

# FBSD - Feedback Schottky Diagnose

Gerätemodell und Softwareentwurf

*Dieses Papier enthält die Beschreibung des Gerätes 'FBSD - Feedbacksystem und Schottky-Diagnose'.*

*Durch dieses Gerätemodell wird sowohl die Elektronik für die Schottky-Diagnose am SIS und am ESR angesteuert als auch die Elektronik des Feedbacksystems am ESR.*

<b>Änderungsprotokoll</b>			
Datum	GM-Version	Name	Kommentar
Jan. 1991	1.0	M. Kühn	Entwurf
6-Dez-93	1.1	G.Trageser	Aktualisieren der Portbeschreibung
17-Dez-93	1.2	M. Kühn	Aktualisierung der IFK-Adressen
19-Jul-94	1.3	M. Kühn	Korrektur beim Fine-Delay nachgezogen
24-Feb-97	1.4	M. Kühn	Adress-Ergänzung der Variante SIS
19-Jul-11	1.4	U. Krause	Belegung Modul 3, I/O-Karte 3 / Port 19 ergänzt

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Gerätebeschreibung . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Anforderungen an das Gerät</b>	<b>8</b>
2.1	Aufgaben im Normalbetrieb . . . . .	8
2.2	Genauigkeits - Anforderungen . . . . .	8
2.3	Anforderungen bzgl. Handbetrieb . . . . .	8
2.4	Zeitkritische Anforderungen . . . . .	8
2.5	Einordnung in SIS/ESR-Timing . . . . .	8
2.6	Festlegung von Start-Werten und Funktionen . . . . .	8
2.7	Verhalten bei Störungen . . . . .	9
2.8	Sonstige Anforderungen . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Aufbau der Geräte-Hardware</b>	<b>10</b>
3.1	Beschreibung der Geräte-Komponenten . . . . .	11
3.2	Konzept der Geräte-Kontrolle und Realisierung . . . . .	18
3.2.1	Definition der IFB-Funktions-Codes, zugeordnete Aktionen . . . . .	18
3.2.2	Definition der Geräte-Status-Bits . . . . .	18
3.2.3	Ableitung der HW-Error-Bits aus den Geräte-Status-Bits . . . . .	18
3.2.4	Verwendung der DRQ- und DRD- Interrupt-Leitungen des Dev-Busses . . . . .	18
<b>4</b>	<b>Aufbau der Geräte-Software</b>	<b>19</b>
4.1	Kennzeichnung der Geräte-Software im Gesamtsystem . . . . .	19
4.2	Die Properties . . . . .	19
4.2.1	STATUS . . . . .	20
4.2.2	POWER . . . . .	23
4.2.3	RESET . . . . .	23
4.2.4	INIT . . . . .	23
4.2.5	VERSION . . . . .	23
4.2.6	EQMERROR . . . . .	24
4.2.7	ACTIV . . . . .	25
4.2.8	BYTES . . . . .	27
4.2.9	BITS . . . . .	27
4.2.10	BYTEPORT . . . . .	27
4.2.11	BITPORT . . . . .	28
4.2.12	DELAY . . . . .	28
4.2.13	FREQUENZ . . . . .	28
4.2.14	STEPREL . . . . .	29
4.2.15	CONFIG . . . . .	29
4.3	Interne Zustände . . . . .	30
4.3.1	Übergänge zwischen den Zuständen . . . . .	30
4.4	Event-Konnectierung . . . . .	30
4.5	Zusammenfassende Beschreibung der Geräte-Varianten . . . . .	30
<b>5</b>	<b>Sonstiges...</b>	<b>30</b>



# 1 Einleitung

## 1.1 Gerätebeschreibung

Bei dem Gerät “Schottky-Diagnose” handelt es sich um verteilte Einzel-Elektronik-Komponenten, sowohl im SIS als auch im ESR, die anzusteuern und zu überwachen sind.

Allgemein hat die “Schottky-Diagnose” sowohl die Aufgabe, durch Analyse der Eigenschaften des umlaufenden Ionenstrahls wesentliche Aussagen über aktuelle Einstellungen des SIS und ESR (z.B. Q-Werte, Chromatizität) zu liefern, als auch Strahlparameter (Impulsbreite, Umlauffrequenz, Strahlverteilung) zu diagnostizieren. Zusätzlich wurden bei diesem Gerät die Komponenten zum “Strahl-Feed-back” integriert, mit deren Hilfe auftretende Strahlinstabilitäten aktiv gedämpft werden sollen. Bei der “Schottky-Diagnose” im ESR ist zur Messung der Ionenstrahl-Signale ein spezielles Pick-up hinter dem Gastarget installiert. Eine äquivalente Diagnosekammer im SIS ist im Periode 9 vorhanden. Im ESR kann der Strahl zusätzlich über einen “Exciter” durch ein in Frequenz und Amplitude variables HF-Feld angeregt, die Strahlantwort durch das Schottky-Pick-up diagnostiziert werden. Dies entspricht einer “Beam-Transfer”-Messung (BTF).

Bei der “Strahl-Feed-back”-Methode wird an 2 Pick-up-Stationen im Nordbogen des ESR die Phase des Ionenstrahls gemessen; der “Exciter” wird bei diesem Betrieb als aktives Dämpfungselement benutzt.

