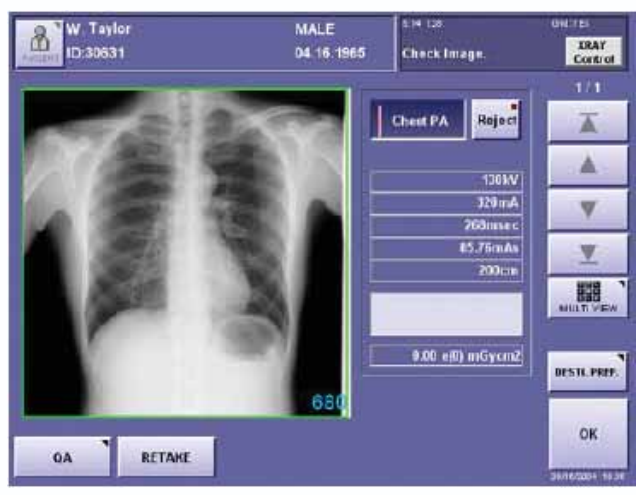




CANON



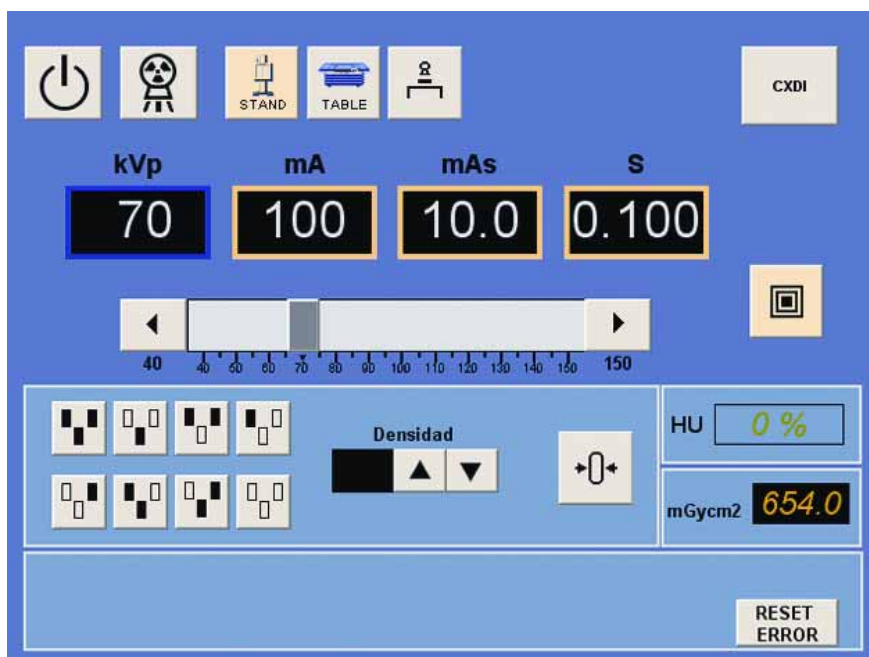
MEVA



Bedienerhandbuch

Generatoren

BEDIENERHANDBUCH



Hochfrequenzgenerator

RAD / AEC-Konsole

Canon-Software

INHALT

Abschnitt		Seite
1	EINFÜHRUNG.....	3
	1.1 Allgemeine Merkmale.....	4
	1.2 Produkt-Identifikation.....	5
	1.3 Zertifikation.....	5
	1.4 Klassifikation.....	6
2	SCHICHERHEITSHINWEISE.....	7
	2.1 Allgemeine Hinweise.....	7
	2.2 Verantwortlichkeit.....	8
	2.3 Maximal zulässige Dosis (MPD).....	9
	2.4 Strahlenschutz.....	9
	2.5 Schutz vor Elektroschocks.....	10
3	BEDIENELEMENTE.....	11
	3.1 RAD / AEC-Konsole.....	12
	3.2 Aufnahme-Anzeigen.....	13
	3.3 Arbeitsplatz-Anzeigen.....	13
	3.4 Radiographische Parameter.....	14
	3.5 Brennfleck.....	18
	3.6 Röhrenbelastungsrechner.....	18
	3.7 Patientendosisflächenprodukt-Anzeige	18
	3.8 Belichtungsautomatik (AEC).....	19
	3.9 Selbstdiagnose-Anzeigen.....	20
	3.10 Fehlercodes	22
4	BEDIEN-SEQUENZEN.....	25
	4.1 Einschalt-Routine.....	25
	4.2 Aufwärmen der Röntgenröhre.....	26
	4.3 Radiographische Anwendung.....	27
	4.4 AEC-Anwendung.....	28
5	PERIODISCHE WARTUNG.....	29
	5.1 Wartung durch den Anwender.....	30
	5.2 Wartung durch das Service-Personal.....	30
6	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN.....	31
	6.1 Allgemeine Leistungen.....	31
	6.2 Parameter-Leistungen.....	31

ABSCHNITT 1 EINFÜHRUNG

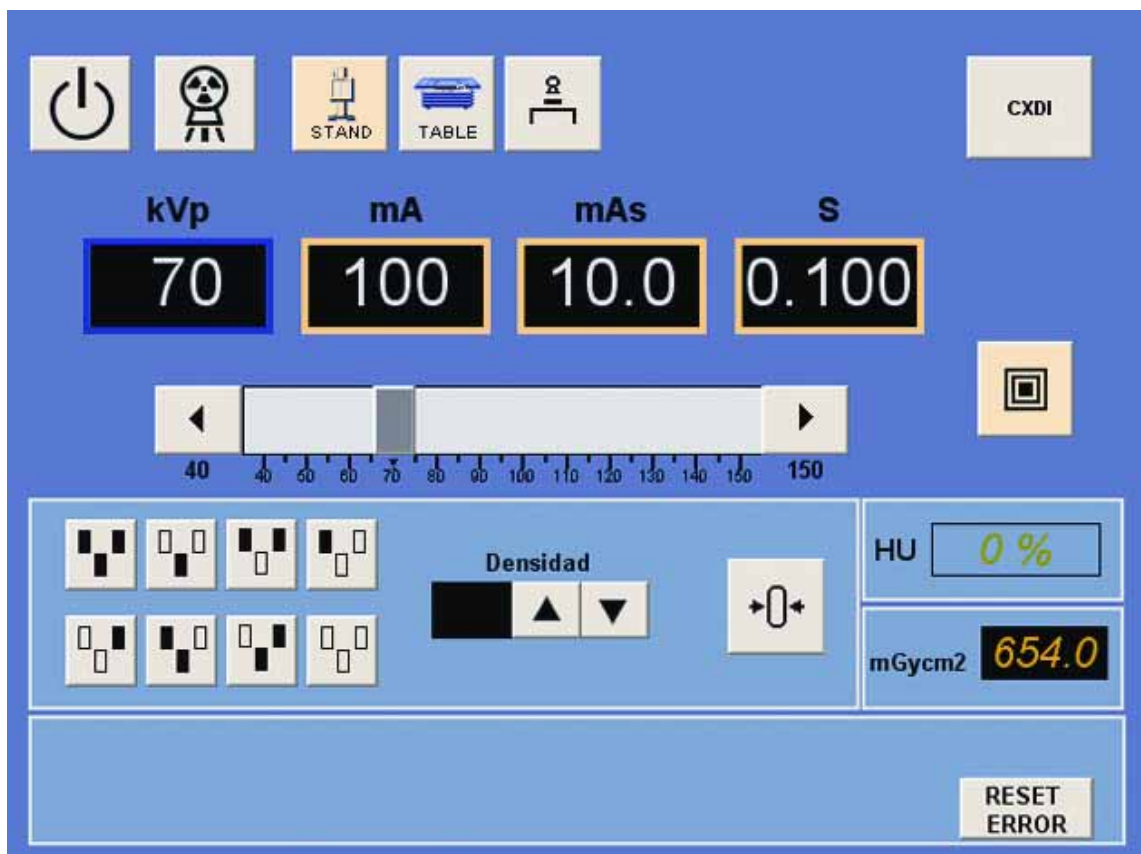
Diese Bedienungsanleitung beinhaltet alle notwendigen Informationen, um einen RAD-Hochfrequenz-Generator zu bedienen. Sie besteht aus einer kurzen Beschreibung, Sicherheitshinweisen und allgemeinen Informationen, Bediener-Anweisungen und den technischen Daten des Systems.

