Schnittstellenbeschreibung

D184B093U31

Field^{IT}

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser FSM4000

in Wechselfeldtechnik
Messumformer Modell S4
FOUNDATION Fieldbus

Industrial^{IT} enabled

Gültig ab Softwarestand
D699G004U03 B.1X

Fieldbus Foundation

ABB

Gerätebezeichnung
S4

Schnittstellenbeschreibung

Teile-Nr. D184B093U31

Ausgabedatum: 08.04
Revision: 00

Hersteller:

ABB Automation Products GmbH
Dransfelder Str. 2

37079 Göttingen

Telefon: +49 (0) 55 19 05- 0
Telefax: +49 (0) 55 19 05- 777

© Copyright 2004 by ABB Automation Products GmbH
Änderungen vorbehalten

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es unterstützt den Anwender bei der sicheren und effizienten Nutzung des Gerätes. Der Inhalt darf weder ganz noch teilweise ohne vorherige Genehmigung des Rechteinhabers vervielfältigt oder reproduziert werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1. HARDWARE 5
1.1 BUSTERMINIERUNG 5
1.2 HARDWARE-SCHALTER 6
2. BLOCK-ÜBERSICHT 7
2.1 BLOCK-TABELLEN-LEGENDE 7
2.2 RESOURCE BLOCK 8
2.2.1 Resource Block Parameter, sortiert nach Index 8
2.2.2 Resource Block Parameter, sortiert nach Namen 10
2.3 ANALOG INPUT BLOCK 11
2.3.1 Analog Input Block Diagramm 11
2.3.2 Analog Input Block Parameter, sortiert nach Index 13
2.3.3 Analog Input Block Parameter, sortiert nach Namen 15
2.4 PID BLOCK 16
2.4.1 PID Block Diagramm 16
2.4.2 Betriebsarten 17
2.4.3 PID Block, sortiert nach Index 18
2.4.3.1 Erweiterung gegenüber Standard PID Block 21
2.4.4 PID-Block, sortiert nach Namen 23
2.4.5 Beispiele für PID-Block-Anwendung 24
2.4.5.1 Einfacher Regelkreis, konstanter Sollwert 24
2.4.5.2 Einfacher Regelkreis, externe Sollwert-Vorgabe 24
2.4.5.3 Kaskadierte Regelkreise 25
2.5 TRANSDUCER BLOCK 26
2.5.1 Channels und Units 26
2.5.2 Transducer Block Parameter, sortiert nach Index 27
2.5.2.1 Transducer-Block Teil 1: Standard Flow with Calibration 27
2.5.2.2 Transducer-Block Teil 2: Hersteller spezifische Parameter 30
2.5.3 Transducer Block Parameter, sortiert nach Namen 42
2.6 DATENSTRUKTUREN 43
2.6.1 DS-64 – Block 43
2.6.2 DS-65 – Value & Status – Floating Point Structure 43
2.6.3 DS-68 – Scaling Structure 43
2.6.4 DS-69 – Mode Structure 43
2.6.5 DS-70 – Access Permissions 43
2.6.6 DS-71 – Alarm Float Structure 43
2.6.7 DS-72 – Alarm Discrete Structure 44
2.6.8 DS-73 – Event Update Structure 44
2.6.9 DS-74 – Alarm Summary Structure 44
2.6.10 DS-82 – Simulate – Floating Point Structure 44
2.6.11 DS-85 – Test Structure 44
3. FEHLER- UND WARNUNGS-BEHANDLUNG 45
3.1 BIT STRING 46
3.2 FEHLERREGISTER 46
3.3 WARNUNGSREGISTER 47
3.4 MESSUMFORMER-STATUSREGISTER 48
3.5 MAPPUNG VON FEHLERN UND WARNUNGEN AUF TRANSDUCERBLOCK-STATUS 49
3.5.1 Mapping-Tabelle 50
3.6 FEHLERMELDUNGEN VON AI-BLÖCKEN 51
3.7 ABLAUF-KETTEN 52
3.8 STATUS-BYTE 53
4. INBETRIEBNAHME 54
4.1 NI-INTERFACE CONFIGURATION UTILITY 55
4.2 HARDWARE-SCHALTER PRÜFEN 56
4.3 VERBINDUNGSAUFBAU 56
4.4 BLÖCKE OUT OF SERVICE 57

4.5 GERÄTE- UND BLOCKBEZEICHNUNGEN 57
4.6 RESOURCE BLOCK 57
4.7 TRANSDUCER BLOCK 57
4.8 ANALOG INPUT BLOCK 58
4.8.1 Einheit bei L_TYPE=Direkt 58
4.8.2 Einheit bei L_TYPE=Indirekt 59
4.8.3 Zusammenfassung AI-Block-Einstellung 60
4.9 PID-BLOCK 61
4.10 FUNCTION BLOCK APPLICATION 62
4.11 SCHEDULE 62
4.12 DOWNLOD PROJECT 63
4.13 MONITOR FUNKTIONSBLÖCKE 63
4.14 PERIOD_OF_EXECUTION 64
4.15 MIB 65
4.16 LAS AUSSCHALTEN 67
4.17 LAS EINSCHALTEN 67
4.18 FEHLERSUCHE 68
4.18.1 Parameter Schreiben 68
4.18.2 AI-Block kann nicht auf "Auto" geschaltet werden: 69
4.18.3 PID-Block kann nicht auf "Auto" geschaltet werden: 69

5. BEDIENUNG AM MESSUMFORMER 70

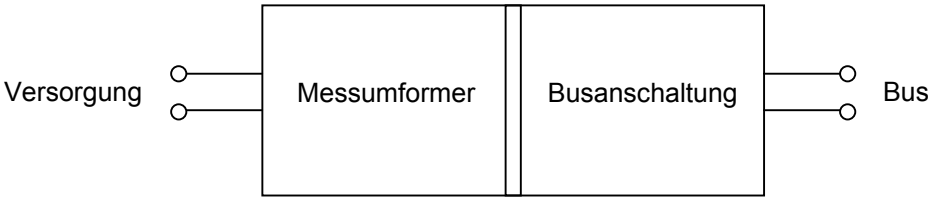
5.1 ANZEIGE AUF DISPLAY 70
5.2 UNTERMENÜ SCHNITTSTELLE 71
5.2.1 FF Adresse 71
5.2.2 Dip Switch 71
5.2.3 Error Mask 71
5.2.4 Warning Mask 72
5.2.5 Revision Communication Software 72
5.3 UNTERMENÜ STATUS 73
5.3.1 Simulation 73
5.3.2 Error Simulation 73
5.3.3 Warning Simulation 73

1. Hardware

Die FF-Busanschaltung hat folgende Daten:

U = 9 – 32 V
I = 10 mA (im Normalbetrieb)
I_{max} = 13 mA (Maximaler Strom im Fehlerfall)

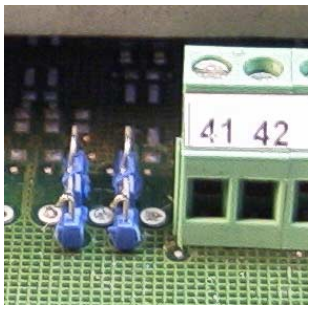
Die Busanschaltung ist polaritätsunabhängig. Sie hat keinen EEx-Schutz. Kommunikation ist nur möglich, wenn auch der Messumformer-Teil in Betrieb ist.



1.1 Busterminierung

Im Anschlussraum des Messumformers sind zwei Hakenschalter. Durch Schließen beider Hakenschalter wird eine Terminierung auf den Bus geschaltet. Dies sollte nur beim letzten Gerät am Strang gemacht werden.

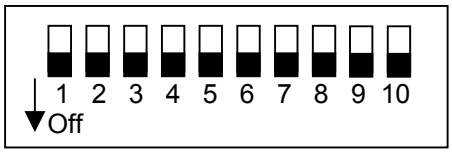
Achtung: Beim Öffnen des Deckels die Sicherheitsbestimmungen beachten, siehe Bedienungsanleitung.



1.2 Hardware-Schalter

Im Messumformer ist ein Zehnfach-Schalter. Er ist von außen nicht sichtbar. Der Schalter ist bei geöffneten Gehäusedeckel bedienbar. Die Schalterposition wird am Gerät im Untermenü Schnittstelle angezeigt. Sie kann auch über FF-Kommunikation im Transducer block gelesen werden (Index 87).

Achtung: Beim Öffnen des Deckels die Sicherheitsbestimmungen beachten, siehe Bedienungsanleitung.



Folgende Schalter sind belegt:

Schalter 1 = Simulate Enable
off = Simulation Mode disabled
on = Simulation Mode enabled

"Simulation Mode enabled" bedeutet nur die Freigabe, eine AI-Block-Simulation durchzuführen. Die Simulation wird über den Parameter "Simulate" (Struktur auf Index 9 im AI-Block) ein- und ausgeschaltet.

Die Schalterposition wird auch im Resource Block im Parameter BLOCK_ERR angezeigt.

Schalter 2 = Write Protect
off = Write Protect disabled
on = Write Protect enabled

"Write Protect enabled" verhindert alle Schreibzugriffe auf die Blöcke.

Die Schalterposition wird auch im Resource Block im Parameter WRITE_LOCK angezeigt.

Die Schalter 3 bis 10 haben keine Funktion.

2. Block-Übersicht

Der Messumformer enthält folgende FF-Blocke:

1 x Resource Block

1 x Transducer Block

3 x AI Block (Analog Input)

1 x Enhanced PID Block

Der Resource-Block und die AI-Blöcke sind Standard-FF-Blöcke.

Der PID-Block ist gegenüber dem Standard-FF-PID-Block um drei Parameter erweitert worden (Enhanced Block).

Der Transducer Block ist ein Custom Block. Die Parameter bis zum relativen Index 29 entsprechen dem “Standard Flow with Calibration”-Block aus der FF-Spezifikationen FF-903-3.0. Die nachfolgenden Parameter sind gerätespezifisch.

2.1 Block-Tabellen-Legende

In den folgenden Tabellen sind unter anderem folgende Attribute aufgelistet:

Rel.Index: Relativer Index des Parameters innerhalb des Blocks.

Data-Type: Datentyp des Parameters. Einige Parameter sind Strukturen (DS-xx). Die Strukturen sind in Kapitel 2.6 beschrieben.

Size: Größe des Parameters in Bytes

Storage Type:
- S = Static Parameter werden dauerhaft (nichtflüchtig) gespeichert. Beim Schreiben eines static Parameters wird der Static Revision Counter ST_REV des jeweiligen Blocks (Index 1 in jedem Block) um eins inkrementiert.
- N = Nonvolatile Parameter werden dauerhaft (nichtflüchtig) gespeichert. Beim Schreiben eines „nonvolatile Parameters“ wird ST_REV nicht verändert.
- D = Dynamic Parameter gehen beim Ausschalten des Geräts verloren.

Write: Parameter können teilweise nur in bestimmten Betriebsarten (MODE_BLK, Index 5, Subparameter Target) geschrieben werden
- OOS: Der Parameter kann im Target-Mode „Out of Service“ geschrieben werden.
- Man: Der Parameter kann im Target-Mode „Manual“ geschrieben werden.
- Auto: Der Parameter kann im Target-Mode „Auto“ geschrieben werden.
- Cas : Der Parameter kann im Target-Mode „Cascade“ geschrieben werden.
- RCas: Der Parameter kann im Target-Mode „Remote Cascade“ geschrieben werden.
- ROut: Der Parameter kann im Target-Mode „Remote Out“ geschrieben werden.

Default Value: Grundeinstellung der Parameter.
Mit dem Parameter RESTART (Index 16 im Resource Block), Auswahl „Restart with defaults“, können die Parameter auf die Grundeinstellung zurückgesetzt werden.

2.2 Resource Block

Der Resource Block enthält allgemeine Angaben über das Feldbus-Gerät, wie den Hersteller, den Gerätetyp, Versionsnummern, usw.

2.2.1 Resource Block Parameter, sortiert nach Index

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
1	ST_REV	Unsigned 16	2	S	-	0	Revisionszähler für statische Variablen. Wenn sich eine statisch Variable ändert, wird jedes mal dieser Revisionszähler um eins erhöht.
2	TAG_DESC	OctetString	32	S	OOS, Auto	Leerzeichen	Eine vom Anwender einzugebende Text-Beschreibung der Applikation dieses Blocks.
3	STRATEGY	Unsigned 16	2	S	OOS, Auto	0	Dieser Parameter kann genutzt werden, um Gruppen von Blöcken zu bilden, indem jedem Block einer Gruppe die gleiche Kennziffer zugeordnet wird. Dieser Parameter wird nicht geprüft und nicht weiter bearbeitet.
4	ALERT_KEY	Unsigned 8	1	S	OOS, Auto	0	Dieser Parameter wird als Identifizierungs-Nummer für einen Anlagen-Teil genutzt. Er kann in einem Leitsystem zum Sortieren von Alarmen genutzt werden, etc.
5	MODE_BLK	DS-69	4	N,D,S,S	OOS, Auto	Target : OOS Actual : OOS Permitted: Auto, OOS Normal : Auto	Die aktuelle, gewünschte, erlaubten und normale Betriebsart des Blocks.
6	BLOCK_ERR	Bit String	2	D	Read only	0	Dieser Parameter enthält eine Zusammenfassung der Block-Alarme.
7	RS_STATE	Unsigned 8	1	D	Read only	0	Zustand der Funktionsblock Statusmaschine.
8	TEST_RW	DS-85	112	D	OOS, Auto	0	Read/write Test Parameter – wird nur für Test benötigt.
9	DD_RESOURCE	OctetString	32	S	Read only		Eine Beschreibung der Device Description für das Gerät.
10	MANUFAC_ID	Unsigned 32	4	S	Read only	0x320 = ABB	Identifikationskode für den Hersteller des Geräts.
11	DEV_TYPE	Unsigned 16	2	S	Read only	0x17 = FSM4000	Hersteller-Bezeichnung für das Gerät.
12	DEV_REV	Unsigned 8	1	S	Read only	1	Revision des Geräts.
13	DD_REV	Unsigned 8	1	S	Read only	1	Revision der Device Description für das Gerät.
14	GRANT_DENY	DS-70	2	D	OOS, Auto	0	Optionen für den Zugriff von Leitsystemen auf Parameter des Geräts.
15	HARD_TYPES	Bit String	2	S	Read only	0x8000	Die verfügbaren Hardwaretypen für die Channels des Geräts. 0x8000 = Scalar Input
16	RESTART	Unsigned 8	1	D	OOS, Auto	1	Folgende Möglichkeiten des Restarts gibt es: 1: Run 2: Restart resource 3: Restart with defaults 4: Restart processor
17	FEATURES	Bit String	2	S	Read only	0x4800	Zeigt die Resource Block-Optionen an: 0x4800 = Reports supported, Hard Write Lock supported
18	FEATURE_SEL	Bit String	2	S	OOS, Auto	0x4800	Auswahl der Resource Block-Optionen: 0x4800 = Reports supported, Hard Write Lock supported
19	CYCLE_TYPE	Bit String	2	S	Read only	0xC000	Beschreibt die Methode der Block-Bearbeitung:

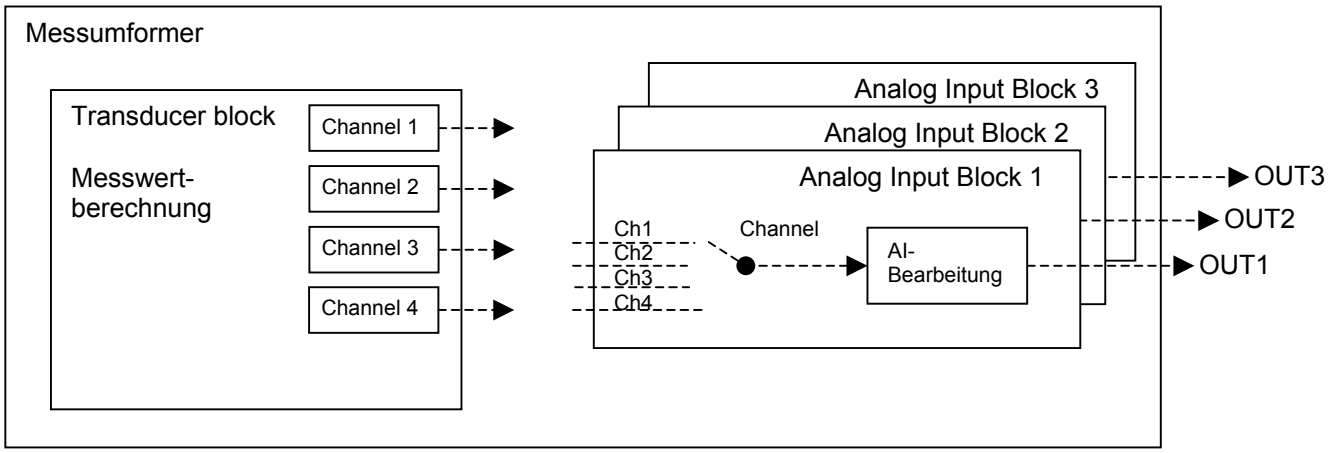
Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
							0xC000 = Scheduled, Completion of block execution
20	CYCLE_SEL	Bit String	2	S	OOS, Auto	0xC000	Auswahl der Methode der Block-Bearbeitung: 0xC000 = Scheduled, Completion of block execution
21	MIN_CYCLE_T	Unsigned 32	4	S	Read only	1600	Anzeige der kürzest möglichen Zykluszeit des Geräts in 1/32ms.
22	MEMORY_SIZE	Unsigned 16	2	S	Read only	0	Verfügbarer Speicher im Gerät.
23	NV_CYCLE_T	Unsigned 32	4	S	Read only	0	Intervall, in dem nichtflüchtige Parameter in den nichtflüchtigen Speicher des Geräts geschrieben werden. 0 bedeutet niemals.
24	FREE_SPACE	Float	4	D	Read only	0.0	Prozent des verfügbaren Speichers für weitere Konfigurationen.
25	FREE_TIME	Float	4	D	Read only	0.0	Prozent der noch verfügbaren Bearbeitungszeit für weitere Blöcke.
26	SHED_RCAS	Unsigned 32	4	S	OOS, Auto	640000	Überwachungszeit (Watchdog) für Verbindungen zum Leitsystem in der Betriebsart Rcas.
27	SHED_ROUT	Unsigned 32	4	S	OOS, Auto	640000	Überwachungszeit (Watchdog) für Verbindungen zum Leitsystem in der Betriebsart Rout.
28	FAULT_STATE	Unsigned 8	1	N	Read only	1	Verhalten von Output Blöcken bei Kommunikations-Fehlern.
29	SET_FSTATE	Unsigned 8	1	D	OOS, Auto	1	Ermöglicht das manuelle Setzen der Fault State-Bedingung.
30	CLR_FSTATE	Unsigned 8	1	D	OOS, Auto	1	Ermöglicht das Löschen der Fault State-Bedingung.
31	MAX_NOTIFY	Unsigned 8	1	S	Read only	8	Maximal mögliche Anzahl von nicht quittierten Meldungen.
32	LIM_NOTIFY	Unsigned 8	1	S	OOS, Auto	8	Maximal erlaubte Anzahl von nicht quittierten Meldungen.
33	CONFIRM_TIME	Unsigned 32	4	S	OOS, Auto	640000	Wartezeit des Geräts auf die Bestätigung eines Reports, bevor der Report erneut gesendet wird. Bei CONFIRM_TIME = 0 erfolgt kein erneutes Senden.
34	WRITE_LOCK	Unsigned 8	1	S	OOS, Auto	1 (=Default Schalterposition)	Wenn gesetzt, ist kein Schreiben erlaubt. Kann nicht per Software gelöscht werden. Hinweis: Dieser Parameter wird durch den Hardware-Schalter Write_Lock (siehe Kapitel 1.2) bestimmt. 1: Unlocked 2: Locked
35	UPDATE_EVT	DS-73	14	D	Read only	0;0;0;0;0;0;9;0	Diese Benachrichtigung wird bei jeder Änderung von statischen Daten generiert.
36	BLOCK_ALM	DS-72	13	D	OOS, Auto	0;0;0;0;0;0;0;8;0;0	Zeigt die Alarme an, welche den Block betreffen.
37	ALARM_SUM	DS-74	8	D,D,D,S	OOS, Auto	0;0;0;0	Dieser Parameter enthält eine Zusammenfassung der Block-Alarme.
38	ACK_OPTION	Bit String	2	S	OOS, Auto	0	Bestimmt, ob Block-Alarme automatisch bestätigt werden oder nicht.
39	WRITE_PRI	Unsigned 8	1	S	OOS, Auto	0	Priorität des Alarms, der beim Entfernen des Schreibschutzes (WRITE_LOCK) ausgelöst wird.
40	WRITE_ALM	DS-72	13	D	OOS, Auto		Dieser Alarm wird beim Entfernen des Schreibschutzes (WRITE_LOCK) ausgelöst.
41	ITK_VER	Unsigned 16	2	S	Read only	4	Version des Interoperability-Test kits, mit dem dies Gerät getestet wurde.

2.2.2 Resource Block Parameter, sortiert nach Namen

Parameter Name	Index
ACK_OPTION	38
ALARM_SUM	37
ALERT_KEY	4
BLOCK_ALM	36
BLOCK_ERR	6
CLR_FSTATE	30
CONFIRM_TIME	33
CYCLE_SEL	20
CYCLE_TYPE	19
DD_RESOURCE	9
DD_REV	13
DEV_REV	12
DEV_TYPE	11
FAULT_STATE	28
FEATURE_SEL	18
FEATURES	17
FREE_SPACE	24
FREE_TIME	25
GRANT_DENY	14
HARD_TYPES	15
ITK_VER	41
LIM_NOTIFY	32
MANUFAC_ID	10
MAX_NOTIFY	31
MEMORY_SIZE	22
MIN_CYCLE_T	21
MODE_BLK	5
NV_CYCLE_T	23
RESTART	16
RS_STATE	7
SET_FSTATE	29
SHED_RCAS	26
SHED_ROUT	27
ST_REV	1
STRATEGY	3
TAG_DESC	2
TEST_RW	8
UPDATE_EVT	35
WRITE_ALM	40
WRITE_LOCK	34
WRITE_PRI	39

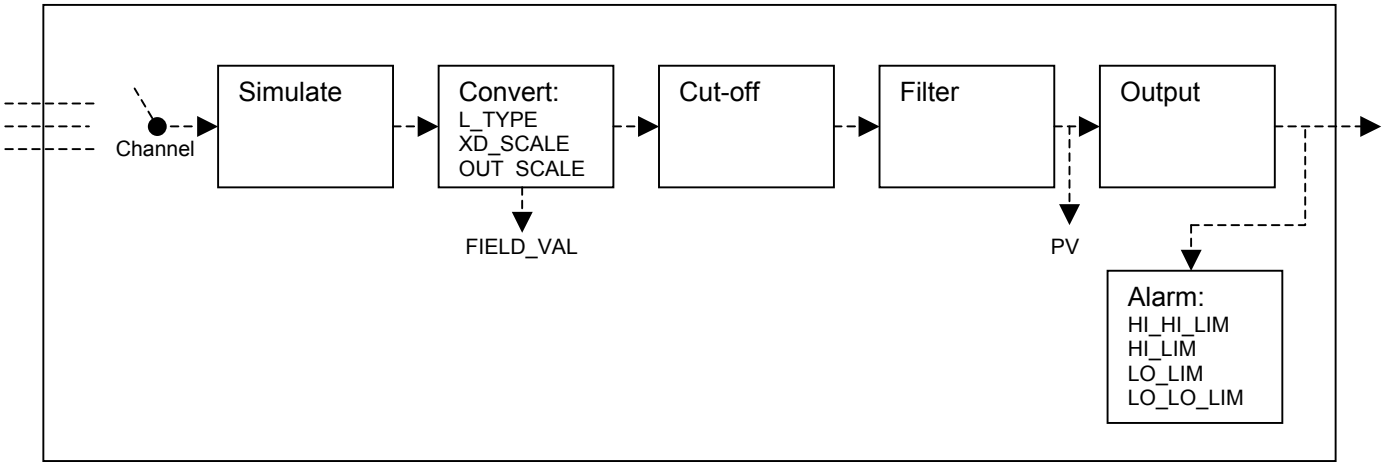
2.3 Analog Input Block

Die Messwertberechnung erfolgt im Transducer block. Der Transducer block stellt geräteintern die Messwerte in "Channels" bereit. Die zyklische Ausgabe der Messwerte nach außen erfolgt über Analog Input Blöcke (AI-Block). Der Messumformer hat drei AI-Blöcke.



Ein AI-Block erfüllt verschiedene Aufgaben wie Umskalierungen, Alarmbehandlung, Simulation, usw. Dies wird im folgenden beschrieben.

2.3.1 Analog Input Block Diagramm



Channel: Über den Channel-Parameter (Index 15) wird ausgewählt, welcher Messwert aus dem Transducer block übertragen werden soll.

