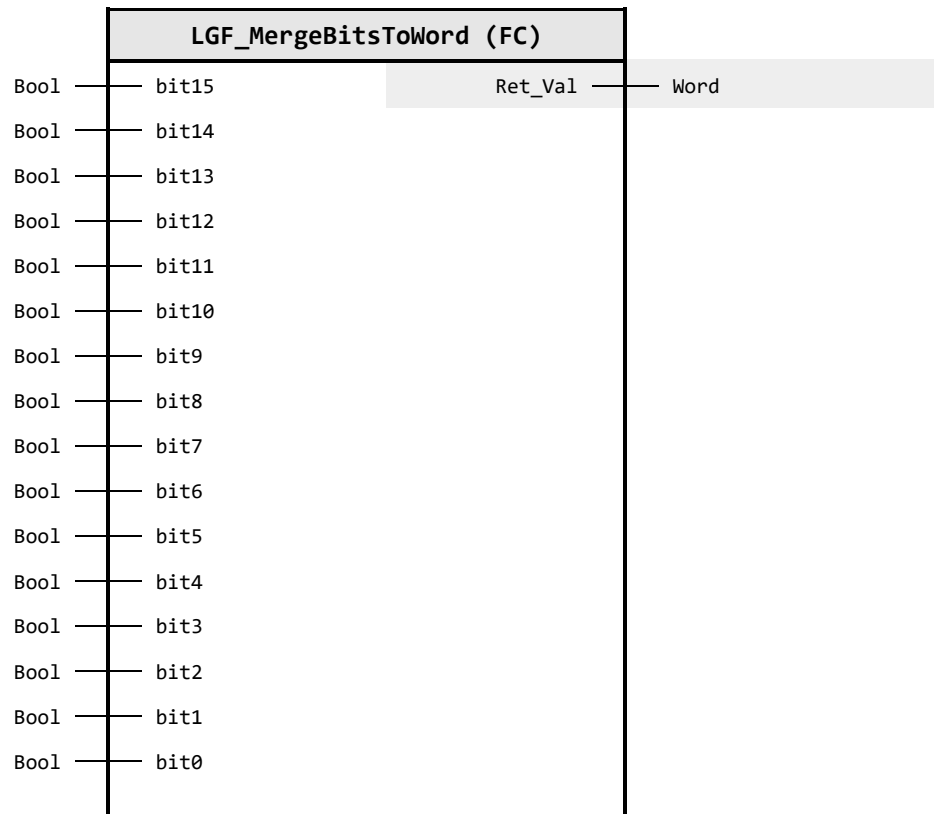
4.9.3 LGF_MergeBitsToWorld (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion führt 16 Bit / 16 Boolesche Variablen in einer Word Variable zusammen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
bit15	Bool	Input Bit 15 - MSB
bit14	Bool	Input Bit 14
bit13	Bool	Input Bit 13
bit12	Bool	Input Bit 12
bit11	Bool	Input Bit 11
bit10	Bool	Input Bit 10
bit9	Bool	Input Bit 9
bit8	Bool	Input Bit 8
bit7	Bool	Input Bit 7
bit6	Bool	Input Bit 6
bit5	Bool	Input Bit 5
bit4	Bool	Input Bit 4
bit3	Bool	Input Bit 3
bit2	Bool	Input Bit 2

4 Programm Bausteine

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
bit1	Bool	Input Bit 1
bit0	Bool	Input Bit 0 - LSB

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Word	Zusammengefügte Bitfolge, gespeichert in einer Word Variable

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 09.02.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 26.07.2019	Simatic Systems Support Standard header, style guide
01.00.04 30.07.2019	Simatic Systems Support add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

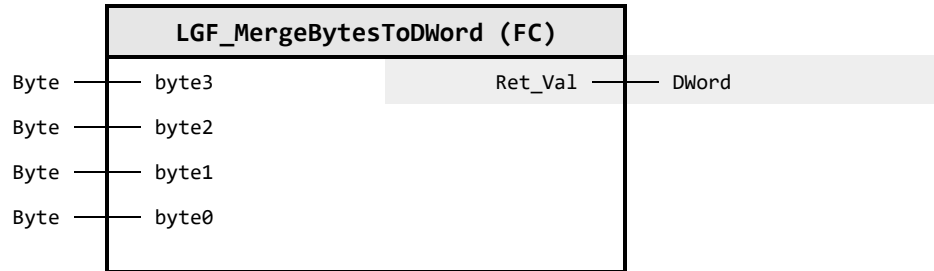
4.9.4 LGF_MergeBytesToDWord (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion führt 4 Byte Variablen in einer DWord Variable zusammen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
byte3	Byte	Input Byte 3 - MSB
byte2	Byte	Input Byte 2
byte1	Byte	Input Byte 1
byte0	Byte	Input Byte 0 - LSB

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Zusammengefügte Bytefolge, gespeichert in einer DWord Variable

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.9.5 LGF_MergeBytesToWorld (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion führt 2 Byte Variablen in einer Word Variable zusammen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
byte1	Byte	Input Byte 1 - MSB
byte0	Byte	Input Byte 0 - LSB

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Word	Zusammengefügte Bytefolge, gespeichert in einer Word Variable

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

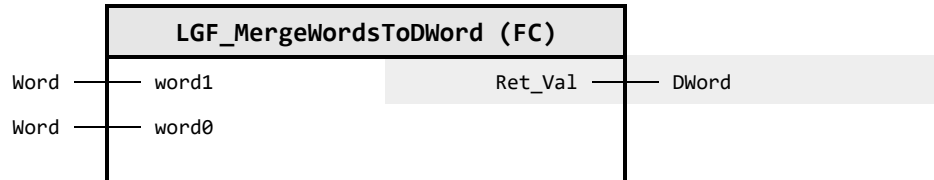
4.9.6 LGF_MergeWordsToDWord (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion führt 2 Word Variablen in einer DWord Variable zusammen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
word1	Word	Input Word 1 - MSB
word0	Word	Input Word 0 - LSB

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	DWord	Zusammengefügte Wortfolge, gespeichert in einer DWord Variable

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

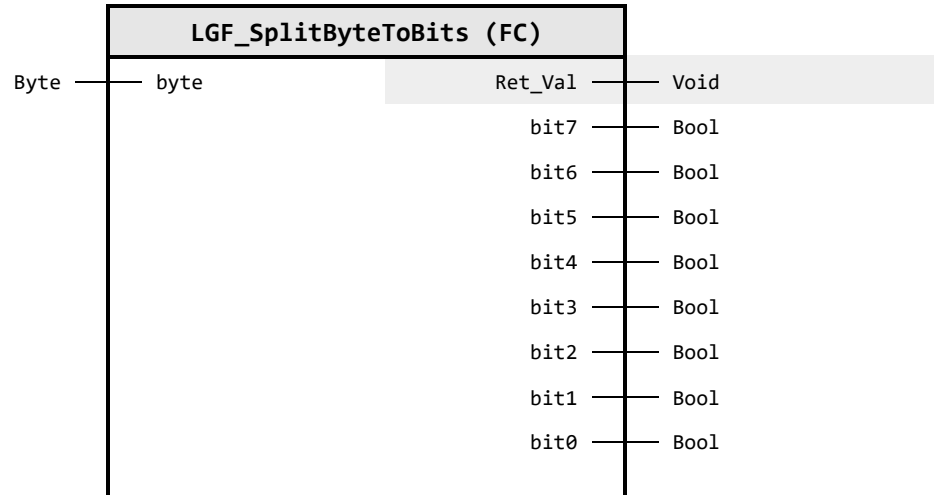
4.9.7 LGF_SplitByteToBits (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion zerlegt eine Byte Variable in 8 Bool / 8 Bit Variablen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
byte	Byte	Bitfolge die zerlegt wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
bit7	Bool	Output Bit 7 - MSB
bit6	Bool	Output Bit 6
bit5	Bool	Output Bit 5
bit4	Bool	Output Bit 4
bit3	Bool	Output Bit 3
bit2	Bool	Output Bit 2
bit1	Bool	Output Bit 1
bit0	Bool	Output Bit 0 - LSB

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

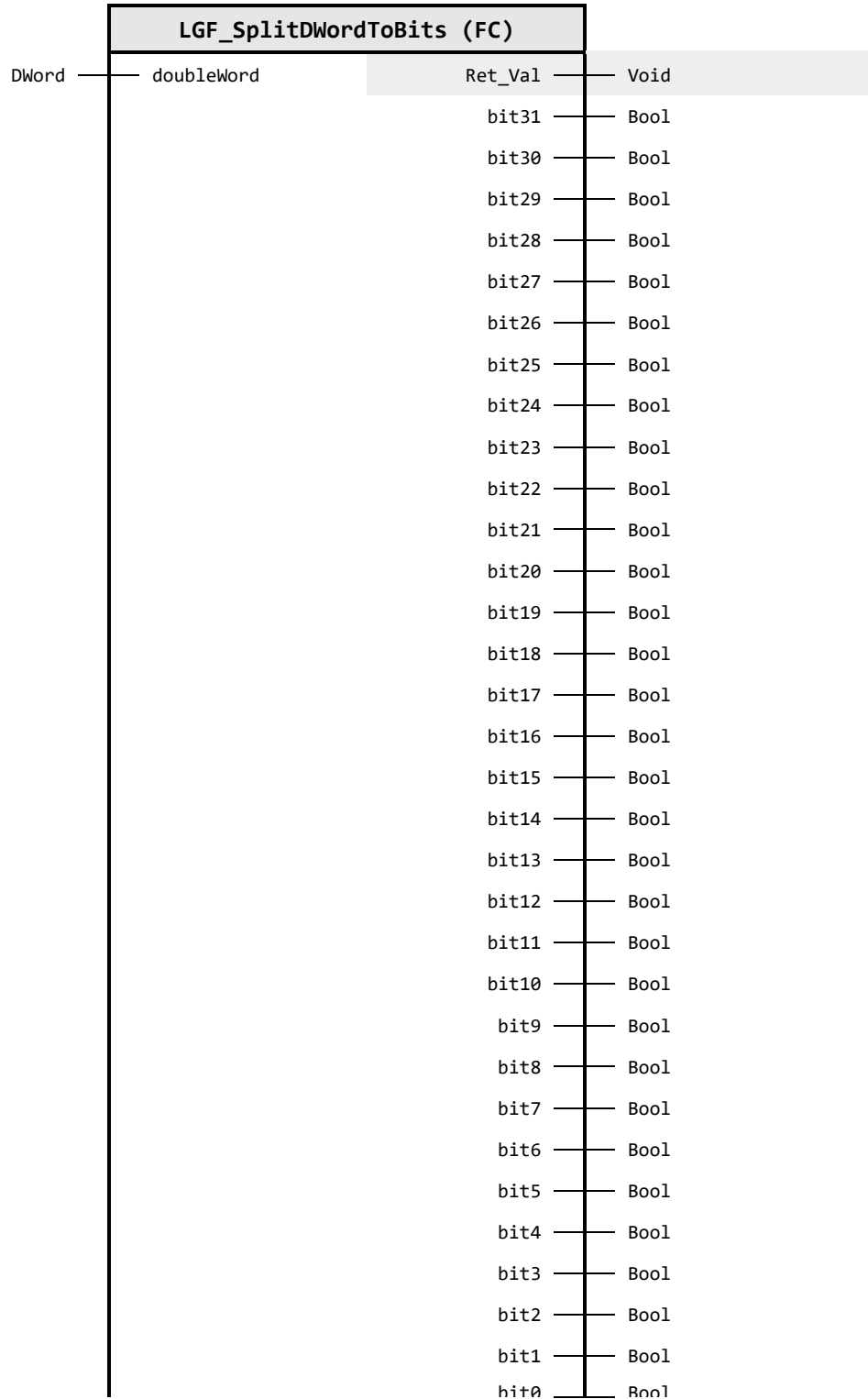
4.9.8 LGF_SplitDWordToBits (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion zerlegt eine DWord Variable in 32 Bool / 32 Bit Variablen.

Baustein Schnittstelle



**Input Parameter**

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
doubleWord	DWord	Bitfolge die zerlegt wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
bit31	Bool	Output Bit 31 - MSB
bit30	Bool	Output Bit 30
bit29	Bool	Output Bit 29
bit28	Bool	Output Bit 28
bit27	Bool	Output Bit 27
bit26	Bool	Output Bit 26
bit25	Bool	Output Bit 25
bit24	Bool	Output Bit 24
bit23	Bool	Output Bit 23
bit22	Bool	Output Bit 22
bit21	Bool	Output Bit 21
bit20	Bool	Output Bit 20
bit19	Bool	Output Bit 19
bit18	Bool	Output Bit 18
bit17	Bool	Output Bit 17
bit16	Bool	Output Bit 16
bit15	Bool	Output Bit 15
bit14	Bool	Output Bit 14
bit13	Bool	Output Bit 13
bit12	Bool	Output Bit 12
bit11	Bool	Output Bit 11
bit10	Bool	Output Bit 10
bit9	Bool	Output Bit 9
bit8	Bool	Output Bit 8
bit7	Bool	Output Bit 7
bit6	Bool	Output Bit 6
bit5	Bool	Output Bit 5
bit4	Bool	Output Bit 4
bit3	Bool	Output Bit 3
bit2	Bool	Output Bit 2
bit1	Bool	Output Bit 1
bit0	Bool	Output Bit 0 - LSB

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

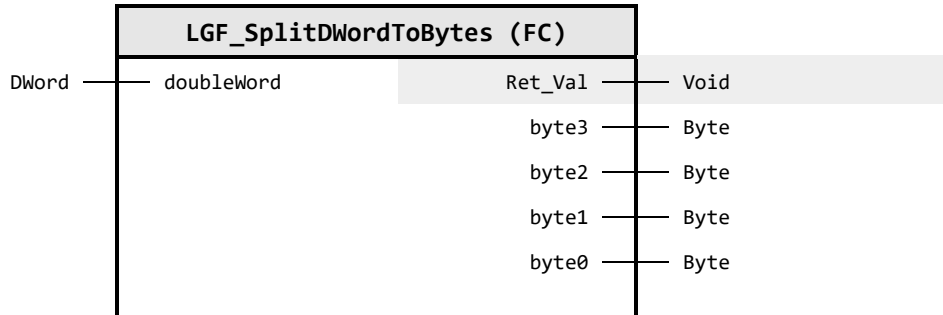
4.9.9 LGF_SplitDWordToBytes (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion zerlegt eine DWord Variable in 4 Byte Variablen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
doubleWord	DWord	Bitfolge die zerlegt wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
byte3	Byte	Output Byte 3 - MSB
byte2	Byte	Output Byte 2
byte1	Byte	Output Byte 1
byte0	Byte	Output Byte 0 - LSB

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

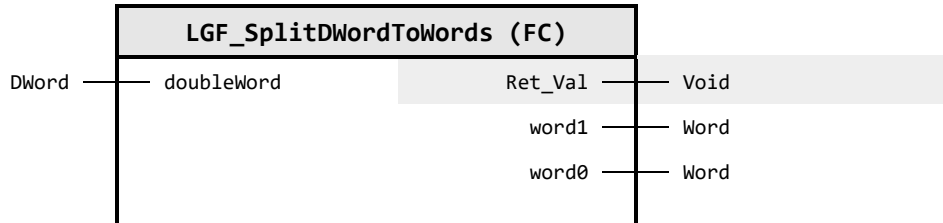
4.9.10 LGF_SplitDWordToWords (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion zerlegt eine DWord Variable in 2 Word Variablen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
doubleWord	DWord	Bitfolge die zerlegt wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
word1	Word	Output Word 1 - MSW
word0	Word	Output Word 0 - LSW

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

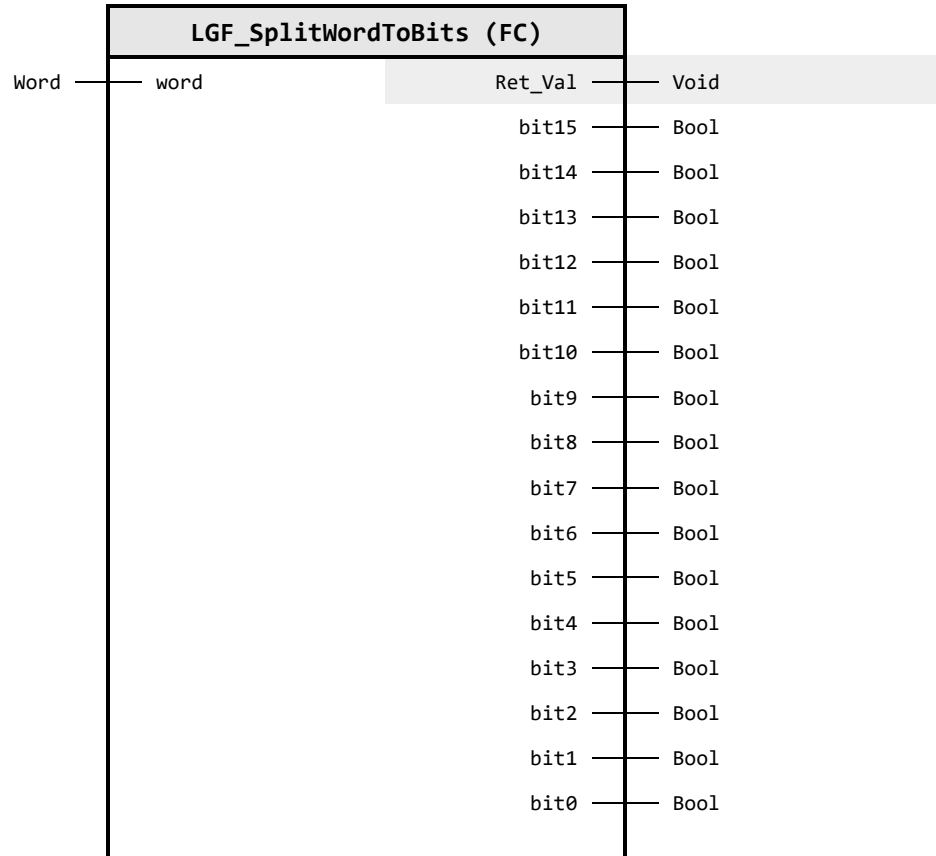
4.9.11 LGF_SplitWordToBits (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion zerlegt eine Word Variable in 16 Bool / 16 Bit Variablen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
word	Word	Bitfolge die zerlegt wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
bit15	Bool	Output Bit 15 - MSB
bit14	Bool	Output Bit 14
bit13	Bool	Output Bit 13
bit12	Bool	Output Bit 12
bit11	Bool	Output Bit 11
bit10	Bool	Output Bit 10
bit9	Bool	Output Bit 9
bit8	Bool	Output Bit 8

4 Programm Bausteine

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
bit7	Bool	Output Bit 7
bit6	Bool	Output Bit 6
bit5	Bool	Output Bit 5
bit4	Bool	Output Bit 4
bit3	Bool	Output Bit 3
bit2	Bool	Output Bit 2
bit1	Bool	Output Bit 1
bit0	Bool	Output Bit 0 - LSB

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 09.02.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 26.07.2019	Simatic Systems Support Standard header, style guide
01.00.04 30.07.2019	Simatic Systems Support add ENO handling
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

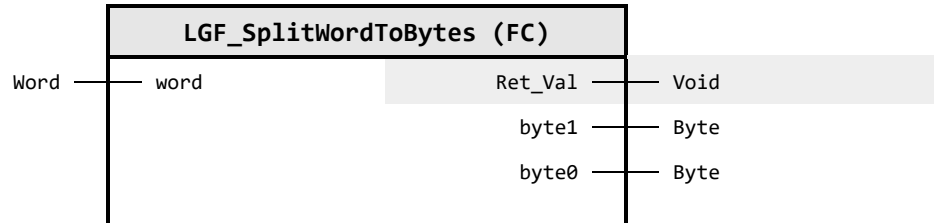
4.9.12 LGF_SplitWordToBytes (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion zerlegt eine Word Variable in 2 Byte Variablen.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
word	Word	Bitfolge die zerlegt wird

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
byte1	Byte	Output Byte 1 - MSB
byte0	Byte	Output Byte 0 - LSB

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.10 Converter operations / Temperature

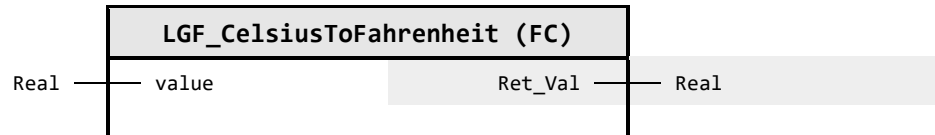
4.10.1 LGF_CelsiusToFahrenheit (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Celsius zu °Fahrenheit.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Celsius

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperatur in °Fahrenheit

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.10.2 LGF_CelsiusToKelvin (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Celsius zu °Kelvin.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Celsius

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperature in °Kelvin

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

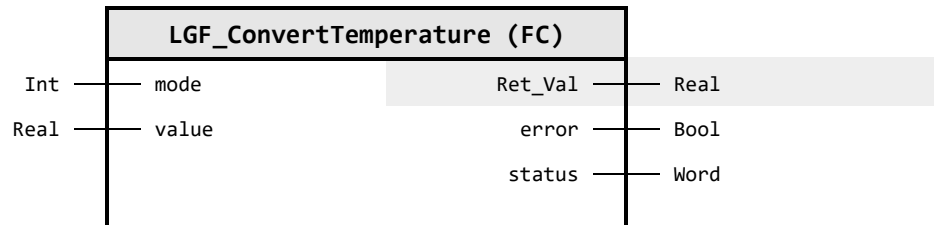
4.10.3 LGF_ConvertTemperature (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion konvertiert einen Temperatur Wert von einer Einheit in eine andere Einheit unter Verwendung eines gegebenen `mode` Parameters.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
mode	Int	1: Celsius zu Fahrenheit, 2: Fahrenheit zu Celsius, 3: Celsius zu Kelvin, 4: Kelvin zu Celsius, 5: Fahrenheit zu Kelvin, 6: Kelvin zu Fahrenheit, 7: Rankine zu Kelvin, 8: Kelvin zu Rankine
value	Real	Umzurechnender Temperaturwert

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnetes Temperatur Ergebnis
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8200	ERR_WRONG_MODE Fehler: Kein korrekter Modus am Eingang "mode", siehe Beschreibung der Eingangsparameter

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 16.12.2018	Simatic Systems Support Rename from "LGF_TemperatureConvert" to "LGF_ConvertTemperature" to start with the verb include the Rankine conversion Code refactoring, regions, comments and constants
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

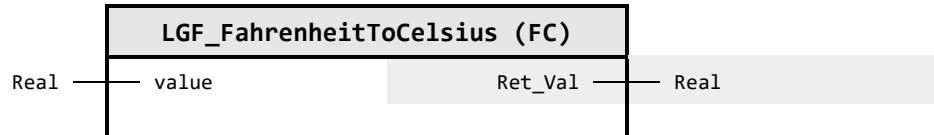
4.10.4 LGF_FahrenheitToCelsius (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Fahrenheit zu °Celsius.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Fahrenheit

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperatur in °Celsius

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.10.5 LGF_FahrenheitToKelvin (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Fahrenheit zu °Kelvin.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Fahrenheit

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperatur in °Kelvin

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

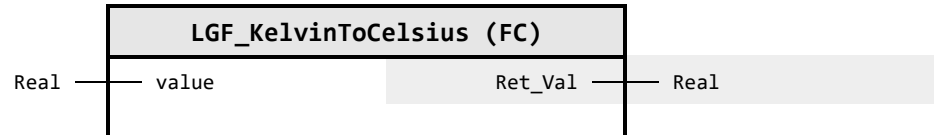
4.10.6 LGF_KelvinToCelsius (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Kelvin zu °Celsius.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Kelvin

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperatur in °Celsius

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

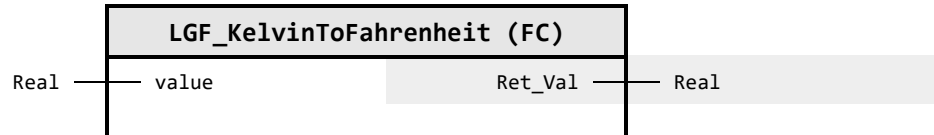
4.10.7 LGF_KelvinToFahrenheit (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Kelvin zu °Fahrenheit.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Kelvin

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperatur in °Fahrenheit

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

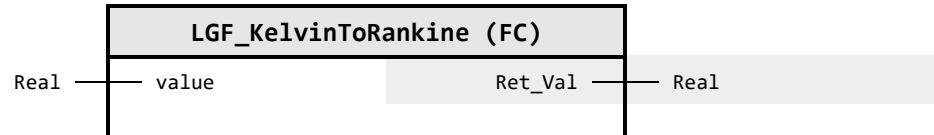
4.10.8 LGF_KelvinToRankine (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Kelvin zu °Rankine.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Kelvin

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperatur in °Rankine

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.10.9 LGF_RankineToKelvin (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion rechnet einen Temperatur Wert um - von °Rankine zu °Kelvin.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Umzurechnende Temperatur in °Rankine

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Real	Umgerechnete Temperatur in °Kelvin

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 20.06.2019	Simatic Systems Support First release
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0 harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.11 Signal generators

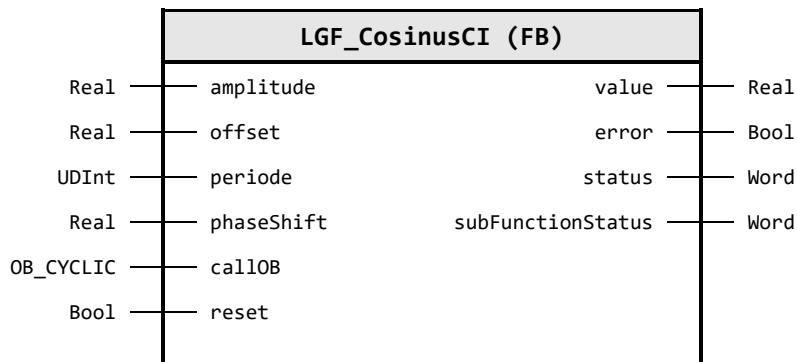
4.11.1 LGF_CosinusCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert einen Cosinus förmigen Signalverlauf. Er verwendet dazu den Zeittakt des aufrufenden Cyclic Interrupt OB.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
amplitude	Real	1.0	Amplitude des Signalverlaufs.
offset	Real	0.0	Verschiebung des Signalverlaufs in Y-Richtung.
periode	UDInt	1000	Periodendauer des Signalverlaufs in [ms]
phaseShift	Real	0.0	Phasenverschiebung in [ms]
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)
reset	Bool	FALSE	Rücksetzen des Signalverlaufs.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Aktueller Wert des Cosinus Signales.
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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callOB` ist nicht projektiert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callOB` den Konstanten Namen eines projektierten Weckalarm-OB.

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8601	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

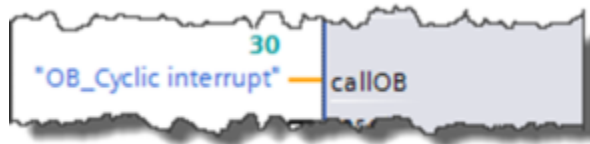
Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein berechnet die Werte für einen Cosinus förmigen Signalverlauf, die am Ausgangsparameter `value` ausgegeben werden.

Die Amplitude `amplitude`, die Verschiebung in Y-Richtung `offset`, die Periodendauer `periode` und die Phasenverschiebung `phaseShift` können an den Eingangsparametern vorgegeben werden.

Mit dem Eingangsparameter `reset` wird der Signalverlauf zurückgesetzt. Am Ausgangsparameter `value` wird der Wert 0 ausgegeben, solange `reset` auf `TRUE` gesetzt ist.

Der Baustein muss in einem Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB) aufgerufen werden. Der Zeittakt des aufrufenden Weckalarm-OB wird im FB mit der Anweisung `QRY_CINT` ermittelt. Dazu muss am Eingangsparameter `callOB` der Konstanten Name des aufrufenden Weckalarm-OB verschaltet werden.

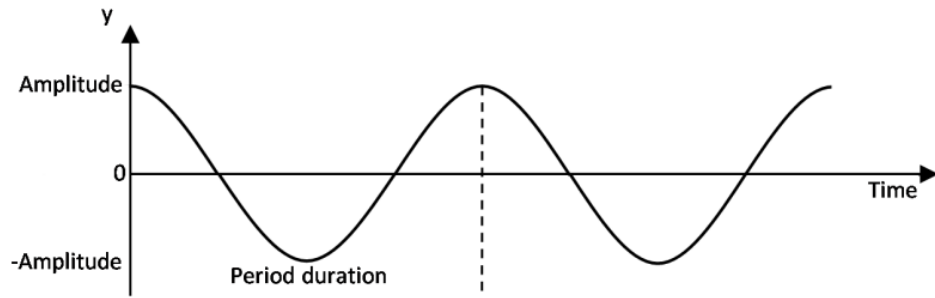


Die Anzahl der berechneten Werte des Signalverlaufs pro Periodendauer errechnet sich folgendermaßen:

$$\text{AnzahlWerte} = \frac{\text{Periodendauer}}{\text{ZeittaktWeckalarm} - \text{OB}}$$

Hinweis Um einen kontinuierlichen Signalverlauf der Kurve zu erhalten, sollte der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OB in Abhängigkeit von der Periodendauer nicht zu groß gewählt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf der berechneten Werte.