Konstruiert für die Allgemein-Radiographie, verfügt dieser Hochfrequenz-Röntgengenerator über alle Vorteile der modernen, mit Hochfrequenz-Wellen ausgestatteten Generatoren; inklusive einer geringen Patientendosis, kürzerer Aufnahmezeiten und größerer Genauigkeit und Konsistenz.

Durch seine Mikroprozessor-Steuerung ermöglicht dieser Generator höhere Aufnahmekonsistenzen, eine effizientere Anwendung und eine erhöhte Lebensdauer der Röntgenröhre. Eine erweiterte Ebene der Selbstdiagnose erhöht zudem die Servicemöglichkeiten um ein Vielfaches.

Sämtliche Funktionen, Displays und Taster sind logisch angeordnet, einfach zugänglich und leicht erkennbar. Technische Faktoren und Funktionen werden ganz einfach durch direktes Berühren des Bildschirms angewählt (Touch Screen).

Abbildung 1
RAD / AEC-Konsole



Der Generator besteht aus den folgenden wichtigen Teilen:

- Schaltschrank, dieser beinhaltet:
 - *Power-Module*, die die Strom- und Kontroll-Komponenten beinhalten
 - *Hochstrom-Transformator*
 - *High-Speed-Rotor-Controller (optional)*, ein Digital-Controller, der aus einem Modul besteht, welches in dem Schaltschrank untergebracht ist.
- RAD / AEC-Konsole, zugänglich aus der CXDI-Anwendung.

1.1 ALLGEMEINE MERKMALE

Die Hauptmerkmale dieses Hochfrequenzgenerators sind:

- Drei-Punkt-Bedienung mit Auswahl von kVp, mA und Aufnahmezeit, oder Ein-Punkt-Bedienung mit kVp-Auswahl und Belichtungsautomat.
- *Belichtungsautomatik (AEC) (optional)*
- Selbstdiagnose-Anzeigen, zur Identifikation von Fehlfunktionen im System.
- Zwei Buckys können direkt am Generator angeschlossen werden (Standard).
- Die Röhren-Schutz-Schaltkreise sichern die Langlebigkeit der Röntgenröhre und erhöhen die Systemausführungen.
- Ausgerüstet mit einem geschlossenen Stromkreis für Röntgenröhren, kVp und Glühfäden. Dies minimiert potenzielle Systemfehler und die Notwendigkeit von Neujustierungen.
- Automatische Spannungs-Kompensation dank des geschlossenen Stromkreises für Röhren und kVp.
- Unabhängiger Röhrenbelastungsrechner mit Speicher für jede einzelne Röntgenröhre – auch bei Ein- und Ausschalten des Systems.
- *Integriertes Dosisflächenproduktmessgerät*

1.2 PRODUKT-IDENTIFIKATION

Die Hauptbestandteile des Generators sind mit diversen Identifikations-Etiketten versehen, welche Auskunft über Hersteller und Produkt geben.

- Produkt.
- Modell.
- Volt (V), Phasenanschluß, Frequenz (Hz) und Leistung (kVA, kW)
- Produktionsdatum.
- Seriennummer.
- Referenz.
- Hersteller.
- Produktionsort.
- Zertifizierung.

1.3 ZERTIFIKATION

Der Röntgengenerator, der in diesem Bedienerhandbuch dargestellt ist, wurde autorisiert, die **CE MARKING**-Zertifizierung zu tragen. Selbige stimmt mit den Anforderungen des Direktionskonzils 93 / 42 / EEC über Medizinische Geräte überein.

1.4 KLASSIFIKATION

Der Röntgengenerator, der in diesem Bedienerhandbuch dargestellt ist, wurde wie folgt eingestuft:

- *Schutz gegen Elektroschocks: Klasse I – Typ B*
- *Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser: Normal*
- *Sicherheit in Gegenwart von entflammbar Mixturen (mit Luft, Oxygen, etc.): Nicht einsetzbar in Gegenwart von entflammbar Mixturen (mit Luft, Oxygen, etc.)*
- *Bedienung: Kontinuierlich*
- *Dauerhaft installierte Ausrüstung.*

ABSCHNITT 2 SICHERHEITSHINWEISE

2.1 ALLGEMEINE HINWEISE

Bewahren Sie dieses Bedienerhandbuch immer in der Nähe des Gerätes und gehen Sie die Anwender- und Sicherheitshinweise in regelmäßigen Abständen noch einmal durch.



Um den sicheren Umgang mit diesem System zu gewährleisten, folgen Sie bitte den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung. Studieren Sie sie sorgfältig und bewahren Sie sie so auf, dass Sie sie bei eventuellen Rückfragen rasch zur Hand haben.



DIE IN DIESEM HANDBUCH BESCHRIEBENE AUSRÜSTUNG DARF NUR VON FACHMÄNNISCHEM PERSONAL, DAS SPEZIELL ZU DIESEM ZWECK AUSGEBILDET WURDE, BEDIENT WERDEN.



RÖNTGENANLAGEN SIND SOWOHL FÜR PATIENTEN ALS AUCH FÜR ANWENDER EINE GEFAHR, SO LANGE NICHT SÄMTLICHE SICHERHEITSMASSNAHMEN ERGRIFFEN WERDEN.



ES IST AUSSERORDENTLICH WICHTIG, DASS JEDEM, DER MIT RÖNTGENSTRAHLEN IN KONTAKT STEHT, DIE SICHERHEITSHINWEISEN UND INSTRUKTIONEN IN DIESER ANLEITUNG GELÄUFIG SIND.

DIESES HANDBUCH SOLLTE DAHER VOR INBETRIEBNAHME DES RÖNTGENSYSTEMS GRÜNDLICH VERINNERLICHT WERDEN.

Obwohl Röntgenstrahlen überaus schädlich sein können, besteht keinerlei Gefahr, solange dieses System den Anweisungen entsprechend benutzt wird. Bitte stellen Sie sicher, dass das Service- und Bedien-Personal über die Schädlichkeit von Röntgenstrahlen informiert und im Umgang mit ihr geschult ist. Die Benutzer dieses Gerätes müssen die Sicherheitsanforderungen verstehen, um mit diesem Gerät zu arbeiten. Bitte studieren Sie diese Anleitung und ebenso die Anleitungen für jede andere Systemkomponente, um vollständig über alle Sicherheitshinweise und Anwendungs-Anforderungen informiert zu sein.

2.2 VERANTWORTLICHKEIT



STELLEN SIE SICHER, DASS DAS GESAMTE PERSONAL, WELCHES AUTORISIERT IST, DAS SYSTEM ZU BENUTZEN, ÜBER DIE GEFAHREN EINER EXZESSIVEN RÖNTGENBESTRAHLUNG INFORMIERT SIND.

DAS HIERIN BESCHRIEBENE GERÄT WIRD ALLEINIG UNTER DEM VERSTÄNDNIS VERKAUFT, DASS DIE HERSTELLER, HÄNDLER UND REPRÄSENTANTEN KEINERLEI VERANTWORTUNG ÜBERNEHMEN, SOLLTEN IRGENDWELCHE VERLETZUNGEN DURCH EINE ÜBERBESTRAHLUNG AN PATIENTEN ODER PERSONAL HERBEIGEFÜHRT WERDEN.



FÜR SÄMTLICHE TEILE DES SYSTEMS GILT EBENFALLS, DASS KEINERLEI VERANTWORTUNG SEITENS DER HERSTELLER ÜBERNOMMEN WIRD, WENN DIE WARTUNGSHINWEISE IN DIESEM HANDBUCH MISSACHTET, ODER AN TEILEN DES GERÄTES VERÄNDERUNGEN VORGENOMMEN WURDEN.



