

## ALLE IM PAKET "PID-EASY" ENTHALTENEN FUNKTIONS-BAUSTEINE:

SYMBOL	ADRESSE	KOMMENTAR
INIT	FC 127	FIRST_SCAN, UR_SCAN, Zeit-PULSE
MUL_MINUS1_INT	FC 130	INTEGER-WERT * (-1)
DATA_SWITCH	FC 140	Datenumschalter "INT"
MIN_MAX_ALARM	FC 141	MIN-/MAX-Alarm
MIN_MAX_ALARM_tv	FC 142	MIN-/MAX-Alarm + "tv"
MIN_MAX_ALARM_HY	FC 143	MIN- / MAX-Alarm mit HYSTERESE
MIN_MAX_ALARM_HY_tv	FC 144	MIN- / MAX-Alarm mit HYSTERESE + "tv"
P	FC 150	P-Regler
PID	FC 151	PID-Regler
ZUSATZSEQUENZ	FC 152	Zusatzsequenz 0-1000%; DW und UW
AH	FC 153	BuB: Stellgröße AUTO<-->HAND
AD/TAKTGEBER	FC 154	AD-Wandler: Analoginput -> 3-Punkt-Takt
AD/SM	FC 155	AD-Wandler/Stellmotor mit Endlagenerfassung
HYST_SWITCH	FC 156	Hystereseschalter=2-Punkt-Regler
HYST_SWITCH_tv	FC 157	Hystereseschalter=2-Punkt-Regler mit "tv"
3PUNKT	FC 158	Dreipunktregler
SSW	FC 159	Stufen- / Schrittschaltwerk, n-Stufen n{0,1,2,...16}
NORMSIGNAL->ANALOG_OUT	FC 164	Wandlung: 0-1000 % -> Analogausgangssignal
SKAL_LINEAR+LIMIT_INT	FC 165	Lineare Skalierung + Begrenzung INTEGER
SKAL_QUADRAT+LIMIT_INT	FC 166	Quadratische Skalierung + Begrenzung INTEGER
SKAL_WURZEL2+LIMIT_INT	FC 167	Quadratwurzel Skalierung + Begrenzung INTEGER
SKAL_EXPONENT+LIMIT_INT	FC 168	Exponential-Skalierung + Begrenzung INTEGER
SKAL_LOGARITH+LIMIT_INT	FC 169	Logarithmische Skalierung + Begrenzung INTEGER
RAMP_INT	FC 172	Die INT-Variable "y" wird an den INT-Wert "x" mit Rampe geführt
DAMP_INT	FC 173	Dämpfung eines INTEGERSIGNALES durch Mittelwertbildung
MIN_MAX_LIMIT	FC 174	Variable begrenzen auf OG/UG
MIN_MAX_LIMIT+TOTBAND	FC 175	MIN-/MAX-Limit + Totband für eine Variable
AVERAGE_2	FC 176	Durchschnitt aus 2 INT-Werten
AVERAGE_2-8	FC 177	Durchschnitt aus 2-8 INT-Werten
MIN_MAX_SELEKT_2	FC 178	Minimum + Maximum aus 2 INT-Werten
MIN_MAX_SELEKT_2-8	FC 179	Minimum + Maximum aus 2-8 INT-Werten
SWG_TIME	FC 180	Sollwertgeber mit Zeitplanführung
SWG_INT	FC 181	Sollwertgeber mit Führung durch INTEGERWERT

## UDT's MIT STRUKTUREN, DIE IN DEN "DBxxx" ABGELEGT WERDEN:

SYMBOL	ADRESSE	KOMMENTAR
UDT_MIN_MAX_ALARM	UDT141	Speicherbereich für MIN-/MAX-Grenzwertüberwachung
UDT_MIN_MAX_ALARM_tv	UDT142	Speicherbereich für MIN-/MAX-Grenzwertüberwachung+tv
UDT_MIN_MAX_ALARM_HY	UDT143	Speicherbereich für MIN-/MAX-Grenzwertüberwachung+Hysterese
UDT_MIN_MAX_ALARM_HY_tv	UDT144	Speicherbereich für MIN-/MAX-Grenzwertüberwachung+Hysterese+tv
UDT_P	UDT150	P-Regler-Daten
UDT_PID	UDT151	PID-Regler-Daten
UDT_AH	UDT153	Speicher für AUTO-HAND-Umschaltung
UDT_TKT	UDT154	Takt-Regler-Daten
UDT_SM	UDT155	SM-Daten
UDT_HY	UDT156	Hystereseschalterdaten
UDT_HY_tv	UDT157	Hystereseschalterdaten für Hystereseschalter mit "tv"
UDT_3PUNKT	UDT158	3-Punkt-Regler Daten
UDT_SSW	UDT159	Schrittschaltwerk-Daten
UDT_RAMP_INT	UDT172	Daten + Speicher für INTEGER-RAMPE
UDT_DAMP_INT	UDT173	Daten-FIFO: Dämpfung eines INTEGERSIGNALES durch Mittelwertbildung
UDT_SWG_TIME	UDT180	Daten für Sollwertgeber mit Zeitplanführung
UDT_SWG_INT	UDT181	Daten für Sollwertgeber mit Führung durch INTEGERWERT

