

DPX/DPB - 4-geteilte Phasensonden und Bunchgenerator

Gerätemodell und Softwareentwurf

Andreas Peters
Wolfgang Kaufmann
Helgi Vilhjalmsson
P. Kainberger

Dieses Papier enthält die Beschreibung des Gerätemodells „DPX/DPB - 4-geteilte Phasensonden und Bunchgenerator“ und den Entwurf der Gerätesoftware für dieses Gerät. Im Rahmen des Intensitätserhöhungsprojekts werden neue Phasensonden gebraucht, die neben der Beurteilung der Bunchform und der Messung von Bunchlaufzeiten eine Messung der Strahlage gestatten. Dazu wurde statt einer einfachen Ringsonde eine 4-geteilte Sonde gebaut, die es gestattet, aus den 4 Einzelsignalen eine horizontale und eine vertikale Lageabweichung von der Mittelachse zu ermitteln. Diese neuen 4-geteilten Phasensonden sollen zur permanenten Strahlüberwachung ähnlich den Trafos (siehe Gerätemodell „DCI - Pulsstrommeßeinrichtung“) verwendet werden.

Änderungsprotokoll			
Datum	GM-Version	Name	Kommentar
29. Juli 96	0.1	Andreas Peters	erste Arbeitsversion
05. August 96	0.2	Andreas Peters	zweite Arbeitsversion (noch ohne Properties)
08. August 96	0.3	A. Peters, W. Kaufmann	überarbeitete Version (immer noch ohne Properties)
19. September 96	0.4	A. Peters, W. Kaufmann, H. Vilhjalms-son	nochmals überarbeitete Version (immer noch ohne Properties)
18. November 96	0.5	A. Peters, W. Kaufmann, H. Vilhjalms-son	vorläufig endgültige Version, jetzt inklusive Properties
28. November 96	0.6	Andreas Peters	Rechtschreibkorrekturen (nach Durchsicht von Volker Schaa)
05. Dezember 96	0.7	Andreas Peters	Erläuterungen zu den Properties vervollständigt; nach Absprache mit Volker neue Struktur für die Property CONSTANT
06. Dezember 96	0.8	Andreas Peters	noch einige Erläuterungen an verschiedenen Stellen angebracht; nach Absprache mit Wolfgang Tabelle der Positionsangaben überarbeitet
13. September 97	0.9	P. Kainberger	Ergänzung des <i>Software-Entwurfs</i> und kleine Korrekturen
05. Dezember 98	1.0	P. Kainberger	Werte für GAINMODx korrigiert
29. Februar 2000	1.1	P. Kainberger	neue Properties f. DPB
Juli 2000	–	M. Kühn	Überarbeitete und erweiterte T _E X-Version, die sowohl in PostScript als auch in HTML konvertiert werden kann.
11. November 2000	1.2	P. Kainberger	neue Property MEDICLR (DPX)

Inhaltsverzeichnis

I	Das Gerätemodell	7
1	Die Aufgabe des Gerätes	7
2	Die Hardware des Gerätes	7
2.1	Gerätevarianten	7
3	Die Schnittstelle zum Gerät	7
3.1	Funktionscodes der Interfacekarte	7
3.2	Interlock Interrupt	11
3.3	Data Request (DRQ) Interrupts	12
3.4	Data Ready (DRD) Interrupts	12
3.5	Umfang eines logischen Gerätes	12
3.6	Definition der Bits des Hardwarestatus	12
3.7	Konfigurationsabfrage	13
4	Die Bedienung des Gerätes	13
4.1	Aufgaben im Normalbetrieb	13
4.1.1	Sollwert setzen	13
4.1.2	Istwert lesen	14
4.1.3	Status lesen	14
4.1.4	Einschalten	14
4.1.5	Ausschalten	14
4.2	Genauigkeitsanforderungen	15
4.3	Zeitkritische Anforderungen	15
4.4	Einordnung in das Timing	15
4.5	Festlegung von Startwerten	15
4.5.1	Kaltstarts	15
4.5.2	Warmstarts	16
4.6	Handbetrieb	17
4.7	Ableitung des Hardwarefehler-Bits aus dem Gerätestatus	17
4.8	Verhalten bei Störungen	17
4.8.1	Geräteinterlock	17
4.8.2	Event-Sequenzfehler	17
4.8.3	Event-Overrun	17
4.8.4	Emergency-Event	17
4.8.5	Ausfall der Kommunikation EC – Gerät	17
4.9	Bedienungsfehler vom Operating	17
5	Die Repräsentation des Gerätes	18
5.1	Kennzeichnung des Gerätemodells	18
5.2	Die Master-Properties	18
5.2.1	POWER	18
5.2.2	STATUS	18
5.2.3	INIT	19
5.2.4	RESET	19
5.2.5	VERSION	19
5.2.6	INFOSTAT	19
5.2.7	CONSTANT	20
5.3	Die Slave-Properties	23

5.3.1	ACTIV	25
5.3.2	EQMERROR	25
5.3.3	COPYSET	26
5.3.4	GAINMODS	26
5.3.5	GAINMODI	27
5.3.6	GAINRNGS	27
5.3.7	GAINRNGI	27
5.3.8	SIGNANWS	27
5.3.9	SIGNANWI	28
5.3.10	TSTBLENS	28
5.3.11	TSTBLENI	28
5.3.12	POSTRIGS	28
5.3.13	POSTRIGI	28
5.3.14	MEDIKANS	29
5.3.15	MEDIKANI	29
5.3.16	POSINFO	29
5.3.17	HFANWS	30
5.3.18	HFANWI	30
5.3.19	PULSLENS	31
5.3.20	PULSLENI	31
5.3.21	TSTGENS	31
5.3.22	TSTGENI	31
5.3.23	TSTSIGNS	32
5.3.24	TSTSIGNI	32
5.3.25	RESERVES	32
5.3.26	RESERVEI	32
5.3.27	MEDICLR	32
 II Der Entwurf der Software		33
6 Softwareentwurf		33
7 Lokale Datenbasis		33
8 Dualport RAM		33
9 USRs - User Service Routinen		33
10 EQMs - Equipment Module		33
10.1	Interne Zustände	33
10.1.1	Bedeutung der internen Zustände	33
10.1.2	Übergänge zwischen den Zuständen	33
10.1.3	Standard-Zustandsübergänge	33
10.2	Kommandogetriggerte EQMs	34
10.2.1	Dev_Init_EQM	34
10.2.2	Dev_Reset_EQM	34
10.2.3	Status_EQM	34
10.2.4	Active_EQM	34
10.2.5	Power_EQM	34
10.3	Eventkonnektierte EQMs	34
10.3.1	Prep_EQM	34
10.3.2	Mess_EQM	34

10.4	Periodisch konnektierte EQMs	35
10.4.1	Update_Config_EQM	35
10.5	An externe Interrupts konnektierte EQMs	35
10.5.1	DRD_EQM	35
10.5.2	DRQ_EQM	35
10.5.3	Interlock_EQM	35
10.6	EQMs für die Diagnose vor Ort	35
10.6.1	Display_DPR_EQM	35
10.6.2	Display_DevErr_EQM	35
10.7	Sonstige EQMs	36
10.7.1	Startup_EQM	36
10.7.2	UserIni	36
10.8	Globale Routinen	36
10.8.1	Read_and_Update_Status	36
10.8.2	Do_Intr_Service_Prep	36
11	Varianten	37
12	Besonderheiten	38
	Index	39

Teil I

Das Gerätemodell

1 Die Aufgabe des Gerätes

Im Rahmen des Intensitätserhöhungsprojekts werden neue Phasensonden gebraucht, die neben der Beurteilung der Bunchform und der Messung von Bunchlaufzeiten eine Bestimmung der Strahlage gestatten. Die neuen 4-geteilten Phasensonden sollen zur permanenten Strahlüberwachung ähnlich den Trafos (siehe Gerätemodell „DCI - Pulsstrommeßeinrichtung“) verwendet werden.

2 Die Hardware des Gerätes

Statt einfacher Ringsonden kommen für den o.g. Zweck 4-geteilte Sonden (vier Kreissegmente, 50 mm, Länge in Strahlrichtung: 20 mm) zum Einsatz, die es gestatten, aus den 4 Einzelsignalen eine horizontale und eine vertikale Lageabweichung von der Mittelachse zu ermitteln. Dies geschieht mittels einer Elektronik, in der mit einer Taktrate von 1 MHz die vier angelieferten Signale per 8-Bit-Wandler digitalisiert werden. Diese Werte ergeben (paarweise) eine Adresse, welche auf die kodierte Positionsangabe in einem EPROM zeigt.

Die so ermittelten Positionsdaten werden im HKR auf einem Online-Monitor (bestehend aus einem LED-Bargraphen pro Sonde und Richtung) angezeigt und können auch vom Kontrollsystem gelesen werden, dort allerdings nur einmal pro UNILAC-Puls; der Zeitpunkt der Positionsbestimmung hängt vom verwendeten Trigger ab.

Weiterhin hat die verwendete Elektronik die Aufgabe, die Analogsignale variabel auf zwei Konsol-Arbeitsplätze im HKR zu schalten.

