

DX - Positionssonden an SIS und ESR

Gerätemodell und Softwareentwurf

G. Riehl

Dieses Papier stellt die aktuellste Version des Gerätemodelles DX dar. Es beinhaltet alle nötigen Änderungen zur Implementation des Schmalbandmodes sowie damit verbundene Überarbeitungen.

Überarbeitungen des Dokuments			
13Feb92	GM-Version	GuRi	Erste Version
3Feb94	GM-Version	GuRi	Neuen Single-Shot Mode eingebaut
1Nov96	GM-Version	GuRi	Schmalbandmessung implementiert

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufgabe des Gerätes	5
1.2	Gerätebeschreibung	5
2	Anforderungen an das Gerät	6
2.1	Aufgaben im Normalbetrieb	6
2.2	Genauigkeits-Anforderungen	6
2.3	Anforderungen bzgl. Handbetrieb	6
2.4	Zeitkritische Anforderungen	6
2.5	Einordnung in das Timing	6
2.6	Festlegung von Start-Werten und Funktionen	7
2.6.1	Einschalten	7
2.6.2	Ausschalten	7
2.6.3	Kaltstarts	7
2.6.4	Warmstarts	8
2.7	Verhalten bei Störungen	8
2.7.1	Geräteinterlock	8
2.7.2	Event-Sequenz-Fehler	8
2.7.3	Event-Overrun	8
2.7.4	Emergency-Events	8
2.7.5	Mil-Timeout	8
2.8	Bedienungs-Fehler vom Operating	8
3	Aufbau der Geräte-Hardware	9
3.1	Beschreibung der Geräte-Komponenten	9
3.2	Konzept der Geräte-Kontrolle und Realisierung	9
3.2.1	IFK-Funktions-Codes	9
3.2.2	Data Request (DRQ) Interrupts	9
3.2.3	Data Ready (DRD) Interrupts	9
3.2.4	Definition der Hardware-Status-Bits	9
4	Aufbau der Geräte-Software	11
4.1	Kennzeichnung der Geräte-Software	11
4.2	Die Properties	11
4.2.1	INFOSTAT	11
4.2.2	INIT	12
4.2.3	POWER	12
4.2.4	RESET	12
4.2.5	STATUS	12
4.2.6	VERSION	13
4.2.7	INFO	13
4.2.8	TFSLOCK	14
4.2.9	TFSGAIN	14
4.3	Die Slave-Properties	14
4.3.1	DPRDATA	15
4.3.2	ACTIV	16
4.3.3	COPYSET	17
4.3.4	EQMERROR	17
4.3.5	GAIN	18
4.3.6	WKMODE	18

4.3.7	TRIGGER	18
4.3.8	SBFREQ	19
4.3.9	SBRBW	19
4.3.10	DATASPEC	19
4.3.11	PREPARE	19
4.3.12	SGLACTIV	20
4.3.13	DATAORIG,SGLDORIG	20
4.3.14	DATASTAT,SGLDSTAT	21
4.3.15	ALAREAD,SGLALARM	21
4.3.16	POSITION,SGLPOSIT	21
4.3.17	POSAVG,SGLPOSAV	22
4.3.18	DATCHECK,SGLCHECK	22
4.4	Interne Zustände	22
4.4.1	Bedeutung der internen Zustände	22
4.4.2	Übergänge zwischen den Zuständen	23
4.5	EQMs	23
4.6	Event-Konnektierung	24
4.6.1	Prep_EQM	24
4.6.2	Read_EQM	24
4.6.3	SglShot_EQM	24
4.7	Periodische Konnektierung	24
4.7.1	update_config_eqm	24
4.8	Zusammenfassende Beschreibung der Geräte-Varianten	24
4.9	Besonderheiten	24
4.9.1	Speicherplatzverwaltung	24
4.9.2	Einzelgeschossbetrieb	25
4.9.3	Einzelner Aktiver Beschleuniger	25

5 Sonstiges...

27

1 Einleitung

1.1 Aufgabe des Gerätes

Die Positionssonden ermitteln den transversalen Strahlschwerpunkt in SIS und ESR strahlzerstörungsfrei. Meßprinzip ist die kapazitive Kopplung zwischen einer linear geschnittenen, rechteckigen Mantelfläche und dem durchfliegenden Ionenstrahl. Die Messung der transversalen Strahlpositionen und Strahlsignale wird verwendet für:

- Bestimmung der Strahlpositionen in SIS und ESR,
- Messung der Q-Werte nach transversaler Deltastößenanregung mit dem Q-Kicker,
- Hochauflösende Q-Wert-Bestimmung nach transversaler CW-Anregung mit dem Exciter,
- Radialregelung der Synchrotron-HF

1.2 Gerätebeschreibung

Jede Positionssonde besteht aus vier kapazitiven Sondenplatten (Pick-Ups), aufgeteilt in je zwei Pick-Ups pro transversaler Ebene, sowie zugehörige Verstärkerketten mit 100 Mhz Bandbreite, die die Sonden-signale zum Elektronikraum führen. Die dort anschließende Elektronik ist von Breitband- auf Schmalbandmessung umschaltbar. Unabhängig von der gewählten Bandbreite stehen die verstärkten Rohsignale für spezielle Meßzwecke entkoppelt zur Verfügung. Weitere signalverarbeitende Stufen bereiten die erfassten Spannungen so auf, dass in der Breitband-Betriebsart aus dem Quotienten von Differenzsignal zu Summensignal die transversale Strahl-lage ermittelt werden kann. Im Schmalbandbetrieb wird die Position direkt in einer proportionalen Spannung zur Verfügung gestellt, nachdem eine untere Teilchenzahl im Ring überschritten worden ist. Während im Schmalbandbetrieb die Positionsmessung auch bei geringen Strahlintensitäten zu Lasten der zeitlichen Auflösung erfolgen kann, erlaubt die breitbandige Betriebsart bei höheren Teilchenzahlen die Messung der Position jedes Strahlbunches in jedem Umlauf, wobei die maximale Anzahl der gemessenen Umläufe wegen beschränkter Speicherplatzressourcen beschränkt ist. Die Kontrolle der Positionssonden kann vor Ort per Handbedienung oder ferngesteuert über GSI-SD-Mikrocomputer (SDuP) / SE erfolgen. Die SE kommuniziert mit dem SDuP über den MIL-BUS. Die auf einige Nanosekunden genaue Synchronisation der Signalverarbeitung mit den Umlauffrequenzen und Bunchlagen im Ring erfolgt mittels einer zentralen Frequenzaufbereitung und dem Timinggenerator (siehe entsprechende Gerätemodelle). Im Breitbandbetrieb gibt der Timinggenerator die umlaufsynchrone Meßtaktfolge vor (typ. 1/Umlauf), im Schmalbandbetrieb wird ein im SDuP generierter, programmierbarer Takt (typ. 1/ms) verwendet.