Simulate: Der Simulate-Parameter ist eine Struktur (siehe 2.6.10). Über den Sub-Parameter "Simulate En/Disable" kann eine Simulation eingeschaltet werden. Der Sub-Parameter "Simulate-Value" gibt dann den Simulations-Wert vor, der anstelle des Channel-Werts weiter verarbeitet wird.

Hinweis: Die Simulation lässt sich nur Einschalten, wenn der Hardware-Schalter "Simulation Enable" auf "on" steht, siehe 1.2.

Convert: Die Konvertierung wird durch die Parameter L_TYPE, XD_SCALE und OUT_SCALE bestimmt.

Die Scaling-Strukturen (siehe 2.6.3) haben die Sub-Parameter EU100%, EU0%, Unit und Decimal Point.

Der Channel-Wert wird mittels XD_SCALE nach folgender Formel auf einen Prozentwert (FIELD_VAL) skaliert:

FIELD_VAL = 100 * (Channel-Value – EU0%) / (EU100%-EU0%)

L_TYPE kann folgende Werte haben:

Direct: Bei Direct wird der Eingangswert direkt nach PV (Primary analog Value, Index 7) weitergeleitet. Es findet keine Umskalierung statt:

PV = Channel Value

Die Strukturen XD_SCALE und OUT_SCALE müssen komplett identisch eingestellt sein.

Indirect: Der Prozentwert des FIELD_VAL wird mittels OUT_SCALE auf PV (Primary analog Value) skaliert:

PV = (FIELD_VAL / 100) * (EU100% - EU0%) + EU0%

Indirect Square Root: Ähnlich wie indirekt. Es wird zusätzlich eine Wurzelfunktion berechnet.

PV = sqrt(FIELD_VAL / 100) * (EU100% - EU0%) + EU0%

Cut-off: Diese Funktion entspricht einer Schleichmengenabschaltung. Sie wird über ein Bit in IO_OPTS (Index 13) eingeschaltet. Wenn dann der berechnete PV-Wert unterhalb dem Wert von LOW_CUT (Index 17) ist, wird PV auf 0 gesetzt.

Filter: Mit dem Parameter PV_FTIME (Index 18) kann eine Dämpfungszeit in Sekunden vorgegeben werden.

Alarm: Es gibt vier verschiedene Alarme: Hi_Hi, Hi, Lo und Lo_Lo. Für jeden dieser Alarme kann die Schwelle …_LIM und die Priorität …_PRI eingestellt werden (Index 25 bis 32) . Ein erkannter Alarm wird in in einer Struktur …_ALM eingetragen (Index 33 bis 36).

2.3.2 Analog Input Block Parameter, sortiert nach Index

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
1	ST_REV	Unsigned 16	2	S	Read only	0	Revisionszähler für statische Variablen. Wenn sich eine statisch Variable ändert, wird jedes mal dieser Revisionszähler um eins erhöht.
2	TAG_DESC	Octet String	32	S	OOS, Man, Auto	Leerzeichen	Eine vom Anwender einzugebende Text-Beschreibung der Applikation dieses Blocks.
3	STRATEGY	Unsigned 16	2	S	OOS, Man, Auto	0	Dieser Parameter kann genutzt werden, um Gruppen von Blöcken zu bilden, indem jedem Block einer Gruppe die gleiche Kennziffer zugeordnet wird. Dieser Parameter wird nicht geprüft und nicht weiter bearbeitet.
4	ALERT_KEY	Unsigned 8	1	S	OOS, Man, Auto	0	Dieser Parameter wird als Identifizierungs-Nummer für einen Anlagen-Teil genutzt. Er kann in einem Leitsystem zum Sortieren von Alarmen genutzt werden, etc.
5	MODE_BLK	DS-69	4	N,D,S,S	OOS, Man, Auto	Target : OOS Actual : OOS Permitted: Auto,Man,OOS Normal : Auto	Die aktuelle, gewünschte, erlaubten und normale Betriebsart des Blocks.
6	BLOCK_ERR	Bit String	2	D	Read only	0	Dieser Parameter enthält eine Zusammenfassung der Block-Alarme.
7	PV	DS-65	5	D	Read only	0.0	Der primäre Messwert für die Blockbearbeitung.
8	OUT	DS-65	5	D	OOS, Man	0.0	Dies ist der Ausgangswert des Blocks. Auf ihn sind die Alarme (HI_HI, HI, LO, LO_LO) bezogen.
9	SIMULATE	DS-82	11	D	OOS, Man, Auto		Dies ist eine Struktur. Mit dem Subparameter Simulate En//Disable kann eine Simulation ein/ausgeschaltet werden. Wenn eine Simulation aktiv ist, wird der Subparameter Simulate Value als Eingangswert für den Block genommen.
10	XD_SCALE	DS-68	11	S	OOS, Man	EU100%: 100.0 EU0% : 0.0 Unit : 0 DecPoint: 0	Eingangs-Skalierung des Blocks. Mittels der 100% und 0%-Werte wird der Channel-Value auf Prozent (Field_Val) skaliert. Die Einheit ist muss der Channel-Einheit entsprechen. DecPoint gibt die Nachkommastellen für die Anzeige an.
11	OUT_SCALE	DS-68	11	S	OOS, Man	EU100%: 100.0 EU0% : 0.0 Unit : 0 DecPoint: 0	Ausgangs-Skalierung des Blocks. Mittels der 100% und 0%-Werte wird der Prozentwert (Field_Val) auf den OUT-Wert skaliert. Die Einheit ist die OUT-Einheit. DecPoint gibt die Nachkommastellen für die Anzeige an.
12	GRANT_DENY	DS-70	2	D	OOS, Man, Auto	0;0	Optionen für den Zugriff von Leitsystemen auf Parameter des Geräts.
13	IO_OPTS	Bit String	2	S	OOS	0	Optionen für die Block-Bearbeitung. Bit 10: Enable Low_Cut-off
14	STATUS_OPTS	Bit String	2	S	OOS	0	Optionen für die Status-Bearbeitung des Blocks.
15	CHANNEL	Unsigned 16	2	S	OOS	0	Die Nummer des logischen Kanals des Transducer blocks, der hier verarbeitet werden soll.
16	L_TYPE	Unsigned 8	1	S	OOS, Man	0	Bearbeitung des Eingangswerts: Direct: Der Wert wird ohne Umskalierungen durch den Block geleitet. Indirect: Der Eingangswert wird mittels XD_SCALE und OUT_SCALE umskaliert. Square Root: Wie Indirect, aber zusätzlich eine mathematische Wurzelfunktion.
17	LOW_CUT	Float	4	S	OOS, Man, Auto	0.0	Schleichmenge. Werte unterhalb LOW_CUT werden auf 0 gesetzt, wenn diese Option (siehe IO_OPTS) aktiv ist.
18	PV_FTIME	Float	4	S	OOS, Man, Auto	0.0	Filterzeit in Sekunden.
19	FIELD_VAL	DS-65	5	D	Read only	0x1C;0.0	Prozent des Eingangswerts, mittels XD_SCALE skaliert.

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
20	UPDATE_EVT	DS-73	14	D	Read only		Bei einer Änderung von statischen Daten wird dieser Alarm generiert.
21	BLOCK_ALM	DS-72	13	D	OOS, Man, Auto		Zeigt die Alarme an, welche den Block betreffen.
22	ALARM_SUM	DS-74	8	D	OOS, Man, Auto		Dieser Parameter enthält eine Zusammenfassung der Block-Alarme.
23	ACK_OPTION	Bit String	2	S	OOS, Man, Auto	0	Bestimmt, ob Block-Alarme automatisch bestätigt werden oder nicht.
24	ALARM_HYS	Float	4	S	OOS, Man, Auto	0.5	Hysterese für die Alarm-Auslösung, auf PV bezogen
25	HI_HI_PRI	Unsigned 8	1	S	OOS, Man, Auto	0	Priorität des High High Alarms.
26	HI_HI_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto	+Inf	Die Schwelle für den High High Alarm.
27	HI_PRI	Unsigned 8	1	S	OOS, Man, Auto	0	Priorität des High Alarms.
28	HI_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto	+Inf	Die Schwelle für den High Alarm.
29	LO_PRI	Unsigned 8	1	S	OOS, Man, Auto	0	Priorität des Low Alarms.
30	LO_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto	-Inf	Die Schwelle für den Low Alarm.
31	LO_LO_PRI	Unsigned 8	1	S	OOS, Man, Auto	0	Priorität des Low Low Alarms.
32	LO_LO_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto	-Inf	Die Schwelle für den High High Alarm.
33	HI_HI_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto		Der Status des High High Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
34	HI_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto		Der Status des High Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
35	LO_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto		Der Status des Low Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
36	LO_LO_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto		Der Status des Low Low Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.

Inf = Infinite = Unendlich

2.3.3 Analog Input Block Parameter, sortiert nach Namen

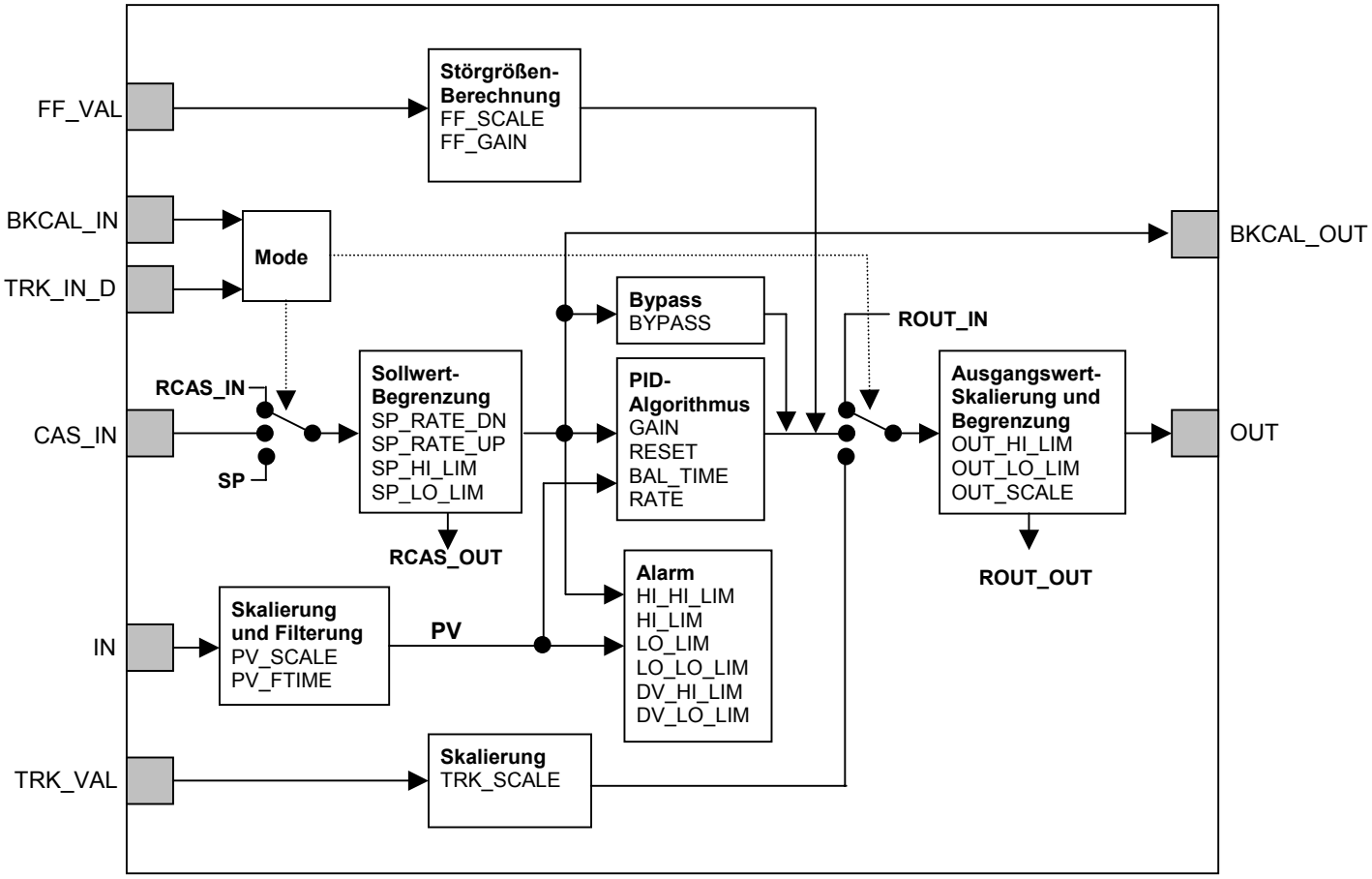
Parameter Name	Index
ACK_OPTION	23
ALARM_HYS	24
ALARM_SUM	22
ALERT_KEY	4
BLOCK_ALM	21
BLOCK_ERR	6
CHANNEL	15
FIELD_VAL	19
GRANT_DENY	12
HI_ALM	34
HI_HI_ALM	33
HI_HI_LIM	26
HI_HI_PRI	25
HI_LIM	28
HI_PRI	27
IO_OPTS	13
L_TYPE	16
LO_ALM	35
LO_LIM	30
LO_LO_ALM	36
LO_LO_LIM	32
LO_LO_PRI	31
LO_PRI	29
LOW_CUT	17
MODE_BLK	5
OUT	8
OUT_SCALE	11
PV	7
PV_FTIME	18
SIMULATE	9
ST_REV	1
STATUS_OPTS	14
STRATEGY	3
TAG_DESC	2
UPDATE_EVT	20
XD_SCALE	10

2.4 PID Block

Der PID-Funktionsbaustein enthält einen Proportional-Integral-Differential-Regler und darüber hinaus alle nötigen Komponenten, die zur Skalierung, Begrenzung, Alarmbehandlung, Störgrößen-Aufschaltung, Kaskadierung, etc. nötig sind. Details finden Sie in FF-Spezifikation FF-891.

2.4.1 PID Block Diagramm

Der Block hat folgenden Aufbau:



Die zu regelnde Regelgröße (Istwert) wird auf den **IN**-Eingang gegeben. Sie wird mit dem Parameter **PV_SCALE** skaliert und über einem Filter mit der Zeitkonstante **PV_FTIME** geleitet. Der so aufbereitete Wert wird **PV** genannt (Primary analog Value).

Der Sollwert-Vorgabe wird durch die Betriebsart (Mode) bestimmt: Im Automatik-Betrieb (**AUTO**) wird der Sollwert durch den Parameter **SP** vorgegeben. In der Betriebsart Cascade (**CAS**) wird der Sollwert über den Eingang **CAS_IN** von einem anderen Funktionsblock vorgegeben. In der Betriebsart Remote Cascade (**RCAS**) wird der Sollwert von einem Leitsystem in dem Parameter RCAS_IN vorgegeben.

Der Sollwert-Bereich wird durch die Parameter SP_HI_LIM und SP_LO_LIM begrenzt, die maximale Änderungsgeschwindigkeit (gilt nur für Betriebsart AUTO) durch SP_RATE_DN und SP_RATE_UP. Der so begrenzte Sollwert wird **RCAS_OUT** genannt und steht Leitsystemen als Rückführungswert zur Verfügung (nötig für die Betriebsart Remote Cascade).

Der PID-Algorithmus besteht aus folgenden Teilen:

Proportional-Teil: Der Ausgangswert (Stellgröße) ist proportional zur Regelabweichung (= Differenz von Sollwert und Istwert). Der Proportionalitätsfaktor ist der Parameter „Gain". Der Nachteil eines reinen P-Reglers ist eine bleibende Regelabweichung. Diese kann durch einen I-Anteil ausgeregelt werden.

Integral-Teil: Die Regelabweichung wird aufintegriert. Die Zeitkonstante hierfür ist der Parameter „Reset“. Die Stellgröße ist der Wert des Integrals.

Differential-Teil: Hier werden die Änderungen der Regelabweichung als Stellgröße genommen. Die Zeitkonstante wird „Rate“ genannt.

Die Stellgröße des PID-Algorithmus ist die Summe der Stellgröße aus allen drei Teilen.

Parallel zum PID-Algorithmus liegt ein Bypass. Mit ihm kann der PID-Algorithmus überbrückt werden. Dann wird der Sollwert unmittelbar als Stellgröße genommen.

An Eingang FF_VAL kann eine bekannte Störgröße aufgeschaltet werden. Diese wird über FF_SCALE und FF_GAIN skaliert. Die so skalierte Störgröße wird auf die Stellgröße des PID-Algorithmus aufaddiert.

Die Stellgröße wird über OUT_SCALE skaliert, mit OUT_LO_LIM und OUT_HI_LIM begrenzt und über OUT ausgegeben.

In den Betriebsarten AUTO, CAS und RCAS wird als Ausgangswert der Wert vom PID-Algorithmus (bzw. Bypass) genommen. In der Betriebsart ROUT (Remote Out) wird statt dessen der von einem Leitsystem vorgegebene Wert ROUT_IN genommen. In der Betriebsart LO (Local Overwrite) ist eine Nachführung (Tracking) aktiv, deshalb wird der Nachführungswert als Ausgangswert genommen. In der Betriebsart MAN oder OOS kann der Ausgangswert vom Bediener eingestellt werden.

Über den Eingang TRK_VAL wird der Wert für eine Nachführung vorgegeben. Dieser wird mit TRL_SCALE skaliert. Um die Nachführung nutzen zu können, muß im Parameter CONTROL_OPTS „Track enable“ bzw. „Track in Manual“ eingeschaltet sein. Dann kann über TRK_IN_D die Nachführung eingeschaltet werden. Die Betriebsart wechselt daraufhin auf LO (Local Overwrite).

2.4.2 Betriebsarten

Priorität	Betriebsart		Bedeutung
7	OOS	Out of Service	Außer Betrieb.
6	IMan	Initialization Manual	Zwischenschritt hin zu Cascade, OUT folgt BKCAL_IN.
5	LO	Local Override	Tracking-Mode: Ausgang OUT folgt dem Eingang TRK_VAL.
4	Man	Manual	Hand-Betrieb.
3	Auto	Automatic	Der PID-Algorithmus wird bearbeitet: Sollwert : Parameter SP Istwert : Eingang IN Stellgröße: Ausgang OUT
2	Cas	Cascade	Der PID-Algorithmus wird bearbeitet. Sollwert : Eingang CAS_IN Istwert : Eingang IN Stellgröße: Ausgang OUT
1	RCas	Remote Cascade	Der PID-Algorithmus wird bearbeitet. Sollwert : Parameter RCAS_IN Istwert : Eingang IN Stellgröße: Ausgang OUT
0	ROut	Remote Output	Der PID-Algorithmus wird nicht bearbeitet. Der PID-Funktionsbaustein bekommt die Stellgröße von einem übergeordneten Leitsystem in ROUT_IN vorgegeben und gibt sie in ROUT_OUT aus.

2.4.3 PID Block, sortiert nach Index

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
1	ST_REV	Unsigned 16	2	S	read only	0	Revisionszähler für statische Variablen. Wenn sich eine statisch Variable ändert, wird jedes mal dieser Revisionszähler um eins erhöht.
2	TAG_DESC	Octet String	32	S	OOS, Man, Auto	Leerzeichen	Eine vom Anwender einzugebende Text-Beschreibung der Applikation dieses Blocks.
3	STRATEGY	Unsigned 16	2	S	OOS, Man, Auto	0	Dieser Parameter kann genutzt werden, um Gruppen von Blöcken zu bilden, indem jedem Block einer Gruppe die gleiche Kennziffer zugeordnet wird. Dieser Parameter wird nicht geprüft und nicht weiter bearbeitet.
4	ALERT_KEY	Unsigned 8	1	S	OOS, Man, Auto	0	Dieser Parameter wird als Identifizierungs-Nummer für einen Anlagen-Teil genutzt. Er kann in einem Leitsystem zum Sortieren von Alarmen genutzt werden, etc.
5	MODE_BLK	DS-69	4	N,D,S,S	OOS, Man, Auto	Target : OOS Actual : OOS Permitted: OOS, Man, Auto, Cas, RCas, ROut Normal : Auto	Die aktuelle, gewünschte, erlaubten und normale Betriebsart des Blocks.
6	BLOCK_ERR	Bit String	2	D	read only	0	Dieser Parameter enthält eine Zusammenfassung der Block-Alarme.
7	PV	DS-65	5	D	read only		Primary analogue Value. Dies ist der skalierte Istwert.
8	SP	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto		Set point. Dies ist der Sollwert für den Auto-Mode.
9	OUT	DS-65	5	N	OOS, Man		Dies ist der berechnete Ausgangswert des PID-Blocks.
10	PV_SCALE	DS-68	11	S	OOS, Man	EU100%: 100.0 EU0% : 0.0 Unit : 0 DecPoint: 0	Skalierung der IN-Variable (Istwert). Mittels der 100% und 0%-Werte wird der IN-Wert auf Prozent skaliert. Die Einheit ist die OUT-Einheit. DecPoint gibt die Nachkommastellen für die Anzeige an.
11	OUT_SCALE	DS-68	11	S	OOS, Man	EU100%: 100.0 EU0% : 0.0 Unit : 0 DecPoint: 0	Skalierung der OUT-Variable (Stellgröße). Mittels der 100% und 0%-Werte wird der Prozentwert auf den OUT-Wert skaliert. Die Einheit ist die IN-Einheit. DecPoint gibt die Nachkommastellen für die Anzeige an.
12	GRANT_DENY	DS-70	2	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, ROut	0; 0	Optionen für den Zugriff von Leitsystemen auf Parameter des Geräts.
13	CONTROL_OPTS	BitString	2	S	OOS	0	Optionen für die Bearbeitung des Reglers: Bit 0: Bypass enable Bit 1: SP-PV Track in Man Bit 2: SP-PV Track in Rout Bit 3: SP-PV Track in LO or IMan Bit 4: SP-PV Track retained target Bit 5: Direct acting Bit 7: Track enable Bit 8: Track in Manual Bit 9: Use PV for BKCAL_OUT Bit 12: Obey SP limits if CAS or Rcas Bit 13: No OUT Limits in Manual

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
14	STATUS_OPTS	BitString	2	S	OOS	0	Optionen für die Status-Behandlung: Bit 0: Set IFS (Initial Fault State) if BAD IN Bit 1: Set IFS (Initial Fault State) if BAD CAS_IN Bit 2: Use Uncertain as Good Bit 5: Target to Manual if BAD IN Bit 9: Target to next permitted mode if BAD CAS_IN
15	IN	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Aktuelle Regelgröße (Istwert)
16	PV_FTIME	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Zeitkonstante für den Filter für IN.
17	BYPASS	Unsigned8	1	S	OOS, Man	0	Der normale PID-Berechnungsalgorithmus kann durch diesen Bypass überbrückt werden. 1 = Off, 2 = On
18	CAS_IN	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		In der Betriebsart Cascade wird der Sollwert von extern vorgegeben. Dies ist der Eingang für den externen Sollwert.
19	SP_RATE_DN	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	+Inf	In der Betriebsart Auto wird der Sollwert mittels des Parameters SP vorgegeben. SP_RATE_DN gibt die Änderungsgeschwindigkeit bei fallendem Sollwert SP vor. Einheit ist PV-Unit / Sekunde. Bei SP_RATE_DN = 0 werden SP-Änderungen sofort übernommen.
20	SP_RATE_UP	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	+Inf	Wie SP_RATE_DN, für steigenden Sollwert SP.
21	SP_HI_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	100	Obere Grenze für Sollwert SP.
22	SP_LO_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Untere Grenze für Sollwert SP.
23	GAIN	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Proportional-Anteil des PID-Algorithmus.
24	RESET	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	+Inf	Zeitkonstante für Integral-Anteil.
25	BAL_TIME	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, ROut	0	Zeitkonstante für Faktor, welcher der Limitierung (Sättigung) entgegenwirkt.
26	RATE	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Zeitkonstante für Differential-Anteil.
27	BKCAL_IN	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Eingang für den Rückführungswert eines nachgeschalteten Funktionsblocks.
28	OUT_HI_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	100	Obere Grenze für den Wert OUT (Stellgröße).
29	OUT_LO_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Untere Grenze für den Wert OUT (Stellgröße).
30	BKCAL_HYS	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0,5%	Hysterese für die Limit-Bits im Status von BKCAL_OUT in % von OUT_SCALE.
31	BKCAL_OUT	DS-65	5	D	Read only		Rückführungswert, der bei einer Kaskadenregelung an den vorgeschalteten Funktionsblock zurückgemeldet wird.
32	RCAS_IN	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		In der Betriebsart RCAS (Remote Cascade) wird hier der Sollwert von einem übergeordneten Leitsystem vorgegeben.
33	ROUT_IN	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto,		In der Betriebsart Rout (Remote Output) wird hier von einem übergeordneten Leitsystem der Wert

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
					Cas, RCas, ROut		vorgegeben, der als Stellgröße bei OUT ausgegeben wird.
34	SHED_OPT	Unsigned8	1	S		0 = Uninitialized	Bestimmt das Verhalten bei einer Zeitüberschreitung durch das übergeordneten Leitsystem. Siehe auch Resource-Block Index 26: SHED_RCAS: Überwachungszeit für Betriebsart Remote Cascade Siehe Resource-Block Index 27: SHED_ROUT: Überwachungszeit für Betriebsart Remote Output
35	RCAS_OUT	DS-65	5	D	Read only		Dies ist der Sollwert in der Betriebsart RCAS (Remote Cascade), nachdem er die Limit- und Anstiegsgeschwindigkeits-Begrenzung durchlaufen hat. Er dient dazu, an ein übergeordneten Leitsystem zurückgemeldet zu werden.
36	ROUT_OUT	DS-65	5	D	Read only		Dies ist die Stellgröße in der Betriebsart ROUT (Remote Output). Sie dient dazu, an ein übergeordneten Leitsystem zurückgemeldet zu werden.
37	TRK_SCALE	DS-68	11	S	OOS, Man	EU100%: 100.0 EU0% : 0.0 Unit : 0 DecPoint: 0	Skalierung der TRK_VAL-Variable. Mittels der 100% und 0%-Werte wird TRK_VAL auf Prozent skaliert. Unit ist die Einheit. DecPoint gibt die Nachkommastellen für die Anzeige an.
38	TRK_IN_D	DS-66	2	N	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Mit diesen diskreten Eingang wird die Nachführung (Tracking) aktiviert.
39	TRK_VAL	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		In diesen Eingang wird der Nachführungswert von extern eingegeben.
40	FF_VAL	DS-65	5	N	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, ROut		In diesen Eingang wird eine Störgröße von extern eingegeben.
41	FF_SCALE	DS-68	11	S	OOS, Man	EU100%: 100.0 EU0% : 0.0 Unit : 0 DecPoint: 0	Skalierung der FF_VAL-Variable. Mittels der 100% und 0%-Werte wird FF_VAL auf Prozent skaliert. Unit ist die Einheit. DecPoint gibt die Nachkommastellen für die Anzeige an.
42	FF_GAIN	Float	4	S	OOS, Man	0	Ist die Verstärkung für die Störgrößen-Aufschaltung.
43	UPDATE_EVT	DS-73	14		Read only		Bei einer Änderung von statischen Daten wird dieser Alarm generiert.
44	BLOCK_ALM	DS-72	13	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Zeigt die Alarme an, welche den Block betreffen.
45	ALARM_SUM	DS-74	8	mix	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Dieser Parameter enthält eine Zusammenfassung der Block-Alarme.
46	ACK_OPTION	BitString	2	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Bestimmt, ob Block-Alarme automatisch bestätigt werden oder nicht.
47	ALARM_HYS	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0,5%	Hysterese für die Alarm-Auslösung, auf PV bezogen
48	HI_HI_PRI	Unsigned8	1	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Priorität des High High Alarms.
49	HI_HI_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	+Inf	Die Schwelle für den High High Alarm.
50	HI_PRI	Unsigned8	1	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Priorität des High Alarms.
51	HI_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	+Inf	Die Schwelle für den High Alarm.
52	LO_PRI	Unsigned8	1	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Priorität des Low Alarms.

