



# ANALYTIK - ROENTGENGERAET ISO-DEBYEFLEX 3003

## Bedienungsanleitung



## 5. Auflage

**Dokumentations Ident-Nr.: 1132013/BD.1195**

gültig für:                      2.220.47.02.91      (ID3003 mit 2 Fenstern)  
   2.220.47.02A91      (ID3003 mit 4 Fenstern)

**Überarbeitung der vorherigen Auflage:**

- 512 Einträge in Betriebshistorie

Herausgegeben von **GE Inspection Technologies GmbH**

Referenz: hi                      Datum: Dezember 2007                      File: Id3003d5d\_GE:GmbH.p65

**Printed in Germany 2007**

Im Interesse der Weiterentwicklung unserer Geräte behalten wir uns das Recht auf Änderungen von Daten und Konstruktionen ohne vorherige Mitteilung vor.

Sämtliche Rechte, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung vorbehalten.

Kein Teil darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm, elektronische Datenverarbeitung bzw. Speicherung oder andere Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung durch **GE Inspection Technologies GmbH** vervielfältigt, verarbeitet oder verbreitet werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>STRAHLENSCHUTZHINWEISE .....</b>	<b>6</b>
1.1	Sicherheitshinweise .....	8
1.2	Gefährlichkeit dieser Anlage .....	8
1.3	Zugelassene Bediener .....	8
1.4	Persönliche Schutzausrüstung .....	8
1.5	Sicherheitsmaßnahmen am Aufstellort .....	8
<b>2</b>	<b>TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>BEDIENUNGSANLEITUNG .....</b>	<b>11</b>
3.1	Aufstellung des Gerätes .....	11
3.2	Inbetriebnahme .....	13
3.2.1	Stand-By .....	13
3.2.2	Betriebsbereit .....	13
3.2.3	Einfahrprogramm .....	14
3.3	Einstellen der Betriebswerte .....	17
3.4	Einschalten der Röntgenstrahlung .....	18
3.5	Öffnen der Fenster .....	19
3.6	Einstellen der Öffnungszeiten für die Fenster .....	21
3.7	Öffnen der Fenster über Timer .....	23
3.8	Kontrasteinstellung des Displays .....	24
3.9	Ausschalten .....	25
3.10	Manuelles Einfahren von Röntgenröhre 60 kV .....	26

<b>3.11</b>	<b>Der Umgang mit der ANALYTIK - Röntgenröhre .....</b>	<b>27</b>
3.11.1	Gefahren bei Handhabung und Betrieb .....	27
3.11.2	Lagerung .....	27
3.11.3	Einbau der Röntgenröhre in die Röntgenröhrenhaube .....	28
3.11.3.1	Vorbereitung .....	28
3.11.3.2	Montage .....	28
3.11.4	Kühlung .....	28
3.11.5	Wartung .....	29
3.11.5.1	Kühlung .....	29
	- Demontage .....	29
	- Montage .....	30
3.11.5.2	Hochspannungsisolation .....	31
3.11.6	Berylliumfenster .....	31
<b>3.12</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>32</b>
3.12.1	Hochspannungs-Steckverbindungen .....	32
3.12.2	Wasserkülpumpe WL 3001 .....	34
<b>4</b>	<b>SETUP PROGRAMM .....</b>	<b>36</b>
	01 Grundeinstellungen .....	36
	02 Kühlwasserkontrolle .....	37
	03 Sprache .....	37
	04 Röhrendaten .....	37
	05 Software Identnummer .....	38
	06 Rechner Eingänge .....	39
	07 Echtzeituhr .....	39
	08 Schnittstelle .....	40
	09 Optionen .....	40
	10 Betriebsprotokoll .....	41
	11 Einfahrprotokoll .....	41
	12 Betriebsstunden .....	41
	13 Fensterzuordnung .....	42
<b>5</b>	<b>SICHERUNGEN UND PINBELEGUNG DER STECKER AM ID 3003 .....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>LISTE DER MELDUNGEN .....</b>	<b>46</b>

<b>7</b>	<b>SCHNITTSTELLEN-BESCHREIBUNG .....</b>	<b>47</b>
7.1	Allgemeines: .....	47
7.2	Technische Daten: .....	47
7.3	Mnemonischer Befehlssatz für RS232C gemäß Ident. Nr.: 7.240.15.06A09 .....	48
7.3.1	Zeichenerklärung der benutzten Steuerzeichen: .....	50
7.3.2	Übertragungsprotokoll .....	50
7.4	Beispiele, Befehle an den ISO-DEBYEFLEX: .....	51
7.4.1	Beispiele, Zeichen und Parameter vom ISO-DEBYEFLEX: .....	51
7.5	Statusworte .....	52
7.5.1	Auswerten eines Statusworts: .....	53
<b>8</b>	<b>WECHSELN DER HOCHSPANNUNGSLAMPE AM ISO-DEBYEFLEX 3003 .....</b>	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>OPTION .....</b>	<b>56</b>
9.1	Betrieb mit 4 Fenstern .....	56

## 1 STRAHLENSCHUTZHINWEISE

### **Bemerkungen zur Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung - RöV) der aktuellen Fassung**

**Sehr geehrter Kunde,**

Sie haben von uns ein Gerät zur Erzeugung von Röntgenstrahlen erhalten. Es enthält die Röntgenröhrenhaube mit der eingebauten Röntgenröhre als eigentliche Strahlenquelle.

Wenn die Röntgenröhrenhaube der Bauart nach zugelassen ist, händigen wir Ihnen anliegend einen Abdruck des Zulassungsscheines in zweifacher Ausfertigung aus.

Ohne Genehmigung der Bauartzulassung unterliegt der Betrieb der Anlage dem Genehmigungsverfahren entspr. § 3 RöV.

Weiterhin erhalten Sie ggf. die Bestätigung, daß die Ihnen evtl. gelieferte Röntgenröhrenhaube einer Stückprüfung im Sinne der Vorschriften der Anlage III der Röntgenverordnung unterzogen wurde.

Nach § 18 der RöV sind Sie als Betreiber u.a. verpflichtet, den Zulassungsschein zusammen mit der Bedienungsanleitung bei der Röntgeneinrichtung bereitzuhalten.

Weiterhin sind Sie nach § 12 der RöV verpflichtet, den Betrieb der Röntgeneinrichtung einzustellen, wenn der Widerruf der Bauartzulassung oder die Feststellung der zuständigen Behörde, daß ein ausreichender Schutz vor Strahlen nicht mehr gewährleistet ist, im Bundesanzeiger veröffentlicht wird oder der Röntgenstrahler nicht mehr den im Zulassungsschein bezeichneten Merkmalen entspricht.

Durch die uns erteilte Zulassung der Bauart ist der sogenannte "genehmigungsfreie Betrieb" entsprechend § 4 der RöV ermöglicht. Dieses enthebt Sie nicht der Pflicht zur Anzeige des beabsichtigten Betriebes bei der zuständigen Behörde spätestens 2 Wochen vor Inbetriebnahme und zur Beachtung der damit verbundenen Auflagen.

Wir sind gesetzlich verpflichtet, Sie auf die Maßnahmen hinzuweisen, die dem Strahlenschutz dienen und empfehlen Ihnen daher folgende Maßnahmen:

1. Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig und informieren Sie sich insbesondere über Funktionen der Schalt- und Signalelemente.

2. Nutzen Sie die durch die Gerätekonzeption gegebenen Sicherungsmöglichkeiten. Zum Beispiel kann der gefährdete Bereich durch Türschalter, Lichtschranken usw. abgesichert werden.
3. Arbeiten Sie stets nur mit dem Öffnungswinkel des Strahlenkegels, der zur Durchführung der wirtschaftlichen Prüfung unbedingt erforderlich ist. Sie reduzieren damit nicht nur die Strahlenbelastung für das Bedienungspersonal, Sie verbessern damit u.a. auch die Qualität der Prüfergebnisse.
4. Die billigste und bequemste Strahlenschutzmaßnahme ist häufig ein möglichst großer Abstand zur Strahlenquelle.  
Unsere automatisierten Schaltgeräte machen eine Überwachung während der Bestrahlungszeit entbehrlich.  
Die Wirkung dieser Maßnahme wird dadurch erhöht, daß bei allen Seifert-Schaltgeräten die Hochspannung nach dem Einschalten langsam auf den vorgewählten Wert erhöht wird.
5. Denken Sie bitte stets daran:  
Es wird Röntgenstrahlung erzeugt so lange die gelbe Signallampe in dem Schaltgerät leuchtet oder blinkt und die optionalen Warn- oder Blitzlampen arbeiteten.
6. Vergessen Sie nie, während der Arbeitspausen den Schlüssel des Schaltgerätes abzuziehen und gegen unbefugten Zugriff zu sichern.
7. Nutzen Sie stets die vorhandenen Abschirmmittel. Oft können bauliche Gegebenheiten vorteilhaft ausgenutzt werden.
8. Grenzen Sie Kontrollbereiche ab und beschildern diese deutlich sichtbar.

## 1.1 Sicherheitshinweise

- **Lesen Sie diese Bedienungsanleitung und die dazu gehörenden Anleitungen der Einzelkomponenten sorgfältig durch, bevor Sie die Arbeit mit der Anlage beginnen.**
- **Alle Personen, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung der Anlage zu tun haben, müssen entsprechend qualifiziert sein und diese Bedienungsanleitung genau beachten.**  
**Es geht um Ihre Sicherheit!**
- **Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen der Anlage sind aus Sicherheitsgründen verboten.**

## 1.2 Gefährlichkeit dieser Anlage



Die Anlage verfügt über eine Einrichtung zur Erzeugung von Hochspannung und von Röntgenstrahlung.

Es sind die gesetzlichen Bestimmungen für den Betrieb einer Röntgenröhre sowie die gesetzlichen Strahlenschutzbestimmungen zu beachten und einzuhalten.

Bei unsachgemäßer Bedienung oder Manipulation an den Komponenten besteht Verletzungsgefahr.

## 1.3 Zugelassene Bediener

- An der Anlage dürfen nur autorisierte Personen arbeiten. Das Mindestalter für Bediener beträgt 18 Jahre.
- Der Bediener ist im Arbeitsbereich Dritten gegenüber verantwortlich.
- Die Zuständigkeiten für unterschiedliche Tätigkeiten an der Anlage müssen klar festgelegt sein und eingehalten werden. Unklare Kompetenzen sind ein Sicherheitsrisiko.
- Der Betreiber muß dem Bediener die Betriebsanleitungen zugänglich machen und sich vergewissern, daß der Bediener sie gelesen und verstanden hat.
- Arbeiten an den elektrischen Einrichtungen der Anlage dürfen nur durch von **GE Inspection Technologies** geschulten Elektrofachkräften vorgenommen werden.

## 1.4 Persönliche Schutzausrüstung

Es sind die am Aufstellungsort vorgeschriebenen Schutzausrüstungen zu tragen!

## 1.5 Sicherheitsmaßnahmen am Aufstellort

Nutzen Sie stets die vorhandenen Abschirmmittel. Oft können bauliche Gegebenheiten vorteilhaft ausgenutzt werden.

Grenzen Sie Kontrollbereiche ab und beschildern diese deutlich sichtbar.



## 2 TECHNISCHE DATEN

### Basisgerät ID 3003

Technik:	20 kHz IGBT-Technik für Hochspannungs- und Heizkreis
Anschlußleistung:	1/N 230 V $\pm 10$ %, 32 A, 50/60 Hz
Schutzleiteranschluß:	6,0 mm <sup>2</sup> Cu
Regelung bei $\pm 10$ % Netzspannungsänderung:	bleibende Regelabweichung der Intensität $\pm 0,05$ %
Störaussendung:	nach EN 55011A, Klasse A
Störfestigkeit:	nach IEC 801-2/1991, 801-3/1984 801-4/1988
Ausgangsleistung:	3,5 kW
Abmessungen ü.A.:	483 mm X 680 mm X 266 mm ( B x T x H )
Gewicht:	ca. 57.0 kg
Kühlwasserverbrauch:	min. 3,5 l/min, bei min 4,5 bar max. 7 bar, Auslauf druckfrei
Kühlwassertemperatur:	Taupunkt < T < 35 °C
Kühlwasseranschluß:	$\frac{3}{4}$ "

### Hochspannungs-Erzeuger

bestehend aus:	2 Hochspannungs-Transformatoren 1 Heiztransformator 1 Vervielfacherschaltung 1 Ausgangsschutzwiderstand 1 Lade- und Schutzwiderstand 1 Hochspannungs-Steckdose
Ausgangswerte:	60 kV, 80 mA, 3,5 kW

### Röhrenspannung

Vorwahl und Einstellung:	digital oder quasi- kontinuierlich von 2 bis 60kV in Stufen von 1 kV
Sollwert-Anzeige:	digital, 2 stellig
Istwert-Anzeige:	digital, 2 stellig
Absolutgenauigkeit:	$\pm 2$ % (min. $\pm 1$ digit)
Stabilität:	$\pm 0,01$ % bei $\pm 10$ % Netzspannungsschwankung
Welligkeit:	$\leq 1$ %

### Röhrenstrom

Vorwahl- und Einstellung:	digital oder quasi- kontinuierlich von 2 bis 80 mA in Stufen von 1 mA
Sollwertanzeige:	digital, 2 stellig
Istwertanzeige:	digital, 2 stellig
Absolutgenauigkeit:	$\pm 1 \%$ (min. $\pm 1$ digit)
Stabilität:	$\pm 0,01 \%$ bei $\pm 10 \%$ Netzspannungsschwankung

### Röhrenverschluß-Öffnungszeiten

Das Gerät verfügt über 2 (optional 4) unabhängige programmierbare Zeitgeber, die nullspannungssicher sind

Vorwahl und Einstellung:	Stunden von 0 bis 99, Minuten von 0 bis 59, Sekunden von 0 bis 59, digital einstellbar, individuell für 1 bis 2 (4) Fenster-Verschlüsse
Sollwertanzeige:	digital, 6-stellig,
Istwertanzeige:	digital, 6-stellig

### Betriebstemperatur

5 °C bis +40 °C

### Lagertemperatur

-30 °C bis +70 °C  
(wasserführende Teile entleeren bzw.  
ausblasen)

### 3 BEDIENUNGSANLEITUNG

Vorbemerkung: Die nachfolgende Bedienungsanleitung enthält keine Anleitung zur Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Strahlenschutzmaßnahmen.

