

**ESAU - Sondergeräte am
Elektronenkühler**

Gerätemodell und Softwareentwurf

Maria Kühn

Dieses Papier enthält die Kurz-Beschreibung des Gerätemodells 'ESAU - Sondergeräte am Elektronenkühler' und gibt einen Überblick über die Gerätesoftware.

Änderungsprotokoll			
Datum	GM-Version	Name	Kommentar
19. Jul. 94	–	M. Kühn	Beginn der Erstellung
25. Aug. 94	–	M. Kühn	Erweiterung des Gerätemodells um HV-Umschalter
20. Okt. 97	–	M. Kühn	Mal wieder auf den Stand bringen..
20. Nov. 97	–	M. Kühn	Erweiterungen für den SIS-Kühler

Inhaltsverzeichnis

I	Das Gerätemodell	5
1	Die Aufgaben der Sondergeräte am Elektronenkühler	5
2	Die Schnittstelle zum Gerät	6
2.1	Funktionscodes der Interfacekarten	6
2.2	Umfang eines logischen Gerätes	6
2.3	Definition der Bits des Hardwarestatus	7
2.4	Konfigurationsabfrage	10
3	Die Repräsentation des Gerätes	10
3.1	Kennzeichnung des Gerätemodells	10
3.2	Die Master-Properties	10
3.2.1	POWER	10
3.2.2	STATUS	10
3.2.3	INIT	11
3.2.4	RESET	11
3.2.5	VERSION	11
3.2.6	INFOSTAT	11
3.3	Die Gerätespezifischen Properties	13
3.3.1	LEVELHIS	13
3.3.2	LEVELLOS	13
3.3.3	LEVELHII	13
3.3.4	LEVELLOI	14
3.3.5	LOWACTIV	14
3.3.6	INTSHARP	14
3.3.7	VOLTAGES	14
3.3.8	CURRENTI	14
3.3.9	PRESSURE	14
3.3.10	EMISSION	15
3.3.11	CLEAR	15
3.3.12	DCVALUES	15
3.3.13	DCVALUEI	15
3.4	Die Slave-Properties	15
3.4.1	ACTIV	15
3.4.2	EQMERROR	15
II	Der Entwurf der Software	17
4	Softwareentwurf	17
5	Dualport RAM	17
6	USRs - User Service Routinen	17
6.1	Obligatorische USRs	17
6.1.1	N_Init	17
6.1.2	N_Reset	17
6.1.3	R_Status	17
6.1.4	R_Power	17
6.1.5	W_Power	17
6.1.6	R_EQMErr	17

6.1.7	R_Version	17
6.1.8	R_InfoStat	17
6.2	Gerätespezifische USRs	17
6.2.1	W_Levelhis	17
6.2.2	R_Levelhis	17
6.2.3	W_Levellos	17
6.2.4	R_Levellos	17
6.2.5	R_LevelhiI	17
6.2.6	R_LevelloI	17
6.2.7	W_VoltageS	18
6.2.8	R_VoltageS	18
6.2.9	R_CurrentI	18
6.2.10	R_Pressure	18
6.2.11	W_Lowactiv	18
6.2.12	R_Lowactiv	18
6.2.13	N_Intsharp	18
6.2.14	W_Emission	18
6.2.15	N_Clear	18
7	EQMs - Equipment Module	18
7.1	Kommandogetriggerte EQMs	18
7.1.1	Dev_Init_EQM	18
7.1.2	Dev_Reset_EQM	18
7.1.3	Status_EQM	18
7.1.4	Power_EQM	18
7.1.5	SetLevel_High_EQM	18
7.1.6	SetLevel_Low_EQM	18
7.1.7	GetLevel_High_EQM	18
7.1.8	GetLevel_Low_EQM	19
7.1.9	VoltageS_EQM	19
7.1.10	CurrentL_EQM	19
7.1.11	Pressure_EQM	19
7.1.12	LowActiv_EQM	19
7.1.13	Sharp_EQM	19
7.1.14	Emission_EQM	19
7.1.15	Clear_EQM	19
7.1.16	DcValueS_EQM	19
7.1.17	DcValueL_EQM	19
7.2	Globale Routinen	19
7.2.1	Read_and_Update_Status	19