Für Testzwecke steht ein Bunchgenerator zur Verfügung, der mit einer Variante („DPB“) dieses Gerätemodells ebenfalls angesteuert werden soll.

Für weitere Auskünfte zur Hardware stehen Helgi Vilhjalmsson (Tel. 2447) und Wolfgang Kaufmann (Tel. 2288) zur Verfügung, von denen auch alle technischen Angaben in diesem Gerätemodell stammen.

2.1 Gerätevarianten

Wie schon erwähnt gibt es neben der eigentlichen Sondenelektronik (Variante „DPX“) auch einen Bunchgenerator für Testzwecke, der über denselben Interfacekartentyp angesteuert wird (Variante „DPB“). Dieses Gerät ist noch einfacher zu handhaben, da nur ein Sollwert und der Status behandelt werden müssen, ein Istwert entfällt.

3 Die Schnittstelle zum Gerät

Bei der verwendeten digitalen Schnittstelle zum Rechnersystem handelt es sich um eine Interfacekarte vom Typ FG 380.201.

3.1 Funktionscodes der Interfacekarte

Die für die Geräteansteuerung definierten Funktionscodes sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Als Modus ist angegeben, ob Daten von der Interfacekarte gelesen werden, ob Daten zu der Interfacekarte geschrieben werden, oder ob nur eine Funktion ausgeführt wird.

Die Codes und ihre Bedeutung sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

Funktionscode		Modus	Bedeutung
Name	Hex		
ifb_soll	06	Schreiben	Sollwerte setzen (16 Bit)
ifb_ist	81	Lesen	Istwerte lesen (16Bit)
ifb_rdstat	C0	Lesen	Gerätestatus lesen (8 Bit)

ifb_soll

Dieser Funktionscode ist für das Schreiben der Sollwerte, alle kodiert in einem 16-Bit-Wort, zuständig. Dabei haben die einzelnen Bits für die Variante DPX folgende Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
0	Verstärkung + 50 dB	ein	aus
1	Abschwächung - 6 dB	aus	ein
2	Abschwächung - 12 dB	aus	ein
3	Abschwächung - 18 dB	aus	ein
4	Signalanwahl	Testsignal (vom Bunchgenerator)	Sondensignal
5	Teststrom Blenden	ein	aus
6	Ziel Adr. horizontal	K1 angewählt	K1 nicht angewählt
7	Ziel Adr. horizontal	K2 angewählt	K2 nicht angewählt
8	Ziel Adr. vertikal	K1 angewählt	K1 nicht angewählt
9	Ziel Adr. vertikal	K2 angewählt	K2 nicht angewählt
10	Positionstrigger	extern	intern
11	Reserve 1	ein	aus
12	Reserve 2	ein	aus
13	Reserve 3	ein	aus
14	Reserve 4	ein	aus
15	Reserve 5	ein	aus

Für die Variante DPB haben die einzelnen Bits die folgende Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
0	Verstärkung + 50 dB	ein	aus
1	Abschwächung - 6 dB	aus	ein
2	Abschwächung - 12 dB	aus	ein
3	Abschwächung - 18 dB	aus	ein
4	Signalanwahl	Bunchsignal	216 MHz
5	Generator	ein	aus
6	Reserve 1	ein	aus
7	Reserve 2	ein	aus
8	Reserve 3	ein	aus
9	Reserve 4	ein	aus
10	HF	extern (Phasenachse)	intern
11	Pulslänge 10 μ s	ein	aus
12	Pulslänge 200 μ s	ein	aus
13	Pulslänge 1000 μ s	ein	aus
14	kont. Puls („cw“)	ein	aus
15	ext. Gate	ein	aus

Verbunden mit jedem Aufruf des Funktionscodes „ifb_soll“ ist ein Reset der angeschlossenen Elektronik; deshalb wurde auf die explizite Implementation einer Reset-Funktion verzichtet.

Für die oben definierten Bits gelten folgende Regeln der Behandlung:

1. Die Bits für Verstärkung bzw. Abschwächung können in beliebiger Kombination gesetzt werden (siehe auch 5.3.4).
2. Die Bits für die Verschaltung der Zieladressen dürfen nur in bestimmten Bitkombinationen verwendet werden (siehe auch 5.3.14).
3. Die Bits für das Setzen der Pulslänge des Bunchgenerators dürfen nur alternativ gesetzt werden (siehe auch 5.3.19).

ifb_ist

Dieser Funktionscode ist für das Lesen der Istwerte, alle kodiert in einem 16-Bit-Wort, zuständig. Dabei haben die einzelnen Bits für die Variante DPX folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung
0	Position horizontal (MSB)
1	Position horizontal
2	Position horizontal
3	Position horizontal
4	Position horizontal
5	Position horizontal (LSB)
6	Position vertikal (MSB)
7	Position vertikal
8	Position vertikal
9	Position vertikal
10	Position vertikal
11	Position vertikal (LSB)
12	Status Limit (siehe Erläuterung !)
13	Blende 1 getroffen (siehe Erläuterung !)
14	Blende 2 getroffen (siehe Erläuterung !)
15	—

Erläuterung zu Bit 12: Sondenabhängig kann ein physikalisch sinnvolles Limit für die Strahlablage am jeweiligen Einbauort spezifiziert werden; dieser Wert wird im EPROM der Sondenelektronik fest einprogrammiert. Bei Überschreitung des Limits wird dieses Bit auf „0“ gesetzt, ansonsten ist das Bit immer auf „1“.

Erläuterung zu den Bits 13,14: Wird die jeweilige Blende getroffen, so wird dieses Bit auf „0“ gesetzt, ansonsten ist das Bit immer auf „1“.

Die in je 6 Bit kodierten Positionsangaben haben folgende Bedeutung:

Positionsangabe (6-Bit-Zahl)	Position in mm
0	kein Trigger erfolgt
1	Signal zu schwach (Daten nicht okay !)
2, 3, 4	Positionsangabe nicht verwertbar (Daten nicht okay !)
5	-25
6	-24
7	-23
.	.
.	.
30	0
.	.
.	.
53	+23
54	+24
55	+25
56	Overload links oder oben
57	Overload rechts oder unten
58	Overload beide
59, 60, 61, 62, 63	Positionsangabe nicht verwertbar (Daten nicht okay !)

Alle Positionsangaben, die nicht zwischen 5 und 55 liegen, haben also eine Fehlerursache, die im Datenstatus kodiert werden muß (siehe 5.3.16).

Kommt bei einer Messung kein Triggersignal (Kabel defekt oder nicht vorhanden, Timing-Interface defekt, etc.) so steht für beide Richtungen (x und y) eine „0“ im Register.

Für die Variante DPB hat obiger Funktionscode keine Bedeutung!

ifb_rdstat

Dieser Funktionscode ist für das Lesen des Statusworts bestimmt, alle Bits kodiert in einem 16-Bit-Wort. Dabei haben die einzelnen Bits für die Variante DPX folgende Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
0	Power Verstärker	ein	aus
1	Power Summierer	ein	aus
2	Power Multiplexer	ein	aus
3	Blendenanschluß	vorhanden	nicht vorhanden
4	Bedienung Blendenelektronik	Rechner	Hand
5	Zustand Elektronik Tunnel	Karten nicht gesteckt	Karten gesteckt
6	Zustand Elektronik LSB	Karten nicht gesteckt	Karten gesteckt
7	Elektronik-Identifikation	Bunchgenerator	Sondenelektronik

Für die Variante DPB haben die einzelnen Bits die folgende Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
0	Power Bunchgenerator	ein	aus
1	—	—	—
2	—	—	—
3	—	—	—
4	Bedienung Bunchsimulator	Rechner	Hand
5	—	—	—
6	—	—	—
7	Elektronik-Identifikation	Bunchgenerator	Sondenelektronik

3.2 Interlock Interrupt

Bei diesem Gerät wird kein Interlock über die Interfacekarte generiert; über eine RS485-konforme Hardwareschnittstelle stehen aber optional Interlocksignale für das schnelle Interlocksystem zur Verfügung. Diese Interlocksignale werden bei Überschreitung der Limits und bei getroffenen Blenden generiert.

3.3 Data Request (DRQ) Interrupts

Ein DRQ-Interrupt wird von diesem Gerät nicht generiert.

3.4 Data Ready (DRD) Interrupts

Ein DRD-Interrupt wird von diesem Gerät nicht generiert.

3.5 Umfang eines logischen Gerätes

Hier liegt der einfachste Fall vor: Eine Interfacekarte repräsentiert ein logisches Gerät.

3.6 Definition der Bits des Hardwarestatus

Das Gerät liefert 1 Byte Statusinformationen (siehe „ifb_rdstat“ im Kapitel 3.1).

Die Bits 0 ... 7 sind die systemweiten sogenannten generierten Softwarestatusbits.