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 26.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added phase shift availability added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

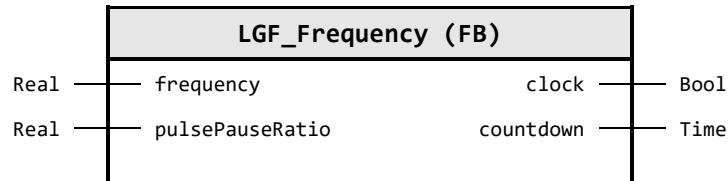
4.11.2 LGF_Frequency (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert ein Signal, das in Abhängigkeit von einer definierten Frequenz und einem Pulspausenverhältnis, zwischen den Werten `FALSE` und `TRUE` wechselt.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
frequency	Real	0.0	Taktfrequenz in Hz.
pulsePauseRatio	Real	1.0	Pulspausenverhältnis (Standard: 1.0 entspricht 1:1).

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
clock	Bool	Ausgang wechselt mit definierter Frequenz.
countdown	Time	Verbleibende Zeit des aktuellen Zustands von `clock`.

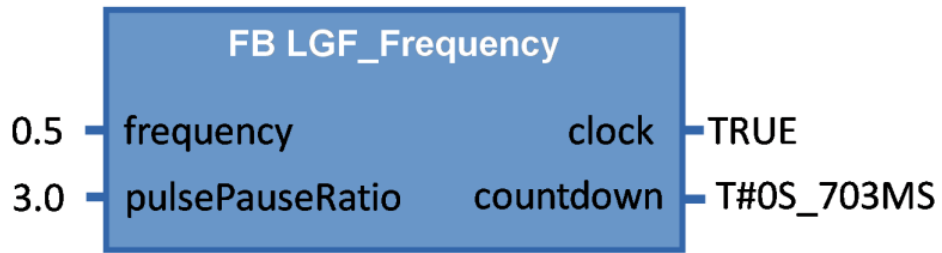
Funktionsbeschreibung

Der Ausgang `clock` ist ein boolescher Wert, der in der gewünschten Frequenz toggelt. Über den Eingang `pulsePauseRatio` wird das Pulspausenverhältnis eingestellt.

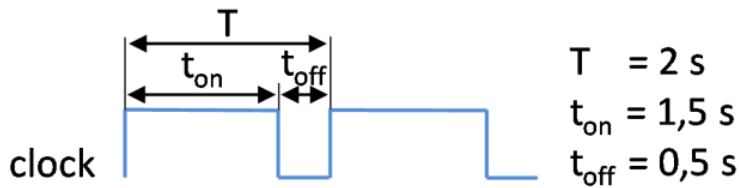
Der Ausgang `countdown` gibt die verbleibende Zeit des aktuellen Zustands von `clock` aus.

Falls die gewünschte Frequenz oder das Pulspausenverhältnis kleiner oder gleich `0.0` ist, ist der Ausgang `clock = FALSE` und `countdown = 0s`.

Beispiel



$$pulsePauseRatio = \frac{t_{on}}{t_{off}} = \frac{3}{1}$$



Hinweis Der Takt (clock) des FB LGF_Frequency ist abhängig von der Zykluszeit des OB Main. Um die Genauigkeit zu erhöhen, kann der FB auch in einem Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB) mit niedrigem Zeittakt aufgerufen werden.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.01.00 25.05.2016	Siemens Industry Online Support New function: pulse pause ratio
01.01.01 26.05.2016	Siemens Industry Online Support Add comments
01.01.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.01.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.01.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.07 20.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

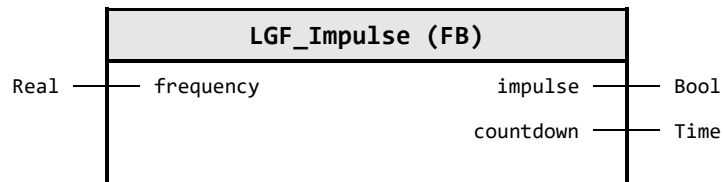
4.11.3 LGF_Impulse (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert Impulse in einer vorgegebenen Frequenz. Der Impuls steht immer für einen (Steuerungs-) Zyklus an.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
frequency	Real	0.0	Taktfrequenz in Hz

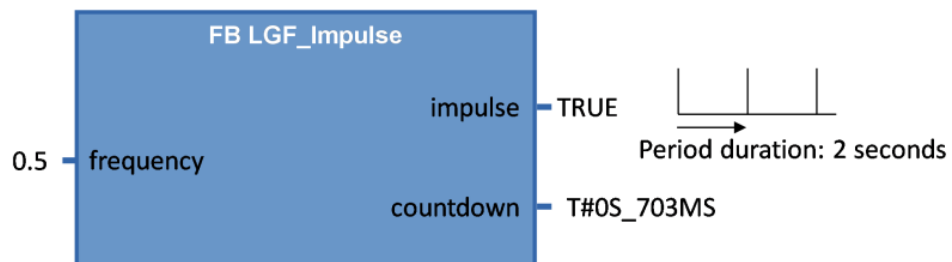
Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
impulse	Bool	Impuls Signal Ausgang
countdown	Time	Zeit bis zum nächsten Impuls

Funktionsbeschreibung

Die Funktion generiert Impulse am Ausgang `impulse` mit der Frequenz `frequency`. Der Baustein beginnt immer mit einem Impuls und setzt den folgenden Impuls nach der verstrichenen Periodendauer.

Beispiel



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.01.01 16.06.2015	Siemens Industry Online Support LGF_Impulse calls new LGF_Frequency V1.1.1
01.01.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.02.00 02.02.2017	Siemens Industry Online Support Code optimization: no call of LGF_Frequency Fix at output "countdown"
01.02.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.02.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.02.04 20.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

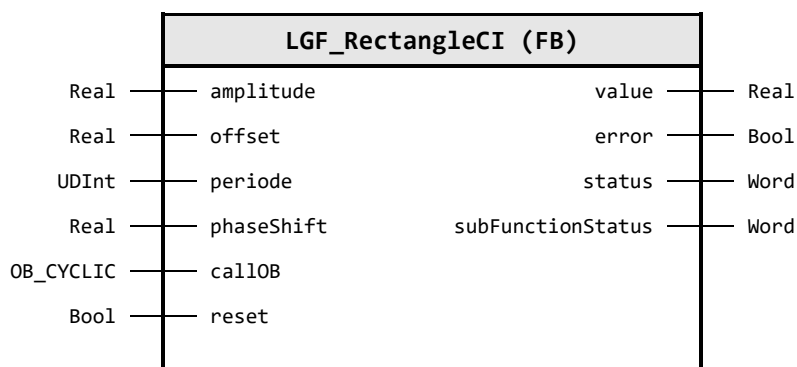
4.11.4 LGF_RectangleCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert einen rechteckigen Signalverlauf. Er verwendet dazu den Zeittakt des aufrufenden Cyclic Interrupt OB.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
amplitude	Real	1.0	Amplitude des Signalverlaufs.
offset	Real	0.0	Verschiebung des Signalverlaufs in Y-Richtung.
periode	UDInt	1000	Periodendauer des Signalverlaufs in [ms]
phaseShift	Real	0.0	Phasenverschiebung in [ms]
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)
reset	Bool	FALSE	Rücksetzen des Signalverlaufs.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Aktueller Wert des Rechtecksignales.
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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callOB` ist nicht projektiert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callOB` den Konstanten Namen eines projektierten Weckalarm-OB.
16#8601	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

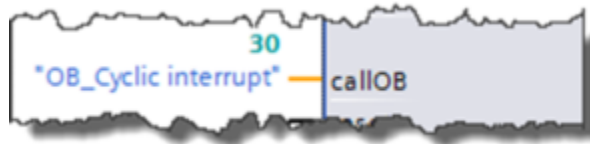
Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein berechnet die Werte für einen rechteckigen Signalverlauf, die am Ausgangsparameter `value` ausgegeben werden.

Die Amplitude `amplitude`, die Verschiebung in Y-Richtung `offset`, die Periodendauer `periode` und die Phasenverschiebung `phaseShift` können an den Eingangsparametern vorgegeben werden.

Mit dem Eingangsparameter `reset` wird der Signalverlauf zurückgesetzt. Am Ausgangsparameter `value` wird der Wert 0 ausgegeben, solange `reset` auf `TRUE` gesetzt ist.

Der Baustein muss in einem Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB) aufgerufen werden. Der Zeittakt des aufrufenden Weckalarm-OB wird im FB mit der Anweisung `QRY_CINT` ermittelt. Dazu muss am Eingangsparameter `callOB` der Konstanten Name des aufrufenden Weckalarm-OB verschaltet werden.

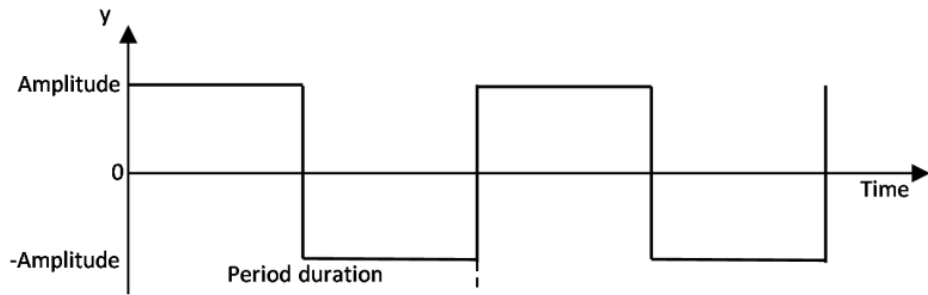


Die Anzahl der berechneten Werte des Signalverlaufs pro Periodendauer errechnet sich folgendermaßen:

$$\text{AnzahlWerte} = \frac{\text{Periodendauer}}{\text{ZeittaktWeckalarm} - \text{OB}}$$

Hinweis Um einen kontinuierlichen Signalverlauf der Kurve zu erhalten, sollte der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OB in Abhängigkeit von der Periodendauer nicht zu groß gewählt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf der berechneten Werte.



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 26.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added phase shift availability added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

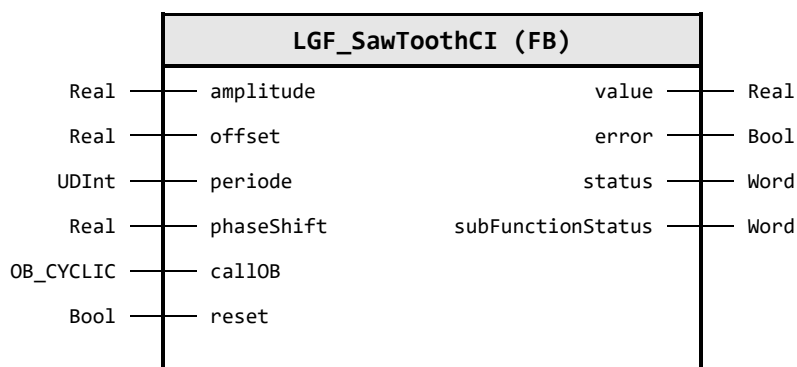
4.11.5 LGF_SawToothCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert einen sägezahnförmigen Signalverlauf. Er verwendet dazu den Zeittakt des aufrufenden Cyclic Interrupt OB.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
amplitude	Real	1.0	Amplitude des Signalverlaufs.
offset	Real	0.0	Verschiebung des Signalverlaufs in Y-Richtung.
periode	UDInt	1000	Periodendauer des Signalverlaufs in [ms]
phaseShift	Real	0.0	Phasenverschiebung in [ms]
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)
reset	Bool	FALSE	Rücksetzen des Signalverlaufs.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Aktueller Wert des Sägezahnsignals.
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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callOB` ist nicht projektiert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callOB` den Konstanten Namen eines projektierten Weckalarm-OB.
16#8601	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein berechnet die Werte für einen sägezahnförmigen Signalverlauf, die am Ausgangsparameter `value` ausgegeben werden.

Die Amplitude `amplitude`, die Verschiebung in Y-Richtung `offset`, die Periodendauer `periode` und die Phasenverschiebung `phaseShift` können an den Eingangsparametern vorgegeben werden.

Mit dem Eingangsparameter `reset` wird der Signalverlauf zurückgesetzt. Am Ausgangsparameter `value` wird der Wert 0 ausgegeben, solange `reset` auf `TRUE` gesetzt ist.

Der Baustein muss in einem Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB) aufgerufen werden. Der Zeittakt des aufrufenden Weckalarm-OB wird im FB mit der Anweisung `QRY_CINT` ermittelt. Dazu muss am Eingangsparameter `callOB` der Konstanten Name des aufrufenden Weckalarm-OB verschaltet werden.

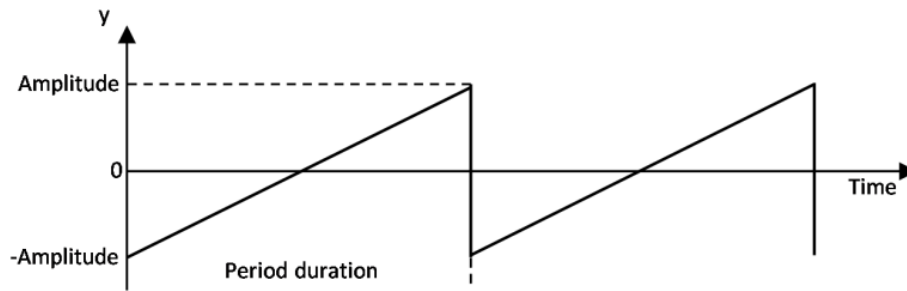


Die Anzahl der berechneten Werte des Signalverlaufs pro Periodendauer errechnet sich folgendermaßen:

$$\text{AnzahlWerte} = \frac{\text{Periodendauer}}{\text{ZeittaktWeckalarm} - \text{OB}}$$

Hinweis Um einen kontinuierlichen Signalverlauf der Kurve zu erhalten, sollte der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OB in Abhängigkeit von der Periodendauer nicht zu groß gewählt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf der berechneten Werte.



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.06 23.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added phase shift availability added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

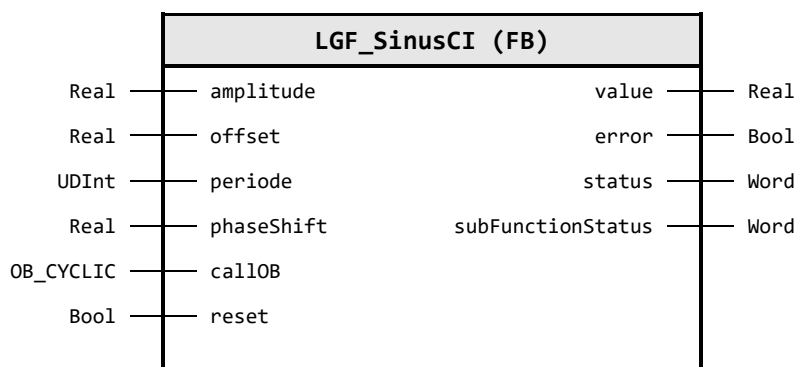
4.11.6 LGF_SinusCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert einen Sinus förmigen Signalverlauf. Er verwendet dazu den Zeittakt des aufrufenden Cyclic Interrupt OB.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
amplitude	Real	1.0	Amplitude des Signalverlaufs.
offset	Real	0.0	Verschiebung des Signalverlaufs in Y-Richtung.
periode	UDInt	1000	Periodendauer des Signalverlaufs in [ms]
phaseShift	Real	0.0	Phasenverschiebung in [ms]
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)
reset	Bool	FALSE	Rücksetzen des Signalverlaufs.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Aktueller Wert des Sinussignales.
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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callOB` ist nicht projektiert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callOB` den Konstanten Namen eines projektierten Weckalarm-OB.
16#8601	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

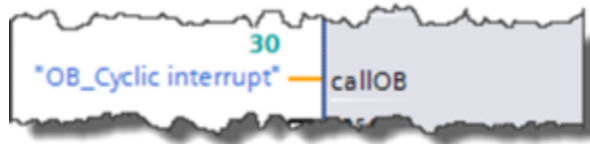
Hinweis In subFunctionStatus wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in status gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein berechnet die Werte für einen Sinus förmigen Signalverlauf, die am Ausgangsparameter `value` ausgegeben werden.

Die Amplitude `amplitude`, die Verschiebung in Y-Richtung `offset`, die Periodendauer `periode` und die Phasenverschiebung `phaseShift` können an den Eingangsparametern vorgegeben werden.

Mit dem Eingangsparameter `reset` wird der Signalverlauf zurückgesetzt. Am Ausgangsparameter `value` wird der Wert 0 ausgegeben, solange `reset` auf `TRUE` gesetzt ist.

Der Baustein muss in einem Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB) aufgerufen werden. Der Zeittakt des aufrufenden Weckalarm-OB wird im FB mit der Anweisung `QRY_CINT` ermittelt. Dazu muss am Eingangsparameter `callOB` der Konstanten Name des aufrufenden Weckalarm-OB verschaltet werden.

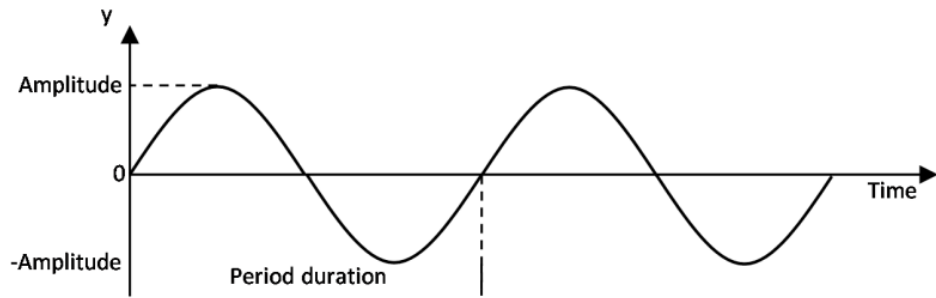


Die Anzahl der berechneten Werte des Signalverlaufs pro Periodendauer errechnet sich folgendermaßen:

$$\text{AnzahlWerte} = \frac{\text{Periodendauer}}{\text{ZeittaktWeckalarm} - \text{OB}}$$

Hinweis Um einen kontinuierlichen Signalverlauf der Kurve zu erhalten, sollte der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OB in Abhängigkeit von der Periodendauer nicht zu groß gewählt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf der berechneten Werte.



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 26.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added phase shift availability added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

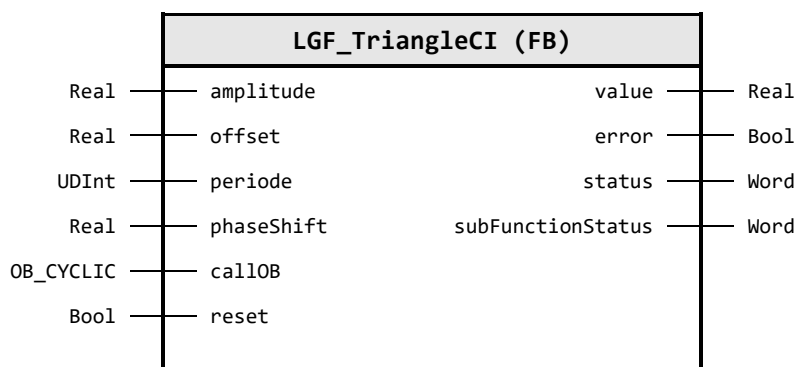
4.11.7 LGF_TriangleCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Industry Support

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert einen dreieckigen Signalverlauf. Er verwendet dazu den Zeittakt des aufrufenden Cyclic Interrupt OB.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
amplitude	Real	1.0	Amplitude des Signalverlaufs.
offset	Real	0.0	Verschiebung des Signalverlaufs in Y-Richtung.
periode	UDInt	1000	Periodendauer des Signalverlaufs in [ms]
phaseShift	Real	0.0	Phasenverschiebung in [ms]
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)
reset	Bool	FALSE	Rücksetzen des Signalverlaufs.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Real	Aktueller Wert des Dreiecksignales.
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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8600	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callOB` ist nicht projektiert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callOB` den Konstanten Namen eines projektierten Weckalarm-OB.
16#8601	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Funktionsbeschreibung

Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Der Baustein berechnet die Werte für einen dreieckigen Signalverlauf, die am Ausgangsparameter `value` ausgegeben werden.

Die Amplitude `amplitude`, die Verschiebung in Y-Richtung `offset`, die Periodendauer `periode` und die Phasenverschiebung `phaseShift` können an den Eingangsparametern vorgegeben werden.

Mit dem Eingangsparameter `reset` wird der Signalverlauf zurückgesetzt. Am Ausgangsparameter `value` wird der Wert 0 ausgegeben, solange `reset` auf `TRUE` gesetzt ist.

Der Baustein muss in einem Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB) aufgerufen werden. Der Zeittakt des aufrufenden Weckalarm-OB wird im FB mit der Anweisung `QRY_CINT` ermittelt. Dazu muss am Eingangsparameter `callOB` der Konstanten Name des aufrufenden Weckalarm-OB verschaltet werden.

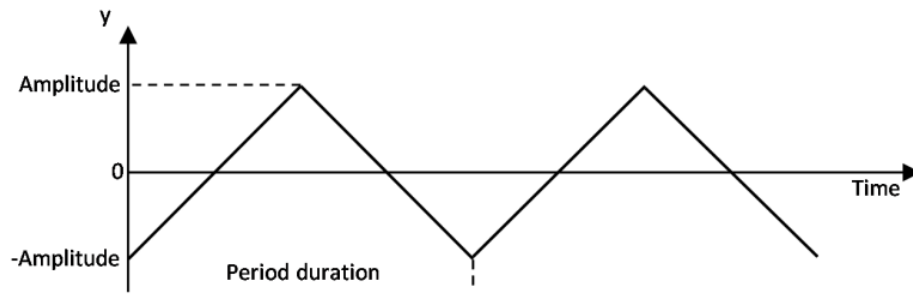


Die Anzahl der berechneten Werte des Signalverlaufs pro Periodendauer errechnet sich folgendermaßen:

$$\text{AnzahlWerte} = \frac{\text{Periodendauer}}{\text{ZeittaktWeckalarm} - \text{OB}}$$

Hinweis Um einen kontinuierlichen Signalverlauf der Kurve zu erhalten, sollte der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OB in Abhängigkeit von der Periodendauer nicht zu groß gewählt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf der berechneten Werte.



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.07.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.03 26.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added phase shift availability added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.12 Technology operations

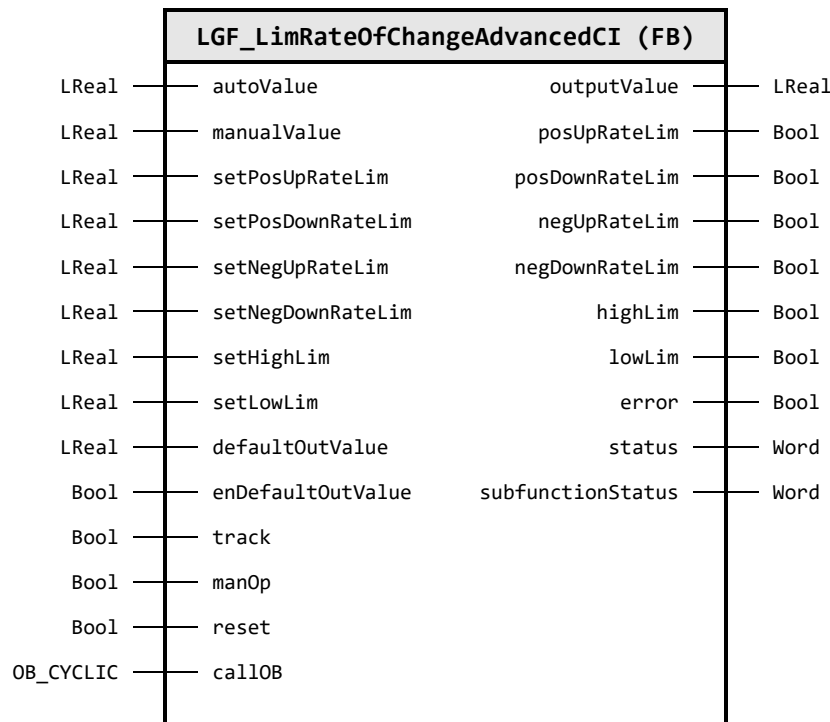
4.12.1 LGF_LimRateOfChangeAdvancedCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Die Funktion **LGF_LimRateOfChangeAdvancedCI** begrenzt die Änderungsgeschwindigkeit einer Eingangsgröße. Aus Sprungfunktionen werden Rampenfunktionen. Zusätzlich verfügt der Baustein über verschiedene Betriebsarten.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
autoValue	LReal	0.0	Eingangssignal das verarbeitet und in seiner Änderungsrate begrenzt wird
manualValue	LReal	0.0	Manuell kontrollierter Ausgabe Wert ('outputValue' = 'manualValue')
setPosUpRateLim	LReal	0.0	Änderungsrate pro Sekunde für die steigende Rampe im positiven Wertebereich (1/Sekunde)
setPosDownRateLim	LReal	0.0	Änderungsrate pro Sekunde für die fallende Rampe im positiven Wertebereich (1/Sekunde)
setNegUpRateLim	LReal	0.0	Änderungsrate pro Sekunde für die steigende Rampe im negativen Wertebereich (1/Sekunde)
setNegDownRateLim	LReal	0.0	Änderungsrate pro Sekunde für die fallende Rampe im negativen Wertebereich (1/Sekunde)
setHighLim	LReal	0.0	Oberer Grenzwert
setLowLim	LReal	0.0	Unterer Grenzwert

4 Programm Bausteine

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
defaultOutValue	LReal	0.0	Wert für die Default Vorbelegung der Ausgangsgröße (`outputValue` = `defaultOutValue`)
enDefaultOutValue	Bool	FALSE	Zuweisen des Default Ausgangswert (`outputValue` = `defaultOutValue`)
track	Bool	FALSE	Eingangsgröße durchschalten / Nachführen (`outputValue` = `autoValue`)
manOp	Bool	FALSE	Manueller Modus (`outputValue` = `manualValue`)
reset	Bool	FALSE	Gesamter Neustart der Funktion
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
outputValue	LReal	Ausgangsgröße
posUpRateLim	Bool	Anstiegsbegrenzung im positiven Bereich angesprochen
posDownRateLim	Bool	Abstiegsbegrenzung im positiven Bereich angesprochen
negUpRateLim	Bool	Anstiegsbegrenzung im negativen Bereich angesprochen
negDownRateLim	Bool	Anstiegsbegrenzung im negativen Bereich angesprochen
highLim	Bool	Obere Begrenzung erreicht
lowLim	Bool	Untere Begrenzung erreicht
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NEG_RATE_LIM Fehler: Obergrenze unterhalb der Untergrenze. Obere Begrenzung `setHighLim` muss größer sein als die untere Begrenzung `setLowLim`.
16#8202	ERR_NEG_RATE_OF_CHANGE Fehler: Negative Änderungsrate. Parameter für die Änderungsrate darf nicht negativ sein.
16#8600	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#8601	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callOB` ist nicht projektiert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callOB` den Konstanten Namen eines projektierten Weckalarm-OB.

Funktionsbeschreibung

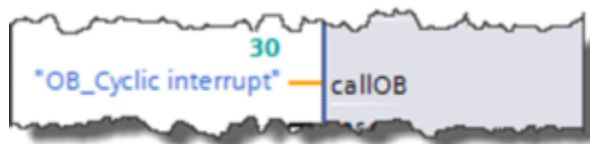
Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Für den positiven/negativen Wertebereich sind je zwei Änderungsraten für die Rampe (steigende und fallende Werte) parametrierbar. Über Steuereingänge ist die Auswahl folgender Betriebsarten möglich:

- Neustart
- Ausgang vorbelegen
- Normalbetrieb (Automatik)
- Regelgröße durchschalten (Hand)
- Nachführen

Die Ausgangsgröße kann durch zwei parametrierbare Grenzen begrenzt werden. Eine aktive Begrenzung der Änderungsrate einer Rampe sowie eine aktive Begrenzung der Ausgangsgröße werden über Ausgänge gemeldet.

Der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OBs wird ermittelt, in dem am Eingangsparameter `callOB` der aufrufende Weckalarm-OB verschaltet wird.



Neustart

Bei Neustart `reset = TRUE` wird der Ausgang `outputValue` auf `0.0` rückgesetzt. Wenn `enDefaultOutValue = TRUE` gesetzt ist, wird `defaultOutValue` ausgegeben. Alle Signalausgänge werden auf `FALSE` gesetzt.

Ausgang vorbelegen

Wenn `enDefaultOutValue = TRUE` gesetzt ist, wird am Ausgang der Wert an `defaultOutValue` ausgegeben. Bei Änderung von `TRUE` nach `FALSE` wird `outputValue` von `defaultOutValue` nach `autoValue` rampenförmig gefahren. Beim Wechsel von `FALSE` nach `TRUE` springt der Ausgang `outputValue` sofort zu `defaultOutValue`.

Normalbetrieb

Die Rampen sind Begrenzungsgeraden und beziehen sich auf eine Änderungsrate pro Sekunde; wird zum Beispiel `setPosUpRateLim = 10.0` parametrierbar, so wird bei einer Abtastzeit von `1s/100ms/10ms` bei jedem Bausteinaufruf, wenn `autoValue > outputValue` ist, `10.0/1.0/0.1` zu `outputValue` addiert, bis `autoValue` erreicht ist.

Die Begrenzung der Änderungsrate ist jeweils in positivem und negativem Wertebereich für den Anstieg und den Abfall parametrierbar.