## VORSCHLAG FÜR ADRESSEN WICHTIGER MERKER+TIMER:

ADRESSE	SYMBOL	KOMMENTAR
M 0.0	PERM_FALSE	Permanent:=0, für FUP- + KOP-Programme
M 0.1	PERM_TRUE	Permanent:=1, für FUP- + KOP-Programme
M 1.0	UR_SCAN	Im 1.OB1-Zyklus:=1, nach OB100/101+Remanenzverlust
M 1.1	FIRST_SCAN	Im 1.OB1-Zyklus:=1, stets nach OB100/101
M 1.2	START_tv	Nach OB100/101/102 mit "tv_START":=1
M 2.0	PLS_100ms	PULS aller 100ms
M 2.1	PLS_250ms	PULS aller 250ms
M 2.2	PLS_500ms	PULS aller 500ms
M 2.3	PLS1_1000ms	PULS aller 1000ms mit Versatz von 500ms zu "PLS2_1000ms"
M 2.4	PLS2_1000ms	PULS aller 1000ms mit Versatz von 500ms zu "PLS1_1000ms"
MB 3	TAKT_MERKER_BYTE	Hardwarekonfiguration = CPU-Taktmerker
T 0	PERMANENT_TIMER	TIMER, der im FC "INIT" permanent neu gestartet wird

## Kurzbeschreibung aller Bausteine des PID-Paketes:

### FC127, INIT: UR\_SCAN/FIRST\_SCAN/WAIT/START\_tv NACH FIRST\_SCAN/PULSE

Der FC "INIT" aktiviert das für die Initialisierung der meisten Bausteine der PID-Familie benötigte "FIRST\_SCAN"-FLAG. Nach Datenverlust, Umlöschen oder einem Programm-Erst-Start wird ein "UR\_SCAN"-FLAG gesetzt. Aus den CPU-Taktmerkern werden einige wichtige Zeitpulse gebildet. Neben den Ausgängen "PERMANENT =TRUE und =FALSE" und einem "PERMANENTEN TIMER", wird jedesmal im ersten OBl-Zyklus eine Verzögerungszeit gestartet und nach Ablauf dieser Zeit eine Speicherstelle auf TRUE gesetzt.

Über den FC "INIT" kann in allen Anlauf OB's eine Wartezeit bis max 99.9s programmiert werden. (Die Zykluszeitüberwachung ist in diesen OB's unwirksam!) Diese Wartezeit verhindert nach Netz "AUS-EIN" Peripheriezugriffsfehler, die dadurch entstehen, daß dezentrale Peripherie oder Erweiterungseinheiten zeitverzögert an das Netz gehen.

### FC130, MUL\_MINUS1\_INT : MULTIPLIKATION MIT "(-1)"

Der FC "MUL\_MINUS1\_INT" multipliziert einen INTEGERWERT mit "-1". Dabei wird das Produkt  $(-1) \cdot (-32768)$  auf den WERT  $=+32767$  gesetzt. Diese Multiplikation wird zur Invertierung von Signalen benötigt.

### FC140, DATA SWITCH : DATA-SWITCH für INT-WERTE

Mit dem FC "DATA\_SWITCH\_INT" ist es möglich, abhängig vom Zustand einer binären Speicherstelle einen von 2-Integerwerten auszuwählen.

### FC141, MIN\_MAX\_ALARM : MIN/MAX ALARM

Der FC "MIN\_MAX\_ALARM" aktiviert jeweils einen MIN- UND MAX-Alarm, wenn eine INTEGER-Variable frei parametrierbare MIN-/MAX-Grenzwerte erreicht bzw. unter- oder überschreitet. Gleichzeitig wird ein ALARM-NEUWERT generiert.

Die Parameter des FC "MIN\_MAX\_ALARM" müssen in einen Datenbausteinbereich eingegeben werden, der durch den "UDT\_MIN\_MAX\_ALARM" definiert wird. Sie lassen sich vom BuB-System verändern und alle Zustände der Ein- und Ausgänge des FC sind aus diesem DB-Bereich lesbar.

Die Quittierung der Alarme ist nach 2 MODI möglich: Der Alarm geht nur, wenn er quittiert wurde und die Störungsursache nicht mehr anliegt ODER der Alarm geht sofort, ohne Quittung, nach Beseitigung der Störungsursache.

Die OUTPUTS des FC "MIN\_MAX\_ALARM" können auch aus einer Universalschnittstelle, dem INFO-BYTE, gelesen werden.