ES IST AUFGABE DES ANWENDERS, AUF DIE SICHERHEIT DES PATIENTEN ZU ACHTEN WÄHREND DAS SYSTEM IN BETRIEB IST, INDEM ER IHN AUFMERKSAM BEOBACHTET, IHN SICHER POSITIONIERT UND SICH AN DIE SICHERHEITSHINWEISE HÄLT.

ACHTEN SIE STETS AUF ALLE TEILE DES GERÄTES, UM SICHER ZU GEHEN, DASS KEINE STÖRUNGEN VORLIEGEN, ODER TEILE DES SYSTEMS GEGEN ANDERE ODER GEGEN DEN PATIENTEN STOSSEN.



SOLLTEN SIE IRGEND EINE STÖRUNG DES SYSTEMS DURCH ANDERE GERÄTE O.Ä. FESTSTELLEN, SIND DIE ENTSPRECHENDEN STÖRFAKTOREN ZU ENTFERNEN.

2.3 MAXIMAL ZULÄSSIGE DOSIS (MPD)

Verschiedene Studien über die Effekte von Röntgenstrahlung bildeten die Grundlage für die maximal zulässige Dosis (MPD) der Bestrahlung. Die Resultate dieser Studien wurden von der ICRP genutzt, um eine mögliche Richtwerte für die MPD festzulegen. Die Grenzen sind hierbei jedoch nicht immer einfach zu definieren und müssen auch von Zeit zu Zeit auf den neusten Stand gebracht werden, wenn neue Studien zu diesem Thema durchgeführt wurden.

Für medizinische Aufnahmen empfiehlt die ICRP, die folgenden Maximaldosiswerte nicht zu überschreiten:

- Jährlich effektive Dosis 50 mSv
- Jährliche Dosis für die Augenlinse 100 mSv
- Jährliche Dosis für alle anderen Körperregionen (z. B. rotes Knochenmark, Brust, Lunge...)

2.4 STRAHLENSCHUTZ

Da Röntgenstrahlen gesundheitsschädlich sein können, gehen Sie bitte mit äußerster Vorsicht mit der Erstbestrahlung um. Manche Auswirkungen, die Röntgenstrahlen haben können, sind erst nach Monaten oder sogar Jahren erkennbar. Die beste Sicherheitsregel für den Anwender ist daher: „*Vermeiden Sie jederzeit die Erstbestrahlung*“

Jedes sich unter direkter Erstbestrahlung befindende Objekt leitet die Strahlung auf zweiter Ebene (verstreut) weiter. Die Intensität dieser zweiten Strahlung hängt von der der Erstbestrahlung, sowie von der Atomanzahl des Objektmaterials ab, welches sich unter Erstbestrahlung befindet. Es kann sogar sein, dass die zweite, vom bestrahlten Objekt abgegebene Strahlung stärker ist, als die, die den Film erreicht. Ergreifen Sie bitte entsprechende Schutzmaßnahmen.

Eine effektive Schutzmaßnahme ist der Einsatz von Blei. Um gefährliche Strahlungen zu minimieren, nutzen Sie bitte Blei-Abschirmungen, mit Blei imprägnierte Handschuhe, Bleischürzen, etc. Der Bleischirm sollte minimal 2.0 mm Blei, die Personenschutz-Kleidung (Handschuhe, Schürzen, etc.) sollten einen Minimal-Bleianteil von 0.25 mm enthalten.



HALTEN SIE WÄHREND DER ARBEIT ODER WARTUNG AN DER RÖNTGENANLAGE IMMER EINEN SICHERHEITSABSTAND VON NICHT WENIGER ALS 2 METERN VON BRENNFLECK UND RÖNTGENSTRAHL. MACHEN SIE KEINE AUFNAHMEN VON HÄNDEN, ARMEN, ODER ANDEREN KÖRPERTEILEN MIT ERSTBESTRAHLUNG.

2.5 SCHUTZ VOR ELEKTROSCHOCKS

Diese Röntgeneinheit wurde in der Typ B-Kategorie eingestuft, entsprechend IEC 60601-1

Dieses System stimmt mit den folgenden Sicherheitsstandards überein: IEC 60601-1, IEC 60601-2-7.



ENSPRECHEND DER MDD/93/42/EEC, IST DIESES SYSTEM MIT EMC-FILTERN AUSGESTATTET. DIE LACKIERUNG DERSELBEN KANN ELEKTROSCHOCKS AUSLÖSEN.

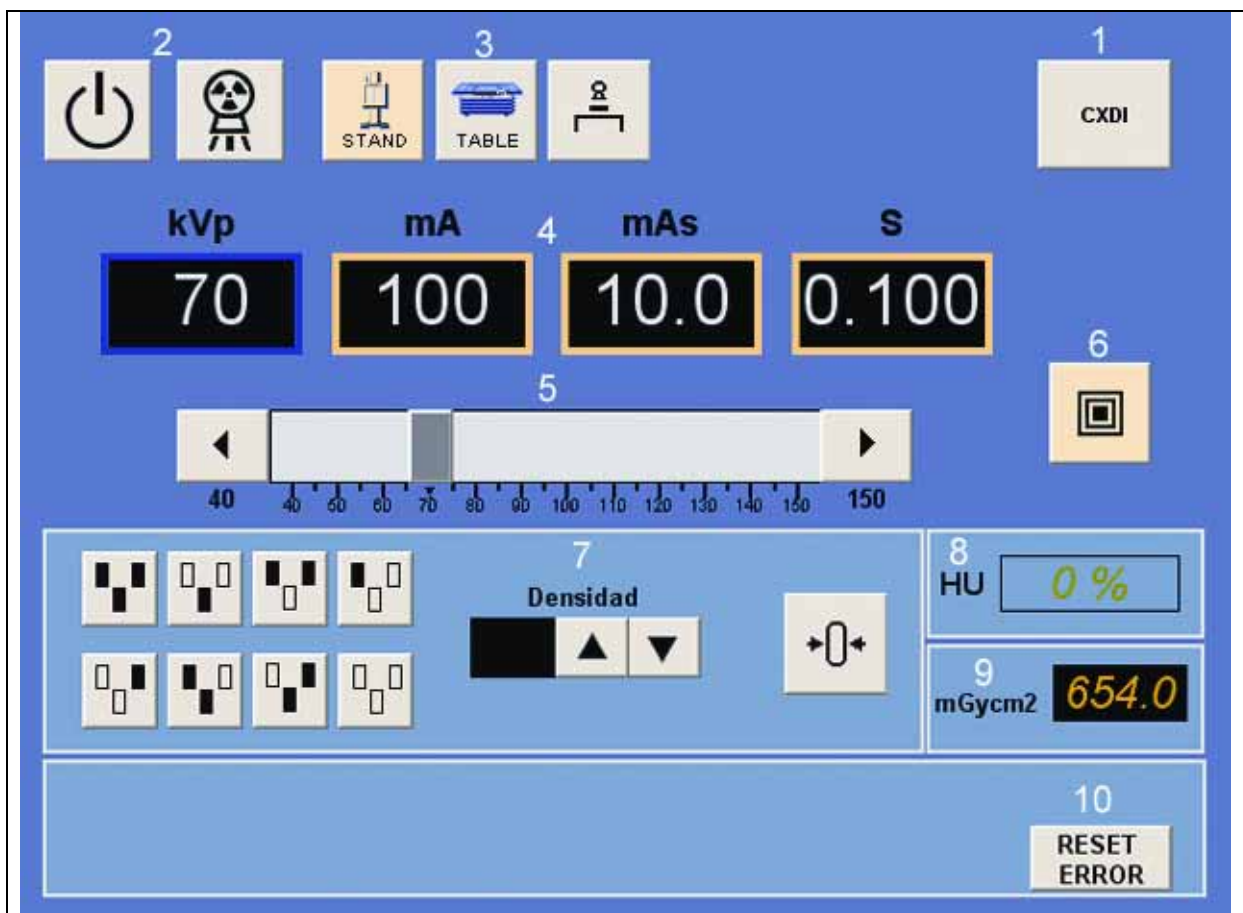
ABSCHNITT 3 BEDIENELEMENTE

Sämtliche Steuerelemente, Anzeigen und Displays der RAD Touch Screen-Konsole sind ihren Funktionen entsprechend aufgeteilt.