Im SIS ist gegenwärtig nur eine Schottky-Pick-up-Station vorhanden; die Installation eines “Exciters” für BTF-Messungen ist vorgesehen.

Die Installation von Komponenten für ein “Strahl-Feed-back” ist im SIS nicht vorgesehen.

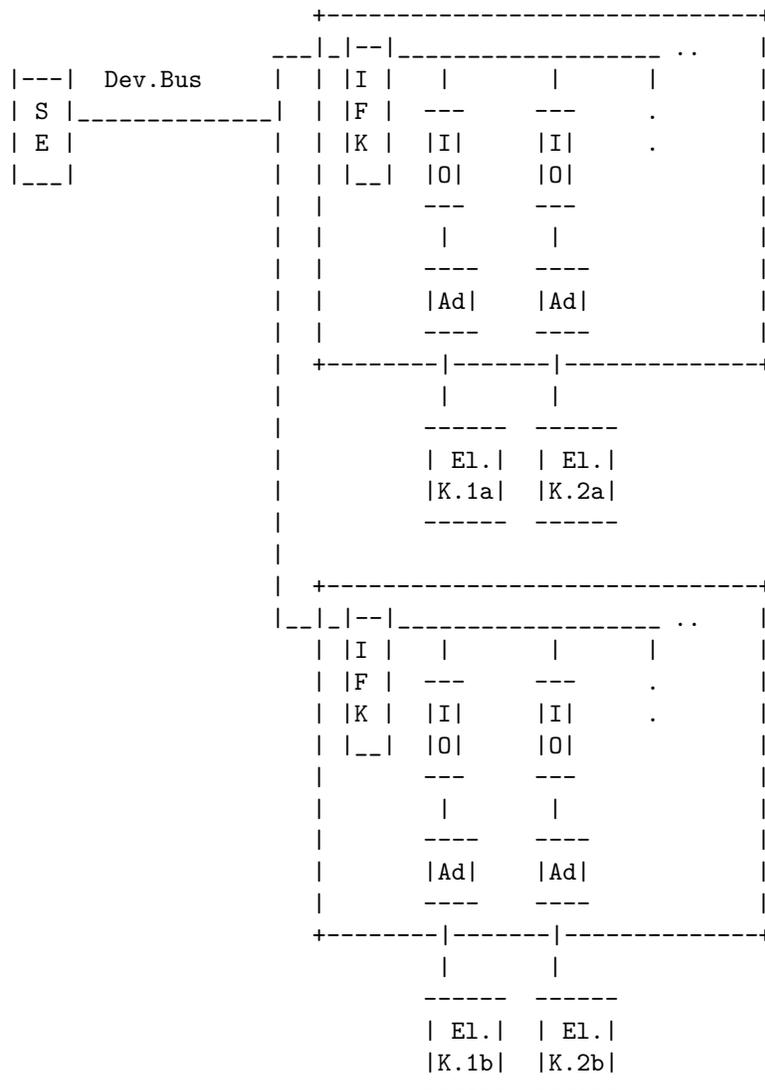
Alle Hochfrequenz-Analyse- und -Anregungssignale werden an der ESR-Konsole im HKR diagnostiziert bzw. erzeugt. Die hierzu benutzten dämpfungsarmen HF-Kabel verbinden die entsprechenden Geräte an der ESR-Konsole mit den Komponenten in den Ringen. Durch ansteuerbare Schaltmatrizen erfolgt eine erforderliche Selektion dieser Kabelverbindungen.

Als Diagnosegeräte stehen an der ESR-Konsole ein Spektrumanalysator, ein Netzwerkanalysator und ein “Fast-Fourier”-Transformator zur Verfügung. Diese Geräte werden von einem in der ESR-Konsole installierten HP-Rechner angesteuert und ausgelesen.

Die Ansteuerung der Elektronikkomponenten in den Ringen geschieht gemäß dem SIS-/ESR-Kontroll-Standard über SE's und Interfacekarten. Eine Kopplung zwischen diesem System und dem HP-Rechner existiert gegenwärtig noch nicht, ist jedoch (in loser Form) geplant.

Kontroll-Hardware:

Da alle Geräteansteuerungen durch Schreib- und Leseoperationen von TTL-Pegeln realisierbar sind, wurde folgendes Ansteuerkonzept zugrunde gelegt:



D.h. die SE ist über Devicebus-Kabel mit verschiedenen IFK's verbunden, die jeweils eine bestimmte Anzahl von I/O-Karten zum Setzen bzw. Lesen von TTL-Signalen ansteuern. Die Signale der I/O-Karten (max. 40 Kanäle) werden von Adapterkarten umgesetzt und über Vieldrahtleitungen den Elektronikkomponenten zugeführt.

Dabei sind jeweils 1 IFK und mehrere I/O- und Adapterkarten in einem 19" Rahmen zusammengefaßt. Als IFK wurde der Typ F385.120 verwendet, der mehrere unterschiedlich adressierte Ansteuerkarten ansprechen kann.

Die Adressen der IFKs und I/O-Karten, sowie die Kanalbelegung der I/O-Karten sind dem Kap. 3.1 zu entnehmen. Zur Ansteuerung sind 2 SEs vorhanden: eine für die ESR-Komponenten, eine für die SIS-Komponenten der "Schottky-Diagnose".

