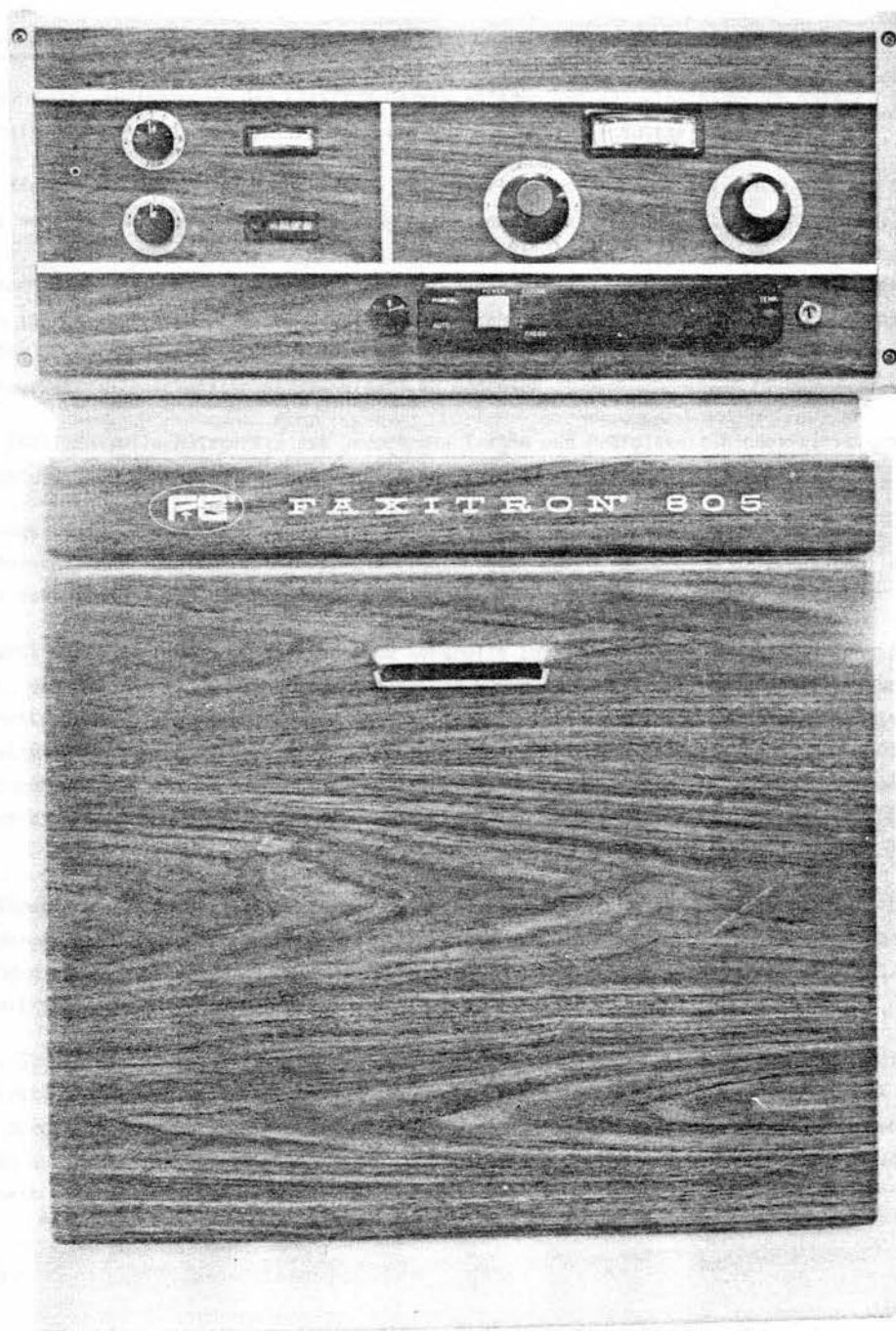




**ROHDE & SCHWARZ**  
ENGINEERING AND SALES GMBH



Patent angemeldet

Röntgen-Tischprüfstand FAXITRON 43 805

**ACHTUNG: VOR INBETRIEBNAHME DER FAXITRON-RÖNTGengeräte SORGFÄLTIG DURCHLESEN!**

### Strahlenschutz-Hinweise

Die Strahlungssicherheitseinrichtungen der FAXITRON-Geräte entsprechen den einschlägigen Vorschriften der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig für Röntgenvollschutzgeräte.

Um die Leibliche Sicherheit des Bedienungspersonals zu gewährleisten, muß der Betreiber nach Aufstellung der Röntgengeräte aus der FAXITRON-Reihe die Abstrahlung mit einem Strahlungsmeßgerät kontrollieren, oder kontrollieren lassen (s.a. „Anlieferung“), das in Leistung und Qualität dem Victoreen 440 (Berthold TOL-E/LB 1310) entspricht. Die Kontrolle der Abstrahlungssicherheit ist außerdem nach Reparaturen und Wartungsarbeiten durchzuführen. Weiterhin ist zu empfehlen, eine Kontrolle der Abstrahlungssicherheit in periodischen Abständen durchzuführen. Bei Betrieb dieser Röntgengeräte ist zur Überwachung der Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen ein Sicherheitsingenieur (Strahlenschutzsachverständiger) zu benennen.

Beim Betrieb der FAXITRON-Vollschutzgeräte ist jedoch das Tragen von Prüfplaketten oder sonstigen Dosis-Meßgeräten nicht erforderlich und auch die Strahlenschutzuntersuchungen beim Facharzt entfallen.

Wartungs-, Änderungs- oder Instandsetzungsarbeiten an den Geräten sind -soweit diese erforderlich werden- möglichst durch Personal des Geräteherstellers/-Lieferanten oder durch von diesem dafür ausgebildete Fachleute durchführen zu lassen.

Jedes FAXITRON-Gerät durchläuft vor dem Versand eine Kontrolle zur Feststellung der Abstrahlungssicherheit, damit gewährleistet ist, daß die Anlage den Strahlenschutzbestimmungen der Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt in Braunschweig entspricht. Die FAXITRON-Geräte werden in Spezialkisten geliefert, die die Geräte vor Stößen und Erschütterungen schützen. Trotz dieser Vorsichtsmaßnahmen kann es zu Transportschäden kommen. Aus diesem Grund muß vor Inbetriebnahme der Geräte auch unbedingt eine Prüfung der Abstrahlungssicherheit vorgenommen werden. Üblicherweise wird die Strahlenschutzprüfung bei Aufstellung des Gerätes durch das Personal des Lieferanten vorgenommen.

Die Sicherheit während des Dauerbetriebs hängt von der genauen Befolgung aller Vorschriften und Empfehlungen ab. Lesen Sie daher das mitgelieferte Betriebshandbuch sorgfältig durch und richten Sie sich nach den darin enthaltenen Anweisungen sowie nach allen anderen einschlägigen Bestimmungen (Röntgenverordnung - RÖV vom 1.3.1973) über den Umgang mit strahlenerzeugenden Geräten und Einrichtungen.

Änderungen an der Strahlenschutzkammer dürfen nicht vorgenommen werden. Es ist jedoch erlaubt, die FAXITRON-Geräte nach der Erstinstallation weiterzutransportieren. Der Betreiber muß sich jedoch unbedingt darüber im klaren sein, daß durch jedwede unsachgemäße Behandlung Strahlungsrisiken hervorgerufen werden können. Um also Strahlungsgefahren auszuschließen, sollte man nach jedem Umstellen fachmännischen Rat einholen und die Abstrahlungssicherheit kontrollieren lassen.

### WICHTIGER HINWEIS

Die Aufstellung und Inbetriebnahme strahlungserzeugender Geräte und Einrichtungen müssen dem zuständigen Gewerbeaufsichtsamt mitgeteilt werden.





# BEDIENUNGS - UND WARTUNGSHANDBUCH

für den

## RÖNTGENTISCHPRÜFSTAND FAXITRON 805

### TEIL I

#### ALLGEMEINE UND TECHNISCHE BESCHREIBUNG

##### 1.1 Allgemeine Beschreibung

Das Faxitron 805 Röntgenprüfgerät ist eine in sich geschlossene, kompakte Radiographieanlage mit einer Röntgenstrahlenkammer. Die Automatik garantiert genaue, richtige Belichtungszeiten und eine exakte Einstellung der Spitzenspannungswerte während des Belichtens.

Die leibliche Sicherheit des Bedienungspersonals wird durch die eingebaute Bleiabschirmung gewährleistet; außerdem sorgen zwei elektrisch wirkende Sicherheitsverriegelungsschaltungen an der Tür dafür, daß eine Röntgenbestrahlung bei nicht völlig verschlossener Kammertür unmöglich ist.

Verriegelungsschaltkreise und elektrische Schutzvorrichtungen verhindern eine Beschädigung des Gerätes bei versehentlich erfolgter Falschbedienung der Regeleinrichtungen und Schaltknöpfe.

Die Zahl der Schalt- und Kontrolleinrichtungen ist auf ein Minimum reduziert, so daß auch technisch nicht geschultes Personal den Prüfstand leicht bedienen kann. Die vielseitige Verwendbarkeit des Gerätes bleibt von dieser vereinfachten Bedienungsfunktion gleichwohl unberührt.

Der Anodenstrom wird gegenüber Schwankungen der kV-Spitzenspannung und der Netzspannung reguliert.

Durch Anordnung entsprechender Testpunkte sind Wartung und Fehlersuche am Gerät erheblich vereinfacht.

Testpunkte und selten benötigte Bedienungseinrichtungen liegen gleichwohl leicht zugänglich hinter dem Schaltertafeldeckel der Steuereinheit.

Die Filmunterlage zeichnet sich durch minimale Rückstreucharakteristik aus; sie ist mit Röntgenstrahlmarkierungen und Zentrierlinien für die verschiedenen Höheneinstellungen versehen.

In der Radiographiekammer befindet sich eine Halterung für Filtereinschübe bzw. Strahlungsdurchlässe.

##### 1.2 Technische Angaben

|   |   |
|---|---|
| Elektrische Anschlußwerte                     | 110-120 V ~ 60 Hz oder<br>220 V ~ , 50 Hz                                       |
| Elektrische Ausgangsleistung zur Röntgenröhre | Spannung - 10 bis 110 kV (Spitze)<br>Strom - 3 mA bei 110 kV (Spitze)           |
| Betriebstemperatur                            | +4,5 - +43,3° C   |
| Lagertemperatur                               | -17,8 - +48,9° C  |
| Einschaltdauer                                | geeignet für Dauerbetrieb<br>ohne zeitliche Unterbrechung<br>zwischen Aufnahmen |

|   |   |
|---|---|
| Aufheizzeit                               | 20-30 Sekunden vom Zeitpunkt des Einschaltens an gerechnet; danach besteht sofortige Betriebsbereitschaft   |
| Kühlsystem                                | Axialgebläse (170 cbm/h) mit Luftfilter; zu Säuberungszwecken leicht auszubauen   |
| Sicherungssystem gegen Strahlengefährdung | Elektrische Verriegelung; zwei Schalter an jeder Kammertür verhindern Strahlenerzeugung bei geöffneter Tür. (Das Sicherheitssystem kann nicht ohne weiteres umgangen werden.) |
| Nach außen tretende Strahlung             | Max. 0,5 mr/h in 5 cm Abstand von jeder beliebigen Außenwand  |
| Röntgenstrahlensystem                     | selbstgleichrichtend  |
| Brennfleckgröße                           | 0,5 mm (nach US Bundesnorm No. 83)  |
| Anodenwinkel                              | 20°   |
| Strahl-Halbwinkel                         | 15 +1 -1/2 Grad   |
| Eigenfilterung                            | Max. 0,635 mm Beryllium - Vorkehrung für Filtereinschub in Strahlungskammer   |
| Penetration                               | Bis zu 6,35 mm Stahl oder 50,8 mm Aluminium mit M-Film  |
| Filmabstand                               | 61 cm bei eingelegter Filmunterlage; 65 cm Maximalabstand (Zusatzmanschette ermöglicht 96,5 cm Filmabstand. Doppelkammersystem ermöglicht max. Abstand von 126 cm             |
| Größe des Strahlkreises am Kammerboden    | 34,3 cm Ø (35,5 x 43,2 cm Kassette) und 127 cm Filmabstand  |
| Kassettengröße                            | Max. 14 x 17 Zoll (35,5 x 43,2 cm) - die Filmunterlage ist mit Zentrierstrichen für kleinere Filmgrößen versehen  |
| Abmessungen<br>Normalausführung           | Gesamthöhe: ca. 84 cm<br>Gesamtbreite: ca. 55 cm<br>Gesamttiefe: ca. 51 cm  |
| Strahlungskammer                          | Höhe: ca. 37 cm<br>Breite: ca. 46,5 cm<br>Tiefe: ca. 39,5 cm  |
| Gewicht                                   | Röntgenstrahlengenerator: ca. 86,2 kg<br>Radiographiekammer: ca. 88,5 kg<br>Versandgewicht: ca. 222,3 kg  |