MERKE

Benutzen Sie stets die in dieser Anleitung beschriebenen Durchführungs-Kombinationen. Andere, nicht festgelegte Kombinationen können eine inkorrekte Bedienung des Systems zur Folge haben.

Abbildung 2
RAD / AEC Konsole



- | | |
|--|--|
| 1. Zugang zur CXDI-Anwendung des RAD / AEC-Screens | 6. Brennfleck |
| 2. Aufnahme-Anzeigen | 7. AEC-Module |
| 3. Arbeitsplatz-Anwahl/Anzeigen | 8. Wärmekapazität |
| 4. Radiographische Werte | 9. Dosisflächenproduktanzeige |
| 5. Werte-Einstellung | 10. Fehler-Reset und Informationsanzeige |

3.1 RAD / AEC KONSOLE

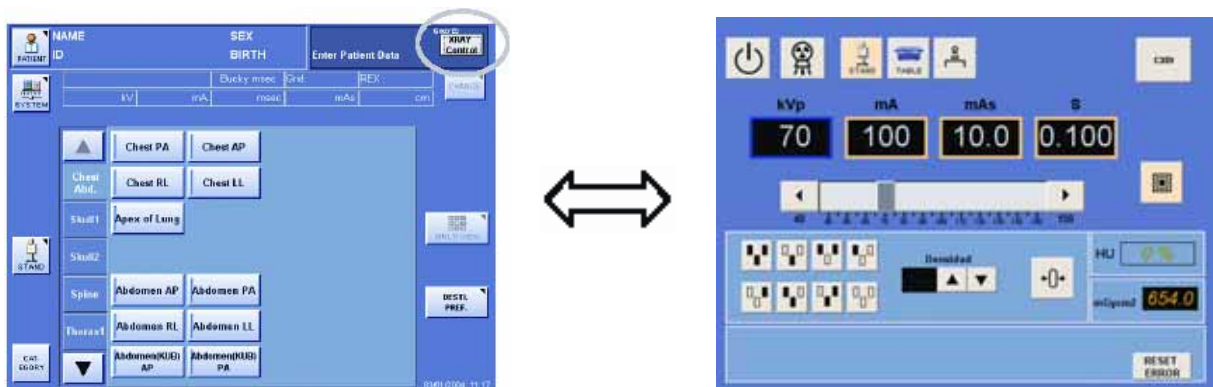
Die RAD / AEC-Konsole ist direkt an die CXDI-Anwendung angeschlossen.



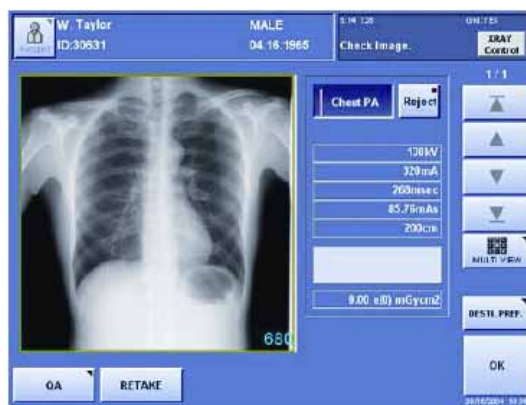
Drücken Sie den „Röntgen-Kontroll“-Taster, um Zugang zu der RAD / AEC-Konsole zu erhalten.

Um zurück in die CXDI-Anwendung zu gelangen, betätigen Sie den „CXDI“-Taster der RAD / AEC- Konsole.

Abbildung 3
CXDI und RAD / AEC-Screen



Nach einer jeden Aufnahme sendet der Generator die jeweiligen radiographischen Aufnahmeparameter und die vom Patienten empfangene Dosis an die CXDI-Anwendung. Diese Informationen beinhalten bereits die Patienten-Aufnahme als DICOM-File.



3.2 Aufnahme-Anzeigen



BEREIT: Zeigt an, dass die gewählte Technik gespeichert ist, keine Fehlfunktionen oder Systemfehler vorliegen, die Anode rotiert und die Röntgenröhre bereit für die Aufnahme ist.

RÖNTGEN: Zeigt an, dass die Röntgenaufnahme in Bearbeitung ist. Diese Anzeige bleibt während der gesamten Aufnahmezeit erleuchtet. Zur selben Zeit, da die radiographische Aufnahme gemacht wird, ertönt zudem ein hörbares Signal.

3.3 ARBEITSPLATZ-ANZEIGEN



Die Arbeitsplätze werden automatisch durch die APR-Konfiguration angewählt. Jede dieser beschriebenen Anzeigen wählt seinen zugeordneten Arbeitsplatz und bleibt bei der CXDI-Anwendung durchgehend erleuchtet, sobald es angewählt wurde.

Obgleich der Anwender aufgrund der direkten Anbindung an die jeweilige APR-Technik keinen Arbeitsplatz manuell anwählen muss, kann er dies wenn nötig natürlich dennoch tun (siehe CXDI-Anwendung).



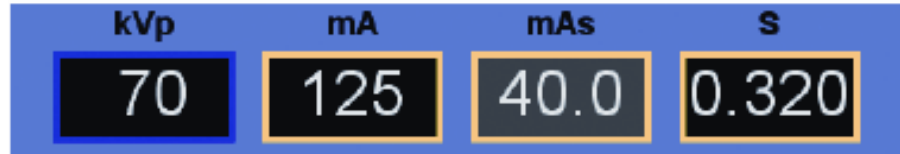
Die RAD / AEC-Konsole verfügt über zwei Arbeitsplatz-Anzeigen. Der erste Arbeitsplatz (WS1) ist verbunden mit dem Stativ, dem Tisch, oder der Universaleinheit der gewählten CXDI-Anwendung. Der zweite Arbeitsplatz (WS2) ist immer mit der Digitalen Kassette verbunden. Zudem kann hier mit dem dritten Feld der Arbeitsplatz mit „Freier Technik“ angewählt werden. Die Anzeige des jeweils angewählten Arbeitsplatzes leuchtet gelb auf der RAD / AEC-Konsole.



Der Arbeitsplatz mit „Freier Technik“ kann nur auf der RAD / AEC-Konsole angewählt werden und wird automatisch wieder abgewählt, wenn man in die CXDI-Anwendung wechselt. Aufnahmen mit „Freier Technik“ sind in der CXDI-Anwendung nicht möglich.

3.4 RADIOGRAPHISCHE PARAMETER

RADIOGRAPHISCHE DISPLAYS: Die Displays sind unterteilt in jeweils ein kVp-, mAs-, mA und Zeitdisplay (Zeit in Sek.), wo folgende Daten angezeigt werden:



Das **kVp-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten kVp-Wert

Das **mA-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten radiographischen mA-Wert

Das **mAs-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten mAs-Wert
- den aktuellen mAs-Wert am Ende einer Aufnahme, wenn der Handschalter noch nicht aus der „Vorbereitungs“-Position gelassen wurde (nur bei Aufnahmen mit AEC).
- den aktuellen mAs-Wert und die Nachricht „Aufnahme durch Anwender unterbrochen“, wenn die Aufnahme durch Loslassen des Handschalters in der „Vorbereitungs“-Position während der Aufnahme unterbrochen wurde (um diesen Fehler zu beheben, drücken Sie bitte den „Fehler Reset“-Taster).

Das **Zeit-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten Zeitwert (in Sekunden)
- die verbleibende Zeit während der Aufnahme und die aktuelle Zeit am Ende der Aufnahme, wenn der Handschalter noch nicht aus der „Vorbereitungs“-Position gelassen wurde (nur bei Aufnahmen mit AEC).
- den aktuellen Zeitwert und die Nachricht „Aufnahme durch Anwender unterbrochen“, wenn die Aufnahme durch loslassen des Handschalters aus der „Vorbereitungs“-Position während der Aufnahme unterbrochen wurde (um diesen Fehler zu beheben, drücken Sie bitte den „Fehler Reset“-Taster).