Teil I

Das Gerätemodell

1 Die Aufgaben der Sondergeräte am Elektronenkühler

Zur Überwachung des Elektronenkühlers gibt es verschiedene Geräte, die durch ein Gerätemodell repräsentiert werden. Diese sind:

- Kathodenheizung (ESR und SIS)
- Vakuummeßstellen (ESR und SIS)
- Interlock (ESR und SIS)
- Erdungsstange (ESR)
- HV-Umschalter (ESR)

Zu den Geräten im einzelnen:

KATHODENHEIZUNG Hierbei handelt es sich um ein normales Netzgerät mit Soll- und Istwert. Aus Sicherheitsgründen wird es nur per Hand gefahren - trotzdem will man den Istwert des Kathodenstroms lesen können. Dies ist möglich durch die Property **CurrentI**. Zur Steuerung ist eine Standard-IFK eingesetzt. Seit **August 1996** kann das Netzgerät mit der Property **Power** ein- und ausgeschaltet werden. Außerdem gibt es inzwischen eine Property **VoltageS** mit der man eine Spannung setzen kann. **November 1997:** für den SIS-Kühler wurde ein neues Netzgerät bestellt. Bei diesem Gerät kann Strom gesetzt werden (Property **DcValueS**). Außerdem liefert es zwei Istwerte, nämlich Strom und Spannung (Property **DcValueI**) zurück.

VAKUUM Es gibt zwei Vakuum-Druckmeßgeräte, die jeweils per Standard-IFK gesteuert werden. Hier kann pro Gerät ein Istwert (Druck/Pressure) gelesen werden. Inzwischen kann auch hier **Power** und **Emission** geschaltet werden. Außerdem kann durch die Property **Clear** ein "Reset" des Speichers ausgelöst werden. **November 1997:** am SIS-Kühler gibt es ebenfalls zwei Vakuum-Druckmeßgeräte; allerdings mit der Einschränkung, daß hier **nur** der Druck gelesen werden darf. Alle weiteren "vakuumspezifischen" Properties werden abgelehnt.

INTERLOCK Das Interlocksystem ermöglicht die Überwachung von 8 Analogsignalen im Bereich zwischen 0 bis 10 Volt. Ein oberer und unterer Grenzwert wird digital vorgegeben. Die Überwachung des unteren Grenzwertes kann abgeschaltet werden. Wird ein Grenzwert überschritten bzw. unterschritten (nur möglich nach Aktivierung der Überwachung des unteren Grenzwertes), so werden beliebig wählbar die Interlockkreise 1 bis 8 geöffnet. Ebenso ist es möglich festzustellen, welches von mehreren Ereignissen den Fehlerfall ausgelöst hat. Es ist zu beachten, daß beim Interlocksystem eine multifunktionale Interfacekarte mit Adreß- und Datenbus verwendet wird.

November 1997: das Interlocksystem am SIS-Kühler funktioniert wie das am ESR.

ERDUNGSSTANGE Zum Erden des Terminals wird eine sogenannte Erdungsstange eingesetzt, die aus diesem Grund auch als einziges Gerät über eine "normale" SE gesteuert wird. Aus Sicherheitsgründen wird auch die Erdungsstange per Hand gefahren. Über dieses Gerät gibt es nur Statusinformationen (wie z.B., ob das Terminal geerdet ist...). Das Gerät hat eine Standard-Interfacekarte. **November 1997:** ist am SIS-Kühler nicht vorgesehen.

HV-Umschalter Beim Elektronenkühler gibt es einen HV-Umschalter, der -veranlaßt durch ein externes Signal - entweder Strom auf den Elektronenstrahl gibt oder wegnimmt. In ESAU wird nun ein Gerät hinzugenommen, das wiederum diesen HV-Umschalter überwacht. Seine einzige Aufgabe besteht darin, per Status die Information zu liefern, ob der Strom da ist oder nicht. D.h. von diesem Gerät kann man nur Status lesen. **Dezember 1997:** aus Sicherheitsgründen wird es für den HV-Schalter ein eigenes Gerätemodell geben, das auch am ESR eingesetzt werden wird.