### Garantieumfang

Die Field Emission Corporation übernimmt als Hersteller für alle von ihr gelieferten Radiographiegeräte die Gewährleistung der Fehlerfreiheit in Bezug auf Werkstoff und Verarbeitung für die Dauer eines Jahres. Die Gewährleistung erstreckt sich auf die gesamte radiographische Anlage inklusive Unterteile sowie sonstige Zubehörteile ohne Röntgenröhre; sie erlischt nach Ablauf eines Jahres, vom Tage der Lieferung an gerechnet. Die Garantiezeit für die Röntgenröhre gilt höchstens für die Dauer von einem Jahr; sie endet vorher, sobald eine Gesamtbetriebsleistung von 1000 Stunden erreicht ist. Bei Lieferung einer Ersatzröhre wird vom jeweils gültigen Neupreis die bereits verstrichene Zeit bzw. Betriebsstundenzahl proportional in Anrechnung gebracht. Alle übrigen Geräteteile werden kostenlos repariert oder umgetauscht. Defekte Teile sind dem Hersteller unverzüglich und frachtfrei einzureichen. In jedem Fall wird sich der Hersteller davon überzeugen, daß im Anspruchsfall kein Defekt vorliegt, der auf einer oder mehrerer der im folgenden aufgeführten Ursachen beruht: 1. Falsche oder unsachgemäße Behandlung oder Benutzung; 2. Reparaturen oder Änderungen, die nicht den Anweisungen des Betriebshandbuchs entsprechend durchgeführt wurden; 3. Beförderungsschäden.

Vorstehende Garantie tritt an die Stelle aller sonstigen direkten oder indirekten Gewährleistungsansprüche. Bei irgendwelchen Reparatur- oder Betriebsproblemen bitten wir Sie, sich mit der zuständigen Vertriebsniederlassung in Verbindung zu setzen. Jegliche Änderung an der Radiographiekammer, die ohne die vorherige schriftliche Zustimmung des Herstellers erfolgt, verwirkt alle Gewährleistungsansprüche und kann darüberhinaus eine ernste gesundheitliche Gefährdung des bedienenden Personals nach sich ziehen!

### Ausschließlichkeitsklausel

Der Hersteller übernimmt keinerlei Gewährleistungsverpflichtung über den Rahmen dieser Garantieurkunde hinaus.

Vertreter und Angestellte der Firma sowie dritte Personen sind nicht befugt, von sich aus Garantiever-sprechungen zu machen, die über den Rahmen obiger Gewährleistung für das FAXITRON 805 hinausgehen.

### Schadenersatzklausel

Die Gewährleistung des Herstellers ist in jedem Fall auf die Ersatzleistung bzw. Reparaturkosten der im Garantieumfang bezeichneten Teile beschränkt; es ist dabei gleichgültig, ob ein Ersatzanspruch auf Grund von Gewährleistung, Fahrlässigkeit oder einer sonstigen Ursache erhoben wird. Es ist dies die einzige Schadenersatzpflicht, die der Hersteller übernimmt. Anderweitige Schadenersatzansprüche, insbesondere Entschädigungen für geschäftliche Verluste usw., können dem Hersteller gegenüber in keinem Fall geltend gemacht werden.

## TEIL II

### GERÄT AUSPACKEN, AUFSTELLEN UND ERSTE INBETRIEBNAHME

#### 2.1 Auspacken

Setzen Sie sich bitte mit dem zuständigen Zweigbüro von Field Emission in Verbindung, damit wir Ihnen bei der Erstinbetriebnahme der Radiographieanlage behilflich sein können.

Sogleich nach dem Eintreffen ist die Versandkiste auf eventuelle Schäden zu prüfen. Beim Auspacken ist der Inhalt der Kiste bzw. der Kisten mit dem Packzettel zu vergleichen. Das Gerät muß nach Möglichkeit sofort ausgepackt werden, eventuelle versteckte Schäden oder Mängel müssen dem Spediteur oder dessen Erfüllungsgehilfen zur Kenntnis gebracht werden, damit letzterer einen ordnungsgemäß unterschriebenen Untersuchungsbericht ausfertigt. Ein ausführliches Antragsformular für Schadenersatzleistung ist jeder Lieferung beigelegt.

#### 2.2 Anweisungen zur Erstinbetriebnahme

(Siehe Teil VI bzw. Auspackanweisungen für Sonderzubehör.)

Verwenden Sie die doppelseitige, herausfaltbare Skizze am Ende dieses Handbuchs, um die Einzelteile richtig zu identifizieren.

Um den Garantieanspruch zu wahren und eine maximale Lebensdauer der Röntgenröhre zu gewährleisten, müssen die Anweisungen dieses Handbuchs bei der Neuinbetriebnahme oder nach Einbau einer neuen Röntgenröhre oder eines Transformators genau befolgt werden. Um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten, muß bei den im folgenden beschriebenen Arbeiten ein Strahlungsmeßgerät eingesetzt werden.

1. Gerät auf einen stabilen, ebenen Tisch, eine Werkbank oder eine ähnliche, geeignete Unterlage stellen (Achtung: das Gerät wiegt ca. 176 kg).
2. Gerät an eine Steckdose mit 220 V, 50 Hz Wechselstrom anschließen. Wenn es sich nicht um eine geerdete, dreipolige Steckdose handelt, muß an der Rückwand separate Erdleitung angeschlossen werden! (Bei Niederspannungsbedingungen siehe Teil 5.5)
3. Schlüssel in den EIN/AUS-Schalter mit Schlüsselabsicherung einführen und Gerät anstellen. Wählschalter für Automatik oder manuelle Bedienung auf "MANUAL" (Handbedienung) stellen. Schaltknopfblende herausziehen. Darauf achten, daß die Tür völlig geschlossen ist.
4. Zeiteinstellknopf auf 5 Minuten drehen.
5. Regelknopf für kV-Spitzenspannung (rechts neben dem Spitzen Spannungsmesser) solange im Uhrzeigersinn drehen, bis das Instrument 30 kV anzeigt.
6. Die (rote) Aufnahmetaste kurz eindrücken; die Taste leuchtet auf und zeigt somit an, daß Röntgenstrahlen erzeugt werden.
7. mA-Drucktaste hereindrücken und sicherstellen, ob das Meßgerät 57 bis 60 anzeigt (Stromregulierung kann durch Drehen des mA-Einstellknopfs vorgenommen werden).
8. Prüfen, ob Strahlung nach außen dringt. Es sollte keine meßbare Röntgenausstrahlung vorhanden sein, Ablauf der fünfminütigen Betriebsdauer abwarten.
9. kV-Spitzenspannung auf 60 einstellen (Schritt 5) und Schritte 6, 7 und 8 wiederholen.
10. kV-Spitzenspannung auf 90 einstellen und Schritte 6,7 u. 8 wiederholen.

11. kV-Spitzenspannung auf 110 einstellen und Schritte 6 und 7 wiederholen.
12. Prüfen, ob Strahlung nach außen tritt. Die Ausstrahlungsintensität muß innerhalb eines Abstandsbereichs von 5 cm von jeder beliebigen Geräteroberfläche weniger als 0,5 mR/h betragen.
13. Überprüfung der Verriegelungsschaltung und Strahlungstest bei blockierter, offengestellter Kammertür.
  - a) Schritte 3 bis 7 incl. durchführen (siehe umseitig).
  - b) mA-Drucktaste hereindrücken und Tür langsam öffnen. Im normalen Betrieb muß das Kontrollämpchen der Aufnahmetaste erlöschen und das Spannungsmeßgerät auf Null zurückfallen, sobald die Tür oben ca. 7 bis 13 mm weit geöffnet ist. Wenn das Meßgerät auf Null zurückgeht, ehe das Kontrolllicht erlischt, muß an S702 eine Neueinstellung vorgenommen werden (siehe 5. 8. 9.).
  - c) Die oben beschriebenen Schritte "a" und "b" wiederholen, bis der genaue Abstand zwischen Tür und Fassung, bei dem der Röntgenröhrenstrom auf Null zurückfällt, ermittelt ist.
  - d) Tür offenstellen und ganz kurz vor dem Punkt blockieren, an dem der erste Verriegelungsschalter öffnet. Papier oder Holzkeile zum Blockieren verwenden.
  - e) Schritte 9 bis 12 incl. wiederholen (wobei allerdings die komplette 5-Minuten-Arbeitsperiode nicht abgewartet werden muß) und Tür dabei in offengeblockter Stellung halten. Wenn die Strahlungsintensität den vorgeschriebenen Pegel überschreitet, ist eine weitere Kalibrierung der Verriegelungsschalter notwendig (siehe 5. 8. 9.).
14. Gem. Anweisungen in Absatz 5.1 weiter verfahren.

Das Gerät ist jetzt für den Dauerbetrieb eingefahren. Man richte sich jetzt nach den Betriebs- und Bedienungsanweisungen im folgenden Teil dieses Handbuches.



## TEIL III

### BETRIEBS- UND BEDIENUNGSANWEISUNGEN

#### 3.1 Bedienungsanleitung

1. Schlüssel in EIN/AUS-Schalter mit Schlüsselsicherung einführen und nach rechts drehen. Die STROM-kontrolllampe leuchtet auf.

Das Gerät kann tagsüber dauernd eingeschaltet bleiben oder auch zwischen längeren Außerbetriebszeiträumen abgeschaltet werden.

Im eingeschalteten Zustand bleibt das Gerät teilweise aufgeheizt.

2. Tür zur Strahlungskammer öffnen und Filmunterlage auf die gewünschte Höhe einstellen. Die Belichtungsmeßzelle muß unten liegen und der Regelstab für die Strahlenaustrittsöffnung nach vorn weisen. Kabel mit Stecker unten links am Gerät einstöpseln. Film auf die Unterlage legen und das Prüfobjekt auf den Film setzen. (Bei manueller Aufnahmesteuerung verfähre man gem. Schritt 16)

Die Filmunterlegplatte ist mit Zentrierstrichen und Markierungen für Filmkassetten der Größen 5 x 7, 8 x 10, 11 x 14 und 14 x 17 Zoll versehen.

3. Das Prüfobjekt ist so auf den Film zu legen, daß das gewünschte radiographische Blickfeld genau über dem Mittelpunkt der Belichtungsmeßzelle liegt.

Wenn das Gerät mit dem optischen Positionssucher (Sonderzubehör) ausgerüstet ist, dann wird der Sucher herausgeschwenkt, so daß der Mittelpunkt der Meßzelle mit Hilfe des Lichtstrahls genau geortet wird. (Bei der Ausrichtung von Filmunterlegplatte und optischem Positionssucher verfähre man gem. 6.1.2.)

4. kV-Regelknopf so einstellen, daß am kV-Meter eine Spitzenspannung von 15 kV angezeigt wird.

Dieser Wert stellt einen ungefähren Anfangspunkt dar; mit der Zeit wird man aus Erfahrung die richtigen kV-Spitzenwerte wählen, ohne daß eine Neuregulierung vorgenommen werden muß.

5. Zeitschalter auf 5 Minuten einstellen.

6. Wählschalter für Automatik oder manuelle Bedienung auf AUTO(matic) stellen.

7. Stufenwählschalter für Aufnahme- und Belichtungssteuerung auf den entsprechenden Filmwert einstellen und danach die Feinregelung (siehe hierzu Tabelle unter Abs. 3.2) dem verwandten Filmmaterial entsprechend einstellen. Sobald die Strahlenaustrittskontrolle rot aufleuchtet, muß der Regelstab für den Strahlenaustritt hereingedrückt bzw. herausgezogen werden, so daß die Kontrolllampe wieder erlischt. Darauf achten, daß die Kammertür verschlossen wird.