Die Ausstattung des Bedienungspersonals mit Dosimetern und deren Überwachung sowie eventuell notwendige bauliche Strahlenschutzmaßnahmen obliegen dem Anwender.

Der "**ISO-DEBYEFLEX 3003**" kann bis zu einer Umgebungstemperatur von 35° C betrieben werden.

#### 3.1 Aufstellung des Gerätes

Röntgenröhrenhaube in der gewünschten Position montieren, Erdleitung (min. 6 mm<sup>2</sup>) an der Röntgenröhrenhaube und an der Erdungslasche an der Rückseite des Gerätes anschrauben und mit einem Band oder Tiefenerder < 2 Ω verbinden.

Hochspannungsstecker am röhrenseitigen Kabelende vollständig mit Silicon-Paste "**P4**" versehen und den Stecker in den Kontaktkopf einführen.

**Es ist darauf zu achten, daß die Kontaktelemente fettfrei gehalten werden!**



**ACHTUNG:** Die Heizkontakte dürfen nicht auf Verdrehung belastet werden.

Kontaktkopf mit Hochspannungsstecker in die Röntgenröhrenhaube einführen und die Überwurfmutter anziehen.

Basisgerät (Bedienungsmodul und Hochspannungs-Erzeuger) gegebenenfalls an einem geeigneten Platz in der Nähe der Röntgenröhrenhaube aufstellen.



**HINWEIS:** Bei Basisgeräten ab der Serie 4 muß beim Einbau oberhalb des Gerätes 1HE für die Kühlung freibleiben.

Hochspannungsstecker des Kabels vollständig mit Silicon-Paste "**P4**" versehen und in die Hochspannungssteckdose des Hochspannungs-Erzeugers einzuführen.

Es ist darauf zu achten, daß die Heizkontakte des Steckers in der richtigen Lage zu den Kontakten in der Steckdose liegen. Dabei muß der auf der Steckdose vorhandene Stift in eines von den Paßlöchern des Kabelflasches einrasten.

In dieser Stellung ist die Überwurfmutter anzuziehen.



**ACHTUNG:** Die Heizkontakte dürfen nicht auf Verdrehung belastet werden.

Mit den mitgelieferten Spezialschläuchen sind die Kühlwasserverbindungen herzustellen. Dazu sind die Schlauchenden auf die Schlauchstutzen bis zum Anschlag zu stecken. Der Verbund bedarf keiner zusätzlichen Sicherung.

Eine notwendige Demontage einer Schlauchverbindung kann nur durch Abschneiden des Schlauches und vorsichtiges Entfernen des Abschnitts von der Olive durchgeführt werden. Dabei dürfen die Schneidringe der Olive nicht beschädigt werden.



**ACHTUNG:** Aus **EMV**-technischen Gründen dürfen an die nachfolgend beschriebenen Anschlüsse nur Geräte mit abgeschirmtem Kabel angeschlossen werden. Der Schirm ist dabei an das Gehäuse bzw. an den Erdkontakt aufzulegen.

Die Anschlüsse X3, X10, X12 und X13 am Röntgengerät müssen gegebenenfalls mit den mitgelieferten Kurzschlußsteckern versehen werden.

Je nach Ausrüstung (Lieferumfang) muß an **X12** die externe Warnlampe (24V) und an **X13** die Wasserkühpumpe angeschlossen werden. Ist diese Lampe im Lieferumfang enthalten, wird ihre Stromaufnahme überwacht.

Die Verbindungskabel für die Fensterverschlüsse A bis D der Röntgenröhrenhaube sind (soweit vorhanden) an **X5** bis **X9** anzuschließen.

Netzanschlußkabel des Röntgengerätes mit einem TN-S- oder TN-C-S-Netz nach DIN VDE 0100 Teil 300 Seite 3 mit

**1/N 230 V  $\pm 10$  %, 50/60 Hz, 32 A, verbinden.**

Dazu ist bei einphasigen Netzen der Anschluß "L1" an Phase, der Anschluß "N" an den Null-Leiter und der Anschluß "PE" an die Schutzterde zu legen.

## 3.2 Inbetriebnahme



Frontplatte des **ISO-DEBYEFLEX 3003**

### 3.2.1 Stand-By

Kühlwasserzulauf öffnen.

Schlüsselschalter von OFF nach STAND/BY schalten. Die Versorgung für Steuerung und Rechner und die evtl. angeschlossene Kühlpumpe wird eingeschaltet. Die Eingabe über die Tastatur ist gesperrt. Eine Statusabfrage über die seriellen

RICH. SEIFERT & Co.	
TT MM JJJJ	hh mm ss
24 10 2000	07 35 45
ISO-DEBYEFLEX 3003	
76:	----- Stand-by -----

Schnitt-stellen ist möglich.

### 3.2.2 Betriebsbereit

Schlüsselschalter von STAND/BY nach ON schalten. Damit ist die Anlage betriebsbereit und es erscheint die folgenden Maske auf dem Display

Einfahrprogramm						
Soll			Ist			
20			0			kV
10			0			mA
00:00.00			00:00.00			1
00:00.00			00:00.00			3
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>						
70: Soll die Roehre eingefahren werden ?						
Nein			1 Tag	2Tage	Woche	RTC Auto

Diese Timer und Fenstersymbole werden nur angezeigt, wenn die Stecker für die Fenster 1 + 3 vorhanden und angeschlossen sind.

Auf die Frage

### 70: Soll die Roehre eingefahren werden ?

entsprechend dem Röhrenzustand das "Einfahrprogramm" gemäß folgendem Abschnitt durchführen.

F1 = Nein: Die Betriebspause war kürzer 24 Stunden bei gleichem Spannungswert. Ein Einfahren ist nicht erforderlich.  
Wird die Spannung größer gewählt als der zuletzt gefahrene Wert, so erscheint die Meldung

### 109: Einfahren ! 0=Nein

in der Kommentarzeile und die Röhre muß eingefahren werden.

Hat sich der Spannungswert nicht geändert und die Taste "F1" wird betätigt, so erscheint die Maske des HAND-Betriebes mit den ursprünglichen Betriebswerten:

Hand - Betrieb						
Soll			Ist			
20			0			kV
13			0			mA
00:00.00			00:00.00			1
00:00.00			00:00.00			3
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>						
kV	mA	⌚1	1	⌚3	3	LCD

### 3.2.3 Einfahrprogramm

Gemäß den Betriebs-Vorschriften ist es erforderlich die Röntgenröhren nach längeren Betriebspausen langsam einzufahren.

In der Einfahrmaske

Einfahrprogramm						
Soll			Ist			
20			0			kV
10			0			mA
00:00.00			00:00.00			1
00:00.00			00:00.00			3
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>						
70: Soll die Roehre eingefahren werden ?						
Nein			1 Tag	2Tage	Woche	RTC Auto

das entsprechende Einfahrprogramm wählen:

- Tasten F4 - F6: Einfahrprogramm in Abhängigkeit der vorangegangenen Betriebspause.

F4 = 1 Tag: bedeutet eine vorangegangene Betriebspause von 24 - 48 h

F5 = 2 Tage: bedeutet eine vorangegangene Betriebspause von 48 - 72 h

F6 = Woche: bedeutet eine vorangegangene Betriebspause von > 72 h, eine neue Röhre oder eine nach dem Reinigen wieder eingebaute Röhre.

- Taste F7: Diese Taste aktiviert die Einfahr-Automatik die für Röhren. Die Automatik ist für Röhren, die nach dem letzten Betrieb ihren Röhrenplatz nicht verlassen haben, d.h. nicht ausgebaut wurden. Mit der eingebauten Echtzeituhr wird die Betriebspause des Röhrenplatzes ermittelt und die erforderliche Zeit zum Einfahren der Röhre festgelegt. Hierbei wird eine Betriebspause von 0 - 24 h ignoriert.

Es wird dem Benutzer der Einfahrbetrieb mit der zuletzt an diesem Röhrenplatz betriebenen Betriebsspannung angeboten, die er aber bis zur Nennspannung der Röhre erhöhen kann.

Nach Betätigen einer dieser Tasten wird die folgende Maske aufgerufen, in der die Prüfspannung und die Betriebswerte eingegeben werden können.

Einfahrprogramm					
Prüfspannung			Betriebswerte		
<b>10</b> kV			10 kV		10 mA
	kV		kV		mA

Nacheinander die Tasten "F2", F4 und "F6" betätigen. Es werden die jeweiligen Felder für die Prüfspannung und die Betriebswerte freigegeben. Die Eingabe erfolgt über die Ziffern-Tastatur. Die **letzte** Eingabe ist durch Betätigen der Taste "ENTER" abzuschließen. Danach erfolgt die Aufforderung zum Starten des Gerätes:

Einfahrprogramm		
Soll	Ist	
20	0	kV
10	0	mA
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>		
<b>118: BITTE GERAET STARTEN</b>		

Nach Betätigen der Taste "START" erscheint folgende Maske.

Einfahrprogramm		
Soll	Ist	
20	20	kV
10	10	mA
		<div>1</div>
		<div>3</div>
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>		
Restzeit : 2:59		

Das Einfahrprogramm wird gestartet, die Hochspannung eingeschaltet und die Hochspannungslampe "⚡" blinkt.

In der untersten Zeile wird die verbleibende Zeit für das Einfahren angezeigt (Restzeit).

Nach erfolgreichem Einfahren bleibt die Hochspannung eingeschaltet und das Gerät arbeitet automatisch mit den Betriebswerten weiter. Das Gerät schaltet nicht ab.

Sollte einer der Sollwerte (kV oder mA) auf 0 gesetzt sein, erscheint eine Meldung auf dem Display:

Hand - Betrieb		
Soll	Ist	
20	0	kV
0	0	mA
00:00.00	00:00.00	<div>1</div>
00:00.00	00:00.00	<div>3</div>
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>		
72: Kleinste zul. Vorwahl unterschritten		
kV	mA	<div>⌚</div> 1 <div>1</div> <div>⌚</div> 3 <div>3</div> LCD

Durch Betätigen der Taste "ENTER" wird wieder der alte Wert aufgerufen.

Sollte das Gerät z.B. durch unruhigen Lauf der Röntgenröhre in der Einfahrphase abschalten, so erscheint auf dem Display die entsprechende Meldung. Durch Betätigen der Taste "CL" (CLEAR) die Meldung löschen.

Daraufhin erscheint auf dem Display die Meldung:

### 117: Einfahren abgebrochen. Neuer Versuch?

Betätigen der Taste F2: Es werden die vorgewählten Betriebswerte eingestellt und auf dem Display erscheint das Bild vom "Hand-Betrieb"

Betätigen der Taste F1: In der Kommentarzeile auf dem Display erscheint der Text

### 118: BITTE GERÄT STARTEN.





Wird das Einfahrprogramm dreimal abgebrochen, so erscheint in der Kommentarzeile auf dem Display die Meldung:

### 116: Einfahrprogramm nach 3 Versuchen abgebr.

Das Gerät kann nicht wieder gestartet werden.  
In diesem Fall sollte ein Service-Techniker hinzugezogen werden.

## 3.3 Einstellen der Betriebswerte

Nach dem Einschalten und gegebenenfalls dem Einfahren der Röntgenröhre wird auf dem Display die Maske des "Hand-Betriebs" mit den Daten vom vorherigen Betrieb dargestellt:

Hand - Betrieb						
Soll			Ist			
20			0			kV
13			0			mA
00:00.00			00:00.00			1
00:00.00			00:00.00			3
2000W Cu 1x10mm²						
kV	mA		1		3	LCD

Nach Betätigen der Taste "F1" kann die gewünschte bzw. benötigte Röhrenspannung über die Ziffern-Tastatur oder durch Betätigen der Tasten "▲" oder "▼" eingegeben werden.