Die Statusbits im einzelnen sind in der folgenden Tabelle so zusammengefaßt, wie sie später per **STATUS** gelesen werden sollen. Hier zunächst einmal die Definition für die Variante DPX:

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
0	Power	on	off
1	Remote/Local	Remote	Local
2		reserved	
3		reserved	
4	Emergency	no	yes
5	Interlock	no	yes
6	HW Error	no	yes
7	SW Error	no	yes
8	Power Verstärker	ein	aus
9	Power Summierer	ein	aus
10	Power Multiplexer	ein	aus
11	Blendenanschluß	vorhanden	nicht vorhanden
12	Bedienung Blendenelektronik	Rechner	Hand
13	Zustand Elektronik Tunnel	Karten nicht gesteckt	Karten gesteckt
14	Zustand Elektronik LSB	Karten nicht gesteckt	Karten gesteckt
15		nicht belegt	
16		nicht belegt	
17		:	
31		nicht belegt	

Erläuterung: 1) Nur wenn alle Bits 8 – 10 auf „ein“ sind, darf Bit 0 auf „on“ stehen, anderenfalls zeigt Bit 0 den Zustand „off“. 2) Bit 12 soll nach Bit 1 gespiegelt werden.

Und hier die Definition der Statusbits für die Variante DPB:

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
0	Power	on	off
1	Remote/Local	Remote	Local
2	reserved		
3	reserved		
4	Emergency	no	yes
5	Interlock	no	yes
6	HW Error	no	yes
7	SW Error	no	yes
8	Power Bunchgenerator	ein	aus
9	nicht belegt		
10	nicht belegt		
11	nicht belegt		
12	Bedienung Bunchsimulator	Rechner	Hand
13	nicht belegt		
14	:		
31	nicht belegt		

Erläuterung: 1) Bit 8 soll nach Bit 0 gespiegelt werden. 2) Bit 12 soll nach Bit 1 gespiegelt werden.

3.7 Konfigurationsabfrage

Ein logisches Gerät ist ansprechbar und damit im Kontrollsystem vorhanden, wenn von der Interfacekarte mit dem Funktionscode $C0_{hex}$ (ifb_rdstat) ein Status gelesen werden kann. Über Bit 7 „Elektronik-Identifikation“ (siehe Kapitel 3.1) kann dann auch festgestellt werden, um welche Gerätevariante es sich handelt.

4 Die Bedienung des Gerätes

Hier wird beschrieben, wie das Gerät (die Hardware) bedient werden muß (die „dynamische“ Schnittstelle). Das beinhaltet die Anforderungen *vom* Gerät als auch die Anforderungen *an das* Gerät. Zudem werden Anfangszustände und das Verhalten bei Störungen festgelegt.

4.1 Aufgaben im Normalbetrieb

Hier werden die einzelnen Gerätefunktionen für den Normalbetrieb beschrieben, als da sind Sollwert setzen, Istwert und Status lesen.

4.1.1 Sollwert setzen

Wie schon in Kapitel 3.1 unter dem Abschnitt „ifb_soll“ erläutert, dient dieser Funktionscode in der Variante DPX

- zum Setzen von Verstärkung, bzw. Abschwächung der Sondenelektronik;
- zum Schalten der Signalanwahl: Sondensignal oder Testsignal vom Bunchgenerator;

- zur Bestimmung der Zieladressen K1 und K2; zur Erläuterung: für die longitudinalen Messungen können die horizontalen und vertikalen Summensignale auf zwei getrennten Konsolen im HKR wahlweise auf die Medienkanäle K1 oder K2 geschaltet werden, wobei die Information, um welche Ebene es sich handelt, keine Rolle mehr spielt;
- zur Auswahl des Positionstriggers;
- zur Auswahl der Reservebits.

In der Variante DPB dient dieser Funktionscode

- zum Ein- und Ausschalten des Bunchgenerators,
- zum Setzen der Abschwächung des Bunchgenerators,
- zur Auswahl der verwendeten HF (intern/extern),
- zur Auswahl der Pulslänge,
- zur Auswahl der Reservebits.

4.1.2 Istwert lesen

Wie schon in Kapitel 3.1 unter dem Abschnitt „ifb_list“ erläutert, dient dieser Funktionscode in der Variante DPX

- zum Lesen der horizontalen und vertikalen Position,
- zum Lesen der dynamischen Statusbits (Limitüberschreitung, Blenden 1/2 getroffen).

In der Variante DPB hat dieser Funktionscode keine Funktion.

4.1.3 Status lesen

Wie schon in Kapitel 3.1 unter dem Abschnitt „ifb_rdstat“ erläutert, dient dieser Funktionscode in der Variante DPX

- zum Lesen der Power-Zustände,
- zum Lesen der Anschlußzustände der diversen Elektroniken,
- zum Lesen des Bedienungszustandes der Blendenelektronik,
- zum Lesen der Elektronik-Identifikation.

In der Variante DPB dient dieser Funktionscode

- zum Lesen der Power des Bunchgenerators,
- zum Lesen des Bedienungszustandes,
- zum Lesen der Elektronik-Identifikation.

4.1.4 Einschalten

... geht nur per Hand.

4.1.5 Ausschalten

... geht auch nur per Hand.

4.2 Genauigkeitsanforderungen

Die Positionsangabe soll in ganzen mm angegeben werden. Diese Spezifikation ist in der Hardware verwirklicht worden.

4.3 Zeitkritische Anforderungen

Da in dieser Sondenelektronik keine Relais verwendet werden, sind keine Schaltzeiten zu berücksichtigen.

4.4 Einordnung in das Timing

Das Gerät nimmt an der Puls-zu-Puls-Modulation teil, siehe nachfolgende Abbildung 1.

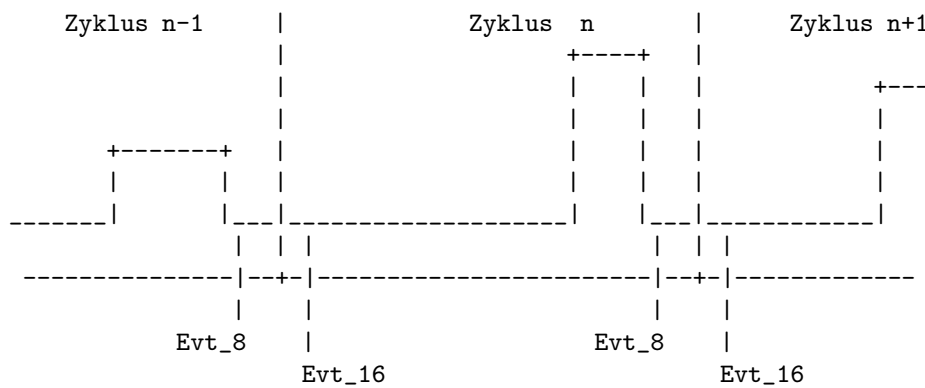


Abbildung 1: Standardzyklus mit relevanten Events für DPX/DPB

Die Konnektierungen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Aktion	Event
Sollwerte setzen und Status ermitteln	Evt_Prep_Next_Acc (16)
Istwerte lesen	Evt_Beam_off (8)

Tabelle 5: Standard-Eventkonnektierungen für DPX/DPB

4.5 Festlegung von Startwerten

4.5.1 Kaltstarts

Bei einem Kaltstart werden folgende Aktionen durchgeführt:

- Per neuer Sollwertvorgabe wird ein Gerätereset durchgeführt.
- Alle Sollwerte werden für alle virtuellen Beschleuniger auf folgende Vorgabewerte gesetzt:

Bit	Bedeutung	Wert bei Kaltstart
0	Verstärkung + 50 dB	aus
1	Abschwächung - 6 dB	ein
2	Abschwächung - 12 dB	ein
3	Abschwächung - 18 dB	ein
4	Signalanwahl	Sondensignal
5	Teststrom Blenden	aus
6	Ziel Adr. horizontal	K1 nicht angewählt
7	Ziel Adr. horizontal	K2 nicht angewählt
8	Ziel Adr. vertikal	K1 nicht angewählt
9	Ziel Adr. vertikal	K2 nicht angewählt
10	Positionstrigger	extern
11	Reserve 1	aus
12	Reserve 2	aus
13	Reserve 3	aus
14	Reserve 4	aus
15	Reserve 5	aus

Für die Variante DPB sind folgende Werte beim Kaltstart vorgesehen:

Bit	Bedeutung	Wert bei Kaltstart
0	Verstärkung + 50 dB	aus
1	Abschwächung - 6 dB	ein
2	Abschwächung - 12 dB	ein
3	Abschwächung - 18 dB	ein
4	Signalanwahl	216 MHz
5	Generator	aus
6	Reserve 3	aus
7	Reserve 4	aus
8	Reserve 5	aus
9	Reserve 6	aus
10	HF	extern
11	Pulslänge 10 μs	aus
12	Pulslänge 200 μs	aus
13	Pulslänge 1000 μs	aus
14	kont. Puls („cw“)	aus
15	ext. Gate	aus

- Alle virtuellen Beschleuniger werden für die Variante DPX auf „aktiv“ gesetzt, bei der Variante DPB auf „inaktiv“.
- Die SE wird in den Eventmode-Betrieb geschaltet.
- Die Standard-Eventkonn timerungen werden gesetzt (siehe Tabelle 5 auf Seite 15).