8. Rückstelltaste hereindrücken.

Darauf achten, daß der Belichtungs-Vorgangsmesser und die Belichtungszeituhr beide auf Null stehen. Hierdurch wird der Belichtungs-Vorgangsmesser zurückgestellt und die Stromkreise werden aktiviert. Falls der Belichtungs-Vorgangsmesser nicht auf Null zurückgeht, verfähre man gem. Abs. 5.3.

9. Aufnahmetaste hereindrücken - die Taste leuchtet auf.

Sollte die Kammertür versehentlich vor Beendigung der Strahlenbelichtungsdauer geöffnet werden, so wird die Strahlenerzeugung unterbrochen und die Anzeigeleuchte erlischt. Durch Hereindrücken der Aufnahme-Leuchttaste kann der Belichtungsvorgang wiederaufgenommen werden. Um die Belichtung absichtlich zu unterbrechen, wird der Knopf für die Zeiteinstellung



auf OFF (AUS) gedreht. Der Vorgang wird wieder in Gang gebracht, indem die Zeit am Stellknopf neu eingestellt und die Aufnahmetaste hereingedrückt wird.

10. Belichtungs-Vorgangsmesser beobachten und die kV-Spitzenspannung hochregeln, bis sich am Meßinstrument gerade eben eine Vorwärtsbewegung erkennen läßt. Für die Dauer der Aufnahme ist die Spitzenspannungseinstellung dann auf dem so gefundenen Wert zu belassen.

An der Bewegung des Belichtungs-Vorgangsmessers kann man erkennen, ob die richtige Spitzenspannung gewählt wurde und ob sich das gewählte Filmmaterial für das jeweilige Radiographieobjekt eignet. Das Filmmaterial und die kV-Spitzenspannungseinstellung sind nach Möglichkeit so zu wählen, daß sich Belichtungszeiten zwischen 30 Sekunden und fünf Minuten ergeben.

11. Nach richtiger Belichtung des Films erlischt die Aufnahmetaste. Der Film ist danach auf normale Weise zu entwickeln.

Es empfiehlt sich, die endgültige Einstellung des kV-Spitzenspannungswertes und die Zeitanzeige auf dem Belichtungs-Vorgangsmesser sowie die Art des Radiographieobjektes und den verwendeten Filmtyp zu notieren, damit man später auf diese Daten zurückgreifen kann.

#### Zusätzliche Aufnahmen

12. Prüfobjekt in der Radiographiekammer gem. Schritt 3 (oben) auf den Film legen. Tür schließen.

Wenn es sich um jeweils verschiedene Prüfobjekte handelt, muß die Spitzenspannung evtl. neu eingeregelt werden. Man stellt in diesem Fall den Regelknopf für die kV-Spitzenspannung also auf 15 kV zurück und beginnt dann wieder mit Schritt 10 (oben).

13. Rückstelltaste hereindrücken.

14. Aufnahmetaste hereindrücken - die Taste leuchtet auf.

15. Nach richtiger Belichtung des Films erlischt die Aufnahmetaste. Der Film ist danach auf normale Weise zu entwickeln.

#### Manuelle Aufnahmesteuerung

16. Wählschalter für Automatik oder manuelle Bedienung auf "MANUAL" stellen.

17. Tür zur Strahlungskammer öffnen und Filmunterlageplatte auf die gewünschte Höhe bringen. Film auf die Unterlegplatte legen und das Prüfobjekt so über den Film legen, daß sich ein optimales radiographisches Blickfeld ergibt. Danach Tür zur Strahlungskammer völlig verschließen. (Siehe Schritt 2, oben)

18. Den kV-Regelknopf für die Spitzenspannung so einregulieren, daß sich am Kilovoltmeter die gewünschte Spitzenspannung ergibt.

19. Zeiteinstellknopf auf den gewünschten Wert stellen (max. 5 Minuten).

Längere Belichtungszeiten sind möglich, indem man die Schritte 19 bis 21 incl. je nach Notwendigkeit wiederholt.

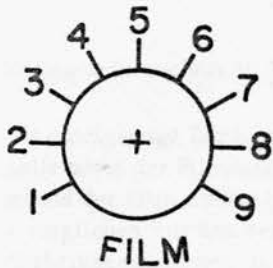
20. Aufnahmetaste hereindrücken.

Eine Kontrolllampe in der Taste leuchtet auf und zeigt damit an, daß der Belichtungsvorgang im Gange ist.

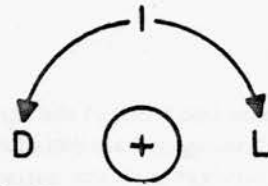
21. Nach der eingestellten Zeitspanne erlischt das Kontrolllicht in der Aufnahmetaste. Der Film wird sodann aus der Kammer herausgenommen und auf normale Weise entwickelt.

Wenn das Gerät mehrere Stunden lang abgeschaltet war, empfiehlt es sich, einige Minuten lang einen Arbeitszyklus unter 70 kV Spitzenspannung zu fahren. Die Lebensdauer der Röntgenröhre wird durch diesen Vorgang verlängert. Natürlich erübrigt sich diese Maßnahme, wenn die Spitzenspannung für die erste Radiographie ohnehin unter 70 kV liegt.

### 3.2 Filmtabelle



Stufenschalter f. Aufnahme- und Belichtungssteuerung



Drehknopfstellung extrem links

Drehknopfstellung extrem rechts

Reglerstellung für Feinregelung

Filmtype <sup>1, 3</sup>

Stufenschalter für Aufnahme- und Belichtungssteuerung  
Schalterstufe

Reglerstellung für Feinregelung  
Feinregelung <sup>2</sup>  
Regelbereich

Polaroid 55 P/N

1

Mitte

Polaroid 52

4

Mitte

Agfa D 2 Kodak Industrex R  
(beide auch einseitig belichtet erhältlich)

2

D

Agfa D 4 Kodak Industrex M

4

Mitte

" " T

5

Mitte

Agfa D 7 " " A

6

D

Agfa D 10 Kodak Kodirex

9

D

Tabellenwerte von anderen Filmfabrikanten auf Anfrage

- (1) Bei obigen Angaben wird vorausgesetzt, daß alle Filme in Papierkassetten liegen. Bei kV-Einstellwerten über 30 kV (Spitze) entsprechen die meisten Plastik-Kassetten denen aus Papier. Um optimale Resultate zu erzielen, soll man unter 30 kV (Spitze) jedoch nur Papierkassetten verwenden. Bei Spannungseinstellungen über 70 kV (Spitze) kann obige Tabelle auch auf Blei-Pack Filme angewandt werden.
- (2) Unter 30 kV (Spitze) ist die Feinregelung der Belichtungssteuerung auf (L) zu stellen.
- (3) Mit Kodak X-RAY LIQUID Entwickler und Regenerator (flüssig) beträgt die Entwicklungsdauer für industriell üblichen Naßfilm 8 Minuten bei 20° C.

### 3.3 Praktische Hinweise für das Arbeiten mit Radiographiegeräten

#### 3.3.1 Allgemeines über die Technik der Radiographie

Dieser Teil des vorliegenden Handbuchs will Sie mit den grundsätzlichen radiographischen Techniken vertraut machen, die für den Umgang mit dem Faxitron 805 empfohlen werden. Sie werden darüberhinaus einige Bemerkungen über spezielle Probleme finden, die im praktischen Betrieb auftauchen können. Wir möchten Ihnen gleichzeitig das Studium der Fachliteratur empfehlen, auf die am Ende dieses Handbuchteils besonders hingewiesen wird. Die Literaturangaben 1 und 2 stellen ausgezeichnete Quellen für grundsätzliche Informationen und Angaben zur Radiographietechnik dar, während das dritte angeführte Fachbuch bereits weiter in Detailfragen hineinführt.

#### 3.3.2 Radiographietechnik in 7 Schritten

Als einzigartige Einrichtung bei Röntgenanlagen besitzt das Faxitron 805 eine Belichtungsmeßzelle unter der Filmunterlegplatte. Diese Meßzelle schaltet die Röntgenstrahlenerzeugung aus, sobald der Film richtig belichtet worden ist. Das Arbeiten mit dem Faxitron 805 ist sehr einfach - verglichen mit den bei manuell betriebenen Geräten üblichen Berechnungen bzw. Kurven- und Graphikbenutzungen. In den meisten Fällen erreicht man eine völlig ausreichende radiographische Aufnahme, wenn man nach folgendem Schrittschema verfährt:

- a) Höheneinstellung der Filmunterlegplatte wählen (Abb. 1)
- b) Filmtyp auswählen (Tabelle 1)
- c) Prüfobjekt so hinlegen, daß ein für den Gesamtgegenstand typischer (charakteristischer) Teil (siehe Abb. 2) direkt über der Öffnung der Belichtungsmeßzelle liegt. Die als Sonderzubehör erhältliche optische Positionseinstellung (Faxitron Mod. 805020) erweist sich als äußerst hilfreiche Einrichtung beim Ausrichten des Prüfgegenstandes in bezug auf die Belichtungsmeßzelle.
- d) Um das Prüfobjekt herum ist - vor allem bei Betrieb mit hoher kV-Einstellung - entsprechende Abdeckmaskierung zu verwenden (siehe Abb. 3).
- e) Schalter für Filmbelichtungs- und Aufnahmesteuerung gem. Anweisungen unter Abs. 3.2 einstellen.
- f) Film gem. Anweisungen unter Abs. 3.3 belichten; Abgleichkorrekturen für niedrige kV-Werte - falls erforderlich - notieren.
- g) Film entwickeln; genaue Temperatur- und Zeitkontrolle einhalten.

#### 3.3.3 Spezielle Probleme und Empfehlungen

- a) Auswahl eines für das Prüfobjekt charakteristischen Teilstücks

Von Zeit zu Zeit wird man bei der Suche nach einem für das Gesamtprüfobjekt charakteristischen Teilstück auf Schwierigkeiten stoßen, bzw. wird es schwierig sein, eben dieses Teilstück genau über die Strahlungsmeßzelle zu placieren. In derartigen Fällen erscheint die Radiographie entweder unterbelichtet (Negative zu hell; Polaroid Positive zu dunkel) oder überbelichtet. Um von Gegenständen dieser Art gute Radiographien zu erhalten, notiert man am einfachsten zunächst die Zeit (vom Belichtungszeitmesser ablesen) und den kV-Spitzenwert (vom kV-Spitzen Spannungsmesser). Wegen Netzspannungsabfall kann der Ableswert am Spannungsmesser während des Belichtungsvorgangs niedriger ausfallen als der ursprüngliche Einstellwert. Für die nun folgende angewandte Radiographietechnik kann man jeden der beiden Ableswerte verwenden - man sollte jedoch bei der einmal gewählten Methode bleiben. Die am Ende dieses Handbuchteils aufgeführte Tabelle I basiert auf Ableswerten während des Belichtungsvorgangs. Als nächstes untersucht man die anfänglich gemachte Radiographie und berechnet die exakte

Belichtungszeit (länger bei Unterbelichtung und kürzer bei Überbelichtung). Dann fertigt man in MANUELL bedienter Arbeitsweise (siehe Teil II dieses Handbuchs) eine zweite Radiographie an und verwendet dabei den notierten kV-Spitzenwert und den errechneten Zeitwert.

Wahlweise kann man auch nach einer zweiten Methode vorgehen; diese ist beim ersten Versuch wahrscheinlich nicht so erfolgversprechend, dürfte aber einen ausgezeichneten radiographischen Gesamtüberblick über das Prüfobjekt ergeben. Man wiederholt hierbei das Belichtungsverfahren gem. Teil II, nimmt aber zwei Änderungen vor: 1) man versucht aus der erstgefertigten Radiographie einen für das Gesamtobjekt typischen Teil herauszugreifen und diesen genau über die Öffnung der Belichtungsmeßzelle zu legen, 2) verwendet man eine wesentlich höhere kV-Spitzenspannung. Durch die verkürzte Belichtungszeit läßt sich der Belichtungsspielraum des Films voll ausnutzen. Radiographischer Kontrast und Empfindlichkeit sind jedoch reduziert.

b) Arbeiten mit niedriger kV-Spitzenspannung

Radiographisch "dicke" Filme und/oder Filmunterlagen bzw. Filmhalter absorbieren Röntgenstrahlen und vermindern die Strahlendosis, die die Meßzelle erreicht. Bei Gegenständen dieser Art kann es zu überbelichteten Filmen kommen, wenn man mit Spitzenspannungswerten von 20 kV oder darunter arbeitet. Es kann sich in solchen Fällen - wenn möglich - als vorteilhaft erweisen, den Prüfgegenstand ohne Film und Unterlage in die Kammer zu legen und auf "Aufnahme" zu schalten, ohne daß in Wirklichkeit eine Radiographie gemacht wird. Man muß dann die kV-Spitzenspannung notieren und die Belichtungszeit festhalten und diese Daten für eine - MANUELL gesteuerte - wirkliche Aufnahme (mit Film und Unterlage) verwenden.