Die weniger zeitkritische Steuerung der VME-Rechner erfolgt über den Standard Eventbus.

Eine Besonderheit der Positionssonden ist die Option einer Messung auf 'Knopfdruck' (Single-Shot Messung), wobei sichergestellt wird, dass von mehreren Positionssonden nur Messdaten zur Operating-Ebene geliefert werden, die aus ein und demselben Beschleuniger-Zyklus stammen (z.B. Bahnverfolgung nach Q-Kick, siehe Abschnitt 4.9, Single-Shot Messung).

2 Anforderungen an das Gerät

2.1 Aufgaben im Normalbetrieb

Auf der VME-Ebene der Positionssonden werden zwei Mess-Modi unterschieden:

Continous-Mode: Kontinuierliche Messung der Strahlposition, in jedem Beschleuniger-Zyklus wird gemessen, wobei nur die Daten des jeweils letzten und aktuellsten Zyklus im VME-Speicher stehen.

Single-Shot-Mode: Analog zum Continous-Mode wird jeder Bunch gemessen und die Daten vom SduP eingelesen, es werden jedoch nur die Daten eines bestimmten, durch ein Gap-Event markierten, Zyklus im VME-Speicher in einem gesonderten Buffer gespeichert. Dadurch kann die Position eines im Beschleuniger umlaufenden Teilchenbunches an allen Sonden konsistent aufgezeichnet und damit der gesamte Bahnverlauf im Beschleuniger bestimmt werden.

2.2 Genauigkeits-Anforderungen

Nicht bekannt

2.3 Anforderungen bzgl. Handbetrieb

Im Handbetrieb wird nur das Datenschieben für Gain, Bandbreite, Trigger, CAL unterbrochen, ein Lesen der Daten (Sondenstatus, Meßdaten) kann weiterhin erfolgen.

2.4 Zeitkritische Anforderungen

Keine

2.5 Einordnung in das Timing

Es werden zwei Geräte-Varianten unterschieden, Variante 1 für SIS-Betrieb, Variante 2 für ESR-Betrieb. Bei beiden Varianten sind Vorbereitung der Elektronik sowie Lesen der Messdaten Event-gesteuert. Die Verstärkerelektronik selbst wird über Start-Stop Signale vom Timinggenerator aus gesteuert, siehe entsprechendes Geraetemodell. Die Event-Zuordnung fuer die SE ist folgendermaßen gegeben:

- DX_PREP_EVT → Vorbereitung (EQM_Prep)
- EVT_?? (Nr. ??) → Messevent (nur an Elektronik, im Funktionsmode) **oder**
- EVT_?? (Nr. ??) → Messevent (nur an Elektronik, im Eventmode)
- DX_READ_EVT → Datenübertragung zur SE (EQM_Read)

Zusätzlich für die „Knopfdruck“-Messungen:

- DX_SGLSHOT_EVT → Ermöglichen der Messung für den folgenden Zyklus (EQM_SglShot)

Für die SIS-Variante (1) gelten folgende Vereinbarungen:

- DX_PREP_EVT → EVT_INJECT (Eventnr. 35, 23hex)
- DX_READ_EVT → EVT_EXTR_END (Eventnr. 51, 33hex)
- DX_SGLSHOT_EVT → EVT_GAP_POS_MESS (Eventnr. 96, 60hex)

Für die ESR-Variante (2) gelten folgende Vereinbarungen:

- DX_PREP_EVT → EVT_START_CYCLE (Eventnr. 32, 20hex)
- DX_READ_EVT → EVT_DX_READ (Eventnr. 141, 8Dhex)
- DX_SGLSHOT_EVT → EVT_GAP_POS_MESS (Eventnr. 96, 60hex)

2.6 Festlegung von Start-Werten und Funktionen

2.6.1 Einschalten

Ein- und Ausschalten ist bei diesem Gerät nicht möglich.

2.6.2 Ausschalten

Ein- und Ausschalten ist bei diesem Gerät nicht möglich.

2.6.3 Kaltstarts

Bei einem Kaltstart werden folgende Aktionen durchgeführt:

- Es wird ein Geräteset durchgeführt. Dabei bekommt der SD- μ P über die IFK einen Hardware-Reset. Nach einer Wartezeit von 1.5 Sekunden werden dann Gerätestatus und die INFO-Daten vom Gerät gelesen und die vorgeschriebenen Initialisierungen durchgeführt.

- Die Master-Soll-Werte werden auf die folgenden Defaultwerte gesetzt:

int_sts : dev_ready
STATUS : FFFFFFFFH (alles TRUE)
SduP_resets : 0
Cal_Const_vert : 1.0
Cal_Const_hor : 1.0

- Die Slave-Soll-Werte werden auf die folgenden Defaultwerte gesetzt:

workmode : 2 (Funktionsmode Breitband)
gain_range : 3
trigger : 1
SbFreq : 1
SbRbw : 0
dataspec array : 0
Single_Shot_sts : single_passiv

- Der interne Fehlerpuffer wird zurückgesetzt.
- Das Gerät wird für alle virtuellen Beschleuniger inaktiv geschaltet.
- Die Interlockbehandlung wird nicht aktiviert.
- ⋮

2.6.4 Warmstarts

Bei einem Warmstart werden folgende Aktionen durchgeführt:

- Es wird ein Gerätereset durchgeführt. Dabei bekommt der angeschlossene SD- μ P über die IFK einen Hardware-Reset. Nach einer Wartezeit von 1.5 Sekunden wird der Gerätestatus gelesen.
- Der interne Fehlerpuffer wird zurückgesetzt.
- Die Interlockbehandlung wird deaktiviert.