Tabelle: Kennzeichnung der Rampen

Parameter	Rampe
setPosUpRateLim	outputValue > 0.0 und outputValue steigend
setPosDownRateLim	outputValue > 0.0 und outputValue fallend
setNegUpRateLim	outputValue < 0.0 und outputValue steigend
setNegDownRateLim	outputValue < 0.0 und outputValue fallend

Wenn keine Parametrierung der Rampen vorgenommen wird (setPosUpRateLim, setPosDownRateLim, setNegUpRateLim und setNegDownRateLim gleich 0.0), bleibt der Ausgang auf dem Wert 0.0 und der Normalbetrieb ist außer Funktion.

Nachführen

Ist der Eingang track = TRUE gesetzt, wird die Eingangsgröße autoValue direkt zur Ausgangsgröße outputValue durchgeschaltet. Somit werden auch Sprünge der Eingangsgröße ausgegeben.

Regelgröße durchschalten

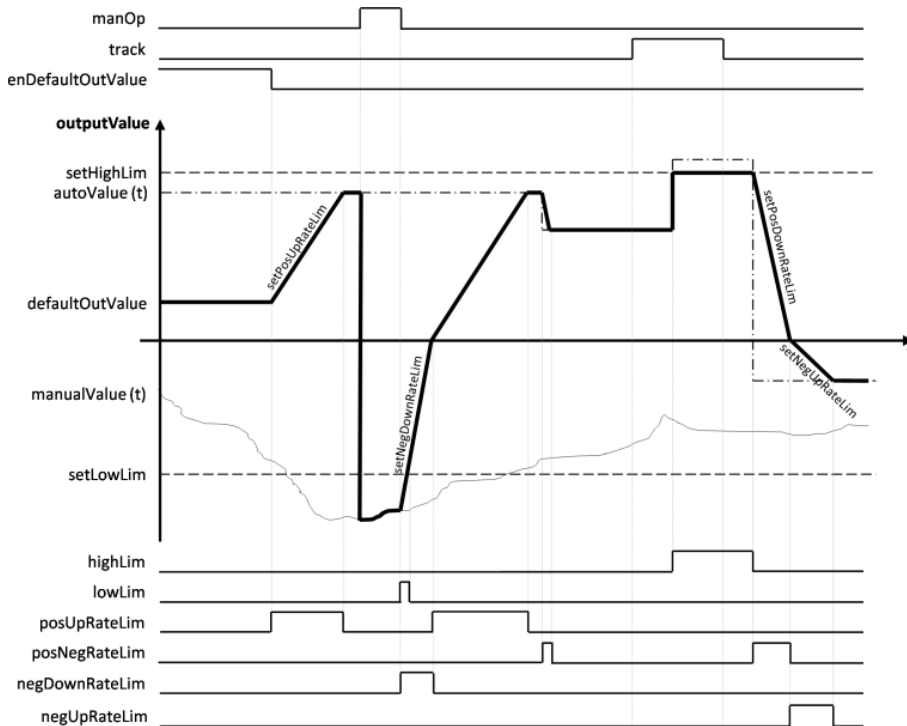
Wenn manOp = TRUE gesetzt ist, wird die Regelgröße manualValue direkt auf die Ausgangsgröße outputValue durchgeschaltet.

In dieser Betriebsart sind die Parametrierung der Rampen bzw. der oberen/unteren Begrenzung der Ausgangsgröße und die Vorbelegung des Ausgangs unwirksam.

Beim Wechsel von TRUE nach FALSE, wird der Ausgang outputValue nach autoValue wieder rampenförmig gefahren.

Sobald der Werteabschnitt zwischen der unteren und oberen Begrenzung erreicht ist, wird die obere und untere Begrenzung wieder aktiviert.

Abbildung: Rampenfunktionsverlauf, Betriebsarten



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 21.06.2016	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.07 15.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.03.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

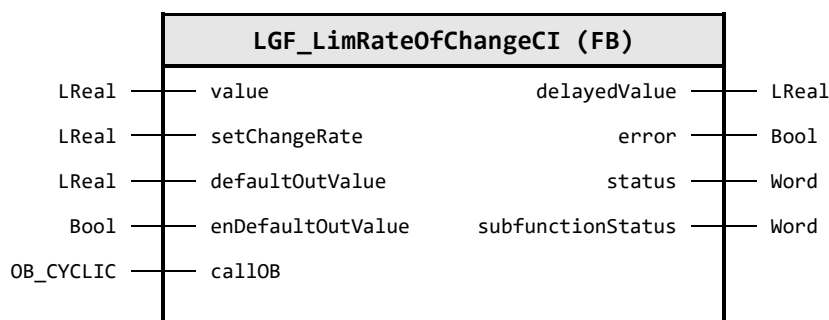
4.12.2 LGF_LimRateOfChangeCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion begrenzt die Änderungsgeschwindigkeit einer Eingangsgröße. Aus einer Sprungfunktion wird eine Rampenfunktion.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
value	LReal	0.0	Eingangssignal das verarbeitet und in seiner Änderungsrate begrenzt wird
setChangeRate	LReal	0.0	Änderungsrate der Rampenfunktion (1/Sekunde)
defaultOutValue	LReal	0.0	Wert für die Default Vorbelegung der Ausgangsgröße (`outputValue` = `defaultOutValue`)
enDefaultOutValue	Bool	FALSE	Zuweisen des Default Ausgangswert (`outputValue` = `defaultOutValue`)
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
delayedValue	LReal	Ausgangsgröße
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NEG_RATE_LIM Fehler: Negative Änderungsrate. Parameter für die Änderungsrate darf nicht negativ sein.
16#8600	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8601	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callOB` ist nicht projiziert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callOB` den Konstanten Namen eines projizierten Weckalarm-OB.

Funktionsbeschreibung

Hinweis In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Die Rampe ist eine Begrenzungsgerade und bezieht sich auf eine Änderungsrate pro Sekunde; wird zum Beispiel `setChangeRate = 10.0` parametrisiert, so wird bei einer Abtastzeit von 1s/100ms/10ms bei jedem Bausteinaufruf, wenn `value > delayedValue` ist, $10.0/1.0/0.1$ zu `delayedValue` addiert, bis `value` erreicht ist.

Die Begrenzung der Änderungsrate ist sowohl im positiven als auch negativen Wertebereich für den Anstieg und den Abfall gültig.

Der Ausgang `delayedValue` kann vorbelegt bzw. initialisiert werden.

Der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OBs wird ermittelt, in dem am Eingangsparameter `callOB` der aufrufende Weckalarm-OB verschaltet wird.

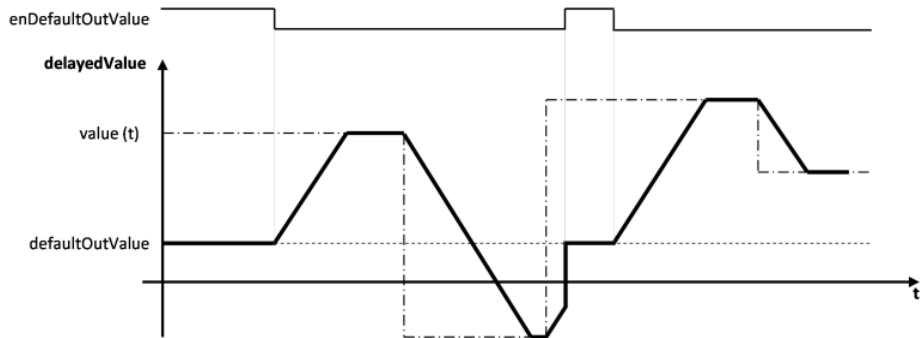


Ausgang vorbelegen

Wenn `enDefaultOutValue = TRUE` gesetzt ist, wird am Ausgang der Wert an `defaultOutValue` ausgegeben. Bei Änderung von `TRUE` nach `FALSE` wird der Ausgang `delayedValue` von `defaultOutValue` nach `value` rampenförmig gefahren. Beim Wechsel von `FALSE` nach `TRUE` springt Ausgang `delayedValue` sofort zu `defaultOutValue`.

Funktionsverläufe

Die untenstehende Abbildung zeigt den Rampenfunktionsverlauf:



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 21.06.2016	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.06 15.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.03.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

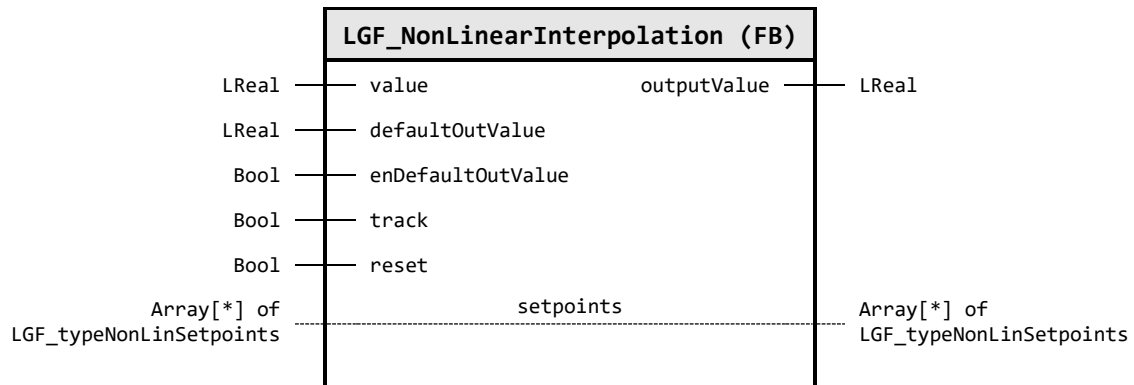
4.12.3 LGF_NonLinearInterpolation (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion realisiert eine Kennlinie. Die Kennlinie wird über eine Stützpunkttabelle mit linearer Interpolation zwischen den Stützpunkten vorgegeben. Ein vorgegebener Eingangswert generiert in jedem Zyklus anhand der Kennlinie aus der Stützpunkttabelle einen Ausgangswert.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
value	LReal	0.0	Eingangswert zur Berechnung des Ausgangswerts über die definierte Kennlinie.
defaultOutValue	LReal	0.0	Wert für die Default Vorbelegung der Ausgangsgröße (<code>outputValue` = `defaultOutValue`</code>)
enDefaultOutValue	Bool	FALSE	Zuweisen des Default Ausgangswert (<code>outputValue` = `defaultOutValue`</code>)
track	Bool	FALSE	Der Wert des Ausgangs <code>outputValue`</code> wird dem Wert des Eingangs <code>value`</code> ohne Nutzung der Kennlinie nachgeführt, solange dieser Eingang gesetzt ist. (<code>outputValue` = `value`</code>)
reset	Bool	FALSE	Falls im laufenden Betrieb die Stützpunkttabelle verändert wird, muss anschließend den Eingang <code>reset`</code> betätigt werden. Sonst kann der Baustein die korrekte Ausführung nicht gewährleisten. (<code>outputValue` = 0.0</code>)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
outputValue	LReal	Der Ausgangswert, der anhand des Eingangswerts über die definierte Kennlinie berechnet wurde.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
setpoints	Array[*] of LGF_typeNonLinSetpoints	Stützpunkttabelle zur Definition der Kennlinie (Polynom)

Benutzer definierte Datentypen**LGF_typeNonLinSetpoints (UDT)**

Datentype zur Erstellung einer Stützpunkttabelle für die Funktion
LGF_NonLinearInterpolation

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
inputValue	LReal	0.0	Eingangswert für die Interpolation
outputValue	LReal	0.0	Korrespondierender Ausgabewert

Funktionsbeschreibung

Der Wert des Ausgangs `outputValue` wird anhand folgender Priorität ausgegeben:

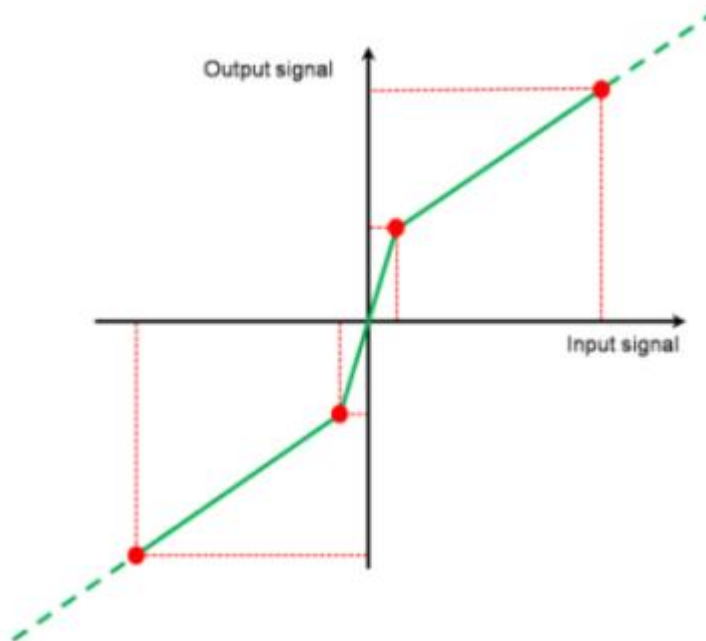
1. Solange der Eingang `enDefaultOutValue` gesetzt ist, wird der über den Parameter `defaultOutValue` definierte Wert als Ausgangswert ausgegeben.
2. Solange der Eingang `reset` gesetzt ist, wird der Baustein zurückgesetzt und als Ausgangswert wird der Wert `0.0` ausgegeben.
3. Wenn der Eingang `track` gesetzt ist, wird als Ausgangswert direkt der Eingangswert ohne Berücksichtigung der Kennlinie ausgegeben.
4. Anhand des Eingangswerts wird über die linear interpolierte Stützpunkttabelle ein Kennlinienwert berechnet und als Ausgangswert ausgegeben.
 - Befindet sich der Eingangswert zwischen zwei Stützpunkten innerhalb der Stützpunkttabelle, wird der Ausgangswert als Schnittpunkt mit der Verbindungsgeraden zwischen dem vorhergehenden und nachfolgenden Stützpunkt berechnet (siehe Abbildung unten).
 - Befindet sich der Eingangswert vor dem ersten Stützpunkt (geringster Wert der in der Stützpunkttabelle definiert wurde), wird der Ausgangswert als Schnittpunkt der Geraden berechnet, die aus den ersten beiden Stützpunkten der Stützpunkttabelle gebildet wird.
 - Befindet sich der Eingangswert hinter dem letzten Stützpunkt (höchster Wert der in der Stützpunkttabelle definiert wurde), wird der Ausgangswert als Schnittpunkt der Geraden berechnet, die aus den letzten beiden Stützpunkten der Stützpunkttabelle gebildet wird.

Stützpunkttabelle

Die Stützpunkttabelle wird durch eine Variable vom Datentyp Array realisiert. Der Typ des Arrays entspricht dem PLC-Datentyp `LGF_typeNonLinSetpoints`.

Die Stützpunkttabelle können Sie in einem beliebigen globalen Datenbaustein anlegen. Die Größe des Arrays ist von der Anzahl der Stützpunkte abhängig.

Abbildung: Beispielhafter Verlauf des Ausgangssignals



ACHTUNG

Um die Rechenzeit des Bausteins möglichst gering zu halten, wird keine Überprüfung der Parametrierung oder der Daten der Stützpunkttable vorgenommen.

Beim Eintragen der Stützpunkte in die Stützpunkttable muss auf folgende Besonderheiten geachtet werden. Andernfalls kann es zu einem Fehlverhalten des Bausteins führen.

- In der Stützpunkttable müssen mindestens zwei Stützpunkte eingetragen sein.
- Die Stützpunkte in der Stützpunkttable müssen in aufsteigender Reihenfolge der Eingangswerte in der Tabelle eingetragen sein.

Beispiel

Abbildung: Exemplarischer Datenbaustein

Name	Data type	Default value
Static		
statTimeZone	TimeTransformationRule	
Bias	Int	0
DaylightBias	Int	60
DaylightStartMonth	USInt	3
DaylightStartWeek	USInt	5
DaylightStartWeekday	USInt	1
DaylightStartHour	USInt	2
DaylightStartMinute	USInt	0
StandardStartMonth	USInt	10
StandardStartWeek	USInt	5
StandardStartWeekday	USInt	1
StandardStartHour	USInt	3
StandardStartMinute	USInt	0
TimeZoneName	String[80]	'not even set ...

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 04.01.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.06 15.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.03.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

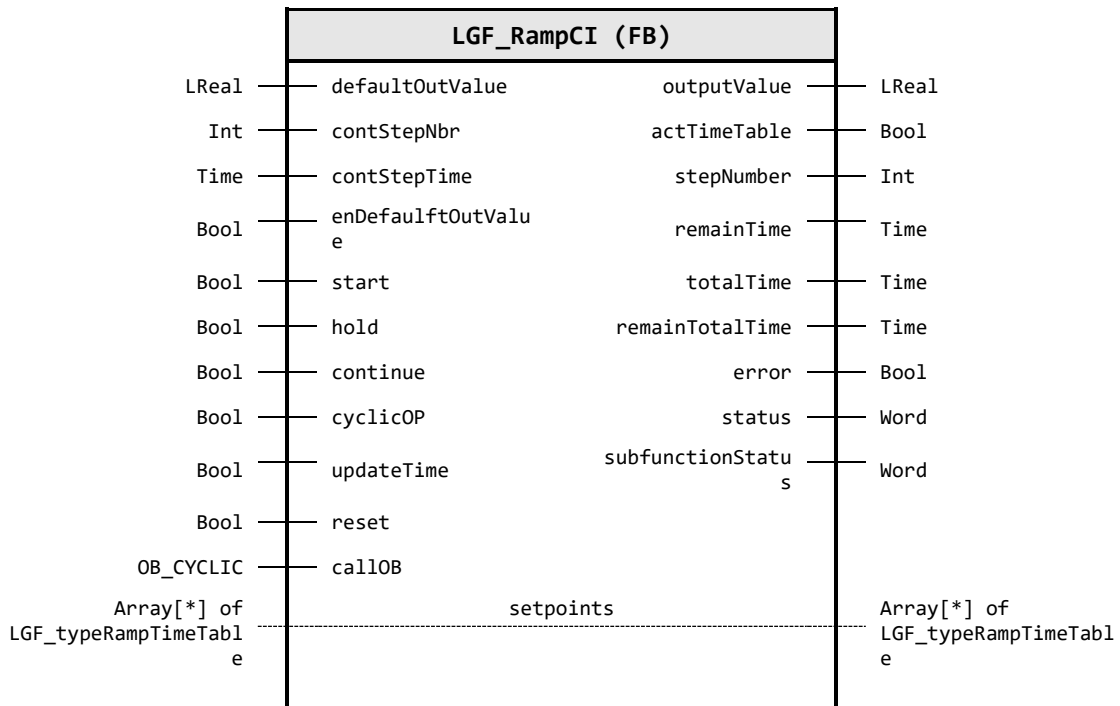
4.12.4 LGF_RampCI (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

Diese Funktion generiert eine Fahrkurve anhand einer Stützpunkttabelle. Zwischen den Punkten wird innerhalb der vorgegebenen Zeit linear interpoliert.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
defaultOutValue	LReal	0.0	Wert für die Default Vorbelegung der Ausgangsgröße ('outputValue' = 'defaultOutValue')
contStepNbr	Int	0	Nummer des nächsten Stützpunktes zur Weiterverarbeitung
contStepTime	Time	T#0MS	Restzeit zum Weitermachen bis zum Stützpunkt 'contStepNbr'
enDefaultOutValue	Bool	FALSE	Zuweisen des Default Ausgangswert ('outputValue' = 'defaultOutValue')
start	Bool	FALSE	Stützpunkttabelle abarbeiten
hold	Bool	FALSE	Aktuellen Wert am Ausgang halten/ einfrieren
continue	Bool	FALSE	Weiterverarbeitung
cyclicOP	Bool	FALSE	Stützpunkttabelle zyklisch wiederholen
updateTime	Bool	FALSE	Zeitwerte aktualisieren
reset	Bool	FALSE	Neustart der Funktion
callOB	OB_CYCLIC	---	Aufrufender Weckalarm-OB (Cyclic Interrupt OB)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
outputValue	LReal	Ausgangsgröße
actTimeTable	Bool	Stützpunkttabelle wird bearbeitet.
stepNumber	Int	aktuelle Stützpunktnummer (Stützpunkt, der angefahren wird)
remainTime	Time	Restzeit bis Erreichen des nächsten Stützpunktes
totalTime	Time	Gesamtzeit für die Stützpunkt Tabelle
remainTotalTime	Time	Gesamtrestzeit
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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
setpoints	Array[*] of LGF_typeRampTimeTable	Stützpunkttabelle. Informationen zum Datentyp `LGF_typeRampTimeTable` finden Sie unter dem Punkt "Globale Daten".

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Keine aktuelle Blockabarbeitung
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf, Steigende Flanke `start`.
16#7002	STATUS_FURTHER_CALLS Status: Folgeaufruf, Eingang `cyclicOP` gesetzt.
16#8200	ERR_OB_UNAVAILABLE Fehler: OB am Eingang `callob` ist nicht projektiert / vorhanden. Verschalten Sie am Eingang `callob` den Konstanten Namen eines projektierten Weckalarm-OB.
16#8201	ERR_ARRAY_LOWER_BOUND Fehler: Array startet nicht bei 0 / Untere Arraygrenze <> 0. Das Array mit den Stützpunkten muss mit dem Index 0 beginnen.
16#8400	ERR_QRY_CINT Fehler in Anweisung `QRY_CINT` - weitere Infos in `subFunctionStatus`

Benutzer definierte Datentypen

LGF_typeRampTimeTable (UDT)

Datentype zur Erstellung einer Fahrkurve auf der Basis einer Stützpunkttafel für die Funktion `LGF_RampCI`

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
outputValue	LReal	0.0	Stützpunktwert für die Interpolation zum Anfahren
time	Time	T#0s	Zeit innerhalb bis zu der der Stützpunkt angefahren wird

Funktionsbeschreibung

Hinweis

In `subFunctionStatus` wird der Status von aufgerufenen Anweisungen ausgegeben. Der Ausgangswert in `status` gibt in diesem Fall an, welche Anweisung den Fehler verursacht hat. Holen Sie sich in diesem Fall die Informationen aus der TIA Portal Online Hilfe zu den jeweiligen Anweisungen.

Globale Daten

Zusammen mit dem Baustein erhalten Sie automatisch den PLC-Datentyp `LGF_typeRampTimeTable`, der sich aus den Parametern `outVal` für den Wert eines Stützpunktes und `time` für die Zeit bis zum Erreichen des nächsten Stützpunktes zusammensetzt. Die Deklaration erfolgt in einem eindimensionalen Array vom Datentyp `LGF_typeRampTimeTable` beginnend mit dem Index `0`. Das Array wird in einem globalen Datenbaustein angelegt und dann an den Baustein `LGF_RampCI` übergeben.

Abbildung: Beispiel für die Deklaration der Stützpunkte

setpoints	Array[0..9] of *typeTimeTable*	
setpoints[0]	*typeTimeTable*	
outVal	Real	1.0
time	Time	t#5s
setpoints[1]	*typeTimeTable*	
outVal	Real	5.0
time	Time	t#3s
setpoints[2]	*typeTimeTable*	
setpoints[3]	*typeTimeTable*	

Der Parameter `time` des letzten Stützpunktes muss mit `0s` parametrisiert werden, da kein Nachfolgestützpunkt mehr vorhanden ist.

Funktionsweise

Mit dem Baustein lassen sich anhand parametrierter Stützpunkte Fahrkurven ausführen; in jedem Aufrufzyklus werden Werte nach einem Zeitplan ausgegeben, wobei zwischen den Stützpunkten interpoliert wird.

In jedem Zyklus werden die aktuell angefahrte Stützpunktnummer `stepNumber`, die aktuelle Restzeit `remainTime` bis zum Erreichen des Stützpunktes, die Gesamtzeit `totalTime` und die Gesamtrestzeit bis zum Erreichen des Fahrkurvenendes `remainTotalTime` ausgegeben. Desweiteren wird der Ausgang `actTimeTable` gesetzt, wenn gerade die projektierte Fahrkurve ausgegeben wird.

Der Zeittakt des aufrufen Weckalarm-OBs wird ermittelt, indem am Eingangsparameter `callOB` der aufrufende Weckalarm-OB verschaltet wird.

Abbildung: Weckalarm-OB verschalten



Über Steuereingänge können folgende Betriebsarten ausgewählt werden:

- Neustart
- Ausgang vorbelegen
- Fahrkurve ausgeben
- Bearbeitung anhalten
- Bearbeitungsschritt und –zeit vorgeben
- Zyklischen Betrieb einschalten
- Gesamtzeit und Restzeit aktualisieren

Überblick über die Betriebsarten

Tabelle: Überblick über die Betriebsarten

Betriebsart	enDefaultOut Value	start	hold	continue	cyclic OP	updateTime	reset	Ausgang / Aktion
Neustart							TRUE ↑	Baustein wird initialisiert.
Ausgang vorbelegen	TRUE	TRUE					FALSE	defaultOutValue
Fahrkurve ausgeben	FALSE	TRUE ↑	FALSE		FALSE		FALSE	outputValue(t); Endwert wird nach Bearbeitung gehalten
Fahrkurve anhalten	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE			FALSE	aktueller Wert von outputValue(t) wird gehalten
Bearbeitungsschritt und -zeit vorgeben	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE ↑			FALSE	outputValue(alt)
			FALSE					Weitermachen mit parametrisiertem Stützpunkt
Zyklischen Betrieb einschalten	FALSE	TRUE	FALSE		TRUE		FALSE	outputValue(t); nach Ende automatischer Neustart
Gesamtzeit und –restzeit aktualisieren						TRUE ↑	FALSE	Gesamtzeit und –restzeit werden aktualisiert.

Neustart

Mit einer steigenden Flanke am Eingang `reset` wird der Ausgang `outValue` auf `0.0` zurückgesetzt. Bei `enDefaultOutValue = TRUE` wird am Ausgang `defaultOutValue` ausgegeben. Die Gesamtzeit und Gesamtrestzeit werden aktualisiert und am Ausgang ausgegeben.

Ausgang vorbelegen

Soll die Fahrkurve mit einem bestimmten Ausgangswert beginnen, dann muss `enDefaultOutValue = TRUE` sein. In diesem Fall steht am Ausgang des Zeitplangebers der Wert `defaultOutValue` an. Die interne Abarbeitung der Fahrkurve läuft in dieser Zeit weiter. Wechselt `enDefaultOutValue` wieder auf `FALSE`, so wird zum aktuell aktiven Stützpunkt interpoliert.

Fahrkurve ausgeben

Mit einer steigenden Flanke am Eingangs `start` wird die Fahrkurve ausgegeben, solange `start = TRUE` ist oder bis die Fahrkurve durch das Erreichen des letzten Stützpunktes beendet wurde. Durch eine erneute steigende Flanke wird die Fahrkurve nochmals ausgegeben. Zusätzlich wird bei jedem Einschalten die Gesamtzeit aktualisiert.

Zyklischen Betrieb einschalten

Wird zusätzlich zum Eingang `start` auch der Eingang `cyclicOP` auf `TRUE` gesetzt, kehrt die Fahrkurve nach Ausgabe des letzten Stützpunktwertes automatisch zum Startpunkt zurück und beginnt einen neuen Durchlauf.

Zwischen dem letzten Stützpunktwert und dem Startpunkt wird nicht interpoliert. Für einen stoßfreien Übergang muss gelten: letzter Stützpunktwert = Startpunkt.

Fahrkurve anhalten

Mit `hold = TRUE` wird der Wert der Ausgangsgröße (inkl. der Zeitbearbeitung) eingefroren. Bei Rücksetzen `hold = FALSE` wird an der Unterbrechungsstelle bzw. an einer parametrisierten Stelle (Siehe "Bearbeitungsschritt und -zeit vorgeben") fortgefahren. Die Bearbeitungszeit der Fahrkurve verlängert sich um die Haltezeit `T1*` (siehe Abbildung unten).

Bearbeitungsschritt und -zeit vorgeben

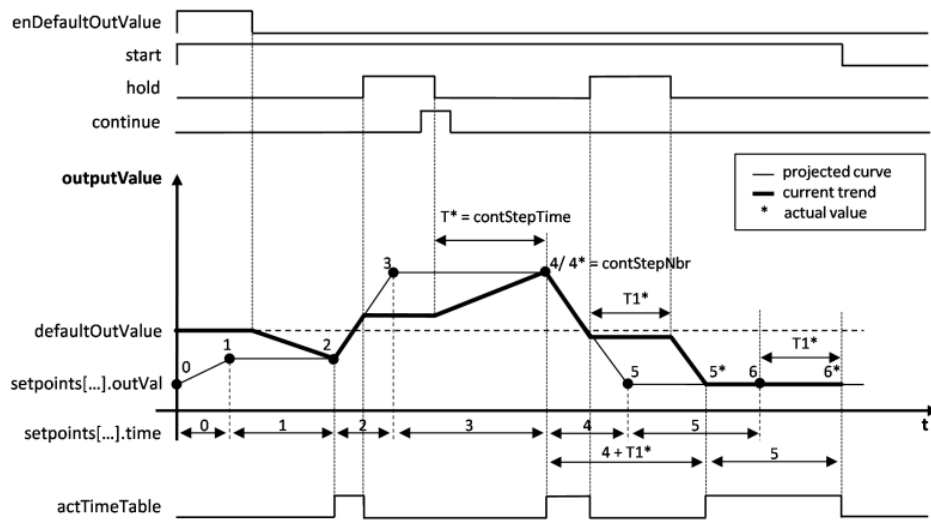
Wird während dem Anhalten der Fahrkurve (`hold = TRUE`) der Eingangsparameter `continue` für das Fortsetzen auf `TRUE` gesetzt, dann wird nach dem Zurücksetzen des Eingangs `hold` die Stützpunktnummer `contStepNbr` (Zielstützpunkt) innerhalb der Zeit `contStepTime` angefahren (Interpolation). Die Gesamtrestzeit wird neu berechnet.