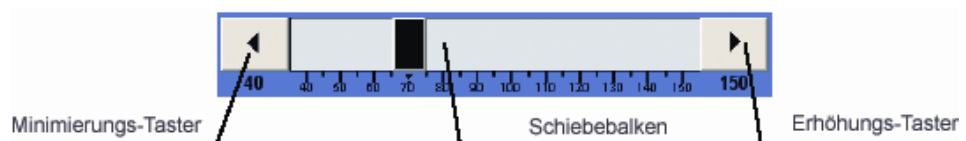
Die **RAD Displays** zeigen außerdem:

- die aktuelle Zeit, den kalkulierten mAs-Wert, und die gewählten kVp- und mA-Parameter der letzten Aufnahme (mit oder ohne AEC), nachdem der „AEC Reset“-Taster betätigt wurde. Die Nachricht „Letzte Aufnahmeparameter“ erscheint auf der Konsole.

PARAMETERERHÖHUNG / -MINIMIERUNG: Die radiographischen Werte stellen Sie ein, indem Sie zunächst das entsprechende RAD Display anwählen und anschließend mit den Pfeiltastern oder mit dem Schiebebalken den Wert erhöhen oder minimieren.

Mit den Pfeiltastern können Sie den gewünschten Wert Schritt für Schritt (Taster wiederholt drücken), oder etwas schneller (Taster gedrückt halten) einstellen.

Der Schiebepalken ermöglicht es Ihnen, die Werte schnell zu verändern. Wird der Schiebepalken in eine Position gebracht, die über den erlaubten Wert hinausgeht, nimmt er automatisch wieder seine ursprüngliche Position ein und die Parameter werden nicht geändert.



- **kVp:** wählt die Röntgenröhren-Spannung
- **mA:** wählt den Röhrenstrom
- **mAs:** dieser Wert kann nicht direkt eingestellt werden
- **s:** wählt die Aufnahmezeit in Sekunden

(für mögliche Einstellungen siehe Abschnitt 6)

MERKE

Wird nach Betätigen eines dieser Taster der technische Wert blockiert, könnte das bedeuten:

Radiographische Parameter-Blockade. Wenn irgendeine der maximalen oder minimalen Parameter-Grenzen erreicht ist, beginnt das jeweilige Display – begleitet von einer entsprechenden Nachricht – zu blinken.

Generator-Stromlimit. Ist die Stromgrenze erreicht ($kVp \times mA$), blinken kVp - und mA -Anzeige auf und eine entsprechende Nachricht wird ausgegeben.

Raumladung. Wenn die Auswahl der kVp - oder mA -Werte in der gewählten Röhre die Ladegrenze herbeiführt, sind die Parameter blockiert. Das Blinken des Wertes auf dem kVp -Display und die Ausgabe einer Nachricht informieren den Bediener über die Situation.

Maximalenergie (60 kJ). Übersteigt die Kombination der gewählten Parameter die erlaubte Maximalenergie der Röntgenröhre (60kJ), sind die Parameter blockiert. Die Werte des kV - und mA s-Display blinken und eine entsprechende Nachricht erscheint.

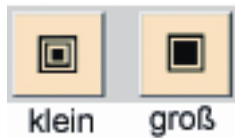
Röhrenleistung oder Röhrenüberhitzung. Wenn eine angewandte Technik die Grenze der Röhrenleistung erreicht oder die Röntgenröhre momentan überlastet ist, können diverse Funktionen nicht angewählt werden. Eine entsprechende Nachricht und das Blinken der Werte im kVp -, mA -, und Zeit-Display warnen den Anwender in einer solchen Situation.

Niedrige ms-Einstellungen sind nicht erlaubt. Aufgrund der Länge der HV-Kabel (besonders, wenn die kVp -Auswahl sehr hoch und die von mA sehr niedrig sind), oder wegen einer mA s-Einstellung, die nahe am Minimum ist, sind Aufnahmen nahe 1 ms in seltenen Fällen nicht erlaubt. In diesem Falle blinkt der Zeitwert auf.

Die folgende Tabelle zeigt noch einmal, welche Werte aufblinken, welche Nachrichten ausgegeben werden und was sie bedeuten, wenn die Veränderung diverser Aufnahmeparameter einen der oben beschriebenen Fehler verursacht hat.

NACHRICHT	BLINKENDE DISPLAYS				BESCHREIBUNG
	kVp	mA	mAs	s	
Min kVp	X				Minimum kVp (Generator Stromgrenze)
Max kVp	X				Maximum kVp (Generator-Stromlimit)
Max kVp Tube	X				kVp-Limit
Min mA		X			Minimum mA (Generator-Stromlimit für beide Brennflecke)
Max mA		X			Maximum mA (Generator-Stromlimit für beide Brennflecke)
Min mAs			X		Minimum mAs (Generator-Stromlimit)
Max mAs			X		Maximum mAs = 500 mAs (mAs-Limit)
Min ms				X	Minimale Aufnahmezeit (Generator-Stromlimit)
Max ms				X	Maximale Aufnahmezeit (Generator-Stromlimit)
Min ms & Min mA		X		X	Minimale Aufnahmezeit und Minimum mA (Generator-Stromlimit)
Max ms & Max mA		X		X	Maximale Aufnahmezeit und Maximum mA (Generator-Stromlimit)
Max PW	X	X			Maximalstrom (Generator-Stromlimit)
Space Charge	X	X			Wärmeabgabe-Grenze für die Kombination von kVp- und mA-Werten bei dem gewählten Brennfleck
Max Energy (60 kJ)	X		X		Die Maximalenergie der Röntgenröhre kann 60 kJ (kVp x mAs \neq 60 kJ) nicht übersteigen.
Inst PW	X	X		X	Unmittelbare Stromgrenze der Röntgenröhre, abhängig von der Anodentemperatur, der gewählten Aufnahmezeit und dem gewählten Brennfleck.

3.5 BRENNFLECK



Diese beiden Felder zeigen den gewählten Brennfleck der Röntgenröhre an – klein oder groß.

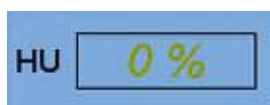
Der Brennfleck kann (wenn kVp und mAs konstant bleiben) durch betätigen des entsprechenden Brennfleck-Feldtasters geändert werden. Der konstante mAs-Wert bestimmt automatisch den höchstmöglichen mA-Wert für den gewählten Brennfleck (entsprechend des Maximalstroms, Raumladung, etc.) und die passende Aufnahmezeit.

Der Brennfleck kann ebenfalls durch Erhöhen oder Verringern des mA-Wertes erfolgen.

MERKE

Der Brennfleck kann jederzeit gewechselt werden, wenn die momentanen Konditionen der Röntgenröhre es zulassen. Die jeweiligen Wechsel des Brennflecks bei den unterschiedlichen mA-Stufen werden während der Installation konfiguriert.

3.6 RÖHRENBELASTUNGSRECHNER



Der Röntgengenerator ist mit einem Röhrenbelastungsrechner ausgestattet, der während der Aufnahmen die noch verbleibende Kapazität berechnet.

Das zugehörige Display zeigt diese Thermal-Kapazität für die jeweils verwendete Röntgenröhre an. Steht die Anzeige zum Beispiel bei „0%“, bedeutet dies, dass alle Röntgenröhren noch über ihre volle Kapazität verfügen.

3.7 PATIENTENDOSISFLÄCHENPRODUKT-ANZEIGE



Dieser Generator ist mit einem Dosisflächenproduktmessgerät ausgestattet, der während der Aufnahmen die abgegebene Dosis berechnet. Der errechnete Wert erscheint dann nach der Aufnahme auf dem Dosisflächenprodukt-Display der Konsole.

Merke

Der Wert wird nach jeder Aufnahme neu berechnet, es werden keine addierten Werte angezeigt. Notieren Sie sich daher nach jeder Aufnahme den entsprechenden Wert.