2 Die Schnittstelle zum Gerät

2.1 Funktionscodes der Interfacekarten

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		
ESAU_ifb_read_status	C0	Lesen	Gerätstatus, 1. Byte lesen
ESAU_ifb_rdstat_2	C2	Lesen	Gerätstatus, 3. Byte lesen
ESAU_ifb_reset	01	Funktion	Reset
ESAU_ifb_currents	06	Schreiben	Stromwert setzen (Kath.SIS)
ESAU_ifb_voltages	06	Schreiben	Spannung setzen (Kath.ESR)
ESAU_ifb_power_on	14	Funktion	Vak und KathH. einschalten
ESAU_ifb_power_off	15	Funktion	Vak und KathH. ausschalten
ESAU_ifb_write_adr	11	Schreiben	Adresse setzen
ESAU_ifb_write_data	10	Schreiben	Data setzen
ESAU_ifb_read_data	90	Lesen	Data lesen
ESAU_ifb_currenti	81	Lesen	Strom lesen (Kath.Heizung)
ESAU_ifb_press	81	Lesen	Druck lesen (Vakuum)
ESAU_ifb_voltagei	82	Lesen	Spannung lesen (Kath. SIS)
ESAU_ifb_emi_on	16	Funktion	Emission einschalten (Vakuum)
ESAU_ifb_emi_off	17	Funktion	Emission ausschalten (Vakuum)
ESAU_ifb_clear	1A	Funktion	"Reset" des Speichers (Vakuum)

2.2 Umfang eines logischen Gerätes

Wie schon erwähnt repräsentiert ESAU fünf verschiedene Gerätetypen. Jedes Gerät wird über eine eigene Nomenklatur angesprochen. Die Zuordnung um welches Gerät es sich handelt erfolgt

über die lokale Datenbasis. Dort wird jeder Nomenklatur ein device_subtype zugewiesen (Gerätetype 1 bis 5).

Im Überblick:

Nomenklatur	Adresse (dezimal und hexadezimal)		
	IFK-Adr	Device_Type	entspricht
ECEVM1I	226 E2 _{Hex}	1	Vakuum
ECEVM2I	227 E3 _{Hex}	1	Vakuum
ECESI1T	240 F0 _{Hex}	2	Interlock
ECEBG1T	9 9 _{Hex}	3	Kathodenheizung
ECESI1E	210 D2 _{Hex}	4	Erdungsstange
ECEBG2TS	200 C8 _{Hex}	5	HV-Umschalter

2.3 Definition der Bits des Hardwarestatus

Für die Geräte am ESR (Vakuum, Kathodenheizung und Erdungsstange) ergeben sich folgende Statusinformationen:

Die Geräte liefern 1 Byte Statusinformation. Die Funktionscodes zum Lesen der entsprechenden Bytes sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

Statusbits	Funktionscode
8 ... 15	werden für die Geräte Vakuum (V), Kathodenheizung (K), Erdungsstange (E) und HV-Umschalter (H) ausgewertet per ifb_rdstat
16 ... 23	werden nicht ausgewertet
24 ... 31	werden nicht ausgewertet

Die Bits 0 ... 7 sind die systemweiten sogenannten generierten Softwarestatusbits (in engl. derived status bits).

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

Die Statusbits im Einzelnen sind in den folgenden Tabellen zusammengefaßt.

Dezember 1997: bis das Netzgerät für die Kathodenheizung am ESR ersetzt ist, wird Bit 14 (Remote/Local) am ESR **nicht** ausgewertet.