## **2 Anforderungen an das Gerät**

### **2.1 Aufgaben im Normalbetrieb**

- a) Realisierung von Geräteeinstellungen
- b) Realisierung von Änderungen und Umschaltungen definierter Größen (Kanäle)
- c) Anzeige der Geräte-Einstellungen
- d) Anzeige der Statusmeldungen
- e) bei Änderung des Gerätestatus soll im Klartext eine Warnung ausgegeben werden, aber keine Aktion unternommen werden
- f) Meldung, falls Geräte nicht auf "Remote" gestellt sind (beim Einschalten melden)

### **2.2 Genauigkeits - Anforderungen**

### **2.3 Anforderungen bzgl. Handbetrieb**

- es gibt keine von der Kontrollseite aus

### **2.4 Zeitkritische Anforderungen**

- zeitkritische Anforderungen gibt es nicht

### **2.5 Einordnung in SIS/ESR-Timing**

- ist nicht vorgesehen

### **2.6 Festlegung von Start-Werten und Funktionen**

1. Spezielle Festlegungen für das Einschalten:

- alle Kanäle auf H-Level

2. Spezielle Festlegungen für Kaltstarts:

- alle Kanäle auf H-Level

### 3. Spezielle Festlegungen für Warmstarts:

- Einstellungen auf SE gespeicherte "letzte Einstellung"

## 2.7 Verhalten bei Störungen

### 1. Interlock:

- die Punkte 2 - 4 entfallen, da keine Eventsteuerung vorgesehen ist

### 2. Event-Sequenz-Fehler:

-

### 3. Event-Overrun:

-

### 4. Emergency-Events:

-

### 5. Ausfall der Kommunikation EC - Gerät:

- kommt es zu einem Ausfall der Kommunikation zwischen EC und Gerät so soll keine Änderung des Zustands vorgenommen werden

### 6. Bedienungs-Fehler vom Operating:

- beim Auftreten eines Eingabefehlers bei Mehr-Bit-Eingaben wird dieser zurückgewiesen

### 7. Sonstiges:

-

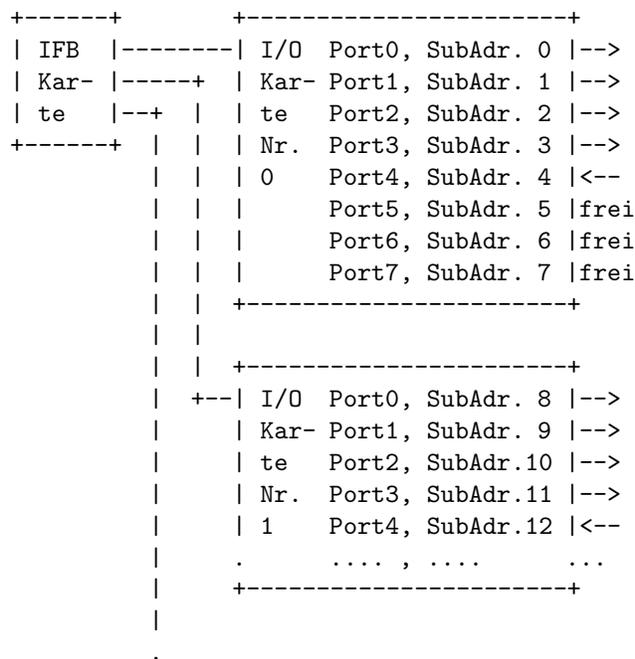
## 2.8 Sonstige Anforderungen

### 3 Aufbau der Geräte-Hardware

Jedes Gerät besteht aus einem oder mehreren Modulen, die über jeweils eine Interface-Karte angesteuert werden. Jedes Modul besteht aus einer bis max. 7 I/O-Karten (0-6) mit jeweils 8 Ports (0-7). Jeder dieser Ports kann (hardwareseitig) entweder für Eingabe oder für Ausgabe geschaltet werden. Über ihn können jeweils ein 8-Bit Wort komplett ausgegeben oder eingelesen werden.

In der Regel sind auf den I/O-Karten 4 Ports (0 bis 3) für Ausgabe vorgesehen und der fünfte Port (4) für Eingabe, die anderen sind nicht benutzt. Die Ports eines Modules (eines IFB's) sind in aufsteigender Reihenfolge numeriert (Subadresse), sodaß zur Adressierung eines Ports zwei Werte benötigt werden: IFB-Adresse und Subadresse. Die Ansprache eines Ports erfolgt in zwei Schritten: Zunächst muß dieser Port über die Ausgabe der entsprechenden Subadresse an das IFB ausgewählt werden. Danach kann bei Ports, die als Ausgabe geschaltet sind, der Wert aller 8 Bits über ein Byte komplett gesetzt werden. Bei einem als Eingabe geschalteten Port kann entsprechend der Wert der 8 Bits als ein Byte komplett gelesen werden. Ein als Ausgabe geschalteter Port kann zudem auch rückgelesen werden; wobei darauf hingewiesen werden muß, daß der zurück gelesene Wert nur die Einstellung des Ports wiedergibt - nicht die der Elektronik.

Der Aufbau eines Moduls sieht schematisch etwa folgendermaßen aus:



### 3.1 Beschreibung der Geräte-Komponenten

**Hinweis:** Bei der Angabe der Portbelegungen steht das niederwertigste Bit (LSB) links und das höchstwertige Bit (MSB) rechts.