Bei verschiedenen Radiographieobjekten kann es sich um relativ einfache Gegenstände von verhältnismäßig einheitlicher Struktur handeln, obwohl die davon angefertigten Radiographien ganz erhebliche Filmdichte- bzw. Schwärzungsunterschiede aufweisen. Wenn dies der Fall ist, empfehlen wir eine kritische Untersuchung des Entwicklungsverfahrens. Relativ geringe Temperatur- und Zeitabweichungen (über  $1,1^{\circ}\text{C}$  bzw. 20 Sekunden) können bereits große Schwärzungsunterschiede hervorrufen - ebenso wie die chemische Beschaffenheit der Entwicklungsflüssigkeit. Selbst bei genau kontrollierten Entwicklungsbedingungen sind Schwärzungsunterschiede von  $\pm 0,2$  zwischen zwei Negativen als normal anzusehen.

c) Das Entwickeln von Polaroid<sup>(R)</sup> Filmen

Lesen Sie bitte die jeder Polaroid Filmpackung beigefügte Entwicklungsanleitung sorgfältig durch. Beachten Sie bitte, daß bei niedrigen Umgebungstemperaturen längere Entwicklungszeiten für Polaroid Filme absolut unerläßlich sind.

### 3.3.4 Streuwirkung und Abdeckmaskierung

In der Radiographie ist der Streueffekt sowohl nützlich als auch potentiell schädlich. Streuung ist ein normaler Teil des Röntgenstrahlen-Absorptionsvorgangs, wobei Röntgenstrahlen beim Durchdringen einer Substanz mit veränderlichen Brechungswinkeln und meist geringerer Energie zurückgestrahlt werden. Ganz allgemein gesagt wird das Wesen der Radiographie durch diesen Vorgang erst möglich. Das Streuungsphänomen wird problematisch, wenn diese (zurückgestreuten) Sekundärstrahlen den Film aus Richtungen erreichen, die von der Röntgenstrahlen-Zielrichtung abweichen.

Dieses Problem vergrößert sich noch bei hohen kV-Zahlen mit radiographisch "dicken" Gegenständen oder langen Belichtungszeiten, da unter solchen Bedingungen im Radiographieobjekt mehr Röntgenstrahlenrückstreuung erzeugt wird. Unter derartigen Umständen geraten verhältnismäßig mehr Rückstreustrahlen von der Filmunterlegplatte, von der Meßzelle, vom Kammerboden, etc. (siehe auch Abb. 3) auf den Film. In einem Gegenstand einheitlicher Struktur haben rückgestreute Röntgenstrahlen die Tendenz, Detailfeinheiten zu "verwässern". Streueffekte von nahegelegenen Gegenständen oder vom Gerät selbst verursachen typischerweise uneinheitliche Filmdichten - insbesondere Überbelichtungen in Randnähe und an dünnen Stellen des radiographierten Objekts.

Um mit optimaler Schärfe zu radiographieren, empfehlen wir in jedem Fall die Verwendung einer



geeigneten Abdeckmaskierung (siehe Abb. 3-B); bei kV-Spitzeinstellungen bzw. beim Radiographieren dicker Objekte wird diese Maßnahme als absolut notwendig erachtet. Eine Filtrierung des Röntgenstrahls durch ein 1/16" (1,6 mm) Bleimaske wird in den meisten Fällen ausreichen. Beim Radiographieren von Stahlteilen über 1/4" (6,4 mm) Dicke mit 100 kV (Spitze) sollte man mit einer 1/8" (3,2 mm) starken Abdeckmaskierung aus Blei arbeiten. Löcher oder dünne Stellen im Radiographieobjekt, (die nicht von direktem Interesse sind) können falls erwünscht mit dünnen Bleistreifen oder Bleischrot abgedeckt werden. ACHTUNG: Beim Verwenden von kleinen Bleistücken oder Bleischrot ist vorher die Unterlegplattenöffnung über der Meßzelle zu untersuchen - wenn die dort vorgesehene Abdeckhaube fehlt bzw. eingerissen ist, dickes Abdeckband (0,05 bis 0,075 mm) verwenden.

Bei Radiographiearbeiten mit langen Belichtungszeiten und Spannungswerten über 70 kV (Spitze) sollte man Bleifilmpackungen verwenden, mit deren Hilfe auch ein großer Teil der vom Objekt rückgestreuten Röntgenstrahlen ausgefiltert werden und die somit zu einer Verbesserung von Kontrast und Bildauflösung beitragen. Vorstrahlfilter (z. B. 0,25 bis 0,5 mm Kupfer) in der Filterhalterung tragen ebenfalls zu einer Verbesserung der radiographischen Qualität bei.

### 3.3.5 Rückstreueigenschaften der Filmunterlegplatte

Die Filmunterlegplatte des Faxitron 805 enthält Konstruktionsmerkmale, die unter den meisten Belichtungsbedingungen ideale radiographische Resultate gewährleisten. Natürlich muß die Unterlegplatte mit einem Loch versehen sein, so daß der Röntgenstrahl auf die Meßzelle treffen kann. Dieses Loch reflektiert Röntgenstrahlen nicht immer in derselben Weise wie die Platte selbst. Hin und wieder wird man Radiographien mit einem Ring oder einer Scheibe erhalten - im gleichen Durchmesser wie die Plattenöffnung - wobei dann die Ring- bzw. Scheibenfläche entweder heller oder dunkler erscheint als die benachbarten Flächen auf dem radiographischen Bild.

Derartige Ringe oder Scheiben erhält man meistens, wenn beim Radiographieren kleiner Teile nicht in genügendem Maße mit Abdeckmaskierung gearbeitet wurde. Eine Korrektur ist hier mit Hilfe der im IV. Teil beschriebenen Techniken möglich. Beim Radiographieren mit hohen kV-Spitzenwerten soll die Abdeckmaskierung eine Fläche von mehreren Zoll Durchmesser um die Plattenmitte herum einnehmen. Wie in Teil IV beschrieben, läßt sich das Problem durch Verwendung von Abdeckmaskierung und Bleifilmpackungen lösen, und die Gesamtqualität der angefertigten Radiographien kann durch diese Maßnahmen verbessert werden.

Erscheint ein Ring oder eine Scheibe auf Radiographien von dünneren Gegenständen, die mit niedrigeren kV-Spitzenwerten aufgenommen wurden, so ist es evtl. notwendig, kV (Spitze)- und Zeitwerte vom AUTOMATIK-Belichtungsvorgang zu notieren und diese Daten für Zeit- und kV (Spitze)-einstellung in der MANUELLEN Betriebsweise zu verwenden. Ebenfalls sollte man ein dünnes Stahl- oder Kupferblech benutzen, das groß genug ist, um den ganzen Film von unten zu bedecken.

### 3.3.6 Radiographieren bei sehr niedriger kV-Spitzenleistung

Die Röntgenröhre (Modell 552) des Faxitron 805 ist mit einem Berylliumfenster bestückt; sie verbürgt genügend große Strahlengeneration bis zu einer Spitzenspannung von ca. 10 kV herunter. Dank des kleinen Brennfleckdurchmessers und der Möglichkeit mit hohen Filmmabständen zu arbeiten können auch Radiographien von dünnen Gegenständen (z. B. von Gewebeteilen) mit erstklassiger Bildauflösungs- und Kontrastqualität hergestellt werden.

Wir empfehlen, das Gerät für diese Arbeiten MANUELL zu bedienen, da die Absorption im Film und in der Filmhalterung übermäßig hoch ist. Zu verwenden sind Filme mit hoher Auflösungscharakteristik, z. B. Kodak Typ R (single coat) oder Kodak High-Resolution Platten. Wenn möglich sollte man keine Filmpakete oder Filme in Halterungen verwenden, sondern das Faxitron 805 in einer Dunkelkammer aufstellen und das Prüfobjekt direkt auf die Schichtseite des Films legen. Kleine oder nasse Prüfgegenstände, die sich für Dunkelkammerradiographie schlecht eignen, kann man auf einen sehr dünnen Polyäthylenfilm (0,0064 mm) legen, z. B. ein Stück von einer Plastikhülle, die üblicherweise von chemischen Reinigungen verwandt wird (KEIN Saran<sup>(R)</sup> Wrap Hüllen-

material verwenden!). Um den Plastikfilm leichter handhaben zu können, empfiehlt es sich vielleicht, diesen in einen Rahmen aus Klebeband einzufassen. Auf diese relativ einfache Art läßt sich der Prüfgegenstand besser handhaben und die Schichtseite des Films bleibt geschützt.

### 3.3.7 Röntgenschäden und bestimmte Radiographieobjekte

Die meisten lebenden biologischen Untersuchungsobjekte und verschiedene Halbleiter-Bauelemente werden durch die für das Radiographieren notwendige Röntgendosis bis zu einem gewissen Grad in Mitleidenschaft gezogen. In Anbetracht dieser Tatsache sollte man durch Studium der Fachliteratur, durch Erfahrungsdaten oder durch direkte Experimentierarbeit ermitteln, inwieweit derartige Radiographieobjekte durch die Röntgendosis, der sie ausgesetzt werden müssen, evtl. beeinflußt bzw. beschädigt werden können.

Die Röntgendosis beim Radiographievorgang kann herabgesetzt werden, wenn man

- 1) die höchstmögliche, mit dem gewünschten Kontrast zu vereinbarende kV-Spitzeinstellung wählt und Strahlungsfiltervorsätze verwendet;
- 2) wenn man mit der höchsten Filmgeschwindigkeit (d. h. mit der höchsten Stellstufe der Filmaufnahme- und -belichtungssteuerung) arbeitet, die mit der erforderlichen Auflösungscharakteristik vereinbar ist.

### 3.3.8 Hinweise zur Technik des Radiographierens - Der Gebrauch verschiedenen Kassettenmaterials

Das Faxitron 805 Automatic eignet sich für eine Reihe verschiedener Kassettenmaterialien. Wegen übermäßiger Absorptionseigenschaft sind einige Kassettenmaterialtypen jedoch ungeeignet. Jedes dicke oder dichte Material zwischen dem Film und der Belichtungsmeßzelle für die Automatic kann zu Schwierigkeiten führen - vor allem bei Betrieb mit niedriger kV-Spitzenspannung.

Bei Radiographiearbeiten mit 90 kV(Spitze) oder darunter muß der dünne Bleifilm an der Rückseite von Pappkassetten entfernt werden.

Die von den Herstellern allgemein gelieferten Papierhüllen (z. B. "Ready-Pack", "Monopack", etc.) sind generell geeignet, wenn sie für Radiographiearbeiten mit 30 kV (Spitze) oder darunter eingesetzt werden sollen und keine Papprückwand haben. Bei einer Papprückwand muß die Absorption der Pappe kompensiert werden, indem man die "Licht-Dunkel"-Feinregelung um ca. 1/4 Umdrehung nach rechts dreht. Vinyl- oder dickere Plastikkassetten müssen bei 30-50 kV(Spitze)-Betrieb ebenfalls - je nach Dicke - auf diese Weise kompensiert werden.

"Blei-Pack"-Filmhüllen mit sehr dünnen Bleioxydfilmen können für Radiographiearbeiten über 70 kV(Spitze) verwandt werden, bei Arbeiten mit niedrigeren kV-Spitzenspannungen sind sie jedoch ungeeignet.

Filmsplatten mit hoher Auflösungscharakteristik (high-Resolution Plates) oder andere Emulsionschichten auf Glasrücken können im AUTOMATIC-Betrieb nicht gebraucht werden. Platten dieser Art können jedoch im MANUELL bedienten Betrieb verwandt werden, wobei die Belichtung wie in Teil II beschrieben vorherbestimmt wird.