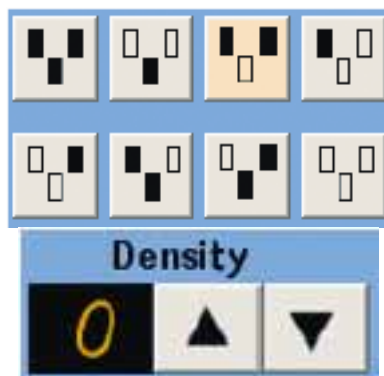
3.8 BELICHTUNGSAUTOMATIK (AEC)

Die Belichtungsautomatik ermöglicht eine konstante Filmdichte mit bestem Kontrast, unabhängig der gewählten Durchführung. Der Belichtungsautomat umfasst die Auswahl-taster für die Aufnahme-Messkammer (Ion-Kammer), die Kompensation der Filmdichte und den AEC-Reset-Taster.

Im AEC-Modus muss die back-up-Zeit (oder back-up-mAs) immer MANUELL vom Anwender mittels den entsprechenden Tastern eingestellt werden.

MERKE

Der Wert der back-up-Zeit (oder -mAs) muss stets größer eingestellt werden, als der zuvor für die Aufnahmezeit (oder -mAs) bedachte. Der empfohlene Wert liegt etwa 50% höher als die kalkulierte Aufnahmezeit. Besonders extreme back-up-Zeiten (oder -mAs) sollten in jedem Fall vermieden werden, um den Patienten vor exzessiver Bestrahlung zu schützen, falls ein Bedienfehler herbeigeführt wurde.



FELD-ANWAHL: Mit diesen Tastern werden die Felder der Messkammer angewählt und der Belichtungsautomat aktiviert. Nach Betätigen eines Tasters erleuchtet das jeweilige Feld mit dem angewählten Messfeld; durch nochmaliges Betätigen erlischt sie wieder und das Messfeld ist abgewählt.

DICHTE: Diese Feldtaster dienen der Einstellung der radiographischen Filmdichte. Die herkömmliche Filmdichte (0), bildet den automatisch festgesetzten Standardwert.

Die Filmdichte kann in vier Schritten proportional erhöht oder vermindert werden. Bei der Kalibrierung des Systems kann der Techniker die Schwärzungsabstufungen der jeweiligen Schritte entsprechend der Wünsche des Anwenders einstellen (Standardabstufungen in 25%-Schritten).



AEC-RESET: Wird die Aufnahme durch den AEC-back-up-Timer unterbrochen, blinkt der Indikator des AEC-Reset-Tasters – begleitet von einem akustischen Signal – auf, und zeigt die Nachricht „nicht genügend Dosis“ an. Die nächste Aufnahme kann erst wieder ausgeführt werden, wenn der AEC-Reset-Taster betätigt wurde. Befindet sich der Generator allerdings noch in der Vorbereitungsphase, kann die AEC-Funktion nicht zurückgesetzt werden.

Der AEC-Reset-Taster kann auch vor einer Aufnahme blinken und die Meldung „Falsche AEC-Auswahl“ angeben, wenn der kVp-Wert oder die AEC-Dichte eine Anwendung darstellen, die außerhalb der möglichen AEC-Optionen liegt. In diesem Fall verändern Sie einfach eine der beiden Einstellungen, um die Arbeit mit dem Belichtungsautomaten zu ermöglichen.

3.9 SELBSTDIAGNOSE-ANZEIGEN

Selbstdiagnose-Anzeigen zeigen dem Bediener System-Fehlfunktionen an, die die Aufnahme unterbrechen. Während der gewöhnlichen Anwendung werden diese Meldungen direkt im unteren Bereich der Konsole oder als Fehlercode auf dem „Fehler-Informationen“-Feld angezeigt (siehe auch Abschnitt 3.10).

DOOR OPEN

STRAHLENSCHUTZTÜR OFFEN: Zeigt an, dass die Tür zum Röntgenraum noch geöffnet ist, obwohl die Röntgenanlage bereits in Betrieb ist.

GEN. OVERLOAD

GENERATOR-ÜBERLASTUNG: Zeigt an, dass die Aufnahme unterbrochen wurde, weil während der Aufnahme eine Fehlfunktion im Stromkreis (Röntgenröhre, HV-Transformator und/oder HV-Kabel) stattgefunden hat, oder ein Fehler des IGBT-Moduls (überhitzte oder defekte IGBTs) festgestellt wurde.

Diese Meldung wird auch dann angegeben, wenn hoch dosierte und lange Aufnahmen mit noch kalter Röntgenröhre gemacht werden (die Röntgenröhre wurde nicht aufgewärmt).

TUBE OVERLOAD

RÖHRENÜBERLASTUNG: Wenn entweder die gewählte Technik jenseits der Röhrenleistung liegt, oder die Aufnahme wegen der momentanen Konstitution der Röntgenröhre (Anodenüberhitzung) unterbrochen wurde, wird diese Meldung angezeigt. Hierbei kann es passieren, dass die Parameter für die nächste Aufnahme vom Generator begrenzt sind (wechseln Sie in einem solchen Fall entweder die Parameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre sich wieder abgekühlt hat).

Bitte prüfen Sie, dass die noch verbleibende Wärmekapazität niedriger ist, als die für die nächste Aufnahme kalkulierte (Röhrenbelastungsrechner geht gegen 0%). Reduzieren Sie die Aufnahmeparameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre wieder abgekühlt ist (zum Röhrenbelastungsrechner siehe Abschnitt 3.6).

ROTOR ERROR

ROTOR-FEHLER: Zeigt an, dass die Röntgenröhren-Anode sich nicht dreht, während die „Vorbereitung“ aktiv ist – Aufnahmen werden in einem solchen Fall unterbrochen.

OVERHEAT

ÜBERHITZUNG: Ist das Thermostat / der Druckmesser aufgrund einer Überhitzung der Röntgenröhre geöffnet oder hat das Thermostat / der Druckmesser eine Fehlfunktion, wird diese Meldung ausgegeben (im ersten Fall warten Sie einfach, bis dass die Röhre sich abgekühlt hat). Bei dieser Fehlermeldung kann der Röhrenbelastungsrechner jeden beliebigen Wert anzeigen.

TECHNIQUE ERROR

TECHNISCHER FEHLER: Wird diese Meldung während einer Aufnahme ausgegeben, so bedeutet das:



Die Aufnahme wurde aufgrund eines Systemfehlers vom „Sicherheits-Timer“ unterbrochen. Kontaktieren Sie Ihren Servicepartner!

Diese Fehlermeldung kann aber auch dann angezeigt werden, wenn ein Fehler im automatischen Collimator registriert wurde (Blenden sind während der Aufnahme komplett geöffnet oder in Bewegung, etc.). In diesem Fall blinkt die Anzeige auf.

3.10 FEHLERCODES



Die Fehlercodes stehen für mögliche Ursachen eines Systemfehlers. Sie werden in dem „Fehler-Informationen“-Feld auf der Konsole angezeigt, während gleichzeitig ein akustisches Signal ertönt. Im Allgemeinen reicht es, den „Fehler-Reset“-Taster gedrückt zu halten, bis der Alarm abbricht und die Fehlermeldung verschwindet (siehe Tabelle 1).

Sämtliche dieser Fehlermeldungen sind durch den Buchstaben „E“ (z. B. „E03“) gekennzeichnet und sollen dem Anwender ermöglichen, dem Servicepersonal bereits eine mögliche Ursache des Problems zu nennen. Auf diese Weise kann eine Problembehebung eventuell auch unter telefonischer Direktion Ihres Servicetechnikers erfolgen.