### FC142, MIN\_MAX\_ALARM\_tv : MIN/MAX ALARM + tv

Der FC "MIN\_MAX\_ALARM\_tv" aktiviert jeweils einen MIN- UND MAX-Alarm, wenn eine INTEGER-Variable frei parametrierbare MIN-/MAX-Grenzwerte erreicht bzw. unter- oder überschreitet UND diese Grenzwertverletzung permanent bis zum Ablauf einer Verzögerungszeit anliegt. Gleichzeitig wird ein ALARM-NEUWERT generiert.

Die Parameter des FC "MIN\_MAX\_ALARM\_tv" müssen in einen Datenbausteinbereich eingegeben werden, der durch den "UDT\_MIN\_MAX\_ALARM\_tv" definiert wird. Sie lassen sich vom BuB-System verändern und alle Zustände der Ein- und Ausgänge des FC sind aus diesem DB-Bereich lesbar.

Die Quittierung der Alarme ist nach 2 MODI möglich: Der Alarm geht nur, wenn er quittiert wurde und die Störungsursache nicht mehr anliegt ODER der Alarm geht sofort, ohne Quittung, nach Beseitigung der Störungsursache.

Die OUTPUTS des FC "MIN\_MAX\_ALARM\_tv" können auch aus einer Universalschnittstelle, dem INFO-BYTE, gelesen werden.

### FC143, MIN\_MAX\_ALARM\_HY : MIN/MAX ALARM MIT HYSTERESE

Der FC "MIN\_MAX\_ALARM\_HY" aktiviert jeweils einen MIN- UND MAX-Alarm, wenn eine INTEGER-Variable frei parametrierbare MIN-/MAX-Grenzwerte erreicht bzw. unter- oder überschreitet. Gleichzeitig wird ein ALARM-NEUWERT generiert. Der Alarm wird erst dann zurückgesetzt, wenn die Variable den mit einer frei vorgebbaren HYSTERESE versehenen GRENZWERTBEREICH wieder verläßt.

Die Parameter des FC "MIN\_MAX\_ALARM\_HY" müssen in einen Datenbausteinbereich eingegeben werden, der durch den "UDT\_MIN\_MAX\_ALARM\_HY" definiert wird. Sie lassen sich vom BuB-System verändern und alle Zustände der Ein- und Ausgänge des FC sind aus diesem DB-Bereich lesbar.

Die Quittierung der Alarme ist nach 2 MODI möglich: Der Alarm geht nur, wenn er quittiert wurde und die Störungsursache nicht mehr anliegt ODER der Alarm geht sofort, ohne Quittung, nach Beseitigung der Störungsursache.

Die OUTPUTS des FC "MIN\_MAX\_ALARM\_HY" können auch aus einer Universalschnittstelle, dem INFO-BYTE, gelesen werden.

#### **FC144, MIN\_MAX\_ALARM\_HY\_tv : MIN/MAX ALARM MIT HYSTERESE + tv**

Der FC "MIN\_MAX\_ALARM\_HY\_tv" aktiviert jeweils einen MIN- UND MAX-Alarm, wenn eine INTEGER-Variable frei parametrierbare MIN-/MAX-Grenzwerte erreicht bzw. unter oder überschreitet UND diese Grenzwertverletzung permanent bis zum Ablauf einer Verzögerungszeit anliegt. Gleichzeitig wird ein ALARM-NEUWERT generiert. Der Alarm wird erst dann zurückgesetzt, wenn die Variable den mit einer frei vorgebbaren HYSTERESE versehenen GRENZWERTBEREICH wieder verläßt. Die Parameter des FC "MIN\_MAX\_ALARM\_HY\_tv" müssen in einen Datenbausteinbereich eingegeben werden, der durch den "UDT\_MIN\_MAX\_ALARM\_HY\_tv" definiert wird. Sie lassen sich vom BuB-System verändern und alle Zustände der Ein- und Ausgänge des FC sind aus diesem DB-Bereich lesbar.

Die Quittierung der Alarme ist nach 2 MODI möglich: Der Alarm geht nur, wenn er quittiert wurde und die Störungsursache nicht mehr anliegt ODER der Alarm geht sofort, ohne Quittung, nach Beseitigung der Störungsursache.

Die OUTPUTS des FC "MIN\_MAX\_ALARM\_HY\_tv" können auch aus einer Universal-schnittstelle, dem INFO-BYTE, gelesen werden.

#### **FC150, P : P-REGLER**

Der FC "P" stellt einen Proportionalregler dar, dessen Parameter in einen durch den "UDT\_P" definierten Datenbausteinbereich im INTEGERFORMAT eingegeben werden müssen und die sich vom BuB-System verändern lassen. Der FC-Input "SH" ermöglicht Sollwertschiebungen für Kaskadenregelungen. Ober- und Untergrenze der Sollwertschiebung sind parametrierbar.