Beendet wird die Eingabe durch Betätigen der Tasten "ENTER" oder "START".

Bei Eingabe eines Wertes größer als der Eingefahrene Wert erscheint in der Kommentarzeile die Meldung

### 109: Einfahren ! 0=Nein

Nach Betätigen der Taste "F2" kann der gewünschte bzw. benötigte Röhrenstrom über die Ziffern-Tastatur oder durch Betätigen der Tasten "▲" oder "▼" eingegeben werden.

Beendet wird die Eingabe durch Betätigen der Tasten "ENTER" oder "START".

Wird versehentlich für die angewählte Röhre eine zu hohe Spannung bzw. ein zu großer Röhrenstrom oder in Kombination beider Werte eine zu hohe Leistung vorgewählt, so erscheint nach Betätigen der Taste "ENTER" oder der nächsten Parametertaste die entsprechende Meldung

### 51: Vorwahl ueber Nennspannung

### 52: Vorwahl ueber Erzeugernennstrom

### 49: Vorwahl ueber Nennleistung

auf dem Display. Ein Einschalten der Hochspannung ist nicht möglich.

Vorwahl korrigieren wie oben beschrieben. Die Meldung wird gelöscht, wenn der Eingabemodus verlassen wird.

### 3.4 Einschalten der Röntgenstrahlung

Taster "START" betätigen.

Sollte noch ein oder mehrere Röhrenhaubenfenster (Shutter) geöffnet sein, so werden diese geschlossen bevor die Hochspannung eingeschaltet wird.

Die gelbe Kontrollleuchte " ⚡ " blinkt.

Die "IST"-Werte werden innerhalb einiger Sekunden auf die vorgewählten "SOLL"-Werte geregelt.

Werden Sollwerte ( $\leq 01$ ) angewählt, erscheint die Meldung

#### **72: Kleinste zulaessige Vorwahl untersch.**

auf dem Display. Ein Einschalten der Hochspannung bewirkt ein Aufrufen der alten Werte.

Wird bei eingeschalteter Hochspannung ein Wert auf 00 gesetzt, erscheint wieder die zuvor beschriebene Meldung. Die Hochspannung schaltet **nicht** ab.

Durch Betätigen der Taste "ENTER" wird wieder der alte Wert aufgerufen.

### 3.5 Öffnen der Fenster

Beim Öffnen der Fenster ist zu Beachten, dass die entsprechenden Fenster erst geöffnet werden (und auch geöffnet werden können), wenn durch die mechanische Adaptierung der vorgesehenen Messeinrichtung folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Eingangskollimator der Messeinrichtung muss in die geöffnete mechanische Fensterverschlusscheibe hineinragen und dadurch den Öffnungszustand der mechanischen Fensterverschlusscheibe erhalten.
- Die Messeinrichtung muss so adaptiert sein, dass der graue Sicherheitstaster an dem Fenstersegment der Röntgenröhrenhaube gedrückt ist.
- Die Steckverbindung X3 des Fenstersegments muss mit einem Kurzschluss-Stecker (Klinkenstecker) versehen sein. Ein evtl. vorhandener Sicherheitskreis muss geschlossen sein.



Ist **a)** nicht erfüllt, so wird der Strahlenaustritt durch die mechanischen Fensterverschlusscheibe verhindert es erscheint aber keine Meldung auf dem Display.  
Sind **b)** oder **c)** nicht erfüllt, lässt sich der elektrische Fensterverschluss nicht öffnen. In beiden Fällen wird der Zustand der Fenster durch eine entsprechende Meldung (z.B. „98: Fenster nicht geoeffnet“) angezeigt.

Je nach angeschlossenen Fenstern, werden die entsprechenden Zeilen und Symbole der Funktionstasten eingeblendet.




Z.B. kein Fenster angeschlossen:



Hand - Betrieb						
Soll			Ist			
20			0			kV
13			0			mA
2000W Cu 1x10mm²						
kV	mA					LCD

oder Fenster 1 und 3 angeschlossen:

Hand - Betrieb						
Soll			Ist			
20			0			kV
13			0			mA
00:00.00			00:00.00			1
00:00.00			00:00.00			3
2000W Cu 1x10mm²						
kV	mA	 1	1	 3	3	LCD

Zum Öffnen der Fenster müssen die Tasten „F4“ oder „F6“ betätigt werden.

Die Fenster der Röhrenhaube werden geöffnet, das Fenstersymbol "  " ändert sich von z.B. "  " auf "  " und die Ziffer blinkt. Die entsprechenden Leuchtdioden unterhalb des Strahlenaustritts an der Röntgenröhrenhaube leuchten auf.

Bei erneuter Betätigung der entsprechenden Taste "F4 (  )" oder "F6 (  )" wird das entsprechende Fenster geschlossen.

#### Einstellen der Betriebswerte bei geöffnetem Fenster

Eine Veränderung der vorgewählten Parameter-Werte von "kV" und "mA" ist während des Betriebes wie folgt möglich:

- entsprechende Parameter-Taste "F1" oder "F2" betätigen.  
Der "SOLL"-Wert auf dem Display wird invers dargestellt.
- Mit den Tasten " ▲ " und " ▼ " den Wert wie gewünscht verändern (gleichzeitig regelt das Röntgengerät auf den neuen Wert.)  
Den Eingabemodus durch Betätigen der Taste "ENTER" verlassen.

Eine Überlastung der Röntgenröhre ist nicht möglich. Der Parameterbereich ist nach oben entsprechend der vorgewählten Röhrenleistung begrenzt.

oder

- entsprechende Parameter-Taste "F1" bzw. "F2" betätigen.  
Der "SOLL"-Wert auf dem Display wird invers dargestellt.
- Neuen Wert über die Ziffern-Tastatur eingeben.
- Durch Betätigen der Taste "ENTER" oder einer Funktionstaste wird der neue Wert gespeichert und das Röntgengerät fährt auf den neuen Wert.

Beim Ändern der Hochspannung am laufenden Gerät wird überprüft ob ein Einfahren erforderlich ist und ggf. die Meldung

#### **109: Einfahren ! 0=Nein**

ausgegeben.

Durch Betätigen der Taste "0" wird die Meldung weggeschaltet. Die Spannung fährt auf den eingegebenen Sollwert. Wird anstelle der Taste "0" die Taste "ENTER" betätigt, so wird das Gerät ausgeschaltet und die Maske Einfahrprogramm erscheint (siehe Abschnitt 3.2.3).

Wird die Hochspannung abgeschaltet, oder fällt Aufgrund eines Fehler aus, so werden alle geöffneten Fenster geschlossen.

Beim Ändern der Hochspannung am ausgeschalteten Gerät, wird überprüft, ob ein Einfahren erforderlich ist und ggf. die Meldung

### 106: Einfahren notwendig

ausgegeben.

## 3.6 Einstellen der Öffnungszeiten für die Fenster (Ohne Hochspannung)

Einstellen der Öffnungszeiten für die Fenster der Röntgenröhrenhaube wie folgt vornehmen:

Hand - Betrieb						
Soll		Ist				
20		0		kV		
13		0		mA		
00:00.00		00:00.00		1		
00:00.00		00:00.00		3		
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>						
kV	mA	⌚1	1	⌚3	3	LCD

Taste "F3 (⌚1)" bzw. "F5 (⌚3)" betätigen, das Funktionstastenfeld wird umgeschaltet:

Hand - Betrieb						
Soll		Ist				
20		0		kV		
13		0		mA		
00:00.00		00:00.00		1		
00:00.00		00:00.00		3		
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>						
⌚1	h	m	s			Menue

Die Funktionstasten haben jetzt folgende Funktionen:

- Taste "F1": Timer ein- bzw. Ausschalten (siehe Abschnitt 3.7).
- Taste "F2": Freigabe der Eingabe für die Stunden.
- Taste "F3": Freigabe der Eingabe für die Minuten.
- Taste "F4": Freigabe der Eingabe für die Sekunden.

Die entsprechenden Felder werden invers dargestellt und können mit den Tasten " ▲ " und " ▼ " oder über die Ziffern-Tastatur geändert werden.

Nach der Eingabe wird durch Betätigen der entsprechenden Funktionstaste zum nächsten Parameter geschaltet.

Wenn ein neuer Sollwert eingegeben werden soll, kann zuvor mit der Taste "CL" der bisherige Wert gelöscht werden oder er kann sofort überschrieben werden.

Die Werte können im Bereich von


0 bis 99 Stunden  
0 bis 59 Minuten und  
0 bis 59 Sekunden

eingestellt werden.

Taste "F7": Speichern und Beenden der Eingabe. Das Funktionstastenfeld wird wieder zum üblichen Hand-Betrieb zurück geschaltet.  
Das Betätigen der Taste "ENTER" bewirkt ebenfalls ein Speichern und Beenden der Eingabe sowie das Zurückschalten des Funktionstastenfeldes.



### 3.7 Öffnen der Fenster über Timer

Das Öffnen der Fenster der Röntgenröhrenhaube wie folgt vornehmen:  
Taste "F3" bzw. "F5" betätigen, das Funktionstastenfeld wird umgeschaltet:

Hand - Betrieb						
Soll			Ist			
20			0			kV
13			0			mA
00:00.00			00:00.00			1
00:00.00			00:00.00			3
2000W Cu 1x10mm²						
 1	h	m	s			Menue

Mit der Taste "F1" wird der Timer ein- bzw. ausgeschaltet.

Bei eingeschaltetem Timer erscheint in der entsprechenden Zeile vor dem Sollwert der Zeit das Uhrensymbol:

Hand - Betrieb						
Soll			Ist			
20			0			kV
13			0			mA
	00:00.00		00:00.00			<div>1</div>
	00:00.00		00:00.00			<div>3</div>
2000W Cu 1x10mm²						
	1	h	m	s		Menue

Wird bei eingeschalteter Hochspannung und eingeschaltetem "Timer-Modus" ein Fenster geöffnet (siehe Abschnitt 3.5), so läuft die programmierte Zeit ab.  
Nach Ablauf der Belichtungszeit wird das entsprechende Fenster geschlossen.

Wenn Fenster über Timer gesteuert werden, und das letzte Fenster durch Ablauf des Timers geschlossen wird, so wird auch die Hochspannung abgeschaltet, wenn im Setup-Menue (siehe Abschnitt 4, "09 Option") die Funktion "Hochspannung mit letztem Fenster aus" aktiviert ist.

Sollte ein Fenster nicht ganz geschlossen sein, so leuchten die Leuchtdioden unterhalb des Strahlenaustritts an der Röntgenröhrenhaube weiter und auf dem Display erscheint die Meldung

**99: Fenster nicht geschlossen**

**Die Hochspannung wird ausgeschaltet !**

Die Hochspannung kann erst wieder gestartet werden, wenn die Störung am Fenster beseitigt ist und die Meldung durch Betätigen der Taste "CL" gelöscht wurde und gelöscht bleibt.

Die Hochspannung kann jederzeit durch Betätigen der Taste "STOP" abgeschaltet werden.

Fällt während der Bestrahlung die Hochspannung aus oder wird willkürlich die Hochspannung durch Drücken der Taste "STOP" ausgeschaltet, so bleiben die "IST"-Wert-Anzeigen der Timer auf dem momentanen Wert stehen und laufen erst bei Wiedereinschalten der Hochspannung und Öffnen der Fenster weiter.

Fällt während der Bestrahlungszeit die Netzspannung aus, so werden nach Wiedereinschalten des Gerätes alle "SOLL"-Werte und Parameter wieder eingestellt. Die verbleibende Bestrahlungszeit wird auch in diesem Fall gespeichert.

Das Ausschalten der Timer erfolgt wie das Einschalten.

### 3.8 Kontrasteinstellung des Displays

Mit der Taste "F7" (LCD) das Funktionstastenfeld umschalten:

Hand - Betrieb						
Soll			Ist			
20			0		kV	
13			0		mA	
00:00.00			00:00.00		1	
00:00.00			00:00.00		3	
2000W Cu 1x10mm²						
+	-	+10	-10		225	Menue

Die Anzeige des Kontrastwertes erfolgt im Feld über der Taste "F6".

Taste "F1" (+):	Ändern des Wertes um +1 (auch mit der Taste "▲")
Taste "F2" (-):	Ändern des Wertes um -1 (auch mit der Taste "▼")
Taste "F3" (+10):	Ändern des Wertes um +10
Taste "F4" (-10):	Ändern des Wertes um -10
Taste "F7" (Menue)	Speicherung der Änderung und Zurückschalten des Funktionstastenfeldes. (Auch mit der Taste "ENTER")

Mit der Taste "CL" wird der programmierte Wert vor einer Änderung wieder aufgerufen.



### **3.9 Ausschalten**

Abschalten der Strahlung durch Betätigen der Taste "STOP".  
Die Kontrolleuchte " ⚡ " erlischt..

Weiterhin werden alle eventuell noch geöffneten Fenster geschlossen.

Das Gerät wird durch Schalten des Schlüsselschalters in die Stellung "OFF" ausgeschaltet.