4.5.2 Warmstarts

Bei einem Warmstart werden folgende Aktionen durchgeführt:

- Per neuer Sollwertvorgabe (Funktionscode 06_{hex} wird ein Geräteset durchgeführt.

4.6 Handbetrieb

Ein Handbetrieb der Gerätevariante DPX ist nur für die Blenden vorgesehen, bei der Variante DPB kann das gesamte Gerät auf Handbetrieb umgestellt werden. Bei der Gerätevariante DPX ist wie im normalen Betrieb zu verfahren, bei der Variante DPB soll bei Handbetrieb keine weitere Aktion erfolgen (d.h. keine neuen Sollwerte geschickt werden).

4.7 Ableitung des Hardwarefehler-Bits aus dem Gerätestatus

Ein Hardwarefehler (angezeigt im Hardwarefehler-Bit des Status) liegt vor, wenn eines der folgenden Bits des Hardwarestatus *nicht* den angegebenen Wert (nicht OK) anzeigt. Dies heißt in der Variante DPX:

Bit	Name	Wert
3	Blendenanschluß	nicht vorhanden
5	Zustand Elektronik Tunnel	Karten nicht gesteckt
6	Zustand Elektronik LSB	Karten nicht gesteckt

Für die Variante DPB kann nichts abgeleitet werden.

4.8 Verhalten bei Störungen

4.8.1 Geräteinterlock

Ein Geräteinterlock gibt es nicht, siehe oben.

4.8.2 Event-Sequenzfehler

Die normale Behandlung bei einem Sequenz-Fehler: Zyklus abbrechen.

4.8.3 Event-Overrun

Die normale Behandlung bei einem Overrun-Fehler: Zyklus abbrechen.

4.8.4 Emergency-Event

Nicht festgelegt.

4.8.5 Ausfall der Kommunikation EC – Gerät

Die Positionen für den Online-Monitor werden weiter generiert, sofern der Meßbereich, der zuletzt gesetzt wurde, geeignet ist. Im Falle einer getroffenen Blende wird das zugehörige Bit nicht gelöscht, dasselbe passiert auch bei einer Limitüberschreitung. Die Istwerte auf Kontrollsystem-Ebene sind natürlich ungültig.

4.9 Bedienungsfehler vom Operating

Nichtdefinierte Sollwerte von der Operating-Ebene müssen explizit abgefangen werden und führen zu einer Fehlermeldung. Alle gerätespezifischen Fehlermeldungen sollen in deutscher Sprache abgefaßt sein, die Ersteller dieses Papiers sind bei der Formulierung der Texte gern behilflich.

5 Die Repräsentation des Gerätes

Dieses Kapitel definiert das Gerätemodell, also wie das Gerät nach höheren Ebenen hin abgebildet wird. Es beschreibt die Schnittstelle zwischen Benutzerebene (Operatingprogrammen) und Geräteebene (Gerätehard- und -software).

Ein Gerät erscheint zur Benutzerebene im Umfang des in Abschnitt 3.5 definierten logischen Gerätes.

5.1 Kennzeichnung des Gerätemodells

Das Gerätemodell hat die Bezeichnung **DPX/DPB**.

Die Gerätemodellnummer ist 29_{dez} .

5.2 Die Master-Properties

Die Master-Properties in beiden Varianten (DPX/DPB) sind:

Master-Properties							
Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
POWER	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
STATUS	R	0	–	1	BitSet32	1	0
INIT	N	0	–	0	–	–	–
RESET	N	0	–	0	–	–	–
VERSION	RA	0	–	48	BitSet8	1	0
INFOSTAT	RA	0	–	25	BitSet32	1	0
CONSTANT	RA	0	–	50	BitSet16	1	0

5.2.1 POWER

Bedeutung: Gibt an, ob der Leistungsteil des Gerätes ein- oder ausgeschaltet ist bzw. werden soll. Da dieses Gerät keinen Netzschalter besitzt, wird immer EIN angezeigt, jeder Schaltversuch führt zu einer Fehlermeldung.

Parameter: Keine.

Daten: Das Datum kann nur einen Wert annehmen.

1: Gerät ist eingeschaltet.

5.2.2 STATUS

Bedeutung: Auslesen des 32bit Gerätestatus.

Parameter: Keine.

Daten: Das 32bit Statuswort. Die Bits entsprechen den Statusbits, wie sie im Abschnitt 3.1 auf Seite 11 und im Abschnitt 3.6 auf Seite 12 erklärt sind.

5.2.3 INIT

Bedeutung: Initialisierung des Gerätes (Kaltstart). Für die dabei durchzuführenden Aktionen siehe Abschnitt 4.5.1 auf Seite 15.

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

5.2.4 RESET

Bedeutung: Reset des Gerätes (Warmstart). Für die dabei durchzuführenden Aktionen siehe Abschnitt 4.5.2 auf Seite 16.

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

5.2.5 VERSION

Bedeutung: Lesen der Versionskennung der Gerätesoftware.

Parameter: Keine.

Daten: Versionskennung als ASCII-String, pro Datum ein ASCII-Zeichen.

Bytes	Inhalt
1...12	Version der USRs
13...24	Version der EQMs
25...36	Version des Standard-MIL-Treibers
37...48	Variante der EQMs

5.2.6 INFOSTAT

Bedeutung: Diese Property liefert einige wichtige Geräteinformationen in einem Zugriff. Die Informationen werden direkt aus dem Dualport-RAM gelesen, also ohne den expliziten Aufruf eines EQMs, und sind daher in der Abarbeitung nicht abhängig von Kommandoevents.

Parameter: Keine.

Daten: Die 25 Langworte enthalten im einzelnen:

- 1:** Gerätestatus (wie in der Property STATUS)
- 2:** Gibt in den oberen 16 Bits an, welcher virtuelle Beschleuniger aktiv gesetzt ist (ein Bit pro Beschleuniger). Das niederwertigste Bit (Bit 16) gibt den Beschleuniger 15 an, das Bit 31 den Beschleuniger 0. Die unteren 16 Bit sind nicht verwendet. Dabei bedeutet Null, daß der Beschleuniger inaktiv ist und Eins, daß der Beschleuniger aktiv ist.
- 3:** Master-Fehler. Hier ist derjenige Master-Gerätefehlercode mit dem schwersten Fehlergrad eingetragen. Bei mehreren Fehlern mit dem gleichen Fehlergrad wird der erste eingetragen, der gefunden wurde.
- 4:** Slave Fehler für virtuellen Beschleuniger 0. Entsprechend dem Master-Fehler wird hier der nach dem Fehlergrad schwerste Slave-Gerätefehlercode für den Beschleuniger 0 eingetragen.

- 5: Entsprechend Punkt 4, aber für virtuellen Beschleuniger 1.
- ⋮
- 19: Entsprechend Punkt 4, aber für virtuellen Beschleuniger 15.
- 20: EC-Mode. In den oberen 16 Bit des Langwortes steht der von der Gerätesoftware eingestellte Default-EC-Mode, in den unteren 16 Bit der aktuelle EC-Mode. Folgende Modi sind definiert:
 - 0: *not set*
 - 1: *Preset_Command* Der ECM hat das Umschalten in Command-Mode vorbereitet aber noch nicht beendet.
 - 2: *Command* Der ECM läuft im Command-Mode.
 - 3: *Preset_Event* Der ECM hat das Umschalten in Event-Mode vorbereitet aber noch nicht beendet.
 - 4: *Event* Der ECM läuft im Event-Mode.
- 21: EC-Performance-Mode. In den oberen 16 Bit des Langwortes steht der von der Gerätesoftware eingestellte Default-Performance-Mode, in den unteren 16 Bit der aktuelle Performance-Mode. Folgende Modi sind definiert:
 - 0: *not set*
 - 1: *Display* Der ECM läuft im Display-Mode.
 - 2: *Preset_Turbo* Der ECM hat das Umschalten in den Turbo-Mode vorbereitet aber noch nicht beendet.
 - 3: *Turbo* Der ECM läuft im Turbo-Mode.
- 22: HW_Warning_Maske. Die 32 Bits geben an aus welchen Bits im Gerätestatus das HW-Warning-Bit im Status abgeleitet wird.
- 23 Pulszentralen-Identifikation:
 - 0: TIF
 - 1: SIS-PZ
 - 2: ESR-PZ
 - 3...6: undefiniert
 - 7: Software-PZ
 - 8: UNILAC, Master-PZ
 - 9: UNILAC-PZ 1
 - 10: UNILAC-PZ 2
 - 11: UNILAC-PZ 3
 - 12: UNILAC-PZ 4
 - 13: UNILAC-PZ 5
 - 14: UNILAC-PZ 6
 - 15: UNILAC-PZ 7
- 24: Reserviert für Erweiterungen.
- 25: Reserviert für Erweiterungen.

5.2.7 CONSTANT

Bedeutung: Diese Property liefert einige wichtige Gerätekonstanten, die u.a. bei der Einstellung der Verstärkung/Abschwächung sowie der Pulslänge des Bunchgenerators (Variante DPB) zu berücksichtigen sind.