Der Regler besitzt folgende 3 Norm-Ausgangssignale im Bereich  $\{-1000, \dots, +1000\}$ :

"y"  $\{-1000, \dots, 0, \dots, +1000\}$ , als direktwirkendes Signal, dessen Vorzeichen durch das Vorzeichen der Regelabweichung "(x-w)" bestimmt wird.

"yUW"  $\{+1000, \dots, 0\}$  als umgekehrtwirkendes Signal für "(x-w) <= 0"

"yDW"  $\{0, \dots, +1000\}$  als direktwirkendes Signal für "(x-w) >= 0"

Alle Parameter des Reglers sind Festkommazahlen. Aus diesem Grund wird statt der Proportionalverstärkung "KP" das Proportionalband "XP" als Parameter des Reglers verwendet. (XP=1/KP!)

#### **FC151, PID : PID-REGLER**

Der FC "PID" stellt einen Proportional- Integral- und Differentialregler dar, dessen Parameter in einen durch den "UDT\_PID" definierten Datenbausteinbereich im INTEGERFORMAT eingegeben werden müssen und die sich vom BuB-System verändern lassen. Der FC-Input "SH" ermöglicht Sollwertschiebungen für Kaskadenregelungen. Ober- und Untergrenze der Sollwertschiebung sind parametrierbar.

Der Regler besitzt folgende 3 Norm-Ausgangssignale im Bereich  $\{-1000, \dots, +1000\}$ :

"y"  $\{-1000, \dots, 0, \dots, +1000\}$ , als direktwirkendes Signal, dessen Vorzeichen durch das Vorzeichen der Regelabweichung "(x-w)" bestimmt wird.

"yUW"  $\{+1000, \dots, 0\}$  als umgekehrtwirkendes Signal für "(x-w) <= 0"

"yDW"  $\{0, \dots, +1000\}$  als direktwirkendes Signal für "(x-w) >= 0"

Alle Parameter des Reglers sind Festkommazahlen. Aus diesem Grund wird statt der Proportionalverstärkung "K" das Proportionalband "XP" als Parameter des Reglers verwendet - (XP=1/K!). Die Nachstellzeit "TN" und Vorhaltezeit "TV" sind ebenfalls Integerzahlen mit der Maßeinheit [0.1s]. Die einzelnen Komponenten der Regelgröße, der Proportional-, der Integral- und der Differentialanteil sind separat ein- und ausschaltbar. Der Integralanteil wird begrenzt und damit das "HOCHINTEGRIEREN" des Reglers verhindert.

Für den D-Anteil ist eine Haltezeit "tH\_yD" konfigurierbar. Der D-Anteil wirkt als Trenderkennung und zeigt kein Sprungverhalten. Die Ansteuerung von Stellgliedern wird dadurch optimal mit PID-Verhalten möglich.

#### **FC152, ZUSATZSEQUENZ : ZUSATZSEQUENZ ALS NORMSIGNAL**

Mit dem FC "ZUSATZSEQUENZ" kann ein beliebiger Bereich einer im Integerformat vorliegenden Variablen in ein Normstellsignal  $\{0, \dots, +1000\}$  gewandelt werden. Zusatzsequenzen werden häufig in der Klimatechnik benötigt, wo es z.B. außen-temperaturabhängig möglich ist, eine energetisch günstigere Form der Luftkühlung zu wählen.

#### **FC153, AH : DATEN-UMSCHALTER AUTO-HAND FÜR BuB**

Mit dem FC "AH" kann vom BuB-System ein beliebiges INTEGER-Signal von AUTO auf HAND über eine Tastfunktion und einem FC-internen FLIP-FLOP umgeschaltet werden. Dazu muß dem FC "AH" in einem beliebigen Datenbaustein mit dem "UDT\_AH" ein Speicherbereich zugeordnet werden, auf den das BuB-System zugreifen kann. In diesem Speicherbereich ist der AUTO- und HAND-WERT des Signales hinterlegt. Im Moment der Umschaltung ist das HAND- mit dem AUTOSIGNAL identisch und kann dann frei gewählt werden. Die Begrenzung des HANDSIGNALES auf einen zulässigen Wertebereich muß im BuB-System erfolgen.

#### **FC154, AD/TAKTGEBER : ANALOG-DIGITAL-WANDLER MIT PULSDAUERMODULATION**

Mit dem FC "AD/TAKTGEBER" kann ein analoges Normsignal  $\{-1000, \dots, 0, \dots, +1000\}$  in die periodisch taktenden, impulsdauermodulierten digitalen Stellsignale "yPLUS" und "yMINUS" gewandelt werden.

Die Periodendauer, eine minimale Ein-/Ausschaltzeit und eine Totzeit bei Schaltungsrichtungswchsel muß parametrisiert werden. Dazu muß dem FC "AD/TAKTGEBER" in einem beliebigen Datenbaustein mit dem "UDT\_TKT" ein Speicherbereich zugeordnet werden, auf den auch das BuB-System zugreifen kann.