Wenn man sich über die Verwendungsfähigkeit einer Kassette im unklaren ist, so kann man leicht prüfen, ob irgendwelche Schwierigkeiten bzw. Probleme bestehen oder zu erwarten sind. Unter tatsächlichen Radiographiebedingungen mit eingelegtem Prüfgegenstand und gleicher kV(Spitzen)-Einstellung macht man Aufnahmen mit offenem Film und Aufnahmen mit Film in Kassetten. Wenn die Belichtungszeit im letzteren Fall erheblich länger dauert als beim freiliegenden Film (ca. 30 % oder darüber), dann sollte man eine Korrektur des Einstellbereichs vornehmen oder ein anderes Kassettenmaterial wählen.



Bei 15-30 kV(Spitze) erfordern alle Kassettenmaterialien, von dünnem Papier oder Plastik abgesehen, Korrekturmaßnahmen.

Unter 15 kV(Spitze) wird das Arbeiten im AUTOMATIC-Betrieb nicht mehr empfohlen. Wenn bei MANUELLER Einstellung Aufnahmen im Spannungsbereich unter 15 kV (Spitze) gemacht werden sollen, erreicht man mit glattem, dünnem Papier oder Plastik (wie z. B. Polaroid-Hüllen, Kodak "Ready-Pack") oder schwarzem Polyäthylen gute Resultate bis herunter zu 7,5 kV(Spitze). Unter 7,5 kV(Spitze) erhält man die besten Resultate, wenn das Prüfobjekt im Dunkelkammerbetrieb direkt auf den freigelegten Film gesetzt wird.

Literaturhinweise:

1. Radiography in Modern Industry  
(Radiographie im modernen Industriebetrieb); Eastman Kodak Co., etc.
2. Industrial Radiography  
(Industrielle Radiographie)  
Agfa-Gevaert
3. Physics of Industrial Radiology  
(Die Physik der industriellen Radiologie)  
R. Halmshaw, etc.

TABELLE I

Anleitung für die Kilovolteneinstellung <sup>+)</sup> 

| Materialdicke in cm     | Stufenstellung des Steuerschalters für Filmaufnahme und Belichtung |                 |           |                 |   |
|-------------------------|--|-----------------|-----------|-----------------|---|
|                         | 1 - 2  | 3 - 4           | 5 - 6     | 7 - 8           | 8 - 9   |
| <b>Stahl</b>            |  |                 |           |                 |   |
| 0 - 0,32                | -----  | 60-100 kV       | 50-100 kV |                 |   |
| 0,32 - 0,64             | -----  | -----           | 90-100 kV | 80-100 kV       |   |
| 0,64 - 1,28             | -----  | -----           | -----     | -----           | 90-110 kV<br>Verstärkerschirm<br>empfehlenswert;<br>MANUELLE Be-<br>dienungsmethode |
| <b>Aluminium</b>        |  |                 |           |                 |   |
| 0 - 0,64                | 30-70 kV   | 20-50kV         |           |                 |   |
| 0,64 - 1,91             | 60-110 kV  | 58-80 kV        |           |                 |   |
| 1,91 - 3,81             | -----  | 70-110 kV       |           |                 |   |
| 3,81 - 6,35             | -----  | -----           | 90-110 kV |                 |   |
| über 6,35               | -----  | -----           | -----     | 7 od. schneller |   |
| <b>Epoxydharzverguß</b> |  |                 |           |                 |   |
| 0 - 0,64                | 20-50 kV   | 15-40 kV        |           |                 |   |
| 0,64 - 1,91             | 40-70 kV   | 30-50 kV        |           |                 |   |
| 1,91 - 3,81             | 60-100 kV  | 50-70 kV        |           |                 |   |
| 3,81 - 7,62             | -----  | 60-110 kV       | 50-70 kV  |                 |   |
| 7,62 - 12,70            | -----  | -----           | 60-110 kV |                 |   |
| über 12,70              | -----  | -----           | -----     | 7 od. schneller |   |
| <b>Acrylharz</b>        |  |                 |           |                 |   |
| 0 - 0,64                | 15-30 kV   | 10-25 kV        |           |                 |   |
| 0,64 - 1,91             | 25-45 kV   | 20-35 kV        |           |                 |   |
| 1,91-6,35               | 40-70 kV   | 30-50 kV        |           |                 |   |
| 6,35 - 12,70            | 60-110 kV  | 40-80 kV        |           |                 |   |
| über 12,70              | -----  | 3 od. schneller |           |                 |   |

**ANMERKUNG**

Siehe auch Abs. 3.2 - Filmtypen-Einstellungstabelle. Die obigen Tabellenwerte beruhen allgemein auf Belichtungszeiten zwischen 1 und 10 Minuten und auf die Anwendung relativ langsamerer Filmgeschwindigkeiten (niedrigerer Positionswert des Stufenschalters für Aufnahme- und Belichtungssteuerung) - damit minimale Korngröße und somit bestmögliche Bildauflösung erzielt werden. Eine Ausnahme würde das Radiographieren von solchen Objekten darstellen, bei denen extrem hohe Kontrastqualität zur Aufdeckung geringfügiger Veränderungen von Dichte und/oder Zusammensetzung erforderlich ist. Hier muß man mit niedriger Röhrenspannung arbeiten, wobei evtl. empfindlichere Filme angewandt werden müssen. Radiographieobjekte, die durch die Röntgenbestrahlung in Mitleidenschaft gezogen werden (siehe Abs. 3.3.7), stellen eine weitere Ausnahme dar.

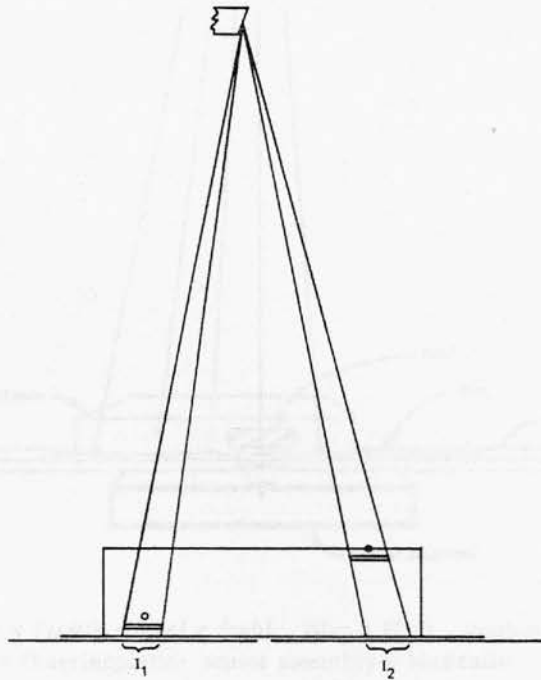


Abb. 1-a Vergrößerungseffekt:  $I_2 > I_1$

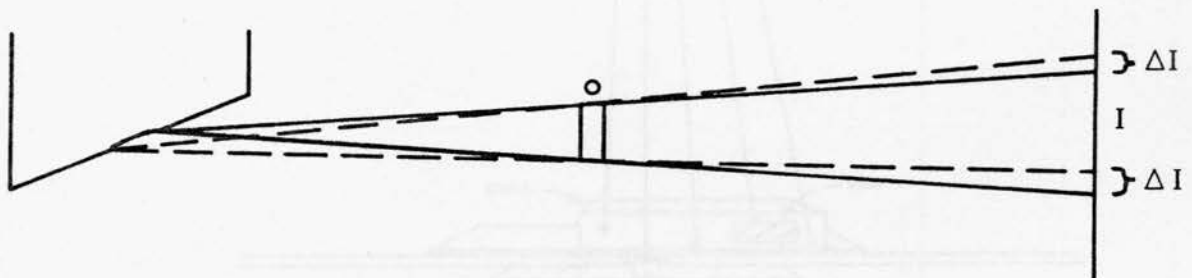
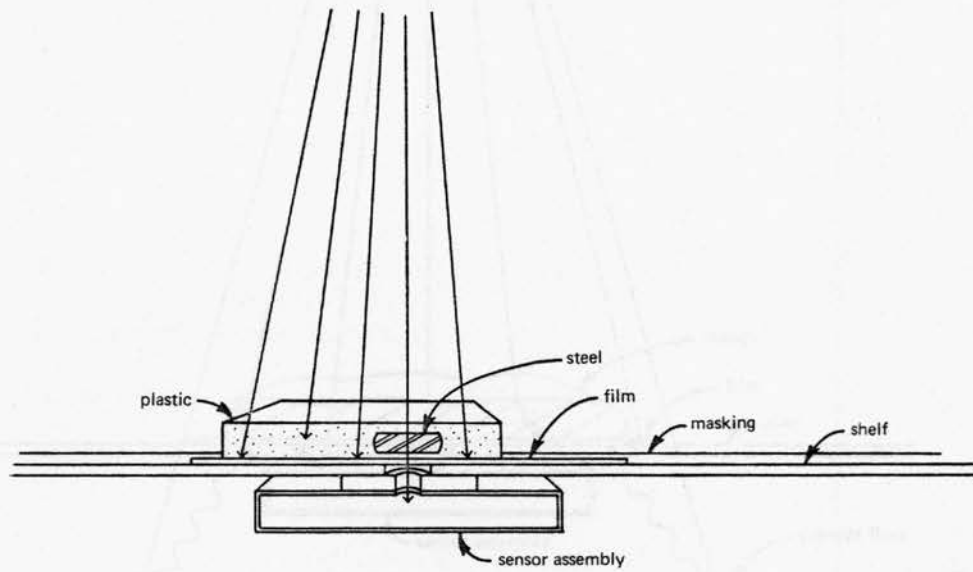


Abb. 1-b Auswirkungen der Größe der Röntgenstrahlenquelle sowie des Abstandes zwischen Film und Objekt auf die Bildauflösung. Bei den meisten Objektstärkebereichen resultiert aus der kleinen Brennfleckgröße kein sichtbarer Bildauflösungsverlust. Bei sehr dicken Radiographieobjekten sollte die Filmunterlegplatte in die niedrigste Position geschoben werden.

$\Delta$  = Variation, Veränderung



plastic = Plastik, steel = Stahl, film = Film, masking = Abdeckmaskierung,  
shelf = Unterlegplatte; sensor assembly = Meßzelle

Abb. 2-a Dichtes Objekt über der Meßzellenöffnung; Film wird unter Plastik überbelichtet.

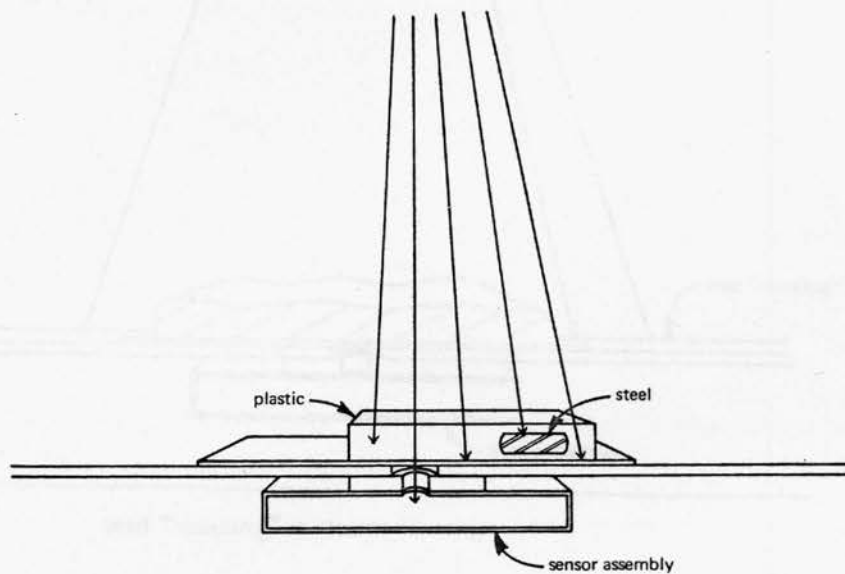


Abb. 2-b Leichtes Objekt über Meßzellenöffnung; Film wird unter Stahl unterbelichtet.