Parameter: keine

Daten: Die 50 Worte bilden in der Variante DPX und DPD eine Struktur folgenden Inhalts (siehe auch Erläuterungen):

Nr	Bedeutung	Datentyp
1	Versionskennzeichnung	WORD
2	Gerätetyp (DPX=1)	WORD
3- 4	frei	WORD
5	Einheit der Positionsangabe (hier: [mm]; entsprechende Kodierung im Kontrollsystem: 2)	WORD
6	Anzahl Verstärkungs-/Abschwächungseinstellungen (hier: 16)	WORD
7	Anzahl der sinnvollen Verstärkungs-/ Abschwächungseinstellungen (hier: 14)	WORD
8	Einheit der Verstärkungs-/Abschwächungseinstellungen (hier: [dB]; entsprechende Kodierung im Kontrollsystem: 18)	WORD
9- 10	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 1 -36 0 -36 dB Bitkombination: 0000	ARRAY (2) OF WORD
11- 12	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 2 -30 0 -30 dB Bitkombination: 0010	ARRAY (2) OF WORD
13- 14	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 3 -24 0 -24 dB Bitkombination: 0100	ARRAY (2) OF WORD
15- 16	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 4 -18 0 -18 dB Bitkombination: 1000	ARRAY (2) OF WORD
17- 18	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 5 -12 0 -12 dB Bitkombination: 1010	ARRAY (2) OF WORD
19- 20	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 6 -6 0 -6 dB Bitkombination: 1100	ARRAY (2) OF WORD
21- 22	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 7 0 0 0 dB Bitkombination: 1110	ARRAY (2) OF WORD
23- 24	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 8 +14 0 +14 dB Bitkombination: 0001	ARRAY (2) OF WORD
25- 26	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 9 +20 0 +20 dB Bitkombination: 0011	ARRAY (2) OF WORD
27- 28	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 10 +26 0 +26 dB Bitkombination: 0101	ARRAY (2) OF WORD
29- 30	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 11 +32 0 +32 dB Bitkombination: 1001	ARRAY (2) OF WORD
31- 32	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 12 +38 0 +38 dB Bitkombination: 1011	ARRAY (2) OF WORD
33- 34	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 13 +44 0 +44 dB Bitkombination: 1101	ARRAY (2) OF WORD

Forts. auf nächster Seite

Forts. von letzter Seite

Nr	Bedeutung	Datentyp
35- 36	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 14 +50 0 +50 dB Bitkombination: 1111	ARRAY (2) OF WORD
37- 38	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 15 -18 0 -18 dB Bitkombination: 0110	ARRAY (2) OF WORD
39- 40	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 16 +32 0 +32 dB Bitkombination: 0111	ARRAY (2) OF WORD
41- 50	frei	WORD

Die 50 Worte bilden in der Variante DPB eine Struktur folgenden Inhalts (siehe auch Erläuterungen):

Nr	Bedeutung	Datentyp
1	Versionskennzeichnung	WORD
2	Gerätetyp (DPB=2)	WORD
3- 5	frei	WORD
6	Anzahl Verstärkungs-/Abschwächungseinstellungen (hier: 16)	WORD
7	Anzahl der sinnvollen Verstärkungs-/ Abschwächungseinstellungen (hier: 14)	WORD
8	Einheit der Abschwächungseinstellungen (hier: [dB]; entsprechende Kodierung im Kontrollsystem: 18)	WORD
9- 10	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 1 -36 0 -36dB Bitkombination: 0000	ARRAY (2) OF WORD
11- 12	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 2 -30 0 -30 dB Bitkombination: 0010	ARRAY (2) OF WORD
13- 14	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 3 -24 0 -24 dB Bitkombination: 0100	ARRAY (2) OF WORD
15- 16	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 4 -18 0 -18 dB Bitkombination: 1000	ARRAY (2) OF WORD
17- 18	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 5 -12 0 -12 dB Bitkombination: 1010	ARRAY (2) OF WORD
19- 20	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 6 -6 0 -6 dB Bitkombination: 1100	ARRAY (2) OF WORD
21- 22	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 7 0 0 0 dB Bitkombination: 1110	ARRAY (2) OF WORD
23- 24	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 8 +14 0 +14 dB Bitkombination: 0001	ARRAY (2) OF WORD
25- 26	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 9 +20 0 +20 dB Bitkombination: 0011	ARRAY (2) OF WORD
27- 28	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 10 +26 0 +26 dB Bitkombination: 0101	ARRAY (2) OF WORD
29- 30	Verstärkungs/Abschwächungsbereich 11	ARRAY (2) OF WORD

Forts. auf nächster Seite

Forts. von letzter Seite

Nr	Bedeutung	Datentyp
31- 32	+32 0 +32 dB Bitkombination: 1001 Verstärkungs/Abschwächungsbereich 12	ARRAY (2) OF WORD
33- 34	+38 0 +38 dB Bitkombination: 1011 Verstärkungs/Abschwächungsbereich 13	ARRAY (2) OF WORD
35- 36	+44 0 +44 dB Bitkombination: 1101 Verstärkungs/Abschwächungsbereich 14	ARRAY (2) OF WORD
37- 38	+50 0 +50 dB Bitkombination: 1111 Verstärkungs/Abschwächungsbereich 15	ARRAY (2) OF WORD
39- 40	-18 0 -18 dB Bitkombination: 0110 Verstärkungs/Abschwächungsbereich 16	ARRAY (2) OF WORD
41	+32 0 +32 dB Bitkombination: 0111 Anzahl der Pulslängeneinstellungen (1...4)	WORD
42	Einheit der Pulslänge (hier: [s]; entsprechende Kodierung im Kontrollsystem: 4)	WORD
43- 44	Pulslänge 1 10 -6 10 μ s	ARRAY (2) OF WORD
45- 46	Pulslänge 2 200 -6 200 μ s	ARRAY (2) OF WORD
47- 48	Pulslänge 3 1 -3 1 ms	ARRAY (2) OF WORD
49- 50	Pulslänge 4 -1 0 kont.	ARRAY (2) OF WORD

Erläuterung: 1) Um den Operatingprogrammen das Mapping zu erleichtern, wurde die obige Belegung des Konstantenfeldes so konstruiert, daß gleiche Inhalte bei beiden Varianten sich an gleichen Plätzen wiederfinden.

2) Ein negativer Eintrag bei den Pulslängen bedeutet „kontinuierlicher Puls (cw)“.

3) Betrachtet man die Bedeutung der Bits im Abschnitt „ifb_soll“ auf Seite 8, so stellt man sofort fest, daß es redundante Verstärkungs-/Abschwächungseinstellungen gibt. Diese redundanten Einstellungen sind für das Operating unerheblich und sollen deshalb quasi „ausgeblendet“ werden. Für Gerätetests ist aber eine Auswahl über das Kontrollsystem unerlässlich – deshalb diese vielleicht etwas unschöne Implementierung.

5.3 Die Slave-Properties

Die Slave-Properties in der Variante DPX sind:

Slave-Properties							
Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
ACTIV	R/W	0	-	1	BitSet16	1	0

Forts. auf nächster Seite

Forts. von letzter Seite

Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
COPYSET	W	0	–	1	BitSet16	1	0
EQMERROR	RA	0	–	137	Integer32	1	0
GAINMODS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
GAINMODI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
GAINRNGS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
GAINRNGI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
SIGNANWS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
SIGNANWI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
TSTBLENS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
TSTBLENI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
POSTRIGS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
POSTRIGI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
MEDIKANS	R/W	1	BitSet16	1	BitSet16	1	0
MEDIKANI	R	1	BitSet16	1	BitSet16	1	0
POSINFO	RA	0	–	13	Integer16	1	0
RESERVES	R/W	0	–	5	BitSet16	1	0
RESERVEI	R	0	–	5	BitSet16	1	0
MEDICLR	N	1	BitSet16	0	–	1	0

Die Slave-Properties in der **Variante DPB** sind:

Slave-Properties							
Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
ACTIV	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
COPYSET	W	0	–	1	BitSet16	1	0
EQMERROR	RA	0	–	137	Integer32	1	0
GAINMODS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
GAINMODI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
GAINRNGS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
GAINRNGI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
HFANWS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
HFANWI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
PULSLENS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
PULSLENI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
TSTGENS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
TSTGENI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
TSTSIGNS	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
TSTSIGNI	R	0	–	1	BitSet16	1	0
RESERVES	R/W	0	–	4	BitSet16	1	0
RESERVEI	R	0	–	4	BitSet16	1	0

Übereinstimmende Properties werden gemeinsam beschrieben; Abweichungen der beiden Varianten werden bei jeder Property vermerkt.

*Die meisten Slave-Properties tauchen zweimal auf, einerseits mit der Endung **I** für Istwert (nur Lesen), andererseits mit der Endung **S** für Sollwerte (Lesen und Schreiben). Auch wenn man die Sollwerte nicht direkt vom Gerät zurücklesen kann, macht das Sinn, wenn die (neuen) Sollwerte erst dann auf der SE-Ebene in die Istwerte kopiert werden, wenn die Solldaten ohne Fehler in die Interfacekarte geschrieben werden konnten. Der Wert dieser so spezifizierten „Istwerte“ ist bei Hardwaretests und im Servicefall, aber auch im Operating nicht zu unterschätzen, denn es läßt sich schnell und einfach feststellen, ob ein (neuer) Sollwert auch auf der Geräteebene angekommen ist.*

5.3.1 ACTIV

Bedeutung: Gibt an, ob das Gerät für den zugehörigen virtuellen Beschleuniger an der Puls-zu-Puls-Modulation (PPM) teilnehmen soll bzw. teilnimmt.