2.7 Verhalten bei Störungen

2.7.1 Geräteinterlock

Das Gerät wird in den Zustand „dev_interl“ geschaltet. Es werden keine Messungen mehr durchgeführt.

2.7.2 Event-Sequenz-Fehler

Die Event-Sequenz wird durch die Überwachung des internen Zustands gewährleistet. Ein Fehler führt zum Zustand „dev_error“ und zum Abbruch der Messung in diesem Cyclus.

2.7.3 Event-Overrun

Overruns bei der Vorbereitung sind nicht zulässig und führen zum Abbruch der Messung im betreffenden Cyclus. Overruns beim Datenlesen haben lediglich eine entsprechende Warnmeldung zur Folge.

2.7.4 Emergency-Events

Zustand „dev_emerg“ setzen; Abbruch aller Messungen, das Gerät muss vor der weiteren Benutzung resetet werden.

2.7.5 Mil-Timeout

Nach dem Datenlesen wird die Verfügbarkeit des SDuP's durch ein Statuslesen überprüft. Kommt es dabei zu einem Fehler, wird der SDuP per Kommando über die Interfacekarte resetet. Zu Kontrollzwecken wird die Anzahl der durchgeführten Resets im DPR vermerkt.

2.8 Bedienungs-Fehler vom Operating

Bedienungsfehler von Seiten des Operating werden mit einer Fehlermeldung zurückgewiesen. So können unzulässige Werte für einzelne Properties nicht gesetzt werden und das Gerät nicht für mehr virtuelle Beschleuniger aktiv geschaltet werden, als Speicherplatz vorhanden ist.

Im Zuge der Implementation der Schmalbandmessung und einem vergrößerten Datenpaket wurden die Positionssonden auf max. 1 aktivierten Beschleuniger beschränkt.

3 Aufbau der Geräte-Hardware

Dieses Kapitel beschreibt die vorhandene oder geplante Geräte-Hardware sowie den Aufbau der digitalen Schnittstelle zum Rechnersystem.

3.1 Beschreibung der Geräte-Komponenten

Jede Positionssonde besteht aus mehreren kapazitiven Pick-Ups. Aus dem Vergleich der Pick-Up Signale kann der transversale Strahlschwerpunkt ermittelt werden. Die Elektronik der Positionssonde wird von einem GSI-Strahldiagnose Mikroprozessor (SDuP) kontrolliert. Die SE wiederum kommuniziert über den MIL-Bus mit dem SDuP.

3.2 Konzept der Geräte-Kontrolle und Realisierung

3.2.1 IFK-Funktions-Codes

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.

Funktionscode		Modus	Bedeutung
Name	hex		
ifb_reset	01	Funktion	Reset
ifb_soll_1	06	Schreiben	Vorbereitung
ifb_soll_2	07	Schreiben	HF-Vorbereitung
ifb_ist_1	81	Lesen	Daten lesen
ifb_ist_2	82	Lesen	INFO lesen
ifb_rdstat	C0	Lesen	Gerätstatus

3.2.2 Data Request (DRQ) Interrupts

Nicht vorgesehen.

3.2.3 Data Ready (DRD) Interrupts

Nicht vorgesehen.

3.2.4 Definition der Hardware-Status-Bits

Vom Gerät wird über den IFK-Funktionscode „ifb_rdstat“ ein Wort Statusinformation geliefert.

Bit	Name	Bedeutung	
		Low (0)	High (1)
0	frei	—	immer High
1	frei	—	immer High
2	frei	—	immer High
3	frei	—	immer High
4	frei	—	immer High
5	frei	—	immer High
6	frei	—	immer High
7	frei	—	immer High
8	Netz Ein/Aus	Aus	Ein
9	Remote/Local	Handbetrieb	Rechnersteuerung
10	SB-Kalibrierung	nicht erfolgt	ok
11	frei	—	immer High
12	frei	—	immer High
13	frei	—	immer High
14	frei	—	immer High
15	Elektronik Online	NOT ready	ready

4 Aufbau der Geräte-Software

4.1 Kennzeichnung der Geräte-Software

Das Gerätemodell hat die Bezeichnung DX.
Die Gerätemodellnummer ist 32 (20hex).

4.2 Die Properties

Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
INFOSTAT	RA	0	–	25	BitSet32	1	0
INIT	N	0	–	0	–	–	–
POWER	R/W	0	–	1	BitSet16	1	0
RESET	N	0	–	0	–	–	–
STATUS	R	0	–	1	BitSet32	1	0
VERSION	RA	0	–	36	BitSet8	1	0
INFO	RA	0	–	48	Integer16	1	0
TFSLOCK	R/W	0	–	1	Integer16	1	0
TMSGAIN	R/W	0	–	1	Integer16	1	0

4.2.1 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:** Reserviert für Erweiterungen.
- ⋮
- 25:** Reserviert für Erweiterungen.

4.2.2 INIT

Bedeutung: Initialisierung des Gerätes (Kaltstart). Für die dabei durchzuführenden Aktionen siehe Abschnitt 2.6.3 auf Seite 7.

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

4.2.3 POWER

Bedeutung: Gibt an, ob der Leistungsteil des Gerätes ein- oder ausgeschaltet ist bzw. werden soll.

Parameter: Keine.

Daten: Das Datum kann nur zwei Werte annehmen. Null heißt, das Gerät ist eingeschaltet bzw. soll eingeschaltet werden. Eins heißt, das Gerät ist ausgeschaltet bzw. soll ausgeschaltet werden.

4.2.4 RESET

Bedeutung: Reset des Gerätes (Warmstart). Für die dabei durchzuführenden Aktionen siehe Abschnitt 2.6.4 auf Seite 8.

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

4.2.5 STATUS

Bedeutung: Auslesen des 32bit Gerätestatus.

Parameter: Keine.