Gesamtzeit und Gesamtrestzeit aktualisieren

Bei Änderungen von Werten der Stützpunkte können sich die Gesamtzeit und die Gesamtrestzeit der Fahrkurve ändern. Da die Berechnung von `totalTime` und `remainTotalTime` bei vielen Stützpunkten die Bearbeitungszeit des Funktionsbausteins stark vergrößern kann, wird sie nur einmal bei einer steigenden Flanke am Eingang `updateTime` durchgeführt.

Funktionsverläufe

Abbildung: Funktionsverläufe



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 03.02.2017	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 16.05.2017	Siemens Industry Online Support Comment correction (REGION)
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.06 15.11.2019	Siemens Industry Presales Support Code optimization, Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 22.03.2021	Simatic Systems Support Insert documentation Change UDT member name from `outValue` to `outputValue`

Regeln von simulierten Regelstrecken

In dem Beitrag "Regeln von simulierten Regelstrecken" erhalten Sie die Bausteinbibliothek "LSim" zur Simulation von Regelstrecken für die Steuerungsfamilien SIMATIC S7-1200 und SIMATIC S7-1500.

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/79047707>

4.13 Measurement operations

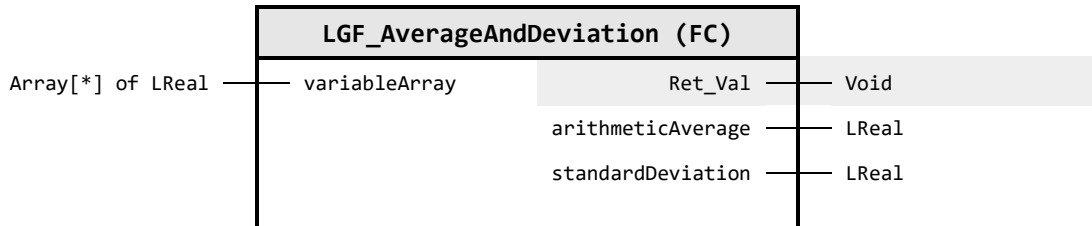
4.13.1 LGF_AverageAndDeviation (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet aus einer Reihe von Zahlen das arithmetische Mittel und die Standardabweichung.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
variableArray	Array[*] of LReal	Zahlenreihe, mit der gerechnet werden soll

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
arithmeticAverage	LReal	Berechneter Arithmetischer Mittelwert
standardDeviation	LReal	Berechnete Standardabweichung

Funktionsbeschreibung

Über den Eingang `variableArray` wird ein Array beliebiger Größe angeschlossen. Nach dem Auslesen der Array-Grenzen, wird aus den Werten der arithmetische Mittelwert und die Standardabweichung berechnet und beides ausgegeben.

Hinweis Ein Array mit zu vielen Elementen kann zu einem Überschreiten der Zyklusüberwachungszeit führen.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 16.11.2015	Siemens Industry Online Support Bug fix at WRONG_TYPE: #error := true
01.00.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
02.00.00 25.01.2019	Simatic Systems Support Data type changed from Variant to Array[*] of LReal
02.00.01 31.10.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.2 LGF_DifferenceQuotientFC (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

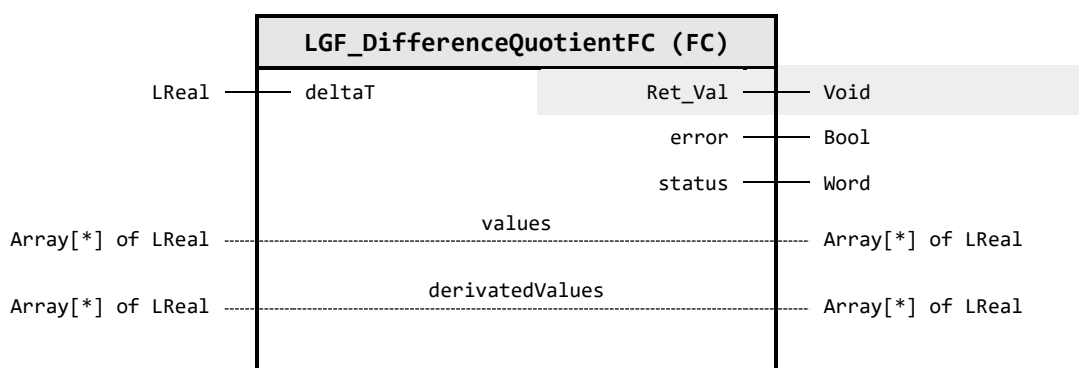
Kurzbeschreibung

Diese Funktion 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.

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.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
deltaT	LReal	Äquidistanter Abstand zwischen zwei Messwerten. (z. B. 1s)

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of LReal	Werte, die in die Differenzierung eingehen sollen.
derivatedValues	Array[*] of LReal	Der differenzierte Wertereihe.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_DELTA_T Fehler: Abtastzeit `deltaT` darf nicht null sein.
16#8400	ERR_ARRAYS_DIFFERENT Fehler: Die Arraygrößen sind nicht gleich. Die Arrays `values` und `derivatedValues` müssen die gleiche Größe besitzen.
16#8401	ERR_NOT_ENOUGH_VALUES Fehler: Nicht genug Werte. Der Baustein benötigt Fünf (5) Werte, um einen differenzierten Wert zu berechnen. Übergeben Sie weitere Werte mit einer positiven Flanke am Eingang `insert`.

Funktionsbeschreibung

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:

$$y'(n) = \frac{y(n-2) - 8y(n-1) + 8y(n+1) - y(n+2)}{12 \cdot \text{deltaT}}$$

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:

$$y'(n-2) = \frac{-125(y(n-2) + 136y(n-1) + 48y(n) - 88y(n+1) + 29y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

$$y'(n-1) = \frac{-38(y(n-2) - 2y(n-1) + 24y(n) + 26y(n+1) - 10y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

$$y'(n+1) = \frac{10(y(n-2) - 26y(n-1) - 24y(n) + 2y(n+1) + 38y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

$$y'(n+2) = \frac{-29(y(n-2) + 88y(n-1) - 48y(n) - 136y(n+1) + 125y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 15.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

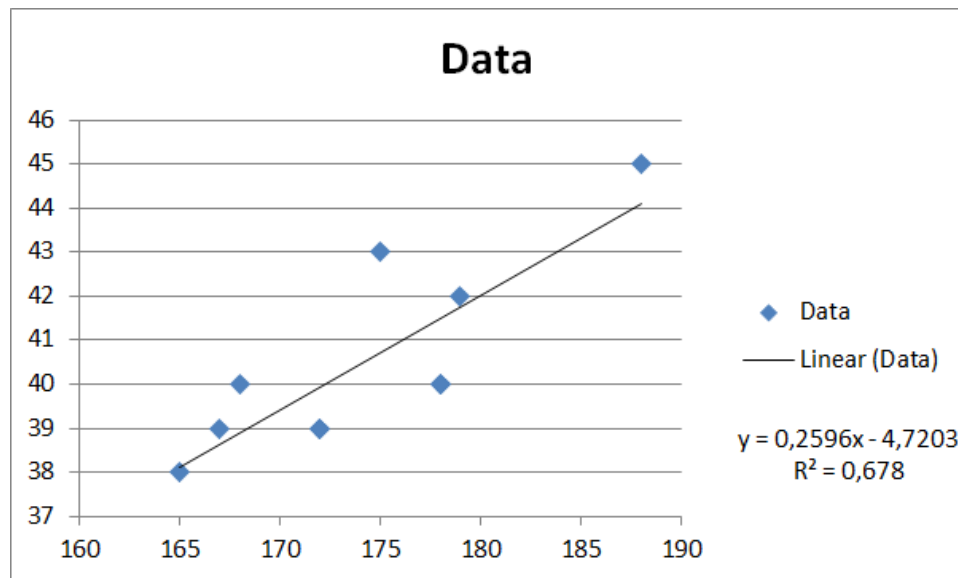
4.13.3 LGF_RegressionLine (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

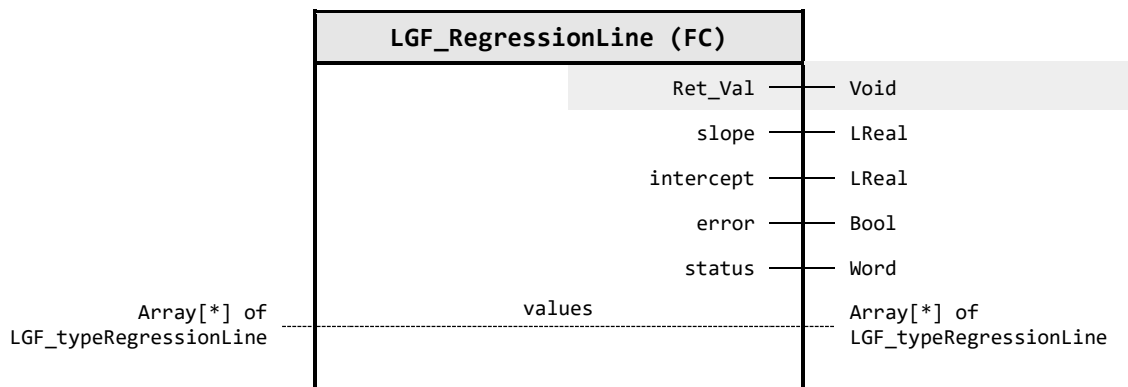
Kurzbeschreibung

Der einfachste Fall einer Regression ist die Regressionsgerade. Das heißt der angenommene Zusammenhang zwischen Ein- und Ausgangssignal ist eine lineare Gerade.

Abbildung: Regressionsline



Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
slope	LReal	Steigung der Geraden
intercept	LReal	Schnittpunkt mit der Y-Achse
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of LGF_typeRegressionLine	Die Datenpunkte werden mit Ihren X- und Y-Werten übergeben. Der Datentyp `LGF_typeRegressionLine` hat den folgenden Aufbau: <ul style="list-style-type: none"> • x (Real) • y (Real)

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8200	ERR_NOT_ENOUGH_VALUES Fehler: Zu wenig Werte. Der Baustein benötigt mindestens zwei Wertepaare, um eine Regressionsgerade zu berechnen. Vergrößern Sie das Array am Eingangsparameter `values` in der zweiten Dimension.

Benutzer definierte Datentypen

LGF_typeRegressionLine (UDT)

Der Datentyp ist zum Transfer von Datenpunkten (Schlüssel-Werte Paare / Key-Value pairs) nach `LGF_RegressionLine` und der Berechnung für die Parameter Steigung und Y-Achsenabschnitt der interpolierten Geradengleichung.

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
x	Real	0.0	X-Achsen Wert
y	Real	0.0	Y-Achsen Wert

Funktionsbeschreibung

Der Baustein berechnet die Regressionsgerade mit folgender Geradengleichung:

$$f(x) = m \cdot x + t$$

m: Steigung der Gerade *t*: Schnittpunkt mit y-Achse

N: Anzahl der Array Elemente

Die Steigung *m* wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$m = \frac{n \cdot \sum_1^N (x(n) \cdot y(n)) - (\sum_1^N x(n) \cdot \sum_1^N y(n))}{n \cdot \sum_1^N x^2(n) - (\sum_1^N x(n))^2}$$

Der Schnittpunkt *t* mit der Y-Achse wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$t = \frac{\sum_1^N y(n)}{N} - b \cdot \frac{\sum_1^N x(n)}{N}$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.04 15.11.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.4 LGF_SimpleSmoothingFC (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

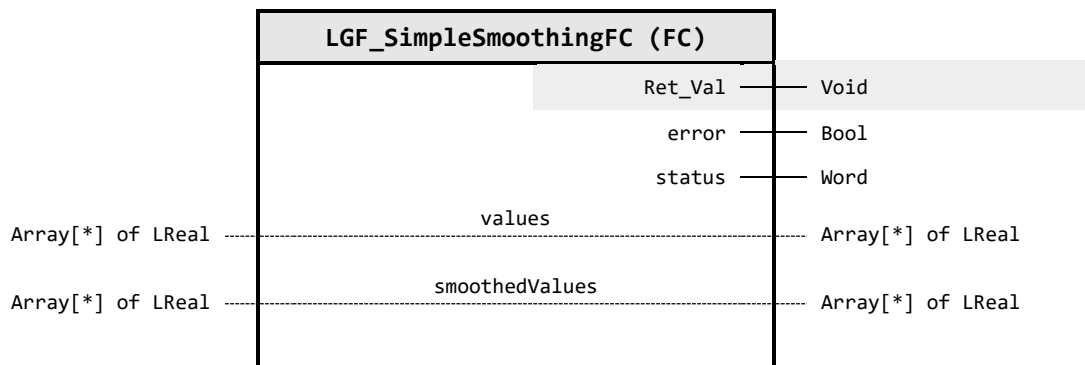
Kurzbeschreibung

Die Funktion berechnet den linearen Mittelwert azyklisch.

Die einfachste Form der Glättung einer Messwertfolge ist die Berechnung des linearen Mittelwerts durch drei Punkte.

Die Funktion liest ein Array ein, das geglättet wird. Aus N-Messwerten lassen sich $N - 2$ geglättete Messwerte berechnen. Daher enthält das Ausgabe-Array im Index (0) und Index (N) den Wert 0.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of LReal	Werte, die in die Glättung eingehen sollen.
smoothedValues	Array[*] of LReal	Die geglätteten Werte.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8400	ERR_NOT_ENOUGH_VALUES Fehler: Nicht genug Werte. Der Baustein benötigt drei (3) Werte, um einen geglätteten Wert zu berechnen. Vergrößern Sie das Array am Eingangsparameter `values`. Passen Sie das Array am Ausgangsparameter `smoothedValues` an die neue Größe an.

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8401	ERR_ARRAY_DIFFERENT Fehler: Die Arraygrößen sind nicht gleich. Die Arrays `values` und `smoothedValues` müssen die gleiche Größe besitzen.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet die geglätteten Werte mit der folgenden Formel:

$$\overline{y(n)} = \frac{y(n-1) + y(n) + y(n+1)}{3}$$

Der berechnete Wert wird bzw. die berechneten Werte werden am Ausgang `smoothedValue` ausgegeben.

Aufgrund dieser Formel kann die Funktion keine Werte für die Elemente 0 und N berechnen.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 15.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.5 LGF_SmoothByPolynomFC (FC / V3.0.1)

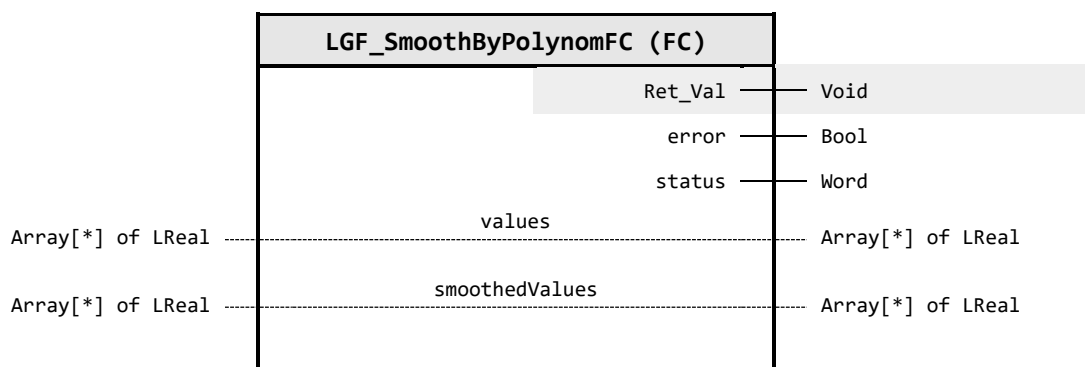
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet einen Mittelwert anhand eines Polynoms azyklisch. Zur Glättung wird durch fünf Wertepunkte ein Polynom 3. Grades gelegt. Die Fehlerquadrate der Distanzen zwischen Polynom und realem Wert werden hierbei minimiert. Aus den so gewonnenen Parametern des Polynoms können die geglätteten Werte bestimmt werden.

Die Funktion liest ein Array ein, das geglättet 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.

Baustein Schnittstelle



Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Void	Void - Funktion hat keinen Rückgabewert
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)

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of LReal	Werte, die in die Glättung eingehen sollen.
smoothedValues	Array[*] of LReal	Die geglätteten Werte.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#8400	ERR_ARRAYS_DIFFERENT Fehler: Die Arraygrößen sind nicht gleich. Die Arrays `values` und `smoothedValues` müssen die gleiche Größe besitzen.

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8401	ERR_NOT_ENOUGH_VALUES Fehler: Nicht genug Werte. Der Baustein benötigt Fünf (5) Werte, um einen geglätteten Wert zu berechnen. Vergrößern Sie das Array am Eingangsparameter `values`. Passen Sie das Array am Ausgangsparameter `smoothedValues` an die neue Größe an.

Funktionsbeschreibung

Das Ausgleichspolynom 3.Grades wird wie folgt berechnet:

$$\overline{y(n)} = \frac{1}{35} \cdot (-3 \cdot y(n-2) + 12 \cdot y(n-1) + 17 \cdot y(n) + 12 \cdot y(n+1) - 3 \cdot y(n+2))$$

Aus den N-Messwerten lassen sich so $N - 4$ geglättete Messwerte berechnen. Das Ausgabe-Array enthält im Index (0,1, N-1, N) den Wert 0.

Diese "fehlenden" Werte werden mit den folgenden Formalismen berechnet:

$$\overline{y(n-2)} = \frac{1}{70} \cdot (69 \cdot y(n-2) + 4 \cdot y(n-1) - 6 \cdot y(n) + 4 \cdot y(n+1) - y(n+2))$$

$$\overline{y(n-1)} = \frac{2}{70} \cdot (2 \cdot y(n-2) + 27 \cdot y(n-1) + 12 \cdot y(n) - 8 \cdot y(n+1) + 2 \cdot y(n+2))$$

$$\overline{y(n+1)} = \frac{2}{70} \cdot (2 \cdot y(n-2) - 8 \cdot y(n-1) + 12 \cdot y(n) + 27 \cdot y(n+1) + 2 \cdot y(n+2))$$

$$\overline{y(n+2)} = \frac{1}{70} \cdot (-y(n-2) + 4 \cdot y(n-1) - 6 \cdot y(n) + 4 \cdot y(n+1) + 69 \cdot y(n+2))$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.05 15.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.6 LGF_Boxplot_DInt (FB / V3.0.1)

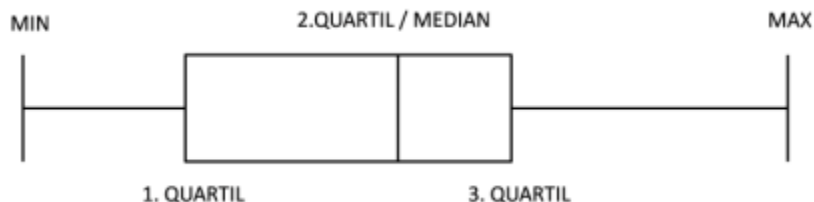
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Wenn Sie sich einen Überblick über bestehende Daten verschaffen wollen, dann können Sie ein Boxplot-Diagramm verwenden. Ein Boxplot zeigt Ihnen, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen. Ein Boxplot besteht aus den folgenden Kenngrößen:

- Minimum (kleinster auftretender Wert der Stichprobe)
- Unteres oder erstes Quartil (unterhalb dieses Wertes liegen 25% der Stichproben-Werte)
- Median oder zweites Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 50% der Stichproben-Werte)
- Oberes oder drittes Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 75% der Stichproben-Werte)
- Maximum (größter auftretender Wert der Stichprobe)

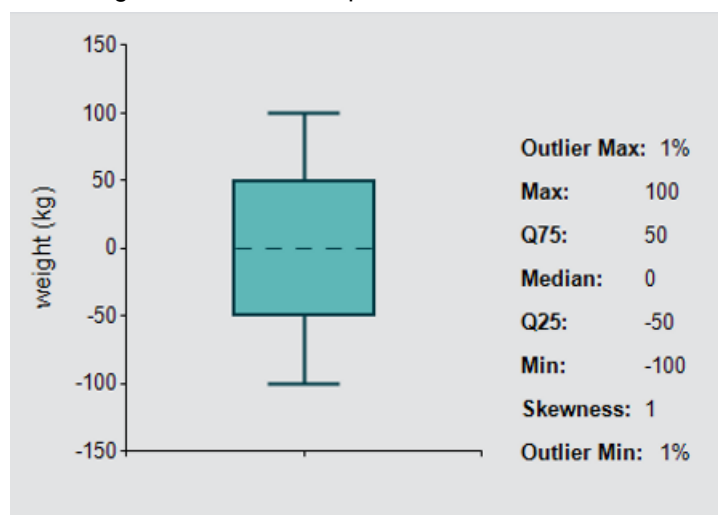
Abbildung: Boxplot



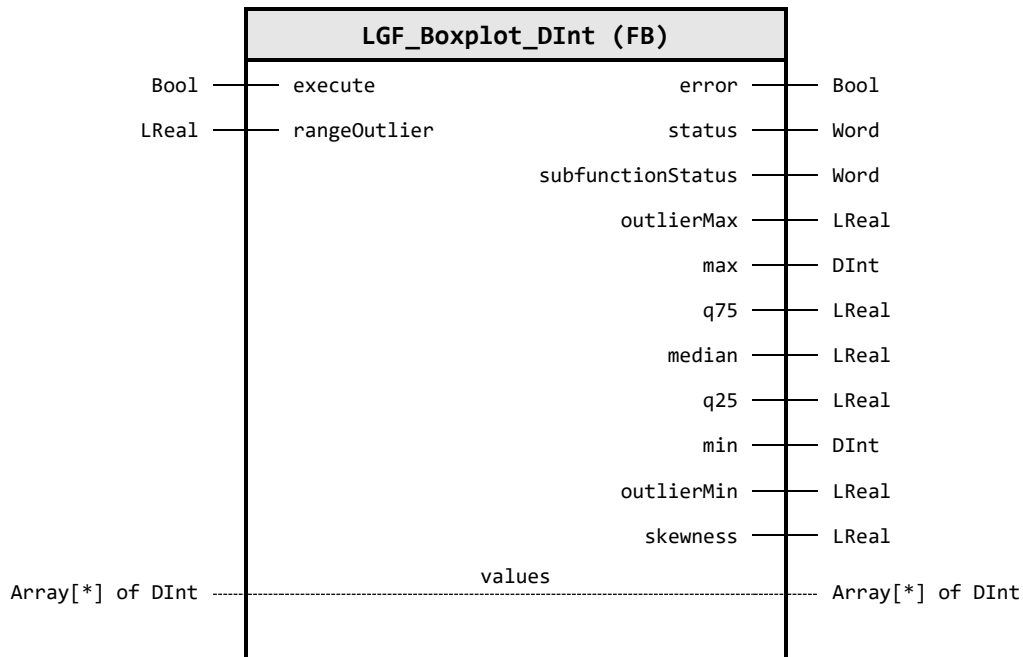
WinCC-Control

Zur Visualisierung des Boxplots bietet Ihnen der Siemens Industry Online Support ein .Net-Control, das Sie in Verbindung mit WinCC Runtime Professional nutzen können. Die WinCC Controls finden Sie im `UserFiles` Ordner dieser Bibliothek.

Abbildung: .Net Control "Boxplot"



Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
execute	Bool	FALSE	Aktivierung der Berechnung mit jeder positiven Flanke.
rangeOutlier	LReal	1.5	Ausreißer Erkennung: * 0: Ausreißer Erkennung ist deaktiviert * 0-1: Wert ist ungültig * >1: Ausreißer Erkennung ist aktiviert.

Output Parameter

Bezeichner	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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
outlierMax	LReal	Obere Ausreißer in %.
max	DInt	Maximaler Wert, der kein Ausreißer ist.
q75	LReal	3.Quartil oder Q75 der Datenreihe.
median	LReal	2.Quartil oder Median der Datenreihe.
q25	LReal	1.Quartil oder Q25 der Datenreihe.
min	DInt	Minimaler Wert, der kein Ausreißer ist.
outlierMin	LReal	Untere Ausreißer in %.
skewness	LReal	Schiefe der Datenreihe.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of DInt	Das Array der Datenreihe, mit der gerechnet werden soll.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten
16#8200	ERR_NEG_ARR_BOUND Fehler: Negative Array-Grenze nicht zulässig. Prüfen Sie das Array am Eingang `values`.
16#8600	ERR_SHELL_SORT Fehler: Fehler in Anweisung `LGF_ShellSort_DInt`. Weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#9101	ERR_RANGE_NOT_OK Fehler: Der Parameter `rangeOutlier` ist ungültig. Geben Sie dem Parameter `rangeOutlier` einen gültigen Wert: * 0: Ausreißer Erkennung deaktiviert * >1 gültiger Wert.

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert die Datenreihe und berechnet anschließend die sogenannte "Fünf-Punkte-Zusammenfassung":

Tabelle: Fünf-Punkte-Zusammenfassung

Kennwert der Fünf-Punkte-Zusammenfassung	Ausgangsparameter des Bausteins
Minimum (kleinster auftretender Wert der Stichprobe)	min
Unteres oder erstes Quartil (unterhalb dieses Wertes liegen 25% der Stichproben-Werte)	q25
Median oder zweites Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 50% der Stichproben-Werte)	median
Oberes oder drittes Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 75% der Stichproben-Werte)	q75
Maximum (größter auftretender Wert der Stichprobe)	max

Der Baustein berechnet, falls die Ausreißer Erkennung aktiviert ist, zuerst die Grenzen. Ab diesen Grenzwerten werden die Werte als Ausreißer erkannt:

$$Bound^{upper} = q_{75} + rangeOutlier \cdot (q_{75} - q_{25})$$

$$Bound^{lower} = q_{25} - rangeOutlier \cdot (q_{75} - q_{25})$$

Anschließend berechnet der Baustein neue Werte für die Parameter **max** und **min**, die innerhalb der Ausreißer Grenzen liegen. Die Ausreißer werden gezählt und in Prozent ausgegeben.

Um leichter beurteilen zu können, wie die Daten verteilt sind, berechnet der Baustein ebenfalls die Schiefe. Die Schiefe liegt zwischen den Werten **-1** und **1** mit folgender Bedeutung:

- **-1**: extrem linksschiefe Verteilung
- **0**: symmetrische Verteilung
- **1**: extrem rechtsschiefe Verteilung

Die Elemente des übergebenen Arrays werden vom Baustein aufsteigend sortiert. Zur Sortierung wird der `LGF_ShellSort_DInt` Baustein verwendet.