Durch Eindrücken des "NOT"- "AUS"-Schlagtasters wird nur die Hochspannung ausgeschaltet und die Meldung

#### **46: NOT - AUS**

erscheint auf dem Display.

### 3.10 Manuelles Einfahren von Röntgenröhre 60 kV

Um die Lebensdauer der Röntgenröhren zu erhöhen, ist es notwendig, die Röntgenröhre vor dem Betrieb einzufahren.

Der Einfahrbetrieb ist abhängig von der Betriebspause und der zuvor verwendeten Betriebsspannung.



**ACHTUNG:** Wird für die Röntgenröhre eine Betriebsspannung gewählt, die in den letzten 72 Stunden nicht erreicht oder seit mehr als 8 Wochen nicht verwendet wurde, muss die Röntgenröhre wie eine neu eingebaute Röhre eingefahren werden.

Zum Einfahren wird generell das Einfahrprogramm gemäß Abschnitt 3.2.3 vorgeschlagen. Soll die Röhre manuell eingefahren werden, sind die besonderen Hinweise der Röhrenhersteller zum Röhreneinfahrbetrieb zu beachten.

Die Röhre kann bis zu einer Betriebsspannung von 20 kV, unter Beachtung der Leistungsgrenze gemäß Röhrenhersteller, sofort betrieben werden.

Für den Betrieb mit mehr als 20 kV muss die Röhre eingefahren werden.

Um die Dauer des Einfahrens so kurz wie möglich zu halten sollte die Röntgenröhre nur bis zur gewünschten Betriebsspannung eingefahren werden.

Zum Einfahren den Röhrenstrom auf 10 mA einstellen.

Die weiteren Spannungserhöhungen sollten entsprechend den folgenden Angaben vorgenommen werden:

	Dauer $t_p$ der Betriebspause		
	- 1 Tag -	- 2 Tage -	- Woche -
	$24 \text{ h} \leq t_p < 48 \text{ h}$	$48 \text{ h} \leq t_p < 72 \text{ h}$	$t_p > 72 \text{ h}$ oder neue Röhre
Spannung (Röhrenstrom : 10 mA)	Einfahrzeit		
20 kV	10 s	10 s	10 s
30 kV	60 s	180 s	300 s
40 kV	60 s	180 s	300 s
45 kV	60 s	180 s	300 s
50 kV	60 s	180 s	300 s
55 kV	60 s	180 s	300 s
60 kV	60 s	180 s	300 s

Bei Entladungen bzw. Abschaltungen ist auf den vorangegangenen Spannungswert zurückzukehren und die Röhre dort mindestens 10 min höchstens 30 min zu betreiben. Die letzten 10 min müssen frei von Entladungen bzw. Abschaltungen sein.

Kann diese Bedingung nicht erfüllt werden, ist der Einfahrvorgang maximal zweimal zu wiederholen.

### 3.11 Der Umgang mit der ANALYTIK - Röntgenröhre

Die Röntgenröhre ist die Quelle der Röntgenstrahlung. Der sorgfältige Umgang mit der Röntgenröhre kann deren Lebensdauer erheblich verlängern.

#### 3.11.1 Gefahren bei Handhabung und Betrieb

Durch unsachgemäßen Umgang mit Röntgenröhren kann eine Gesundheitsgefährdung infolge

- Röntgenstrahlung,
- Hochspannung,
- Implosion (bei Glasisolation) und
- Berylliumoxid

eintreten.

Deshalb sind die gesetzlichen und anderen Vorschriften für den Umgang mit Analytik - Röntgenröhren einzuhalten.

Röntgenröhren sind mechanisch empfindlich. Kraftanwendung, Schock und Stoß sind beim Umgang mit ihnen zu vermeiden.

#### 3.11.2 Lagerung

Die Röntgenröhren sollen trocken, möglichst in der Originalverpackung, bei einer Temperatur zwischen - 40°C und + 70°C gelagert werden.

Bei gebrauchten Röntgenröhren ist das Kühlwasser aus dem Kühlflansch zu entfernen. Kühlwasserzu- und -abflussöffnung sind mit den 2 Plastikstopfen zu verschließen.

Sollen Röntgenröhren hingelegt werden, ist immer eine weiche Unterlage (Filz o. dgl.) zu verwenden.

Bei allen Handlungen ist das Berühren der relativ großen und dünnen Be - Fenster zu vermeiden.

### 3.11.3 Einbau der Röntgenröhre in die Röntgenröhrenhaube

Röntgenröhren dürfen nur in den zugelassenen Röntgenröhrenhauben betrieben werden.

Sie sollen immer nur an den Metallteilen angefasst werden.

#### 3.11.3.1 Vorbereitung

Die Röntgenröhre muss sauber und ihre Oberfläche trocken sein.

Verunreinigungen sind mit einem nicht fasernden Tuch oder entsprechendem Papier zu entfernen.

Die Heizungskontakte der Röntgenröhre und die Hochspannungssteckverbindung der Röntgenröhrenhaube sollen sich in einem einwandfreien mechanischen Zustand befinden und elektrisch sicher Kontakt geben.

Das Innere der Röntgenröhrenhaube muss sauber und trocken sein.

#### 3.11.3.2 Montage

Das Einsetzen der Röntgenröhre in die Röntgenröhrenhaube ist nur in einer Position des Kühlflansches möglich. Ein Stift auf der Röhrenhaubenseite und die entsprechende Bohrung im Kühlflansch sollen gewährleisten, dass die Röntgenröhre in jedem Falle in der richtigen Richtung vom Kühlwasser durchflossen wird. Zudem wird immer der gewünschte Brennfleck in der Arbeitsrichtung liegen.

Die Dichtigkeit des Kühlkreislaufes wird im "STAND-BY" Betrieb geprüft.

Eine neue Röntgenröhre ist im Steup-Menue "04 Röhrendaten" einem freien Röhrenplatz zuzuordnen.

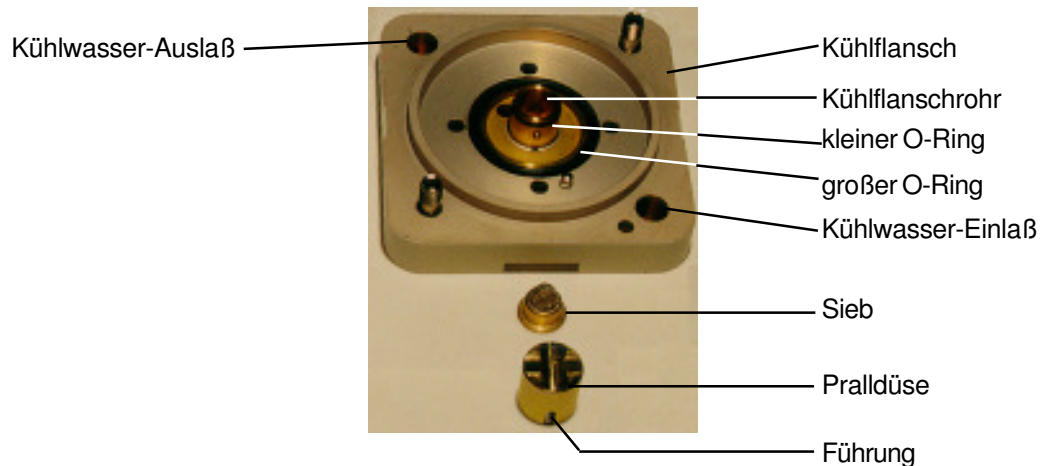
**Das Einfahren der Neuen oder wieder eingesetzten Röntgenröhre muss mit dem Einfahrprogramm "Woche" (Taste "F6", Abschnitt 3.2.3) oder manuell gemäß Abschnitt 3.10 "Manuelles Einfahren von Röntgenröhre 60 kV" durchgeführt werden.**

#### 3.11.4 Kühlung

Die thermisch hochbelastete Anode der Röntgenröhre wird auf ihrer Kühlfläche von Kühlwasser angeströmt, das mit hoher Geschwindigkeit aus der Pralldüse austritt. Das Kühlwasser muss sauber sein und in seiner Qualität Trinkwasser entsprechen. Wo dies nicht gewährleistet ist, sollte ein geschlossenes Kühlsystem mit entsprechend vorgereinigtem Wasser eingesetzt werden.

Die vorgeschriebene Mindestdurchflussmenge, die maximale Wassereintrittstemperatur und die vorgeschriebene Flussrichtung sind unbedingt einzuhalten.

Eine zu niedrige Kühlwassertemperatur kann bei hoher Luftfeuchtigkeit zur Kondensatbildung auf den Metallteilen und infolgedessen zu Röhrenschäden führen. Deshalb sollte die Kühlwassertemperatur über dem Taupunkt liegen. Alle Kühlwasseranschlüsse müssen wasserdicht sein.



**Aufbau des Kühlsystems**

### 3.11.5 Wartung

#### 3.11.5.1 Kühlung

Verunreinigungen des Kühlwassers und Ablagerungen können die Kühlleistung mindern.

Je nach Schmutzanfall und Wasserqualität sind daher Sieb, Pralldüse und Anodenfläche von Zeit zu Zeit (monatlich oder eher) zu reinigen und die Dichtungen zu wechseln.

#### - Demontage

Dazu ist die Röntgenröhre aus der Röntgenröhrenhaube auszubauen. Nach dem Lösen der 4 Schrauben des Kühlflansches kann man das Kühlsystem von der Röntgenröhre abnehmen. Die Pralldüse kann nun vom Kühlflanschrohr abgezogen werden und das Sieb lässt sich herausnehmen. Für die Beseitigung von Kalkablagerungen kann z.B. eine niedrigprozentige Essigsäure oder auch Speiseessigessenz verwendet werden. Allerdings müssen die Be-Fenster vor diesen Mitteln geschützt werden. Rostpartikel, Steinchen, Fasern o.ä. entfernt man am besten durch einfaches Durchblasen der Teile mit Druckluft.

Wichtig ist, dass vor dem Zusammenbau des Systems die Kühlfläche, das Sieb, die Pralldüse, der Kühlflansch und die beiden O-Ringe frei von Ablagerungen sind.

*- Montage*

Der kleine O-Ring wird in seinen Rezens gesetzt. Das Sieb wird leichtgängig - keinesfalls mit Druck - in das Kühlflanschrohr eingesetzt.

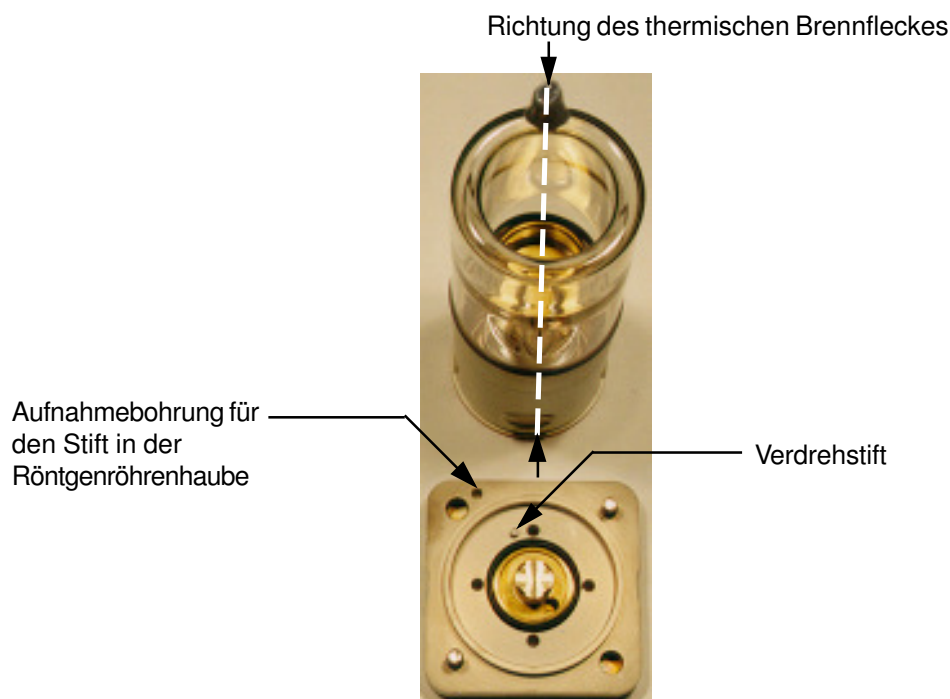
Die Pralldüse muss in Richtung des thermischen Brennfleckes liegen. Sie darf nur soweit auf das zentrische Rohr des Kühlflansches aufgeschoben werden, dass die seitliche Führung den entsprechenden Stift des Kühlflanschrohres gerade formschlüssig aufnimmt.

Die Pralldüse muss über den O-Ring zügig gleiten können. Durch den Druck des Kühlwassers soll die Pralldüse über die vier auf ihr angeordneten Distanzstücke an der Kühlfläche in einem konstanten Abstand anliegen. Damit wird ein definierter Strahldruck erreicht.

Das Gleiten der Pralldüse kann durch einen dünnen Silikonfettfilm auf dem O-Ring gefördert werden.

Der große O-Ring wird in den Kühlflanscheinsteich eingelegt.