- Es folgen nun die Module der Variante 1 am **ESR**:

DevNum\_1 = **Modul\_0** = IFB\_1

Ort: Pu3

Am IFB\_1 sind die I/O-Karten 2 und 3 belegt.

```

+--I/O-Karte
| +--Port-Nr.
| | +---Port-Subadr. (Dez)
| | | +---Port-Subadr. (Hex)
| | | |
| | | |      Bedeutung der einzelnen Bits eines Ports
| | | |
| | | |      ==== Schalt-Matrix =====
| | | |      ====   ESR - PU3   =====
| | | |      | | | | BNitNr: 7      6      5      4      3      2      1      0
2 0 16 10 ->      A(2)    A(1)    B(2)    B(1)    C(2)    C(1)    D(2)    D(1)
  1 17 11 ->      E(2)    E(1)    F(2)    F(1)    G(2)    G(1)    H(2)    H(1)
  2 18 12 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
  3 19 13 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
  4 20 14 <-      *      *      NG ST1 *      *      REM/MAN *      *
  5 21 15 --
  6 22 16 --
  7 23 17 --

      ==== PU3/FB Phase + PU3 Gain =====
3 0 24 18 ->      V3X(0) V3X(1) V3X(2) V3X(3) V3X(4) V3X(5) *      *
  1 25 19 ->      V3Y(0) V3Y(1) V3Y(2) V3Y(3) V3Y(4) V3Y(5) *      *
  2 26 1A ->      PU3Y    *      *      PU3X    PH3Yof PH3Xof *      *
  3 27 1B ->      *      *      *      *      *      *      *      *
  4 28 1C <-      X Over  Y Over NG St1 *      *      ever 1 *      *
  5 29 1D --
  6 30 1E --
  7 31 1F --

```

V3X(.), V3Y(.): DAC fuer Verstaerkung Sonde 3 im X- und Y-Zweig  
 PU3X, PU3Y : Sonde 3 aktiv (in X- und Y-Zweig)  
 PH3Xof, PH3Yof: Sonde 3 Phasen-Offset (0/180 Grad, in X- und Y-Zweig)  
 X Over, Y Over: Overage im X-/Y-Zweig

DevNum\_2 = Modul\_1 = IFB\_2

Ort: Pu3

Am IFB\_2 sind die I/O-Karten 2, 3 und 4 belegt.

+++I/O-Karte

```
| +---Port-Nr.
| | +---Port-Subadr. (Dez)
| | | +---Port-Subadr. (Hex)
| | | |
| | | |      Bedeutung der einzelnen Bits eines Ports
| | | |
| | | |      ==== PU4/FB Phase + PU4 Gain =====
| | | | BNitNr: 7      6      5      4      3      2      1      0
2 0 16 10 ->      V4X(0) V4X(1) V4X(2) V4X(3) V4X(4) V4X(5) *      *
1 17 11 ->      V4Y(0) V4Y(1) V4Y(2) V4Y(3) V4Y(4) V4Y(5) *      *
2 18 12 ->      PU4Y   *      *      PU4X   PH4Yof PH4Xof *      *
3 19 13 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
4 20 14 <-      X Over  Y Over NG St1 *      *      ever 1 *      *
5 21 15 --
6 22 16 --
7 23 17 --
```

V4X(.), V4Y(.): DAC fuer Verstaerkung Sonde 4 im X- und Y-Zweig  
PU4X, PU4Y : Sonde 4 aktiv (in X- und Y-Zweig)  
PH4Xof, PH4Yof: Sonde 4 Phasen-Offset (0/180 Grad, in X- und Y-Zweig)  
X Over, Y Over: Overrange im X-/Y-Zweig

```
==== Gesamt FB Gain / BTF =====
3 0 24 18 ->      VX(0)  VX(1)  VX(2)  VX(3)  VX(4)  VX(5)  *      *
1 25 19 ->      VY(0)  VY(1)  VY(2)  VY(3)  VY(4)  VY(5)  *      *
2 26 1A ->      LOOP X  *      *      LOOP Y  EXC Y  EXC X  CAL X  CAL Y
3 27 1B ->      *      *      *      *      *      *      *      *
4 28 1C <-      *      *      X over  Y over *      REM/MAN *      *
5 29 1D --
6 30 1E --
7 31 1F --
```

VX(.), VY(.) : DAC fuer Verstaerkung des Gesamtsystems im X- und Y-Zweig  
LOOP X, LOOP Y: Open Loop (in X- und Y-Zweig)  
EXC X, EXC Y : Exciter (Summe-/Delta-Anregung, in X- und Y-Zweig)  
CAL X, CAL Y : Kalibrieren (-> bei 0 Kalibrieren!, in X- und Y-Zweig)  
X Over, Y Over: Overrange im X-/Y-Zweig

```
==== PU3 Grob-Delay Y =====
4 0 32 20 ->      Rou X0  Rou X1  Fin X0  Fin X1 *      *      *      *
1 33 21 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
2 34 22 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
3 35 23 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
4 36 24 <-      *      *      NG St1 *      *      ever 1 *      *
5 37 25 --
6 38 26 --
7 39 27 --
```