Die Kenngrößen werden folgendermaßen berechnet:

Tabelle: Formeln Boxplot Parameter Formel

Parameters	Formula
q25 (1.Quartil)	$q_{25} = x_{(k)} \quad \text{with} \quad k = \frac{\left\lceil \frac{1}{2}(n+1) \right\rceil + 1}{2} = \frac{n+3}{4}$
q50 (2.Quartil) median	$q_{50} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$
q75 (3.Quartil)	$q_{75} = x_{(n+1-k)} \quad \text{with} \quad (n+1-k) = \frac{3n+1}{4}$ <i>n</i> := Anzahl der Stichproben (Größe des Arrays) Ist das Ergebnis des zu ermittelnden Elements (aus dem sich das Quartil ableiten lässt) nicht ganzzahlig, errechnet sich das Quartil aus dem linearen Anteil zwischen den beiden benachbarten Stichproben.
skewness	$skewness = \frac{(q_{75} + q_{25}) - 2 \cdot q_{50}}{q_{75} - q_{25}}$ Hinweis: Dies ist lediglich eine Näherungsformel.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 05.11.2019	Simatic Systems Support Code reworked, regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.7 LGF_Boxplot_LReal (FB / V3.0.1)

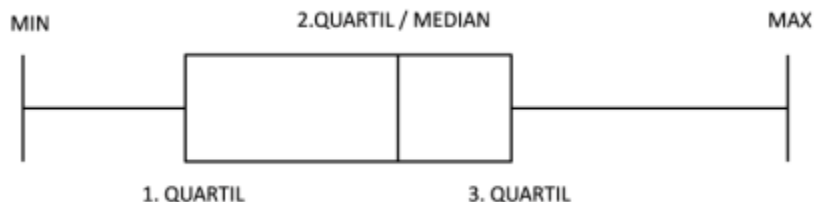
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Wenn Sie sich einen Überblick über bestehende Daten verschaffen wollen, dann können Sie ein Boxplot-Diagramm verwenden. Ein Boxplot zeigt Ihnen, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen. Ein Boxplot besteht aus den folgenden Kenngrößen:

- Minimum (kleinster auftretender Wert der Stichprobe)
- Unteres oder erstes Quartil (unterhalb dieses Wertes liegen 25% der Stichproben-Werte)
- Median oder zweites Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 50% der Stichproben-Werte)
- Oberes oder drittes Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 75% der Stichproben-Werte)
- Maximum (größter auftretender Wert der Stichprobe)

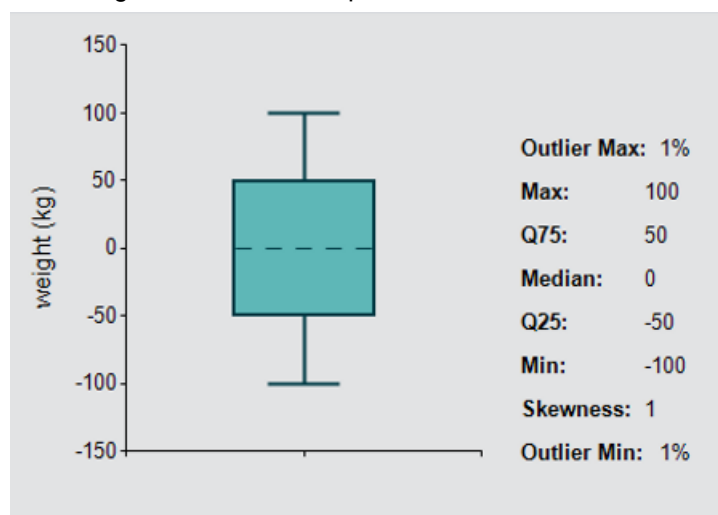
Abbildung: Boxplot



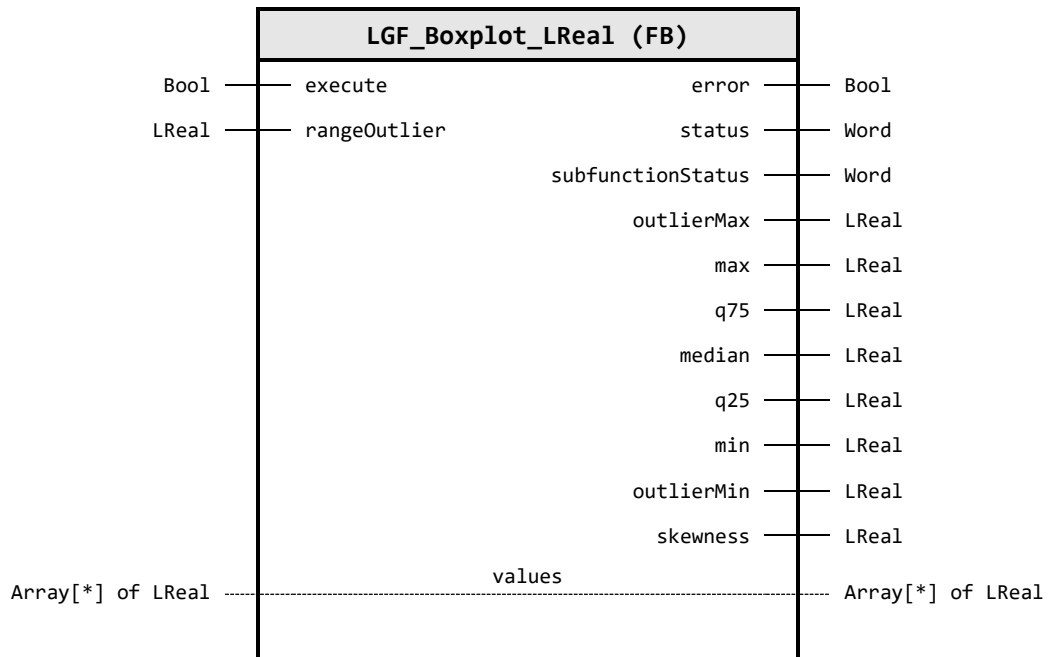
WinCC-Control

Zur Visualisierung des Boxplots bietet Ihnen der Siemens Industry Online Support ein .Net-Control, das Sie in Verbindung mit WinCC Runtime Professional nutzen können. Die WinCC Controls finden Sie im `UserFiles` Ordner dieser Bibliothek.

Abbildung: .Net Control "Boxplot"



Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
execute	Bool	FALSE	Aktivierung der Berechnung mit jeder positiven Flanke.
rangeOutlier	LReal	1.5	Ausreißer Erkennung: * 0: Ausreißer Erkennung ist deaktiviert * 0-1: Wert ist ungültig * >1: Ausreißer Erkennung ist aktiviert.

Output Parameter

Bezeichner	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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
outlierMax	LReal	Obere Ausreißer in %.
max	LReal	Maximaler Wert, der kein Ausreißer ist.
q75	LReal	3.Quartil oder Q75 der Datenreihe.
median	LReal	2.Quartil oder Median der Datenreihe.
q25	LReal	1.Quartil oder Q25 der Datenreihe.
min	LReal	Minimaler Wert, der kein Ausreißer ist.
outlierMin	LReal	Untere Ausreißer in %.
skewness	LReal	Schiefe der Datenreihe.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of LReal	Das Array der Datenreihe, mit der gerechnet werden soll.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten
16#8200	ERR_NEG_ARR_BOUND Fehler: Negative Array-Grenze nicht zulässig. Prüfen Sie das Array am Eingang `values`.
16#8600	ERR_SHELL_SORT Fehler: Fehler in Anweisung `LGF_ShellSort_LReal`. Weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#9101	ERR_RANGE_NOT_OK Fehler: Der Parameter `rangeOutlier` ist ungültig. Geben Sie dem Parameter `rangeOutlier` einen gültigen Wert: * 0: Ausreißer Erkennung deaktiviert * >1 gültiger Wert.

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert die Datenreihe und berechnet anschließend die sogenannte "Fünf-Punkte-Zusammenfassung":

Tabelle: Fünf-Punkte-Zusammenfassung

Kennwert der Fünf-Punkte-Zusammenfassung	Ausgangsparameter des Bausteins
Minimum (kleinster auftretender Wert der Stichprobe)	min
Unteres oder erstes Quartil (unterhalb dieses Wertes liegen 25% der Stichproben-Werte)	q25
Median oder zweites Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 50% der Stichproben-Werte)	median
Oberes oder drittes Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 75% der Stichproben-Werte)	q75
Maximum (größter auftretender Wert der Stichprobe)	max

Der Baustein berechnet, falls die Ausreißer Erkennung aktiviert ist, zuerst die Grenzen. Ab diesen Grenzwerten werden die Werte als Ausreißer erkannt:

$$Bound^{upper} = q_{75} + rangeOutlier \cdot (q_{75} - q_{25})$$

$$Bound^{lower} = q_{25} - rangeOutlier \cdot (q_{75} - q_{25})$$

Anschließend berechnet der Baustein neue Werte für die Parameter `max` und `min`, die innerhalb der Ausreißer Grenzen liegen. Die Ausreißer werden gezählt und in Prozent ausgegeben.

Um leichter beurteilen zu können, wie die Daten verteilt sind, berechnet der Baustein ebenfalls die Schiefe. Die Schiefe liegt zwischen den Werten **-1** und **1** mit folgender Bedeutung:

- **-1**: extrem linksschiefe Verteilung
- **0**: symmetrische Verteilung
- **1**: extrem rechtsschiefe Verteilung

Die Elemente des übergebenen Arrays werden vom Baustein aufsteigend sortiert. Zur Sortierung wird der `LGF_ShellSort_LReal` Baustein verwendet.

Die Kenngrößen werden folgendermaßen berechnet:

Tabelle: Formeln Boxplot Parameter Formel

Parameters	Formula
q25 (1.Quartil)	$q_{25} = x_{(k)} \quad \text{with} \quad k = \frac{\left\lceil \frac{1}{2}(n+1) \right\rceil + 1}{2} = \frac{n+3}{4}$
q50 (2.Quartil) median	$q_{50} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$
q75 (3.Quartil)	$q_{75} = x_{(n+1-k)} \quad \text{with} \quad (n+1-k) = \frac{3n+1}{4}$ <i>n</i> := Anzahl der Stichproben (Größe des Arrays) Ist das Ergebnis des zu ermittelnden Elements (aus dem sich das Quartil ableiten lässt) nicht ganzzahlig, errechnet sich das Quartil aus dem linearen Anteil zwischen den beiden benachbarten Stichproben.
skewness	$skewness = \frac{(q_{75} + q_{25}) - 2 \cdot q_{50}}{q_{75} - q_{25}}$ Hinweis: Dies ist lediglich eine Näherungsformel.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 05.11.2019	Siemens Industry Online Support First released version
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.8 LGF_Boxplot_UDInt (FB / V3.0.1)

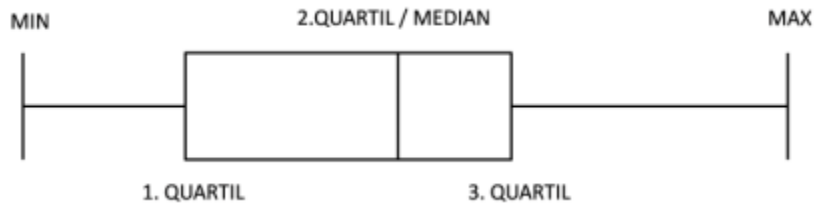
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Wenn Sie sich einen Überblick über bestehende Daten verschaffen wollen, dann können Sie ein Boxplot-Diagramm verwenden. Ein Boxplot zeigt Ihnen, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen. Ein Boxplot besteht aus den folgenden Kenngrößen:

- Minimum (kleinster auftretender Wert der Stichprobe)
- Unteres oder erstes Quartil (unterhalb dieses Wertes liegen 25% der Stichproben-Werte)
- Median oder zweites Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 50% der Stichproben-Werte)
- Oberes oder drittes Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 75% der Stichproben-Werte)
- Maximum (größter auftretender Wert der Stichprobe)

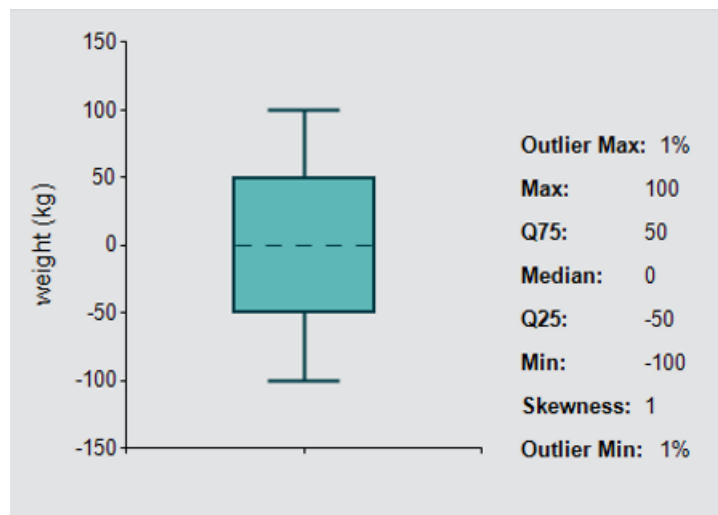
Abbildung: Boxplot



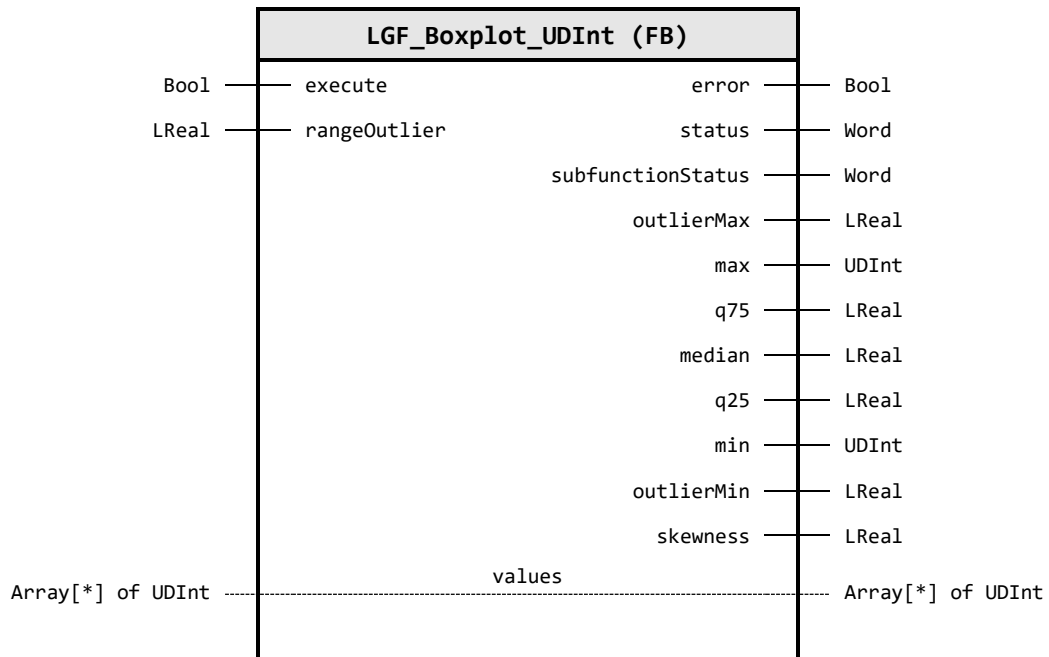
WinCC-Control

Zur Visualisierung des Boxplots bietet Ihnen der Siemens Industry Online Support ein .Net-Control, das Sie in Verbindung mit WinCC Runtime Professional nutzen können. Die WinCC Controls finden Sie im `UserFiles` Ordner dieser Bibliothek.

Abbildung: .Net Control "Boxplot"



Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
execute	Bool	FALSE	Aktivierung der Berechnung mit jeder positiven Flanke.
rangeOutlier	LReal	1.5	Ausreißer Erkennung: * 0: Ausreißer Erkennung ist deaktiviert * 0-1: Wert ist ungültig * >1: Ausreißer Erkennung ist aktiviert.

Output Parameter

Bezeichner	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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
outlierMax	LReal	Obere Ausreißer in %.
max	UDInt	Maximaler Wert, der kein Ausreißer ist.
q75	LReal	3.Quartil oder Q75 der Datenreihe.
median	LReal	2.Quartil oder Median der Datenreihe.
q25	LReal	1.Quartil oder Q25 der Datenreihe.
min	UDInt	Minimaler Wert, der kein Ausreißer ist.
outlierMin	LReal	Untere Ausreißer in %.
skewness	LReal	Schiefe der Datenreihe.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of UDInt	Das Array der Datenreihe, mit der gerechnet werden soll.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten
16#8200	ERR_NEG_ARR_BOUND Fehler: Negative Array-Grenze nicht zulässig. Prüfen Sie das Array am Eingang `values`.
16#8600	ERR_SHELL_SORT Fehler: Fehler in Anweisung `LGF_ShellSort_UDInt`. Weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#9101	ERR_RANGE_NOT_OK Fehler: Der Parameter `rangeOutlier` ist ungültig. Geben Sie dem Parameter `rangeOutlier` einen gültigen Wert: * 0: Ausreißer Erkennung deaktiviert * >1 gültiger Wert.

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert die Datenreihe und berechnet anschließend die sogenannte "Fünf-Punkte-Zusammenfassung":

Tabelle: Fünf-Punkte-Zusammenfassung

Kennwert der Fünf-Punkte-Zusammenfassung	Ausgangsparameter des Bausteins
Minimum (kleinster auftretender Wert der Stichprobe)	<code>min</code>
Unteres oder erstes Quartil (unterhalb dieses Wertes liegen 25% der Stichproben-Werte)	<code>q25</code>
Median oder zweites Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 50% der Stichproben-Werte)	<code>median</code>
Oberes oder drittes Quartil (unterhalb diesem Wert liegen 75% der Stichproben-Werte)	<code>q75</code>
Maximum (größter auftretender Wert der Stichprobe)	<code>max</code>

Der Baustein berechnet, falls die Ausreißer Erkennung aktiviert ist, zuerst die Grenzen. Ab diesen Grenzwerten werden die Werte als Ausreißer erkannt:

$$Bound^{upper} = q_{75} + rangeOutlier \cdot (q_{75} - q_{25})$$

$$Bound^{lower} = q_{25} - rangeOutlier \cdot (q_{75} - q_{25})$$

Anschließend berechnet der Baustein neue Werte für die Parameter `max` und `min`, die innerhalb der Ausreißer Grenzen liegen. Die Ausreißer werden gezählt und in Prozent ausgegeben.

Um leichter beurteilen zu können, wie die Daten verteilt sind, berechnet der Baustein ebenfalls die Schiefe. Die Schiefe liegt zwischen den Werten **-1** und **1** mit folgender Bedeutung:

- **-1**: extrem linksschiefe Verteilung
- **0**: symmetrische Verteilung
- **1**: extrem rechtsschiefe Verteilung

Die Elemente des übergebenen Arrays werden vom Baustein aufsteigend sortiert. Zur Sortierung wird der `LGF_ShellSort_UDInt` Baustein verwendet.

Die Kenngrößen werden folgendermaßen berechnet:

Tabelle: Formeln Boxplot Parameter Formel

Parameters	Formula
q25 (1.Quartil)	$q_{25} = x_{(k)} \quad \text{with} \quad k = \frac{\left\lceil \frac{1}{2}(n+1) \right\rceil + 1}{2} = \frac{n+3}{4}$
q50 (2.Quartil) median	$q_{50} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$
q75 (3.Quartil)	$q_{75} = x_{(n+1-k)} \quad \text{with} \quad (n+1-k) = \frac{3n+1}{4}$ <i>n</i> := Anzahl der Stichproben (Größe des Arrays) Ist das Ergebnis des zu ermittelnden Elements (aus dem sich das Quartil ableiten lässt) nicht ganzzahlig, errechnet sich das Quartil aus dem linearen Anteil zwischen den beiden benachbarten Stichproben.
skewness	$skewness = \frac{(q_{75} + q_{25}) - 2 \cdot q_{50}}{q_{75} - q_{25}}$ Hinweis: Dies ist lediglich eine Näherungsformel.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 05.11.2019	Siemens Industry Online Support First released version
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.9 LGF_DifferenceQuotientFB (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

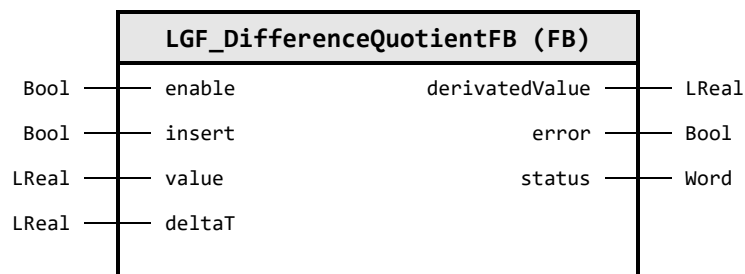
Kurzbeschreibung

Diese Funktion 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 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.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
enable	Bool	FALSE	Aktiviert den Baustein. Solange enable `TRUE` ist, kann der Baustein Werte am Parameter `value` übernehmen.
insert	Bool	FALSE	Übernimmt bei einer positiven Flanke den Wert am Eingang `value` und gibt einen `derivatedValue` aus, wenn fünf Werte eingelesen wurden.
value	LReal	0.0	Wert, der in die Differenzierung eingehen sollen.
deltaT	LReal	0.0	Äquidistanter Abstand zwischen zwei Messwerten. (z. B. 1s)

Output Parameter

Bezeichner	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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufwurf des FB nach einschalten
16#7002	STATUS_SUBSEQUENT_CALL Status: Die Bearbeitung ist aktiv. Nachfolgender Aufruf des FB.
16#7010	STATUS_NOT_ENOUGH_VALUES Status: Nicht genug Werte. Der Baustein benötigt Fünf (5) Werte, um einen differenzierten Wert zu berechnen. Übergeben Sie weitere Werte mit einer positiven Flanke am Eingang `insert`.
16#8200	ERR_DELTA_T Fehler: Abtastzeit `deltaT` darf nicht null sein.

Funktionsbeschreibung

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:

$$y'(n) = \frac{y(n-2) - 8y(n-1) + 8y(n+1) - y(n+2)}{12 \cdot \text{deltaT}}$$

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:

$$y'(n-2) = \frac{-125(y(n-2) + 136y(n-1) + 48y(n) - 88y(n+1) + 29y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

$$y'(n-1) = \frac{-38(y(n-2) - 2y(n-1) + 24y(n) + 26y(n+1) - 10y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

$$y'(n+1) = \frac{10(y(n-2) - 26y(n-1) - 24y(n) + 2y(n+1) + 38y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

$$y'(n+2) = \frac{-29(y(n-2) + 88y(n-1) - 48y(n) - 136y(n+1) + 125y(n+2))}{84 \cdot \text{deltaT}}$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 04.11.2019	Simatic Systems Support Code reworked. Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

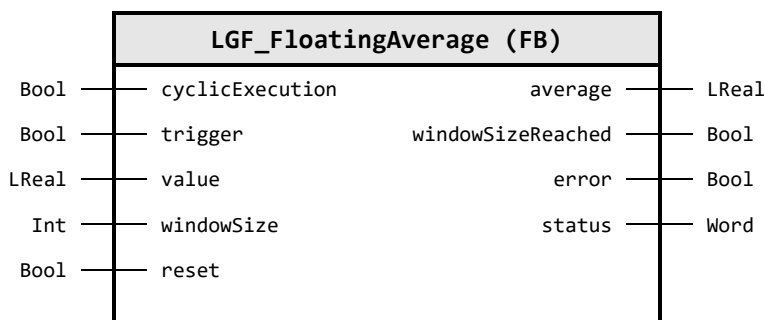
4.13.10 LGF_FloatingAverage (FB / V3.0.2)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet aus REAL-Werten einen gleitenden arithmetischen Mittelwert. Diese Methode kann zur Glättung von Datenreihen verwendet werden. Die Werte können zyklisch oder getriggert eingelesen werden.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
cyclicExecution	Bool	false	TRUE: Zyklisches Einlesen, trigger nicht verwendet
trigger	Bool	FALSE	Einlesen von `value` bei jedem Impuls am Eingang `trigger`
value	LReal	0.0	Wert/e, aus welchen der gleitende Mittelwert bestimmt werden soll.
windowSize	Int	100	Fensterlänge für die gleitende Mittelung im Bereich von 1..100. Der Standardwert ist 100.
reset	Bool	FALSE	TRUE: Der Baustein wird zurückgesetzt und die Berechnung beginnt erneut.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
average	LReal	Gleitender Mittelwert
windowSizeReached	Bool	FALSE: Maximale noch nicht Fensterbreite erreicht, TRUE: Maximale Fensterbreite erreicht
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_FINISHED_NO_ERROR Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#8200	ERR_WRONG_WINDOW_SIZE Fehler: Falsche Fensterbreite gesetzt. Stellen Sie einen Wert zwischen 1 und 100 ein.

Funktionsbeschreibung

Hinweis

Der Baustein LGF_FloatingAverage führt keine Datentypabfrage für den Eingangsparameter `value` durch. Bei anderen Datentypen als REAL wird entweder automatisch eine implizite Konvertierung durchgeführt oder ein Fehler beim Übersetzen generiert.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Übersicht über die Datentypkonvertierung" in der Online Hilfe des TIA Portals oder unter:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109773506/100611494667>

Der Baustein berechnet den (gleitenden) Mittelwert anhand der eingestellten Fensterbreite. Die Fensterbreite gibt die maximale Anzahl der zuletzt eingelesenen Werte an. Nachdem die maximale Anzahl an Werten eingelesen wurde, wird der Ausgang `windowSizeReached` gesetzt und jeder neu eingelesene Wert ersetzt den jeweils ältesten Wert (FIFO-Prinzip).

Für das Einlesen der Werte stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Mit dem Eingangs `cyclicExecution` werden die Werte zyklisch eingelesen und berechnet. Mit dem Eingang `trigger` werden die Werte bei jedem Impuls eingelesen und berechnet.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 16.06.2016	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.01.00 21.02.2017	Siemens Industry Online Support Adding variable window size for calculation Optimizing calculation algorithm
01.01.01 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.01.02 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.01.03 07.11.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 16.06.2020	Simatic Systems Support refactor and simplify code
03.00.02 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.11 LGF_Histogram_DInt (FB / V3.0.1)

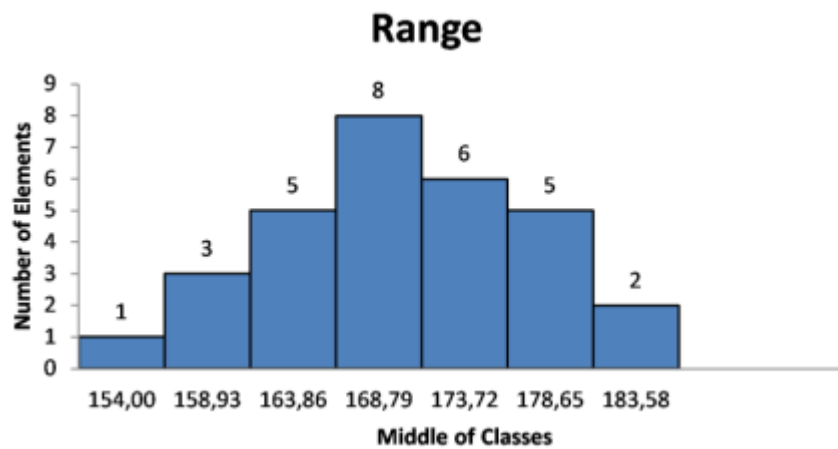
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Das Histogramm stellt die Häufigkeitsverteilung einer Stichprobe nach Klassen dar. Eine Klasse beschreibt ein Werteintervall, in dem die einzelnen Häufigkeiten aufaddiert werden. Nach Vorgabe der Anzahl der Klassen wird die Klassenbreite und die jeweilige Klassenmitte berechnet. Die Klassenanzahl ist auf 15 Klassen begrenzt.

Die Verteilung stellt sich als Rechteck um den Klassenmittelwert mit der Klassenbreite und der aufsummierten Häufigkeit als Höhe dar.

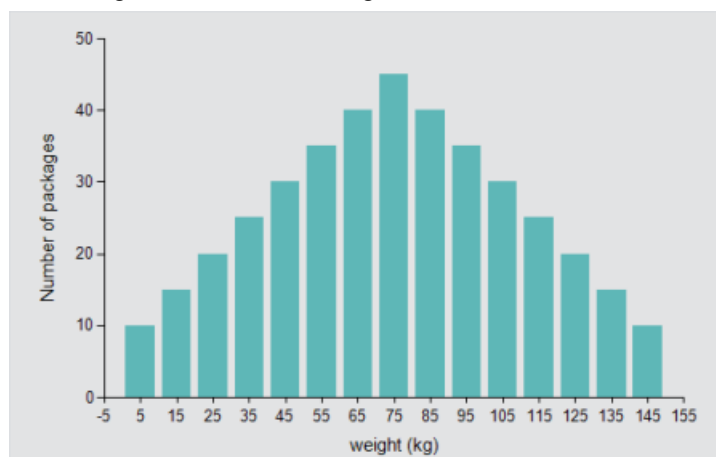
Abbildung: Verteilung



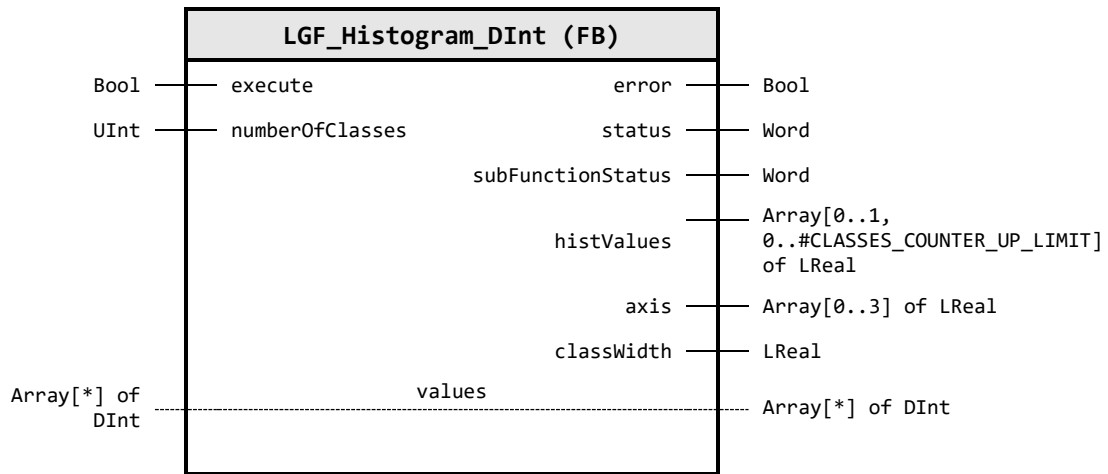
WinCC-Control

Zur Visualisierung des Boxplots bietet Ihnen der Siemens Industry Online Support ein .Net-Control, das Sie in Verbindung mit WinCC Runtime Professional nutzen können. Die WinCC Controls finden Sie im `UserFiles` Ordner dieser Bibliothek.

Abbildung: .Net Control "Histogramm"



Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
execute	Bool	FALSE	Aktivierung der Berechnung mit jeder positiven Flanke.
numberOfClasses	UInt	0	Anzahl der gewünschten Klassen.