Die Röntgenröhre wird so auf das Kühlsystem aufgesetzt, dass ihre entsprechende Bohrung den Verdrehstift im Kühlsystem aufnimmt. Nun werden Kühlsystem und Röntgenröhre gemeinsam herumgedreht. Mit der einen Hand wird die Röntgenröhre am Metallteil gehalten, mit der anderen werden die 4 Innensechskantschrauben eingesetzt und kreuzweise gleichmäßig festgezogen. Das Festziehen der Schrauben muss zum Metall-Metall-Kontakt führen, da nur so die exakte Fokusslage gewährleistet ist.



**Zuordnung des Kühlsystems zum thermischen Brennfleck  
bei einer Röntgenröhre in Standardausführung**

#### *3.11.5.2 Hochspannungsisolation*

Infolge der elektrischen Feldbedingungen in der Röhrenhaube kann sich Staub auf dem Isolator der Röntgenröhre ablagern. Es ist deshalb ratsam, die Röntgenröhre und die Hochspannungssteckverbindung in geeigneten Zeitabständen, z.B. aller 6 Monate, zu inspizieren und ggf. zu warten.

#### *3.11.6 Berylliumfenster*

Bei der Entsorgung der Analytik-Röntgenröhren ist zu beachten, dass diese in Form der Strahlenaustrittsfenster das Sondermaterial Beryllium (Be) enthalten.

### 3.12 Wartung

**Gewährleistungsansprüche bei Nichteinhaltung der Wartungsvorschriften sind ausgeschlossen.**

#### 3.12.1 Hochspannungs-Steckverbindungen

Für die Hochspannungsfestigkeit der Steckverbindungen sind folgende Bedingungen Voraussetzung:

- A) Sauberkeit der Steckverbindung
- B) Korrektes Einfetten mit P4-Paste
- C) Richtiger Anpressdruck des Steckers.

⇒ In Zeitabständen von ca. 3 Monaten müssen die Hochspannungs-Steckverbindungen der Hochspannungserzeuger und der Röntgenröhrenhauben gereinigt, neu gefettet und der Anpressdruck kontrolliert werden.

⇒ **Die Wartung darf nur von eingewiesenem, autorisiertem Servicepersonal durchgeführt werden.**

Es wird empfohlen die Wartung durch den **GE Inspection Technologies-Fachkundendienst** durchführen zu lassen um evtl. Folgekosten zu vermeiden.

⇒ **Bei nicht Beachten der Wartungsintervalle kommt es zu einer Verharzung des Siliconfettes in den Steckverbindungen, und damit zur Beeinträchtigung der Hochspannungsfestigkeit. Dieses kann zu Hochspannungs-Überschlägen mit hohen Folgekosten führen.**

#### Steckerwartung Vorgehensweise:

- a) Hochspannungsstecker aus der Hochspannungs-Steckdose ziehen.



**VORSICHT!:** Nach dem Herausziehen des Hochspannungssteckers aus der jeweiligen Hochspannungssteckdose sind, zum Abbau von evtl. vorhandenen Restladungen aufgrund von Kabelkapazitäten, die Kontakte der Hochspannungsstecker an einem Erdpotential zu erden (z.B. an der Erdungsschraube des Gerätes am Gehäuse).



- b) Mit Seidenpapier oder faserfreiem Papier bzw. Tuch den jeweiligen Hochspannungsstecker säubern.
- c) Die Araldit-Hochspannungsstecker sind mit P4-Paste

**Artikel Nr.: 9440690 = Alutube 90 ml**

ca. 0,1 mm dick einzufetten (siehe auch Abschnitt 3.1).



**ACHTUNG!:** Kein anderes Fett oder Öl verwenden.

- d) Hochspannungsstecker in die entsprechende Hochspannungssteckdose einsetzen. Es ist darauf zu achten, daß die Kontaktelemente fettfrei sind und der Anpressdruck korrekt ist.

Weiterhin ist darauf zu achten, daß die Heizkontakte des Steckers in der richtigen Lage zu den Kontakten in der Steckdose liegen. Dabei muß der auf der Steckdose vorhandene Stift in eines von den Paßlöchern des Kabelflasches einrasten.

In dieser Stellung ist die Überwurfmutter anzuziehen.



**ACHTUNG!:** Die Heizkontakte dürfen nicht auf Verdrehung belastet werden.

### 3.12.2 Wasserkühpumpe WL 3001

In Abständen von ca. 3 Monaten sind folgende Arbeiten durchzuführen:

⇒ Das Sieb (siehe Abbildung 1) an der Pumpe herausnehmen und reinigen.  
Bei stark verschmutztem Wasser ggf. den Kühlkreislauf spülen.

- Damit kein Kühlwasser ausläuft ist der Kugelhahn auf der Pumpenseite zu schließen (siehe Abbildung 1).



**ACHTUNG:** Gerät niemals mit geschlossenen Kugelhahn in Betrieb nehmen, sonst besteht die Gefahr der Zerstörung der Pumpe!

⇒ Den Kühlmittelstand in der Kühpumpe kontrollieren:

- Verschluss des Einfüllstutzens entfernen (Abbildung 2).
- Die Höhe des Kühlwassers sollte ca. 3 cm über den Lamellen betragen.
- Die Wasserkühpumpe darf nur mit Wasser in Trinkwasserqualität gefüllt werden.
- Bei frostgefährdetem Betrieb der Wasserkühpumpe sollte dem Wasser Frostschutzmittel zugesetzt werden.

Es darf nur **GlycoShell** der Firma SHELL verwendet werden.

#### Artikel Nr.: 9434660



**ACHTUNG:** Auf keinen Fall darf **GlycoShell** mit anderen Kühlmittelzusätzen vermischt werden, da dies zum Ausflocken des Kühlmittels und zum Totalausfall der Förderpumpe führt (ggf. den Kühlkreislauf leeren und mit einer neuen Mischung aus **GlycoShell** und Wasser auffüllen).

Es ist unbedingt auf die Farbe zu achten:



**Folgende Kühlwasserfarben sind i.o.: klar, dunkel Blau-grün.**



**Davon abweichende Farben sind n.i.o.: z.B. rot, braun, schwarz.**

– Als Mischungsverhältnis bis -25°C empfehlen wir:

**zwei Teile GlycoShell und drei Teile Wasser.**

(Füllmenge ca. 3,7 l + 0,075 l/m Schlauch = 5,2 l bei 20m Schlauchlänge [10m Hin- + 10m Rücklauf])

⇒ Den Kühler reinigen (mit Preßluft ausblasen), damit die Lamellen nicht durch öl- bzw. feuchtigkeitshaltige Luft verschmutzen, ggf. öfter als in Abständen von 3 Monaten.



- Bei verunreinigten Kühlerlamellen kann das Kühlwasser nicht ausreichend gekühlt werden. Bei Überschreiten des Kühlwassertemperatur Grenzwertes von 35°C schaltet ein Thermowächter das Röntgengerät mit der Meldung

### 67: Temperatur Kuehlsystem zu hoch

ab.

- Bei Unterschreiten der eingestellten Mindestdurchflußmenge schaltet der im **ISO-DEBYEFLEX 3003** eingebaute Strömungswächter ab.

Es wird empfohlen die Wartung durch den **GE Inspection Technologies-Fachkundendienst** durchführen zulassen um evtl. Folgekosten zu vermeiden.

Abbildung 1



Kugelhahn

Sieb hinter Deckel  
(SW 24 mm)

Abbildung 2



## 4 SETUP PROGRAMM

Setup-Programm aufrufen:

Aus den Betriebsarten **OFF** oder **STAND-BY** durch Betätigen (drücken und halten) der Taste **ENTER** und Bewegen des Schlüsselschalters von OFF nach STAND-BY oder von STAND-BY nach ON.

Nach kurzer Zeit erscheint das Setup-Menü:

```

->01<- Grundeinstellungen
02 Kuehlwasserkontrolle
03 Sprache
04 Roehrendaten
05 Software ID.
06 Rechner Eingaenge
07 Echtzeituhr
08 Schnittstelle
09 Optionen
10 Betriebsprotokoll
11 Einfahrprotokoll
12 Betriebsstunden
13 Fensterzuordnung
14 CL = Ende
    
```

Alle Menüpunkte lassen sich durch Auswählen mit den Cursor-Tasten "▲" und "▼" oder durch Eingabe der entsprechenden Ziffern und **ENTER** anwählen. Die Pfeile neben den Ziffern zeigen die Aktuelle Position an.

### 01 Grundeinstellungen

Grundeinstellungen						
kV Vorwahl:	10 kV					
mA Vorwahl:	10 mA					
Belichtungszeit:	00:00.00					
Belichtungsuhr:	Aus					
Kuehlwasserkontrolle:	250Hz					
Schnittstelle:	9600,N,8,1					
Ja	Nein					Menue

Die in dieser Maske dargestellten, werksseitig vorgegebenen Grundwerte werden durch Betätigen der Taste **F1** (Ja) eingestellt. Hiermit werden die Werte die vor dem letzten Ausschalten eingestellt waren überschrieben.

Durch Betätigen der Taste **F2** (Nein) werden die Werte beibehalten die vor dem letzten Ausschalten eingestellt waren.

## 02 Kühlwasserkontrolle

Kuehlwasserkontrolle						
Soll			Ist			
180			216		Hz	
3.5			4.1		l/min	
Hz						Menue

Durch Betätigen der Taste **F1** (Hz) wird der Sollwert invers dargestellt und kann über die Ziffern-Tastatur oder mit den Tasten "▲" bzw. "▼" eingegeben werden.

Zulässige Werte sind

180 bis 250 Hz (3,5 bis 4,8 l/min)

Wird ein Wert  $\leq 180$  Hz eingegeben, wird dieser nach Betätigen der Taster "ENTER" auf max. (250 Hz) gesetzt.

(Gemäß Röhrenbelastungsdaten ist die min. Wassermenge: 3,5 l/min)

## 03 Sprache

Sprache	
->1<-	= DEUTSCH
2	= ENGLISH
3	= FRANCAIS
4	= ESPANOL

Die Aktuelle Sprache wird angezeigt, mit den Cursor-Tasten "▲" bzw. "▼" oder der entsprechenden Ziffer läßt sich eine der angezeigten Sprachen wählen. Die Eingabe durch Betätigung der Taste **ENTER** abschließen.

## 04 Röhrendaten

Roehrendaten				
->*1<-	FK 61-04	60 kV	1500 W	Cu
2	FK 61-04 x 12	60 kV	2200 W	Cu
3	FK 61-10	60 kV	2000 W	Cu
4	FK 61-04	60 kV	2000 W	Mo
5	FK 61-04 x 12	60 kV	3000 W	Mo
6	FK 61-10	60 kV	2400 W	Mo
7				
8				

Hier werden die zur Verfügung stehenden programmierten Röhren angezeigt. Die aktuelle Röhre ist durch ein Sternchen gekennzeichnet. Mit den Cursor-Tasten "▲" bzw. "▼" und **ENTER** oder direkt durch die Eingabe der Ziffer des Menüpunktes wird eine andere Röhre angewählt. Ein Röhrendatenwechsel erfordert in jedem Fall die Eingabe eines Paßwortes. (Paßwort: 1904) Zum Programmieren der Röhrendaten muß die entsprechende Röhre angewählt und anschließend die Punkt-Taste betätigt werden. Es erscheint das Untermenue

Röhrendaten 1					
Typ:	FK 61-10				
Nennspannung:	60 kV				
Nennleistung:	2000 W				
Anodenmaterial:	Cu				
Fokusgrösse:	1x10 mm <sup>2</sup>				
Heizstrom:	3.80 A				
Betriebsstunden:	11.12 h				
Typ	kV	W	A-Mat	mm <sup>2</sup>	

Die Röhrenparameter werden mit den Funktionstasten **F1** bis **F7** angewählt, mit den Cursor-Tasten "▲" bzw. "▼" geändert und durch Betätigen der Taste **ENTER** abgeschlossen.

Zum Einstellen des Grenzheizstromes muß die Taste "F6" betätigt werden. Wird eine Veränderung des Grenzheizstromes durch Betätigen der Taste **ENTER** abgeschlossen, so erscheint die Aufforderung nach Eingabe eines Passwortes. (Passwort: 2404).

**Allgemein gilt:** Wurden Röhrendaten geändert, muss dieses beim Verlassen des Menüs, wie zuvor beschrieben, mit einem Passwort bestätigt werden. (Passwort: 2104). Andernfalls werden die alten Daten wieder verwendet.

Der Betriebsstundenzähler der angewählten Röhre kann durch Betätigen der Taste **F7** auf "0" gesetzt werden. Ein Zurücksetzen der Betriebsstunden erfordert in jedem Fall die Eingabe eines Passwortes. (Passwort: 2018).

Durch Betätigen der Taste "ENTER" wird die Maske verlassen.

#### 05 Software Identnummer

Software ID.	
- ISO-DEBYEFLEX 3003 -	
7 242 17 12/09	
Datum:	02.02.99


Software-Identnummer und Datum der eingesetzten Software werden angezeigt. Die Ansicht durch Betätigung der Taste **ENTER** beenden.