In der Variante „DPX“ muß dieses Gerät immer aktiv für alle Beschleuniger sein, weil es zur Überwachung des Strahls benutzt werden soll.

Parameter: Keine.

Daten: In der Variante DPX kann das Datum nur den Wert 1 annehmen. Jeder Versuch, den Aktivstatus zu ändern, führt zu einem Fehler.

In der Variante DPB kann das Datum nur zwei Werte annehmen. Null heißt, das Gerät nimmt für den zugeordneten Beschleuniger *nicht* an der PPM teil bzw. soll *nicht* an der PPM teilnehmen. Eins heißt, das Gerät nimmt für den zugeordneten Beschleuniger an der PPM teil bzw. soll an der PPM teilnehmen.

5.3.2 EQMERROR

Bedeutung: Fehlermeldungen der auf der SE installierten Gerätesoftware. Es werden die aktuellen Fehlermeldungen sowohl für die Masterfehler als auch für die Slavefehler der Geräteebene geliefert. Dazu wird auch der Inhalt des Fehlerpuffers zurückgegeben, in dem die letzten aufgetretenen Fehler abgespeichert wurden.

Parameter: Keine.

Daten: Die Anzahl der Fehlermeldungen sei bezeichnet durch:

- m Zahl der Master-Fehlermeldungen
- s Zahl der Slave-Fehlermeldungen
- b Größe des Fehlerpuffers

Weiterhin soll gelten:

$$l = m + s$$

$$t = m + s + b$$

Die Daten im einzelnen:

- 1 : In den unteren beiden Bytes sind die Anzahl der Master-Fehlermeldungen m und die Anzahl der Slave-Fehlermeldungen s angegeben:

0	0	s	m
---	---	-----	-----

- 2 : erste Master-Fehlermeldung
- ⋮
- $m + 1$: letzte Master-Fehlermeldung
- $m + 2$: erste Slave-Fehlermeldung
- ⋮
- $l + 1$: letzte Slave-Fehlermeldung
- $l + 2$: Länge b des Fehlerpuffers
- $l + 3$: Zahl der Einträge im Fehlerpuffer
- $l + 4$: Index des ersten freien Platzes im Fehlerpuffer
(der Fehlerpuffer ist ein Ringpuffer)
- $l + 5$: Erster Speicherplatz im Fehlerpuffer
- ⋮
- $t + 4$: Letzter Speicherplatz im Fehlerpuffer

5.3.3 COPYSET

Bedeutung: Kopiert alle Geräteeinstellungen (Sollwerte) eines virtuellen ('fremden') Beschleunigers in den zugehörigen ('eigenen') Beschleuniger.

Parameter: Keine.

Daten: Nummer des virtuellen ('fremden') Beschleunigers, von dem die Einstellungen (Sollwerte) kopiert werden sollen.

5.3.4 GAINMODS

Bedeutung: Dient zum Ein- bzw. Ausschalten der Meßbereichsautomatik. Bei eingeschalteter Meßbereichsautomatik paßt sich der Meßbereich der jeweiligen Signalstärke an. (Zur Erläuterung: Die Formulierung Meßbereich ist vielleicht nicht ganz richtig, aber erheblich einfacher zu benutzen, als immer von Verstärkungs-/Abschwächungseinstellungen zu reden.) (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert mit folgender Bedeutung:

Data	Erläuterung
1	Manuell
2	Halbautomatisch
3	Automatik

1. **Manuell** : In diesem Modus werden die Meßbereiche manuell eingegeben. Eine automatische Angleichung an den Meßbereich erfolgt nicht.
2. **Halbautomatisch** : Bei der Halbautomatik sucht die Meßbereichsautomatik selbständig nach dem passenden Meßbereich und stellt dann automatisch auf manuell zurück.
3. **Automatik** : Die Automatik steuert selbständig die Meßbereiche nach, sobald sich die Signalstärke ändert. Dazu sind die in der Tabelle Positionsangaben auf Seite 10 benannten Bitkombinationen 1, bzw. 56 ... 58 zu verwenden (siehe Erläuterung).

Erläuterung: Konform zu den meisten Strahl Diagnosegeräten ist der unempfindlichste Meßbereich jener mit der Nummer „1“. Mit steigender Meßbereichsnummer wird die Messung empfindlicher (d.h. die Abschwächung nimmt ab, bzw. ein 50 dB-Verstärker wird zugeschaltet.) Das heißt für den Automatikmodus, bei zu schwachem Signal muß die Meßbereichsnummer um 1 erhöht werden, bei zu starkem Signal muß die Meßbereichsnummer um 1 erniedrigt werden.

5.3.5 GAINMODI

Bedeutung: Liest den mit GAINMODS eingestellten Modus der Meßbereichsautomatik zurück. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe GAINMODS (5.3.4)

5.3.6 GAINRNGS

Bedeutung: Dient zum manuellen Setzen des Meßbereichs.

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der die Meßbereichsnummer angibt: 1 bis 16 in der Variante DPX, 1 bis 8 in der Variante DPB. Weitere Angaben findet man unter CONSTANT (5.2.7).

Erläuterung: Konform zu den meisten Strahl Diagnosegeräten ist der unempfindlichste Meßbereich jener mit der Nummer „1“. Mit steigender Meßbereichsnummer wird die Messung empfindlicher (d.h. die Abschwächung nimmt ab, bzw. ein 50 dB-Verstärker wird zugeschaltet.)

5.3.7 GAINRNGI

Bedeutung: Liest den aktuellen Meßbereich des Gerätes.

Parameter: Keine

Daten: Siehe GAINRNGS (5.3.6)

5.3.8 SIGNANWS

Bedeutung: Diese Property dient zum Setzen der Signalanwahl. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

0: Das Testsignal (vom Bunchgenerator) wird/ist durchgeschaltet.

1: Das Sondensignal wird/ist durchgeschaltet.

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8).

5.3.9 SIGNANWI

Bedeutung: Liest den aktuellen Wert der Signalanwahl des Gerätes. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe SIGNANWS (5.3.8)

5.3.10 TSTBLENS

Bedeutung: Diese Property dient zum Ein-/Ausschalten des Teststroms für die Blenden. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

0: Der Teststrom wird/ist ausgeschaltet.

1: Der Teststrom wird/ist eingeschaltet..

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8).

5.3.11 TSTBLENI

Bedeutung: Liest den aktuellen Wert des Schaltzustandes des Teststroms für die Blenden. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe TSTBLENS (5.3.10)

5.3.12 POSTRIGS

Bedeutung: Diese Property dient zum Setzen der Anwahl des Positionstriggers. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

0: Interner Positionstrigger.

1: Externer Positionstrigger.

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8).

5.3.13 POSTRIGI

Bedeutung: Liest den aktuellen Wert des angewählten Positionstriggers. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe POSTRIGS (5.3.12)

5.3.14 MEDIKANS

Bedeutung: Diese Property dient zum Schalten der Analogsignale auf zwei Konsolarbeitsplätze im HKR. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

- 1: Ziel Adr. horizontal
- 2: Ziel Adr. vertikal

Daten: 1 BitSet16 Wert, der insgesamt drei Werte annehmen kann:

- 1: K1 nicht angewählt, K2 nicht angewählt
- 2: K1 angewählt, K2 nicht angewählt
- 3: K1 nicht angewählt, K2 angewählt

Erläuterung: Die obigen Anwahlen werden auf die Bits 6 und 7, bzw. 8 und 9 des Sollwerts abgebildet (weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ – siehe Seite 8). Dabei muß folgendes beachtet werden: Ist in einer Ebene eine Ziel-Adresse schon durch eine andere Sonde belegt, so muß diese Adresse zunächst frei gemacht werden. Die SE-Ebene kann nicht alleine entscheiden, ob eine Abwahl erfolgen muß oder nicht. Deshalb ist es Aufgabe des Benutzers für die richtige An- bzw. Abwahl der Signale zu sorgen.

5.3.15 MEDIKANI

Bedeutung: Liest den aktuellen Wert des angewählten Schaltzustandes der Analogsignale. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: Siehe MEDIKANS (5.3.14)

Daten: Siehe MEDIKANS (5.3.14)

5.3.16 POSINFO

Bedeutung: Mit dem Kommando POSINFO wird ein 13 Worte großes Datenpaket gelesen, das sowohl die Positionsdaten samt Datenstatus enthält als auch alle relevanten Einstellungen der jeweiligen Sondenelektronik.