Output Parameter

Bezeichner	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)
subFunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
histValues	Array[0..1, 0..#CLASSES_COUNTER_UP_LIMIT] of LReal	Gibt in einem zweidimensionalen Array die errechneten Werte aus. <ul style="list-style-type: none"> • <code>histValues[0,0..14]</code> gibt die relative Häufigkeit der einzelnen Klassen aus. • <code>histValues[1,0..14]</code> gibt die Klassenmitten aus. • Falls weniger als 15 Klassen gewünscht sind, dann werden die nicht benötigten Arrayelemente mit 0 ausgegeben.
axis	Array[0..3] of LReal	Gibt die Achsenwerte an: <ul style="list-style-type: none"> • Unterer Wert der X-Achse • Oberer Wert der X-Achse • Unterer Wert der Y-Achse • Oberer Wert der Y-Achse
classWidth	LReal	Gibt die berechnete Klassenbreite aus.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of DInt	Das Array der Datenreihe, mit der gerechnet werden soll.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten
16#8600	ERR_SHELL_SORT Fehler: Fehler in Anweisung `LGF_ShellSort_DInt`. Weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#9101	ERR_WRONG_NO_CLASSES Fehler: Falsche Anzahl der Klassen. Übergeben Sie dem Parameter `numberOfClasses` einen gültigen Wert (1 bis 15).

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert die übergebenen Daten und berechnet mithilfe der übergebenen Klassenanzahl und den Datenbereich die allgemeine Klassenbreite. Anschließend zählt der Baustein die Werte, die innerhalb einer Klasse liegen. Um ein Histogramm zeichnen zu können, errechnet der Baustein auch die nötigen X- und Y-Koordinaten.

Die Elemente des übergebenen Arrays `values` werden vom Baustein aufsteigend sortiert. Zur Sortierung wird der `LGF_ShellSort_UDInt` Baustein verwendet.

Die Klassenanzahl kann mit folgender Faustformel angegeben werden:

$$\text{Number of classes} = \sqrt{\text{number of elements}}$$

z.B. 100 Werte \rightarrow $\text{Number of classes} = \sqrt{100} = 10$

Formeln

Die Klassenbreite errechnet der Baustein mit folgender Formel:

$$\text{classWidth} = \frac{\text{max} - \text{min}}{\text{Number of classes}}$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
02.00.00 06.11.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.12 LGF_Histogram_LReal (FB / V3.0.1)

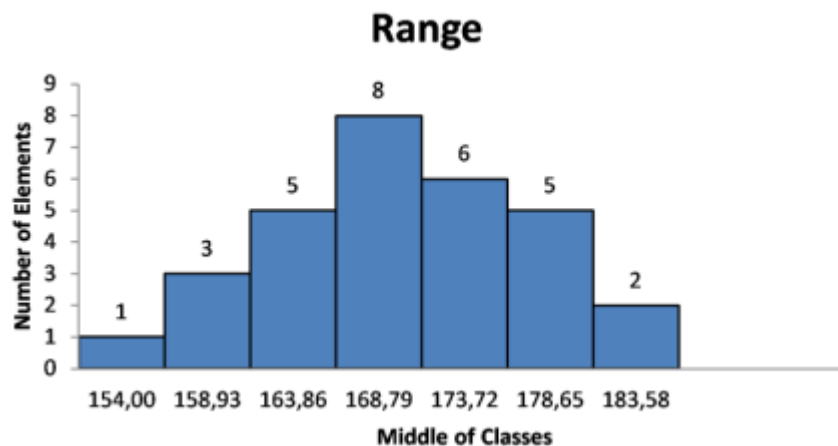
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Das Histogramm stellt die Häufigkeitsverteilung einer Stichprobe nach Klassen dar. Eine Klasse beschreibt ein Werteintervall, in dem die einzelnen Häufigkeiten aufaddiert werden. Nach Vorgabe der Anzahl der Klassen wird die Klassenbreite und die jeweilige Klassenmitte berechnet. Die Klassenanzahl ist auf 15 Klassen begrenzt.

Die Verteilung stellt sich als Rechteck um den Klassenmittelwert mit der Klassenbreite und der aufsummierten Häufigkeit als Höhe dar.

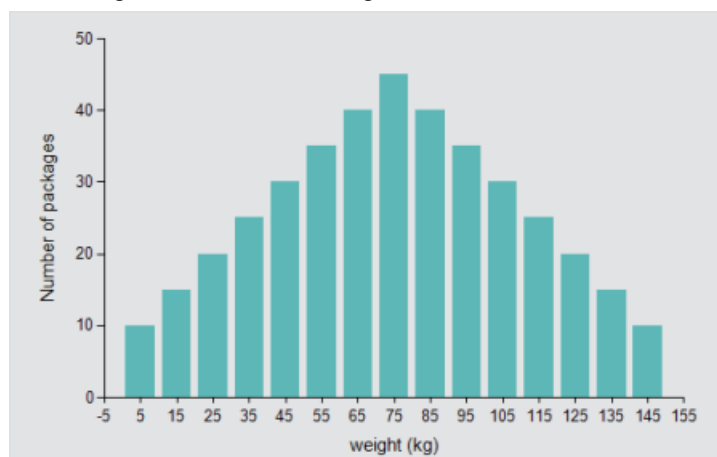
Abbildung: Verteilung



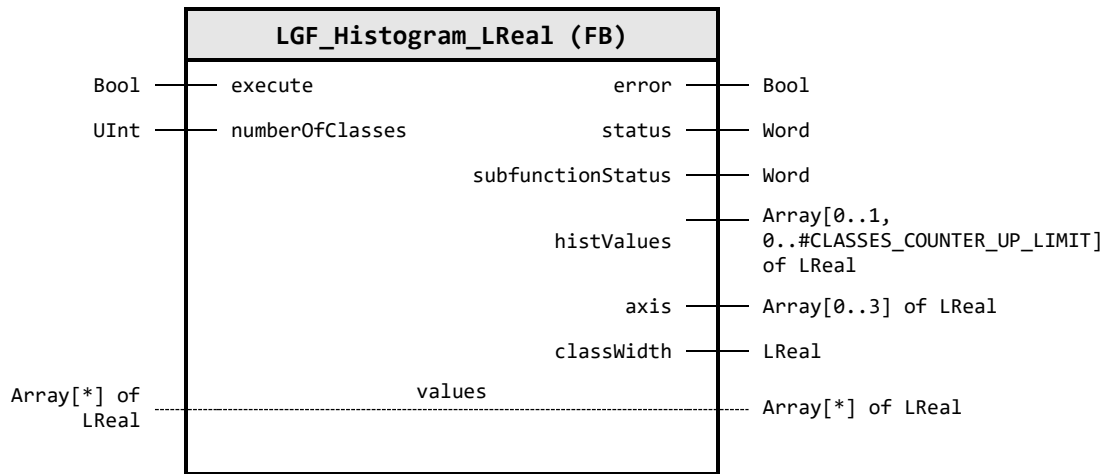
WinCC-Control

Zur Visualisierung des Boxplots bietet Ihnen der Siemens Industry Online Support ein .Net-Control, das Sie in Verbindung mit WinCC Runtime Professional nutzen können. Die WinCC Controls finden Sie im `UserFiles` Ordner dieser Bibliothek.

Abbildung: .Net Control "Histogramm"



Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
execute	Bool	FALSE	Aktivierung der Berechnung mit jeder positiven Flanke.
numberOfClasses	UInt	0	Anzahl der gewünschten Klassen.

Output Parameter

Bezeichner	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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
histValues	Array[0..1, 0..#CLASSES_COUNTER_UP_LIMIT] of LReal	Gibt in einem zweidimensionalen Array die errechneten Werte aus. <ul style="list-style-type: none"> • `histValues[0,0..14]` gibt die relative Häufigkeit der einzelnen Klassen aus. • `histValues[1,0..14]` gibt die Klassenmitten aus. • Falls weniger als 15 Klassen gewünscht sind, dann werden die nicht benötigten Arrayelemente mit 0 ausgegeben.
axis	Array[0..3] of LReal	Gibt die Achsenwerte an: <ul style="list-style-type: none"> • Unterer Wert der X-Achse • Oberer Wert der X-Achse • Unterer Wert der Y-Achse • Oberer Wert der Y-Achse
classWidth	LReal	Gibt die berechnete Klassenbreite aus.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of LReal	Das Array der Datenreihe, mit der gerechnet werden soll.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten
16#8600	ERR_SHELL_SORT Fehler: Fehler in Anweisung `LGF_ShellSort_LRreal`. Weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#9101	ERR_WRONG_NO_CLASSES Fehler: Falsche Anzahl der Klassen. Übergeben Sie dem Parameter `numberOfClasses` einen gültigen Wert (1 bis 15).

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert die übergebenen Daten und berechnet mithilfe der übergebenen Klassenanzahl und den Datenbereich die allgemeine Klassenbreite. Anschließend zählt der Baustein die Werte, die innerhalb einer Klasse liegen. Um ein Histogramm zeichnen zu können, errechnet der Baustein auch die nötigen X- und Y-Koordinaten.

Die Elemente des übergebenen Arrays `values` werden vom Baustein aufsteigend sortiert. Zur Sortierung wird der `LGF_ShellSort_UDInt` Baustein verwendet.

Die Klassenanzahl kann mit folgender Faustformel angegeben werden:

$$\text{Number of classes} = \sqrt{\text{number of elements}}$$

z.B. 100 Werte → $\text{Number of classes} = \sqrt{100} = 10$

Formeln

Die Klassenbreite errechnet der Baustein mit folgender Formel:

$$\text{classWidth} = \frac{\text{max} - \text{min}}{\text{Number of classes}}$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
02.00.00 06.11.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.13 LGF_Histogram_UDInt (FB / V3.0.1)

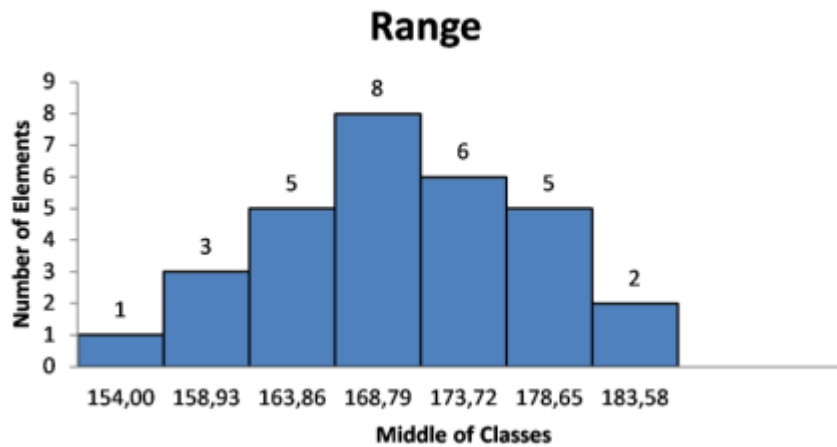
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Das Histogramm stellt die Häufigkeitsverteilung einer Stichprobe nach Klassen dar. Eine Klasse beschreibt ein Werteintervall, in dem die einzelnen Häufigkeiten aufaddiert werden. Nach Vorgabe der Anzahl der Klassen wird die Klassenbreite und die jeweilige Klassenmitte berechnet. Die Klassenanzahl ist auf 15 Klassen begrenzt.

Die Verteilung stellt sich als Rechteck um den Klassenmittelwert mit der Klassenbreite und der aufsummierten Häufigkeit als Höhe dar.

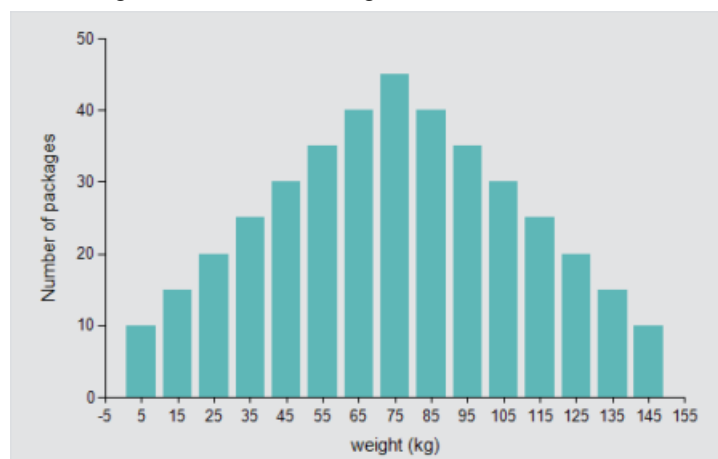
Abbildung: Verteilung



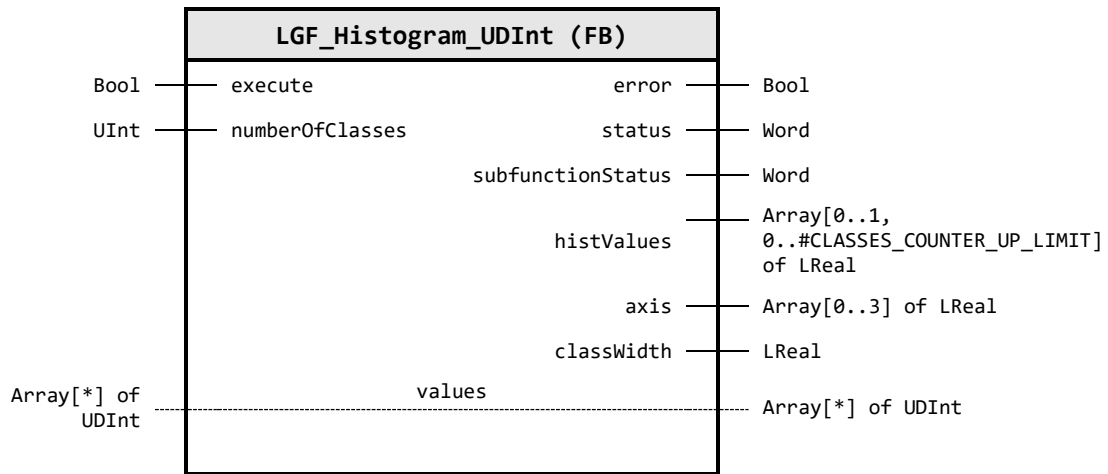
WinCC-Control

Zur Visualisierung des Boxplots bietet Ihnen der Siemens Industry Online Support ein .Net-Control, das Sie in Verbindung mit WinCC Runtime Professional nutzen können. Die WinCC Controls finden Sie im `UserFiles` Ordner dieser Bibliothek.

Abbildung: .Net Control "Histogramm"



Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
execute	Bool	FALSE	Aktivierung der Berechnung mit jeder positiven Flanke.
numberOfClasses	UInt	0	Anzahl der gewünschten Klassen.

Output Parameter

Bezeichner	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)
subfunctionStatus	Word	Status oder Rückgabewert von aufgerufenen FB's / FC's und Systemfunktionen
histValues	Array[0..1, 0..#CLASSES_COUNTER_UP_LIMIT] of LReal	Gibt in einem zweidimensionalen Array die errechneten Werte aus. <ul style="list-style-type: none"> • <code>histValues[0,0..14]</code> gibt die relative Häufigkeit der einzelnen Klassen aus. • <code>histValues[1,0..14]</code> gibt die Klassenmitten aus. • Falls weniger als 15 Klassen gewünscht sind, dann werden die nicht benötigten Arrayelemente mit 0 ausgegeben.
axis	Array[0..3] of LReal	Gibt die Achsenwerte an: <ul style="list-style-type: none"> • Unterer Wert der X-Achse • Oberer Wert der X-Achse • Unterer Wert der Y-Achse • Oberer Wert der Y-Achse
classWidth	LReal	Gibt die berechnete Klassenbreite aus.

In/Out Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
values	Array[*] of UDInt	Das Array der Datenreihe, mit der gerechnet werden soll.

Status & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#0000	STATUS_EXECUTION_FINISHED Status: Abarbeitung ohne Fehler beendet
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten
16#8600	ERR_SHELL_SORT Fehler: Fehler in Anweisung `LGF_ShellSort_UDInt`. Weitere Infos in `subFunctionStatus`
16#9101	ERR_WRONG_NO_CLASSES Fehler: Falsche Anzahl der Klassen. Übergeben Sie dem Parameter `numberOfClasses` einen gültigen Wert (1 bis 15).

Funktionsbeschreibung

Der Baustein sortiert die übergebenen Daten und berechnet mithilfe der übergebenen Klassenanzahl und den Datenbereich die allgemeine Klassenbreite. Anschließend zählt der Baustein die Werte, die innerhalb einer Klasse liegen. Um ein Histogramm zeichnen zu können, errechnet der Baustein auch die nötigen X- und Y-Koordinaten.

Die Elemente des übergebenen Arrays `values` werden vom Baustein aufsteigend sortiert. Zur Sortierung wird der `LGF_ShellSort_UDInt` Baustein verwendet.

Die Klassenanzahl kann mit folgender Faustformel angegeben werden:

$$\text{Number of classes} = \sqrt{\text{number of elements}}$$

z.B. 100 Werte \rightarrow $\text{Number of classes} = \sqrt{100} = 10$

Formeln

Die Klassenbreite errechnet der Baustein mit folgender Formel:

$$\text{classWidth} = \frac{\text{max} - \text{min}}{\text{Number of classes}}$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
02.00.00 06.11.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, comments added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

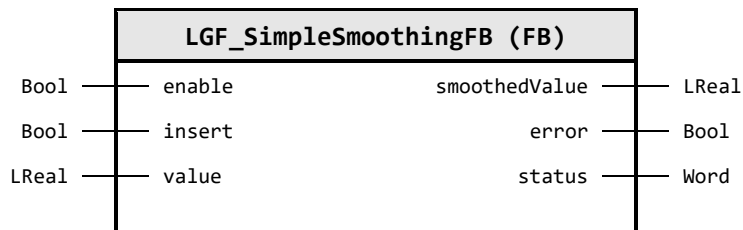
4.13.14 LGF_SimpleSmoothingFB (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Die Funktion berechnet den linearen Mittelwert zyklisch. Die einfachste Form der Glättung einer Messwertfolge ist die Berechnung des linearen Mittelwerts durch drei Punkte. Der Funktionsbaustein liest mit jeder positiven Flanke am Eingang `insert` einen Wert ein. Sobald drei Werte eingelesen wurden, berechnet der Baustein einen geglätteten Wert und gibt diesen aus.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
enable	Bool	FALSE	Aktiviert den Baustein. Solange enable `TRUE` ist, kann der Baustein Werte am Parameter `value` übernehmen.
insert	Bool	FALSE	Übernimmt bei einer positiven Flanke den Wert am Eingang `value` und gibt einen `smoothedValue` aus, wenn drei Werte eingelesen wurden.
value	LReal	0.0	Wert, der in die Glättung eingehen sollen.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
smoothedValue	LReal	Die geglätteten Werte.
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten
16#7002	STATUS_SUBSEQUENT_CALL Status: Die Bearbeitung ist aktiv. Nachfolgender Aufruf des FB.

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#7010	STATUS_NOT_ENOUGH_VALUES Status: Nicht genug Werte. Der Baustein benötigt drei (3) Werte, um einen geglätteten Wert zu berechnen. Übergeben Sie weitere Werte mit einer positiven Flanke am Eingang `insert`.

Funktionsbeschreibung

Die Funktion berechnet die geglätteten Werte mit der folgenden Formel:

$$\overline{y(n)} = \frac{y(n-1) + y(n) + y(n+1)}{3}$$

Der berechnete Wert wird bzw. die berechneten Werte werden am Ausgang `smoothedValue` ausgegeben.

Aufgrund dieser Formel kann die Funktion keine Werte für die Elemente 0 und N berechnen.

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.03 05.11.2019	Simatic Systems Support Regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.13.15 LGF_SmoothByPolynomFB (FB / V3.0.1)

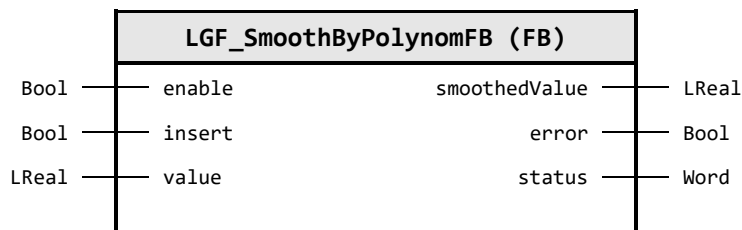
Autor: Siemens Digital Industry

Kurzbeschreibung

Diese Funktion berechnet einen Mittelwert anhand eines Polynoms zyklisch. Zur Glättung wird durch fünf Wertepunkte ein Polynom 3. Grades gelegt. Die Fehlerquadrate der Distanzen zwischen Polynom und realem Wert werden hierbei minimiert. Aus den so gewonnenen Parametern des Polynoms können die geglätteten Werte bestimmt werden.

Der Funktionsbaustein liest mit jeder positiven Flanke am Eingang `insert` einen Wert ein. Sobald fünf Werte eingelesen wurden, berechnet der Baustein einen geglätteten Wert und gibt diesen aus.

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
enable	Bool	FALSE	Aktiviert den Baustein. Solange enable `TRUE` ist, kann der Baustein Werte am Parameter `value` übernehmen.
insert	Bool	FALSE	Übernimmt bei einer positiven Flanke den Wert am Eingang `value` und gibt einen `smoothedValue` aus, wenn fünf Werte eingelesen wurden.
value	LReal	0.0	Wert, der in die Glättung eingehen sollen.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
smoothedValue	LReal	Die geglätteten Werte.
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 & Error Meldungen

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#7000	STATUS_NO_CALL Status: Kein Aufruf. Der Baustein wartet auf die Aktivierung durch den Parameter `enable`.
16#7001	STATUS_FIRST_CALL Status: Erstaufruf des FB nach einschalten

Code / Wert	Bezeichner / Beschreibung
16#7002	STATUS_SUBSEQUENT_CALL Status: Die Bearbeitung ist aktiv. Nachfolgender Aufruf des FB.
16#7010	STATUS_NOT_ENOUGH_VALUES Status: Nicht genug Werte. Der Baustein benötigt Fünf (5) Werte, um einen geglätteten Wert zu berechnen. Übergeben Sie weitere Werte mit einer positiven Flanke am Eingang `insert`.

Funktionsbeschreibung

Das Ausgleichspolynom 3.Grades wird wie folgt berechnet:

$$\overline{y(n)} = \frac{1}{35} \cdot (-3 \cdot y(n-2) + 12 \cdot y(n-1) + 17 \cdot y(n) + 12 \cdot y(n+1) - 3 \cdot y(n+2))$$

Aus den N-Messwerten lassen sich so $N - 4$ geglättete Messwerte berechnen. Das Ausgabe-Array enthält im Index (0,1, N-1, N) den Wert 0.

Diese "fehlenden" Werte werden mit den folgenden Formalismen berechnet:

$$\overline{y(n-2)} = \frac{1}{70} \cdot (69 \cdot y(n-2) + 4 \cdot y(n-1) - 6 \cdot y(n) + 4 \cdot y(n+1) - y(n+2))$$

$$\overline{y(n-1)} = \frac{2}{70} \cdot (2 \cdot y(n-2) + 27 \cdot y(n-1) + 12 \cdot y(n) - 8 \cdot y(n+1) + 2 \cdot y(n+2))$$

$$\overline{y(n+1)} = \frac{2}{70} \cdot (2 \cdot y(n-2) - 8 \cdot y(n-1) + 12 \cdot y(n) + 27 \cdot y(n+1) + 2 \cdot y(n+2))$$

$$\overline{y(n+2)} = \frac{1}{70} \cdot (-y(n-2) + 4 \cdot y(n-1) - 6 \cdot y(n) + 4 \cdot y(n+1) + 69 \cdot y(n+2))$$

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 23.11.2018	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 05.11.2019	Simatic Systems Support Bugfixes, regions, comments and constants are added
03.00.00 23.04.2020	Simatic Systems Support Set version to V3.0.0, harmonize the version of the whole library
03.00.01 06.04.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

4.14 Legacy / Counter operations

4.14.1 LGF_CountFallInDWord (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

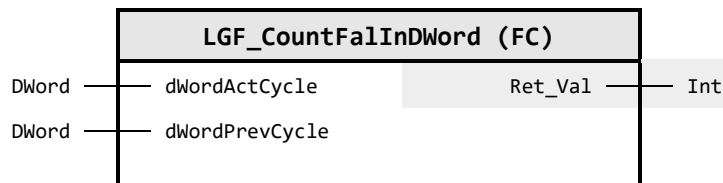
Diese Funktion analysiert eine Variable von Typ DWORD und gibt aus, wie oft in der Variablen eine 1-0 Abfolge (fallende Flanke) vorkommt.

Hinweis

VERALTETE FUNKTION

Bitte updaten und nutzen sie zukünftig den FB mit dem Namen LGF_CountFalInDWord!
Diese Funktion wird nicht weiter gepflegt!

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
dWordActCycle	DWord	Eingangs Doppel Wort in dem die fallenden Flanken gezählt werden
dWordPrevCycle	DWord	Doppel Wort aus dem vorherigen Zyklus

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Int	Anzahl der fallenden Flanken im DWord

Funktionsbeschreibung

Der Baustein zählt in einer Variablen vom Datentyp DWORD die fallenden Flanken (1-0 Übergänge) von links nach rechts. Der Ausgang `countFalInDWord` gibt dabei die Anzahl der fallenden Flanken aus.

Damit auch fallende Flanken an der Variablengrenze erkannt werden, wird der Eingang `value` am Ende der Auswertung auf die statische Variable `statDWordPrevCycle` kopiert und im nächsten Zyklus mit ausgewertet.

Beispiel

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise des Bausteins. In diesem Fall geht man davon aus, dass ein Signal von unbekannter Länge kontinuierlich in Form von Doppelwörtern (DWORD) pro Zyklus abgetastet wird.

Innerhalb dieses Signals sollen kontinuierlich die 1-0 Abfolgen (fallenden Flanken) gezählt und ausgegeben werden. Damit auch - wie in diesem Beispiel - die fallende Flanke an Variablengrenzen erkannt werden, muss der Eingang "statDWordPrevCycle" mit dem Doppelwort der vorherigen Abtastung verschaltet werden.

Tabelle: Beispiel

4 Programm Bausteine

DWord vorheriger Zyklus statDWordPrevCycle	DWord aktueller Zyklus value
1001_0000_0001_1010_1001_0000_0001_1011	0010_1010_0001_1111_0100_0011_1000_0101

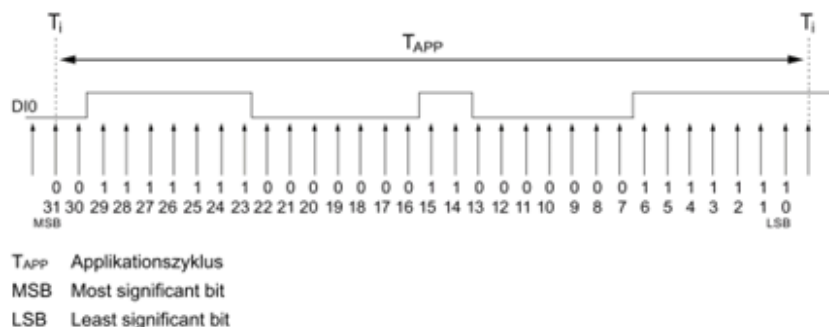
Anzahl der 1-0 Abfolgen (fallenden Flanken): Ret_Val = 8

Anwendungsbeispiel

Auszug aus dem Handbuch des Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V:

Mit der Funktion Oversampling erfasst das Technologiemodul den Zustand des jeweiligen Digitaleingangs pro Applikationszyklus (z. B. OB61) zu 32 Zeitpunkten mit gleichmäßigem zeitlichen Abstand. Die 32 Zustände werden in der Rückmeldeschnittstelle gemeinsam als 32-Bit-Wert zurückgeliefert.

Abbildung: Beispiel für ein Oversampling von DI0 am TM Timer DIDQ 16x24V



Der Baustein LGF_CountFallnDWord wird in diesem Fall verwendet, um zu zählen, wie oft eine fallende Flanke vorkommt.

SIMATIC ET 200MP/S7-1500 Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V (6ES7552-1AA00-0AB0)

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/95153313>

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation and LEGACY Hint Please use the FB with the same name `LGF_CountFallnDWord` in the future

4.14.2 LGF_CountRisInDWord (FC / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industry Support

Kurzbeschreibung

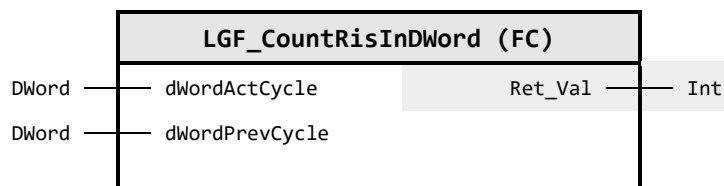
Diese Funktion analysiert eine Variable von Typ DWORD und gibt aus, wie oft in der Variablen eine 0-1 Abfolge (steigende Flanke) vorkommt.

Hinweis

VERALTETE FUNKTION

Bitte updaten und nutzen sie zukünftig den FB mit dem Namen LGF_CountRisInDWord!
Diese Funktion wird nicht weiter gepflegt!

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
dWordActCycle	DWord	Eingangs Doppel Wort in dem die steigende Flanken gezählt werden
dWordPrevCycle	DWord	Doppel Wort aus dem vorherigen Zyklus

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Ret_Val	Int	Anzahl der steigenden Flanken im DWord

Funktionsbeschreibung

Der Baustein zählt in einer Variablen vom Datentyp DWORD die steigenden Flanken (0-1 Übergänge) von links nach rechts. Der Ausgang `countRisInDWord` gibt dabei die Anzahl der steigenden Flanken aus.