## 06 Rechner Eingänge

Rechner Eingänge	
	7 6 5 4 3 2 1 0
SFR_P10:	XXXXXXXX - XX
SFR_P20:	XXXXXXXX - XX
SFR_PT0:	XXXXXXXX - XX
Port - 40:	XXXXXXXX - XX
Port - 50:	XXXXXXXX - XX
Port - 60:	XXXXXXXX - XX
Port - 70:	XXXXXXXX - XX

Es werden die Eingänge des Rechners binär und hexadezimal angezeigt.  
0 = Kontakt geöffnet, 1 = Kontakt geschlossen. Die Ansicht durch Betätigung der Taste **ENTER** beenden.

## 07 Echtzeituhr

Echtzeituhr						
TT	MM	JJJJ	hh	mm	ss	
27	01	2000	10	54	05	
						Menue

Es werden das aktuelle Datum und die Uhrzeit angezeigt. Durch Betätigen der Taste **F1** wird das Funktionstastenfeld umgeschaltet zum Stellen der Echtzeituhr.

Echtzeituhr						
TT	MM	JJJJ	hh	mm	ss	
27	01	2000	10	54	05	
TT	MM	JJ	hh	mm	ss	Menue

Durch Betätigen der entsprechenden Taste **F1** bis **F6** werden die entsprechenden Parameter "TT", "MM", "JJJJ", "hh", "mm" und "ss" invers dargestellt und können mit den Cursor-Tasten "▲" bzw. "▼" geändert werden.

Durch Betätigen der Taste **F7** (Menue) oder der Taste **ENTER** werden die Werte gespeichert. Durch erneutes Betätigen der Taste "F7" oder "ENTER" wird die Maske verlassen.

## 08 Schnittstelle

Schnittstellen		
	Schnittstelle 1	Schnittstelle 2
Baud:	9600	9600
Parity:	Ohne	Ohne
Databit:	8	8
Stopbit:		1
Handshake:	Ohne	Ohne
Echo:	Nein	Nein
Fehlercode:	Nein	Nein
Aktiv:	Ja	Nein

Die gewünschte Schnittstelle durch Betätigen der entsprechenden Ziffern-Taste **1** oder **2** (Option) anwählen. Der Parameter Baud der angewählten Schnittstelle wird durch zwei Pfeile markiert und unten wird das Funktionstastenfeld eingeblendet.

Schnittstellen						
Schnittstelle 1			Schnittstelle 2			
Baud:	->9600<-			9600		
Parity:	Ohne			Ohne		
Databit:	8			8		
Stopbit:	1			1		
Handshake:	Ohne			Ohne		
Echo:	Nein			Nein		
Fehlercode:	Nein			Nein		
Aktiv:	Ja			Nein		
+	-					Menu

Mit den Cursor-Tasten "▲" bzw. "▼" den gewünschten Parameter anwählen und mit den Tasten **F1** (+) bzw. **F2** (-) den Wert ändern.

Durch Betätigen der Taste "Menue" oder der Taste "ENTER" wird die neue Einstellung gespeichert und die Maske verlassen.

## 09 Optionen

Optionen							
-> 1 <-	Hochspg. mit letztem Fenster Aus						Ja
2							
3							
4							
5	Externe Warnlampe						Nein
6							
7							
8	CL = zurueck in das Hauptmenue						
Ja	Nein						Menue

Mit den Cursor-Tasten "▲" bzw. "▼" die gewünschte Funktion anwählen und durch Betätigen der entsprechenden Taste "F1" (Ja) bzw. "F2" (Nein) die Funktion aktivieren bzw. deaktivieren. Die Änderungen durch Betätigung der Taste "ENTER", "F7" (Menue) oder "CL" abschließen und die Maske verlassen.



### 10 Betriebsprotokoll

Hand - Betrieb		
<b>Soll</b>	<b>Ist</b>	
20	20	kV
13	13	mA
00:00.00	00:00.00	1
00:00.00	00:00.00	3
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>		
Fehlertext		
127	30.01.2000	09:37.40

Es können bis zu 128 (0-127) (512 (0-511) ab Serie 86) Datensätze über die Vorgesichte, Start/Stop Störungen Parametereingaben, abgefragt werden. Mit den Cursor-Tasten "▲" bzw. "▼" kann der nächste oder vorherige Datensatz angewählt und angezeigt werden. Das Menue durch Betätigung der Taste "ENTER" verlassen.

### 11 Einfahrprotokoll

Einfahrprotokoll	
Pruefspannung	
	60
Röhren-Nummer	
und	
Röhren-Daten	→ 1: FK 61-10 60 kV 2000 W Cu
Datensatz	→ 127 30.01.2000 09:37.40

Es können bis zu 128 Datensätze (0-127) über die zuletzt verwendeten Einfahrspannungen mit Datum und Uhrzeit abgefragt werden. Das Menue wird durch Betätigen der Taste "ENTER" verlassen.

### 12 Betriebsstunden

Betriebsstunden	
1 FK 61-04	5,12h
2 FK 61-04 x 12	0,33h
3 FK 61-10	19,03h
4 FK 61-04	7,32h
5 FK 61-04 x 12	0,00h
6 FK 61-10	0,00h
7	
8	
Geraet:	31,80h

Anzeige in  
1/100 Stunden

Es wird die gesamte Betriebszeit des Erzeugers und der angeschlossenen Röhre angezeigt. Die Ansicht durch Betätigung der Taste "ENTER" beenden.

### 13 Fensterzuordnung

Hier werden die zur Zeit angeschlossenen Fenster dargestellt:

Fensterzuordnung						
Fenster:		1	2	3	4	
Stecker:		A		C		
		A=1	A=2	C=3	C=4	Menue

Durch Betätigen der Funktionstasten "F3" (A=1) oder "F4" (A=2) kann der Stecker "A" den Fenstern 1 (Strichfokus) oder 2 (Punktfokus) und durch Betätigen der Funktionstasten "F5" (C=3) oder "F6" (C=4) der Stecker "C" den Fenstern 3 (Strichfokus) oder 4 (Punktfokus) zugeordnet werden.

Durch Betätigen der Funktionstaste "F7" (Menue) oder Taste "ENTER" gelangt man wieder in das **Setup-Menue**.

## 5 SICHERUNGEN UND PINBELEGUNG DER STECKER AM ID 3003

### Sicherungen

Hinter der unteren Frontplatte befinden sich die Sicherungen F2 - F6.

F2: T1A	Feinsicherung 5x20	Netztransformator T1
F3: T2A	Feinsicherung 5x20	Haltespannung SH
F4: T1,25A	Feinsicherung 5x20	Anzugsspannung SH
F5: T4A	Feinsicherung 5x20	"Netz Ein" (X9)
F6: T6,3A	Feinsicherung 5x20	"Hsp. Ein" (X9) / WP

### Pinbelegung der Steckverbindungen



Steckerplatte des **ISO-DEBYEFLEX 3003**



**ACHTUNG:** Aus **EMV**-technischen Gründen dürfen an die nachfolgend beschriebenen Anschlüsse nur Geräte mit abgeschirmten Kabeln angeschlossen werden. Der Schirm ist dabei an das Gehäuse bzw. an den Erdkontakt aufzulegen.

X1: Interface 1 (9pol Sub D, Stifte)

Pin 2: RXD  
Pin 3: TXD  
Pin 5: GND  
Pin 7: RTS  
Pin 8: CTS  
Pin 7 und 8 sind gebrückt.

X3: Potentialfreie Kontakte und NOT-AUS (16pol - CPC, AMP, Stifte)

Pin 3 und 4: Hochspannung Ein (potentialfrei)  
Pin 5 und 6: NOT-AUS  
Pin 11 und 12: NOT-AUS  
Pin 7: Ext. START  
Pin 8: Ext. STOP  
Pin 9: + 24V  
Pin 10: Türkontakt voreilend  
Pin 16: PE

X4: Potentialfreie Fensterkontakte 230 V, 2 A (9pol-CPC, AMP, Stifte)

Pin 1 und 2: Fenster A  
Pin 5 und 6: Fenster C  
Pin 9: PE

X5: Fenster A (15pol Sub D, Buchsen)

Pin 1 und 2: Fenster A angeschlossen  
Pin 2: + 24V  
Pin 2 und 3: Fenster A nicht geschlossen  
Pin 5: + Hubmagnet  
Pin 6: + LED R  
Pin 7: Common Shutter  
Pin 8: + LED K  
Pin 9 und 11: potentialfrei  
Pin 12: PE

X7: Fenster C (15pol Sub D, Buchsen)

entsprechend wie X5 (Fenster A)

X9: 230 V AC Ausgänge (7pol SCHALTBAU, Buchse)

Pin 1 und 5: 230 V AC bei "Netz Ein", max. 4A  
Pin 2 und 5: 230 V AC bei "Hochspannung Ein", max. 4A  
Pin 3 und 4: 42 V AC bei "Hochspannung Ein"  
PE

X10:Türkontakte (17pol, CONINVERS, Buchse)

Pin 1 und 4:	Türkontakt 1
Pin 2 und 3:	42 V AC bei "Netz Ein"
Pin 5 und 6:	Türkontakt 2
Pin 17:	PE

X11:Wasserturbine (6pol, TUCHEL, Buchsen)

Pin 1:	Impulse Turbine
Pin 2:	GND
Pin 3:	+ 15 V
Pin 6:	PE

X12:Interlockkreis Fensterkontakte (37pol-CPC, AMP, Buchse)

Kreis 1:	Pin 1 und 2:	Fenster A
	Pin 9 und 10:	Fenster C
Kreis 2:	Pin 3 und 4:	Fenster A
	Pin 11 und 12:	Fenster C
potentialfrei Kontakte:	Pin 19 und 20:	Fenster A
	Pin 23 und 24:	Fenster C
Pin 32 und 33:	ext. Warnlampe	
Pin 37:	PE	

X13:Wasserkühlpumpe (7pol SCHALTBAU, Buchse)

Pin 1 und 4:	Überwachung Temperatur, max. 35°C
Pin 2 und 5:	230 V AC bei "Netz Ein"
PE	

## 6 LISTE DER MELDUNGEN

Die vom "ID3003" auf der Anzeige dargestellten Meldungen sind weitgehend selbst-erklärend.

Kuehlsystem gestoert  
Absolute Unterspannung-Ueberwachung  
Absolute Ueberspannungs Ueberwachung  
Absolute Unterstrom-Ueberwachung  
Extern Stop  
NOT - AUS  
(Es wird nur die Hochspannung abgeschaltet)  
Vorwahl ueber Nennleistung  
Roehrenleistung wurde ueberschritten  
Vorwahl ueber Nennspannung  
Vorwahl ueber Erzeugernennstrom  
Hochspannungslampe defekt  
Relative Ueberstrom Ueberwachung  
Relative Unterspannungs-Ueberwachung  
Relativer Unterstrom  
Tuerkontakt 1 und 2  
Tuerkontakt 1 offen  
Tuerkontakt 2 offen  
Temperatur Kuehlsystem zu hoch  
Soll die Roehre eingefahren werden ?  
Kleinste zulaessige Vorwahl untersch.  
—— Stand-by ——  
Temperatur-Ueberwachung Leistungstufe  
Hochspannungsschuetz defekt  
(Erscheint, wenn bei Hochspannung AUS das Hochspannungsschutz nicht abfaellt)  
Fehler im Heizkreis  
Puffer-Batterie leer  
Fenster unplanmaessig zugefallen  
Fenster nicht angeschlossen  
Fenster nicht geoeffnet  
Fenster nicht geschlossen  
Externe Warnlampe ausgefallen  
Temperatur Ueberwachung Erzeuger  
Einfahren notwendig  
Netzunterspannung  
Einfahren ! 0=Nein  
Fenster-Sicherheits-Kreis geoeffnet  
Absolute Roehrenstrom Ueberwachung  
Relative Ueberspannungs-Ueberwachung  
Einfahrprogramm nach 3 Versuchen abgebr.  
Einfahren abgebrochen. Neuer Versuch?  
BITTE GERAET STARTEN

## 7 SCHNITTSTELLEN-BESCHREIBUNG

### 7.1 Allgemeines:

Die serielle Schnittstelle bietet die Möglichkeit, das Gerät von extern zu steuern und Betriebsdaten abzurufen.

Jede Meldung kann als Kode und als ASCII-String gelesen werden.

Für die Schnittstelle ist nur eine Dreidraht-Verbindung erforderlich. Der Handshake wird ggf. nach dem ON/XOFF-Protokoll abgewickelt.

Die Schnittstelle ist galvanisch vom Rechner teil getrennt.

### 7.2 Technische Daten:

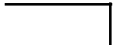
Schnittstellen-Typ	RS232C (V24/V28)
Zeichenformat	ASCII
Übertragungsformat	Asynchron, ohne- Paritätsprüfung, oder mit- gerader bzw. ungerader Paritätsprüfung
Übertragungsgeschwindigkeit	7 oder 8 Daten-Bits, 1 oder 2 Stop-Bits
Versorgungsspannung	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 BAUD
Externe Kabel-Länge	keine externe Versorgung notwendig
Ausgang	15 Meter, mit LWL max. 1,6 km
Isolationsspannung	RS232C (V24/V28)
	230 Volt eff AC

Die Übertragungsgeschwindigkeit und das Datenformat ist einstellbar. Es ist jede Kombination der aufgeführten Werte möglich.