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
53	LO_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	-Inf	Die Schwelle für den Low Alarm.
54	LO_LO_PRI	Unsigned8	1	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Priorität des Low Low Alarms.
55	LO_LO_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	-Inf	Die Schwelle für den High High Alarm.
56	DV_HI_PRI	Unsigned8	1	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Priorität des oberen Regelabweichungs-Alarms.
57	DV_HI_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	+Inf	Die Schwelle für den oberen Regelabweichungs-Alarm.
58	DV_LO_PRI	Unsigned8	1	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	0	Priorität des unteren Regelabweichungs-Alarms.
59	DV_LO_LIM	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	-Inf	Die Schwelle für den unteren Regelabweichungs-Alarm.
60	HI_HI_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Der Status des High High Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
61	HI_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Der Status des High Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
62	LO_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Der Status des Low Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
63	LO_LO_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Der Status des Low Low Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
64	DV_HI_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout		Der Status des oberen Regelabweichungs-Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.
65	DV_LO_ALM	DS-71	16	D	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, ROut		Der Status des unteren Regelabweichungs-Alarm und der ihm zugeordnete Zeitstempel.

Inf = Infinite = Unendlich

2.4.3.1 Erweiterung gegenüber Standard PID Block

Index	Parameter Name	Data Type	Size	Storage Type	Write in Target-Mode	Default Values	Description
66	T1_Rate	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	1	T1 Zeit
67	BETA	Float	4	S	OOS, Man, Auto, Cas, RCas, Rout	1	Sollwert Gewichtung P-Anteil
68	GAMMA	Float	4	S	OOS, Man, Auto, RCas, Rout	1	Sollwert Gewichtung D-Anteil

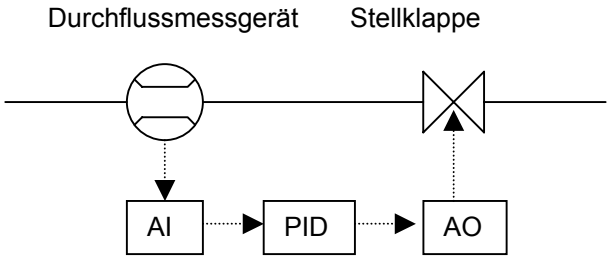
2.4.4 PID-Block, sortiert nach Namen

Parameter Name	Index
ACK_OPTION	46
ALARM_HYS	47
ALARM_SUM	45
ALERT_KEY	4
BAL_TIME	25
BETA	67
BK_CAL_HYS	30
BK_CAL_OUT	31
BKCAL_IN	27
BLOCK_ALM	44
BLOCK_ERR	6
BYPASS	17
CAS_IN	18
CONTROL_OPTS	13
DV_HI_ALM	64
DV_HI_LIM	57
DV_HI_PRI	56
DV_LO_ALM	65
DV_LO_LIM	59
DV_LO_PRI	58
FF_GAIN	42
FF_SCALE	41
FF_VAL	40
GAIN	23
GAMMA	68
GRANT_DENY	12
HI_ALM	61
HI_HI_ALM	60
HI_HI_LIM	49
HI_HI_PRI	48
HI_LIM	51
HI_PRI	50
IN	15
LO_ALM	62
LO_LIM	53
LO_LO_ALM	63
LO_LO_LIM	55
LO_LO_PRI	54
LO_PRI	52
MODE_BLK	5
OUT	9
OUT_HI_LIM	28
OUT_LO_LIM	29
OUT_SCALE	11
PV	7
PV_FTIME	16
PV_SCALE	10
RATE	26
RCAS_IN	32
RCAS_OUR	35
RESET	24
ROUT_IN	33
ROUT_OUT	36
SHED_OPT	34
SP	8
SP_HI_LIM	21
SP_LO_LIM	22
SP_RATE_DN	19
SP_RATE_UP	20
ST_REV	1
STATUS_OPTS	14
STRATEGY	3
T1_RATE	66
TAG_DESC	2
TRK_IN_D	38
TRK_SCALE	37
TRK_VAL	39
UPDATE_EVT	43

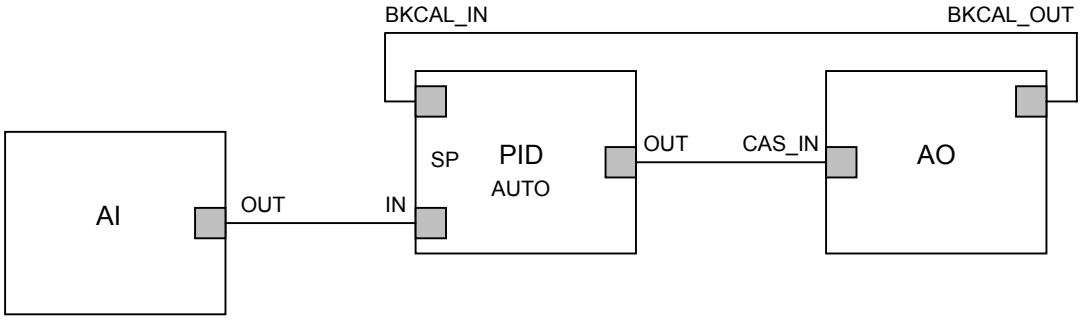
2.4.5 Beispiele für PID-Block-Anwendung

2.4.5.1 Einfacher Regelkreis, konstanter Sollwert

Der Durchfluss in einer Rohrleitung soll über eine Stellklappe geregelt werden. Der Sollwert ist fest vorgegeben.

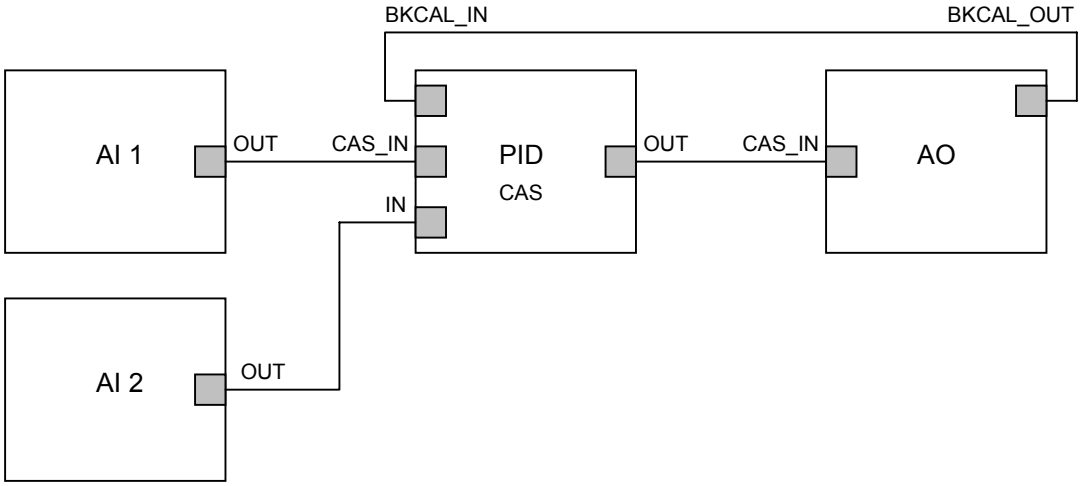


Der Istwert wird vom Durchflussmesser erfasst und als AI-Block bereitgestellt. Der Sollwert ist im Parameter SP im PID-Block eingestellt. Die Stellgröße wird auf den AO-Block der Stellklappe gegeben. Es ist zwingend nötig, einen Rückführungswert vom AO-Block auf den PID-Block zu führen, um stoßfreie Betriebsart-Umschaltungen zu ermöglichen. Die Betriebsart des PID-Blocks ist AUTO.



2.4.5.2 Einfacher Regelkreis, externe Sollwert-Vorgabe

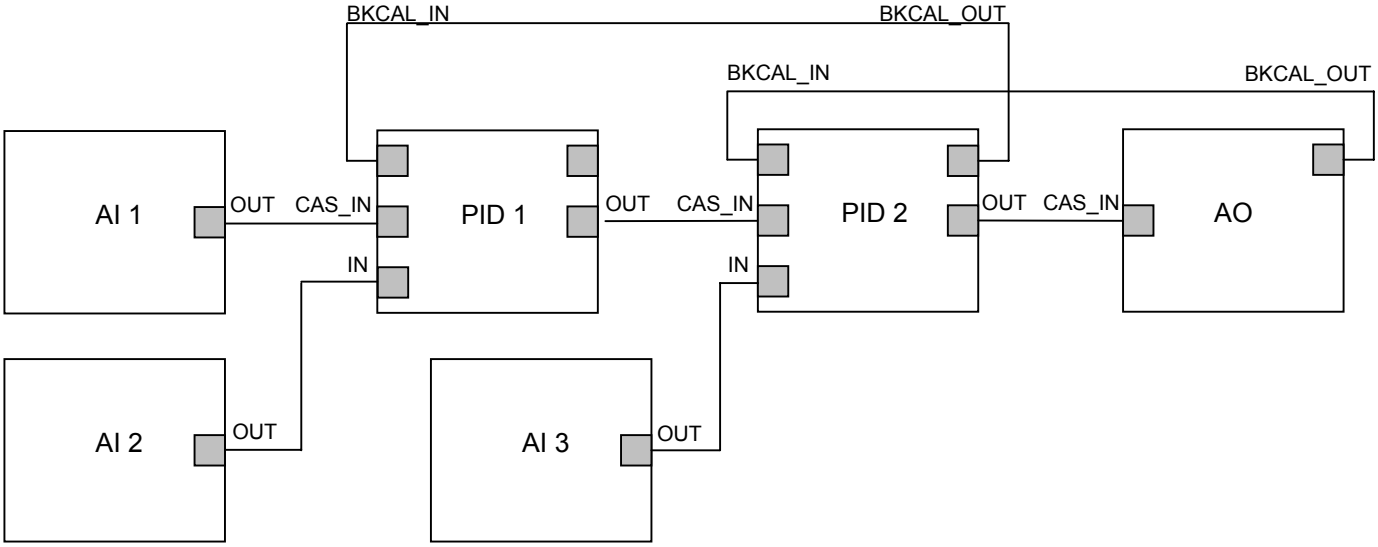
Ein externer Sollwert von einem anderen Funktionsbaustein (hier AI 1) wird auf den CAS_IN-Eingang des PID-Blocks gelegt. Um ihn zu nutzen, ist die Betriebsart des PID-Blocks jetzt CAS.



2.4.5.3 Kaskadierte Regelkreise

PID-Regler können kaskadiert werden. Dies Beispiel hat einen inneren Regelkreis, bestehend aus Regler PID2 mit seinem Istwert IN von AI3 und Sollwert CAS_IN, der vom äußeren Regler PID1 kommt. Der äußere Regelkreis mit Regler PID1 bekommt seinen Sollwert CAS_IN von AI1 und seinen Istwert IN von AI2

Auch der äußere PID-Regler hat eine Rückführung zwecks stoßfreier Betriebsart-Umschaltung, die hier von BKCAL_OUT von PID2 kommt.



2.5 Transducer Block

Der Transducer-Block enthält alle gerätespezifischen Parameter und Funktionen, die zur Durchflussmessung und -berechnung nötig sind. Die gemessenen und berechneten Werte stehen als Transducer-Block-Ausgangswert bereit und können von den AI-Blöcken als Channel abgerufen werden.
Das zyklische Auslesen von Messwerten ist nur aus den AI-Blöcken möglich. Mit dem Channel-Parameter (Index 15 in AI) wird der gewünschte Wert ausgewählt. Man kann die Werte auch azyklisch aus dem Transducer-Block mit dem jeweiligen Index lesen.

2.5.1 Channels und Units

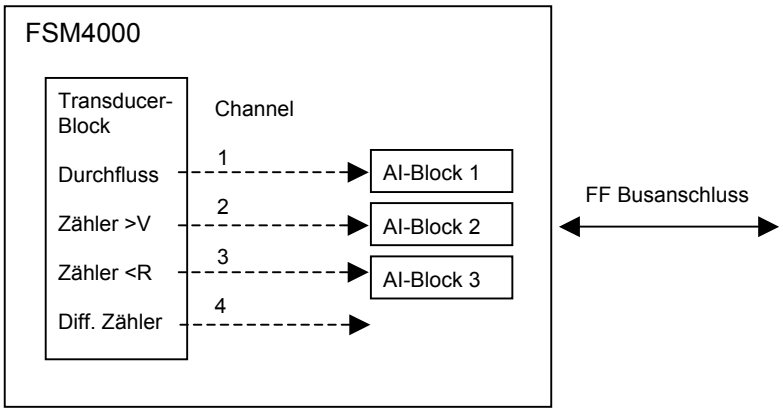
Der Transducer-Block (TB) im FSM4000 stellt vier Messwerte in sogenannten “Channels” bereit. Jeder AI-Block hat einen Channel-Parameter (Index 15). Mit ihm wird ausgewählt, welchen Channel des TB der AI verarbeitet:

Channel 1: PRIMARY_VALUE (Index 14) = Durchfluss
Einheit: PRIMARY_VALUE_RANGE (Index 15, siehe auch Index 37: Einheit Qmax)

Channel 2 : SECONDARY_VALUE (Index 28) = Transducer-Block-interner Zähler >V
Channel 3: THIRD_VALUE (Index 30) = Transducer-Block-interner Zähler <R
Channel 4: FOURTH_VALUE (Index 31) = Transducer-Block-interner Differenz-Zähler
Einheit: SECONDARY_VALUE_UNIT (Index 29, siehe auch Index 38: Einheit Zähler)

Hinweis:

Das FSM4000 hat keine Integrator-Blöcke. Statt dessen werden die Messumformer-internen Zähler genommen, die im Transducer block enthalten sind. Sie stehen als Channels bereit, um über AI-Blöcke ausgegeben zu werden. Über die drei AI-Blöcke können gleichzeitig der Durchfluss und z.B. der Vor- und Rücklauf-Zähler ausgegeben werden.



2.5.2 Transducer Block Parameter, sortiert nach Index

Parameter:
1 bis 29 entsprechen einen „Standard Flow with Calibration“ Block, wie er in FF-Dokument FF-903 PS3.0 beschrieben ist.
30 bis 104 enthalten weitere Messwerte und Einstellparameter des Messumformers. Diese sind auch über das Display und die Tastatur am Messumformer zugänglich. Die Beschreibung dieser Parameter steht in der Bedienungsanleitung des Messumformers. Hier ist nur eine Auflistung der erlaubten Eingabe-Werte enthalten.

2.5.2.1 Transducer-Block Teil 1: Standard Flow with Calibration

Index	Parameter Name	Data type	Size	Storage Type	Write	Default Values	Description
1	ST_REV	Unsigned 16	2	S	read only	1	Revisionszähler für statische Variablen. Wenn sich eine statisch Variable ändert, wird jedes mal dieser Revisionszähler um eins erhöht.
2	TAG_DESC	Octet String	32	S	OOS, Auto	Leerzeichen	Eine vom Anwender einzugebende Text-Beschreibung der Applikation dieses Blocks.
3	STRATEGY	Unsigned 16	2	S	OOS, Auto	0	Dieser Parameter kann genutzt werden, um Gruppen von Blöcken zu bilden, indem jedem Block einer Gruppe die gleiche Kennziffer zugeordnet wird. Dieser Parameter wird nicht geprüft und nicht weiter bearbeitet.
4	ALERT_KEY	Unsigned 8	1	S	OOS. Auto	96	Dieser Parameter wird als Identifizierungs-Nummer für einen Anlagen-Teil genutzt. Er kann in einem Leitsystem zum Sortieren von Alarmen genutzt werden, etc.
5	MODE_BLK	DS-69	4	N,D,S,S	OOS, Auto	Target : OOS Actual : OOS Permitted: Auto,OOS Normal : Auto	Die aktuelle, gewünschte, erlaubten und normale Betriebsart des Blocks.
6	BLOCK_ERR	Bit String	2	D	read only	0	Dieser Parameter zeigt Fehler an, welche die Hardware oder Konfiguration des Blocks betreffen. Folgende Bits werden genutzt: Bit 3 = Simulate Active Wird bei folgende FSM4000 Meldungen gesetzt: Warnung 1: Simulation Warnung 15: Fehler- und Warnungs-Simulation Bit 7 = Input Failure/ process variable has BAD status Wird bei folgende FSM4000 Meldungen gesetzt: Fehler 1: AD-Wandler/DSP Fehler 2: Treiber Bit 10 = Lost NV Data Wird bei folgende FSM4000 Meldungen gesetzt: Fehler 5: Int. Datenbasis Fehler C: Ext. Datenbasis

Index	Parameter Name	Data type	Size	Storage Type	Write	Default Values	Description
							Bit 11 = Lost NV Data Wird bei folgende FSM4000 Meldungen gesetzt: Fehler 6: Zähler Bit 15 = Out-of-Service (MSB) Gesetzt, wenn der Transducer block-Actual-Mode OOS ist.
7	UPDATE_EVT	DS-73	14	D	OOS, Auto		Dieses Ereignis wird bei einer Änderung von statischen Daten generiert.
8	BLOCK_ALM	DS-72	13	D	OOS, Auto		Der Block Alarm wird bei Konfigurations-Fehlern, Hardware-Fehlern, etc. ausgelöst.
9	TRANSDUCER_DIRECTORY	Array of Unsigned 16	1	C	read only	0	Dieses Verzeichnis spezifiziert die Anzahl der Transducer im Transducer Block und deren Start-Index.
10	TRANSDUCER_TYPE	Unsigned 16	2	C	read only	65535	Spezifiziert den Typ des Transducer blocks. 65535 = other (kein Standard-Transducer-Block) = FSM4000
11	XD_ERROR	Unsigned 8	1	D	read only		Folgende Fehlermeldungen werden unterstützt: 22 = I/O-Error Kommt bei folgenden Fehlern des Messumformers: Fehler 1: AD-Wandler/DSP Fehler 2: Treiber 23 = Data integrity error Kommt bei folgenden Fehlern des Messumformers: Fehler 5: Int. Datenbasis Fehler 6: Zähler Fehler C: Ext. Datenbasis
12	COLLECTION_DIRECTORY	Array of Unsigned 32	1	C	read only	0	Ein Verzeichnis, in dem die Anzahl, der Start-Index und DD Item-Id's von verfügbaren Daten-Kollektionen für jeden Transducer innerhalb des Transducer-Blocks stehen.
13	PRIMARY_VALUE_TYPE	Unsigned 16	2	S	OOS, Auto	101	Die Art des Messwerts von der primären Variable. 101: Volumendurchfluss Hinweis: Es kann nur 101 geschrieben werden!
14	PRIMARY_VALUE	DS-65	5	D	Read only		Der primäre Messwert ist der Durchfluss. Einheit: siehe Index 37 Einheit Qmax
15	PRIMARY_VALUE_RANGE	DS-68	11	N	read only		Der Messbereich, die Einheit und die Anzahl der Nachkommastellen für die Anzeige des primären Messwerts High limit value = Qmax, siehe Index 45 Low Limit Value = -Qmax, siehe Index 45 Unit = Einheit Qmax, siehe Index 37 DecPoint = 2 Hinweis: Ein magnetisch induktiver Durchflussmesser kann beide Fließrichtungen messen, daher ist die Spanne –Qmax bis +Qmax.
16	CAL_POINT_HI	Float	4	S	OOS, Auto		Der höchste Kalibrierpunkt. Dieser Wert ist identisch mit Index 44: QmaxDN

Index	Parameter Name	Data type	Size	Storage Type	Write	Default Values	Description
							QmaxDN ist read only. FF verlangt diesen Parameter schreibbar. Deshalb kann hier nur der Wert geschrieben werden, der bereits in drin steht.
17	CAL_POINT_LO	Float	4	S	OOS, Auto		Der niedrigste Kalibrierpunkt. Dieser Wert entspricht –QmaxDN, maximalen Durchfluss im Rücklauf. Hinweis: Der Messumformers hat nur einen Parameter QmaxDN, der die nominale Spanne für beide Fließrichtungen (Vor/Rücklauf) angibt. Dieser Wert entspricht mit invertierten Vorzeichen Index 44: QmaxDN QmaxDN ist read only. FF verlangt diesen Parameter schreibbar. Deshalb kann hier nur der Wert geschrieben werden, der bereits in drin steht.
18	CAL_MIN_SPAN	Float	4	C	Read only	0	Die minimale erlaubte Kalibrierspanne. Dieser Wert ist unbelegt und hat keine Funktion.
19	CAL_UNIT	Unsigned 16	2	S	OOS, Auto	1351	Die Einheit, welche die Kalibrierpunkte haben. Dieser Wert ist identisch mit Index 37: Einheit Qmax Schreiben dieses Index ändert auch Index 37.
20	SENSOR_TYPE	Unsigned 16	2	C	OOS, Auto	102	Der Sensortyp: 102: electromagnetic flowmeter Hinweis: Es kann nur 102 geschrieben werden!
21	SENSOR_RANGE	DS-68	11	C	Read only		Der Messbereichs-Maximal- und Minimal-Wert, die Einheit und die Anzahl der Nachkommastellen für die Anzeige: SENSOR_RANGE.100%: QmaxDN, siehe Index 44 SENSOR_RANGE.0% : -QMaxDN, siehe Index 44 SENSOR_RANGE.Unit : EinheitQmax, siehe Index 37 SENSOR_RANGE.DecPt: 2
22	SENSOR_SN	Visible String	32	C	Read only		Eine Sensor-Seriennummer gibt es nicht. Anstelle dessen wird die Gerätenummer (Index 72) hier angezeigt.
23	SENSOR_CAL_METHOD	Unsigned 8	1	S	OOS, Auto	100	Methode der Sensorkalibrierung. 100 = volumetric
24	SENSOR_CAL_LOC	Visible String	32	S	OOS, Auto		Ort der letzten Sensorkalibrierung.
25	SENSOR_CAL_DATE	Date	7	S	OOS, Auto		Datum der letzten Sensorkalibrierung.
26	SENSOR_CAL_WHO	Visible String	32	S	OOS, Auto		Name der zuständigen Person für die letzte Sensorkalibrierung.
27	LIN_TYPE	Unsigned 16	2	C	OOS, Auto	1	Beschreibung des Linearitätsverhaltens des Sensors: 1: Linear zu Eingangssignal Hinweis: Es kann nur 1 geschrieben werden!
28	SECONDARY_VALUE	DS-65	5	D	Read only		Dies ist der Vorlauf Zähler. Einheit: siehe Index 29, SECONDARY_VALUE_UNIT
29	SECONDARY_VALUE_UNIT	Unsigned 16	2	S	OOS, Auto	1038	Dieser Parameter ist identisch zu Index 38, Einheit Zähler. Schreiben dieses Index ändert auch Index 38.