Mit dem 3-Punkt-Analog-Digitalwandler können impulsdauermoduliert Stellglieder vom Typ "AUF-ZU" oder "AUS-EIN" über analoge Reglerausgangssignale angesteuert werden.

Z.B. lassen sich damit Magnetventile, Dosierpumpen, Thyristorschalter für Elektroheizungen usw. als Stellglieder in Regelkreisen einsetzen.

#### **FC155, AD/SM : ANALOG-DIGITAL-WANDLER FÜR STELLMOTOREN "AUF/ZU"**

Mit dem FC "AD/SM" können digitale Stellantriebe von einem analogen Normsignal mit dem Wertebereich  $\{0, \dots, 1000\}$  angesteuert werden. Aus dem absoluten Wert dieses Signales und dem Stellungs-Istwert  $\{0, \dots, 1000\} * 0.1\%$  des Stellantriebes wird die Stellrichtung und die Zeitdauer des Stellbefehles "AUF"/"ZU" berechnet. Ist die Zeitdauer kleiner als das parametrisierte Totband, so erfolgt keine Verstellung des Stellantriebes.

Die Basis für die Berechnung der Stellzeit und des Stellungsistwertes ist die Laufzeit des Stellantriebes gemäß technischer Dokumentation. Alle Parameter des FC "AD/SM" müssen in einen durch den "UDT\_SM" definierten Datenbausteinbereich im INTEGERFORMAT eingegeben werden und sie lassen sich vom BuB-System verändern.

Vom BuB-System kann der Stellantrieb von der Betriebsart "AUTO" nach "HAND" umgeschaltet und im Bereich  $\{0, \dots, 1000\} * 0.1\%$  angesteuert werden. Über den FC-Input "FREEZE" ist eine Sequenzverriegelung mehrerer Stellantriebe möglich. Der FC "AD/SM" läßt eine Laufzeit- = Endlagenüberwachung nach 3 MODIS zu. Neben dem direkten Lesezugriff auf Speicher des "DB\_SM" kann aus dem "INFO-Byte" der Zustand des Stellantriebes "AUF", "ZU", "STÖRUNG" (=Störung Laufzeitüberwachung!), "NEUWERT STÖRUNG" und "HAND" jederzeit ermittelt werden.

#### **FC156, HYST SWITCH : HYSTERESESCHALTER**

Der FC "HYST\_SWITCH" stellt einen Hystereseschalter dar, dessen Parameter in einen durch den "UDT\_HY" definierten Datenbausteinbereich eingegeben werden müssen und die vom BuB-System veränderbar sind. Der FC-Input "SH" ermöglicht Sollwertschiebungen für Kaskadenregelungen. Ober- und Untergrenze der Sollwertschiebung sind parametrisierbar. Mit den Inputs "ENABLE" und "FREEZE" können Sequenzverriegelungen programmiert werden. Die Wirkungsrichtung des Hystereseschalters, direkt- oder umgekehrt wirkend, ist konfigurierbar.

#### **FC157, HYST SWITCH tV : HYSTERESE-SCHALTER MIT VERZÖGERUNGSZEITEN**

Der FC "HYST\_SWITCH\_tV" stellt einen Hystereseschalter dar, dessen Parameter in einen durch den "UDT\_HY\_tV" definierten Datenbausteinbereich eingegeben werden müssen und die vom BuB-System veränderbar sind. Der FC-Input "SH" ermöglicht Sollwertschiebungen für Kaskadenregelungen. Ober- und Untergrenze der Sollwertschiebung sind parametrisierbar. Mit den Inputs "ENABLE" und "FREEZE" sind Sequenzverriegelungen möglich.

Die EIN- und AUS-Schaltungen können zeitverzögert werden. Dabei sind die Varianten EINSCHALTZEITVERZÖGERUNG/MINDESTAUSCHALTZEIT bzw. AUSSCHALTZEITVERZÖGERUNG/MINDESTEINSCHALTZEIT frei wählbar. Die Wirkungsrichtung des Hystereseschalters, direkt- oder umgekehrt wirkend, ist konfigurierbar.

#### **FC158, 3PUNKT : 3-PUNKT-REGLER**

Der FC "3PUNKT" stellt einen klassischen 3-PUNKT-REGLER dar, dessen Parameter in einen durch den "UDT\_3PUNKT" definierten Datenbausteinbereich eingegeben werden müssen und die vom BuB-System veränderbar sind. Der FC-Input "SH" ermöglicht Sollwertschiebungen für Kaskadenregelungen. Ober- und Untergrenze der Sollwertschiebung sind parametrisierbar.