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
8	Power	on	off (V, K, E)
9	Strom auf Elektronenstrahl	yes	no (H)
10	Bügel oben	yes	no (E)
11	Bügel unten	yes	no (E)
12	Emission	on	off (V)
13	Schwellwert	ok	überschritten (V)
14	Remote/Local	Remote	Local (K)

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
15	Tür	blockiert	offen (E)
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	frei	immer High	-

Das Gerätemodell wird erweitert, um Sondergeräte am SIS-Kühler anzusteuern bzw. zu überwachen. Da für die SIS-Geräte nicht uneingeschränkt alle Eigenschaften der ESR-Geräte zutreffen, wurde ein weiterer device_subtype eingeführt. Dieser subtype ermöglicht die Unterscheidung: handelt es sich um ein ESR- oder SIS-Gerät.

Nomenklatur	Adresse (dezimal und hexadezimal)		
	IFK-Adr	Device_Type	entspricht
SCEBG0T	33 21 _{Hex}	3	Kathodenheizung
SCEVM1I	34 22 _{Hex}	1	Vakuum
SCEVM2I	35 23 _{Hex}	1	Vakuum
SCESI1T	240 F0 _{Hex}	2	Interlock

Für die Geräte am SIS (Vakuum und Kathodenheizung) ergeben sich folgende Statusinformationen:

Die Geräte liefern 2 Byte Statusinformation. Die Funktionscodes zum Lesen der entsprechenden Bytes sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

Statusbits	Funktionscode
8 ... 15	werden für die Geräte Vakuum (V) und Kathodenheizung (K) ausgewertet per ifb_read_status
16 ... 23	werden nicht ausgewertet
24 ... 31	liefert weitere Informationen über die Kathodenheizung (K) per ifb_rdstat_2

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
8	Power	on	off (K), (V)
9	Unterspannung	yes	no (K)
10	Störung extern	yes	no (K)
11	frei	immer High	-
12	frei	immer High	-
13	frei	immer High	-
14	frei	immer High	-
15	frei	immer High	-

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
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	Remote/Local	Remote	Local (K)
25	frei	immer High	-
26	Last	angeschlossen	nicht angeschlossen
27	Last	-	immer Low
28	Last	-	immer Low
29	Last	-	immer Low
30	Last	-	immer Low
31	frei	immer High	-

Auch das Interlocksystem (ESR und SIS) liefert 2 Bytes Statusinformation und wird aus diesem Grunde auch gesondert behandelt. In welchem Fall zwei mal Status gelesen wird und bei welchen Geräten nur der Hardware-Status ausgewertet werden soll, erfolgt in der Gerätesoftware über die Interfacekarten-Adresse des Interlocksystems, die aus diesem Grund immer $\geq 240_{\text{dez}}$ sein muß.

Statusbits	Funktionscode
8 ... 15	werden nicht ausgewertet
16 ... 23	Interlockkarten-Einschub (1..8)
24 ... 31	„Spezialkarte“, die nur über Adreß- und Datenbus gelesen werden kann, gibt Auskunft über den Ersten Fehlerfall der 8 Interlockkarten

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
8	frei	immer High	-
9	frei	immer High	-
10	frei	immer High	-
11	frei	immer High	-
12	frei	immer High	-
13	frei	immer High	-
14	frei	immer High	-
15	frei	immer High	-
16	Interlock-Karte (0)	ok	Ausfall
17	Interlock-Karte (1)	ok	Ausfall
18	Interlock-Karte (2)	ok	Ausfall
19	Interlock-Karte (3)	ok	Ausfall
20	Interlock-Karte (4)	ok	Ausfall
21	Interlock-Karte (5)	ok	Ausfall
22	Interlock-Karte (6)	ok	Ausfall
23	Interlock-Karte (7)	ok	Ausfall
24	Statussignal von Interlock-Karte (0)	ok	fail
25	Statussignal von Interlock-Karte (1)	ok	fail
26	Statussignal von Interlock-Karte (2)	ok	fail

Bit	Name	Bedeutung	
		High (1)	Low (0)
27	Statussignal von Interlock-Karte (3)	ok	fail
28	Statussignal von Interlock-Karte (4)	ok	fail
29	Statussignal von Interlock-Karte (5)	ok	fail
30	Statussignal von Interlock-Karte (6)	ok	fail
31	Statussignal von Interlock-Karte (7)	ok	fail

2.4 Konfigurationsabfrage

Die fünf Geräte, zur Überwachung des Elektronen Kühlers sind ansprechbar und damit im Kontrollsystem vorhanden, wenn von der jeweiligen Interfacekarte mit dem Funktionscode $C0_{hex}$ (ifb_rdstat) ein Status gelesen werden kann.