Daten: Das 32bit Statuswort. Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung	
		Low (0)	High (1)
0	Power	Netz aus	Netz ein
1	Remote/Local	Handbetrieb	Rechnerst.
2	reserviert	—	immer 1
3	reserviert	—	immer 1
4	Emergency	Notstop	Betrieb
5	Interlock	Interlock aufgetr.	Gerät OK
6	HW-Error	Hardware Fehler	kein Hardware Fehler
7	SW-Error	Software Fehler	kein Software Fehler
8	frei	—	immer High
9	frei	—	immer High
10	SB-Kalibrierung	nicht erfolgt	ok
11	frei	—	immer High
12	frei	—	immer High
12	frei	—	immer High
13	frei	—	immer High
14	frei	—	immer High
15	Elektronik Online	NOT ready	ready
16	frei	—	immer High
17	frei	—	immer High
18	frei	—	immer High
19	frei	—	immer High
20	frei	—	immer High
21	frei	—	immer High
22	frei	—	immer High
23	frei	—	immer High
24	frei	—	immer High
25	frei	—	immer High
26	frei	—	immer High
27	frei	—	immer High
28	frei	—	immer High
29	frei	—	immer High
30	frei	—	immer High
31	Reserviert für Feed-Back		

4.2.6 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

4.2.7 INFO

Bedeutung: Auflistung gerätespezifischer Parameter.

Parameter: Keine.

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

Daten: 48 Integer16

1: Versions-Nr.

2...4: Reserve

5: Anzahl der Messbereiche

6: Einheit der Messbereiche

7: Datenlänge in Bytes

8: ADC Offset

9: Positionsoffset horizontal

10: Positionsoffset vertikal

11...12: Sondenkonstante horizontal

13...14: Sondenkonstante vertikal

15...28: Mantisse/Exponent Sample-Frequenz 1-7

29...48: Mantisse/Exponent Messbereich 1-10

4.2.8 TFSLOCK

Bedeutung: Reservierung der Sonde für das Feedback-System. Ist die Sonde reserviert, gilt der mit der Property TFSGAIN eingestellte Verstärkungsbereich. Alle anderen Sollwerte können nicht mehr verändert werden.

Der Wert von TFSLOCK ist Init-fest, d. h. der Wert wird bei Aufruf der Property INIT nicht verändert. TFSLOCK wird nur bei einem Power-Up auf 0 („nicht reserviert“) gesetzt.

Parameter: Keine.

Daten:	Reservierung	Wert	Bedeutung
		0	Sonde frei für Positionsmessung
		1	Sonde reserviert für Feedback-System

4.2.9 TFSGAIN

Bedeutung: Verstärkung der Sonde, wenn sie für den Feedback-Betrieb reserviert ist.

Diese Verstärkungseinstellung gilt für alle virtuellen Beschleuniger.

Der Wert von TFSGAIN ist Init-fest, d. h. der Wert wird bei Aufruf der Property INIT nicht verändert. TFSGAIN wird nur bei einem Power-Up auf den Wert 3 gesetzt.

Parameter: Keine.

Daten: Verstärkungsbereich.

4.3 Die Slave-Properties

Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe		Bedeut.
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.	
ACTIV	R/W	0	–	1	BS16	1	0	VrtAcc akt.
COPYSET	W	0	–	1	BS16	1	0	Kopieren Sollwerte
EQMERROR	RA	217	I32	348	I32	1	0	Fehlermeldungen

Forts. auf nächster Seite

Forts. von letzter Seite

Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe		Bedeut.
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.	
GAIN	R/W	0	–	1	BS16	1	0	Verstärkungsbereich
WKMODE	R/W	0	–	1	BS16	1	0	Arbeitsmodus
TRIGGER	R/W	0	–	1	BS16	1	0	Triggeranwahl
DATASPEC	RA/WA	0	–	52	BS32	1	0	Start-Umlauf etc.
DATAORIG	RA	2	BS16	4100	I16	1	0	Roh-Daten
DATASTAT	R	0	–	1	BS16	1	0	Datenstatus
ALAREAD	R	0	–	1	I32	–	0	Alarmumlauf
POSITION	RA	2	BS16	4096	I16	–	0	Positionsdaten
POSAVG	RA	2	B16	6	I16	–	0	GemPosDaten
DATCHECK	R	0	–	1	BS16	1	0	Check-Bit
DPRDATA	RA	0	–	195	BS16	1	0	DPR-Daten
SGLACTIV	R/W	0	–	1	BS16	1	0	Sngl: VrtAcc akt.
SGLDORIG	RA	2	BS16	4100	I16	1	0	Sngl: Roh-Daten
SGLDSTAT	R	0	–	1	BS16	1	0	Sngl: Datenstatus
SGLALARM	R	0	–	1	B32	–	0	Sngl: Alarmumlauf
SGLPOSIT	RA	2	BS16	4096	I16	–	0	Sngl: Positionsdat.
SGLPOSAV	RA	2	I16	6	I16	–	0	Sngl: Gem. Posit.
SGLCHECK	R	0	–	1	BS16	1	0	Sngl: Check-Bit
PREPARE	R	0	–	0	–	1	0	Vorber. per Kommando
SBFREQ	R/W	0	–	1	I16	1	0	Schmalb. Sampl. Freq
SBRBW	R/W	0	–	1	I16	1	0	Schmalb. Res. Bandw.

4.3.1 DPRDATA

Bedeutung: Auflistung gerätespezifischer Dual Port Ram Daten.

Parameter: keine

Daten: 195 BitSet16

```

1,2: m_sts : uns_long;
3 : int_sts : uns_word;
4 : serv_vrt_acc : uns_word;
5, 6 : res_3 : uns_long;
7- 8 : Cal_Const_vert : REAL;
9-10 : Cal_Const_hor : REAL;
11,12 : sdup_resets : uns_long;
13 : Con_SdCount : uns_word;
14 : Sgl_SdCount : uns_word;
15 : count : uns_word;
16 : ParaWord : uns_word;
17 : workmode : uns_word;
18 : gain_range : uns_word;
19 : trigger : uns_word;
20-123 : dataspec : DataSpecType, 52 uns_long;
124 : Single_Shot_sts : uns_word;

```

125 : Con_dix : uns_word;
 126 : Sgl_dix : uns_word;
 127 : activ_acc : acc_pattern;
 128 : sglshot_acc : acc_pattern;
 129 : Con_gaini : uns_word;
 130 : Con_stat : uns_word;
 131-133 : Con_stamp : stamp_type;
 134 : Con_write : uns_word;
 135 : Con_read : uns_word;
 136 : Sgl_gaini : uns_word;
 137 : Sgl_stat : uns_word;
 138-140 : Sgl_stamp : stamp_type;
 141 : Sgl_write : uns_word;
 142 : Sgl_read : uns_word;
 143-190 : Info : ARRAY[0..NofINFOwrds] OF word;
 191 : SbFreq : word;
 192 : SbRbw : word;
 193 : Con_Prepi : uns_word;
 194 : Sgl_Prepi : uns_word;
 195 : SBCalFirst : word;

4.3.2 ACTIV

Bedeutung: Eine Besonderheit dieses Gerätes sind die zwei unterschiedlichen Messmoden, der Continous- und der Single-Shot-Modus. Beide können unabhängig voneinander aktiviert werden (s. auch Property SGLACTIV).