==== PU3/PU4 Fine-Delay X/Y =====

5	1	40	28	->	FD3Y(5)	FD3Y(4)	FD3Y(3)	FD3Y(2)	FD3Y(1)	FD3Y(0)	*	*
	2	41	29	->	FD4Y(5)	FD4Y(4)	FD4Y(3)	FD4Y(2)	FD4Y(1)	FD4Y(0)	*	*
	3	42	2A	->	FD4X(5)	FD4X(4)	FD4X(3)	FD4X(2)	FD4X(1)	FD4X(0)	*	*
	4	43	2B	->	FD3X(5)	FD3X(4)	FD3X(3)	FD3X(2)	FD3X(1)	FD3X(0)	*	*
	5	44	2C	--	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	45	2D	--								
	7	46	2E	--								

DevNum\_3 = **Modul\_2** = IFB\_3

Ort: PU3 / Pu4 (Grob-Delay)

Am IFB\_3 sind ebenfalls die I/O-Karten 2, 3 und 4 belegt.

+--I/O-Karte

| +--Port-Nr.

| | +--Port-Subadr. (Dez)

| | | +--Port-Subadr. (Hex)

| | | |

| | | | Bedeutung der einzelnen Bits eines Ports

| | | |

| | | |

```

| | | | BNitNr: 7      ===== PU4 Grob-Delay Y =====
2 0 16 10 ->      Rou X0  Rou X1  Fin X0  Fin X1  *      *      *      *
1 17 11 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
2 18 12 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
3 19 13 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
4 20 14 <-      *      *      NG St1 *      *      ever 1 *      *
5 21 15 --
6 22 16 --
7 23 17 --
```

```

===== PU3 Grob-Delay X =====
3 0 24 18 ->      Rou X0  Rou X1  Fin X0  Fin X1  *      *      *      *
1 25 19 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
2 26 1A ->      *      *      *      *      *      *      *      *
3 27 1B ->      *      *      *      *      *      *      *      *
4 28 1C <-      *      *      NG St1 *      *      ever 1 *      *
5 29 1D --
6 30 1E --
7 31 1F --
```

```

===== PU4 Grob-Delay X =====
4 0 32 20 ->      Rou X0  Rou X1  Fin X0  Fin X1  *      *      *      *
1 33 21 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
2 34 22 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
3 35 23 ->      *      *      *      *      *      *      *      *
4 36 24 <-      *      *      NG St1 *      *      ever 1 *      *
5 37 25 --
6 38 26 --
7 39 27 --
```

Bedeutung der Bits bei den Grob-Delays:

Bit 0 - Fin X0  
Bit 1 - Fin X1  
Bit 2 - Rou X0  
Bit 3 - Rou X1

DevNum\_4 = **Modul\_3** = IFB\_4

Ort: Schottky - Pick up (PU1)

Am IFB\_4 sind die I/O-Karten 2 und 3 belegt.

```
+---I/O-Karte
| +---Port-Nr.
| | +---Port-Subadr. (Dez)
| | | +---Port-Subadr. (Hex)
| | | |
| | | |      Bedeutung der einzelnen Bits eines Ports
| | | |
| | | |      ===== Schottky-Diagnose X =====
| | | |
| | | | BNitNr: 7      6      5      4      3      2      1      0
2 0 16 10 ->   Tst/Sig H/L Lod No/Res  Sum PA  *      *      *      *
1 17 11 ->   FX(0)  FX(1)  FX(2)  FX(3)  FX(4)  FX(5)  *      *
2 18 12 ->   *      *      *      *      Dif PA  Broa/Hi *      *
3 19 13 ->   *      *      *      ResGain ExcV300 Rel  ResPow  ExcV25
4 20 14 <-   S Over  D Over  NG St1 *      *      REM/MAN *      *
5 21 15 --
6 22 16 --
7 23 17 --

      ===== Schottky-Diagnose Y =====
3 0 24 18 ->   Tst/Sig H/L Lod No/Res  Sum PA  *      *      *      *
1 25 19 ->   FY(0)  FY(1)  FY(2)  FY(3)  FY(4)  FY(5)  *      *
2 26 1A ->   *      *      *      *      Dif PA  Broa/Hi *      *
3 27 1B ->   *      *      *      *      *      *      *      *
4 28 1C <-   S Over  D Over  NG St1 *      *      REM/MAN *      *
5 29 1D --
6 30 1E --
7 31 1F --
```

Tst/Sig : Test/Signal  
FX(.) : DAC fuer Resonanz-Frequenz  
Sum PA : Verst. des Summensignals (0 dB/30 dB)  
Dif PA : Verst. des Differenzsignals (0 dB/30 dB)  
Broa/Hi : Breitband/Hochpassfilter  
S Over : Overage des Summensignals  
D Over : Overage des Differenzsignals  
NG St1 : Status des Netzgeraetes  
ExcV25 : Power 25 W Verst. Exciter (1: Ein)  
ResPow : Hauptschalter (Power?) Schottky-Resonator (1: Ein)  
Rel : Relais, Ausgänge 25 W / 300 W auf Exciter (0: 25 W, 1: 300 W)  
ExcV300 : Power 300 W Verst. Exciter  
ResGain : Schottky-Resonator Verstärkung (1: +22 dB)

- Es folgen nun die Module der Variante 2 am **SIS**:

Ort: ELR (Elektronikraum)  
 DevNum\_17 = **Modul\_0** = IFB\_1  
 Die I/O-Karte 2 ist belegt.

```

+--I/O-Karte
| +--Port-Nr.
| | +--Port-Subadr. (Dez)
| | | +--Port-Subadr. (Hex)
| | | |
| | | |      Bedeutung der einzelnen Bits eines Ports
| | | |
| | | |      ==== Schalt-Matrix =====
| | | | BNitNr: 7      6      5      4      3      2      1      0
2 0 16 10 ->  A(2)   A(1)   B(2)   B(1)   C(2)   C(1)   D(2)   D(1)
  1 17 11 ->  E(2)   E(1)   F(2)   F(1)   G(2)   G(1)   H(2)   H(1)
  2 18 12 ->  *      *      *      *      *      *      *      *
  3 19 13 ->  *      *      *      *      *      *      *      *
  4 20 14 <-  *      *      NG ST1 *      *      REM/MAN *      *
  5 21 15 --
  6 22 16 --
  7 23 17 --
  
```

**WICHTIG:** hier existieren seit geraumer Zeit zwei weitere I/O-Karten mit den Sub\_adr 24,25,32,33 und 34. Es handelt sich auch um Schaltmatrizen, allerdings für die Stochastische Kühlung am ESR (CS) - das verstehe wer will!

Zu klären: Werden die Schaltmatrizen am ESR derzeit durch neue Geräte mit Netzwerkanschluss ersetzt? Diese neuen netzwerkfähigen Schaltmatrizen werden in das Gerätemodell CS integriert. (UK, 19. Jul.2011)

DevNum\_49 = **Modul\_1** = IFB\_2  
 Ort: SIS Periode 9  
 Hier sind die I/O-Karten 2 und 3 belegt.

```

+--I/O-Karte
| +--Port-Nr.
| | +--Port-Subadr. (Dez)
| | | +--Port-Subadr. (Hex)
| | | |
| | | |      Bedeutung der einzelnen Bits eines Ports
| | | |
| | | |      ==== Schottky-Diagnose Y =====
| | | | BNitNr: 7      6      5      4      3      2      1      0
2 0 16 10 ->  Tst/Sig H/L Lod No/Res Sum PA *      *      *      *
  1 17 19 ->  FY(0)  FY(1)  FY(2)  FY(3)  FY(4)  FY(5) *      *
  2 18 12 ->  *      *      *      *      Dif PA Broa/Hi *      *
  3 19 13 ->  *      *      *      *      *      *      *      *
  4 20 14 <-  S Over  D Over  NG St1 *      *      REM/MAN *      *
  5 21 15 --
  6 22 16 --
  7 23 17 --
  
```

(Bedeutung der Bits siehe Variante ESR)

```

      ==== Schottky-Diagnose X =====
3 0 24 18 ->  Tst/Sig H/L Lod No/Res Sum PA *      *      *      *
  
```

1	25	11	->	FX(0)	FX(1)	FX(2)	FX(3)	FX(4)	FX(5)	*	*
2	26	1A	->	*	*	*	*	Dif PA	Broa/Hi	*	*
3	27	1B	->	*	*	*	*	*	*	*	*
4	28	1C	<-	S Over	D Over	NG St1	*	*	REM/MAN	*	*
5	29	1D	--								
6	30	1E	--								
7	31	1F	--								

## 3.2 Konzept der Geräte-Kontrolle und Realisierung

### 3.2.1 Definition der IFB-Funktions-Codes, zugeordnete Aktionen

- FBSD\_ifb\_set\_subadr (16#11)  
mit diesem Functions-Code wird die Port-Subadresse gesetzt
  
- FBSD\_ifb\_read\_data (16#90)  
mit dem Functions-Code wird ein Port ausgelesen
  
- FBSD\_ifb\_write\_data (16#10)  
mit diesem Functions-Code wird der übergebene Wert gesetzt

### 3.2.2 Definition der Geräte-Status-Bits

### 3.2.3 Ableitung der HW-Error-Bits aus den Geräte-Status-Bits

### 3.2.4 Verwendung der DRQ- und DRD- Interrupt-Leitungen des Dev-Busses

## 4 Aufbau der Geräte-Software

### 4.1 Kennzeichnung der Geräte-Software im Gesamtsystem

Die Software wird gekennzeichnet durch die Gerätemodellbezeichnung FBSD\_01 und die Gerätemodellnummer 24 (18 hex).

### 4.2 Die Properties

Standard-Properties:

```
=====
                        Master-Properties
=====
Property |Class|Parameter| Data  | P/T-Unit | Bedeutung
          |     |-----+-----+-----|
          |     |Cnt |Type|Cnt |Type|Einh.|Exp. |
=====+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
POWER    | R/W | 0 | -- | 1 |BS16| - | -- | Netzschalter Ein/Aus
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
STATUS   | R   | 0 | -- | 1 |BS32| - | -- | Geraeteatatus
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
RESET    | N   | 0 | -- | 0 | -- | - | -- | Warmstart
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
INIT     | N   | 0 | -- | 0 | -- | - | -- | Kaltstart
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
VERSION  | RA  | 0 | -- | 36 | BY | - | -- | Versionskennung
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
INFOSTAT | RA  | 0 | -- | 25 |BS32| - | -- | wichtige Geraeteinfos
=====
```

### Slave-Properties

```

=====
Property |Class|Parameter| Data  | P/T-Unit | Bedeutung
          |    |-----+-----+-----|
          |    |Cnt |Type|Cnt |Type|Einh.|Exp. |
=====+=====+=====+=====+=====+=====+=====
ACTIV    | R/W | 0 | -- | 1 |BS16| - | -- | VrtAcc akt.
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
EQMERR   | RA  | 217|BS32| 348|BS32| - | -- | Geraetefehlermeldung
=====

```

Die einzelnen Properties werden im folgenden detaillierter erklärt.