3 Die Repräsentation des Gerätes

3.1 Kennzeichnung des Gerätemodells

Das Gerätemodell hat die Bezeichnung **ESAU**.

Die Gerätemodellnummer ist 39_{dez} .

3.2 Die Master-Properties

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	–	36	BitSet8	1	0
INFOSTAT	RA	0	–	25	BitSet32	1	0

3.2.1 POWER

Bedeutung: Gibt an, ob der Leistungsteil des Gerätes ein- oder ausgeschaltet ist bzw. werden soll. **WICHTIG:** Diese Funktion gibt es nur für die beiden **Vakuummessgeräte**. Alle anderen Sondergeräte können nicht bzw. sollen nicht per Rechner ein- oder ausgeschaltet werden. Seit August 1996 kann die **Kathodenheizung** auch per Rechner ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Parameter: Keine.

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

3.2.2 STATUS

Bedeutung: Auslesen des 32bit Gerätestatus.

Parameter: Keine.

Daten: Das 32bit Statuswort. Die Bits entsprechen den Statusbits, wie sie in Abschnitt 2.3 auf Seite 7 und in der Tabelle 2.3 auf Seite 7 erklärt sind.

3.2.3 INIT

Bedeutung: Initialisierung des Gerätes (Kaltstart).

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

3.2.4 RESET

Bedeutung: Reset des Gerätes (Warmstart).

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

3.2.5 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

3.2.6 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.

3.3 Die Gerätespezifischen Properties

Gerätespezifische Properties							
Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
LEVELHIS	R/W	1	I16	1	RF	1	0
LEVELLOS	R/W	1	I16	1	RF	1	0
LEVELHII	R	1	I16	1	RF	1	0
LEVELLOI	R	1	I16	1	RF	1	0
LOWACTIV	R/W	1	I16	1	B16	1	0
VOLTAGES	R/W	0	-	1	RF	1	0
CURRENTI	R	0	-	1	RF	1	0
PRESSURE	R	0	-	1	RF	1	0
INTSHARP	N	0	-	0	-	-	-
EMISSION	W	0	-	1	B16	1	0
CLEAR	N	0	-	0	-	-	-
DCVALUES	R/W	0	-	1	RF	1	0
DCVALUEI	RA	0	-	2	RF	1	0

3.3.1 LEVELHIS

Bedeutung: Oberen Grenzwert (SOLL-Wert) auf Interlock-Karten setzen bzw. lesen

Parameter: Hier muß die Karten-Nr. (0-7) angegeben werden, auf die der Wert geschrieben werden soll (resp. lesen).

Daten: Ein Real-Wert zwischen 0 und 10 Volt.
0 Volt entspricht 0
10 Volt entspricht 32767

3.3.2 LEVELLOS

Bedeutung: Unteren Grenzwert (SOLL-Wert) auf Interlock-Karten setzen bzw. lesen

Parameter: Hier muß die Karten-Nr. (0-7) angegeben werden, auf die der Wert geschrieben werden soll (resp. lesen).

Daten: Ein Real-Wert zwischen 0 und 10 Volt.
0 Volt entspricht 0
10 Volt entspricht 32767

3.3.3 LEVELHII

Bedeutung: Liefert den IST-Wert des Oberen Grenzwertes vom Interlocksystem zurück.

Parameter: Hier muß die Karten-Nr. (0-7) angegeben werden, von der der IST-Wert gelesen werden soll.

Daten: Ein Real-Wert zwischen 0 und 10 Volt.
0 Volt entspricht 0
10 Volt entspricht 32767

3.3.4 LEVELLOI

Bedeutung: Liefert den IST-Wert des Unteren Grenzwertes vom Interlocksystem zurück.

Parameter: Hier muß die Karten-Nr. (0-7) angegeben werden, von der der IST-Wert gelesen werden soll.