Die Property ACTIV aktiviert bzw. inaktiviert das Gerät für den zugehörigen virtuellen Beschleuniger im Continous-Messmodus.

Eine weitere Besonderheit für dieses Gerät ist, dass nicht ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht, um für alle virtuellen Beschleuniger Meßdatenspeicher permanent zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus soll von Seiten der Hardware ein ständiges Umschalten bestimmter Relais vermieden werden. Aus diesem Grund darf das Gerät immer nur in einem virtuellen Beschleuniger messen. Das wird in der VME-Software dadurch erreicht, dass das Gerät immer nur in einem virtuellen Beschleuniger für den Single-Shot- und/oder den Continous-Modus aktiviert werden darf. Den Versuch, das Gerät für einen zusätzlichen Beschleuniger zu aktivieren, wird mit einer Fehlermeldung zurückgewiesen.

Die Zuordnung des vorhandenen Speicherplatzes wird über das aktiv-Schalten verwaltet, (siehe Abschnitt 4.9.1).

Parameter: Keine.

Daten: 1 BitSet16, 0: Gerät nimmt für den zugeordneten Beschleuniger nicht an der Puls-zu-Puls-Modulation teil;
 1: Gerät nimmt für den zugeordneten Beschleuniger an der Puls-zu-Puls-Modulation teil.

4.3.3 COPYSET

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

Parameter: keine

Daten: 1 BitSet16

Nummer des virtuellen Beschleunigers, für den die Einstellungen (Sollwerte) kopiert werden sollen.

4.3.4 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: Hier hat nur der erste der 217 Parameter eine Bedeutung.

- 1: Wird bei konnektierten Aufträgen ausgewertet. 0: Es wird bei jeder Ausführung des Auftrages eine Antwort verschickt. 1: Es wird bei jeder Ausführung des Auftrages nur dann eine Antwort verschickt, wenn sich seit dem letzten Aufruf der Inhalt der Daten geändert hat.
- 2 . . . 217: Dummy, sie werden vom MOPS intern verwendet und können vom Benutzer beliebig gesetzt werden.

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

4.3.5 GAIN

Bedeutung: Verstärkungsbereich.

Parameter: keine.

Daten: 1 BitSet16
Nummer des angewählten Verstärkungsbereichs. Die Werte 1..10 sind zulässig, wobei 10 der empfindlichste Bereich ist.

4.3.6 WKMODE

Bedeutung: Arbeitsmodus.

Parameter: keine.

Daten: Auswahl des Arbeitsmodus. Die Zahlen von 1..6 sind zulässig. Zur Erläuterung:

Workmode 1: Funktionsmode Schmalband, die Sondensignale werden gemäs den Dataspec Werten Blockweise gemessen, Dabei wird der interne Umlaufzähler benutzt. Start der Messung erfolgt ab Event UNI_Ready + Umlaufzählervorlauf.

Workmode 2: Funktionsmode Breitband, die Sondensignale werden gemäs den Dataspec Werten Blockweise gemessen, Dabei wird der interne Umlaufzähler benutzt. Start der Messung erfolgt ab Event UNI_Ready + Umlaufzählervorlauf.

Workmode 3: Eventmode Schmalband, Meßvorbereitung, Start der Messung nach Erhalt des DX_Mess-Events (verschiebbarer Event).

Workmode 4: Eventmode Breitband, Meßvorbereitung, Start der Messung nach Erhalt des DX_Mess-Events (verschiebbarer Event).

Workmode 5: Kalibriermode Schmalband, entsprechend dem Funktionsmode Schmalband. Die Sondenplatten werden abgeschaltet, ein Kalibriersignal am „CAL“-Eingang eingespeist. Der Kalibriervorgang beendet sich in der Elektronik bei erfolgreicher Kalibrierung von selbst und gibt ein Status- Signal (SB Ready) ab. Anforderung der zugehörigen Meßdaten ermöglicht Feinkalibration (einschl. ADC-Offset des Digitalteiles). Die so gemessene Abweichung der Position ergibt eine Schmalband-Kalibrierkonstante. Im ersten Zyklus wird das CAISBstart Bit der Vorbereitung gesetzt und es werden keine Daten gelesen. In den nachfolgenden Zyklen wird nur das CAL-Bit gesetzt sowie Kalibrier-Daten gelesen.

Workmode 6: Kalibriermode Breitband, entsprechend dem Funktionsmode Breitband, die Sondenplatten werden abgeschaltet, ein Kalibriersignal am „CAL“-Eingang eingespeist. Meßdaten müssen angefordert werden. Die so gemessene Abweichung der beiden Kanäle einer Ebene (horizontal, vertikal) untereinander ergibt eine Breitband- Kalibrierkonstante. Der Sollwert Trigger wird auf 'intern' gesetzt.

4.3.7 TRIGGER

Bedeutung: Trigger – Anwahl.

Parameter: Keine.

Daten: Nummer des ausgewählten Triggereingangs. Die Zahlen 0..1 sind zulässig. Zur Erläuterung:

Trigger 0: interner Trigger, Start der Messung durch das Meßsignal (Event) vom TIF der VME-Ebene, Länge der Messung wird durch die interne Clock bestimmt.

Trigger 1: externer Trigger, Start und Länge der Messung werden extern (vom Timinggenerator) vorgegeben.

4.3.8 SBFREQ

Bedeutung: Sampling Frequenz Index des Schmalbandmodes

Parameter: Keine.

Daten: Nummer der ausgewählten Sampling-Frequenz. Die Zahlen 0..7 sind zulässig. Die physikalische Frequenz einer Nummer steht im Info-Paket.

4.3.9 SBRBW

Bedeutung:

Bandbreite des Schmalbandmodes.

Parameter: Keine.