Die Standardeinstellung ist :

**9600 Baud, 8 Daten-Bits, 1 Stop-Bit, keine Paritätsprüfung, ohne Echo, ohne Handshake und ohne Fehlercode.**

Die Steckerbelegung am Ausgang des ID3003 entspricht einem DTE (Data Terminal Equipment).

Anschluß	Bezeichnung	Datenfluß	Host Rechner
9pol. Stifte			25pol. Stifte
Pin 3	TxD Sende-Daten	=====>	Pin 3 RxD
Pin 2	RxD Empfangs-Daten	<=====	Pin 2 TxD
Pin 5	GND Betriebserde	=====	Pin 7 GND
Pin 7	RTS Sendeteil ein *)		
Pin 8	CTS Sendebereitschaft *)		

\*) Pin 7 und 8 sind gebrückt.

### 7.3 Mnemonischer Befehlssatz für RS232C gemäß Ident. Nr.: 7.240.15.06A09

Befehl Mnemonic	Parameter Senden	Parameter Empfangen	Funktion
SC: CN CA	xx	xxxxxxxxxx xxxxxxxxxx	mA-Sollwert setzen [mA] mA-Sollwert lesen [A] mA-Istwert lesen [A]
SV: VN VA	xx	xxxxxxxxxx xxxxxxxxxx	kV-Sollwert setzen [kV] kV-Sollwert lesen [V] kV-Istwert lesen [V]
SN:	xx,xx		kV-Sollwert setzen [kV] und mA-Sollwert setzen [mA]
TS:	x		Belichtungsuhr ein x = Nummer der Belichtungsuhr
TE:	x		Belichtungsuhr aus x = Nummer der Belichtungsuhr
TP:	x,HH,MM,SS		Belichtungszeit-Sollwert setzen x = Nummer der Belichtungsuhr HH= Stunden MM= Minuten SS= Sekunden
TN:	x	yyyyyyyyyy	Belichtungsuhr-Sollwert lesen [Sek.] x = Nummer der Belichtungsuhr
TA:	x	yyyyyyyyyy	Belichtungsuhr-Istwert lesen [Sek.] x = Nummer der Belichtungsuhr
HV:	x		Hochspannung Ein/Aus x = 0 = aus <sup>1)</sup> x = 1 = ein
SR:	xx	yyyyyyyyyy	Statuswort lesen xx = Nummer des Statuswortes
SW:	xx,yyy		Statuswort schreiben xx = Nummer des Statuswortes yyy= Daten des Statuswortes, dez.
ER:	xx	ASCII	Aktuelle Meldung lesen xx = Fehlernummer gemäß Fehlertabelle
CL			Fehler quittieren
WU:	x,yy		Einfahrprogramm x = Betriebspause: x = 0 = Nicht einfahren x = 1 = 1 Tag x = 2 = 2.Tage x = 3 = Woche x = 4 = über RTC einfahren yy = Prüfspannung [kV]
SP: RP	xxxx	xxxxxxxxxx	Röhrenleistung setzen [W] Röhrenleistung lesen [W]
KB:	x		Eingabe vom Bedienmodul x = 0 = gesperrt x = 1 = frei <sup>1)</sup>
SF:	x		Fokus wählen x = 1 = 0.15 x 8 mm x = 2 = 0.4 x 8 mm x = 3 = 0.4 x 12 mm x = 4 = 1.0 x 10 mm x = 5 = 2 x 12 mm x = 6 = 0.04 x 8 mm x = 7 = 0.04 x 12 mm x = 8 = 0.1 x 10 mm x = 9 = 0.2 x 12 mm x = 10 = 0.4 x 0.08 mm x = 11 = 0.4 x 1.2 mm x = 12 = 1 x 1 mm x = 13 = 2 x 1.2 mm



Befehl Mnemonic	Parameter Senden	Parameter Empfangen	Funktion
RF		xxxxxxxxxx	Fokus lesen x = Siehe Fokus wählen
FR SM:	x		Fokus lesen [ASCII-String] Anodenmaterial wählen x = 1 = Ti x = 2 = Cr x = 3 = Fe x = 4 = Co x = 5 = Cu x = 6 = Mo x = 7 = Ag x = 8 = W x = 9 = Au
RM		xxxxxxxxxx	Anodenmaterial lesen x = Siehe Anodenmaterial wählen
MR			Anodenmaterial lesen [ASCII-String]
RH		xxxxxxxxyy xxxxxxxxyy	Betriebsstunden des Gerätes Betriebsstunden der aktuellen Röhre Betriebsstundenzähler lesen xxxxxxx = Stunden yy = 1/100 Stunden
OS: CS: CC:	x x wxyz		Strahlenverschluß öffnen Strahlenverschluß schließen Strahlenverschlußkontrolle w = Strahlenverschluß 1 x = Strahlenverschluß 2 y = Strahlenverschluß 3 z = Strahlenverschluß 4 0 = Tastatursteuerung 1 = Rechnersteuerung
HO: HW:	xxx xxx	Datensätze Datensätze	Betriebsprotokoll <sup>2)</sup> Einfahrprotokoll <sup>3)</sup>
ID:			Software ID lesen
XC:		xxxxxxxxxx	Röhrennummer lesen
WT:		xxxxxxxxxx	Rest - Einfahrzeit
CT:	x		Röhrenwechsel x = Röhre 1 - 8
LS:	x		Sprache wechseln x = 1 = Deutsch x = 2 = English x = 3 = Français x = 4 = Español
GN		xxxxxxxxxx:xxxxxxxxxx	kV u. mA Sollwert lesen
GA		xxxxxxxxxx:xxxxxxxxxx	kV u. mA Istwert lesen
DR		0000uvwxyz	Datum lesen u = Tag v = Monat w = Jahr x = Stunde y = Minute z = Sekunde
DS	TT,MM,JJ; hh,mm,ss		Aktuelles Datum setzen TT = Tag MM = Monat JJ = Jahr hh = Stunde mm = Minute ss = Sekunde

1) Dieser Befehl wird bei falschem oder fehlendem Parameter ausgeführt.

2) Der Datensatz für das Betriebsprotokoll besteht aus:

kV- Sollwert, Istwert,

mA- Sollwert, Istwert,

Statuswort -1, -2, -3, -4, -6, -12, -14, -15

Uhrzeit (TT:MM:JJ hh:mm:ss)

3) Der Datensatz für das Einfahrprotokoll besteht aus:

Mit dem Einfahrprogramm eingefahrene Spannung,

Uhrzeit (TT:MM:JJ hh:mm:ss)

Die Datenformate entsprechen den Abfragen: vn, cn, tn, ... .

Ohne die Parameter "xxx" wird das ganze Protokoll ausgegeben beginnend beim aktuellen Datensatz.

Die Punkte 2) und 3) können nur bei "Hochspannung Aus" abgefragt werden!

## 7.3.1 Zeichenerklärung der benutzten Steuerzeichen:

{CR}	=	Carriage return	=	^M	=	0D(Hex)
{LF}	=	Line feed	=	^J	=	0A(Hex)
{XON}	=	Handshake	=	^Q	=	11(Hex) = Schnittstelle bereit
{XOFF}	=	Handshake	=	^S	=	13(Hex) = Schnittstelle gesperrt
{SP}	=	Space	=		=	20(Hex)

## 7.3.2 Übertragungsprotokoll

Computer an ISO-DEBEYFLEX:	Befehl {CR}
	oder Befehl {SP}
	oder Befehl {LF}
ISO-DEBEYFLEX an Computer:	Text oder Daten {CR}

Die Befehle werden als ASCII-Zeichenkette übertragen. Als Befehlsabschluß gelten {CR} und {SP}. Werden mit einem Befehl auch Parameter übertragen, so sind diese als Dezimalwerte einzugeben. Wird als Format bei einem Befehl "xx" angegeben, muß es eingehalten werden (z.B. "05" und nicht "5"). Die Befehle können in Groß- und/oder Kleinschrift gesendet werden.

Als Trennzeichen zwischen Befehl und Parameter werden ":", ";" und "," verwendet. Werden durch einen Host-Rechner Parameter vom ISO-DEBYEFLEX angefordert, z.B. Statusworte, dann beginnt die Antwort mit einem Sternchen (\*) und wird mit {CR} abgeschlossen.

Numerische Daten werden immer als 10-stellige Dezimalwerte gesendet. Vornulln werden mit übertragen.

ASCII-Strings werden in vorliegende Länge übertragen.

## 7.4 Beispiele, Befehle an den ISO-DEBYEFLEX:

Gerät starten:

Befehl in ASCII:        H V : 1 {CR} oder h v : 1 {CR} oder  
                             H V : 1 {SP} oder h v : 1 {SP}

Einfahrprogramm nach Netz-Ein oder während des Betriebes nach Hochspannung  
Aus aufrufen:

Vorraussetzungen: 60kV Röhre, "1-Woche" Einfahrprogramm, Prüfspannung = 32kV  
Befehl in ASCII:        W U : 3 , 3 2 {CR}

Tastatur bis auf "STOP" sperren (Bedienung nur noch über RS232C):

Befehl in ASCII:        K B : 0 {CR}

kV vorwählen 23kV

Befehl in ASCII:        S V : 2 3 {CR}

Fehler löschen:

Befehl in ASCII:        CL {CR}

### 7.4.1 Beispiele, Zeichen und Parameter vom ISO-DEBYEFLEX:

Soll- und Istwerte anfordern:

kV-Sollwert anfordern (Sollwert: 32kV):

Befehl in ASCII:        V N {CR}  
Zeichen vom Gerät:     \* 0 0 0 0 0 3 2 0 0 0 {CR}

mA-Istwert anfordern (Istwert: 14mA):

Befehl in ASCII:        C N {CR}  
Zeichen vom Gerät:     \* 0 0 0 0 0 1 4 0 0 0 {CR}

Belichtungsuhr 1 Sollwert anfordern (12:34:6):

Befehl in ASCII:        T N : 1 {CR}  
Zeichen vom Gerät:     \* 0 0 0 0 0 4 5 2 4 6 {CR}

Meldung anfordern: z.B. "Türkontakt 2 geöffnet":

Befehl in ASCII:        E R {CR}  
Zeichen vom Gerät:     TUERKONTAKT 2 GEOEFFNET {CR}

Fehlerkode anfordern:

Befehl in ASCII:        S R : 1 2 {CR}  
Zeichen vom Gerät:     \* 0 0 0 0 0 0 0 0 6 5 {CR}

Dezimal [065] => Siehe Fehlertabelle: Türkontakt 2 geöffnet.

## 7.5 Statusworte

### Status-Wort 1 :

Aufruf: S R : 0 1 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Ext. Rechner Steuerung	Hochspannung	Kühlkreislauf	Puffer-Battery	mA Soll=Istw.	kV Soll=Istw.	Fenster-zustände	nicht benutzt
0-Zustand	AUS	AUS	OK	OK	OK	OK	OK	-
1-Zustand	EIN	EIN	nicht OK	leer	nicht OK	nicht OK	nicht OK	-

### Status-Wort 2 :

Aufruf: S R : 0 2 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Uhr 1	Uhr 2	Uhr 3	Uhr 4	Fenstersteuerung 1	Fenstersteuerung 2	Fenstersteuerung 3	Fenstersteuerung 4
0-Zustand	AUS	AUS	AUS	AUS	Manuell	Manuell	Manuell	Manuell
1-Zustand	EIN	EIN	EIN	EIN	Rechner	Rechner	Rechner	Rechner

### Status-Wort 3 :

Aufruf: S R : 0 3 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Fenster 1 Befehl	Fenster 1 Status	Fenster 1 unplanm. zu	Fenster 1 angeschl.	Fenster 2 Befehl	Fenster 2 Status	Fenster 2 unplanm. zu	Fenster 2 angeschl.
0-Zustand	ZU	ZU	NEIN	JA	ZU	ZU	NEIN	JA
1-Zustand	AUF	AUF	JA	NEIN	AUF	AUF	JA	NEIN

### Status-Wort 4 :

Aufruf: S R : 0 4 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Fenster 3 Befehl	Fenster 3 Status	Fenster 3 unplanm. zu	Fenster 3 angeschl.	Fenster 4 Befehl	Fenster 4 Status	Fenster 4 unplanm. zu	Fenster 4 angeschl.
0-Zustand	ZU	ZU	NEIN	JA	ZU	ZU	NEIN	JA
1-Zustand	AUF	AUF	JA	NEIN	AUF	AUF	JA	NEIN

### Status-Wort 6 :

Aufruf: S R : 0 6 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	nicht benutzt	nicht benutzt	nicht benutzt	nicht benutzt	Einfahrprogramm	Einfahren abgebrochen	Einfahren v. ext. Rechner	Einfahren v. Tastatur
0-Zustand	-	-	-	-	Nicht Aktiv	NEIN	NEIN	NEIN
1-Zustand	-	-	-	-	Aktiv	JA	JA	JA

**Status-Wort 12: Fehlercode**

Aufruf: S R : 1 2 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

**Status-Wort 14: Minimaler Wasserdurchfluß**

Aufruf: S R : 1 4 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

Aufruf: S W : 1 4 : X X X {CR}

Mit SR:14{CR} wird die minimale Schaltschwelle für die Wasserdurchflußmenge (in Hz) abgefragt.