2.5.2.2 Transducer-Block Teil 2: Hersteller spezifische Parameter

Die Parameter bis 52 entsprechen dem PA3.0 Profil für magnetisch-induktive Durchflussmesser. Ab hier (Index 53) stehen die gerätespezifischen Parameter des FSM4000:

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
30	THIRD_VALUE	DS-65	5	D	r		Dies ist der Rücklauf Zähler. Einheit: siehe Index 29, SECONDARY_VALUE_UNIT
31	FOURTH_VALUE	DS-65	5	D	r		Dies ist der Differenz Zähler. Einheit: siehe Index 29, SECONDARY_VALUE_UNIT
32	ProgschutzKode	Unsigned 16	2	S	r,w	0	Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 9999 Einheit : keine
33	Sprache	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Deutsch 1 : Englisch 2 : Französisch 3 : Finnisch 4 : Spanisch 5 : Italienisch 6 : Holländisch 7 : Dänisch 8 : Schwedisch
34	Betriebsart	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Normal 1 : Kolbenpumpe 2 : Schnell
35	Fliessrichtung	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Vor/Rücklauf 1 : Vorlauf
36	Richtungsanzeige	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Normal 1 : Invers
37	Einheit Qmax	Unsigned 16	2	S	r,w	l/s	1351: l/s 1352: l/min 1353: l/h 1347: m3/s 1348: m3/min 1349: m3/h 1350: m3/d 1362: usgps 1363: usgpm 1364: usgph 1366: usmgd 1367: igps 1368: igpm 1369: igph 1370: igpd 1371: bbl/s

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name		Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
								1372: bbl/m 1373: bbl/h 1374: bbl/d 1356: ft3/s 1357: ft3/m 1358: ft3/h 1359: ft3/d 1318: g/s 1319: g/min 1320: g/h 1322: kg/s 1323: kg/min 1324: kg/h 1325: kg/d 1327: t/min 1328: t/h 1329: t/d 1330: lb/s 1331: lb/min 1332: lb/h 1333: lb/d
38	Einheit Zähler		Unsigned 16	2	S	r,w	l	1040: ml 1038: l 1034: m3 1048: ugl 1049: igl 1051: bbl 1089: g 1088: kg 1092: t 1094: lb
39	Dichte		Float	4	S	r,w	1	Untere Grenze: 0,1 Obere Grenze: 5 Einheit : g/cm3
40	Data 50Hz		Record	16	N	r		
		Channel	Float	4	N	r		Einheit : us
		Zero	Float	4	N	r		Einheit : %
		Span >V	Float	4	N	r		Einheit : %
		Span <R	Float	4	N	r		Einheit : %
41	Data 60Hz		Record	16	N	r		
		Channel	Float	4	N	r		Einheit : us
		Zero	Float	4	N	r		Einheit : %
		Span >V	Float	4	N	r		Einheit : %
		Span <R	Float	4	N	r		Einheit : %
42	Data 70Hz		Record	16	N	r		

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name		Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
		Channel	Float	4	N	r		Einheit : us
		Zero	Float	4	N	r		Einheit : %
		Span >V	Float	4	N	r		Einheit : %
		Span <R	Float	4	N	r		Einheit : %
43	Aufnehmer		Record	35	N	r		
		Aufnehmertyp	Unsigned 8	1	N	r	0	0 : SE2_,SE4_ 1 : DS2_ 2 : DS4_ 3 : 10DS3111 (A-C) 4 : 10DS3111 (E-) 5 : 10DI1422 6 : 10DI1425 7 : 10DS3111 D 8 : non
		Netzfrequenz	Unsigned 8	1	N	r		0 : 50 Hz 1 : 60 Hz

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name		Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
		Nennweite	Unsigned 8	1	N	r	12	43 : 1 mm 1/25 in 44 : 1,5 mm 1/17 in 45 : 2 mm 1/12 in 0 : 3 mm 1/10 in 1 : 4 mm 5/32 in 2 : 6 mm 1/4 in 3 : 8 mm 5/16 in 4 : 10 mm 3/8 in 5 : 15 mm 1/2 in 6 : 20 mm 3/4 in 7 : 25 mm 1 in 8 : 32 mm 1-1/4 in 9 : 40 mm 1-1/2 in 10 : 50 mm 2 in 11 : 65 mm 2-1/2 in 12 : 80 mm 3 in 13 : 100 mm 4 in 14 : 125 mm 5 in 15 : 150 mm 6 in 16 : 200 mm 8 in 17 : 250 mm 10 in 18 : 300 mm 12 in 19 : 350 mm 14 in 20 : 400 mm 16 in 21 : 450 mm 18 in 22 : 500 mm 20 in 23 : 600 mm 24 in 24 : 700 mm 28 in 25 : 750 mm 30 in 26 : 800 mm 32 in 27 : 900 mm 36 in 28 : 1000 mm 40 in
		Aufnehmer Span Cs	Float	4	N	r	100	Einheit : %
		Aufnehmer Zero Cz	Float	4	N	r	0	Einheit : %
		Aufnehmer Phase	Float	4	N	r	90	Einheit : keine
		Referenzspannung	Float	4	N	r	70	Einheit : mV
		Auftragsnummer	String	16	N	r		
44	Qmax DN		Float	4	N	r	50	Einheit : Einheit Qmax
45	Qmax		Float	4	S	r,w	50	Untere Grenze: abhängig von verschiedenen Parametern Obere Grenze: abhängig von verschiedenen Parametern Einheit : Einheit Qmax
46	Dämpfung [1τ]		Float	4	S	r,w	5	Untere Grenze: abhängig von Betriebsart Obere Grenze: abhängig von Betriebsart Einheit : sek
47	Schleichmenge		Float	4	S	r,w	1	Untere Grenze: 0

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
							Obere Grenze: 10 Einheit : %
48	Detektor leeres Rohr	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Aus 1 : Ein
49	DLR Mode	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Standard 1 : Neuer Abgleich
50	Abgl. DLR leer	Float	4	S	r,w	1000	Untere Grenze: 100 Obere Grenze: 10000000 Einheit : keine
51	Start automat. Abgleich DLR leer	Unsigned 8	1	S	r,w	0	Lesen: 0 = kein Abgleich in Arbeit 1 = Abgleich läuft Schreiben: 1 = starte Abgleich Das Abgleich-Starten ist flankengetriggert. „1“ –Schreiben startet den Abgleichvorgang, der ca. 45 sek dauert.
52	Abgl. DLR voll	Float	4	S	r,w	500	Untere Grenze: 100 Obere Grenze: 10000000 Einheit : keine
53	Start automat. Abgleich DLR voll	Unsigned 8	1	S	r,w	0	Lesen: 0 = kein Abgleich in Arbeit 1 = Abgleich läuft Schreiben: 1 = starte Abgleich Das Abgleich-Starten ist flankengetriggert. „1“ –Schreiben startet den Abgleichvorgang, der ca. 45 sek dauert.
54	Schaltschwelle	Float	4	S	r,w	10000	Untere Grenze: 100 Obere Grenze: 1000000 Einheit : keine
55	Alarm l. Rohr	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Aus 1 : Ein
56	Anzeigemodus	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : 1 groß, 1 klein 1 : 4 klein
57	Anzeige 1. Zeile	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Q [Prozent] 1 : Q [Einheit] 3 : Q [m/s]
58	Anzeige 2. Zeile	Unsigned 8	1	S	r,w	5	
59	Anzeige 3. Zeile	Unsigned 8	1	S	r,w	11	

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
60	Anzeige 4. Zeile	Unsigned 8	1	S	r,w	11	4 : Q Bargraph 5 : Zähler 6 : Zähler >V 7 : Zähler <R 8 : Zähler Diff. 10 : Detektor l.Rohr 11 : Leerzeile 12 : Signal (1) 13 : Reference (1) 14 : Min-/Max-Signal (1) 15 : Min-/Max-Ref. (1) 16 : Min-/Max-SigFilt (1) 17 : Min-/Max-RefFilt (1) 19 : Phase (1) 20 : DEP Puls E1 (1) 21 : DEP Puls E2 (1) 22 : DC-Reset (1) 23 : DAC Amp. (1) 100: FF Address 101: TB VolFlowValue 102: TB VolFlow Stat 103: TB Total >V Value 104: TB Total >V Status 105: TB Total <R Value 106: TB Total <R Status 107: TB TotDiff Value 108: TB TotDiff Status 109: FB AI1 Out.Value 110: FB AI1 Out.Status 111: FB AI2 Out.Value 112: FB AI2 Out.Status 113: FB AI3 Out.Value 114: FB AI3 Out.Status 115: PID In.Value 116: PID In.Status 117: PID Out.Value 118: PID Out.Status 119: PID Cas_In.Value 120: PID Cas_In.Status 121: PID FF_Val.Value 122: PID FF_Val.Status 123: PID Trk_Vaue.Value 124: PID Trk_Value.Status Anmerkung (1): Diese Werte können nur geschrieben werden, wenn der Servicekode eingegeben ist.

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
61	Kontrast	Unsigned 8	1	S	r,w	137	Untere Grenze: 124 Obere Grenze: 144 Einheit : keine
62	Min. Alarm	Float	4	S	r,w	0	Untere Grenze: 0 Obere Grenze: Max. Alarm Einheit : %
63	Max. Alarm	Float	4	S	r,w	105	Untere Grenze: Min. Alarm Obere Grenze: 105 Einheit : %
64	Überlauf >V	Unsigned 16	2	N	r		
65	Zähler >V	DS-33	5	N	r,w		Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 10000000 Einheit : Index 38: Einheit Zähler Info: Der Zählerstand ist schreibbar.
66	Überlauf <R	Unsigned 16	2	N	r		
67	Zähler <R	DS-33	5	N	r,w		Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 10000000 Einheit : Index 38: Einheit Zähler Info: Der Zählerstand ist schreibbar.
68	Überlauf Diff.	Signed 16	2	N	r		
69	Zähler Diff.	DS-33	5	N	r,w		Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 10000000 Einheit : Index 38: Einheit Zähler Info: Der Zählerstand ist schreibbar.
70	Zähler löschen	Unsigned8	1	D	r,w		Schreiben: 1= alle Zähler +Überläufe rücksetzen Des Rücksetzen ist flankengetriggert.
71	Schaltausgang	Unsigned 8	1	S	r,w	0	0 : Keine Funktion 1 : V/R-Signal /_ 13: V/R-Signal __ 4 : Sammel-Alarm /_ 5 : Sammel-Alarm __ 6 : Max/Min Alarm/_ 7 : Max/Min Alarm __ 8 : Min Alarm /_ 9 : Min Alarm __ 10: Max Alarm /_ 11: Max Alarm __ 2 : Leeres Rohr /_ (1) 3 : Leeres Rohr __ (1) 14: 5 kHz Output (2) Anmerkung (1): Kann nur geschrieben werden, wenn der Detektor leeres Rohr (Index 48) eingeschaltet ist. Anmerkung (2): Kann nur geschrieben werden, wenn der Servicekode eingegeben ist.

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
72	Geräte Nr.	Unsigned 16	2	S	r	700	
73	Manufacture Code	Visible String	8	S	r	"00000000"	
74	Aufnehmer TAG	Visible String	32	S	r,w	"----------"	
75	Messumfom. TAG	Visible String	32	S	r,w	"----------"	
76	Memory Test	Unsigned8	1	D	r,w	0	0: No Memory Test 1: Memory Test int Fram run 2: Memory Test int Fram ok 3: Memory Test int Fram error 4: Memory Test ext Fram run 5: Memory Test ext Fram ok 6: Memory Test ext Fram error 7: Memory Test Flash run 8: Memory Test Flash ok 9: Memory Test Flash error Es gibt drei verschiedene Memory Tests: Internes Fram, Externes Fram und Flash. Der Test wird durch Schreiben der Zahlen 1, 4 oder 7 gestartet. Beim Lesen wird angezeigt, ob der Test noch läuft (z.B.: 1) oder wie er beendet wurde (z.B.: 2: ok, 3 Fehler). Ein erneuter Test lässt sich nicht starten, wenn noch ein Test läuft.
77	Funktionstest Schaltausgang						0 : Kein Test 1 : Test aktiv, Schaltausgang aus 2 : Test aktiv, Schaltausgang an
78	Simulation Mode	Unsigned8	1	D	r,w	0	0 : Aus 1 : Ein
79	Simlationswert	Float	4	D	r,w	0	Untere Grenze: -130 Obere Grenze: 130 Einheit : %
80	Systemnullpunkt	Float	4	S	r,w	0	Untere Grenze: -10 Obere Grenze: 10 Einheit : %
81	Start automatischer Abgleich Systemnullpunkt						Lesen: 0 = kein Abgleich in Arbeit 1 = Abgleich läuft Schreiben: 1 = starte Abgleich Das Abgleich-Starten ist flankengetriggert. „1“ –Schreiben startet den Abgleichvorgang, der ca. 1 Minute dauert.
82	Version	Visible String	16	Cst	r	"D699G004U01 B.10"	
83	Driver	Record	16	N	r		

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name		Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
		Driver	Unsigned 8	1	N	r	0	0 : Regelung 1 : Steuerung
		Referenzspannung	Float	4	N	r	70	Einheit : mV
		Delta Amp.	Float	4	N	r	0,015	Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 1 Einheit : keine
		DAC Amp.	Unsigned 16	2	N	r	130	Untere Grenze: 130 Obere Grenze: 1023 Einheit : keine
		Min DAC Amp.	Unsigned 16	2	N	r	130	Untere Grenze: 130 Obere Grenze: 1023 Einheit : keine
		Max DAC Amp.	Unsigned 16	2	N	r	700	Untere Grenze: 130 Obere Grenze: 1023 Einheit : keine
		Eigenerregt	Unsigned 8	1	N	r	0	0 : Aus 1 : Ein
84	Noise Reduction		Record	9	N	r	0	0 : Aus 1 : Ein
		Noise Reduction	Unsigned 8	1	N	r	0	0 : Aus 1 : Ein
		Moving Average wide	Unsigned 16	2	N	r	16	Untere Grenze: 16 Obere Grenze: 400 Einheit : keine
		Hold time	Unsigned 16	2	N	r	16	Untere Grenze: 16 Obere Grenze: 400 Einheit : keine
		Band width	Float	4	N	r	10	Untere Grenze: 0,1 Obere Grenze: 100 Einheit : %
85	Noise voltage reset		Record	15	N			
		Threshold On	Unsigned 16	2	N	r	25000	Untere Grenze: Threshold Off Obere Grenze: 32767 Einheit : keine
		Threshold Off	Unsigned 16	2	N	r	15000	Untere Grenze: 500 Obere Grenze: Threshold On Einheit : keine
		Sig. correction	Unsigned 8	1	N	r	0	0 : Aus 1 : Ein
		MDS Zero	Float	4	N	r	500	Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 65535 Einheit : keine
		MDR	Float	4	N	r	1500	Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 65535 Einheit : keine

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
	MDS Sum	Unsigned 16	2	N	r		
86	Primary Adjust	Record	36	N	r		
	Frequncy Primary	Unsigned 8	1	N	r	0	0 : Primary 70Hz 1 : Primary 50Hz 2 : Primary 60Hz
	Calib.Date	Visible String	16	N	r		
	Testrig	Unsigned 16	2	N	r	0	Untere Grenze: 0 Obere Grenze: 9999 Einheit : keine
	Tester	Visible String	12	N	r	"----------"	
	Cal-factor	Float	4	N	r	0	Untere Grenze: -10 Obere Grenze: 10 Einheit : %
	Verstärkung	Unsigned 8	1	N	r	1	0 : Low 1 : High
87	DIP-Schalter	Unsigned 16	2	S	r		
88	Netzausfall	Unsigned 16	2	S	r		
89	DSP Reset	Unsigned 16	2	S	r		
90	Messumformer-Status	Bit String	4	D	r		siehe 3.4.
91	Fehlerregister aktuell	Bit String	4	D	r		Dies Fehlerregister zeigt die aktuell gesetzten Fehler an. Wenn ein Fehler selbstständig verschwindet (z.B. Fehler 3: Messbereich überfahren) verschwindet auch das entsprechende Bit in diesem Register. Bit-Belegung im Register siehe 3.2.
92	Warnungsregister aktuell	Bit String	4	D	r		Wie bei „Fehlerregister aktuell“. Bit-Belegung im Register siehe 3.3.
93	Fehlerregister Historie	Bit String	4	N	r		Dies Register zeigt alle Fehler an, die in der Vergangenheit irgendwann gesetzt waren oder die noch gesetzt sind. Bit-Belegung im Register siehe 3.2.
94	Warnungsregister Historie	Bit String	4	N	r		Wie bei „Fehlerregister Historie“. Bit-Belegung im Register siehe 3.3.
95	Maske für Fehlerregister	Bit String	4	S	r,w	EF,0F,00,00	Die Maske bestimmt, welche Bits aus dem “aktuellen Fehlerregister” in das “maskierte Fehlerregister” kopiert werden. 0 = wird wegmaskiert 1 = wird kopiert Default-Einstellung: Alle Fehler werden kopiert. Bit-Belegung im Register siehe . 3.2.
96	Maske für Warnungsregister	Bit String	4	S	r,w	02,00,01,00	Wie bei „Maske für Fehlerregister“. Warnung 1 (Simulation Durchfluss) und Warnung 15 (Simulation Fehler- und Warnungen) können nicht aus der Maske entfernt werden. Default-Einstellung: Nur Warnung 1 und 15 werden kopiert. Alle anderen Warnungen werden wegmaskiert. Bit-Belegung im Register siehe 3.3.
97	Maskiertes Fehlerregister	Bit String	4	D	r		Maskiertes Fehlerregister = „aktuelles Fehlerregister“ UND „Maske für Fehlerregister“. Bit-Belegung im Register siehe 3.2.
98	Maskiertes Warnungsregister	Bit String	4	D	r		Wie bei „Maskiertes Fehlerregister“.

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
							Bit-Belegung im Register siehe 3.3.
99	Fehler+Warnungs Simulation	Unsigned 8	1	D	r,w	0	0 : Aus 1 : Ein
100	Fehler Simulation Wert	Bit String	4	D	r,w	0,0,0,0	Wenn die Fehler +Warnungs-Simulation eingeschaltet ist, werden diese simulierten Fehler anstelle der realen Fehler in das „aktuelle Fehlerregister“ geschrieben. Bit-Belegung im Register siehe 3.2.
101	Warnungs Simulation Wert	Bit String	4	D	r,w	0,0,0,1	Wie bei „Maskiertes Fehlerregister“. Bit-Belegung im Register siehe 3.3.
102	Fehler Priorität	Array of Unsigned16	32*2 =64	S	r,w	Bit 0 Fehler A Max-Alarm : 300 Bit 1 Fehler 6 Fehler Zähler : 750 Bit 2 Fehler 5 Int. Datenbasis : 750 Bit 3 - : 0 Bit 4 Fehler 3 Durchfluss > 105% : 400 Bit 5 Fehler 2 Treiber : 750 Bit 6 Fehler 1 AD-Wandler/DS P : 750 Bit 7 Fehler 0 Rohr leer : 300 Bit 8 - : 0 Bit 9 - : 0 Bit 10 - : 0 Bit 11 - : 0 Bit 12 Fehler D Alter Aufnehmer : 750 Bit 13 Fehler F FRAM im Aufneh. : 500 Bit 14 Fehler C Ext. Datenbasis : 750 Bit 15 Fehler B Min-Alarm : 300 Bit 16 - : 0 Bit 17 - : 0 Bit 18 - : 0 Bit 19 - : 0 Bit 20 - : 0 Bit 21 - : 0 Bit 22 - : 0 Bit 23 - : 0 Bit 24 - : 0 Bit 25 - : 0 Bit 26 - : 0 Bit 27 - : 0 Bit 28 - : 0 Bit 29 - : 0 Bit 30 - : 0 Bit 31 - : 0	Die Priorität zeigt die Wichtigkeit eines Fehlers an. Diese Werte werden nicht vom Messumformer verarbeitet.

Rel.Idx / Slot Idx	Variable Name	Data Type	Size	Store	Access	Default Value	Description
103	Warnung Priorität	Array of unsigned 16	32*2 =64	S	r,w	Bit 0 Warnung 10 Rücklauf Q : 100 Bit 1 Warnung 9c Überlauf Diff.zähler : 150 Bit 2 Warnung 9b Überlauf < R : 150 Bit 3 Warnung 9a Überlauf > V : 150 Bit 4 Warnung 4 Funktionstest : 300 Bit 5 Warnung 3 Test Mode : 300 Bit 6 Warnung 1 Simulation Durchfluss : 300 Bit 7 Warnung 2 Zähler Reset : 100 Bit 8 Warnung 14 halte - MW : 100 Bit 9 Warnung 13 Autom. Abgl.läuft : 100 Bit 10 - : 0 Bit 11 - : 0 Bit 12 - : 0 Bit 13 Warnung 8b Update ext.Datenb. : 100 Bit 14 Warnung 8a Update int.Datenb. : 100 Bit 15 Warnung 7 Externe Daten gel. : 100 Bit 16 - : 0 Bit 17 - : 0 Bit 18 - : 0 Bit 19 - : 0 Bit 20 - : 0 Bit 21 - : 0 Bit 22 - : 0 Bit 23 Warnung 15 Simul. Fehler+Warn.: 300 Bit 24 - : 0 Bit 25 - : 0 Bit 26 - : 0 Bit 27 - : 0 Bit 28 - : 0 Bit 29 - : 0 Bit 30 - : 0 Bit 31 - : 0	Die Priorität zeigt die Wichtigkeit einer Warnung an. Diese Werte werden nicht vom Messumformer verarbeitet.
104	Fehler+Warnung Einstellung	Unsigned 8	1	S	r,w	0	Das Schreiben eines der Werte 1 bis 3 löst die jeweilige Aktion aus: 0 = nichts tun 1 = Fehler+Warnungs-Register Historie löschen 2 = Maske für Fehler+Warnung rücksetzen auf Default 3 = Priorität für Fehler+Warnung rücksetzen auf Default

2.5.3 Transducer Block Parameter, sortiert nach Namen

Parameter Name	Index
Abgl. DLR leer	50
Abgl. DLR voll	52
Alarm l. Rohr	55
ALERT_KEY	4
Anzeige 1. Zeile	57
Anzeige 2. Zeile	58
Anzeige 3. Zeile	59
Anzeige 4. Zeile	60
Anzeigemodus	56
Aufnehmer	43
Aufnehmer TAG	74
Betriebsart	34
BLOCK_ALM	8
BLOCK_ERR	6
CAL_MIN_SPAN	18
CAL_POINT_HI	16
CAL_POINT_LO	17
CAL_UNIT	19
COLLECTION_DIRECTORY	12
Dämpfung [1t]	46
Data 50Hz	40
Data 60Hz	41
Data 70Hz	42
Detektor leeres Rohr	48
Dichte	39
DIP-Schalter	87
DLR Mode	49
Driver	83
DSP Reset	89
Einheit Qmax	37
Einheit Zähler	38
Fehler Priorität	102
Fehler Simulation Wert	100
Fehler+Warnung Einstellung	104
Fehler+Warnungs Simulation	99
Fehlerregister aktuell	91
Fehlerregister Historie	93
Fliessrichtung	35
FOURTH_VALUE	31
Funktionstest Schaltausgang	77
Geräte Nr.	72
Kontrast	61
LIN_TYPE	27
Manufacture Code	73
Maske für Fehlerregister	95
Maske für Warnungsregister	96
Maskiertes Fehlerregister	97
Maskiertes Warnungsregister	98
Max. Alarm	63
Memory Test	76
Messumfom. TAG	75
Messumformer-Status	90
Min. Alarm	62
MODE_BLK	5
Netzausfall	88
Noise Reduction	84
Noise voltage reset	85
Primary Adjust	86
PRIMARY_VALUE	14
PRIMARY_VALUE_RANGE	15
PRIMARY_VALUE_TYPE	13
ProgschutzKode	32