Daten: Nummer der ausgewählten Auflösung. Die Zahlen 0..1 sind zulässig. Zur Erläuterung:

0: 30 kHz Auflösung

1: 3 kHz Auflösung

4.3.10 DATASPEC

Bedeutung: Die Positionssonden besteht eine Messung aus bis zu 50 Meßblöcken. Die Property DATASPEC beschreibt Anzahl sowie Länge und Start-Umläufe der einzelnen Meßblöcke.

Parameter: Keine.

Daten: 52 Bitset32,

1: Anzahl der Messblöcke.

2: Anzahl der Messpunkte (Umläufe) pro Block

3: Start-Umlauf des 1. Messblocks

⋮

52: Start-Umlauf des 50. Messblocks

4.3.11 PREPARE

Bedeutung: Zur Einstellung und für Testbetrieb kann die Vorbereitung der DX-Elektronik auch per Kommando durchgeführt werden. Zur Vorbereitung werden dabei die im Dual-Port Ram stehenden Soll-Werte herangezogen.

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

4.3.12 SGLACTIV

Bedeutung: Eine Besonderheit dieses Gerätes sind die zwei unterschiedlichen Messmoden, der Continous- und der Single-Shot-Modus. Beide können unabhängig voneinander aktiviert werden (s. auch Property ACTIV).

Die Property SGLACTIV aktiviert bzw. inaktiviert das Gerät für den zugehörigen virtuellen Beschleuniger im Single-Shot-Messmodus.

Eine weitere Besonderheit für dieses Gerät ist, dass nicht ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht, um für alle virtuellen Beschleuniger Meßdatenspeicher permanent zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus soll von Seiten der Hardware ein ständiges Umschalten bestimmter Relais vermieden werden. Aus diesem Grund darf das Gerät immer nur in einem virtuellen Beschleuniger messen. Das wird in der VME-Software dadurch erreicht, dass das Gerät immer nur in einem virtuellen Beschleuniger für den Single-Shot- und/oder den Continous-Modus aktiviert werden darf. Den Versuch, das Gerät für einen zusätzlichen Beschleuniger zu aktivieren, wird mit einer Fehlermeldung zurückgewiesen.

Die Zuordnung des vorhandenen Speicherplatzes wird über das aktiv-Schalten verwaltet (siehe Abschnitt 4.9.1).

Noch eine Besonderheit: bei kurzen Beschleuniger-Zyklen bzw. Pausen kann das Lesen der Messdaten in den nächsten Beschleuniger hineinreichen und dessen Messablauf stören. Um einen sicheren Betrieb der Single-Shot Messung zu gewährleisten, wurde ein entweder/oder bei der Aktivierung der Messmodi Continous- Single-Shot Modus eingeführt, wobei der Single-Shot Mode Priorität hat. D.h. wird dieser Mode aktiviert, deaktiviert er automatisch einen eventuell aktiven Continous Modus. Eine Aktivierung des Continous Modes wird bei bereits aktivem Single-Shot Modus mit Fehlermeldung zurückgewiesen.

Parameter: Keine. —

Daten: 1 BitSet16

0: Gerät nimmt für den zugeordneten Beschleuniger nicht an der Puls-zu-Puls-Modulation teil;

1: Gerät nimmt für den zugeordneten Beschleuniger an der Puls-zu-Puls-Modulation teil.

4.3.13 DATAORIG,SGLDORIG

Bedeutung: Positionsrohdaten von Continous bzw. SGL-Messung.

Die Sdup-Elektronik kann maximal $8K \cdot 4$ Worte (16-Bit) liefern. Es werden $2K \cdot 4$ Worte benutzt.

Parameter: 2 BitSet16

1: Nummer der ersten Messung, deren Daten übertragen werden sollen. Wertebereich: 1 ... 2048.

2: Nummer der letzten Messung, deren Daten übertragen werden sollen. Wertebereich: Parameter 1 ... 2048.

Daten: 4100 Integer 16.

Die digitalisierten Rohdaten vom SDuP haben folgenden Aufbau:

Nach Anforderung von N Messpunkten in der Vorbereitung werden während des Datenlesens $4 \cdot N$ Worte übertragen. Diese $4 \cdot N$ Worte sind als Sequenz von N mal 4-Wort (-Kanal) Strukturen angeordnet und haben folgende Bedeutung:

Schmalband:

Kanal 1: Horizontal-Position in 50mV/1dB, mit 500 mV Offset (1dB=10mm horiz.)

Kanal 2: Relative Horizontal-Intensität in 250mV/dB über 40dB-Bereich.

Kanal 3: Vertikale-Position in 50mV/1dB, mit 500 mV Offset (1dB=2.88mm horiz.)

Kanal 4: Relative Vertikal-Intensität in 250mV/dB über 40dB-Bereich.

Breitband:

Kanal 1: Meßspannung horizontale, innere Sondenplatte

Kanal 2: Meßspannung horizontale, äußere Sondenplatte

Kanal 3: Meßspannung vertikale, obere Sondenplatte

Kanal 4: Meßspannung vertikale, untere Sondenplatte

4.3.14 DATASTAT,SGLDSTAT

Bedeutung: Bit-Code, enthält Informationen über die gemessenen Stromdaten von Continuous bzw. SGL-Messung.

Parameter: Keine.

Daten: 1 BitSet 16,

Bit 1: Daten in Ordnung

Bit 2: Vorbereitung erfolgreich

Bit 3: kein Overage

Bit 4: Kein ADC overload

Bit 5: frei

Bit 6: frei

Bit 7: SB Ready (SB-Kalibrierung erfolgreich beendet)

Bit 8: Daten vollständig

Bits 9 ... 16: frei

4.3.15 ALAREAD,SGLALARM

Bedeutung: Lesen des Alarm-Umlaufes von Continuous bzw. SGL-Messung.

Parameter: Keine.

Daten: Nummer des Alarm-Umlaufes.

4.3.16 POSITION,SGLPOSIT

Bedeutung: Positions-Daten von Continuous bzw. SGL-Messung. Die USB entnimmt dem Vorbereitungs-Wort der Meßdaten den verwendeten Meßmode (Schmalband oder Breitband) und wählt den entsprechenden Berechnungs-Algorithmus.

Parameter: 2 BitSet16,

1: Nummer der ersten Messung, deren Daten übertragen werden sollen. Wertebereich: 1 ... 2048.