Tabelle 1
Fehlercodes

FEHLER	BESCHREIBUNG	WAS TUN?
----- im Display	Systemfehler. Diese Meldung kann zusammen mit einer weiteren auf der Konsole erscheinen und zeigt an, dass der Fehler nicht behoben werden kann, ohne das Gerät auszuschalten.	Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E01, E02	Kommunikationsfehler.	Schalten Sie den Generator aus. Prüfen Sie die externen Kabelverbindungen und schalten Sie das System wieder ein. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E03	Systemfehler.	Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E04	Der Schaltschrank ist in „Vorbereitung“, ohne dass ein entsprechender Befehl über die Konsole erteilt wurde.	Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E05	Die Aufnahme wurde während der Power-Up-Routine extern aktiviert.	Lassen Sie jedwede externe Aufnahmeeinheiten oder Knöpfe los. Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E06	„Aufnahme“ und/oder „Vorbereitung“ wurden während der Power-Up-Routine aktiviert.	Lassen Sie sämtliche Kontrolltaster los. Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E07, E08	Röntgenröhren-Konfigurationsfehler.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt der Fehlercode bestehen, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E09	Die Aufnahme wurde unterbrochen, weil während der Aufnahme eine Fehlfunktion im Stromkreis (Röntgenröhre, HV-Transformator und/oder HV-Kabel) stattgefunden hat, oder ein Fehler des IGBT-Moduls (überhitzte oder defekte IGBTs) festgestellt wurde. Diese Meldung wird auch dann angegeben, wenn hoch dosierte und lange Aufnahmen mit noch kalter Röntgenröhre gemacht werden (die Röntgenröhre wurde nicht aufgewärmt).	Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch. Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E10, E11	Systemfehler.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.

E12	Keine mA während der Aufnahme, oder ein mA-Wert außerhalb der möglichen Einstellung.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Versuchen Sie es mit den gleichen Einstellungen noch einmal. Bleibt die Meldung dennoch bestehen, versuchen Sie es mit veränderten Werteeinstellungen für kVp und mA. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E13	Keine kVp während der Aufnahme, oder ein kVp-Wert außerhalb der möglichen Einstellung.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Versuchen Sie es mit den gleichen Einstellungen noch einmal. Bleibt die Meldung dennoch bestehen, versuchen Sie es mit veränderten Werteeinstellungen für kVp und mA. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E14, E15	Systemfehler.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und warten Sie 30 Minuten bevor Sie es wieder einschalten. Bleibt der Fehler auch danach bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E16	Ungültiger Wert für kVp, mA, oder kW.	Verringern Sie die Werte für kVp, mA, oder für beide und drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt der Fehlercode bestehen, schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E17	Kommunikations- oder Systemfehler.	Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E18	Rotorfehler. Die Röntgenröhren-Anode rotiert nicht, während die „Vorbereitung“ aktiv ist (Aufnahmen werden in einem solchen Fall unterbrochen), oder die Röntgenröhren-Anode dreht sich ohne einen entsprechenden Befehl über die Konsole erhalten zu haben.	Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch. Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E19, E20	Systemfehler.	Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E21, E22	Fehlerhafte Auswahl der Röntgenröhre.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E23	Systemfehler.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E24	Bucky ist nicht bereit für eine Aufnahme.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E25	Batterie-Fehler. Die Ladekapazität der Batterie ist momentan sehr gering, oder aber ein Teil der Batterien ist beschädigt (gilt nur für Batteriebetriebene Generatoren).	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Warten Sie 5 Minuten, bevor Sie eine neue Aufnahme machen. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E26, E27	Systemfehler.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.
E33	Serieller Kommunikationsfehler.	Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Stellen Sie sicher, dass die Kabelverbindung zwischen Generator und Konsole in Ordnung ist. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.

E34	<p>Technischer Fehler. Wird diese Meldung während einer Aufnahme ausgegeben, so bedeutet das, dass die Aufnahme aufgrund eines Systemfehlers vom „Sicherheit-Timer“ unterbrochen wurde. Kontaktieren Sie Ihren Servicepartner!</p> <p>Diese Meldung kann aber auch angezeigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nach einer APR-Technik-Auswahl, wenn die Aufnahmeparameter, die auf der Konsole angezeigt werden, nicht mit den für diese APR-Technik gespeicherten Werten übereinstimmen. - nach der „AEC“-Tasten-Auswahl, wenn AEC nicht aktiviert ist. 	<p>Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch.</p> <p>Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an</p>
E35	<p>Strahlenschutztür offen. Die Tür zum Röntgenraum ist noch geöffnet, obwohl die Röntgenanlage bereits in Betrieb ist.</p>	<p>Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch.</p> <p>Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an</p>
E36	<p>Überhitzung. Das Thermostat / der Druckmesser ist aufgrund einer Überhitzung der Röntgenröhre geöffnet oder das Thermostat / der Druckmesser hat eine Fehlfunktion, (im ersten Fall warten Sie einfach, bis dass die Röhre sich abgekühlt hat). Bei dieser Fehlermeldung kann der Röhrenbelastungsrechner jeden beliebigen Wert anzeigen.</p>	<p>Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch.</p> <p>Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an</p>
E37	<p>Röhrenüberlastungs-Fehler. Entweder liegt die gewählte Technik jenseits der Röhrenleistung, oder die Aufnahme wurde wegen der momentanen Konstitution der Röntgenröhre (Anodenüberhitzung) unterbrochen. Hierbei kann es passieren, dass die Parameter für die nächste Aufnahme vom Generator begrenzt sind (wechseln Sie in einem solchen Fall entweder die Parameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre sich wieder abgekühlt hat). Prüfen Sie, dass die noch verbleibende Wärmekapazität niedriger ist, als die für die nächste Aufnahme kalkulierte (Röhrenbelastungsrechner geht gegen 0%). Reduzieren Sie die Aufnahmeparameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre wieder abgekühlt ist</p>	<p>Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch.</p> <p>Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an</p>
E41 bis E46	<p>Systemfehler wegen des Dosimeters.</p>	<p>Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster.</p> <p>Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.</p>
E48	<p>Collimator-Fehler. Es wurde ein Fehler im automatischen Collimator registriert (Blenden sind während der Aufnahme komplett geöffnet oder in Bewegung, etc.).</p>	<p>Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster.</p> <p>Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.</p>
E50	<p>Aufnahme wurde durch Anwender abgebrochen.</p>	<p>Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster.</p> <p>Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.</p>
E51 bis E93	<p>Systemfehler wegen des High-Speed-Rotor-Controllers</p>	<p>Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster.</p> <p>Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.</p>
E95	<p>Aufnahme unterbrochen durch die „AEC Rapid Termination“.</p>	<p>Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster.</p> <p>Wählen Sie die korrekte Ion-Kammer, oder modifizieren Sie die Parameter. Wiederholen Sie anschließend die Aufnahme.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.</p>
E96, E97	<p>Systemfehler wegen der Kondensator-Ladung. (gilt nur für Kondensator-betriebene Generatoren.).</p>	<p>Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster.</p> <p>Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein.</p> <p>Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an.</p>
E98	<p>Service-Modus aktiv.</p>	<p>Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. Dieser Fehler erscheint nicht bei herkömmlicher Anwendung.</p>

ABSCHNITT 4 BEDIEN-SEQUENZEN

4.1 EINSCHALT-ROUTINE

Nach dem Hochfahren sollte die RAD / AEC-Konsole die zuletzt verwendeten Werte und Einstellungen anzeigen. Hat das System irgendeine Fehlfunktion, wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt, die den Fehler spezifiziert.

MERKE

Manche der Anzeigen auf der Konsole während des Start-Prozesses sind Serviceinformationen und sollten vom Anwender nicht beachtet werden, bis das System das Hochfahren beendet hat.

4.2 AUFWÄRMEN DER RÖNTGENRÖHRE



Bevor Sie Röntgenaufnahmen machen, gehen Sie sicher, dass die Röntgenröhre auch wirklich aufgewärmt ist. Stellen Sie sicher, dass während dieser Prozedur keine Personen aus Versehen mit der Röntgenstrahlung in Kontakt kommen.

Es sollten keine herkömmlichen Aufnahmen vor Beendigung der Röhren-Aufwärmphase gemacht werden, um die Lebensdauer der Röntgenröhre nicht zu beeinträchtigen.

Die folgende Prozedur ist erforderlich, um die Röntgenröhre aufzuwärmen. Sie sollte nicht nur zu Beginn jeden Tages durchgeführt werden, sondern auch immer dann, wenn die gewählte Röhre seit mehr als einer Stunde nicht in Gebrauch war.