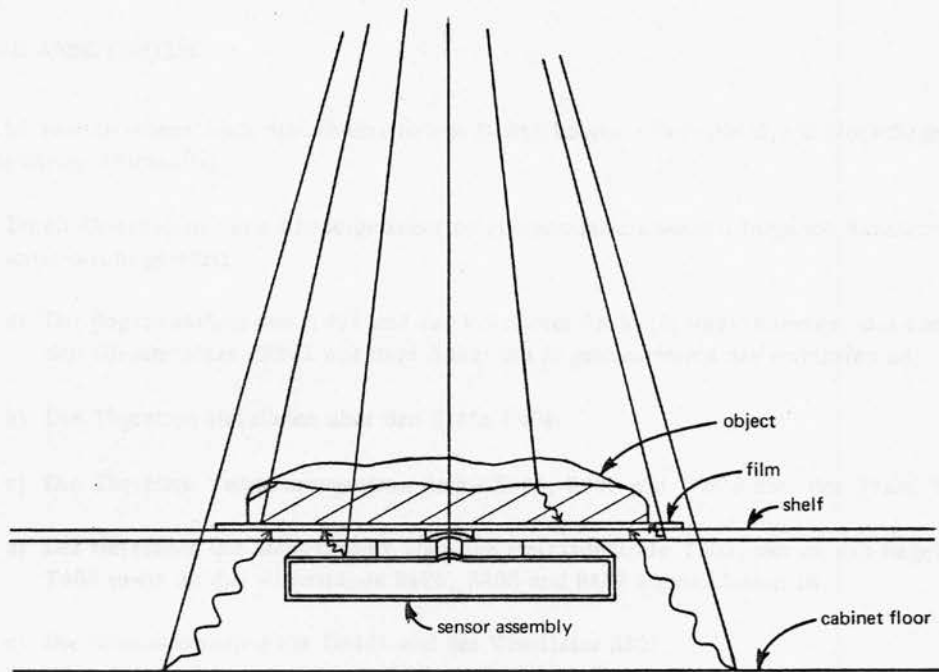
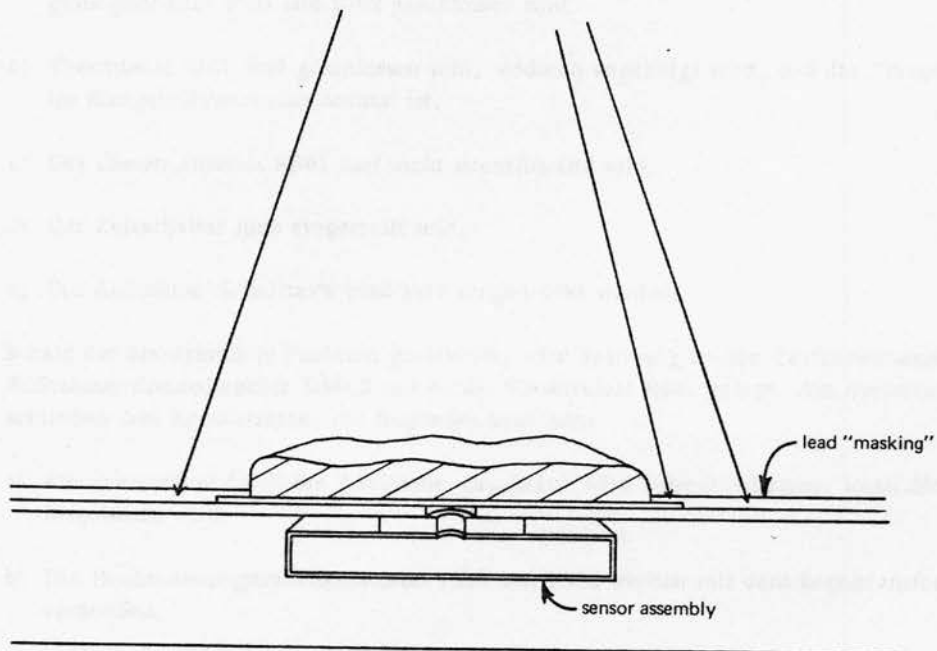


Abb. 3-a Aufnahme ohne Abdeckmaskierung



lead "masking" = Bleimaskierung

Abb. 3-b Aufnahme mit Abdeckmaskierung

Durch die Technik des "Maskierens" wird unerwünschte Streustrahlung reduziert, wodurch Kontrast und Einheitlichkeit der Radiographie verbessert werden. Die Maskiertechnik ist vor allem bei radiographischen Arbeiten mit hohen Kilovoltleistungen wichtig. Weitere Hinweise zu diesem Thema finden Sie in Teil III und IV dieses Handbuches.

## TEIL IV

### BETRIEBS- UND ARBEITSWEISE

#### 4.1 Manueller Betrieb (Siehe auch die schematischen Darstellungen - Schaltbild und Blockdiagramm - am Ende dieses Abschnitts)

##### 4.1.1 Durch EINSchalten des schlüsselgesicherten Hauptschalters werden folgende Bauelemente unter Strom gesetzt:

- a) Der Regeltransformator T401 und das Voltmeter für kV(Spitze)-Anzeige, das über den Gleichrichter CR801 mit dem Anker des Regeltransformators verbunden ist.
- b) Die Thyatron Heizfäden über den Trafo T404.
- c) Die Thyatron Vorspannungsversorgung CR804, R808 und CR803 über den Trafo T404.
- d) Der Heizfaden der Röntgenröhre über den Heizfadentrafo T303, der an den Regeltrafo T403 sowie an die Widerstände R401, R405 und R406 angeschlossen ist.
- e) Die Stromkontrolleuchte DS401 und der Ventilator B301.

##### 4.1.2 Ehe der Steuerkreis seine Funktionen aufnehmen kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- a) Die Tür zur Radiographiekammer muß völlig verschlossen sein, wodurch die Verriegelungsschalter S701 und S702 geschlossen sind.
- b) Thermostat S301 muß geschlossen sein, wodurch angezeigt wird, daß die Temperatur im Röntgenröhrenchassis normal ist.
- c) Das Überstromrelais K801 darf nicht stromführend sein.
- d) Der Zeitschalter muß eingestellt sein.
- e) Die Aufnahme-Schalttaste muß kurz eingedrückt werden.

##### 4.1.3 Sobald der Steuerkreis in Funktion gesetzt ist, wird Spannung an den Zeitgebermotor, die Aufnahme-Kontrolleuchte DS402 und an das Steuerrelais K401 gelegt. Am Steuerrelais schließen drei Kontaktsätze, die folgendes bewirken:

- a) Steuerstromfluß durch die Aufnahme-Drucktaste wird aufrechterhalten, wenn die Taste losgelassen wird.
- b) Die Hochspannungstransformatoren T301 und T302 werden mit dem Regeltransformator verbunden.
- c) R406 wird kurzgeschlossen, wodurch der Spannungsfluß zum Heizfaden der Röntgenröhre auf den Normalwert gebracht wird.

##### 4.1.4 Die Röntgenröhre steht jetzt unter Hochspannung und die Heizfadenerwärmung beginnt. Im Hochspannungskreis fließt dann ein Strom, der eine ihm proportionale Spannung in den Widerständen R301 und R303 erzeugt. Diese Spannung fließt durch das Rückkopplungspotentiometer zum Thyatrongitter zurück.

##### 4.1.5 Wenn der Röntgenröhrenstrom ansteigt und sich einem vorherbestimmten Wert nähert, beginnt die Rückkopplungsspannung die Tätigkeit der Thyatrons zu unterbinden, so daß in der Thyatronwicklung des Regeltransformators T403 weniger Strom fließt. Dieser Vorgang



wirkt sich auf die andere Transformatorwicklung entsprechend aus, so daß der Spannungsabfall an dem Transformator vergrößert wird. Durch diesen Spannungsabfall verringert sich die Spannungszufuhr zum Heizfaden der Röntgenröhre, wodurch der Röhrenstrom kleiner wird.

- 4.1.6 Wenn der Röntgenröhrenstrom unter einen vorherbestimmten Wert fällt, wird durch die Rückkopplungsspannung vermehrter Thyatronstrom erzeugt. Der Spannungsabfall im Regeltrafo ist damit geringer, die Spannungszufuhr zum Heizfaden der Röntgenröhre wird größer und der normale Röhrenstrom wird wiederhergestellt.

#### 4.2 Automatischer Betrieb

- 4.2.1 Hereindrücken der Rückstell-Drucktaste bewirkt folgendes (siehe auch Schaltbild, Abb. 4-B):

- a) Meßzelle wird an Ladestrom gelegt;
- b) Thyristor (Q902) wird für einen Moment vom Stromkreis getrennt und gesperrt; das Relais K901 wird hierdurch abgeschaltet und schließt seine Kontakte.

- 4.2.2 Durch das Schließen der Relaiskontakte (K901) wird der Stromkreis zum Teil geschlossen. Wenn die Aufnahmetaste hereingedrückt wird, schließt der Energiekreis ganz, die Röntgenröhre wird an Spannung gelegt und der Strahlungsvorgang beginnt.

- 4.2.3 Durch den Strahlungsvorgang wird die Meßzelle langsam entladen, so daß sich die Spannung am Verstärker AR901 verringert.

- 4.2.4 Die Meßzellenspannung wird über zwei Potentiometer an den negativen Eingang des Arbeitsverstärkers AR901, an die Feinregelung der Belichtungssteuerung R402 und an die Eichregelung des Belichtungsverstärkers (GAIN CAL) R921 gelegt, die den Stromkreis kalibriert.

- 4.2.5 Der Leistungsausgang des Arbeitsverstärkers dient folgenden Funktionen:

- a) Eingangsrückkoppelung über die Widerstände (R408-R411) der Filmaufnahme- und Belichtungssteuerung als Steuerfunktion für die Verstärkerleistung des Arbeitsverstärkers;
- b) wird an den Emitter von UJT (Q901) angelegt;
- c) wird an den Belichtungsvorgangsmesser (M403) angelegt, der die Spannung in der ionisierten Kammer anzeigt.

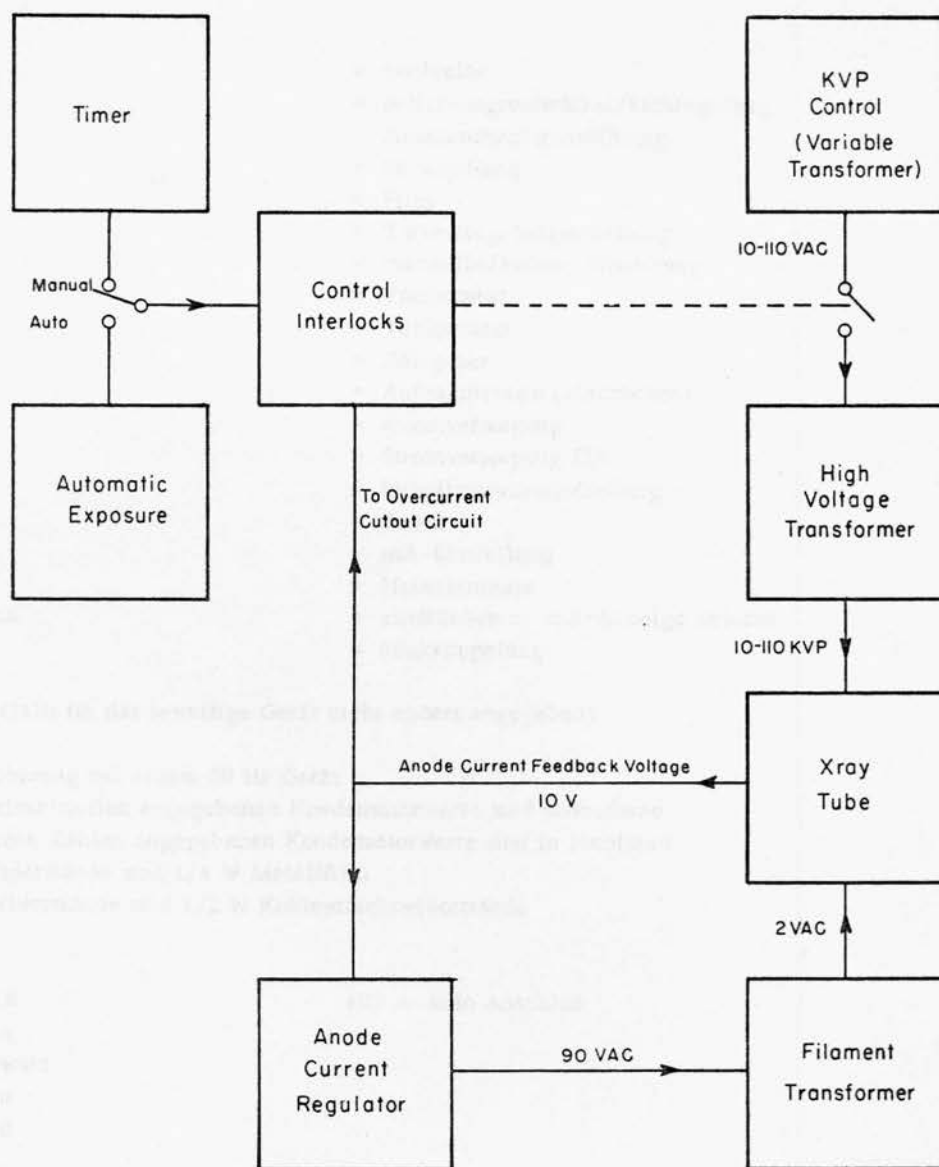
- 4.2.6 Wenn die Emitterspannung in UJT eine bestimmte Höhe erreicht, generiert UJT einen Zündimpuls an den Thyristor; der Thyristor wird durchgeschaltet wodurch das Relais K901 anzieht; K901 öffnet seine Kontakte und schaltet den Belichtungsvorgang ab.