2: Nummer der letzten Messung, deren Daten übertragen werden sollen. Wertebereich: Parameter 1 ... 2048.

Daten: 4096 Integer 16.

Die digitalisierten Daten geben die Strahlpositionen in der Reihenfolge Horizontal-1/Vertikal-1 . . . Horizontal-N/Vertikal-N an. Einheit: 1/100 mm.

4.3.17 POSAVG,SGLPOSAV

Bedeutung: Repräsentiert die Strahlposition von Continuous bzw. SGL-Messung, gemittelt über alle zu berücksichtigenden Einzelmessungen. Die USR entnimmt dem Vorbereitungs-Wort der Meßdaten den verwendeten Meßmode (Schmalband oder Breitband) und wählt den entsprechenden Berechnungs-Algorithmus. Im Breitbandmodus wird eine Einzelmessung nur berücksichtigt wenn :

- i) Alle Datensignale größer/gleich den vorgegebenen Schwellenwerten sind.
- ii) Die vorgegebenen Schwellenwerte größer Null sind.

Im Schmalbandmodus werden alle Einzelmessungen berücksichtigt.

Parameter: 2 Integer16,

1: Horizontaler Schwellenwert

2: Vertikaler Schwellenwert

Daten: 6 Integer 16,

1: Gemittelte X-Position

2: Anzahl berücksichtigter Einzelmessungen, horizontal

3: Gemittelttes Summensignal, horizontal

4: Gemittelte Y-Position

5: Anzahl berücksichtigter Einzelmessungen, vertikal

6: Gemittelttes Summensignal, vertikal

4.3.18 DATCHECK,SGLCHECK

Bedeutung: Das Lesen der Property DATCHECK informiert den Benutzer, ob die angeforderten Daten (Continuous oder SGL-Mode) bereits vorliegen, was durch Vergleich von Schreibe- und Lese-Count der Daten überwacht wird. Ist dies der Fall, so wird das DATASTAT-Wort geschickt. Das Lesen dieser Property geschieht über einen konnektierten Auftrag und wird erst abgeschlossen, wenn die Messung beendet ist und die Daten zur Verfügung stehen. Zu beachten ist, dass read- und write-Count nach Schicken des DATASTAT-Wortes wieder gleich gesetzt werden.

Parameter: Keine.

Daten: DATASTAT-Variable

4.4 Interne Zustände

4.4.1 Bedeutung der internen Zustände

Für die Gerätesoftware sind folgende interne Zustände definiert:

not_set:

Status nicht gesetzt, Zustand nach einer VME-Initialisierung.

emergency:

Ein Emergency-Event wurde empfangen.

interlock:

Ein Interlock wurde gemeldet.

error:

Während der Abarbeitung eines Zyklus wurde ein Fehler erkannt. Dieser Zustand ist nur einzunehmen, wenn der Fehler nur den gerade laufenden Zyklus betrifft (Beispiel: ein Event-Overrun ist aufgetreten).

ready:

Das Gerät ist bereit für Aktionen. Zu Beginn eines Zyklus muss die Software in diesem Zustand sein. Das bedeutet, dass beim Ende eines Zyklus dieser Zustand angenommen sein muss.

prep:

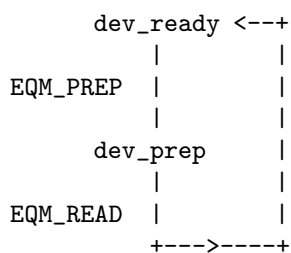
Das Gerät wurde für eine Messung vorbereitet.

4.4.2 Übergänge zwischen den Zuständen

Bei ordnungsgemäßem Ablauf des Zyklus befindet sich das Gerät bei Beginn des virtuellen Beschleunigers im Zustand 'ready'. Das EQM 'PREP' bereitet die folgende Messung vor und schaltet die Positionssonde in den 'prep'-Zustand.

Die Rückführung in den 'ready'-Zustand erfolgt nach Abholung der Daten durch das EQM 'READ'.

Schematisch:



Wird eine Messung durch einen Fehler im Zyklus abgebrochen, wird der Status auf dev_error gesetzt. Am Beginn des nächsten Zyklus schaltet das EQM_Prep den Status dann von dev_error nach dev_prep..

4.5 EQMs

Prep_EQM: Führt die Vorbereitung der Positionssonden-Elektronik durch. Übergabe der Properties GAIN, TRIGGER, WORKMODE und DATASPEC.

Read_EQM: Holt die Daten vom SDμP ab und speichert sie im DPRam.

SGLACTIV_EQM: Schaltet das Gerät für den Single_Shot_Mode und den angeforderten Virt. Beschleuniger aktiv bzw. inaktiv.

SingleShot_EQM: Schaltet den Single_Shot_sts von single_sharp nach single_ready. Wird durch das 'Gap-Event' getriggert.

HWReset_EQM: Führt die nötigen Voreinstellungen nach INIT bzw. RESET aus, wenn die drei Sekunden vorbei sind, die der SDμP nach einem Hardware-Reset braucht, insbesondere lesen des Geräte-Status und des Info-Paketes.

4.6 Event-Konnektierung

4.6.1 Prep_EQM

Event: Evt_Start_Cycle(32_{dez}) in SIS und Evt_Inject (35_{dez}) in der ESR Variante

Aktion: Vorbereitung einer Messung. Der interne Zustand wird von „ready“ oder auch „error“ nach „prep“ gesetzt.

4.6.2 Read_EQM

Event: Evt_Extr_End(51_{dez}) in SIS Variante, Evt_DX_Read (141_{dez}) in ESR Variante

Aktion: Abholen der Daten einer Messung. Bei der Single-Shot Messung werden die Daten zwar immer vom SduP gelesen, jedoch nur im Meßdatenspeicher geschrieben, wenn vorher das DX-Gap-Event eingetroffen und der Single-Shot Status auf „single-ready“ steht. Der interne Zustand wird von „prep“ nach „ready“ zurückgesetzt, der Single-Shot Status (wenn nötig) von „single-sharp“ auf „single-done“.

4.6.3 SglShot_EQM

Event: Evt_Gap_Pos_Mess(96_{dez})

Aktion: Ermöglicht eine weitere Einzelschuss-Messung. Der Single_sts wird bei aktiver SGL-Messung auf „single-sharp“ gesetzt.