Qmax	45
Qmax DN	44
Richtungsanzeige	36
Schaltausgang	71
Schaltschwelle	54
Schleichmenge	47
SECONDARY_VALUE	28
SECONDARY_VALUE_UNIT	29
SENSOR_CAL_DATE	25
SENSOR_CAL_LOC	24
SENSOR_CAL_METHOD	23
SENSOR_CAL_WHO	26
SENSOR_RANGE	21
SENSOR_SN	22
SENSOR_TYPE	20
Simulationswert	79
Simulation Mode	78
Sprache	33
ST_REV	1
Start automat. Abgleich DLR leer	51
Start automat. Abgleich DLR voll	53
Start automatischer Abgleich Systemnullpunkt	81
STRATEGY	3
Systemnullpunkt	80
TAG_DESC	2
THIRD_VALUE	30
TRANSDUCER_DIRECTORY	9
TRANSDUCER_TYPE	10
Überlauf <R	66
Überlauf Diff.	68
Überlauf V	64
UPDATE_EVT	7
Version	82
Warnung Priorität	103
Warnungs Simulation Wert	101
Warnungsregister aktuell	92
Warnungsregister Historie	94
XD_ERROR	11
Zähler <R	67
Zähler >V	65
Zähler Diff.	69
Zähler löschen	70

2.6 Datenstrukturen

2.6.1 DS-64 – Block

E	Element Name	Data Type	Size
1	Block_Tag	Visible String	32
2	DD Member Id	Unsigned32	4
3	DD Item Id	Unsigned32	4
4	DD Revision	Unsigned16	2
5	Profile	Unsigned16	2
6	Profile Revision	Unsigned16	2
7	Execution Time	Unsigned32	4
8	Period of Execution	Unsigned32	4
9	Number of Parameters	Unsigned16	2
10	Next FB to Execute	Unsigned16	2
11	Starting Index of Views	Unsigned16	2
12	Number of View 3	Unsigned8	1
13	Number of View 4	Unsigned8	1

2.6.2 DS-65 – Value & Status – Floating Point Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Status	Unsigned8	1
2	Value	Float	4

2.6.3 DS-68 – Scaling Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	EU at 100%	Float	4
2	EU at 0%	Float	4
3	Units Index	Unsigned16	2
4	Decimal Point	Integer8	1

2.6.4 DS-69 – Mode Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Target	Bitstring	1
2	Actual	Bitstring	1
3	Permitted	Bitstring	1
4	Normal	Bitstring	1

2.6.5 DS-70 – Access Permissions

E	Element Name	Data Type	Size
1	Grant	Bitstring	1
2	Deny	Bitstring	1

2.6.6 DS-71 – Alarm Float Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Unacknowledged	Unsigned8	1
2	Alarm State	Unsigned8	1
3	Time Stamp	Time Value	8
4	Subcode	Unsigned16	2
5	Value	Float	4

2.6.7 DS-72 – Alarm Discrete Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Unacknowledged	Unsigned8	1
2	Alarm State	Unsigned8	1
3	Time Stamp	Time Value	8
4	Subcode	Unsigned16	2
5	Value	Unsigned8	1

2.6.8 DS-73 – Event Update Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Unacknowledged	Unsigned8	1
2	Update State	Unsigned8	1
3	Time Stamp	Time Value	8
4	Static Revision	Unsigned16	2
5	Relative Index	Unsigned16	2

2.6.9 DS-74 – Alarm Summary Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Current	Bitstring	2
2	Unacknowledged	Bitstring	2
3	Unreported	Bitstring	2
4	Disabled	Bitstring	2

2.6.10 DS-82 – Simulate – Floating Point Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Simulate Status	Unsigned8	1
2	Simulate Value	Float	4
3	Transducer Status	Unsigned8	1
4	Transducer Value	Float	4
5	Simulate En/Disable	Unsigned8	1

2.6.11 DS-85 – Test Structure

E	Element Name	Data Type	Size
1	Value 1	Boolean	1
2	Value 2	Integer8	1
3	Value 3	Integer16	2
4	Value 4	Integer32	4
5	Value 5	Unsigned8	1
6	Value 6	Unsigned16	2
7	Value 7	Unsigned32	4
8	Value 8	Float	4
9	Value 9	Visible String	32
10	Value 10	Octet String	32
11	Value 11	Date	7
12	Value 12	Time of Day	6
13	Value 13	Time Difference	6
14	Value 14	Bitstring	2
15	Value 15	Time Value	8

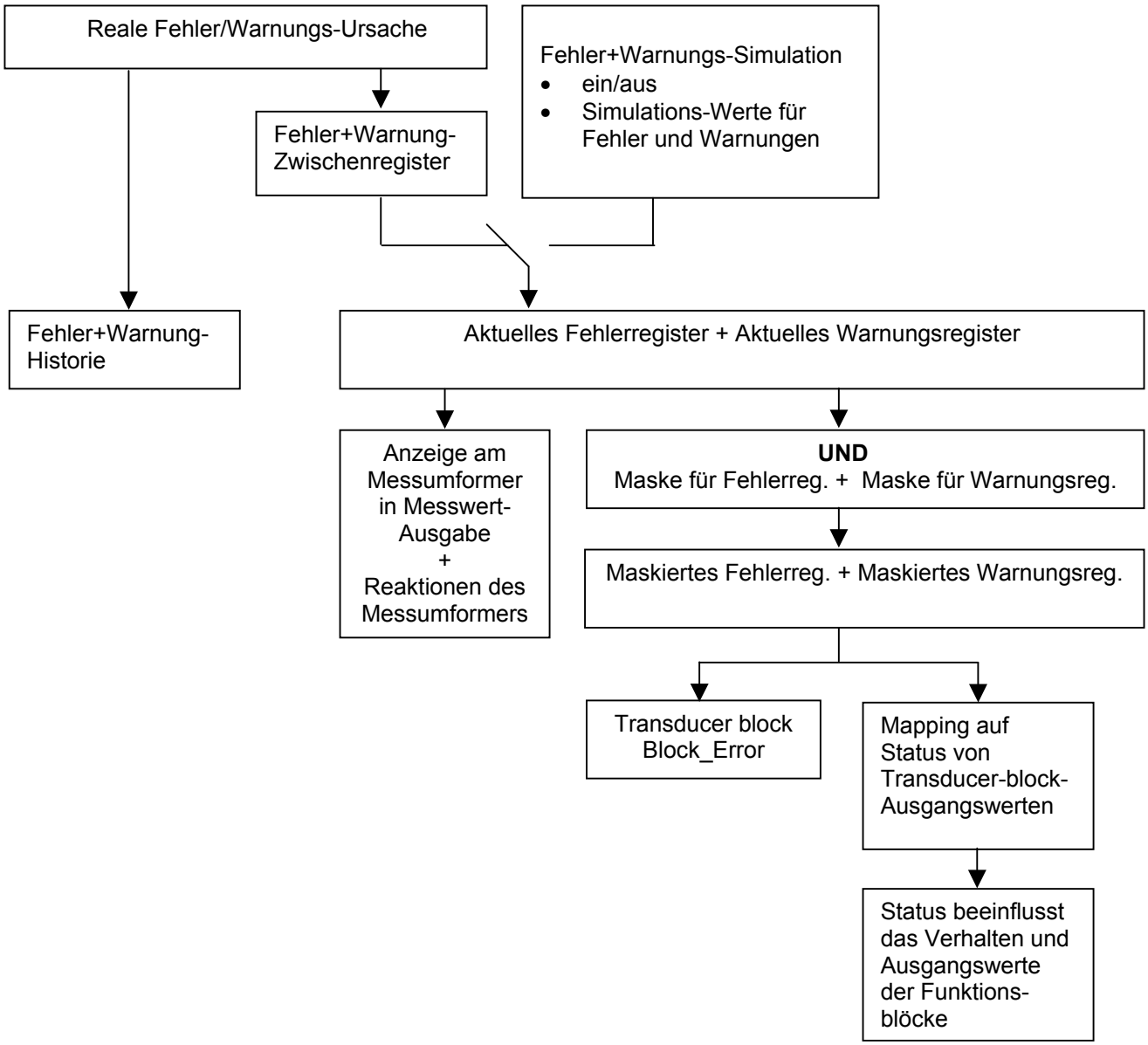
3. Fehler- und Warnungs-Behandlung

Der Messumformer hat zwei Fehlerregister: Eins zeigt die aktuellen Fehler an (Transducer Block Index 91), ein weiteres die Fehler, welche in der Vergangenheit gesetzt waren (Index 93). Das gleiche gilt für Warnungen: Ein Register zeigt die aktuellen Warnungen an (Index 92), ein weiteres die Vergangenheit (Index 94). Die Register für die Vergangenheit können gelöscht werden.

Die Vergangenheit (Historie) dient nur zur Information. Die aktuellen Fehler und Warnungen sind für das aktuelle Verhalten des Messumformers wichtig:

- Sie werden am Messumformer angezeigt und bestimmen dessen Verhalten.
- Sie werden maskiert (Index 95: Maske für Fehlerregister und Index 96: Maske für Warnungsregister) in das „Maskierte Fehlerregister“ (Index 97) und in das „Maskierte Warnungsregister“ (Index 98) übernommen. Durch die Masken wird bestimmt, welche Bits übernommen und welche unterdrückt werden.
- Diese “Maskierten Register“ bestimmen den Status der Transducer block-Ausgangswerte (siehe 3.5). Dieser Status wird an die Funktionsblöcke weiter geleitet und bestimmt deren Verhalten.

Es ist für Testzwecke möglich, die aktuellen Fehler und Warnungen zu simulieren. Dazu muss die Fehler-und Warnungs-Simulation eingeschaltet werden. Dann werden simulierte Werte anstelle der realen Fehler und Warnungen benutzt. Die Simulation ist über Tastatur (siehe 5.3.1) oder Feldbus (Transducer-Block Index 99-101) bedienbar.



3.1 Bit String

Die FF-Spezifikation "FF-870-1.5 Fieldbus Message Specification" definiert in Kapitel 9.3.1.10 den Aufbau von Bit Strings:

	Bit 7 (MSB)	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 (LSB)
Octet 1	0	1	2	3	4	5	6	7
Octet 2	8	9	10	11	12	13	14	15
Octet 3	16	17	18	19	20	21	22	23
Octet 4	24	25	26	27	28	29	30	31

3.2 Fehlerregister

Das aktuelle Fehlerregister liegt im Transducer-Block auf Index 91.
Die Fehler-Historie (Fehler, die in der Vergangenheit gesetzt waren), liegt auf Index 93.

Octet 1	Bit 7 (MSB)	Bitstring 0	Fehler A	Max-Alarm
	Bit 6	Bitstring 1	Fehler 6	Fehler Zähler
	Bit 5	Bitstring 2	Fehler 5	Int. Datenbasis
	Bit 4	Bitstring 3	-	- (Fehler 4, Ext. Abschaltung, bei Standard-Gerät, nicht vorhanden bei FF)
	Bit 3	Bitstring 4	Fehler 3	Durchfluss > 105%
	Bit 2	Bitstring 5	Fehler 2	Treiber
	Bit 1	Bitstring 6	Fehler 1	AD-Wandler/DSP
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 7	Fehler 0	Rohr leer
Octet 2	Bit 7 (MSB)	Bitstring 8	-	
	Bit 6	Bitstring 9	-	
	Bit 5	Bitstring 10	-	
	Bit 4	Bitstring 11	-	
	Bit 3	Bitstring 12	Fehler D	Alter Aufnehmer
	Bit 2	Bitstring 13	Fehler F	FRAM im Aufneh.
	Bit 1	Bitstring 14	Fehler C	Ext. Datenbasis
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 15	Fehler B	Min-Alarm
Octet 3	Bit 7 (MSB)	Bitstring 16	-	
	Bit 6	Bitstring 17	-	
	Bit 5	Bitstring 18	-	
	Bit 4	Bitstring 19	-	
	Bit 3	Bitstring 20	-	
	Bit 2	Bitstring 21	-	
	Bit 1	Bitstring 22	-	
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 23	-	
Octet 4	Bit 7 (MSB)	Bitstring 24	-	
	Bit 6	Bitstring 25	-	
	Bit 5	Bitstring 26	-	
	Bit 4	Bitstring 27	-	
	Bit 3	Bitstring 28	-	
	Bit 2	Bitstring 29	-	
	Bit 1	Bitstring 30	-	
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 31	-	

Beispiel:

01 00 00 00 = Bit 0 (LSB) in Octet 1 = Bitstring 7 = Fehler 0, Rohr leer

00 08 00 00 = Bit 3 in Octet 2 = Bitstring 12 = Fehler D, Alter Aufnehmer

3.3 Warnungsregister

Das aktuelle Warnungsregister liegt im Transducer-Block auf Index 92.
Die Warnungs-Historie (Warnungen, die in der Vergangenheit gesetzt waren), liegt auf Index 94.

Octet 1	Bit 7 (MSB)	Bitstring 0	Warnung 10	Rücklauf Q
	Bit 6	Bitstring 1	Warnung 9c	Überlauf Differenzzähler
	Bit 5	Bitstring 2	Warnung 9b	Überlauf < R
	Bit 4	Bitstring 3	Warnung 9a	Überlauf > V
	Bit 3	Bitstring 4	Warnung 4	Funktionstest
	Bit 2	Bitstring 5	Warnung 3	Test Mode
	Bit 1	Bitstring 6	Warnung 1	Simulation Durchfluss
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 7	Warnung 2	Zähler Reset
Octet 2	Bit 7 (MSB)	Bitstring 8	Warnung 14	halte – MW
	Bit 6	Bitstring 9	Warnung 13	Automatischer Abgleich läuft
	Bit 5	Bitstring 10	-	- (Warnung 12b, Simul. Impuls, bei Standard-Gerät, nicht vorhanden bei FF)
	Bit 4	Bitstring 11	-	- (Warnung 12a, Simul. Iout, bei Standard-Gerät, nicht vorhanden bei FF)
	Bit 3	Bitstring 12	-	- (Warnung 11, Polling Adr.> 0, bei Standard-Gerät, nicht vorhanden bei FF)
	Bit 2	Bitstring 13	Warnung 8b	Update externe Datenbasis
	Bit 1	Bitstring 14	Warnung 8a	Update interne Datenbasis
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 15	Warnung 7	Externe Daten geladen
Octet 3	Bit 7 (MSB)	Bitstring 16	-	
	Bit 6	Bitstring 17	-	
	Bit 5	Bitstring 18	-	
	Bit 4	Bitstring 19	-	
	Bit 3	Bitstring 20	-	
	Bit 2	Bitstring 21	-	
	Bit 1	Bitstring 22	-	
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 23	Warnung 15	Simulation Fehler- und Warnung
Octet 4	Bit 7 (MSB)	Bitstring 24	-	
	Bit 6	Bitstring 25	-	
	Bit 5	Bitstring 26	-	
	Bit 4	Bitstring 27	-	
	Bit 3	Bitstring 28	-	
	Bit 2	Bitstring 29	-	
	Bit 1	Bitstring 30	-	
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 31	-	

Beispiel:

01 00 00 00 = Bit 0 (LSB) in Octet 1 = Bitstring 7 = Warnung 2, Zähler Reset

80 00 00 00 = Bit 7 (MSB) in Octet 1 = Bitstring 0 = Warnung 10, Rücklauf Q

3.4 Messumformer-Statusregister

Das Messumformer-Statusregister liegt im Transducer-Block auf Index 90. Es dient dazu, den Status von Funktionstest- und Abgleichfunktionen zu ermitteln.

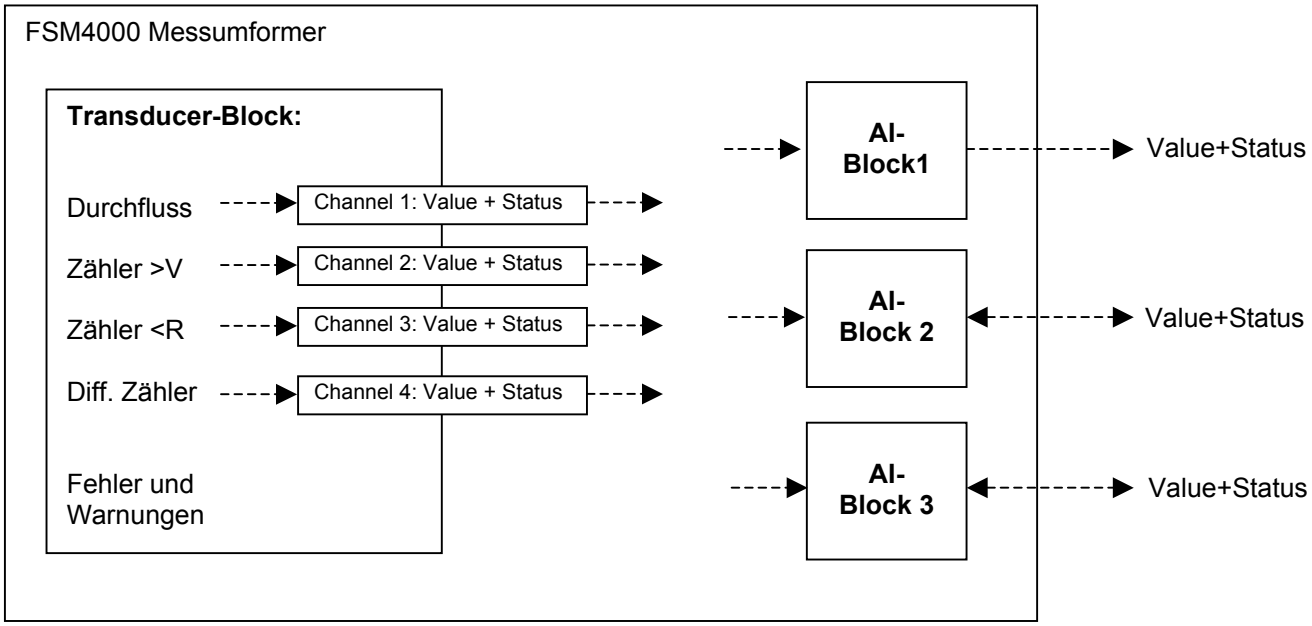
Octet 1	Bit 7 (MSB)	Bitstring 0	-
	Bit 6	Bitstring 1	-
	Bit 5	Bitstring 2	-
	Bit 4	Bitstring 3	-
	Bit 3	Bitstring 4	-
	Bit 2	Bitstring 5	Funktionstest Schaltausgang
	Bit 1	Bitstring 6	-
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 7	-
Octet 2	Bit 7 (MSB)	Bitstring 8	-
	Bit 6	Bitstring 9	-
	Bit 5	Bitstring 10	Fehler in Funktionstest
	Bit 4	Bitstring 11	Mittelwertbestimmung läuft
	Bit 3	Bitstring 12	Fehler bei automatischen Abgleich
	Bit 2	Bitstring 13	Automatischer Abgleich läuft
	Bit 1	Bitstring 14	Simulation an
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 15	Funktionstest an
Octet 3	Bit 7 (MSB)	Bitstring 16	-
	Bit 6	Bitstring 17	-
	Bit 5	Bitstring 18	-
	Bit 4	Bitstring 19	-
	Bit 3	Bitstring 20	-
	Bit 2	Bitstring 21	-
	Bit 1	Bitstring 22	-
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 23	-
Octet 4	Bit 7 (MSB)	Bitstring 24	-
	Bit 6	Bitstring 25	-
	Bit 5	Bitstring 26	-
	Bit 4	Bitstring 27	-
	Bit 3	Bitstring 28	-
	Bit 2	Bitstring 29	-
	Bit 1	Bitstring 30	-
	Bit 0 (LSB)	Bitstring 31	-

Beispiel:

00 01 00 00 = Bit 0 (LSB) in Octet 2 = Bitstring 15 = Funktionstest an

3.5 Mappung von Fehlern und Warnungen auf Transducer-block-Status

Der Transducer block stellt die Messwerte für die Funktionsblöcke bereit. Die Messwerte bestehen aus einer Datenstruktur DS-33: Value und Status. Dieser Status gelangt auf die AI-Funktionsblöcke, die dann entsprechend ihren Einstellungen und FF-Spezifikationen reagieren und ihrerseits ihren Value und Status berechnen und zyklisch nach außen kommunizieren:



3.5.1 Mapping-Tabelle

Folgende FSM4000-Fehlermeldungen und Warnungen werde auf den Status der Transducer-block-Ausgangswerte abgebildet.

	FSM4000-Fehler/Warnung	Mapping auf Status von PRIMARY_VALUE (= Index 14 = Durchfluss)	Mapping auf Status von SECONDARY_VALUE (= Index 28 = Zähler >V) THIRD_VALUE (= Index 30 = Zähler <R) FOURTH_VALUE (= Index 31 = Diff. Zähler)
Fehler 0	Rohr leer	UNCERTAIN, non-specific	UNCERTAIN, non-specific
Fehler 1	AD-Wandler/DSP	BAD, sensor failure	BAD, sensor failure
Fehler 2	Treiber	BAD, sensor failure	BAD, sensor failure
Fehler 3	Durchfluß > 105%	UNCERTAIN, engineering unit range violation	UNCERTAIN, engineering unit range violation
Fehler 5	Int. Datenbasis	BAD, device failure	BAD, device failure
Fehler 6	Fehler Zähler	-	BAD, device failure
Fehler A	Max-Alarm	-	-
Fehler B	Min-Alarm	-	-
Fehler C	Ext. Datenbasis	BAD, device failure	BAD, device failure
Fehler F	FRAM im Aufneh.	-	-
Fehler D	Alter Aufnehmer	-	-
		-	
Warnung 1	Simulation	UNCERTAIN, simulated value	UNCERTAIN, simulated value
Warnung 2	Zähler Reset	-	-
Warnung 3	Test Mode	-	-
Warnung 4	Funktionstest	-	-
Warnung 7	Externe Daten geladen	-	-
Warnung 8a	Update interne Datenbasis	-	-
Warnung 8b	Update externe Datenbasis	-	-
Warnung 9a	Überlauf > V	-	-
Warnung 9b	Überlauf < R	-	-
Warnung 9c	Überlauf Differenzzähler	-	-
Warnung 10	Rücklauf Q	-	-
Warnung 13	Automatischer Abgleich läuft	UNCERTAIN, non-specific	UNCERTAIN, non-specific
Warnung 14	Alter Aufnehmer	-	-
Warnung 15	Simulation Fehler- und Warnungsreg.	UNCERTAIN, simulated value	UNCERTAIN, simulated value

3.6 Fehlermeldungen von AI-Blöcken

Index 5: MODE_BLK

Der AI_Block bleibt/geht auf Out_of_Service, wenn

- Der Rescoure-Block Out_of_Service ist oder
- Der AI-Block einen Konfigurationsfehler hat.

Index 6: BLOCK_ERR

Folgende Fehlerbits werden unterstützt:

OOS	→	Immer wenn Block Out of Service ist.
SIMULATE_ACTIVE	→	Wenn eine Simulation eingeschaltet ist (AI Index 9: Simulate-Struktur).
CONFIG_ERROR	→	Bei einem AI-Block-Konfigurationsfehler.
INPUT_FAILURE	→	Wenn PV (AI Index 7) und somit der Eingangswert vom AI-Block den Status BAD und den Substatus Device_Failure oder Sensor_Failure hat und bei STATUS_OPTS (AI Index 14) nicht Propagate_Fault_Forward aktiviert ist.

Index 8: OUT

Der Status von OUT ist:

Wenn der Block Out_of_Service ist	→ BAD, Substatus Out_Of_Service
Wenn ein Konfigurationsfehler vorliegt	→ BAD, Substatus Out_Of_Service
Wenn eine Simulation eingeschaltet ist	→ Der in der Simulation vorgegebene Status
Sonst	→ Der Status von PV

Ein AI-Block-Konfigurationsfehler kann sein:

- Ungültiger Channel-Parameter (AI Index 15)
- Ungültiger L_Type-Parameter (AI Index 16)
- Ungültige Einheit XD_SCALE (Index 10, muss mit Channel-Einheit vom Transducer-block übereinstimmen)
- XD_SCALE und OUTSCALE nicht identisch bei L_Type=direct
- Ungültige Period_of_Execution (in Struktur Block_Object, Index 0 in AI)

3.7 Ablauf-Ketten

Beispiel 1:

Messumformer Fehler 3 – Durchfluss > 105%
→ Fehler 3 wird in in Transducer-block-Fehlerregister gesetzt.
→ Status von Channel 1 (Primary_Value) ist UNCERTAIN, Substatus EU range violation.
→ Status von AI-Block PV und OUT ist UNCERTAIN, Substatus EU range violation.