#### 4.2.1 STATUS

**Bedeutung:**

Auslesen des Gerätestatus.

**Parameter:** keine

—

**Daten:** 1 BitSet32

32-Bit Statuswort.

Die Bedeutung der einzelnen Statusbits ist (**Variante ESR**):

Bit	Name	Bedeutung	
		Low (0)	High (1)
0	Power	Netz aus	Netz ein
1	Remote/Man.	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	NG-Power	NG-Schalt-Matrix aus	NG ein
9	Rem/Man	Schalt-Matrix - Manual	Remote
10	NG-Power	NG FB-Phase (PU3) aus	NG ein
11	not used	( ever 1 )	
12	NG-Power	NG FB-Phase (PU4) aus	NG ein
13	not used	( ever 1 )	
14	not used	( ever 1 )	
15	Rem/Man	FB-Gain (PU4) - Manual	Remote
16	NG-Power	NG D3YG Grob-Delay aus	NG ein
17	not used	( ever 1 )	
18	NG-Power	NG DYG Grob-Delay aus	NG ein
19	not used	( ever 1 )	
20	NG-Power	NG D3XG Grob-Delay aus	NG ein
21	not used	( ever 1 )	
22	NG-Power	NG DXG Grob-Delay aus	NG ein
23	not used	( ever 1 )	
24	NG-Power	NG Schottky X aus	NG ein
25	Rem/Man	Schottky X - Manual	Remote
26	NG-Power	NG Schottky Y aus	NG ein
27	Rem/Man	Schottky Y - Manual	Remote
28	not used	( ever 1 )	
29	not used	( ever 1 )	
30	not used	( ever 1 )	
31	not used	( ever 1 )	

Die Bedeutung der einzelnen Statusbits ist (**Variante SIS**):

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	NG-Power	NG-Schalt-Matrix aus	NG ein
9	Rem/Man	Schalt-Matrix auf Man.	Remote
10	NG-Power	NG Schottky-Diagn.Y aus	NG ein
11	Rem/Man	Schottky-Diagn.Y Man.	Remote
12	NG-Power	NG Schottky-Diagn.X aus	NG ein
13	Rem/Man	Schottky-Diagn.X Man.	Remote
14	not used	( ever 1 )	
15	not used	( ever 1 )	
16	not used	( ever 1 )	
17	not used	( ever 1 )	
18	not used	( ever 1 )	
19	not used	( ever 1 )	
20	not used	( ever 1 )	
21	not used	( ever 1 )	
22	not used	( ever 1 )	
23	not used	( ever 1 )	
24	not used	( ever 1 )	
25	not used	( ever 1 )	
26	not used	( ever 1 )	
27	not used	( ever 1 )	
28	not used	( ever 1 )	
29	not used	( ever 1 )	
30	not used	( ever 1 )	
31	not used	( ever 1 )	

## 4.2.2 POWER

### Bedeutung:

Gibt an, ob der Leistungsteil des Gerätes ein- oder ausgeschaltet ist (die Stellung des Netzschalters). Für die Feed-Back-Schottky-Diagnose bedeutet das, daß eine bestimmte Anzahl von Ports (ca. 4 am ESR) - an denen wiederum die gesamte Elektronik für die Anlage hängt - überprüft werden, ob sie 0 oder 1 sind; d.h. über diese log. "Power-Ports" kann man die Anlage ein- bzw. ausschalten.

(existiert auf der Hardware-Seite noch nicht)

**Parameter:** keine

—

**Daten:** 1 BitSet16

0: Gerät ist ausgeschaltet; 1: Gerät ist eingeschaltet.

## 4.2.3 RESET

### Bedeutung:

Reset des Gerätes (Warmstart).

**Parameter:** keine

—

**Daten:** keine

—

## 4.2.4 INIT

### Bedeutung:

Initialisierung des Gerätes (Kaltstart).

**Parameter:** keine

—

**Daten:** keine

—

## 4.2.5 VERSION

### Bedeutung:

Lesen der Versionskennung der Gerätesoftware.

**Parameter:** keine

—

**Daten:** 36 BitSet8

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

**Byte 1...12:** Version der USRs

**Byte 13...24:** Version der EQMs

**Byte 25...32:** Version der Kommunikationssoftware (in den meisten Fällen der Prozeduren für die Standard MIL-Kommunikation oder die MIL Kommunikation mit dem Strahldiagnose- $\mu$ Prozessor).

## 4.2.6 EQMERROR

### Bedeutung:

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

**Parameter:** 217 Integer 32

- 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:** 348 Integer32

Die Anzahl der Fehlermeldungen sei bezeichnet durch:

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

$$l = m + s$$

$$t = m + s + b$$

- 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

#### 4.2.7 ACTIV

**Bedeutung:**

Gibt an, ob das Gerät für den zugehörigen virtuellen Beschleuniger an der Puls-zu-Puls-Modulation teilnehmen soll.