Parameter: Keine

Daten: 13 Integer16 Werte folgenden Inhalts:

1. Position horizontal (in mm, siehe CONSTANT, 5.2.7)
2. Position vertikal (in mm, siehe CONSTANT, 5.2.7)
3. Datenstatus (Definition siehe unter Erläuterungen)
4. Meßbereichsnummer (Istwert) siehe 5.3.7
5. Meßbereichsnummer (Sollwert) siehe 5.3.6
6. Meßbereichsmodus (Istwert) siehe 5.3.5
7. Meßbereichsmodus (Sollwert) siehe 5.3.4
8. Signalanwahl (Istwert) siehe 5.3.9
9. Signalanwahl (Sollwert) siehe 5.3.8

10. Teststrom Blenden (Istwert) siehe 5.3.11
11. Teststrom Blenden (Sollwert) siehe 5.3.10
12. Positionstrigger (Istwert) siehe 5.3.13
13. Positionstrigger (Sollwert) siehe 5.3.12

Erläuterungen: Der Datenstatus ergibt sich aus dem 16-Bit-Istwert (siehe Seite 9) und soll folgende Bitbelegung aufweisen:

Bit	Bedeutung
0	Summenbit (immer dann „0“, wenn eines der Bits 1 ... 9 „0“ zeigt, sonst „1“)
1	Positionsangabe nicht verwertbar
2	Signal zu schwach
3	Overload links oder oben
4	Overload rechts oder unten
5	Overload beide
6	Status Limit
7	Blende 1 getroffen
8	Blende 2 getroffen
9	Trigger nicht gekommen
10	nicht belegt
⋮	⋮
15	nicht belegt

5.3.17 HFANWS

Bedeutung: Diese Property dient zum Setzen des verwendeten HF-Signals für den Bunchgenerator. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

0: Internes HF-Signal des Bunchgenerators.

1: Externes HF-Signal (Phasenachse).

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8).

5.3.18 HFANWI

Bedeutung: Liest den aktuellen Wert des angewählten HF-Signals für den Bunchgenerator. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe HFANWS (5.3.17)

5.3.19 PULSLENS

Bedeutung: Diese Property dient zum Setzen der Pulslänge des Bunchgenerators. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der insgesamt fünf Werte annehmen kann:

1: Pulslänge 10 μs

2: Pulslänge 200 μs

3: Pulslänge 1000 μs

4: kont. Puls („cw“)

5: ext. Gate

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8) und unter CONSTANT (5.2.7).

5.3.20 PULSLENI

Bedeutung: Liest den aktuellen Wert der angewählten Pulslänge des Bunchgenerators. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe PULSLENS (5.3.19)

5.3.21 TSTGENS

Bedeutung: Diese Property dient zum Ein-/Ausschalten des Bunchgenerators. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

0: Bunchgenerator aus.

1: Bunchgenerator ein.

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8).

5.3.22 TSTGENI

Bedeutung: Liest den aktuellen Ein-/Aus-Zustand des Bunchgenerators. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe TSTGENS (5.3.21)

5.3.23 TSTSIGNS

Bedeutung: Diese Property dient zum Umschalten zwischen Bunchsignal und 216 MHz für den Bunchgenerator. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

0: 216 MHz Signal.

1: Bunchsignal.

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8).

5.3.24 TSTSIGNI

Bedeutung: Liest den aktuellen Wert des angewählten Signals für den Bunchgenerator. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPB !)

Parameter: Keine

Daten: Siehe TSTSIGNS (5.3.23)

5.3.25 RESERVES

Bedeutung: Diese Property dient zum Setzen der fünf, bzw. sieben Reservebits (je nach Variante).

Parameter: Keine

Daten: 5, bzw. 4 BitSet16 Werte, die jeweils zwei Werte annehmen können::

0: Reservebit n aus/nicht gesetzt (n=5, bzw. 4)

1: Reservebit n ein/gesetzt (n=5, bzw. 4)

Weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ (siehe Seite 8).

5.3.26 RESERVEI

Bedeutung: Liest die aktuellen Werte der fünf, bzw. vier Reservebits (je nach Variante).

Parameter: Keine

Daten: Siehe RESERVES (5.3.25)

5.3.27 MEDICLR

Bedeutung: Diese Property dient zur Bereinigung der Verschaltung der Analogsignale. Dabei werden alle angewählten Signale einer Ebene abgewählt. (Diese Property gibt es nur in der Variante DPX !)

Parameter: 1 BitSet16 Wert, der nur zwei Werte annehmen kann:

1: Ziel Adr. horizontal

2: Ziel Adr. vertikal

Daten: keine

Erläuterung: Die obigen Anwahlen werden auf die Bits 6 und 7, bzw. 8 und 9 des Sollwerts abgebildet (weitere Angaben findet man unter „ifb_soll“ – siehe Seite 8).

Teil II

Der Entwurf der Software

6 Softwareentwurf

Keine erwähnenswerten Besonderheiten.

7 Lokale Datenbasis

In der lokalen Datenbasis muß lediglich die Zuordnung *Gerätenomenklatur* zu *Geräteadresse* festgelegt werden..

8 Dualport RAM

In den Datenstrukturen des Dualport RAM sind keine erwähnenswerten Besonderheiten enthalten.

9 USRs - User Service Routinen

Keine erwähnenswerten Besonderheiten.

10 EQMs - Equipment Module

10.1 Interne Zustände

10.1.1 Bedeutung der internen Zustände

Für die Gerätesoftware sind folgende interne Zustände definiert:

not_set	Initzustand. Dieser Zustand sollte nie auftreten.
error	Während der Abarbeitung eines EQMs wurde ein Fehler erkannt.
ready	Das Gerät ist bereit für Aktionen. Ausgangszustand am Beginn eines virtuellen Beschleunigers.
busy	Messung ist vorbereitet.

10.1.2 Übergänge zwischen den Zuständen

Die Zustände und die Übergänge zwischen denselben sind in Tabelle 12 zusammengefaßt. Die Legende zu diesen Tabellen ist in Tabelle 13 zu finden.

10.1.3 Standard-Zustandsübergänge

ready -> busy -> ready

Tabelle der Zustandsübergänge				
von↓	nach→	error	ready	busy
error	U:	–	RESET, Zyklusende	Vorbereitungsereignis
	A:	–	Reset_EQM, End_EQM	Prep_EQM
ready	U:	Sequenzfehler etc.	–	Vorbereitungsereignis
	A:	div. EQMs	–	Prep_EQM
busy	U:	Sequenzfehler etc.	Messeereignis	–
	A:	Mess_EQM	Mess_EQM	–

Tabelle 12: Zustandsübergangsdiagramm

Legende

- Die Priorität der Zustände (höchste Priorität zuerst): error, ready, busy.
- U: Auslösende Ursache.
 RESET Reset wird per Kommando oder Knöpfchendrücken ausgelöst.
 Sequenzfehler Vorbereitungs- und Mess-Events kommen in der falschen Reihenfolge.
- A: Ausführende Stelle des Zustandsübergangs.
 ..._EQM Innerhalb des EQMs ..._EQM.

Tabelle 13: Legende zu den Zustandsübergangsdiagrammen

10.2 Kommandogetriggerte EQMs

10.2.1 Dev_Init_EQM

10.2.2 Dev_Reset_EQM

10.2.3 Status_EQM

10.2.4 Active_EQM

10.2.5 Power_EQM

10.3 Eventkonnektierte EQMs

10.3.1 Prep_EQM

Event: Evt_Prep_Next_Acc (16).

Aktion: Die Messung im aktuellen Beschleuniger wird vorbereitet:

- Status lesen.
- Sollwert setzen.

10.3.2 Mess_EQM

Event: Evt_Beam_Off (8).

Aktion: Lesen der Meßergebnisse und ggf. Meßbereichsautomatik durchführen.

10.4 Periodisch konnektierte EQMs

10.4.1 Update_Config_EQM

Zeit: 60s ??

Anzahl: Unendlich.

Aktion: Aktualisieren der Geräteverfügbarkeit: Es wird versucht, von möglichen Geräteadressen den Status zu lesen. Erfolgt eine Reaktion, wird das Gerät als 'online' geführt.

10.5 An externe Interrupts konnektierte EQMs

10.5.1 DRD_EQM

Interrupt: Data Ready Interrupt.

Aktion: Keine gerätespezifischen Aktionen.

10.5.2 DRQ_EQM

Interrupt: Data Request Interrupt.

Aktion: Keine gerätespezifischen Aktionen.

10.5.3 Interlock_EQM

Interrupt: Summen-Interlock.

Aktion: Keine gerätespezifischen Aktionen.

10.6 EQMs für die Diagnose vor Ort

10.6.1 Display_DPR_EQM

Parameter: Das EQM benötigt 2 Parameter.

1. virtueller Beschleuniger (in Hex angeben)
2. logische Gerätenummer (in Hex angeben)

Daten: Keine.

Aktion: Zeigt am Bildschirm vor Ort die wichtigsten Daten aus dem DPRAM für das gewählte Gerät und den gewählten virtuellen Beschleuniger an.

10.6.2 Display_DevErr_EQM

Parameter: Das EQM benötigt 2 Parameter.

1. virtueller Beschleuniger (in Hex angeben)
2. logische Gerätenummer (in Hex angeben)

Daten: Keine.