#### **FC159, SSW : STUFEN- / SCHRITTSCHALTWERK MIT 1-16 STUFEN**

Mit dem FC "SSW" kann wahlweise ein STUFEN- oder SCHRITTSCHALTWERK mit maximal 16 STUFEN/SCHRITTEN generiert werden. Es ist möglich, jedem SCHRITT ein beliebiges BITMUSTER, bestehend aus einem WORD=16BIT, zuzuordnen. Dabei ist auch wählbar, ob die Weiterschaltung zur/zum nächsten STUFE/SCHRITT FLANKEN- oder ZEITGESTEUERT erfolgen soll. Für die ZEITSTEUERUNG ist für jede(m) STUFE/SCHRITT Schritt eine EIN- UND AUSSCHALTVERZÖGERUNGSZEIT parametrisierbar.

Alle Parameter des FC "SSW" müssen in einen durch den "UDT\_SSW" definierten Datenbausteinbereich eingegeben werden und sie lassen sich vom BuB-System verändern. Vom BuB-System können in der Betriebsart "HAND" die STUFEN/SCHRITTE gezielt ein oder ausgeschaltet werden. Über den FC-Input "FREEZE" läßt sich der Schaltzustand einfrieren bzw. ist damit eine Sequenzverriegelung mehrerer "SSW" möglich.

Über die Sequenzverriegelung können Schaltwerke mit 32,48, usw. STUFEN/SCHRITTEN aufgebaut werden.

**FC164, NORMSIGNAL->ANALOG OUT : WANDLUNG EINES NORMSIGNALS IN ANALOGAUSGANGSSIGNAL**

Mit dem FC "NORMSIGNAL\_ANALOG\_OUT" wird der Bereich  $\{-1000, \dots, 0, \dots, +1000\}$ , in dem sich der INTEGERWERT eines NORMSIGNALS bewegt, in das SPS-interne Analogausgangssignal  $\{-27648, \dots, 0, \dots, +27648\}$  umgewandelt. Liegt das Normsignal nicht im o.g. Bereich, so wird das SPS-interne Analogausgangssignal begrenzt.

**FC165, SKAL\_LINEAR+LIMIT\_INT : SKALIERUNG LINEAR, "y=a\*x+b", VOM TYP INTEGER -> INTEGER**

Mit dem FC "SKAL\_LINEAR+LIMIT\_INT" kann ein beliebiger Bereich einer im INTEGERFORMAT vorliegenden Punktmenge  $\{X\}$  linear auf die Punktmenge  $\{Y\}$  abgebildet werden. Die lineare Zuordnung zwischen den Punktmenge wird in Form der Geradengleichung  $y=a*x+b$  hergestellt. Die Punktmenge  $\{Y\}$  wird im INTEGERFORMAT berechnet und kann auf einen MIN-/MAX-Wert begrenzt werden.

Der FC "SKAL\_LINEAR+LIMIT\_INT" ist für die Skalierung beliebiger Analogeingangswerte in physikalische Größen vorgesehen. Es können auch beliebige Bereiche eines Integerwertes in ein Analogausgangssignal gewandelt werden.

**FC166, SKAL\_QUADRAT+LIMIT\_INT: SKALIERUNG "y=a\*x^2 + b\*x + c" VOM TYP INTEGER -> INTEGER**

Mit dem FC "SKAL\_QUADRAT+LIMIT\_INT" kann ein beliebiger Bereich einer im INTEGERFORMAT vorliegenden Punktmenge  $\{X\}$  nach einer quadratischen Funktion auf die Punktmenge  $\{Y\}$  abgebildet werden. Die Zuordnung zwischen den Punktmenge wird in Form der quadratischen Gleichung  $y=a*x^2 + b*x + c$  hergestellt. Die Punktmenge  $\{Y\}$  wird im INTEGERFORMAT berechnet und kann auf einen MIN-/MAX-Wert begrenzt werden.

Der FC "SKAL\_QUADRAT+LIMIT\_INT" wird benötigt, wenn eine physikalische Größe "y" aus einem Gebersignal = Analogeingangswert "x" nach der o.g. quadratischen Gleichung berechnet werden muß.

Es können auch beliebige Bereiche eines Integerwertes in ein Analogausgangssignal mit quadratischer Kennlinie gewandelt werden. (Ventil- + Klappensteuerung!)

**FC167, SKAL\_WURZEL2+LIMIT\_INT : SKALIERUNG "y=a +/- (bx + c)^1/2" VOM TYP INTEGER -> INTEGER**

Mit dem FC "SKAL\_WURZEL2+LIMIT\_INT" kann ein beliebiger Bereich einer im INTEGERFORMAT vorliegenden Punktmenge  $\{X\}$  nach einer Quadratwurzel-Funktion auf die Punktmenge  $\{Y\}$  abgebildet werden. Die Zuordnung zwischen den Punktmenge wird mit der allgemeinen Gleichung  $y=a +/- (bx + c)^{1/2}$  hergestellt. Die Punktmenge  $\{Y\}$  wird im INTEGERFORMAT berechnet und kann auf einen MIN-/MAX-Wert begrenzt werden.