**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.



Die einzelnen Properties werden im folgenden detaillierter erklärt.

#### 4.2.8 BYTES

**Bedeutung:**

Setzen eines kompletten Ausgabe-Ports (8 Bit) bzw. zurücklesen eines Ports (Eingabe- UND Ausgabeport sind hier zulässig). Adressierung über Modulnr. und absolute I/O-Port Adressen. Beim Lesen wird der Sollwert aus dem DPRam geliefert.

**Parameter:**

1. Nummer des Moduls (0, 1, 2, ...)
2. Subadresse des I/O-Ports (absolute Adressierung)

**Data:**

Bitpattern (8-Bit), auf den der Port gesetzt werden soll.

#### 4.2.9 BITS

**Bedeutung:**

Setzen bzw. zurücklesen (w.o. von Eingabe- UND Ausgabeport) eines einzelnen Bits eines Ausgabe-Ports. Adressierung über Modulnr. (0,1, ...), absolute I/O-Port Adresse (0,1,...,55) und Bit-Nr. (0-7) Beim Lesen wird der Sollwert aus dem DPRam geliefert.

**Parameter:**

1. Nummer des Moduls (0, 1, 2, ...)
2. Subadresse des I/O-Ports (0-55)
3. Nummer des Bits (0-7), Wichtig: Bit 0 - MSB, Bit 7 - LSB

**Data:**

Bitwert (0 oder 1), auf das das Port-Bit gesetzt werden soll.

#### 4.2.10 BYTEPORT

**Bedeutung:**

Zurücklesen eines kompletten Ports (Eingabe- UND Ausgabeport sind hier zulässig). Hier wird im Gegensatz zur Property BYTES der 'IST'-Wert der Elektronik geliefert. Adressierung über Modulnr. und absolute I/O-Port Adressen.

**Parameter:**

1. Nummer des Moduls (0, 1, 2, ...)
2. Subadresse des I/O-Ports (absolute Adressierung)

**Data:**

Wert bzw. Einstellung (1 Byte) des gelesenen Ports.

#### 4.2.11 BITPORT

**Bedeutung:**

Zurücklesen (wieder von Eingabe- UND Ausgabeport) eines einzelnen Bits eines Ports. Hier wird im Gegensatz zur Property BITS der 'IST'-Wert der Elektronik geliefert. Adressierung über Modulnr. (0,1, ...), absolute I/O-Port Adresse (0,1,...,55) und Bit-Nr. (0-7)

**Parameter:**

1. Nummer des Moduls (0, 1, 2, ...)
2. Subadresse des I/O-Ports (0-55)
3. Nummer des Bits (0-7), Wichtig: Bit 0 - MSB, Bit 7 - LSB

**Data:**

Bitwert (0 oder 1) des angegebenen Bits eines Ports.

#### 4.2.12 DELAY

*Diese Property wird demnächst neu implementiert und darf zur Zeit nicht verwendet werden.*

**Bedeutung:**

Setzen eines Fein-Delays (über 6-Bit-DAC).

**Parameter:**

1. Logische Nummer des Delays:

Nr.	Bedeutung
0	Sonde 3 X
1	Sonde 3 Y
2	Sonde 4 X
3	Sonde 4 Y

**Data:**

Delay von 0 bis 3,5 nsec.

#### 4.2.13 FREQUENZ

*Diese Property wird demnächst neu implementiert und darf zur Zeit nicht verwendet werden.*

**Bedeutung:**

Setzen der Resonanz-Frequenz für Schottky-Diagnose (über 6-Bit-DAC).

**Parameter:**

1. Logische Nummer des DAC:

Nr.	Bedeutung
0	X-Zweig
1	Y-Zweig

**Data:**

Frequenz von 30 bis 34 MHz.

#### 4.2.14 STEPREL

**Bedeutung:**

Setzen eines 4-Stellungsschalters. Adressierung über logische Schalturnummer.

**Parameter:**

1. Logische Nummer des Schalters:

Nr.	Bezeichnung
0	D
1	C
2	B
3	A
4	H
5	G
6	F
7	E

**Data:**

Schalterstellung (0-3) wie folgt:

Wert	Bedeutung auf Port
0	0 / 0
1	1 / 0
2	0 / 1
3	1 / 1

#### 4.2.15 CONFIG

**Bedeutung:**

Anzeigen der Konfiguration.

**Parameter:** -

**Data:**

Liest das DualPortRam aus und zeigt die Tabellen an.

## 4.3 Interne Zustände

### 4.3.1 Übergänge zwischen den Zuständen

## 4.4 Event-Konnektierung

## 4.5 Zusammenfassende Beschreibung der Geräte-Varianten

Wie schon erwähnt wird es zwei Varianten geben (s. 1.1) - Variante 1 für den ESR und die Variante 2 am SIS. Ein Variantenhandling wird über Include-Files und Initialisierungen stattfinden.

## 5 Sonstiges...

Die “Standorte“ der jeweiligen Rahmen (Hardware):

- Schottky ESR (Meßhütte)  
Nomenklatur: E01DX\_S und IFB-Adr.: 1, 33, 65, 97
- Schottky SIS (ELR)  
Nomenklatur: S09DS01 und IFB-Adr.: 17, 49