Aktion: Zeigt am Bildschirm vor Ort die Error-Codes aus der aus der Datenstruktur im Dualport-RAM für das gewählte Gerät und den gewählten virt. Beschleuniger an.

10.7 Sonstige EQMs

10.7.1 Startup_EQM

Installiert die Event-EQM-Konnektierung für alle virtuellen Beschleuniger (siehe hierzu auch Abschnitt 4.4 auf Seite 15) und schaltet die SE in den Event-Mode.

10.7.2 UserIni

- Setzen der Dualport-RAM-Konstanten,
- setzen der Dualport-RAM-Pointer,
- setzen des IFB_Group_Count,
- setzen der Geräte- und Versions-ID
- setzen des Modus für die Summeninterlock-Behandlung,
- aufsetzen des periodischen Auftrags zum Konfigurationscheck,
- anmelden der gerätespezifischen EQMs.

10.8 Globale Routinen

Hier werden alle Routinen aufgeführt, die im Modul EQMs global definiert sind und von verschiedenen EQMs benutzt werden.

10.8.1 Read_and_Update_Status

10.8.2 Do_Intr_Service_Prep

11 Varianten

Die beiden Gerätevarianten DPX und DPB erfordern in der Gerätesoftware nur eine geringfügig unterschiedliche Behandlung. Überall dort, wo eine unterschiedliche Behandlung notwendig ist, wird in zwei variantenspezifische Ausführungsblöcke verzweigt. Z. B. :

```
IF m_data.dev_const[devtyp_ind] = dev_DPX THEN BEGIN
  {-----}
  { for DPX }
  {-----}
  .
  .
  .
END { IF m_data.dev_const[...] }
ELSE BEGIN
  {-----}
  { for DPB }
  {-----}
  .
  .
  .
END; { ELSE }
```

In der Beschreibung der Properties ist jeweils angegeben, für welche Gerätemodellvariante eine Property gilt (entweder DPX oder DPB oder beide).

Damit auch im Kontrollsystem zu einem Gerät der Variante DPX nur die DPX-Properties erscheinen und nicht die Properties, die ausschließlich für Geräte der Variante DPB gelten, wurde bei der Implementierung der USRs folgender Trick angewendet:

- Das Kontrollsystem verwaltet auf der VME-Ebene die Gerätemodelle anhand der Gerätemodellnummer. Auf der VMS-Ebene wird ein Gerät über den Gerätemodellnamen und die zugehörige *mapping*-Tabelle referiert.
- In der *devices*-Tabelle der Gerätedatenbank des Kontrollsystems ist jeder Nomenklatur u. a. eindeutig ein Gerätemodellname und damit genau eine *mapping*-Tabelle zugeordnet.
- Das Kontrollsystem ist damit in der Lage mehrere Varianten eines Gerätemodells über unterschiedliche Gerätemodellnamen zu verwalten.
- In den USRs eines Gerätemodells kann man gezielt jede einzelneUSR der einen (DPX), der anderen (DPB) oder beiden (DPX und DPB) Gerätemodellvarianten zuweisen.
- Damit erreicht man, daß mit 1 Programm und 1 Gerätemodellnummer 2 Gerätemodellvarianten erzeugt werden.

In der Realisierung sieht das beispielsweise folgendermaßen aus:

```
PROCEDURE R_CONSTANT_I;
BEGIN
  {-----}
  { add property for eq_model DPX }
```

```

{-----}
Create_Map(eq_model_nr, r_CONSTANT_nr, eq_model_name, 'CONSTANT', 'RA',
          0, bitset16,
          SIZE(snd_const_Type)
          DIV SISDataType_Size[snd_const_DataType],\
          snd_const_DataType,
          'MN', timeout+1, 1, 0);
{-----}
{ add property for eq_model DPB }
{-----}
Create_Map(eq_model_nr, r_CONSTANT_nr, dpb_model_name, 'CONSTANT', 'RA',
          0, bitset16,
          SIZE(snd_const_Type)
          DIV SISDataType_Size[snd_const_DataType],
          snd_const_DataType,
          'MN', timeout+1, 1, 0);
END;

```

\ nur die Geraetemodell-
/ namen sind unterschiedlich

12 Besonderheiten

Außer den oben beschriebenen Besonderheiten in der Realisierung der Gerätevarianten gibt es keine erwähnenswerten Besonderheiten.

Index

—Symbole —

Änderungsprotokoll 2

—A—

Abriß 2
Active_EQM 34
An externe Interrupts konnektierte EQMs 35
Aufgabe des Gerätes 7
Ausschalten 14

—B—

Bedienung des Gerätes 13
Bedienungsfehler 17
Besonderheiten 38

—D—

Datenbasis 33
Dev_Init_EQM 34
Dev_Reset_EQM 34
Display_DevErr_EQM 35
Display_DPR_EQM 35
DRD Interrupt 12
DRD_EQM 35
DRQ Interrupt 12
DRQ_EQM 35
Dualport RAM 33

—E—

Einschalten 14
Emergency-Event 17
EQMs 33

- An externe Interrupts konnektierte 35
 - DRD_EQM 35
 - DRQ_EQM 35
 - Interlock_EQM 35
- Eventkonnektierte 34
 - Mess_EQM 34
 - Prep_EQM 34
- für die Diagnose vor Ort 35
 - Display_DevErr_EQM 35
 - Display_DPR_EQM 35
- Globale Routinen 36
 - Do_Intr_Service_Prep 36
 - Read_and_Update_Status 36

- Kommandogetriggerte 34
 - Active_EQM 34
 - Dev_Init_EQM 34
 - Dev_Reset_EQM 34
 - Power_EQM 34
 - Status_EQM 34
- Periodisch konnektierte 35
 - Update_Config_EQM 35
- Sonstige - 36
 - Startup_EQM 36
 - UserIni 36

Event-Overrun 17
Event-Sequenzfehler 17
Eventkonnektierte EQMs 34
Eventkonnektierungen 15

—F—

Funktionscodes 7

- ifb_list 9
- ifb_rdstat 11
- ifb_soll 8

—G—

Genauigkeitsanforderungen 15
Gerät

- Aufgabe 7
- Bedienung 13
- Hardware 7
- logisches 12
- Repräsentation 18
- Schnittstelle 7

Gerätemodell 7

- Kennzeichnung 18
- Master-Properties 18
- Slave-Properties 23

Gerätevarianten 7
Globale Routinen 36

—H—

Handbetrieb 17
Hardware des Gerätes 7
Hardwarefehler-Bit 17
Hardwarestatus 12

—I—

ifb_list 9

ifb_rdstat	11
ifb_soll	8
Init	15
Interfacekarte	7
Interlock	11, 17
Interlock_EQM	35
Interne Zustände	33
Interrupt	
• DRD Interrupt	12
• DRQ Interrupt	12
• Interlock	11
Istwert lesen	14

—K—

Kaltstarts	15
Kommandogetriggerte EQMs	34
Konfigurationsabfrage	13

—L—

logisches Gerät	12
Lokale Datenbasis	33

—M—

Master-Properties	18
Mess_EQM	34

—N—

Normalbetrieb	13
---------------------	----

—O—

Overrun	17
---------------	----

—P—

Periodisch konnektierte EQMs	35
Power_EQM	34
Prep_EQM	34
Properties	
• ACTIV	25
• CONSTANT	20
• COPYSET	26
• EQMERROR	25
• GAINMODI	27
• GAINMODS	26
• GAINRNGI	27
• GAINRNGS	27

• HFANWI	30
• HFANWS	30
• INFOSTAT	19
• INIT	19
• Master-	18
• MEDICLR	32
• MEDIKANI	29
• MEDIKANS	29
• POSINFO	29
• POSTRIGI	28
• POSTRIGS	28
• POWER	18
• PULSLENI	31
• PULSLENS	31
• RESERVEI	32
• RESERVES	32
• RESET	19
• SIGNANWI	28
• SIGNANWS	27
• Slave-	23
• STATUS	18
• TSTBLENI	28
• TSTBLENS	28
• TSTGENI	31
• TSTGENS	31
• TSTSIGNI	32
• TSTSIGNS	32
• VERSION	19

—R—

Repräsentation des Gerätes	18
Reset	16

—S—

Schnittstelle zum Gerät	7
Sequenzfehler	17
Slave-Properties	23
Softwareentwurf	33
Softwarestatus	12
Sollwert setzen	13
Sonstige EQMs	36
Störungen	17
• Emergency-Event	17
• Event-Overrun	17
• Event-Sequenzfehler	17
• Interlock	17
• Kommunikation EC – Gerät	17
Startup_EQM	36
Startwerte	15
Status lesen	14

Status_EQM.....	34
Statusbits	12

—T—

Timing	15
--------------	----

—U—

Update_Config_EQM.....	35
USRs	33

—V—

Varianten.....	37
• Betriebs-	15
• Geräte-	7
• Software-	37

—W—

Warmstarts	16
------------------	----

—Z—

Zeitkritische Anforderungen.....	15
Zustände	
• Interne	33
– Übergänge	33
– Bedeutung	33
– Standard-Übergänge	33