Mit SW:14,XXX{CR} wird die Schaltschwelle für die Wasserdurchflußmenge (in Hz) gesetzt.

**Achtung:** Siehe Abschnitt 4.02 *Kühlwasserkontrolle*: **max. 250 Hz**

**Status-Wort 15: Wasserdurchfluß**

Aufruf: S R : 1 5 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

Mit SR:15{CR} wird die aktuelle Wasserdurchflußmenge (in Hz) abgefragt.

**7.5.1 Auswerten eines Statusworts:**

Allgemein:

Aufruf: S R : X X {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

Zum Beispiel Statuswort 1:

Aufruf: S R : 0 1 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 0 6 4 {CR}

Dezimal nach binär wandeln ..064 =..01000000  
(Bit 7.....0)

Bit 0 = 0 ==> Wird nicht benutzt

Bit 1 = 0 ==> Wird nicht benutzt

Bit 2 = 0 ==> kV Soll = Ist.

Bit 3 = 0 ==> mA Soll = Ist.

Bit 4 = 0 ==> Puffer-Batterie nicht leer.

Bit 5 = 0 ==> Kühlkreislauf o.k.

Bit 6 = 1 ==> Hochspannung ist Ein

Bit 7 = 0 ==> Bediengerät nicht gesperrt.

## Status-Wort 12 :

Aufruf: S R : 1 2 {CR}

Antwort: \* 0 0 0 0 0 0 X X X {CR}

XXX = Meldeungskode in der Spalte **DEZ**.

Die Tabelle enthält den Kode des in der Meldezeile dargestellten Textes.

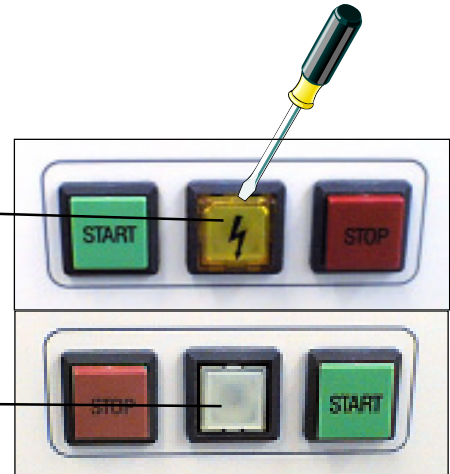
DEZ	ASCII	TEXT (Original ID3003)
033	!	Kuehlssystem gestoert
037	%	Absolute Unterspannung-Ueberwachung
038	&	Absolute Ueberspannungs Ueberwachung
039	'	Absolute Unterstrom-Ueberwachung
043	+	Extern Stop
046	.	NOT - AUS
049	1	Vorwahl über Nennleistung
050	2	Roehrenleistung wurde ueberschritten
051	3	Vorwahl ueber Nennspannung
052	4	Vorwahl ueber Erzeugernennstrom
053	5	Hochspannungslampe defekt
055	7	Relative Ueberstrom Ueberwachung
056	8	Relative Unterspannungs-Ueberwachung
060	<	Relativer Unterstrom
063	?	Tuerkontakt 1 und 2
064	@	Tuerkontakt 1 offen
065	A	Tuerkontakt 2 offen
067	C	Temperatur Kuehlssystem zu hoch
070	F	Soll die Roehre eingefahren werden ?
072	H	Kleinste zulaessige Vorwahl untersch.
076	L	—— Stand-by ——
080	P	Temperatur-Ueberwachung Leistungstufe
086	V	Hochspannungsschuetz defekt
090	Z	Fehler im Heizkreis
091	[	Puffer-Batterie leer
096	'	Fenster unplanmaessig zugefallen
097	a	Fenster nicht angeschlossen
098	b	Fenster nicht geoeffnet
099	c	Fenster nicht geschlossen
104	h	Externe Warnlampe ausgefallen
105	i	Temperatur Ueberwachung Erzeuger
106	j	Einfahren notwendig
108	l	Netzunterspannung
109	m	Einfahren ! 0=Nein
112	p	Fenster-Sicherheits-Kreis geoeffnet
113	q	Absolute Roehrenstrom Ueberwachung
114	r	Relative Ueberspannungs-Ueberwachung
116	t	Einfahrprogramm nach 3 Versuchen abgebr.
117	u	Einfahren abgebrochen. Neuer Versuch?
118	v	BITTE GERAET STARTEN

## 8 WECHSELN DER HOCHSPANNUNGSLAMPE AM ISO-DEBYEFLEX 3003

Bei Ausfall der Hochspannungswarnlampe am **ID 3003** erscheint die Meldung "053 Hochspannungslampe defekt" und die Hochspannung wird sofort abgeschaltet.

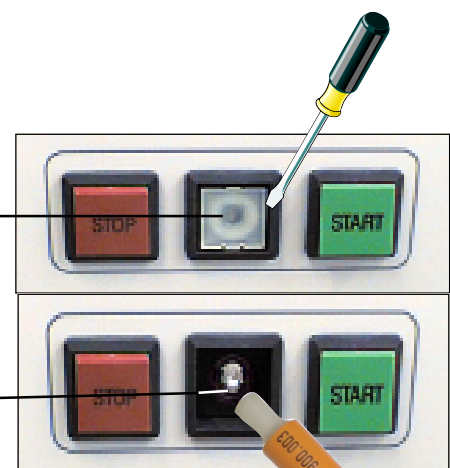
Der Wechsel der Hochspannungslampe wird wie folgt durchgeführt:

1. Mit einem geeignetem Werkzeug (z.B. einem kleinen Schraubendreher) die Kappe der Hochspannungslampe vorsichtig entfernen:



2. Die dann sichtbare Folie entfernen:

3. Die nächste Abdeckung mit dem Schraubendreher entfernen:



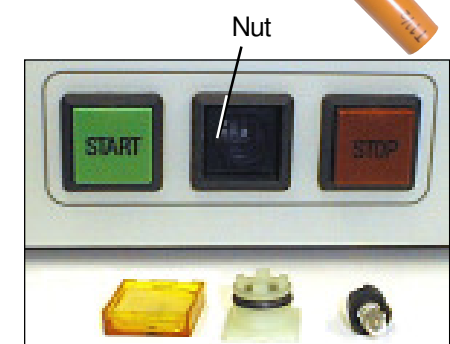
4. Die defekte Lampe mit Fassung vorzugsweise mit dem Lampenzieher (Grösse T1½) herausziehen:

Alternativ: Gummischlauch, Spitzzange, Pinzette

Lampenzieher: Id.- Nr. 9.380.66.23.01

Glühlampe: Id.-Nr. 9.348.74.15.03

5. Beim Einsetzen der neuen Lampe mit der Fassung ist darauf zu achten, dass die Ausfräsung in der Fassung in die Nut der Lampenaufnahme passt:



6. Der Einbau der Lampeabdeckungen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Beim Einsetzen der gelben Kappe ist darauf zu achten, dass der Hochspannungspfeil nach unten zeigt und die Kappe beim Andrücken deutlich einrastet.

## 9 OPTION

### 9.1 Betrieb mit 4 Fenstern

#### Zum Abschnitt "Öffnen der Fenster"

Je nach angeschlossenen Fenstern, werden die entsprechenden Zeilen und Symbole der Funktionstasten eingeblendet.

Wenn z.B. Fenster 1 bis 4 angeschossen sind:

Hand - Betrieb					
20	0				kV
13	0				mA
00:00.00	00:00.00				1
00:00.00	00:00.00				2
00:00.00	00:00.00				3
00:00.00	00:00.00				4
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>					
kV	mA	1	2	3	4
					2. Menue

Zum Öffnen der Fenster müssen die Tasten "F3" bis "F6" betätigt werden. Die Fenster der Röhrenhaube werden geöffnet, die Fenstersymbole "1" ändern sich von z.B. "1" auf "1→" und die Ziffer blinkt. Die entsprechenden Leuchtdioden unterhalb des Strahlenaustritts an der Röntgenröhrenhaube leuchten auf.

Bei erneuter Betätigung der entsprechenden Taste "F3" bis "F6" wird das entsprechende Fenster wieder geschlossen.

#### Zum Abschnitt "Einstellen der Öffnungszeiten für die Fenster" (Ohne Hochspannung)

Einstellen der Öffnungszeiten für die Fenster der Röntgenröhrenhaube wie folgt vornehmen:

Taste "F7" (2. Menue) betätigen, das Funktionstastenfeld wird umgeschaltet:

Hand - Betrieb					
20	0				kV
13	0				mA
00:00.00	00:00.00				1
00:00.00	00:00.00				2
00:00.00	00:00.00				3
00:00.00	00:00.00				4
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>					
LCD		1	2	3	4
					Menue

Betätigen der Tasten "F3" bis "F6", das Funktionstastenfeld wird erneut umgeschaltet und die Funktionstasten haben die in Abschnitt 3.6 beschriebene Bedeutung.



### Zum Abschnitt "Öffnen der Fenster über Timer"

Das Öffnen der Fenster der Röntgenröhrenhaube wie folgt vornehmen:  
Taste "F7" (2. Menue) betätigen.

Das Funktionstastenfeld wird umgeschaltet:

<b>Hand - Betrieb</b>					
20		0		kV	
13		0		mA	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	1	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	2	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	3	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	4	
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>					
LCD		1	2	3	4 Menue

Betätigen der Tasten "F3" bis "F6", das Funktionstastenfeld wird erneut umgeschaltet:

<b>Hand - Betrieb</b>					
20		0		kV	
13		0		mA	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	1	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	2	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	3	
00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	4	
2000W Cu 1x10mm <sup>2</sup>					
1	h	m	s		Menue

Mit der Taste "F1" wird der Timer ein- bzw. ausgeschaltet.  
Das weitere Vorgehen wird in Abschnitt 3.7 beschrieben.

### Zum Abschnitt "SETUP PROGRAMM" (13 Fensterzuordnung)

Bei Betrieb mit 4 Fenstern findet im Setup Programm unter Punkt "13 Fensterzuordnung" nur eine Anzeige der Zuordnung statt, außer es sind nur die Fenster 1 und 3 angeschlossen, dann gilt das in Abschnitt 4 Beschriebene.

<b>Fensterzuordnung</b>				
Fenster:	1	2	3	4
Stecker:	A	B	C	D

Zum Abschnitt "Pinbelegung der Steckverbindungen"

Bei Betrieb mit 4 Fenstern sind folgende Steckverbindungen zusätzlich belegt:

X4: Potentialfreie Fensterkontakte 230 V, 2 A (9pol-CPC, AMP, Stifte)

Pin 3 und 4: Fenster B  
Pin 7 und 8: Fenster D

X12: Interlockkreis Fensterkontakte (37pol-CPC, AMP, Buchse)

Kreis 1:	Pin 5 und 6:	Fenster B
	Pin 13 und 14:	Fenster D

Kreis 2:	Pin 7 und 8:	Fenster B
	Pin 15 und 16:	Fenster D

potentialfrei Kontakte:	Pin 21 und 22:	Fenster B
	Pin 25 und 26:	Fenster D

Bei Betrieb mit 4 Fenstern sind folgende Steckverbindungen zusätzlich vorhanden:

X6: Fenster B (15pol Sub D, Buchse)

Pin 1 und 2:	Fenster B angeschlossen
Pin 2:	+ 24V
Pin 2 und 3:	Fenster B <u>nicht</u> geschlossen
Pin 5:	+ Hubmagnet
Pin 6:	+ LED R
Pin 7:	Common Shutter
Pin 8:	+ LED K
Pin 9 und 11:	potentialfrei
Pin 12:	PE

X8: Fenster D (15pol Sub D, Buchse)

entsprechend wie X6 (Fenster B)



GE Inspection Technologies, please contact:  
Service Department  
Tel.: +49 (0)4102 807-117  
Fax: +49 (0)4102 807-277  
e-mail: [geinspectiontechnologies@ae.ge.com](mailto:geinspectiontechnologies@ae.ge.com)

---

**GE Inspection Technologies**

GE Inspection Technologies GmbH  
Bogenstrasse 41 • 22926 Ahrensburg • Germany  
[GEInspectionTechnologies.com](http://GEInspectionTechnologies.com)  
Tel.: +49 (0)4102/807-0 • Fax: +49 (0)4102/807-189

---

Im Interesse der Weiterentwicklung unserer Geräte Behalten wir uns das Recht auf Änderungen von Daten und Konstruktionen ohne vorherige Mitteilung vor.  
Looking for technical improvements, we reserve the right to technical modifications without prior notice.

Printed in Germany