Damit auch steigende Flanken an der Variablengrenze erkannt werden, wird der Eingang `value` am Ende der Auswertung auf die statische Variable `statDWordPrevCycle` kopiert und im nächsten Zyklus mit ausgewertet.

Beispiel

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Funktionsweise des Bausteins. In diesem Fall geht man davon aus, dass ein Signal von unbekannter Länge kontinuierlich in Form von Doppelwörtern (DWORD) pro Zyklus abgetastet wird.

Innerhalb dieses Signals sollen kontinuierlich die 0-1 Abfolgen (steigenden Flanken) gezählt und ausgegeben werden. Damit auch - wie in diesem Beispiel - die steigende Flanke an Variablengrenzen erkannt werden, muss der Eingang "statDWordPrevCycle" mit dem Doppelwort der vorherigen Abtastung verschaltet werden.

Tabelle: Beispiel

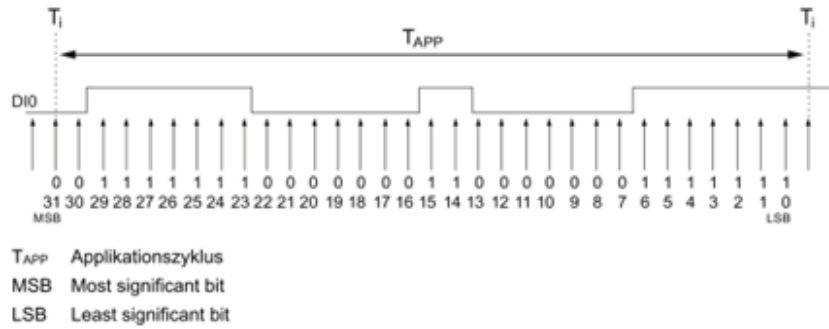
4 Programm Bausteine

DWord vorheriger Zyklus statDWordPrevCycle	DWord aktueller Zyklus value
1001_0000_0001_1010_1001_0000_0001_1010	1010_1010_0001_1111_0100_0011_1000_0101

Anzahl der 0-1 Abfolgen (steigende Flanken): Ret_Val = 9

Anwendungsbeispiel:

Auszug aus dem Handbuch des Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V:
 Mit der Funktion Oversampling erfasst das Technologiemodul den Zustand des jeweiligen Digitaleingangs pro Applikationszyklus (z. B. OB61) zu 32 Zeitpunkten mit gleichmäßigem zeitlichen Abstand. Die 32 Zustände werden in der Rückmeldeschnittstelle gemeinsam als 32-Bit-Wert zurückgeliefert.
 Abbildung: Beispiel für ein Oversampling von DI0 am TM Timer DIDQ 16x24V



Der Baustein LGF_CountRisInDWordFB wird in diesem Fall verwendet, um zu zählen, wie oft eine steigende Flanke vorkommt.

SIMATIC ET 200MP/S7-1500 Technologiemodul TM Timer DIDQ 16x24V (6ES7552-1AA00-0AB0)

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/95153313>

Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V14 Update 1
01.00.02 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.03 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
03.00.01 12.11.2020	Simatic Systems Support Insert documentation and LEGACY Hint Please use the FB with the same name `LGF_CountRisInDWord` in the future

4.15 Legacy / Signal generators

4.15.1 LGF_SawTooth (FB / V3.0.1)

Autor: Siemens Digital Industries

Kurzbeschreibung

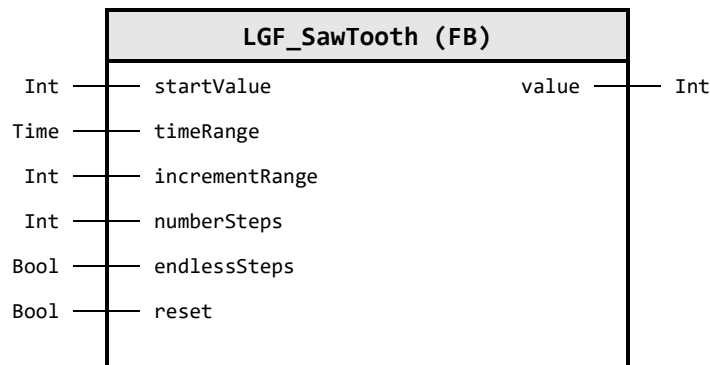
Diese Funktion generiert einen sägezahnförmigen Signalverlauf. Jeder Sägezahn besteht aus einer definierten Anzahl an Schritten (Inkrementen).

Hinweis

VERALTETE FUNKTION

Bitte updaten und nutzen sie zukünftig den FB mit dem Namen LGF_CountRisInDWord!
Diese Funktion wird nicht weiter gepflegt!

Baustein Schnittstelle



Input Parameter

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
startValue	Int	0	Startwert bei dem das Signal beginnt.
timeRange	Time	T#0s	Zeit nach der der Ausgangsparameter `value` inkrementiert wird
incrementRange	Int	0	Größe des Sprunges von einem Inkrement auf den nächsten.
numberSteps	Int	0	Anzahl der Inkremente pro Sägezahn. (Im Falle eines endlosen Sägezahnsignals ist die Angabe nicht nötig).
endlessSteps	Bool	FALSE	Angabe ob ein endloses Sägezahnsignal generiert werden soll. `TRUE` - Aktiviert, `FALSE` - Deaktiviert
reset	Bool	FALSE	Sägezahn beginnt wieder beim Startwert `startValue`.

Output Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
value	Int	Aktueller Wert des Sägezahnsignals.

Funktionsbeschreibung

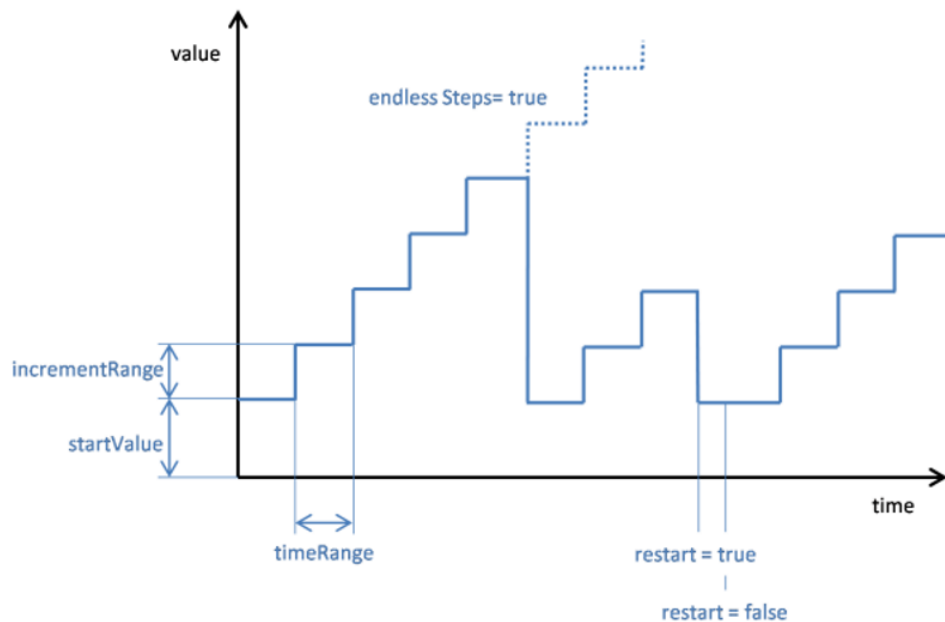
Hinweis Beachten Sie, dass Änderungen an den Eingangsparametern erst mit `reset` wirksam werden.

Der Baustein berechnet die Werte für einen sägezahnförmigen Signalverlauf, die am Ausgangsparameter `value` ausgegeben werden. Das Signal beginnt mit dem Startwert `startValue` und wird nach jedem Ablauf des Zeitintervalls `timeRange` mit dem Wert `increment` addiert. Der Wert kann auch negativ sein.

Ist die Variable `endlessSteps` auf `FALSE` gesetzt, wird die Anzahl der Addiervorgänge gezählt. Überschreitet diese den Wert `numberSteps` wird der Ausgangsparameter `value` wieder auf den Startwert gesetzt. Ein neuer Sägezahn beginnt.

Ist die Variable `endlessSteps` auf `TRUE` gesetzt, wird - einmalig beginnend bei `startValue` - ununterbrochen der Wert `increment` aufaddiert. Wenn der maximale positive INT-Wertebereich (32767) des Ausgangsparameters `value` überschritten wird, wechselt `value` in den maximalen negativen INT-Wertebereich (-32768) und wird weiter aufaddiert.

Hinweis Die Dauer eines Sägezahns bei `endlessSteps` auf `FALSE` berechnet sich wie folgt:
 Dauer = $\#timeRange * (\#numberSteps + 1)$



Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
01.00.00 19.08.2015	Siemens Industry Online Support First released version
01.00.01 02.11.2015	Siemens Industry Online Support Bug fix
01.00.02 02.01.2017	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA Portal V14 Update 1
01.00.03 17.08.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15 Update 2
01.00.04 23.11.2018	Siemens Industry Online Support Upgrade: TIA V15.1
01.00.10 23.09.2019	Simatic Systems Support Code refactoring, regions and more comments added
03.00.01 15.02.2021	Simatic Systems Support Insert documentation

5 PLC Datentypen

5.1 Date and timer operations

5.1.1 LGF_typeGPS (UDT)

Beschreibung

Datentyp für GPS-Koordinaten Breitengrad (Latitude) und Längengrad (Longitude).
Subdatentypen im Format Grad, Minuten, Sekunden und Richtung.
Datentyp für einen gesamten GPS Datensatz.

Parameterbeschreibung

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
latitude	LGF_typeGPS_DM S	---	Breitengrad Element (Latitude)
longitude	LGF_typeGPS_DM S	---	Längengrad Element (Longitude)

5.1.2 LGF_typeGPS_DD (UDT)

Beschreibung

Datentyp für GPS-Koordinaten im Format Dezimalgrad.
Für Breitengrad (Latitude) und Längengrad (Longitude).
Datentyp für einen gesamten GPS Datensatz.

Parameterbeschreibung

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
latitude	Real	0.0	Breitengrad (Latitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Norden = positiv; Süden = negativ) gültiger Wertebereich [-90.00000..90.00000]
longitude	Real	0.0	Längengrad (Longitude) in Grad mit Nachkommastellen (Einheit: Grad dezimal), Osten = positiv; Westen = negativ) gültiger Wertebereich [-180.0000..180.0000]

5.1.3 LGF_typeGPS_DMS (UDT)

Beschreibung

Datentyp für GPS-Koordinaten im Format Grad, Minuten, Sekunden und Richtung.
Er wird sowohl für den Längengrad (Latitude) wie auch für den Breitengrad (Longitude) genutzt.
Der Datentyp wird z.B. in `LGF_typeGPS` genutzt.

Parameterbeschreibung

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
dir	Char	"	Richtung [N, S, E, W, n, s, e, w]
deg	UInt	0	Grad; Breitengrad (Latitude) [-89..+ 89]; Längengrad (Longitude) [-179..+179]

5 PLC Datentypen

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
min	UInt	0	Minuten [0..+59]
sec	UInt	0	Sekunden [0..+59]

5.2 Technology operations

5.2.1 LGF_typeNonLinSetpoints (UDT)

Beschreibung

Datentype zur Erstellung einer Stützpunkttabelle für die Funktion `LGF_NonLinearInterpolation`

Parameterbeschreibung

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
inputValue	LReal	0.0	Eingangswert für die Interpolation
outputValue	LReal	0.0	Korrespondierender Ausgabewert

5.2.2 LGF_typeRampTimeTable (UDT)

Beschreibung

Datentype zur Erstellung einer Fahrkurve auf der Basis einer Stützpunkttabelle für die Funktion `LGF_RampCI`

Parameterbeschreibung

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
outputValue	LReal	0.0	Stützpunktwert für die Interpolation zum Anfahren
time	Time	T#0s	Zeit innerhalb bis zu der der Stützpunkt angefahren wird

5.3 Measurement operations

5.3.1 LGF_typeRegressionLine (UDT)

Beschreibung

Der Datentyp ist zum Transfer von Datenpunkten (Schlüssel-Werte Paare / Key-Value pairs) nach `LGF_RegressionLine` und der Berechnung für die Parameter Steigung und Y-Achsenabschnitt der interpolierten Geradengleichung.

Parameterbeschreibung

Bezeichner	Datentyp	Default Wert	Beschreibung
x	Real	0.0	X-Achsen Wert
y	Real	0.0	Y-Achsen Wert

6 PLC Variablen und Konstanten

6.1.1 LGF_CONSTANTS

Konstanten Bezeichner, Werte und Beschreibung

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LGF_BYTE_MAX 16#FF	Byte - größter Wert eines Byte - unsigned 8 bit
LGF_BYTE_MIN 16#00	Byte - kleinster Wert eines Byte - unsigned 8 bit
LGF_CHAR_BLANK ' '	Char ' ' - genutzt als leeres Füllzeichen
LGF_CHAR_FILL_ZERO '0'	Char '0' - genutzt als default Füllzeichen
LGF_DEBUG FALSE	Debug Konstante - genutzt um den DEBUG Mode zu aktivieren, normalerweise NICHT im produktiv Code enthalten.
LGF_DINT_MAX DINT#+2147483647	DInt - größter Wert eines Doppel Integer - signed 32 bit
LGF_DINT_MIN DINT#-2147483648	DInt - kleinster Wert eines Doppel Integer - signed 32 bit
LGF_DWORD_MAX 16#FFFFFFFF	DWord - größter Wert eines Doppel Word - unsigned 32 bit
LGF_DWORD_MIN 16#00000000	DWord - kleinster Wert eines Doppel Word - unsigned 32 bit
LGF_INT_MAX INT#+32767	Int - größter Wert eines Integer - signed 16 bit
LGF_INT_MIN INT#-32768	Int - kleinster Wert eines Integer - signed 16 bit
LGF_LREAL_INFINITY_NEG 16#FFF0000000000000	LReal / Double - negativ Unendlich (Infinity)
LGF_LREAL_INFINITY_POS 16#7FF0000000000000	LReal / Double - positiv Unendlich (Infinity)
LGF_LREAL_MAX_NORM 16#7FEFFFFFFFFFFFFFFF	LReal / Double - maximal Wert im normalisiertem Format
LGF_LREAL_MAX_SUBNORM 16#000FFFFFFFFFFFFFFF	LReal / Double - maximal Wert im denormalisiertem Format
LGF_LREAL_MIN_NORM 16#0010000000000000	LReal / Double - minimum Wert im normalisiertem Format
LGF_LREAL_MIN_SUBNORM 16#0000000000000001	LReal / Double - minimum Wert im denormalisiertem Format
LGF_LREAL_NAN 16#7FF8000000000000	LReal / Double - NAN - Keine gültige Zahl (Not A Number)
LGF_REAL_INFINITY_NEG 16#FF800000	Real / Float - negativ Unendlich (Infinity)
LGF_REAL_INFINITY_POS 16#7F800000	Real / Float - positiv Unendlich (Infinity)
LGF_REAL_MAX_NORM 16#7F7FFFFF	Real / Float - maximal Wert im normalisiertem Format
LGF_REAL_MAX_SUBNORM 16#007FFFFF	Real / Float - maximal Wert im denormalisiertem Format

6 PLC Variablen und Konstanten

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LGF_REAL_MIN_NORM 16#00800000	Real / Float - minimum Wert im normalisiertem Format
LGF_REAL_MIN_SUBNORM 16#00000001	Real / Float - minimum Wert im denormalisiertem Format
LGF_REAL_NAN 16#7FC00000	Real / Float - NAN - Keine gültige Zahl (Not A Number)
LGF_SINT_MAX SINT#+127	SInt - größter Wert eines Short Integer - signed 8 bit
LGF_SINT_MIN SINT#-128	SInt - kleinster Wert eines Short Integer - signed 8 bit
LGF_STRING_LENGTH_MAX 254	String - größte / maximale Länge eines String
LGF_UDINT_MAX UDINT#+4294967295	UDInt - größter Wert eines Doppel Integer - unsigned 32 bit
LGF_UDINT_MIN UDINT#0	UDInt - kleinster Wert eines Doppel Integer - unsigned 32 bit
LGF_UINT_MAX UINT#+65535	UInt - größter Wert eines Integer - unsigned 16 bit
LGF_UINT_MIN UINT#0	UInt - kleinster Wert eines Integer - unsigned 16 bit
LGF_USINT_MAX USINT#+255	USInt - größter Wert eines Short Integer - unsigned 8 bit
LGF_USINT_MIN USINT#0	USInt - kleinster Wert eines Short Integer - unsigned 8 bit
LGF_WORD_MAX 16#FFFF	Word - größter Wert eines Word - unsigned 16 bit
LGF_WORD_MIN 16#0000	Word - kleinster Wert eines Word - unsigned 16 bit
LGF_WSTRING_LENGTH_MAX 16382	WString - größte / maximale Länge eines WString

6.1.2 LGF_CONSTANTS_UNITS

Konstanten Bezeichner, Werte und Beschreibung

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LGF_UNIT_ATTO 0.0000000000000000000001	Atto / a / 10 ⁻¹⁸
LGF_UNIT_CENTI 0.01	Centi / c / 10 ⁻²
LGF_UNIT_DECA 10.0	Deca / da / 10 ¹
LGF_UNIT_DECI 0.1	Deci / d / 10 ⁻¹
LGF_UNIT_EXA 10000000000000000000.0	Exa / E / 10 ¹⁸
LGF_UNIT_FEMTO 0.00000000000000000001	Femto / f / 10 ⁻¹⁵
LGF_UNIT_GIGA 1000000000.0	Giga / G / 10 ⁹
LGF_UNIT_HECTO 100.0	Hecto / h / 10 ²
LGF_UNIT_KILO 1000.0	Kilo / k / 10 ³
LGF_UNIT_MEGA 1000000.0	Mega / M / 10 ⁶
LGF_UNIT_MICRO 0.000001	Micro / μ / 10 ⁻⁶
LGF_UNIT_MILLI 0.001	Milli / m / 10 ⁻³
LGF_UNIT_NANO 0.000000001	Nano / n / 10 ⁻⁹
LGF_UNIT_PERCENT 0.01	Prozent / % / stellt einen Bruchteil von Hundert dar
LGF_UNIT_PERMILL 0.001	Promille / ‰ / stellen einen Bruchteil von Tausend dar
LGF_UNIT_PETA 10000000000000000.0	Peta / P / 10 ¹⁵
LGF_UNIT_PICO 0.0000000000000001	Pico / p / 10 ⁻¹²
LGF_UNIT_TERA 10000000000000.0	Tera / T / 10 ¹²
LGF_UNIT_YOCTO 0.00000000000000000000000001	Yocto / y / 10 ⁻²⁴
LGF_UNIT_YOTTA 10000000000000000000000000.0	Yotta / Y / 10 ²⁴
LGF_UNIT_ZEPTO 0.00000000000000000000000001	Zepto / z / 10 ⁻²¹
LGF_UNIT_ZETTA 1000000000000000000000000.0	Zetta / Z / 10 ²¹

6.1.3 LMATH_CONSTANTS

Konstanten Bezeichner, Werte und Beschreibung

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LMATH_2_PI 6.28318530717958647692528676655 900	Zwei Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_3_PI 9.4247779607693797	Drei Pi, das Verhältnis von Umfang und Durchmesser eines Kreises (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_4_PI 12.5663706143591729538505735331 180	4 Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_6_PI 18.8495559215387594	Sechs Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_8_PI 25.1327412287183459	Achtel Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_DAYS_PER_HOUR 0.0416666666666666666666666666666666 667	Anzahl der Tage pro Stunde (1/24); wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet
LMATH_DEGREE_TO_RAD 0.0174532925199432958	Umrechnung für Grad in Bogenmaß = $\pi / 180$
LMATH_E 2.71828182845904523536028747135 266	Eulersche Zahl, die Basis des natürlichen Logarithmus (Napiersche Konstante)
LMATH_E_INV 0.36787944117144232159552377016 147	Inverse Eulersche Zahl, die inverse Basis des natürlichen Logarithmus (Napiersche Konstante)
LMATH_EXP_INV_E 1.444667861009766	Tetration rechte Konvergenzgrenze $e^{(1/e)}$
LMATH_EXP_MINUS_E 0.06598803584531256	Tetration linke Konvergenzgrenze $e^{(-e)}$
LMATH_FACULTY_00 UDINT#1	Fakultät von 0
LMATH_FACULTY_01 UDINT#1	Fakultät von 1
LMATH_FACULTY_02 UDINT#2	Fakultät von 2
LMATH_FACULTY_03 UDINT#6	Fakultät von 3
LMATH_FACULTY_04 UDINT#24	Fakultät von 4
LMATH_FACULTY_05 UDINT#120	Fakultät von 5
LMATH_FACULTY_06 UDINT#720	Fakultät von 6
LMATH_FACULTY_07 UDINT#5040	Fakultät von 7
LMATH_FACULTY_08 UDINT#40320	Fakultät von 8
LMATH_FACULTY_09 UDINT#362880	Fakultät von 9

6 PLC Variablen und Konstanten

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LMATH_FACULTY_10 UDINT#3628800	Fakultät von 10
LMATH_FACULTY_11 UDINT#39916800	Fakultät von 11
LMATH_FACULTY_12 UDINT#479001600	Fakultät von 12
LMATH_HOURS_PER_DAY 24	Anzahl der Stunden pro Tag; wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet
LMATH_HOURS_PER_MINUTE 0.01666666666666666666666666666667	Anzahl der Stunden pro Minute (1/60); wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet
LMATH_HOURS_PER_YEAR 8760	Anzahl der Stunden pro Jahr; wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet
LMATH_LI2 1.04516378011749278484458888919461	Natürlicher Logarithmus Integralfunktion $\text{li}(2)$
LMATH_LN_PI 1.14472988585	Natürlicher Logarithmus von pi
LMATH_LN_SQRT2 0.34657359028	Natürlicher Logarithmus von $\sqrt{2}$
LMATH_LN10 2.30258509299404568401799145468440	Natürlicher Logarithmus von zehn - wird z. B. für die Umrechnung / Berechnung des Zehnerlogarithmus benötigt
LMATH_LN2 0.69314718055994530941723212145818	Natürlicher Logarithmus von zwei - wird z. B. für die Umrechnung / Berechnung des binären Logarithmus benötigt
LMATH_LREAL_INFINITY_NEG 16#FFF0000000000000	LReal / Double - negative Unendlichkeit
LMATH_LREAL_INFINITY_POS 16#7FF0000000000000	LReal / Double - positive Unendlichkeit
LMATH_LREAL_MAX_NORM 16#7FEFFFFFFF	LReal / Double - Maximalwert im normalisierten Format
LMATH_LREAL_MAX_SUBNORM 16#00FFFFFF	LReal / Double - Maximalwert im denormalisierten Format
LMATH_LREAL_MIN_NORM 16#0010000000000000	LReal / Double - Minimalwert in normalisiertem Format
LMATH_LREAL_MIN_SUBNORM 16#0000000000000001	LReal / Double - Minimalwert im denormalisierten Format
LMATH_LREAL_NAN 16#7FF8000000000000	LReal / Double - NAN - Nicht eine Zahl
LMATH_MINUTES_PER_HOUR 60	Anzahl der Minuten pro Stunde; wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet
LMATH_MINUTES_PER_SECOND 0.01666666666666666666666666666667	Anzahl der Minuten pro Sekunde (1/60); wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet
LMATH_ONE_EIGHTH_PI 0.039788735772973834	Achter Teil von Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedes-Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_ONE_HALF_PI 1.57079632679489661923132169163980	Halbes Pi, das Verhältnis von Umfang und Durchmesser eines Kreises (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)

6 PLC Variablen und Konstanten

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LMATH_ONE_QUARTER_PI 0.78539816339744830961566084581988	Viertel Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_ONE_SIXTH_PI 0.0530516476972984453	Sechstel Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_ONE_THIRD_PI 0.1061032953945968907	Drittel Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_PHI_GOLDEN_RATIO 1.61803398874989484820458683436563	Der Goldene Schnitt wird auch goldene Mitte oder goldener Schnitt genannt (lateinisch: sectio aurea)
LMATH_PHI_LN_GOLDEN_RATIO 0.48121182505960344749775891342436341	Natürlicher Logarithmus des Goldenen Schnitts wird auch als Goldene Mitte oder Goldener Schnitt bezeichnet (lateinisch: sectio aurea)
LMATH_PI 3.14159265358979323846264338327950	Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedes-Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_PI_INV 0.31830988618379067153776752674503	Inverses Pi, das Verhältnis von Kreisumfang zu Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_RAD_TO_DEGREE 57.2957795130823209	Umrechnung für Bogenmaß in Grad = $180 / \pi$
LMATH_REAL_INFINITY_NEG 16#FF800000	Real / Float - negative Unendlichkeit
LMATH_REAL_INFINITY_POS 16#7F800000	Real / Fließkomma - positive Unendlichkeit
LMATH_REAL_MAX_NORM 16#7FFFFFFF	Real / Float - Maximalwert im normierten Format
LMATH_REAL_MAX_SUBNORM 16#007FFFFFFF	Real / Float - Maximalwert im denormalisierten Format
LMATH_REAL_MIN_NORM 16#00800000	Real / Float - Minimalwert im normierten Format
LMATH_REAL_MIN_SUBNORM 16#00000001	Real / Float - Minimalwert im entnormalisierten Format
LMATH_REAL_NAN 16#7FC00000	Real / Float - NAN - Nicht eine Zahl
LMATH_SECONDS_PER_MINUTE 60	Anzahl der Sekunden in einer Minute; wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet
LMATH_SQRT_2_PI 2.50662827463100050241576528481104	Quadratwurzel aus zwei Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedes-Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_SQRT_PI 1.77245385090551602729816748334114	Quadratwurzel aus Pi, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser (Archimedische Konstante oder Ludolphsche Zahl)
LMATH_SQRT2 1.41421356237309504880168872420970	Quadratwurzel aus 2 (Konstante des Pythagoras)
LMATH_SQRT2_INV 0.70710678118654752440084436210485	Umgekehrte Quadratwurzel aus 2 (Konstante des Pythagoras)
LMATH_SQRT3 1.73205080756887729352744634150590	Quadratwurzel aus 3 (Theodorus-Konstante)

6 PLC Variablen und Konstanten

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LMATH_SQRT3_INV 0.57735026918962576450914878050 195	Umgekehrte Quadratwurzel aus 3 (Theodorus-Konstante)
LMATH_SQRT5 2.23606797749978969	Quadratwurzel aus 5 (Diese Zahl erscheint im gebrochenen Ausdruck für den Goldenen Schnitt)
LMATH_SQRT5_INV 0.4472135954999579386	Umgekehrte Quadratwurzel aus 5 (Diese Zahl kommt im gebrochenen Ausdruck für den Goldenen Schnitt vor)
LMATH_YEARS_PER_HOUR 1.14155251141552511415525114155 25e-4	Anzahl der Jahre pro Stunde (1/8760); wird für zeitbezogene Berechnungen verwendet

6.1.4 LMATH_CONSTANTS_EXTENDED

Konstanten Bezeichner, Werte und Beschreibung

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LMATH_ALLADI_GRINSTEAD 0.8093940205	Alladi-Grinstead-Konstante ist die Unendliche Produktkonstante
LMATH_APERY 1.2020569031595942853997381615 1145	Apery's Konstante
LMATH_BACKHOUSE 1.4560749485826896713995953511 1654	Backhouse-Konstante
LMATH_BERNSTEIN 0.28016949902386913303	Bernsteins Konstante
LMATH_BRAUN_PRIME_QUADR 0.8705883800	Braunsche Konstante für Primzahl-Vierfache
LMATH_BRAUN_TWIN_PRIME 1.9021605823	Braunsche Konstante für Zwillingprimzahlen
LMATH_BRUIJN_NEWMAN -2.7E-9	De Bruijn-Newman-Konstante
LMATH_CAHEN 0.6434105463	Cahens Konstante ist definiert als eine unendliche Reihe von Einheitsbrüchen mit wechselnden Vorzeichen, abgeleitet von der Sylvesterschen Folge
LMATH_CATALAN 0.9159655941772190150546035149 3238	Catalans Konstante G, die in der Kombinatorik vorkommt
LMATH_EMBREE_TREFETHEN 0.70258	Embree-Trefethen-Konstante ist ein Schwellenwert mit der Bezeichnung β^*
LMATH_ERDOS_BORWEIN 1.6066951524152917637833015231 9092	Erdos-Borwein-Konstante ist die Summe der Kehrwerte der Mersenne-Zahlen
LMATH_EULER_MASCHERONI 0.5772156649015328606065120900 8240	Euler-Mascheroni-Konstante kommt in der Analysis und Zahlentheorie vor und wird meist mit dem griechischen Kleinbuchstaben Gamma (γ) bezeichnet.
LMATH_EULER_MASCHERONI_INV 1.7324547146006334735830253158 6084	Euler-Mascheroni-Inverse Konstante, die in der Analysis und Zahlentheorie vorkommt und meist mit dem griechischen Kleinbuchstaben Gamma (γ) bezeichnet wird.
LMATH_EULER_MASCHERONI_SQR 0.3331779238077186743183761363 5524	Euler-Mascheroni Quadratische Konstante, die in der Analysis und Zahlentheorie vorkommt und meist mit dem griechischen Kleinbuchstaben Gamma (γ) bezeichnet wird.
LMATH_FEIGENBAUM_ALFA 2.5029078750958928222839028732 1822	Feigenbaum-Konstanten sind zwei mathematische Konstanten, die beide Verhältnisse in einem Bifurkationsdiagramm für eine nichtlineare Abbildung ausdrücken
LMATH_FEIGENBAUM_DELTA 4.6692016091029906718532038204 6620	Feigenbaum-Konstanten sind zwei mathematische Konstanten, die beide Verhältnisse in einem Bifurkationsdiagramm für eine nichtlineare Abbildung ausdrücken
LMATH_FRANSEN_ROBINSON 2.8077702420285193652215011865 5777	Die Fransén-Robinson-Konstante, manchmal als F bezeichnet, ist die mathematische Konstante, die die Fläche zwischen dem Graphen der reziproken Gamma-Funktion, $1 / \Gamma(x)$, und der positiven x-Achse darstellt