#### 4.3 Verriegelungseinrichtungen

Bei geöffneter Tür schaltet die Verriegelungsschaltung der Tür die Hochspannungszufuhr zur Röntgenröhre ab. Der Röntgen-Tischprüfstand Faxitron 805 besitzt zwei Verriegelungsschalter, S701 und S702. S701 öffnet den Spulenkreis des Stromrelais K401; hierdurch wird der primäre Hochspannungskreis der HS Transformatoren T301 und T302 unterbrochen und die Spannung von der Aufnahme-Kontrolleuchte weggenommen. Der Verriegelungsschalter S702 unterbricht den primären Hochspannungskreis in direkter Weise.

Die Schalter sind werkseitig so aufeinander abgestimmt, daß S701 unmittelbar vor S702 öffnet. Bei dieser abgestimmten Funktionsreihenfolge erlischt die Aufnahme-Kontrolleuchte, sobald die Röntgenstrahlenerzeugung beendet ist. Wenn Schalter 702 zuerst öffnet, leuchtet die Kontrolleuchte auf, bis auch S701 die Kontakte geöffnet hat; mit dem Heruntergehen des Röhrenstroms auf Null wird die Erzeugung von Röntgenstrahlen jedoch bereits beendet.

ANMERKUNG: Wenn die Kontakte entweder an S701 oder an S702 geöffnet sind, können keine Röntgenstrahlen erzeugt werden.



- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Timer                              | = Zeiteinsteller                             |
| KVP Control (Variable Transformer) | = kV(Spitzen)-Steuerung (Regeltransformator) |
| Manual                             | = manuell gesteuert                          |
| Auto                               | = Automatic-gesteuert                        |
| Control interlocks                 | = Verriegelungssteuerung                     |
| 10-110 VAC                         | = 10-110 V~                                  |
| Automatic Exposure                 | = Automatische Belichtung                    |
| To Overcurrent Cutout Circuit      | = zum Überstrom Auslöserkreis                |
| High Voltage Transformier          | = Hochspannungstransformator                 |
| 10-110 KVP                         | = 10-110 kV (Spitze)                         |
| Anode Current Feedback Voltage     | = Rückgekoppelte Anodenstromspannung         |
| Xray Tube                          | = Röntgenröhre                               |
| 2 VAC                              | = 2 V~                                       |
| Anode Current Regulator            | = Anodenstromregler                          |
| 90 VAC                             | = 90 V~                                      |
| Filament Transformer               | = Heiztransformator                          |

Abb. 4-A Blockdiagramm - Röntgentischprüfstand Faxitron 805

|                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| sensor           | = Meßzelle                           |
| gain cal         | = Belichtungsverstärker/Eichregelung |
| set aperture     | = Strahlendurchtrittsöffnung         |
| reset            | = Rückstellung                       |
| film             | = Film                               |
| door interlock   | = Türverriegelungsschaltung          |
| Manual/Auto      | = manuelle/autom. /Steuerung         |
| thermostat       | = Thermostat                         |
| temp             | = Temperatur                         |
| time             | = Zeitgeber                          |
| expose press     | = Aufnahmetaste (eindrücken)         |
| power input      | = Stromversorgung                    |
| power on         | = Stromversorgung EIN                |
| KVP Adjust       | = kVSpitzenwerteinstellung           |
| power            | = Strom                              |
| mA Adjust        | = mA-Einstellung                     |
| heaters          | = Heizelemente                       |
| press to read mA | = eindrücken u. mA-Anzeige ablesen   |
| feedback         | = Rückkoppelung                      |

Anmerkungen (falls für das jeweilige Gerät nicht anders angegeben)

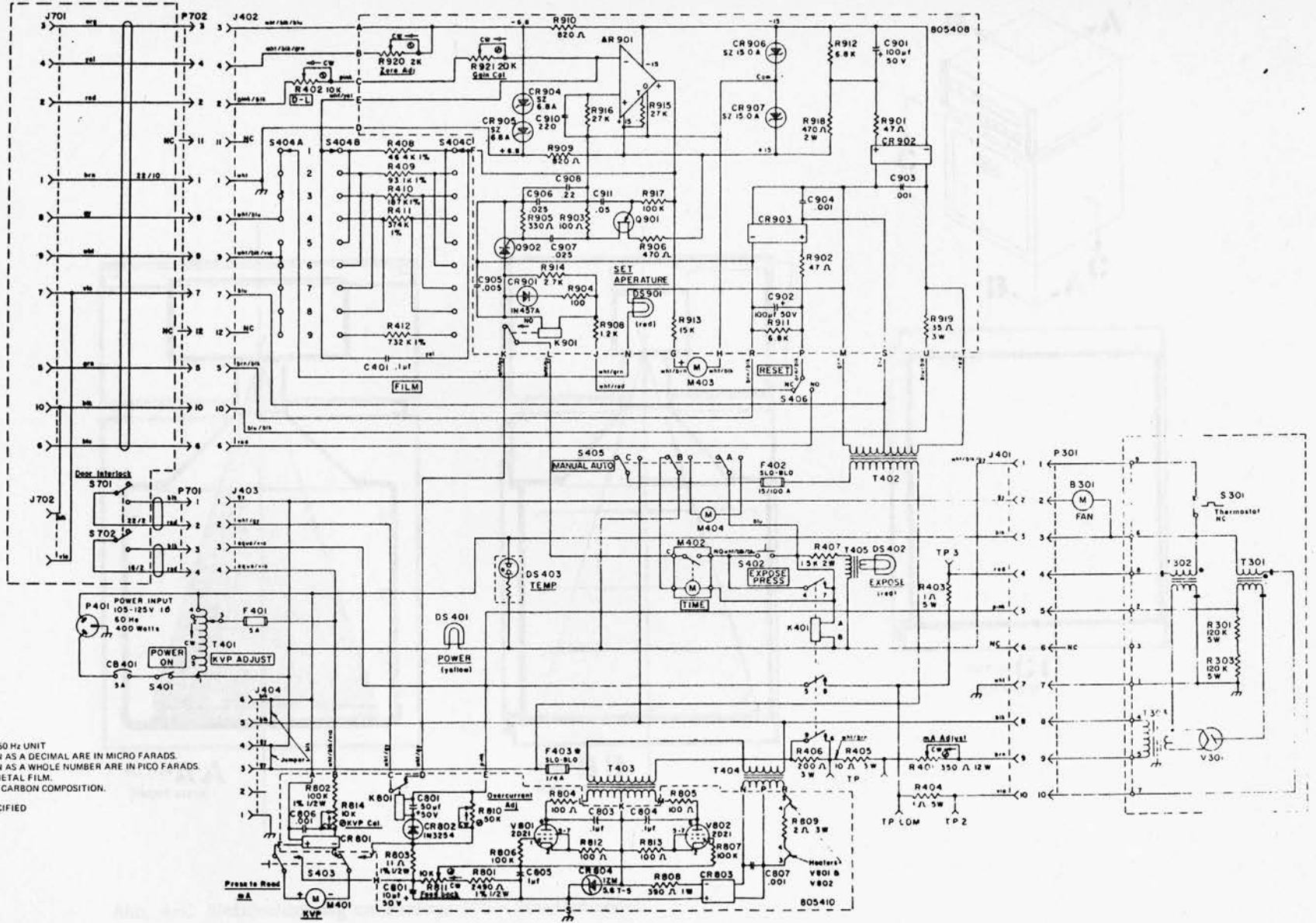
5. 3/8 Trägsicherung bei einem 50 Hz Gerät
4. Alle in Dezimalstellen angegebenen Kondensatorwerte sind Mikrofarad
3. Alle in ganzen Zahlen angegebenen Kondensatorwerte sind in Picofarad
2. Alle 1 % Widerstände sind 1/4 W Metallfilm
1. Alle 10 % Widerstände sind 1/2 W Kohleschichtwiderstände

Farbcodes:

|      |                |                    |
|------|----------------|--------------------|
| wht  | = weiß         | NC = kein Anschluß |
| blu  | = blau         |                    |
| blk  | = schwarz      |                    |
| grn  | = grün         |                    |
| gy   | = grau         |                    |
| red  | = rot          |                    |
| pink | = rosa         |                    |
| vio  | = violett      |                    |
| brn  | = braun        |                    |
| yel  | = gelb         |                    |
| aqua | = durchsichtig |                    |

P 101

SUNZUS



5.  $\frac{3}{8}$  A SLO BLO FUSE USED ON 50 HZ UNIT
4. ALL CAPACITOR VALUES GIVEN AS A DECIMAL ARE IN MICRO FARADS.
3. ALL CAPACITOR VALUES GIVEN AS A WHOLE NUMBER ARE IN PICO FARADS.
2. ALL 1% RESISTORS ARE 1/4 W METAL FILM.
1. ALL RESISTORS ARE 1/2 W, 10% CARBON COMPOSITION.

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

Abb. 4-B Faxitron 805 - Schaltbild

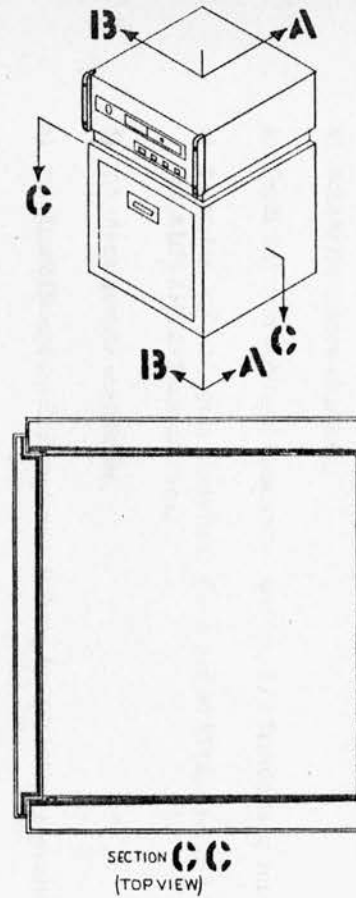
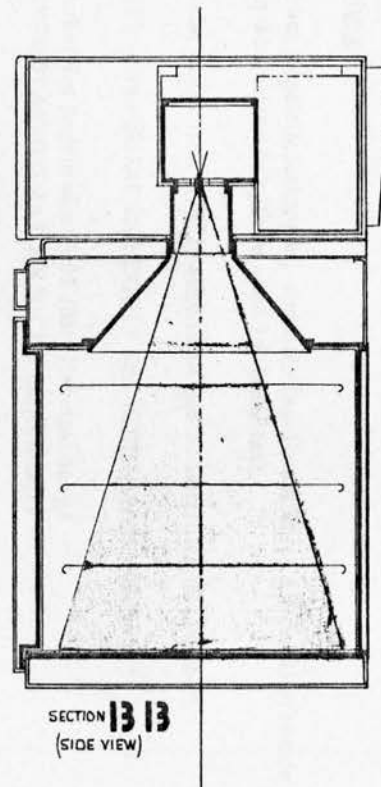
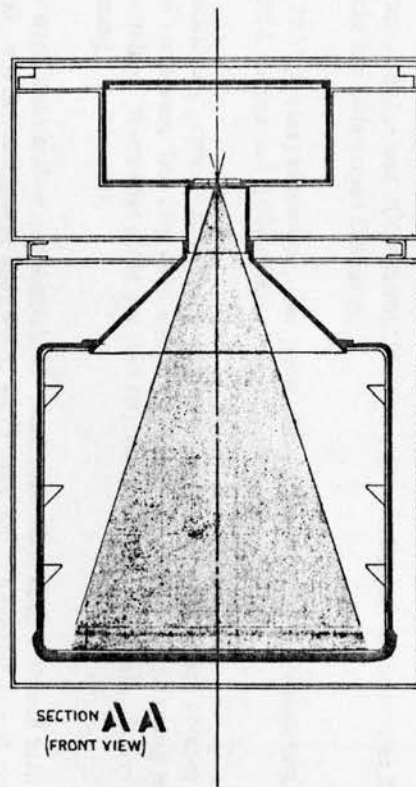


Abb. 4-C Bleiabschirmung am Faxitron 805 - Standardmodell

Teilansicht AA (von vorn) - Teilansicht BB (von der Seite) - Teilansicht CC (von oben)



## TEIL V

### INSTANDESETZUNG UND VORBEUGENDE WARTUNG

#### 5.1 Richtiges Einstellen des Anodenstromreglers

- a) Schalttafelblende abziehen.
- b) Gerät mit dem Schlüssel einschalten und ca. 1/2 Stunde lang aufwärmen lassen.
- c) Zeitgeber auf 5 Minuten einstellen. Gerät auf 30 kV(Spitze) und MANUELLEN Betrieb einstellen und AUFNAHME-Taste drücken.
- d) mA-Anzeigetaste eindrücken.
- e) mA-Einstellknopf im Uhrzeigersinn drehen, bis das kVSpitzenvoltmeter gerade 57 anzeigt.
- f) Gerät auf 110 kV(Spitze) einstellen. mA-Ablestaste hereindrücken. Wenn das Voltmeter einen Wert über 61 anzeigt, muß Schritt 5.2 durchgeführt werden.