Beispiel 2:

Messumformer Fehler 1 – A/D-Wandler
→ Fehler 1 wird in Transducer-block-Fehlerregister gesetzt.
→ Transducer-block BLOCK_ERR zeigt Input Failure.
→ Transducer-block XD_ERROR zeigt I/O-error.
→ Status von Channel 1 (Durchfluß) ist BAD, Substatus Sensor Failure.
→ Status von AI-Block PV und OUT ist BAD, Substatus Sensor Failure.
→ AI-Block-BLOCK_ERR zeigt INPUT_FAILURE (wenn bei STATUS_OPTS Propagate_Fault_Forward nicht aktiviert ist).

Beispiel 3:

Resource-Block auf Out of Service schalten:
→ AI-Block geht auch auf Out of Service.
→ AI-Block BLOCK_ERR zeigt Out of Service an.
→ AI-Block OUT.Status ist BAD, Substatus Out_Of_Service.

3.8 Status-Byte

Messwerte sind meistens vom Typ Datenstruktur 65 (siehe 2.6.2). Diese Struktur besteht aus dem Value als float-Zahl und einem Status-Byte. Das Status-Byte setzt sich aus drei Bereichen zusammen:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Quality		Quality Substatus				Limits	

Bit 6 und 7

Quality

0: Bad
1: Uncertain
2: Good (Not Cascade)
3: Good (Cascade)

Bit 2 bis 5

Substatus für Quality BAD

0: Non-specific
1: Configuration Error
2: Not Connected
3: Device Failure
4: Sensor Failure
5: No Communication (last usable value)
6: No Communication (no usable value)
7: Out of Service

Substatus für Quality UNCERTAIN

0: Non-specific
1: Last Usable Value
2: Substitute
3: Initial Value
4: Sensor Conversion not Accurate
5: Engineering Unit Range Violation
6: Sub-normal

Substatus für Quality GOOD (Non-Cascade)

0: Non-specific
1: Active Block Alarm
2: Active Advisory Alarm (priority < 8)
3: Active Critical Alarm (priority > 8)
4: Unacknowledged Block Alarm
5: Unacknowledged Advisory Alarm
6: Unacknowledged Critical Alarm

Substatus für Quality GOOD (Cascade)

0: Non-specific
1: Initialisation Acknowledge
2: Initialisation Request
3: Not Invited
4: Not Selected
5: Local Override
6: -
7: Fault State Active
8: Initiate Fault State

Bit 0 und 1

Limits:

0: Not limited
1: Low limited
2: High limited
3: Constant

4. Inbetriebnahme

Diese Anleitung beschreibt die Inbetriebnahme des Messumformers am National Instruments FIELDBUS Configuration System V2.3.

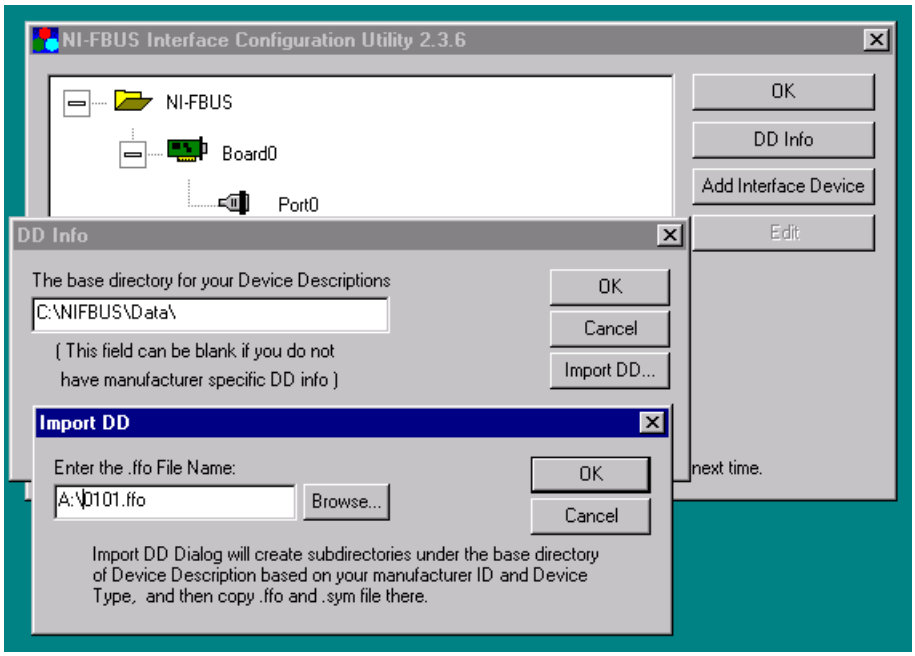
Zum Gerät werden zusätzlich die Gerätebeschreibungsdateien (**000320\0017**) benötig. Dies sind:

0101.ffo
0101.sym
010101.cff

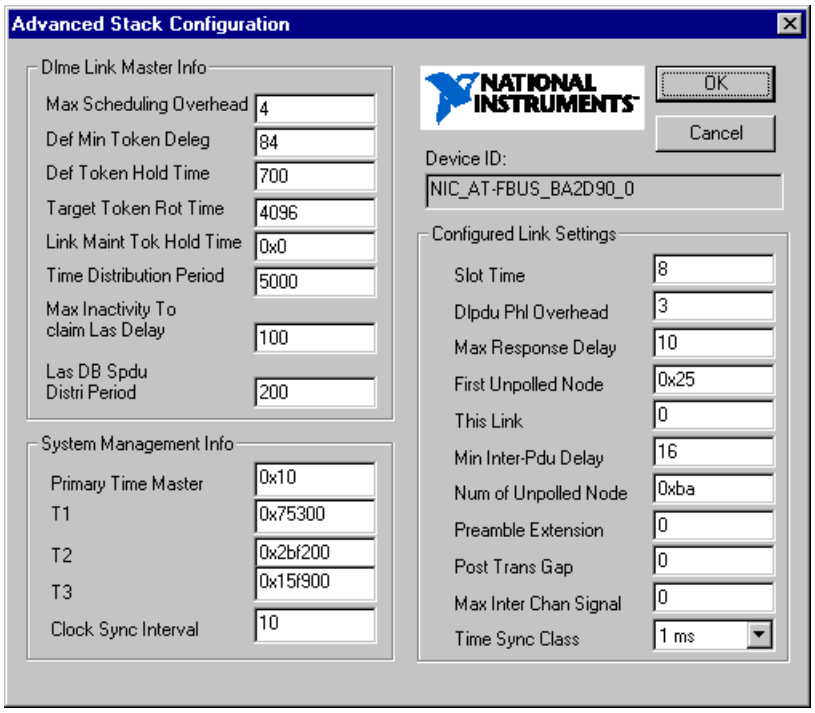
Diese Dateien werden mit dem Gerät ausgeliefert. Sie sind außerdem auf der Foundation Fieldbus Homepage www.fieldbus.org zu bekommen.

4.1 NI-Interface Configuration Utility

Starten Sie zunächst das National Instruments© Programm “Interface Configuration Utility”. Der NI-FBUS Configurator und das Programm NI-FBUS dürfen nicht laufen. Klicken Sie auf “DD Info” und anschließend auf “Import DD”. Geben Sie den Pfad zur ffo- (und sym-) Datei an und klicken auf “OK”, um die Dateien zu importieren.



Unter Port0 → Edit → Advanced steht die Stack Konfiguration. Dies sind die von der Fieldbus Foundation für den Interop-Test empfohlenen Einstellungen:

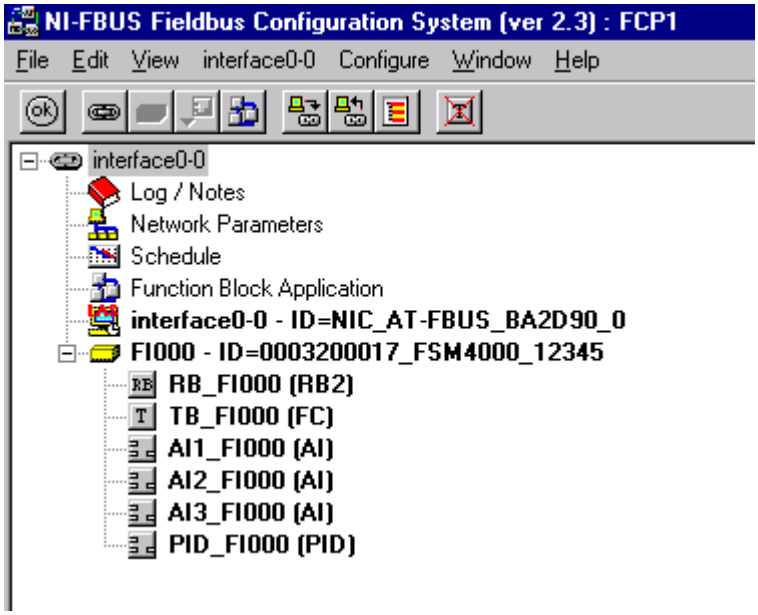


4.2 Hardware-Schalter prüfen

Prüfen Sie am Messumformer, ob der Hardware-Schalter 2 in der Off-Position ist (siehe Kapitel 1.2). Falls nicht bringen Sie den Schalter in die Off-Position (Dies kann jederzeit, auch bei laufenden Gerät, geschehen. Achtung: Bei Öffnen des Gehäuses die Sicherheitsbestimmungen beachten).

4.3 Verbindungsaufbau

Starten Sie den National Instruments© NI-FBUS Configurator. Nach dem Verbindungsaufbau kommt folgende Anzeige:



Der Identifier (ID) ist folgendermaßen aufgebaut:

000320 = Hersteller-Code ABB, hex

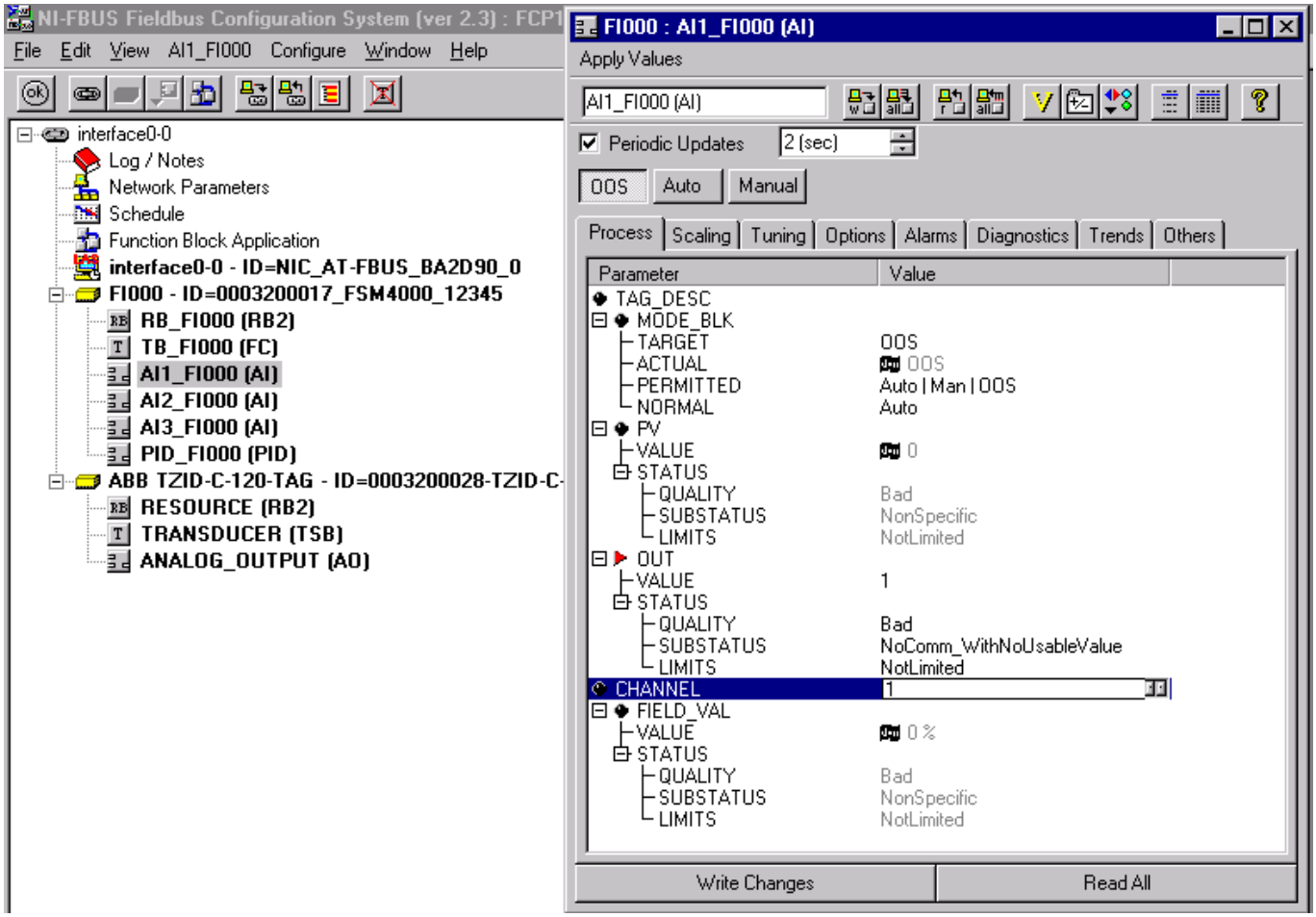
0017 = Device Type Code FSM4000, hex

FSM4000 = Gerätebezeichnung

12345 = Seriennummer des Geräts als fünfstellige Dezimalzahl

4.4 Blöcke Out of Service

Prüfen Sie vor dem Konfigurieren des Geräts, ob der Target-Mode von den zu konfigurierenden Blöcken “Out of Service” ist. Öffnen Sie dazu mit einem Doppelklick auf die Blöcke die Ansicht für den jeweiligen Block:



Schalten Sie ggf. die Blöcke auf “Out of Service”. Wichtig: Target Mode (nicht nur Actual Mode) muss “OOS” sein.

4.5 Geräte- und Blockbezeichnungen

Geben Sie dem Gerät eine von Ihnen gewünschten Bezeichnung. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den Default-PD-Tag “FI000” und geben mittels „Set Tag“ die Bezeichnung ein. Machen Sie das gleiche mit den Bezeichnungen für die Blöcke (RB, TB, AI1, AI2, AI3, PID).

4.6 Resource Block

Im Resource Block ist üblicherweise nichts weiter einzustellen. Schalten Sie den Block auf “Auto”.

4.7 Transducer Block

Im Transducer Block stehen alle gerätespezifischen Parameter des FSM4000-Meßumformers. Stellen Sie die Parameter nach Ihrem Bedarf ein. Schalten sie dann den Block auf “Auto”

4.8 Analog Input Block

Als nächstes muss festgelegt werden, wie die Einheiten-Handhabung erfolgen soll. Die Messwerte werden im Transducer block berechnet und in Channels bereitgestellt. Jeder Messwert und somit auch Channel hat seine eigenen Einheit. Im AI-Block kann der Wert in dieser Einheit einfach durchgereicht werden (L_TYPE=direkt) oder es kann eine Umskalierung auf eine andere Einheit stattfinden (L_TYPE=indirekt).

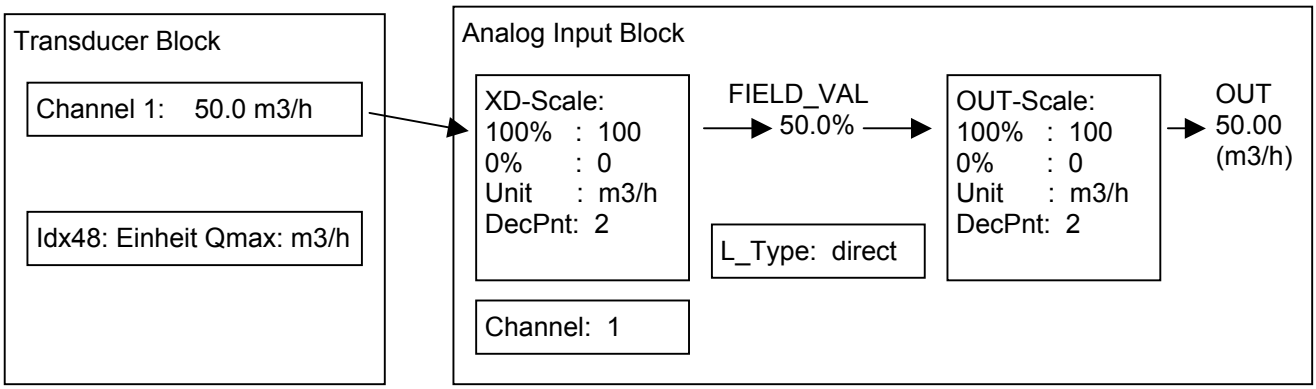
4.8.1 Einheit bei L_TYPE=Direkt

Wird im AI-Block der L_TYPE (Index 16) auf “Direkt” gesetzt, müssen die Strukturen XD_SCALE und OUT_SCALE identisch eingestellt sein. Der Eingangswert wird direkt und ohne Wandlung nach OUT weitergeleitet. Die XD-Scale-Einheit muss identisch mit der der Channel-Einheit sein.

Beispiel:

Es soll der Durchfluss in m3/h ausgegeben werden. Dazu wird :

- Im Transducer-Block die “Einheit Qmax” (Index 48) auf m3/h gestellt. Damit wird der Channel-1-Wert in dieser Einheit ausgegeben.
- Im AI-Block der L_TYPE auf “Direkt” gestellt
- Im AI-Block Channel auf 1 gestellt, um so den Durchfluss auszuwählen (siehe 2.5.1)
- Im AI-Block werden die Einheiten von XD_SCALE und OUT_SCALE ebenfalls auf m3/h gestellt
- Empfehlung (nicht zwingend erforderlich): 100%-Wert in XD-Scale und OUT-Scale auf den Wert von Qmax (Transducer-Block Index 39) stellen.
- Alle Werte in XD- und OUT_SCALE müssen identisch eingestellt sein.
- Den AI-Block auf “Auto” stellen



Der Channel-1-Meßwert (im Beispiel oben “50.0”) wird dann im Automatikbetrieb durch den AI-Block direkt durchgeleitet und erscheint als OUT-Wert “50.0”.

Der FIELD_VAL zeigt den Messwert in der Eingangs-(XD)-Skalierung in Prozent an, in diesem Beispiel “50.0%”.

Info: Die 100%- und 0%-Werte in XD- und OUT-Scale müssen nicht den realen Messbereichen des Messumformers entsprechen. Die 100%- und 0%-Werte stellen keine Limits dar. Man kann Messwerte außerhalb dieses Bereichs durch den AI-Block geben. Zum Beispiel kann im Beispiel oben ein Messwert von 200 m3/h ohne Probleme verarbeitet werden. FIELD_VAL ist dann 200 %.

Es ist jedoch zu empfehlen, die AI-Skalierung dem realen Messbereich anzupassen. Dazu muss als 100%-Wert in XD- und OUT_SCALE der Wert von QmaxDN (TB Index 44) oder Qmax (TB Index 45) eingetragen

werden. Der 0%-Wert ist 0. Dann wird FIELD_VAL in % vom realen Durchfluss angezeigt. Dies ist wichtig für die Alarm-Hysterese (AI Index 24). ALARM_HYS ist ein Prozentwert, bezogen auf OUT-Scale.

Hinweis: Wenn Alarme genutzt werden, muss die Skalierung von XD- und OUT_SCALE dem realen Messbereich entsprechen.

4.8.2 Einheit bei L_TYPE=Indirekt

Wird im AI-Block der L_TYPE (Index 16) auf "Indirekt" gesetzt, dann findet innerhalb des AI-Blocks eine Umskalierung des Messwerts statt. Der Channel-Wert wird mittels XD_SCALE auf Prozent skaliert (= FIELD_VAL). Die Prozent werden mit der OUT_SCALE-Struktur auf den OUT-Wert skaliert. Die XD-Scale-Einheit muss identisch mit der der Channel-Einheit sein.

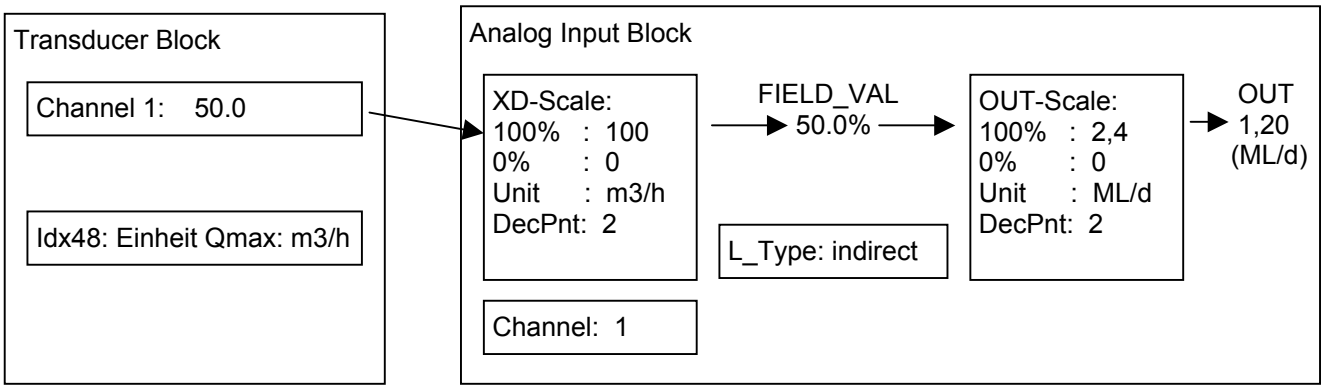
Dies ermöglicht eine Umskalierung auf eine beliebige, geeignete, bei Foundation Fieldbus vorhandene Einheit.

Beispiel:

Es soll der Betriebsdurchfluss Qv in ML/d (MegaLiter/Day) ausgegeben werden. Dazu muss der Umrechnungsfaktor bekannt sein: 100 m3/h = 2400 m3/d = 2.400.000 L/d = 2,4 ML/d

Einstellungen:

- Im Transducer-Block die "Einheit Qv" (Index 37) auf m3/h stellen. Damit wird der Channel-1-Wert in dieser Einheit ausgegeben.
- Im AI-Block L_TYPE auf "Indirekt" stellen.
- Im AI-Block Channel auf 1 stellen, um so den Durchfluss auszuwählen (siehe 2.5.1).
- Im AI-Block XD-Scale auf 0 bis 100 m3/h stellen. Die Einheit muss mit der Channel-Einheit überein stimmen.
- Im AI-Block OUT-Scale auf 0 bis 2,4 ML/d stellen
- Den AI-Block auf "Auto" stellen



Der Channel-1-Meßwert (im Beispiel oben "50.0") wird dann im Automatikbetrieb mittels der XD-Skalierung auf 50.0% skaliert. Diese werden mittels OUT-Scale auf 1,20 (ML/d) skaliert.

Info: Wie schon bei L_TYPE = "direkt" muss der Bereich der Skalierung nicht dem realen Messbereich des Geräts entsprechen. Man könnte z.B. auch 0-1000 m3/h auf 0-24 ML/d skalieren, oder auch 0-1 m3/h auf 0-0,024 ML/d. Der Prozentwert FIELD_VAL wäre dann, je nach Skalierung sehr unterschiedlich.

Wenn man den Prozentwert FIELD_VAL als Prozent vom realen Durchfluss haben möchte, muss der Skalierungsbereich dem realen Messbereich entsprechen, d.h. dem QmaxDN oder Qmax-Wert. Beispiel:

QmaxDN = 6 m3/h = 0,144 ML/d

Es muss bei XD_SCALE 0 bis 6 m3/h und bei OUT_SCALE 0 bis 0,144 ML/d eingetragen werden. Dann wird FIELD_VAL Prozent von QmaxDN, somit vom realen Durchfluss anzeigen.

Die Alarmhysterese ALARM_HYS (AI Index 24) ist ein Prozentwert, bezogen auf OUT_SCALE.

Hinweis: Wenn man Alarme nutzt, muss OUT_SCALE dem realen Messbereich entsprechen!

Warnung: Der Messumformer prüft bei L_TYPE “indirekt” nicht die Skalierung und Einheit von OUT-Scale!

Es ist möglich, eine beliebige und evtl. unsinnige Einheit auszuwählen. Im Beispiel oben könnte z.B. 0-100 m3/h auf 0-100 kg/h skaliert werden, was unter Umständen noch sinnvoll wäre. Man könnte aber auch 0-100 m3/h auf 0-100 Celsius skalieren, was unsinnig ist.

Es besteht auch die Möglichkeit von fehlerhafter Skalierung. Man könnte z.B. 0-100 m3/h auf 0-100 ML/d skalieren, was falsch ist.

Dies Verhalten ist in den Foundation Fieldbus AI-Blöcken begründet. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, eine korrekte Skalierung einzutragen!