Der FC "SKAL\_WURZEL2+LIMIT\_INT" wird benötigt, wenn eine physikalische Größe "y" aus einem Gebersignal = Analogeingangswert "x" nach der o.g. Wurzel-Funktion berechnet werden muß.

**FC168, SKAL\_EXPONENT+LIMIT\_INT : SKALIERUNG "y=a^(x+c) + d" VOM TYP INTEGER -> INTEGER**

Mit dem FC "SKAL\_EXPONENT+LIMIT\_INT" kann ein beliebiger Bereich einer im INTEGERFORMAT vorliegenden Punktmenge  $\{X\}$  nach einer Exponentialfunktion auf die Punktmenge  $\{Y\}$  abgebildet werden. Die Zuordnung zwischen den Punktmenge wird in Form der Exponentialfunktion  $y=a^{(x+c)+d}$  hergestellt. Die Punktmenge  $\{Y\}$  wird im INTEGERFORMAT berechnet und kann auf einen MIN-/MAX-Wert begrenzt werden.

Der FC "SKAL\_EXPONENT+LIMIT\_INT" wird benötigt, wenn eine physikalische Größe "y" aus einem Gebersignal = Analogeingangswert "x" nach der o.g. Exponentialfunktion berechnet werden muß.

Es können auch beliebige Bereiche eines Integerwertes in ein Analogausgangssignal mit logarithmischer Kennlinie gewandelt werden. (Ventil-/Klappensteuerung!)

**FC169, SKAL\_LOGARITH+LIMIT\_INT : SKALIERUNG "y=logm(x+c) + d" VOM TYP INTEGER -> INTEGER**

Mit dem FC "SKAL\_LOGARITH+LIMIT\_INT" kann ein beliebiger Bereich einer im INTEGERFORMAT vorliegenden Punktmenge  $\{X\}$  nach einer logarithmischen Funktion auf die Punktmenge  $\{Y\}$  abgebildet werden. Die Zuordnung zwischen den Punktmenge wird nach der Logarithmusfunktion  $y=logm(x+c) + d$  hergestellt. Die Punktmenge  $\{Y\}$  wird im INTEGERFORMAT berechnet und kann auf einen MIN-/MAX-Wert begrenzt werden.

Der FC "SKAL\_LOGARITH+LIMIT\_INT" wird benötigt, wenn eine physikalische Größe "y" aus einem Gebersignal = Analogeingangswert "x" nach der o.g. logarithmischen Funktion berechnet werden muß.

**FC172, RAMP\_INT : UP/DOWN RAMPE FÜR INTEGER-SIGNAL**

Der FC "RAMP\_INT" führt permanent den momentanen SOLLWERT eines INTEGER-SIGNALS mit einer vorgebbaren RAMPE an den berechneten ISTWERT dieses Signales heran. Z.B. wird ein berechnetes Reglerausgangssignal mit einer Rampe auf den Analogausgang für einen Frequenzumformer eines Antriebes abgebildet.

**FC173, DAMP\_INT : DÄMPFUNG VON INTEGERSIGNALEN DURCH MITTELWERTBILDUNG**

Der FC "DAMP\_INT" dämpft ein INTEGER-SIGNAL, z.B. ein Analogeingangssignal, durch Mittelwertbildung über  $n\{1,2, \dots, 20\}$  Werte. Für die Mittelwertbildung wird jedesmal nach Ablauf eines Abtastintervalles der momentane Wert des Signales einem FIFO gespeichert. Dabei wird vor der Berechnung des Mittelwertes stets das älteste Signal aus dem FIFO heraus- und das neue Signal in das FIFO hineingeschoben. Die ZEIT für das ABTASTINTERVALL ist frei parametrierbar.

**FC174, MIN\_MAX\_LIMIT : MIN-/MAX-LIMIT**

Der FC "MIN\_MAX\_LIMIT" begrenzt ein INTEGERSIGNAL auf eine frei parametrierbare UNTER- UND OBERGRENZE.

#### **FC175, MIN\_MAX\_LIMIT+TOTBAND : MIN-/MAX-LIMIT + TOTBAND**

Der FC "MIN\_MAX\_LIMIT" begrenzt ein INTEGERSIGNAL=EINGANGSSIGNAL auf eine frei parametrierbare UNTER- UND OBERGRENZE. Durch ein TOTBAND kann das AUSGANGSSIGNAL stabilisiert werden. Das Ausgangssignal folgt den Änderungen des Eingangssignales nur dann, wenn sich das Eingangssignal um einen größeren Wert ändert, als der Betrag des TOTBANDES ist ODER das Eingangssignal die Unter-/Obergrenze erreicht hat.

#### **FC176, AVERAGE\_2 : AVERAGE 2**

Der FC "AVERAGE\_2" berechnet aus 2 beliebigen INTEGERVARIABLEN einen MITTELWERT im INTEGERFORMAT.