Diese Aufwärm-Prozedur wird bei herkömmlichen Röntgenröhren verwendet. Für Ihre spezielle Röhre ziehen Sie bitte die Herstellerinformationen zu Rate, um dessen Anforderungen an diesen Vorgang in Erfahrung zu bringen. Steht diese in Konflikt zu der hier beschriebenen, halten Sie sich bitte an die Anweisungen des jeweiligen Herstellers.

Führen Sie die Röhren-Aufwärmprozedur wie folgt durch:

- Schließen Sie die Collimatorblenden vollständig.
- Wählen Sie die Aufnahmeparameter 70 kVp, 100 mAs, 200 mA und 500 ms.
- Stellen Sie sicher, dass niemand bestrahlt wird.
- Machen Sie im Abstand von je 15 Sekunden drei Aufnahmen mit diesen Einstellungen.



Zu lange „Vorbereitungs“-Phasen überlasten den Glühfaden der Röntgenröhre, was die Lebensdauer derselben verkürzt. Halten Sie die „Vorbereitungs“-Zeit also bitte so kurz wie möglich.

4.3 RADIOGRAPHISCHE ANWENDUNG

Die RAD-Anwendung kann in den folgenden Modi durchgeführt werden:

- Drei-Punkt-Bedienung – unabhängige Auswahl von kVp, mA und Aufnahmezeit
- Ein-Punkt-Bedienung – Auswahl von kVp mit AEC-Anwendungen

Ein typischer Röntgenuntersuchungs-Ablauf sieht aus wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass die gewählte Röntgenröhre aufgewärmt ist.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. Stellen Sie die Aufnahmeparameter auf der RAD-Konsole ein.
4. Weisen Sie den Patienten an, in der erforderlichen Position zu verharren. Bereiten Sie die Röntgenröhre vor, indem Sie den Handschalter in „Vorbereitungs“-Position bringen und ihn so lange dort halten, bis die „Bereit“-Anzeige leuchtet.
5. Weisen Sie den Patienten an, sich nicht zu bewegen und den Atem wie notwendig einzuhalten und machen Sie die Röntgenaufnahme, indem Sie den Handschalter nun ganz nach unten drücken und gedrückt halten. Das Feld „Röntgen“ leuchtet während der Aufnahme und ein hörbares Signal wird ausgegeben.
6. Ist die Aufnahme beendet, lassen Sie den Handschalter einfach los.
7. Wiederholen Sie den Vorgang, falls weitere Aufnahmen nötig sind.

4.4 AEC-ANWENDUNG

Der Gebrauch des Belichtungsautomaten erfordert ein akkurates Patienten-Positionieren. Für solche Untersuchungen mit AEC, muss der Anwender die gewünschten AEC-Parameter wie folgt einstellen:

1. Stellen Sie sicher, dass die gewählte Röntgenröhre aufgewärmt ist.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. Aktivieren Sie den AEC-Modus, indem Sie einen der Feldanwahl-Taster auf der Konsole betätigen.
4. Fall erforderlich, stellen Sie die Filmdichte ein (normalerweise „0“).
5. Wählen Sie die technischen Parameter (Back-Up-Zeit / mAs) auf der Konsole ein.
6. Fahren Sie mit der radiographischen Bedienung fort (siehe Abschnitt 4.3, Schritt 4).

ABSCHINTT 5 PERIODISCHE WARTUNG

Um eine kontinuierlich sichere Anwendung des Röntngengenerators zu gewährleisten, muss ein regelmäßiges Wartungsprogramm aufgestellt werden. Es ist allein die Aufgabe des **Besitzers**, ein solches Programm zu arrangieren!

Die Wartung des Systems findet auf zwei Ebenen statt. Zum einen gibt es Wartungsbereiche, die der Besitzer/Anwender selbst übernehmen kann, zum anderen solche, die ausschließlich von qualifiziertem Röntgen-Fachpersonal ausgeführt werden dürfen.

Die erste Service-Wartung muss etwa 6 Monate nach der Installation stattfinden, danach regelmäßig in Abständen von 12 Monaten.

Der Hersteller stellt sicher, dass sämtliche Ersatzteile für mindestens 5 Jahre nach Herstellung Ihres Systems lieferbar bleiben.

5.1 WARTUNG DURCH DEN ANWENDER

Die Aufgaben des Bedieners innerhalb der periodischen Wartung enthalten Folgendes:



ENTFERNEN SIE UNTER KEINEN UMSTÄNDEN IRGENDWELCHE ABDECKUNGEN, DEMONTIEREN ODER MANIPULIEREN SIE KEINERLEI INTERNE TEILE DES GERÄTES! ANDERNFALLS KÖNNEN ERNSTHAFTE SCHÄDEN AN PERSONEN UND/ODER AM SYSTEM ENSTEHEN.



REINIGEN SIE NIEMALS IRGENDWELCHE TEILE AM SYSTEM; WENN DIESES NOCH EINGESCHALTET IST! STELLEN SIE IMMER SICHER, DASS DAS GERÄT AUSGESCHALTET IST UND ISOLIEREN SIE DIE WICHTIGEN ELEKTRISCHEN VERBINDUNGEN, BEVOR SIE DAS SYSTEM REINIGEN.

1. Schalten Sie den Generator aus
2. Prüfen Sie die externen Kabelverbindungen zwischen allen wichtigen Komponenten des Röntgensystems.
3. Reinigen Sie das Gerät besonders häufig, wenn zersetzende Chemikalien vorhanden sind. Um externe Abdeckungen und Oberflächen zu reinigen, benutzen Sie bitte ein Tuch mit warmem Wasser und milder Seife. Putzen Sie anschließend mit klarem Wasser nach. Benutzen Sie bitte keinerlei Putz- oder Lösungsmittel.

5.2 WARTUNG DURCH DAS SERVICE-PERSONAL

Nur Service-Personal, das speziell für medizinische Röntgengeräte ausgebildet ist, darf die Service-Wartung an der Röntgenanlage vornehmen (vergleiche „Wartung“).

ABSCHNITT 6 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

6.1 ALLGEMEINE LEISTUNGEN

FAKTOREN	GENERATOR-MODELL				
	SHF-510 SHF-520 SHF-530	SHF-515 SHF-525 SHF-535	SHF-630	SHF-635	SHF-835
Maximum Power kW	50 kW		64 kW		80 kW
Maximum mA	640 mA		640 mA		800 mA
Maximum kVp	125 kVp	150 kVp	125 kVp	150 kVp	150 kVp
Power Output (@ 0.1 s)	640 mA @ 78 kVp 500 mA @ 100 kVp 400 mA @ 125 kVp	640 mA @ 78 kVp 500 mA @ 100 kVp 400 mA @ 125 kVp 320 mA @ 150 kVp	640 mA @ 100 kVp 500 mA @ 125 kVp	640 mA @ 100 kVp 500 mA @ 128 kVp 400 mA @ 150 kVp	800 mA @ 100 kVp 640 mA @ 125 kVp 500 mA @ 150 kVp

6.2 PARAMETER-LEISTUNGEN

PARAMETER	LEISTUNG
kVp	Von 40 kVp bis 150 kVp in 1 kVp-Schritten. (abhängig vom Generator-Modell)
mA	Von 10 mA bis 800 mA in den folgenden mA-Abstufungen: 10, 12.5, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800. (abhängig vom Generator-Modell)
mAs	mAs = mA x Zeit, Werte von 0.1 mAs bis 500 mAs.
Aufnahme-Zeit	Von 1 Millisekunde bis 10 Sekunden in den folgenden Zeit-Abstufungen: Millisek.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800. Sek.: 1, 1.25, 1.6, 2, 2.5, 3.2, 4, 5, 6.4, 8, 10.



bildgebende Systeme GmbH & Co. KG

Röllingheider Straße 6

58285 Gevelsberg

Tel.: 0 23 32 - 91 37 24

Fax: 0 23 32 - 91 37 25

Email: info@meva.org

Internet: [http\\www.meva.org](http://www.meva.org)