6 PLC Variablen und Konstanten

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LMATH_GAUSS_KUZMIN_WIRSING G 0.3036630028987326585974481219 0156	Gauß-Kuzmin-Wirsing-Konstante ist der Transferoperator der Gauß-Karte
LMATH_GOLOMB_DICKMAN 0.6243299885435508709929363831 0083	Golomb-Dickman-Konstante kommt in der Theorie der zufälligen Permutationen und in der Zahlentheorie vor
LMATH_GOMPERTZ 0.5963473623231940743410784993 6928	Gompertz-Konstante OEIS A073003
LMATH_HAFNER_SARNAK_MCCU RLEY 0.35323637185499598454	Hafner-Sarnak-McCurley-Konstante, die die Wahrscheinlichkeit angibt, dass die Determinanten zweier zufällig gewählter quadratischer ganzzahliger Matrizen relativ prim sein werden
LMATH_KHINCHIN 2.6854520010653064453097148354 8180	Khinchin-Konstante für fast alle reellen Zahlen x , Koeffizienten a_i der Kettenbruchentwicklung von x haben ein endliches geometrisches Mittel, das unabhängig vom Wert von x ist und als Khinchin-Konstante bezeichnet wird
LMATH_LANDAU 0.5	Landau-Konstante
LMATH_LANDAU_RAMANUJAN 0.7642236535892206629906987312 5009	Landau-Ramanujan-Konstante
LMATH_LAPLACE_LIMIT 0.6627434193491815809747420971 0925	Laplace-Grenze ist der maximale Wert der Exzentrizität, für den eine Lösung der Kepler-Gleichung, ausgedrückt in einer Potenzreihe in der Exzentrizität, konvergiert
LMATH_LEGENDRE 1.0	Legendre-Konstante, erfasst das asymptotische Verhalten der Primzahl-Zählfunktion $\pi(x)$. Ihr Wert ist nun bekanntlich genau 1.
LMATH LENGYEL 1.0986858055	Lengyelsche Konstante
LMATH_LEVY 3.2758229187218111597876818824 5384	Die Lengyelsche Konstante kommt in einem Ausdruck für das asymptotische Verhalten der Nenner der Konvergenz von Kettenbrüchen vor
LMATH_LIEB_QUARE_ICE 1.5396007178	Die Liebsche Eisquadratkonstante ist eine mathematische Konstante, die in der Kombinatorik verwendet wird, um die Anzahl der Eulerschen Orientierungen von Gittergraphen zu quantifizieren.
LMATH_MEISSEL_MERTEENS 0.2614972128476427837554268386 0870	Meissel-Mertens-Konstante Grenzdifferenz zwischen der nur über die Primzahlen summierten harmonischen Reihe und dem natürlichen Logarithmus des natürlichen Logarithmus
LMATH_MILLS 1.3063778838630806904686144926 0261	Die Mills-Konstante ist definiert als die kleinste positive reelle Zahl A , bei der die Bodenfunktion der Doppel exponentialfunktion $[A^{3^n}]$ eine Primzahl ist, für alle natürlichen Zahlen n .
LMATH_MRB 0.187859	Die MRB-Konstante ist definiert als die obere Grenze der Teilsummen
LMATH_NIVEN 1.7052111401053677642885514534 3451	Niven-Konstante ist der größte Exponent, der in der Primfaktorzerlegung einer beliebigen natürlichen Zahl n "im Durchschnitt" auftritt
LMATH_OMEGA 0.5671432904097838729999686622 1036	Omega-Konstante ist definiert als die einzige reelle Zahl, die die Gleichung - Omega $e^{\Omega} = 1$ erfüllt
LMATH_PARABOLIC 2.2955871493926380740342980491 8949	Universelle Parabelkonstante ist definiert als das Verhältnis, für eine beliebige Parabel, der Bogenlänge des durch den Latus rectum gebildeten Parabelsegments zum Brennpunktparameter.

6 PLC Variablen und Konstanten

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LMATH_PLASTIC_RATIO 1.3247179572447460259609088544 7810	Plastische Zahl die eindeutige reelle Lösung der kubischen Gleichung $x^3=x+1$
LMATH_PORTER 1.4670780794	Porters Konstante C entsteht bei der Untersuchung der Effizienz des euklidischen Algorithmus
LMATH_RAMANUJAN_SOLDNER 1.4513692348833810502839684858 9203	Ramanujan-Soldner-Konstante, definiert als die eindeutige positive Nullstelle der logarithmischen Integralfunktion
LMATH_SIERPINSKI 2.5849817595792532170658935873 8317	Sierpiński-Konstante, gewöhnlich als K bezeichnet.
LMATH_TWIN_PRIME 0.6601618158468695739278121100 1456	Zwillingsprimzahlkonstante C2
LMATH_VISWANATH 1.1319882487943	Viswanath-Konstante, die Wachstumsrate der zufälligen Fibonacci-Folge ist gleich

6.1.5 LPHYSICS_CONSTANTS

Konstanten Bezeichner, Werte und Beschreibung

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LPHYSIC_B_FREQUENCY 5.8789238E+10	Wien-Frequenz-Verschiebungsgesetz-Konstante - Hz / K
LPHYSIC_B_LAMBDA 2.8977685E-3	Wiensche Wellenlängenverschiebungsgesetz-Konstante - m*K
LPHYSIC_C_0 2.99792458E+08	Geschwindigkeit des Lichts im Vakuum - m/s
LPHYSIC_COEF_NI_A 0.5485	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Nickel
LPHYSIC_COEF_NI_B 0.665E-3	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Nickel
LPHYSIC_COEF_NI_C 2.805E-9	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Nickel
LPHYSIC_COEF_PT_A 3.90802E-3	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Platin
LPHYSIC_COEF_PT_A_TEMP 3.9083E-3	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Platin
LPHYSIC_COEF_PT_B -5.802000E-007	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Platin
LPHYSIC_COEF_PT_B_TEMP -5.775000E-007	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Platin
LPHYSIC_COEF_PT_C -4.273500E-012	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Platin
LPHYSIC_COEF_PT_TEMP_ACCURACY 0.01	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Platin
LPHYSIC_COEF_SI_A 7.64E-3	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Silicium
LPHYSIC_COEF_SI_B 1.66E-5	Koeffizienten für die Temperaturberechnung - Silizium
LPHYSIC_E 1.602176487E-19	Elementarladung - C [A*s]
LPHYSIC_EPSILON_ZERO 8.854187817E-12	Vakuumkonstante, Dielektrizitätskonstante des freien Raums oder elektrische Konstante oder die verteilte Kapazität des Vakuums - F/m
LPHYSIC_F 9.64853399E+4	Faraday-Konstante - C/mol
LPHYSIC_G 6.67428E-11	Gravitationskonstante - N*m ² /kg ²
LPHYSIC_G_N 9.80665	Regelmäßige Beschleunigung der Schwerkraft auf der Erde - m/s ²
LPHYSIC_H 6.62606896E-34	Plank-Konstante - J*s
LPHYSIC_K 1.3806504E-19	Boltzmann-Konstante - J/K
LPHYSIC_MU_ZERO 1.2566370614E-6	Vakuumpermeabilität, Permeabilität des freien Raums, Permeabilität des Vakuums oder magnetische Konstante, ist die magnetische Permeabilität in einem klassischen Vakuum - V*s/A*m

6 PLC Variablen und Konstanten

Bezeichner & Wert	Beschreibung
LPHYSIC_N_A 6.022140857E23	Avogadro-Konstante - mol
LPHYSIC_P_N 101325.0	Normaler Standarddruck / Standardatmosphäre ATM - Pa
LPHYSIC_PLANCK_CHARGE 1.875545956E-18	Planksche Ladungskonstante - C [A*s]
LPHYSIC_PLANCK_H_REDUCED 1.054571628E-34	Plank-Konstante geteilt durch 2 PI, ist die Quantisierung des Drehimpulses - J*s
LPHYSIC_PLANCK_LENGTH 1.616229E-35	Plank-Längenkonstante - m
LPHYSIC_PLANCK_MASS 2.176470E-8	Plank-Massekonstante - kg
LPHYSIC_PLANCK_TEMPERATUR E 1.416808E+32	Plank-Temperaturkonstante - K
LPHYSIC_PLANCK_TIME 5.39116E-44	Plank-Zeitkonstante - s
LPHYSIC_R 8.31447215	Gaskonstante - universal - J/(mol*K)
LPHYSIC_R_AIR 287.058	Gaskonstante - normale trockene Luft - J/(mol*K)
LPHYSIC_R_INF 1.0973731568527E+7	Rydberg-Konstante, bezogen auf die elektromagnetischen Spektren eines Atoms - 1/m
LPHYSIC_SIGMA 5.670367E-8	Stefans Konstante, "die über alle Wellenlängen abgestrahlte Gesamtintensität nimmt mit steigender Temperatur zu" - W/(m ² *K ⁴)
LPHYSIC_T_0 -273.15	Null-Grad-Temperatur-Offset von Celsius zu Kelvin
LPHYSIC_U 1.660538782E-27	Einheit der Atommasse - kg
LPHYSIC_Z0 376.73031346177	Impedanz des freien Raumes, Quadratwurzel aus μ_0 / ϵ_0 - Ohm

7 Anhang

7.1 Service und Support

Industry Online Support

Sie haben Fragen oder brauchen Unterstützung?
Über den Industry Online Support greifen Sie rund um die Uhr auf das gesamte Service und Support Know-how sowie auf unsere Dienstleistungen zu.
Der Industry Online Support ist die zentrale Adresse für Informationen zu unseren Produkten, Lösungen und Services.
Produktinformationen, Handbücher, Downloads, FAQs und Anwendungsbeispiele, alle Informationen sind mit wenigen Mausklicks erreichbar:
<https://support.industry.siemens.com>

Technical Support

Der Technical Support von Siemens Industry unterstützt Sie schnell und kompetent bei allen technischen Anfragen mit einer Vielzahl maßgeschneiderter Angebote, von der Basisunterstützung bis hin zu individuellen Supportverträgen.
Anfragen an den Technical Support stellen Sie per Web-Formular:
<https://www.siemens.com/supportrequest>

SITRAIN – Digital Industry Academy

Mit unseren weltweit verfügbaren Trainings für unsere Produkte und Lösungen unterstützen wir Sie praxisnah, mit innovativen Lernmethoden und mit einem kundenspezifisch abgestimmten Konzept.
Mehr zu den angebotenen Trainings und Kursen sowie deren Standorte und Termine erfahren Sie unter:
<https://www.siemens.de/sitrain>

Serviceangebot

Unser Serviceangebot umfasst folgendes:

- Plant Data Services
- Ersatzteilservices
- Reparaturservices
- Vor-Ort und Instandhaltungsservices
- Retrofit- und Modernisierungsservices
- Serviceprogramme und Verträge

Ausführliche Informationen zu unserem Serviceangebot finden Sie im Servicekatalog:
<https://support.industry.siemens.com/cs/sc>

Industry Online Support App

Mit der App "Siemens Industry Online Support" erhalten Sie auch unterwegs die optimale Unterstützung. Die App ist für iOS und Android verfügbar:
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2067>

7.2 Industry Mall



Die Siemens Industry Mall ist die Plattform, auf der das gesamte Produktportfolio von Siemens Industry zugänglich ist. Von der Auswahl der Produkte über die Bestellung und die Lieferverfolgung ermöglicht die Industry Mall die komplette Einkaufsabwicklung – direkt und unabhängig von Zeit und Ort:

<https://mall.industry.siemens.com>

7.3 Links und Literatur

No.	Topic
\1\	Siemens Industry Online Support https://support.industry.siemens.com
\2\	Link auf die Beitragsseite des Anwendungsbeispiels https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479728
\3\	Programmierleitfaden und Programmierstyleguide für SIMATIC S7-1200 and S7-1500 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/81318674
\4\	Bibliothek mit PLC-Datentypen (LPD) für STEP 7 (TIA Portal) und SIMATIC S7-1200 / S7-1500 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482396
\5\	Leitfaden zur Bibliothekshandhabung https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109747503
\6\	Themenseite Bibliotheken https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109738702

7.4 Änderungsdocumentation

Versionierung der Bibliothek

Die Bibliothek und Bibliothekselemente werden gemäß folgender Tabelle gepflegt:

P	a.	b.	c.
	Nichtkompatible Änderung	Kompatible Änderung	Fehlerkorrektur
	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung der Schnittstellen - Ändern der Schnittstellen - Inkompatible Erweiterung der Funktionalität 	<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung der Schnittstellen - Kompatible Erweiterung der Funktionalität 	<ul style="list-style-type: none"> - Bugfix

Versionierungs Beispiel

Beispiel für das ändern und hochzählen der Versionsnummer:

Library	FB1	FB2	FC1	FC2	Comment
1.0.0	1.0.0	1.0.0	1.0.0	-	freigegeben
1.0.1	1.0.1	1.0.0	1.0.0	-	Fehlerbehebung von FB1
1.0.2	1.0.1	1.0.1	1.0.0	-	Optimierung von FB2
1.1.0	1.1.0	1.0.1	1.0.0	-	Erweiterung an FB1
1.2.0	1.2.0	1.0.1	1.0.0	-	Erweiterung an FB1
2.0.0	2.0.0	1.0.1	2.0.0	-	neue Funktionalität an FB1 und FC1
2.0.1	2.0.0	1.0.2	2.0.0	-	Fehlerbehebung FB2
3.0.0	2.0.0	1.0.2	2.0.0	1.0.0	Neue Funktion FC2
3.0.1	2.0.1	1.0.3	2.0.1	1.0.1	Upgrade auf neue TIA Portal Version
3.0.2	2.0.2	1.0.4	2.0.2	1.0.1	Neue Funktionen, Fehlerbehebungen

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
<p>V5.1.0 11/2021</p>	<p><u>NEW:</u> LGF_BinaryMaskCompare / V01.00.00 LGF_CountBooleanEdges / V01.00.00 LGF_GetBitStates / V01.00.00 LGF_ShiftRegister / V03.00.00 ++++++</p> <p><u>UPDATED:</u> LGF_BitReset / V03.00.01 • Insert documentation LGF_BitSet / V03.00.01 • Insert documentation LGF_BitSetTo / V03.00.01 • Insert documentation LGF_BitTest / V03.00.01 • Insert documentation LGF_BitToggle / V03.00.01 • Insert documentation LGF_PulseRelay / V03.00.01 • Insert documentation LGF_AstroClock / V03.00.01 • Bug fix - not enabled - block still running • Insert documentation LGF_GetCalendarDay / V03.00.01 • Insert documentation LGF_GetCalendarWeek_ISO / V03.00.01 • Insert documentation LGF_GetCalendarWeek_US / V03.00.01 • Insert documentation LGF_IsGermanHoliday / V03.00.01 • fix bug in Constant "DAYS_AFTER_EASTER_60" from 6 to 60 • Insert documentation LGF_SetTime / V03.00.02 • Bug fix - bias correction for time offsets (200 / 330) • Insert documentation LGF_TimerSwitch / V03.00.01 • Insert documentation LGF_BitCount / V03.00.02 • Insert documentation LGF_CountFallInDWord / V03.00.01 • Insert documentation LGF_CountRisInDWord / V03.00.01 • Insert documentation LGF_CompareLReal / V03.00.01 • Insert documentation LGF_CompareLRealByPrecision / V03.00.01 • Insert documentation LGF_CompareVariant / V03.00.01 • Insert documentation</p>

© Siemens AG 2021. All rights reserved

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
	<p>LGF_CalcDistance_2D / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_CalcDistance_3D / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_GetFactorial / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_Integration / V03.00.02</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation • Fix bug - incompatibility with S7-1200 and LTIME <p>LGF_IsValueInLimits / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_IsValueInRange / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_IsValueInTolerance / V03.00.02</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bug fix - negative setpoint verification • Insert documentation <p>LGF_NthRoot / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_Random_DInt / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_Random_Real / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_Random_UDInt / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_RandomRange_Dint / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_RandomRange_Real / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_RandomRange_UDInt / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_ScaleLinear / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation • Move to folder "Math operations" <p>LGF_SearchMinMax / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rework constants and comments • Insert documentation <p>LGF_SearchMinMax_DInt / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_SearchMinMax_LReal / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_SearchMinMax_UDInt / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_StoreMinMax / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_MatrixAddition / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_MatrixCompare / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_MatrixInverse / V03.00.01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation <p>LGF_MatrixMultiplication / V03.00.01</p>

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation LGF_MatrixScalarMultiplication / V03.00.01 • Insert documentation LGF_MatrixSubtraction / V03.00.01 • Insert documentation LGF_MatrixTranspose / V03.00.01 • Insert documentation LGF_CalcCRC16 / V03.00.01 • Insert documentation • Assign default start values to optional inputs - <code>initValue</code>, <code>mask</code> LGF_CalcCRC16Advanced / V03.00.01 • Insert documentation • Assign default start values to optional inputs - <code>initValue</code>, <code>mask</code>, <code>finalXorValue</code>, <code>reflectInput</code>, <code>reflectResult</code> LGF_CalcCRC32 / V03.00.01 • Insert documentation • Assign default start values to optional inputs - <code>initValue</code>, <code>mask</code> LGF_CalcCRC32Advanced / V03.00.01 • Insert documentation • Assign default start values to optional inputs - <code>initValue</code>, <code>mask</code>, <code>finalXorValue</code>, <code>reflectInput</code>, <code>reflectResult</code> LGF_CalcCRC8 / V03.00.01 • Insert documentation • Assign default start values to optional inputs - <code>initValue</code>, <code>mask</code> LGF_CalcCRC8Advanced / V03.00.01 • Insert documentation • Assign default start values to optional inputs - <code>initValue</code>, <code>mask</code>, <code>finalXorValue</code>, <code>reflectInput</code>, <code>reflectResult</code> LGF_CalcCRC8For1Byte / V03.00.01 • Insert documentation • Assign default start values to optional inputs - <code>initValue</code>, <code>mask</code> LGF_FIFO / V03.00.01 • Insert documentation LGF_IsParityEven / V03.00.01 • Insert documentation LGF_IsParityOdd / V03.00.01 • Insert documentation LGF_LIFO / V03.00.01 • Insert documentation LGF_ShellSort_DInt / V03.00.01 • Insert documentation LGF_ShellSort_LReal / V03.00.01 • Insert documentation LGF_ShellSort_UDInt / V03.00.01 • Insert documentation LGF_BinaryToGray / V03.00.01 • Insert documentation LGF_DTLtoString_DE / V03.00.01 • Insert documentation LGF_DTLtoString_ISO / V03.00.01 • Insert documentation LGF_DTLToUnixTime / V03.00.01

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation LGF_GpsDDToGps / V03.00.02 • Fix tempStatus initialization • Insert documentation LGF_GpsToGpsDD / V03.00.02 • Fix tempStatus initialization • Insert documentation LGF_GrayToBinary / V03.00.01 • Insert documentation LGF_IntToString / V03.00.01 • Insert documentation LGF_StringToDTL_DE / V03.00.01 • Insert documentation LGF_StringToDTL_ISO / V03.00.01 • Insert documentation LGF_StringToInt / V03.00.01 • Insert documentation • ENO handling done by STRG_VAL system function LGF_StringToTaddr / V03.00.01 • Insert documentation LGF_StringToTime / V03.00.01 • Insert documentation LGF_TaddrToString / V03.00.01 • Insert documentation LGF_TimeToString / V03.00.01 • Insert documentation LGF_UnixTimeToDTL / V03.00.01 • Insert documentation LGF_MergeBitsToDWord / V03.00.01 • Insert documentation LGF_MergeBitsToWord / V03.00.01 • Insert documentation LGF_MergeBytesToDWord / V03.00.01 • Insert documentation LGF_MergeBytesToWord / V03.00.01 • Insert documentation LGF_MergeWordsToDWord / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SplitByteToBits / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SplitDWordToBits / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SplitDWordToBytes / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SplitDWordToWords / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SplitWordToBits / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SplitWordToBytes / V03.00.01 • Insert documentation LGF_CelsiusToFahrenheit / V03.00.01

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation LGF_CelsiusToKelvin / V03.00.01 • Insert documentation LGF_ConvertTemperature / V03.00.01 • Rename from “LGF_TemperatureConvert” to “LGF_ConvertTemperature” • to start with the verb • include the Rankine conversion • Code refactoring, regions, comments and constants • Set version to V3.0.0 • harmonize the version of the whole library • Insert documentation LGF_FahrenheitToCelsius / V03.00.01 • Insert documentation LGF_FahrenheitToKelvin / V03.00.01 • Insert documentation LGF_KelvinToCelsius / V03.00.01 • Insert documentation LGF_KelvinToFahrenheit / V03.00.01 • Insert documentation LGF_KelvinToRankine / V03.00.01 • Insert documentation LGF_RankineToKelvin / V03.00.01 • Insert documentation LGF_CosinusCI / V03.00.01 • Insert documentation LGF_Frequency / V03.00.01 • Insert documentation LGF_Impulse / V03.00.01 • Insert documentation LGF_RectangleCI / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SawToothCI / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SinusCI / V03.00.01 • Insert documentation LGF_TriangleCI / V03.00.01 • Insert documentation LGF_LimRateOfChangeAdvancedCI / V03.00.01 • Insert documentation LGF_LimRateOfChangeCI / V03.00.01 • Insert documentation LGF_NonLinearInterpolation / V03.00.01 • Insert documentation LGF_RampCI / V03.00.01 • Insert documentation • Change UDT member name from <code>outValue</code> to <code>outputValue</code> • Insert documentation LGF_AverageAndDeviation / V03.00.01 • Insert documentation LGF_Boxplot_DInt / V03.00.01 • Insert documentation LGF_Boxplot_LReal / V03.00.01

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> • Insert documentation LGF_Boxplot_UDInt / V03.00.01 • Insert documentation LGF_DifferenceQuotientFB / V03.00.01 • Insert documentation LGF_DifferenceQuotientFC / V03.00.01 • Insert documentation LGF_FloatingAverage / V03.00.02 • Insert documentation LGF_Histogram_DInt / V03.00.01 • Insert documentation LGF_Histogram_LReal / V03.00.01 • Insert documentation LGF_Histogram_UDInt / V03.00.01 • Insert documentation LGF_RegressionLine / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SimpleSmoothingFB / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SimpleSmoothingFC / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SmoothByPolynomFB / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SmoothByPolynomFC / V03.00.01 • Insert documentation LGF_SawTooth / V03.00.01 • Insert documentation
V5.0.0 04/2020	NEW: LGF_BitReset / V03.00.00 LGF_BitSet / V03.00.00 LGF_BitSetTo / V03.00.00 LGF_BitTest / V03.00.00 LGF_BitToggle / V03.00.00 LGF_PulseRelay / V03.00.00 LGF_AstroClock / V03.00.00 LGF_GetCalendarDay / V03.00.00 LGF_GetCalendarWeek_ISO / V03.00.00 LGF_GetCalendarWeek_US / V03.00.00 LGF_IsGermanHoliday / V03.00.00 LGF_SetTime / V03.00.00 LGF_TimerSwitch / V03.00.00 LGF_CountFallInDWord / V03.00.00 LGF_CountRisInDWord / V03.00.00 LGF_CompareLReal / V03.00.00 LGF_CompareLRealByPrecision / V03.00.00 LGF_CompareVariant / V03.00.00 LGF_CalcDistance_2D / V03.00.00 LGF_CalcDistance_3D / V03.00.00 LGF_GetFactorial / V03.00.00 LGF_Integration / V03.00.00 LGF_IsValueInLimits / V03.00.00 LGF_IsValueInRange / V03.00.00 LGF_IsValueInTolerance / V03.00.00 LGF_NthRoot / V03.00.00 LGF_Random_DInt / V03.00.00 LGF_Random_Real / V03.00.00 LGF_Random_UDInt / V03.00.00

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
	LGF_RandomRange_Dint / V03.00.00
	LGF_RandomRange_Real / V03.00.00
	LGF_RandomRange_UDInt / V03.00.00
	LGF_SearchMinMax / V03.00.00
	LGF_SearchMinMax_DInt / V03.00.00
	LGF_SearchMinMax_LReal / V03.00.00
	LGF_SearchMinMax_UDInt / V03.00.00
	LGF_StoreMinMax / V03.00.00
	LGF_MatrixInverse / V03.00.00
	LGF_MatrixTranspose / V03.00.00
	LGF_MatrixAddition / V03.00.00
	LGF_MatrixCompare / V03.00.00
	LGF_MatrixMultiplication / V03.00.00
	LGF_MatrixScalarMultiplication / V03.00.00
	LGF_MatrixSubtraction / V03.00.00
	LGF_CalcCRC16 / V03.00.00
	LGF_CalcCRC16Advanced / V03.00.00
	LGF_CalcCRC32 / V03.00.00
	LGF_CalcCRC32Advanced / V03.00.00
	LGF_CalcCRC8 / V03.00.00
	LGF_CalcCRC8Advanced / V03.00.00
	LGF_CalcCRC8For1Byte / V03.00.00
	LGF_FIFO / V03.00.00
	LGF_IsParityEven / V03.00.00
	LGF_IsParityOdd / V03.00.00
	LGF_LIFO / V03.00.00
	LGF_ShellSort_DInt / V03.00.00
	LGF_ShellSort_LReal / V03.00.00
	LGF_ShellSort_UDInt / V03.00.00
	LGF_BinaryToGray / V03.00.00
	LGF_DTLtoString_DE / V03.00.00
	LGF_DTLtoString_ISO / V03.00.00
	LGF_DTLtoUnixTime / V03.00.00
	LGF_GpsDDToGps / V03.00.00
	LGF_GpsToGpsDD / V03.00.00
	LGF_GrayToBinary / V03.00.00
	LGF_IntToString / V03.00.00
	LGF_ScaleLinear / V03.00.00
	LGF_StringToDTL_DE / V03.00.00
	LGF_StringToDTL_ISO / V03.00.00
	LGF_StringToInt / V03.00.00
	LGF_StringToTaddr / V03.00.00
	LGF_StringToTime / V03.00.00
	LGF_TaddrToString / V03.00.00
	LGF_TimeToString / V03.00.00
	LGF_UnixTimeToDTL / V03.00.00
	LGF_CelsiusToFahrenheit / V03.00.00
	LGF_CelsiusToKelvin / V03.00.00
	LGF_ConvertTemperature / V16.12.2018
	LGF_FahrenheitToCelsius / V03.00.00
	LGF_FahrenheitToKelvin / V03.00.00
	LGF_KelvinToCelsius / V03.00.00
	LGF_KelvinToFahrenheit / V03.00.00
	LGF_KelvinToRankine / V03.00.00
	LGF_RankineToKelvin / V03.00.00
	LGF_CosinusCI / V03.00.00
	LGF_Frequency / V03.00.00
	LGF_Impulse / V03.00.00
	LGF_RectangleCI / V03.00.00
	LGF_SawToothCI / V03.00.00
	LGF_SinusCI / V03.00.00
	LGF_TriangleCI / V03.00.00
	LGF_LimRateOfChangeAdvancedCI / V03.00.00

8 Änderungshistorie

Version & Datum	Änderungsbeschreibung
	LGF_LimRateOfChangeCI / V03.00.00 LGF_NonLinearInterpolation / V03.00.00 LGF_RampCI / V03.00.00 LGF_AverageAndDeviation / V03.00.00 LGF_Boxplot_DInt / V03.00.00 LGF_Boxplot_LReal / V03.00.00 LGF_Boxplot_UDInt / V03.00.00 LGF_DifferenceQuotientFB / V03.00.00 LGF_DifferenceQuotientFC / V03.00.00 LGF_FloatingAverage / V03.00.01 LGF_Histogram_DInt / V03.00.00 LGF_Histogram_LReal / V03.00.00 LGF_Histogram_UDInt / V03.00.00 LGF_RegressionLine / V03.00.00 LGF_SimpleSmoothingFB / V03.00.00 LGF_SimpleSmoothingFC / V03.00.00 LGF_SmoothByPolynomFB / V03.00.00 LGF_SmoothByPolynomFC / V03.00.00 LGF_SawTooth / V01.00.10 LGF_BitCount / V03.00.00 LGF_MergeBitsToByte / V03.00.01 LGF_MergeBitsToDWord / V03.00.00 LGF_MergeBitsToWord / V03.00.00 LGF_MergeBytesToDWord / V03.00.00 LGF_MergeBytesToWord / V03.00.00 LGF_MergeWordsToDWord / V03.00.00 LGF_SplitByteToBits / V03.00.00 LGF_SplitDWordToBits / V03.00.00 LGF_SplitDWordToBytes / V03.00.00 LGF_SplitDWordToWords / V03.00.00 LGF_SplitWordToBits / V03.00.00 LGF_SplitWordToBytes / V03.00.00