#### **FC177, AVERAGE\_2-8 : AVERAGE 2 bis 8**

Der FC "AVERAGE\_2-8" berechnet aus 2 bis 8 beliebigen INTEGERVARIABLEN einen MITTELWERT im INTEGERFORMAT. Die Anzahl der in die Berechnung des Mittelwertes eingehenden Variablen ist im Bereich {2,3,...,8} frei wählbar.

#### **FC178, MIN\_MAX SELEKT 2 : MINIMUM UND MAXIMUM AUS 2 VARIABLEN**

Der FC "MIN\_MAX\_SELEKT\_2" ermittelt aus 2 beliebigen INTEGERVARIABLEN das MINIMUM und MAXIMUM .

#### **FC179, MIN\_MAX SELEKT 2-8 : MINIMUM UND MAXIMUM AUS 1 bis 8 VARIABLEN**

Der FC "MIN\_MAX\_SELEKT\_2-8" ermittelt aus 2 bis 8 beliebigen INTEGERVARIABLEN das MINIMUM und MAXIMUM.

Die Anzahl der Variablen ist im Bereich {2,3,...,8} frei wählbar.

#### **FC180, SWG TIME : SOLLWERTGEBER: SOLLWERTFÜHRUNG DURCH ZEITPLAN**

Der FC "SWG\_TIME" stellt eine Sollwert-Zeitplanführung = "ZPF" dar, deren Parameter in einen durch den "UDT\_SWG\_TIME" definierten Datenbausteinbereich eingegeben werden müssen und die vom BuB-System veränderbar sind. Die "ZPF" besteht aus maximal 16 Sollwertstützpunkten = "SSP". Zwischen 2 "SSP" wird der Sollwert zeitabhängig nach einer Geradengleichung " $w = a*t + b$ " berechnet. Die "Fahrkurve" des Sollwertes besteht also aus 16 Geradenabschnitten. Beim Umschalten von einem "SSP" auf den nächsten oder am Ende der "ZPF" werden für statistische Auswertungen, separat für jeden "SSP", der Istwert der Regelgröße, die benötigte Zeit und ein Zeitstempel im Format "DATE\_AND\_TIME" abgespeichert. Alle Parameter werden im INTEGER-FORMAT eingegeben. Die Zeiteingaben sind im Festkommazahlen mit der Maßeinheit [0.01h]. Damit ist die maximal eingebare Zeit für jeden "SSP" = 327.67[h].

Die Zeitplanführung unterscheidet 2 Betriebsarten:

1. Der Sollwert wird ohne Rücksicht auf den vorhandenen Istwert geführt.
2. Ist der geführte Sollwert "w" dem Istwert der Regelgröße "x" um einen vorgebbaren Wert, "MAX\_DRIFT", vorausgeeilt, dann wird die Sollwertführung solange eingefroren, bis die Abweichung " $|x-w| \leq \text{MAX\_DRIFT}$ " ist.

Mit der Funktion "FREEZE" kann die Sollwertführung über eine Tastfunktion vom BuB-System angehalten und wieder freigegeben werden. Ebenso sind die Funktionen "START" und "RESET" über Taster vom BuB-System bedienbar. Der FC "SWG\_TIME" hat auch die Inputs "FREEZE", "START" und "RESET". Damit kann vom Programm die Zeitplanführung gesteuert werden.

#### **FC181, SWG INT : SOLLWERTFÜHRUNG DURCH EINEN INTEGERWERT**

Der FC "SWG\_INT" stellt eine lineare Zuordnung zwischen der Führungsgröße "x" und dem Sollwert "y" in Form von Geradengleichungen " $y=a*x+b$ " her. FC-intern wird für jeden Wert "x" ein Punktpaar  $P_i$  UND  $P_{i+1}$  aus den  $n\{1,2,...,8\}$  vorgegebenen Stützpunkten bestimmt, für das gilt " $x_i \leq x < x_{i+1}$ ". Aus diesen beiden Punkten werden die Konstanten "a" und "b" der Geradengleichung berechnet und dann kann für jeden Wert "x" der zugeordnete Wert "y" ermittelt werden, wenn "x" im Bereich dieser Stützpunkte liegt. Die Anzahl der benutzten Stützpunkte und deren Koordinaten müssen in einen durch den "UDT\_SWG\_INT" definierten Datenbausteinbereich eingegeben werden.

Damit kann eine Sollwertführung durch eine aus bis aus 8 Geradenabschnitten bestehende Kurve (Ein typischer Einsatzfall ist die in Abhängigkeit von der Außentemperatur geführte Vorlauftemperatur einer Warmwasserheizung = Heizkurve. Die Heizkurve wird durch Aufteilung in Geradenabschnitte linearisiert!) realisiert werden. Der Anfangs- und Endpunkt der Geradenstützpunkte stellt gleichzeitig einen Grenzwert für den Sollwert dar.