4.7 Periodische Konnektierung

4.7.1 update_config_eqm

Zeit: 60 Sekunden

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

4.8 Zusammenfassende Beschreibung der Geräte-Varianten

Varianten: 1 gleich sis, 2 gleich esr. Die Varianten unterscheiden sich nur in Bezug auf die Event-Eqm Zuordnung, s. Kap. „Einordnung in das Timing“ ...

4.9 Besonderheiten

4.9.1 Speicherplatzverwaltung

Da pro Messung mit den Positionssonden bis zu 8192 Datenworte abgespeichert werden müssen, reicht die Größe des DPRam nicht aus, um alle Master- und Slave-Daten in der üblichen Weise zu verwalten. Daher wurde im Dev-Common-Buffer ein Array von Messdaten-Records für alle Devices und alle virt. Acc. angelegt. Die Zuweisung von Speicherplatz erfolgt über das aktiv-Schalten, beim Inaktivieren eines Devices gibt dieses den Speicherplatz wieder ab.

Um zusätzlich Speicherplatz einzusparen, wurden die Positions-Daten nicht, wie sonst üblich, als Wechselpuffer angelegt. Vielmehr wird vor Beginn und am Ende des Schreibvorganges ein Zähler inkrementiert. Beim Auslesen der Daten wird dieser Zähler kontrolliert, um sicherzustellen, dass ein konsistenter Datensatz gelesen wurde.

4.9.2 Einzelschussbetrieb

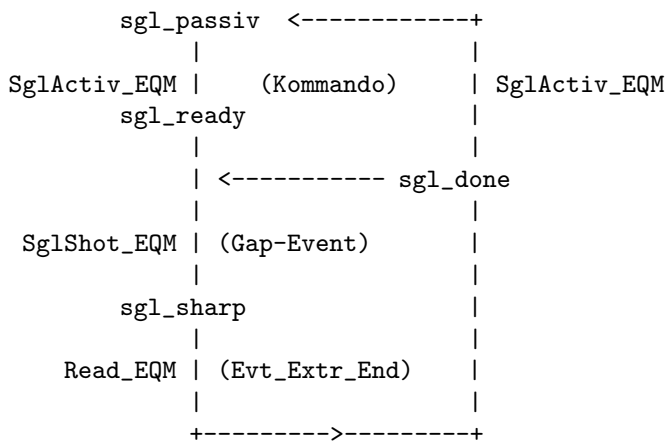
Eine wesentliche Besonderheit der Positionssonden besteht in der Möglichkeit, Messungen im Einzelschussbetrieb (Single-Shot Mode im Gegensatz zum 'normalen' Continous Mode) durchzuführen. Single-Shot und Continous Messungen koennen prinzipiell einzeln oder auch parallel nebeneinander durchgeführt werden. Um aber Störungen der Single-Shot Messung durch ein zu lange andauerndes Einlesen der Messdaten des direkt vorher abgelaufenen Beschleunigerzyklus zu verhindern, wurde ein entweder/oder bei der Aktivierung der Messmodii Continous- Single-Shot Modus eingeführt, wobei der Single-Shot Mode Priorität hat. D.h. wird dieser Mode aktiviert, deaktiviert er automatisch einen eventuell aktiven Continous Modus. Eine Aktivierung des Continous Modes wird bei bereits aktivem Single-Shot Modus mit Fehlermeldung zurückgewiesen.

Im Single-Shot Mode wird das Abspeichern der Daten auf der VME-Ebene unterbrochen, die Vorbereitung der Elektronik, die Messung und das Auslesen der Daten vom SduP läuft in jedem Beschleuniger-Zyklus des aktivierten Beschleunigers. Um die gemessenen Daten auf der VME-Ebene in einem speziellen Buffer abzuspeichern, muß die Pulszentrale ein bestimmtes Event (Gap-Event) zur Markierung dieser Messung, genauer dieses Beschleunigerzyklus schicken.

Die Einführung dieses speziellen Messmodus ergab sich aus der Anforderung, von allen Strahl-diagnoseelementen (Positionssonden, Trafos, ...) konsistente Daten zu erhalten, die sich auf genau einen Zyklus beziehen. Da das SIS-Kontrollsystem eine Unterscheidung von virtuellen Beschleunigern gleicher Nummer, die zu verschiedenen Zeiten im Superzyklus ablaufen, nicht vorsieht, wurde ein Konzept entwickelt, das im Zusammenspiel mit der Pulszentrale die gewünschten Möglichkeiten bietet.

Dabei wird analog zum internen Gerätezustand ('int_sts') ein weiterer Zustand ('sgl_shot_sts') eingeführt, der verwaltet wird, wenn das Gerät für den Einzelschussbetrieb aktiviert wurde. Der 'sgl_shot_sts' wird durch die EQMs SglActiv, SglShot und Read weitergeschaltet. Das SingleShot_EQM' wird durch ein sogenanntes 'Gap-Event' gestartet. Dieses 'Gap-Event' wird von der Pulszentrale in der Pause zwischen zwei virtuellen Beschleunigern verschickt. Die Position dieses Gaps im Superzyklus ist dabei frei wählbar und gibt dem Benutzer die Möglichkeit, einzelne Zyklen unabhängig von ihrer Beschleunigernummer zu markieren.

Zustandsdiagramm für den Single_Shot_Sts:



4.9.3 Einzelner Aktiver Beschleuniger

Eine weitere Besonderheit für dieses Gerät ist, dass von Seiten der Hardware ein ständiges Umschalten bestimmter Messbereichs-Relais vermieden werden muss. Das wird in der VME-Software dadurch erreicht, dass das Gerät immer nur in einem virtuellen Beschleuniger für den Single-Shot-

und/oder den Continuous-Modus aktiviert werden darf und so die eventuelle, ständige Umschaltung des Messbereiches zwischen zwei virtuellen Beschleunigern vermieden wird. Den Versuch, das Gerät für einen zusätzlichen Beschleuniger zu aktivieren, wird mit einer Fehlermeldung zurückgewiesen.

5 Sonstiges...

Als Anlage zu diesem Dokument beschreibt die Dokumentation 'Kommandos zur Positionssonden-Elektronik' (M.Hartung) die Definition und die Datenstruktur der VME-SDuP Schnittstelle.