Daten: Ein Real-Wert zwischen 0 und 10 Volt.
0 Volt entspricht 0
10 Volt entspricht 32767

3.3.5 LOWACTIV

Bedeutung: ACTIV-Schalten (lesen) der Überwachung des Unteren Grenzwertes.

Parameter: Karten-Nr des Interlocksystems (0-7)

Daten: Das Datum kann nur zwei Werte annehmen. Eins heißt, die Überwachung des Unteren Grenzwertes ist aktiviert bzw. soll aktiviert werden. Null heißt, die Überwachung des Unteren Grenzwertes ist ausgeschaltet bzw. soll ausgeschaltet werden.

3.3.6 INTSHARP

Bedeutung: Scharfachen der Spezialkarte vom Interlock ("Reset").

Parameter: Keine.

Daten: Keine.

3.3.7 VOLTAGES

Bedeutung: Lesen und setzen einer Spannung (Kathodenheizung).

Parameter: Keine.

Daten: Kathodenspannung (0 bis 35V)

3.3.8 CURRENTI

Bedeutung: Liefert den Strom (IST-Wert) der Kathodenheizung zurück.

Parameter: Keine.

Daten: Kathodenstrom (0 bis 20A)

3.3.9 PRESSURE

Bedeutung: Liefert den Druck (IST-Wert) der Vakuummeßgeräte zurück.

Parameter: Keine.

Daten: Druck in mbar.

3.3.10 EMISSION

Bedeutung: Ein- bzw. Ausschalten der Emission vom Vakuum.
Parameter: Keine.
Daten: Das Datum kann nur zwei Werte annehmen. Eins heißt, die Emission ist eingeschaltet bzw. soll eingeschaltet werden. Null heißt, die Emission ist ausgeschaltet bzw. soll ausgeschaltet werden.

3.3.11 CLEAR

Bedeutung: Eine Art "Reset" des Speichers vom Vakuum.
Parameter: Keine.
Daten: Keine.

3.3.12 DCVALUES

Bedeutung: Lesen und setzen vom Heizstrom (Kathodenheizung: SIS).
Parameter: Keine.
Daten: Heizstrom (0 bis 15A)

3.3.13 DCVALUEI

Bedeutung: Liefert zwei IST-Werte der Kathodenheizung (SIS) zurück.
Parameter: Keine.
Daten: Heizstrom (0 bis 15A)
Heizspannung (0 bis 20V)

3.4 Die Slave-Properties

Slave Properties							
Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
ACTIV	R/W	0	-	1	BitSet16	1	0
EQMERROR	RA	217	Integer32	348	Integer32	1	0

3.4.1 ACTIV

Bedeutung: Da die Sondergeräte am Elektronenkühler nicht an der Puls-zu-Puls-Modulation teilnehmen, wird beim Versuch ACTIV zu schreiben oder zu lesen ein entsprechender Fehler generiert.

3.4.2 EQMERROR

Bedeutung: Fehlermeldungen der auf der SE installierten Gerätesoftware. Es werden die aktuellen Fehlermeldungen sowohl für die Masterfehler als auch für die Slavefehler der Geräteebeane 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
 \vdots
 $m + 1$: letzte Master-Fehlermeldung
 $m + 2$: erste Slave-Fehlermeldung
 \vdots
 $l + 1$: 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
 \vdots
 $t + 4$: Letzter Speicherplatz im Fehlerpuffer

Teil II

Der Entwurf der Software

4 Softwareentwurf

5 Dualport RAM

Keine erwähnenswerten Besonderheiten.

6 USRs - User Service Routinen

6.1 Obligatorische USRs

6.1.1 N_Init

6.1.2 N_Reset

6.1.3 R_Status

6.1.4 R_Power

6.1.5 W_Power

6.1.6 R_EQMErr

6.1.7 R_Version

6.1.8 R_InfoStat

6.2 Gerätespezifische USRs

Zuzüglich der obligatorischen USRs werden für die Steuerung von ESAU folgende gerätespezifischen USRs benötigt:

6.2.1 W_Levelhis

Soll-Wert setzen für den Oberen Grenzwert auf einer der acht Interlock-Karten (0 bis 7).