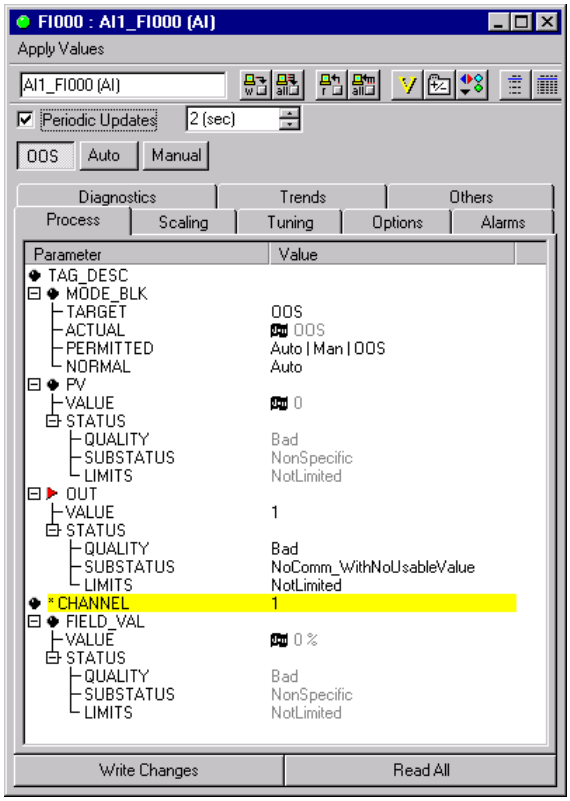
4.8.3 Zusammenfassung AI-Block-Einstellung

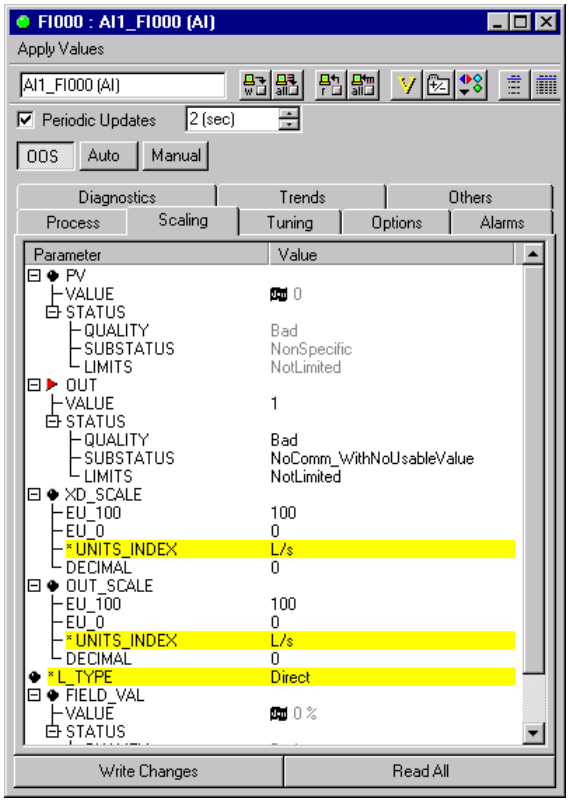
Es muss mindestens eingetragen werden:

- Ein gültiger CHANNEL
- L_TYPE: direkt oder indirekt
- XD_SCALE
- OUT_SCALE

Es wird empfohlen, mit L_TYPE “direkt” zu arbeiten, um mögliche Fehler bei der Umskalierung zu vermeiden!

Die folgenden Bilder zeigen die mindestens notwendigen Einstellungen am National Instruments© NI-FBUS Configurator:





4.9 PID-Block

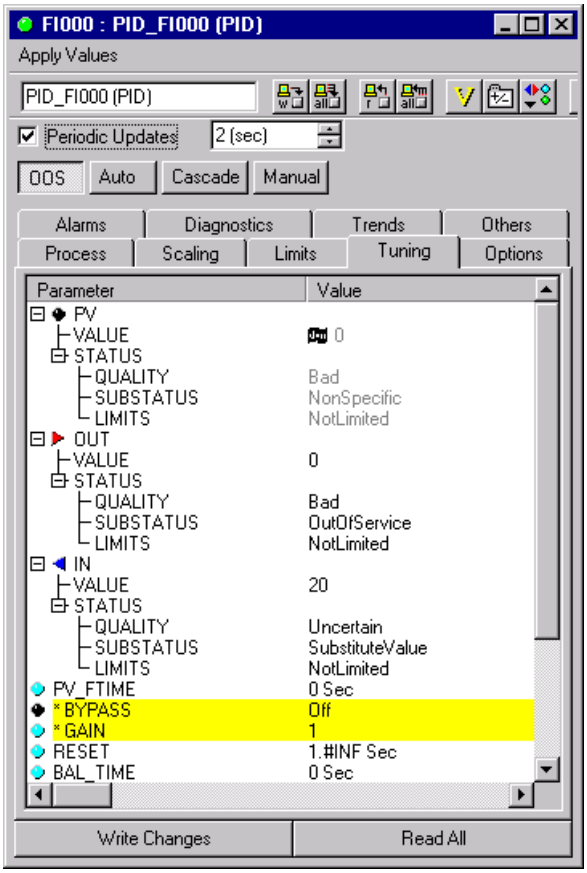
Folgende Parameter müssen mindestens eingestellt werden, um den PID-Block in Auto-Mode schalten zu können:

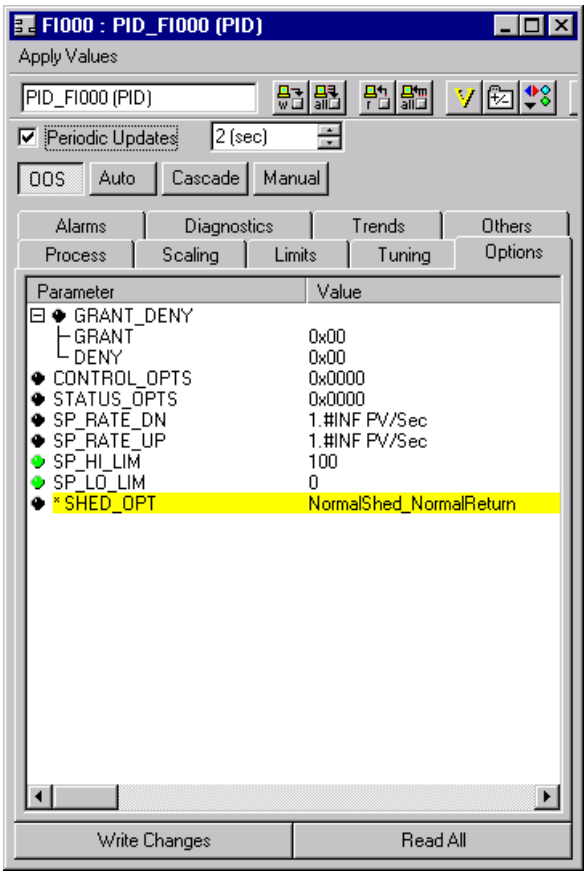
Bypass:	Empfehlung:	Off
Shed_Opt:	Empfehlung:	NormalShed_NormalReturn
Gain:	Verstärkung je nach Bedarf	
SP:	Sollwert (bei internem Sollwert) je nach Bedarf	

Aus regelungstechnischer Sicht sollten auch mindestens folgende Parameter sinnvoll eingestellt werden:

PV_SCALE	Eingangsskalierung von Istwert-Eingang IN
OUT_SCALE	Ausgangsskalierung für Stellgrößen-Ausgang OUT
RESET	Zeitkonstante für Integral-Anteil
RATE	Zeitkonstante für Differential-Anteil

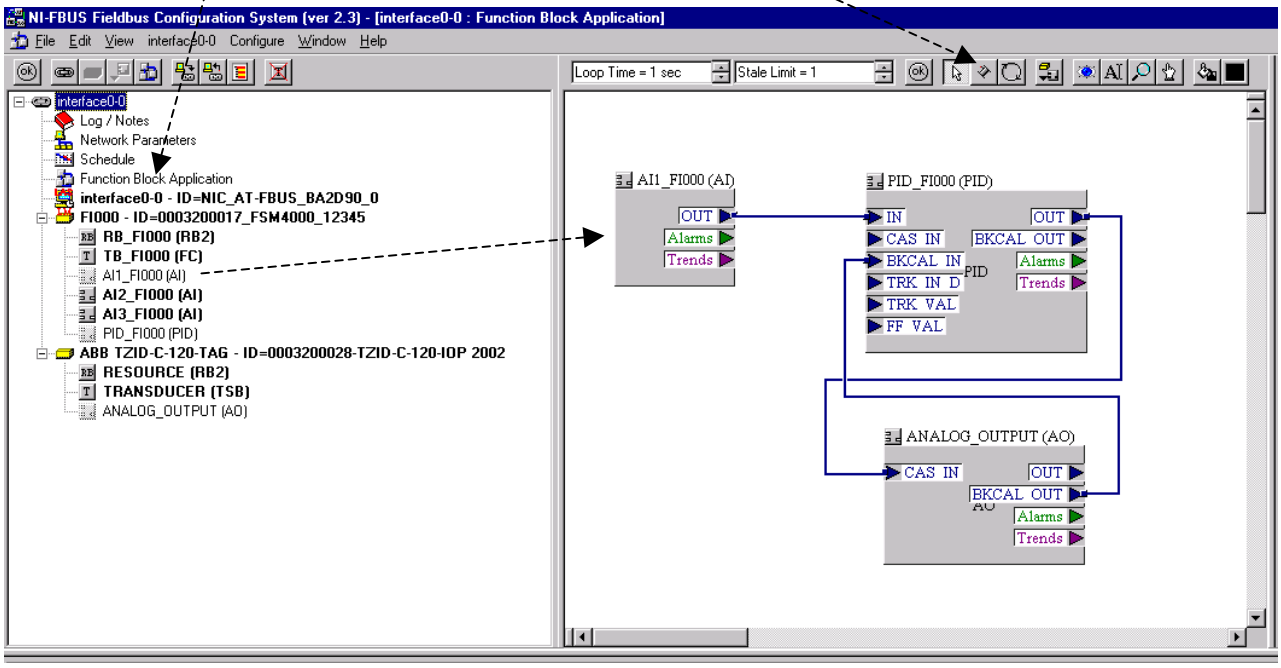
Die folgenden Bilder zeigen einige der Einstellungen am National Instruments© NI-FBUS Configurator:





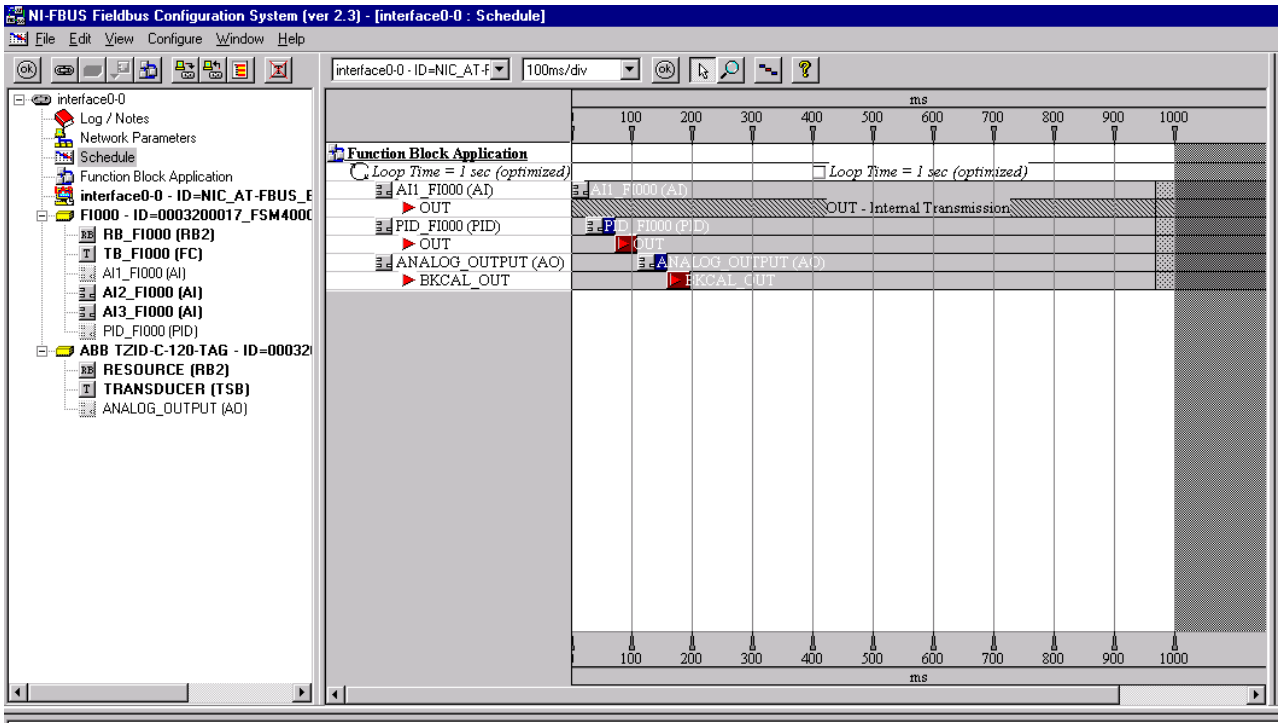
4.10 Function Block Application

Als nächstes muss die Funktionsblock-Applikation erstellt werden. Dazu öffnet man mit einem Doppelklick auf „Function Block Application“ dessen Fenster, zieht die gewünschten Funktionsblöcke mittels der Maus in das Function Block Fenster und verdrahtet sie mit dem „Wiring Tool“:



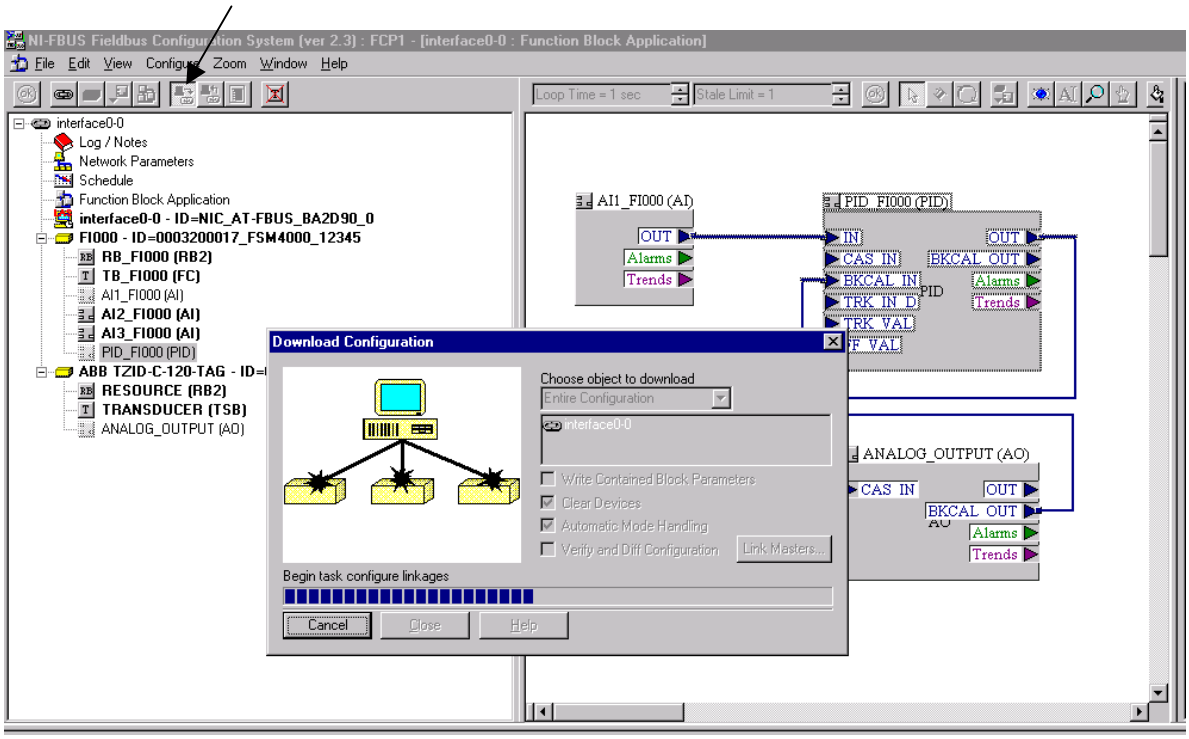
4.11 Schedule

Im Fenster „Schedule“ kann man die zeitliche Bearbeitung der Funktionsblöcke sehen. Hier ist keine Bearbeitung nötig, der Schedule wird automatisch erstellt.



4.12 Downlod Project

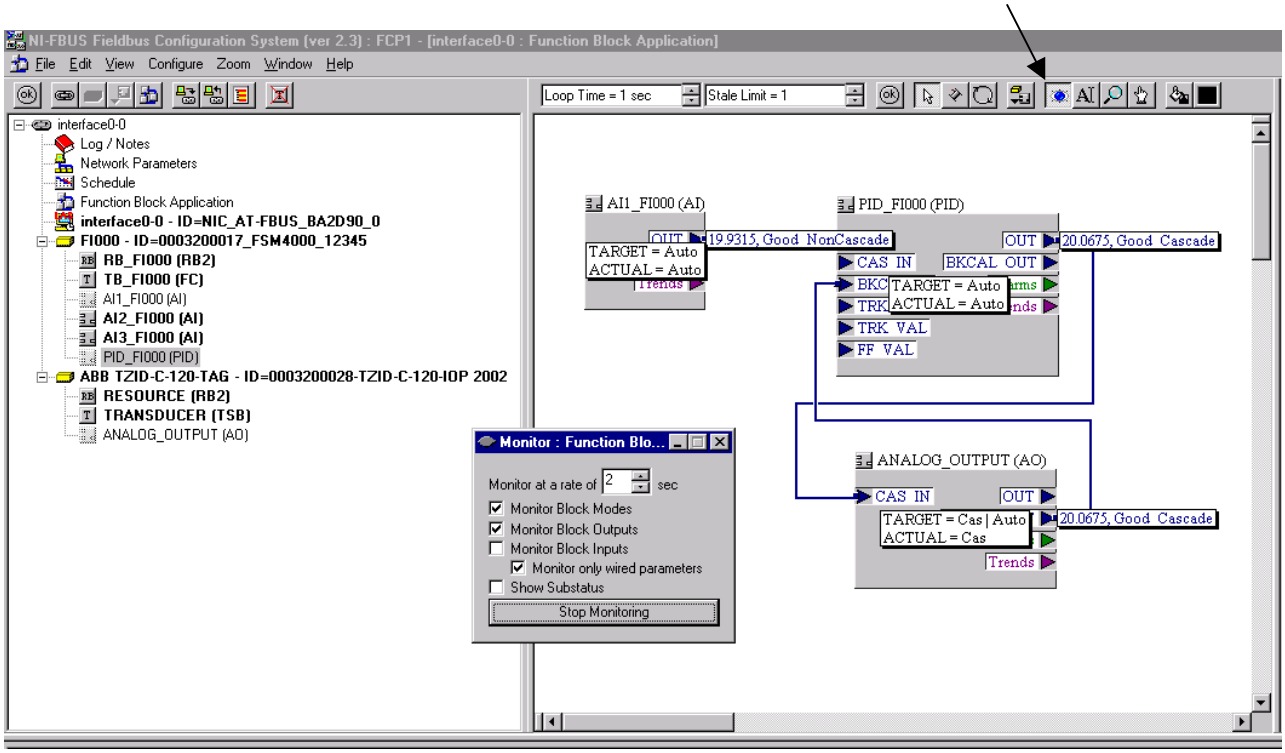
Mit dem Befehl „Downlod Project“ wird die Konfiguration in die Feldgeräte geladen.



Falls alles richtig parametriert und konfiguriert wurde, befinden sich danach die Funktionsblöcke im Auto-Mode.

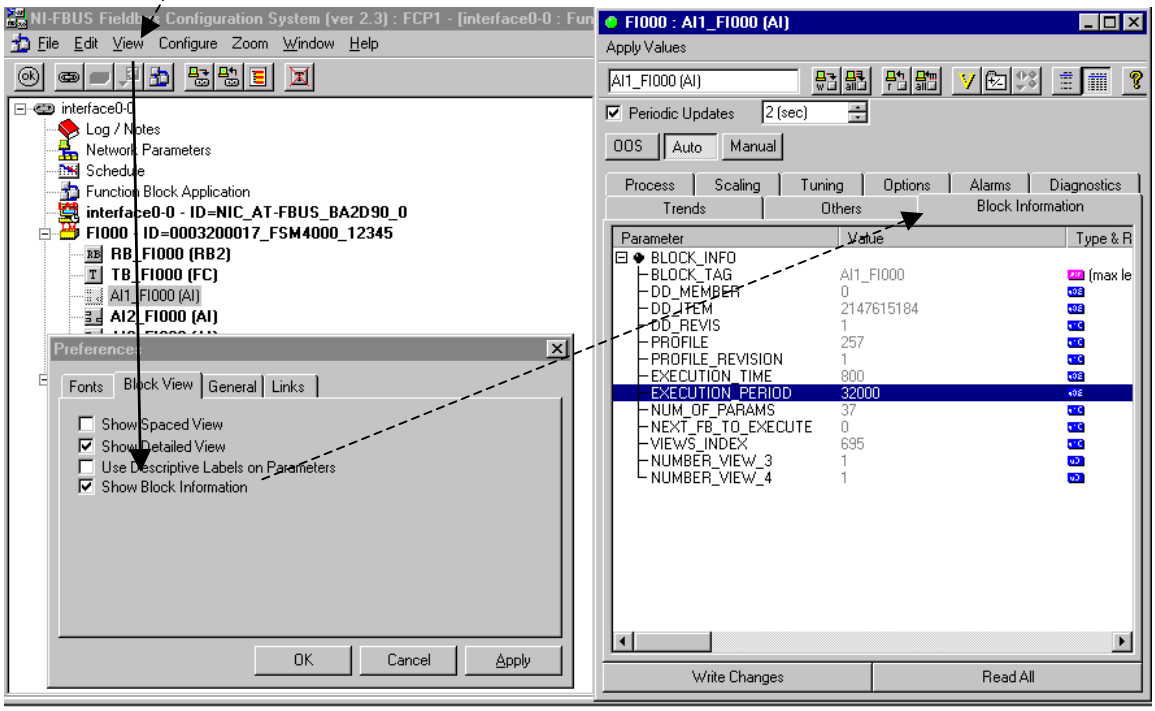
4.13 Monitor Funktionsblöcke

Der Befehl „Monitoring Mode“ ermöglicht es, den Mode und die Block Ein/Ausgangswerte zu beobachten:



4.14 PERIOD_OF_EXECUTION

Im Menü View – Preferences kann man “Show Block Information” aktivieren. Dann erscheint in den Block-Fenstern die Lasche „Block_Information“:



Der NI Configurator-Parameter EXECUTION_PERIOD wird in den FF Spezifikationen PERIOD_OF_EXECUTION genannt. Er gibt an, in welchen Abständen der Funktionsblock bearbeitet werden soll. Zeitbasis ist 1/32 msek.

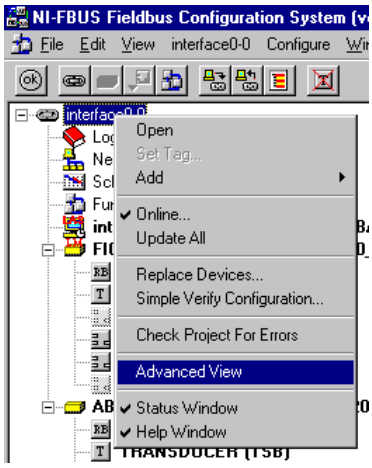
Der Default-Wert ist 0. Beim Herunterladen des Projekts wird hier der projektierte Wert eingetragen, z.B. 32000 = 32000 / 32 ms = 1000ms (siehe 4.11 Schedule: Loop Time 1sek).

Solange die PERIOD_OF_EXECUTION 0 ist, wird der Block nicht bearbeitet und kann nicht auf Auto-Mode geschaltet werden.