6.2.2 R_Levelhis

Liest den Soll-Wert des Oberen Grenzwertes von einer der acht Interlock-Karten (0 bis 7).

6.2.3 W_Levellos

Soll-Wert setzen für den Unteren Grenzwert auf einer der acht Interlock-Karten (0 bis 7).

6.2.4 R_Levellos

Liest den Soll-Wert des Unteren Grenzwertes von einer der acht Interlock-Karten (0 bis 7).

6.2.5 R_LevelhiI

Liest den Ist-Wert des Oberen Grenzwertes von einer der acht Interlock-Karten (0 bis 7).

6.2.6 R_LevelloI

Liest den Ist-Wert des Unteren Grenzwertes von einer der acht Interlock-Karten (0 bis 7).

6.2.7 W_VoltageS

Setzt den Spannungs-Soll-Wert der Kathodenheizung.

6.2.8 R_VoltageS

Liest den Spannungs-Soll-Wert der Kathodenheizung (aus dem DPRam).

6.2.9 R_CurrentI

Liefert den Strom-Ist-Wert der Kathodenheizung.

6.2.10 R_Pressure

Liefert den Druck (Ist-Wert) der Vakuummeßstellen.

6.2.11 W_Lowactiv

ACTIV-Schalten der Überwachung des Unteren Grenzwertes.

6.2.12 R_Lowactiv

Liest, ob die Überwachung des Unteren Grenzwertes aktiv oder inaktiv ist.

6.2.13 N_Intsharp

Scharfmachen der "Spezialkarte" vom Interlock.

6.2.14 W_Emission

Ein- bzw. Ausschalten der Emission vom Vakuum.

6.2.15 N_Clear

Eine Art "Reset" des Speichers vom Vakuum.

6.2.16 W_DcValueS

Setzt den Strom-Sollwert der Kathodenheizung (SIS).

6.2.17 R_DcValueS

Liest den Strom-Sollwert der Kathodenheizung (aus dem DPRam).

6.2.18 R_DcValueI

Liefert Strom- und Spannungs-Istwert der Kathodenheizung (SIS).

7 EQMs - Equipment Module

7.1 Kommandogetriggerte EQMs

7.1.1 Dev_Init_EQM

7.1.2 Dev_Reset_EQM

7.1.3 Status_EQM

7.1.4 Power_EQM

7.1.5 SetLevel_High_EQM

Schreiben des Oberen Grenzwertes auf eine Interlock-Karte (0 bis 7).

7.1.6 SetLevel_Low_EQM

Schreiben des Unteren Grenzwertes auf eine Interlock-Karte (0 bis 7).

7.1.7 GetLevel_High_EQM

Lesen des Oberen Grenzwertes von einer Interlock-Karte (0 bis 7).

7.1.8 GetLevel_Low_EQM

Lesen des Unteren Grenzwertes von einer Interlock-Karte (0 bis 7).

7.1.9 VoltageS_EQM

Schreiben des Spannungs-Soll-Werts der Kathodenheizung.

7.1.10 CurrentI_EQM

Liest den Strom-Ist-Wert der Kathodenheizung.

7.1.11 Pressure_EQM

Liest den Druck (Ist-Wert) einer Vakuummeßstelle.

7.1.12 LowActiv_EQM

Schaltet die Überwachung des Unteren Grenzwertes ein.

7.1.13 Sharp_EQM

Scharfmachen der "Spezialkarte" vom Interlock.

7.1.14 Emission_EQM

Ein- bzw. Ausschalten der Emission vom Vakuum.

7.1.15 Clear_EQM

"Reset" des Speichers vom Vakuum.

7.1.16 DcValueS_EQM

Schreiben des Strom-Soll-Werts der Kathodenheizung (SIS).

7.1.17 DcValueLEQM

Liest zwei Istwerte: Strom- und Spannungswert der Kathodenheizung (SIS).

7.2 Globale Routinen

7.2.1 Read_and_Update_Status

Aktualisiert den Gerätestatus im DPRAM.