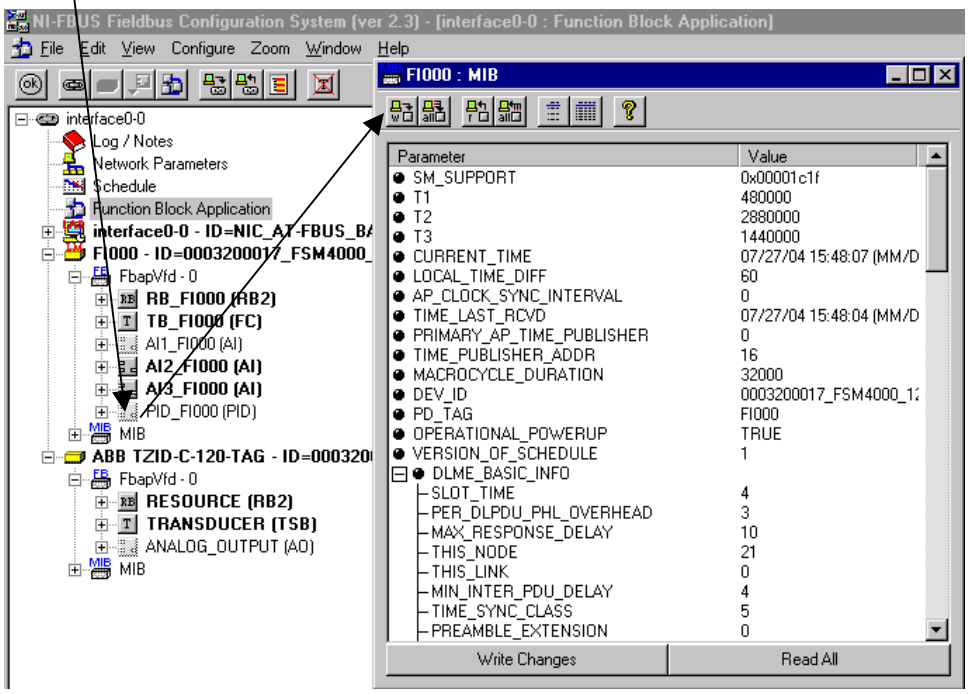
4.15 MIB

Die Management Information Base (MIB) enthält die notwendigen Parameter für das System- und Network-Management.

Um den MIB im National Configurator sichtbar zu machen, mit der rechten Maustaste z.B. auf „interface“ klicken und „Advanced View“ einschalten:



Ein Doppelklick auf MIB öffnet das MIB-Fenster:



Die MIB's mit und ohne LAS unterscheiden sich in ihrem Umfang:

MIB mit LAS

FI000 : MIB

Parameter	Value
SM_SUPPORT	0x00001c1f
T1	480000
T2	2880000
T3	1440000
CURRENT_TIME	07/27/04 15:48:07 (MM/DD/YY HH:MM:SS)
LOCAL_TIME_DIFF	60
AP_CLOCK_SYNC_INTERVAL	0
TIME_LAST_RCVD	07/27/04 15:48:04 (MM/DD/YY HH:MM:SS)
PRIMARY_AP_TIME_PUBLISHER	0
TIME_PUBLISHER_ADDR	16
MACROCYCLE_DURATION	32000
DEV_ID	0003200017_FSM4000_12345
PD_TAG	FI000
OPERATIONAL_POWERUP	TRUE
VERSION_OF_SCHEDULE	1
DLME_BASIC_INFO	
SLOT_TIME	4
PER_DLPDU_PHL_OVERHEAD	3
MAX_RESPONSE_DELAY	10
THIS_NODE	21
THIS_LINK	0
MIN_INTER_PDU_DELAY	4
TIME_SYNC_CLASS	5
PREAMBLE_EXTENSION	0
POST_TRANS_GAP_EXTENSION	0
MAX_INTER_CHAN_SIGNAL_SKEW	0
DLME_BASIC_CHARACTERISTICS	
DLM_VERSION	1
BASIC_STATISTICS_SUPPORTED_FLAG	FALSE
DL_OPERAT_FUNCTIONAL_DEVICE_CLASS	2
DL_DEVICE_CONFORMANCE	0x20010365
DLME_LINK_MASTER_INFO	
MAX_SCHEDULE_OVERHEAD	5
DEF_MIN_TOKEN_DELEG_TIME	90
DEF_TOKEN_HOLD_TIME	282
TARGET_TOKEN_ROT_TIME	60000
LINK_MAINT_TOK_HOLD_TIME	318
TIME_DISTRIBUTION_PERIOD	5000
MAXIMUM_INACTIVITY_TO_CLAIM_LAS	1
LAS_DATABASE_STATUS_SPDU_DISTRIBUTION_PERIOD	1000
STACK_CAPABILITIES	
FAS_AR_TYPE_AND_ROLE_SUPPORTED	0x04086000
MAX_DLSAP_ADDRESSES_SUPPORTED	23
MAX_DLCEP_ADDRESSES_SUPPORTED	24
DLCEP_DELIVERY_FEATURES_SUPPORTED	0xff
VERSION_OF_NM_SUPPORTED	260
AGENT_FUNCTIONS_SUPPORTED	0x07
FMS_FEATURES_SUPPORTED	0x01210c0100090000
VCR_LIST_CHARACTERISTICS	
VCR_VERSION	65536
MAX_VCRS	24
NUM_PERMANENT_ENTRIES	1
NUM_CURRENTLY_CONFIGURED	4
FIRST_UNCONFIGURED_ENTRY	307
VCR_DYNAMICS_SUPPORTED_FLAG	TRUE
VCR_STATISTICS_SUPPORTED_FLAG	0x00
NUM_OF_VCR_STATISTICS_ENTRIES	0
PLME_BASIC_CHARACTERISTICS	
CHANNEL_STATISTICS_SUPPORTED	0x00
MEDIUM_AND_DATA_RATES_SUPPORTED	0x4900000000000000
IEC_VERSIONS	1
NUM_OF_CHANNELS	1
POWER_MODE	0
PLME_BASIC_INFO	
INTERFACE_MODE	0
LOOPBACK_MODE	0
XMIT_ENABLED	0
RCV_ENABLED	0
PERFERRED_RECEIVE_CHANNEL	1
MEDIA_TYPE_SELECTED	73
RECEIVE_SELECT	1
PRIMARY_LINK_MASTER_FLAG	FALSE
CURRENT_LINK_SETTING	
SLOT_TIME	8
PER_DLPDU_PHL_OVERHEAD	3
MAX_RESPONSE_DELAY	10
FIRST_UNPOLLED_NODE_ID	37
THIS_LINK	0
MIN_INTER_PDU_DELAY	16
NUM_CONSEC_UNPOLLED_NODE_ID	186
PREAMBLE_EXTENSION	0
POST_TRANS_GAP_EXTENSION	0
MAX_INTER_CHAN_SIGNAL_SKEW	0
TIME_SYNC_CLASS	4
CONFIGURED_LINK_SETTING	
SLOT_TIME	10
PER_DLPDU_PHL_OVERHEAD	6
MAX_RESPONSE_DELAY	3
FIRST_UNPOLLED_NODE_ID	248
THIS_LINK	0
MIN_INTER_PDU_DELAY	6
NUM_CONSEC_UNPOLLED_NODE_ID	0
PREAMBLE_EXTENSION	0
POST_TRANS_GAP_EXTENSION	0
MAX_INTER_CHAN_SIGNAL_SKEW	0
TIME_SYNC_CLASS	4
BOOT_OPERAT_FUNCTIONAL_CLASS	2
LINK_SCHEDULE_LIST_CHARACTERISTICS	
NUM_OF_SCHEDULES	1
NUM_OF_SUBSCHEDULES_PER_SCHED	1
ACTIVE_SCHEDULE_VERSION	1
ACTIVE_SCHEDULE_OD_INDEX	377
ACTIVE_SCHEDULE_STARTING_TIME	01/01/72 05:30:15 (MM/DD/YY HH:MM:SS)

Write Changes

MIB ohne LAS

FI000 : MIB

Parameter	Value
SM_SUPPORT	0x00001c1f
T1	480000
T2	2880000
T3	1440000
CURRENT_TIME	07/27/04 15:35:12 (MM/DD/YY HH:MM:SS)
LOCAL_TIME_DIFF	60
AP_CLOCK_SYNC_INTERVAL	0
TIME_LAST_RCVD	07/27/04 15:35:04 (MM/DD/YY HH:MM:SS)
PRIMARY_AP_TIME_PUBLISHER	16
TIME_PUBLISHER_ADDR	16
MACROCYCLE_DURATION	32000
DEV_ID	0003200017_FSM4000_12345
PD_TAG	FI000
OPERATIONAL_POWERUP	TRUE
VERSION_OF_SCHEDULE	1
DLME_BASIC_INFO	
SLOT_TIME	4
PER_DLPDU_PHL_OVERHEAD	3
MAX_RESPONSE_DELAY	10
THIS_NODE	21
THIS_LINK	0
MIN_INTER_PDU_DELAY	4
TIME_SYNC_CLASS	5
PREAMBLE_EXTENSION	0
POST_TRANS_GAP_EXTENSION	0
MAX_INTER_CHAN_SIGNAL_SKEW	0
DLME_BASIC_CHARACTERISTICS	
DLM_VERSION	1
BASIC_STATISTICS_SUPPORTED_FLAG	FALSE
DL_OPERAT_FUNCTIONAL_DEVICE_CLASS	1
DL_DEVICE_CONFORMANCE	0x20010365
STACK_CAPABILITIES	
FAS_AR_TYPE_AND_ROLE_SUPPORTED	0x04086000
MAX_DLSAP_ADDRESSES_SUPPORTED	23
MAX_DLCEP_ADDRESSES_SUPPORTED	24
DLCEP_DELIVERY_FEATURES_SUPPORTED	0xff
VERSION_OF_NM_SUPPORTED	260
AGENT_FUNCTIONS_SUPPORTED	0x07
FMS_FEATURES_SUPPORTED	0x01210c0100090000
VCR_LIST_CHARACTERISTICS	
VCR_VERSION	65538
MAX_VCRS	24
NUM_PERMANENT_ENTRIES	1
NUM_CURRENTLY_CONFIGURED	4
FIRST_UNCONFIGURED_ENTRY	307
VCR_DYNAMICS_SUPPORTED_FLAG	TRUE
VCR_STATISTICS_SUPPORTED_FLAG	0x00
NUM_OF_VCR_STATISTICS_ENTRIES	0
PLME_BASIC_CHARACTERISTICS	
CHANNEL_STATISTICS_SUPPORTED	0x00
MEDIUM_AND_DATA_RATES_SUPPORTED	0x4900000000000000
IEC_VERSIONS	1
NUM_OF_CHANNELS	1
POWER_MODE	0
PLME_BASIC_INFO	
INTERFACE_MODE	0
LOOPBACK_MODE	0
XMIT_ENABLED	0
RCV_ENABLED	0
PERFERRED_RECEIVE_CHANNEL	1
MEDIA_TYPE_SELECTED	73
RECEIVE_SELECT	1

Write Changes

BOOT_OPERAT_FUNCTIONAL_CLASS:
1 = Basic Field Device (ohne LAS)
2 = Link Master Device (mit LAS)

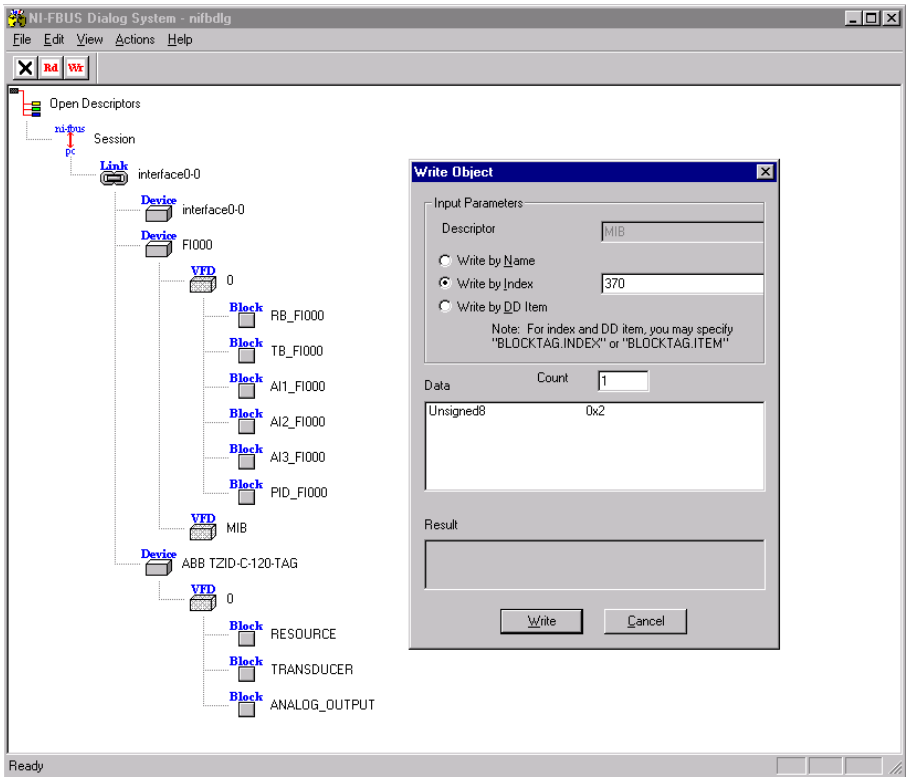
4.16 LAS ausschalten

Um LAS auszuschalten muss eine 1 in Boot_Operat_Functional_Class im MIB geschrieben werden und ein Restart des Geräts ausgelöst werden. Erst beim Restart wird die geänderte Boot_Operat_Functional_Class übernommen. Der Restart kann ausgelöst werden durch

- Aus- und Einschalten des Messumformers
- Schreiben des Werts „Restart Processor“ in den Parameter RESTART im Resource Block.

4.17 LAS einschalten

Erst NI Configurator 2.3.6 bietet einen Befehl, um LAS wieder einzuschalten. Der NI Configurator V2.3 hat diese Möglichkeit noch nicht. Dort kann über das „NI Dialog System“-Programm LAS eingeschaltet werden:
NI Dialog System starten
Mit rechte Maustaste auf „Oben Descriptors“ klicken und „Expand All“ wählen.
Mit rechter Maustaste auf Device vom FSM4000 klicken (hier „FI000“) und „OpenVFD“ wählen.
“MIB” eintippen und auf „OpenVFD“ klicken.
Mit rechter Maustaste auf “MIB“ klicken und Write Object” wählen.
“Write by Index” wählen, 370 eintippen und dann auf “Edit Data” klicken.
Der aktuelle Wert vom Gerät wird gelesen und angezeigt.
Den Wert auf 2 (= LAS Gerät) ändern und auf “Write” klicken.
Nach Result “Call completed successfully” ist die Eingabe beendet.
Restart auslösen.



4.18 Fehlersuche

4.18.1 Parameter Schreiben

Folgende Fehlermeldungen können beim Versuch Parameter zu Schreiben im NI-Configurator kommen:

Write is prohibited (Error code 40)

1. Kontrollieren, ob der Write-Protect-Schalter (siehe 1.2) ausgeschaltet ist. Dies kann am Gerät geprüft werden (Schalterposition) oder man prüft im Resource Block den Parameter WRITE_LOCK (im NI-Configurator im Resource-Block-Fenster unter der Lasche “Options” zu finden). Dieser Parameter zeigt den Zustand des Write-Protect-Schalters an und meldet “Locked” oder “Not Locked”.
2. Der jeweilige Parameter kann bei der momentanen Konfiguration nicht geschrieben werden. Siehe Beschreibung des jeweiligen Parameters.

Wrong Mode for Request (Error code 39)

Schreiben ist bei einigen Parametern nur in bestimmten Target-Modes möglich (z.B. Out of Service), siehe Block-Beschreibung.

Exceed Limit (Error code 38)

Es wurde versucht, einen Wert zu schreiben, der außerhalb der zulässigen Grenzen des Parameters liegt. Siehe Beschreibung des Parameters, welche Grenzen bzw. Werte erlaubt sind.

4.18.2 AI-Block kann nicht auf “Auto” geschaltet werden:

Für den “Auto”-Mode eines AI-Blocks müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Der Resource-Block muss auf “Auto”-Mode stehen. Hierfür gibt es keine weiteren Vorbedingungen.
2. Im AI-Block muss ein gültiger Channel (1 bis 3) eingetragen sein.
3. L_Type muss auf “Direkt” oder “Indirekt” stehen (Indirekt Square Root ist auch möglich).
4. Die XD_Scale-Unit muss gleich der Channel-Unit sein (siehe 2.5.1).
5. Bei L_Type “Direkt” müssen die XD_Scale-und OUT_Scale-Struktur komplett gleich eingestellt sein.
6. Die PERIOD_OF_EXECUTION des AI-Blocks darf nicht 0 sein.

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind und der Target-Mode des AI-Blocks auf “Auto” geschaltet wird, dann wird auch der Actual-Mode und somit der Block selbst auf “Auto” gehen .

Ob diese Bedingungen erfüllt sind kann im Parameter BLOCK_ERR (im NI-Configurator im AI-Fenster unter der Lasche "“Diagnostics") nachgesehen werden. Falls dort “Block Configuration Error” gemeldet wird, ist eine der Bedingungen nicht erfüllt.

Wenn der PD_Tag des Geräts oder der Block-Tags verstellt wurden, nachdem ein Schedule in das Gerät geladen wurde, können ggf. Blöcke auch nicht mehr auf “Auto” geschaltet werden, obwohl oben stehenden Bedingungen erfüllt sind. In diesem Fall ist ein neuer Schedule zu erstellen mit den “neuen” Blöcken (=neue Tag’s = neue Bezeichnung) und in das Gerät zu laden.

4.18.3 PID-Block kann nicht auf “Auto” geschaltet werden:

Für den “Auto”-Mode des PID-Blocks müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Der Resource-Block muss auf “Auto”-Mode stehen. Hierfür gibt es keine weiteren Vorbedingungen.
2. Bypass muss korrekt eingestellt sein (darf nicht auf Default-Wert „uninitialized“ stehen)
3. Shed_Opt muss korrekt eingestellt sein (darf nicht auf Default-Wert „uninitialized“ stehen)
4. Gain und SP müssen eingestellt sein
5. Die PERIOD_OF_EXECUTION darf nicht 0 sein.

PID-Actual-Mode bleibt auf IMan stehen:

Den nachgeschalteten Funktionsblock, von dem BKCAL_IN kommt, überprüfen.

5. Bedienung am Messumformer

5.1 Anzeige auf Display

Der Messumformer hat eine vierzeilige LCD-Anzeige. Im Untermenü „Anzeige“ wird eingestellt (siehe Transducer block Index 57 bis 60), was auf der Messwert-Anzeige dargestellt wird. Dafür gibt es unter anderem folgende Auswahl:

- FF Address → Die FF-Adresse wird hexadezimal angezeigt.
- TB VolFlowValue → Der Wert vom Durchfluss (TB Primary_Value, Index 14) wird angezeigt.
- TB VolFlow Stat → Der Status vom Durchfluss (TB Primary_Value, Index 14) wird angezeigt.
- TB Total >V Value → Der Wert vom Zähler >V (TB Secondary_Value, Index 28) wird angezeigt.
- TB Total >V Status → Der Status vom Zähler >V (TB Secondary_Value, Index 28) wird angezeigt.
- TB Total <R Value → Der Wert vom Zähler <R (TB Third_Value, Index 30) wird angezeigt.
- TB Total <R Status → Der Status vom Zähler <R (TB Third_Value, Index 30) wird angezeigt.
- TB TotDiff Value → Der Wert vom Zähler Diff. (TB Fourth_Value, Index 31) wird angezeigt.
- TB TotDiff Status → Der Status vom Zähler Diff. (TB Fourth_Value, Index 31) wird angezeigt.
- FB AI1 Out.Value → Der Wert vom Out-Parameter vom Funktionsblock AI1 wird angezeigt.
- FB AI1 Out.Status → Der Status vom Out-Parameter vom Funktionsblock AI1 wird angezeigt.
- FB AI2 Out.Value → Der Wert vom Out-Parameter vom Funktionsblock AI2 wird angezeigt.
- FB AI2 Out.Status → Der Status vom Out-Parameter vom Funktionsblock AI2 wird angezeigt.
- FB AI3 Out.Value → Der Wert vom Out-Parameter vom Funktionsblock AI3 wird angezeigt.
- FB AI3 Out.Status → Der Status vom Out-Parameter vom Funktionsblock AI3 wird angezeigt.
- PID In.Value → Der Wert vom In-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID In.Status → Der Status vom In-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID Out.Value → Der Wert vom Out-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID Out.Status → Der Status vom Out-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID Cas_In.Value → Der Wert vom Cas_In-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID Cas_In.Status → Der Status vom Cas_In-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID FF_Val.Value → Der Wert vom Ff_Val-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID FF_Val.Status → Der Status vom Ff_Val-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID Trk_Vaue.Value → Der Wert vom Trk_Val-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.
- PID Trk_Value.Status → Der Status vom Trk_Val-Parameter vom Funktionsblock PID wird angezeigt.

Beispiel:

Der Status wird als Klartext ausgegeben, der Substatus als Zahl hinter dem Status (siehe 3.8).

```
TB VolF  GOOD0
```

Bei den Funktionsblöcken wird noch der Actual Mode mit angezeigt:

```
AI1 AUTO GOOD0
```

5.2 Untermenü Schnittstelle

5.2.1 FF Adresse

Die Adresse und Device ID wird angezeigt:

```
Address 0x15
Dev_ID
0003200017_FSM40
00_12345
```

5.2.2 Dip Switch

Zunächst wird angezeigt:

```
Dip Switch
```

Nach Drücken von ENTER kommt folgende Anzeige:

```
123456789A
----------
1: SimEnable off
2: WriteProt off
```

Ein offener Schalter wird als - angezeigt, ein geschlossener Schalter als X. Zeile 3 und 4 betonen nochmals die Bedeutung der Schalter 1 und 2 (siehe 1.2).

5.2.3 Error Mask

Hier wird die Maske für das Fehlerregister (TB Index 95) angezeigt.

```
Error Mask
```

Nach Drücken von ENTER kommt die folgende Anzeige.

```
Bitstring 0  ON
EF0F0000
Fehler A
Max-Alarm
```

Zeile eins zeigt den Zustand des Bits (on/off) an, das durch die Bitstring-Nummer bezeichnet ist. Zeile zwei zeigt die komplette Maske in Hex-Ziffern. Zeile drei und vier geben die Bedeutung des jeweiligen Bits im Klartext an.

Bedienung: Tasten Data und Step zur Auswahl des Bits, ENTER zum Ein-/Ausschalten des Bits, CE (oder 20 sek. keine Taste) zum Verlassen des Menüs.

5.2.4 Warning Mask

Hier wird die Maske für das Warnungsregister (TB Index 96) angezeigt.
Bedienung genau wie bei Error Mask.

5.2.5 Revision Communication Software

Hier wird die Revision des Kommunikations-Teils der Software angezeigt.

```
Software Rev.
Communication:
1
```

5.3 Untermenü Status

Im Untermenü Status wurden bei der PA-Software folgende Menüs zur Fehler und Warnungs-Simulation ergänzt:

5.3.1 Simulation

Dies Menü ist nur sichtbar, wenn der Servicekode eingegeben ist. Hier wird die Fehler- und Warnungs-Simulation (TB Index 99) ein- bzw. ausgeschaltet.

```
Simualtion
Aus
```

Hinweis: 5 Minuten nach der letzten Simulations-Betätigung (über Tastatur oder Feldbus) wird die Simulation automatisch ausgeschaltet.

5.3.2 Error Simulation

Dies Menü ist nur sichtbar, wenn die Fehler- und Warnungs-Simulation eingeschaltet ist. Hier wird der vier Byte große Simulationswert für das Fehlerregister eingegeben (TB Index 100).

```
Error Simulation
```

Man kann jedes Bit einzeln an- und abschalten. Dies wird in der ersten Zeile angezeigt. Zeile zwei zeigt den komplette Fehlerregister-Simulationswert als Hex-Zahl an. Zeile drei und vier geben die Bedeutung des jeweiligen Bits im Klartext an.

```
Bitstring 0 OFF
00000000
Fehler A
Max-Alarm
```

Bedienung: Tasten DATA und STEP zur Auswahl des Bits, ENTER zum Ein-/Ausschalten des Bits, CE (oder 20 sek keine Taste) zum Verlassen des Menüs.
Tasten-Betätigungen innerhalb dieses Menüs setzen die Wartezeit zum automatischen Deaktivieren der Simulation auf 5 Minuten zurück.

5.3.3 Warning Simulation

Dies Menü ist nur sichtbar, wenn die Fehler- und Warnungs-Simulation eingeschaltet ist.

Hier wird der vier Byte große Simulationswert für das Warnungsregister eingegeben (TB Index 101). Die Bedienung genau wie bei „Error Simulation“.

Hinweis: Warnung 15 (bedeutet: Fehler- und Warnungs-Simulation ist aktiv) kann nicht abgeschaltet werden.

Die Wortmarke Industrial^{IT} und alle weiteren aufgeführten Produktnamen in der Schreibweise XXXXXX^{IT} sind registrierte oder angemeldete Warenzeichen von ABB.

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung in über 100 Ländern, weltweit.

www.abb.de/durchfluss

ABB Automation Products GmbH
Vertrieb Instrumentation
Borsigstr. 2, 63755 Alzenau, DEUTSCHLAND

Der kostenlose und direkte Zugang zu Ihrem Vertriebszentrum:
Tel: +49 800 1114411, Fax: +49 800 1114422

CCC-support.deapr@de.abb.com

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte, deshalb sind Änderungen der technischen Daten in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (08.04)

© ABB 2004

D184B093U31 Rev. 00