#### 5.2 Reglereinstellung

Es gibt hier zwei Regeleinrichtungen, den mA-Regelknopf unter der Schalterblende und die RÜCKKOPPLUNG in der Druckschaltplatte oben im Steuerteil.

- a) Abdeckhaube (siehe Abs. 5.8.1) abnehmen und Schalterblende abziehen.

#### WICHTIGER HINWEIS FÜR DIE SICHERHEIT DES BEDIENUNGSPERSONALS

Der hintere Anker des Regeltrafos T401 führt Netzspannung!  
ANKER DES REGELTRANSFORMATORS NICHT BERÜHREN!!

- b) Gerät mindestens eine halbe Stunde lang aufwärmen lassen, indem der Schaltschlüssel des Hauptschalters auf ON (EIN) gestellt wird.
- c) mA-Regelknopf links- und RÜCKKOPPLUNGS-Regler rechtsherum drehen. (Der Rückkopplungs-Regler klickt am Ende seines Drehweges.
- d) Gerät auf 30 kV(Spitze) einstellen, Zeitgeber auf 5 Minuten stellen. Wählschalter für Betriebsart auf MANUELL stellen und AUFNAHME-Taste eindrücken.
- e) Überstromauslösung prüfen - mA-Ablestaste eindrücken und Röhrenstrom ablesen - mA Regelsteuerung auf 70 vorrücken. Die Überstromauslösung müsste den Belichtungsvorgang jetzt zwischen 66 und 70 abschalten. Wenn dies nicht der Fall ist, verfähre man gem. Abs. 5.6 - Einstellen der Überstromauslösung.
- f) mA-Regler nach links drehen und Aufnahme-Taste hereindrücken. Während man die mA-Ablestaste hereindrückt, um den Stromwert abzulesen, stellt man den mA-Regler auf 60 vor. Rückkopplungsregler durch Linksdrehung auf einen Ableswert von 56 reduzieren.
- g) kV<sub>Spitzen</sub>-Einstellung auf 110 erhöhen und - wenn nötig - Rückkopplungsregelung durch Linksdrehen auf einen Stromableswert von 60 herunterregeln.

#### 5.3 Nulleinstellung - In bestimmten Zeitabständen überprüfen

- a) Wählschalter für Betriebsart auf AUTOMATIC schalten. Gerät 5 Minuten lang aufwärmen lassen.



- b) Stufenschalter für Filmaufnahme- und Belichtungssteuerung auf Stufe 9 stellen und RÜCKSTELL-Taste hereindrücken.
- c) Das NULL-Einstellpotentiometer so einstellen, daß auf dem Belichtungsvorgangsmesser der Wert Null abzulesen ist.

#### 5.4 Einstellen der Belichtungszeitautomatik - alle 3 bis 6 Monate überprüfen

- a) Erst Schritt 5.3, dann Schritt 5.1 Abs. (a) bis (e) durchführen. Belichtungsvorgang normal beenden.
- b) Stufenschalter für Filmaufnahme- und Belichtungssteuerung auf 5 und Wählschalter für Betriebsart auf AUTOMATIC schalten.
- c) Gerät auf 100 kV(Spitze) einstellen; roten Knopf im Zeitgeber fest eindrücken.
- d) FEINREGELUNG der Belichtungssteuerung auf die Mittellinie stellen.
- e) Filmunterlage und Meßzelle **zentrieren**; Unterlegplatte auf die untersten Halteschienen der Radiographiekammer legen. Für diese Arbeit die optische Positionseinstellung (Sonderzubehör) verwenden, sofern diese vorhanden ist. Öffnungsschieber so einstellen, daß das Öffnungswarnlicht erlischt.
- f) Das mitgelieferte Eichmuster (P/N 805057) über die Öffnung legen und Tür schließen.
- g) RÜCKSTELL- und AUFNAHME-Taste drücken.
- h) Spannung während des Belichtungsvorgangs überwachen und ständig auf 100 kV(Spitze) einpegeln lassen. Der Belichtungszeitmesser müsste jetzt  $2,0 \pm 0,10^{+)}$  anzeigen (die letzte Stelle hinter dem Komma wird abgeschätzt).
- i) Wenn der Anzeigewert am Belichtungszeitmesser zu hoch ist, muß der Regelknopf für die Belichtungsautomatik für jede Zehntelminute über 2,0 einige Umdrehungen nach rechts gedreht werden. Durch Linksdrehen wird die Belichtungsautomatik in entsprechender Weise justiert, wenn der Anzeigewert am Belichtungszeitmesser zu niedrig ist.
- j) Schritte (g), (h) und (i) wiederholen, bis der Belichtungszeitmesser einen Wert von  $2,0 \pm 0,10^{+)}$  anzeigt.

<sup>+) Die BELICHTUNGSZEIT von  $2,0 \pm 0,10$  Minuten ist als korrekte Belichtungszeit für das Faxitron 805 Standardmodell, für den oberen Schrank der Doppelkammerradiographieanlagen und für die Kammer der Radiographie-Tischeinheiten anzusehen. Bei Geräten mit Verlängerungsmanschetten benötigt man wegen der vergrößerten Distanz zwischen Röntgenstrahlquelle und Meßzelle längere Belichtungszeiten gemäß folgender Tabelle:</sup>

| <u>Abstandsverlängerung</u> | <u>Anzeigewert am Belichtungszeitmesser</u> |
|-----------------------------|---|
| 6 Zoll = 15,24 cm           | 3,2 Min. $\pm 0,2$                          |
| 12 Zoll = 30,5 cm           | 4,8 Min. $\pm 0,2$                          |

#### 5.5 Kompensation für zu niedrige Netzspannung

Wenn man den Röntgen-Tischprüfstand Faxitron 805 bei zu niedriger Netzspannung ohne Transformator betreiben will, so müssen am Regeltransformator T401 Klemmen vertauscht werden, um die volle Hochspannungsleistung von 110 kV(Spitze) zu erreichen.

Das Umklemmen am Regeltransformator T401 wird folgendermaßen vorgenommen:

1. Netzstecker ziehen, damit Stromzufuhr trennen.

2. Abdeckhaube abnehmen (siehe Abs. 5, 8, 1).
3. Der Regeltransformator liegt - von vorn gesehen - rechts an der Steuertafel. Schrauben an den Klemmen 1 und 5 an der Transformator клемmleiste lösen. Die drei grauen Drähte werden von Klemme 1 auf Klemme 5 umgeklemmt. Schrauben wieder einsetzen und fest anziehen.

Wenn die Netzspannung unter 220 Volt liegt, kann der Einbau eines Spannungsreglers für den Steuerstromkreis (Modell 804616) notwendig sein (siehe auch Abs. 6, 2 dieses Handbuchs).

**WICHTIGER HINWEIS FÜR DIE SICHERHEIT DES BEDIENUNGSPERSONALS:**

Der hintere Anker des Regeltrafos T401 führt Netzspannung. STROMSTECKER ziehen, ehe Arbeiten an der Steuertafel vorgenommen werden! Wenn Strom eingeschaltet werden muß, DARF DER ANKER DES REGELTRAFOS NICHT BERÜHRT WERDEN!!

5.6 Einstellen der Überstromauslösung

Diese Einstellung kann nur vorgenommen werden, nachdem die Schritte 5.2 (a) bis einschl. (d) dieses Handbuchteils durchgeführt worden sind. Hierdurch wird die Regelfunktion des Heizfadenkreises (siehe Stromkreisbeschreibung 4.1.5 und 4.1.6) abgeschaltet. In keinem Fall darf die Stromauslösung so eingestellt werden, daß sie über 70 wirksam wird. Hierdurch könnte an der Röntgenröhre bleibender Schaden hervorgerufen werden.

**ACHTUNG:** Die Einstellung der Überstromauslösung erfolgt bei 30 kV(Spitze)

- a) Schritte 5.2 (a) bis einschl. 5.2 (d) wiederholen.
- b) mA-Drucktaste eindrücken und mA-Regler nach rechts drehen bis Überstromauslösung erfolgt oder bis das Meter 70 anzeigt.

Liegt der Auslösepunkt unter 66, muß der Überstrom-Auslöseregler (Stellpotentiometer) in Linksrichtung gedreht werden, um den Auslösepunkt weiter nach oben zu verlegen.

**ACHTUNG:** Einstellung des kV(Spitze) Eichreglers (kVP CAL) bringt die Spannungskalibrierung durcheinander! Keine Potentiometer verwechseln und keine Änderungen am kV (Spitze)-Eichpotentiometer vornehmen!

Wenn der Auslösepunkt über 70 liegt, muß das Überstrom-Einstellpotentiometer nach rechts gedreht werden, um den Auslösepunkt herunterzusetzen.

- c) mA-Regler nach links drehen und AUFNAHME-Taste eindrücken - die Taste leuchtet wieder auf. Schritte (b) und (c) wiederholen, bis das Potentiometer so eingestellt ist, daß der Auslösepunkt zwischen 66 und 70 liegt.
- d) Schritte 5.2 (f) und (g) dieses Handbuchteils ausführen, um die regulierte Heizfaden-Steuerfunktion wieder einzusetzen.

5.7 Hinweise zur Allgemeinen Wartung

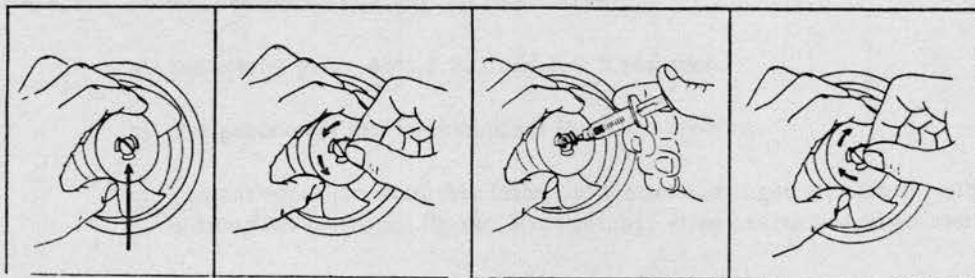
- a) Die oben beschriebenen Eicheinstellungen sollten in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, an den Testpunkten sind die Ableswerte zu kontrollieren, wenn notwendig ist das Luftfilter zu reinigen - und die so gewonnenen Überprüfungsergebnisse sind in das Prüfdatenblatt ganz am Ende dieses Handbuchs einzutragen.

**WICHTIG:** Bei einigen Anlagen kann im Testpunkt 1 eine Brücke eingesteckt sein.  
Brücke entfernen und nach Ablesen des Meßwertes an TP 1 wieder einstecken!

- b) Im Röhrenchassis liegt Röhrenspannung bis zu 110.000 Volt an. An der Steuertafel sind hierfür Testpunkte vorgesehen; ein Teil dieses Handbuchs befaßt sich außerdem mit der selektiven Fehlersuche.

Bei abgenommenem Deckel sollte unter keinen Umständen Spannung an die Röhre gelegt werden!!

- c) Lötarbeiten im Hochspannungssekundärkreis erfordern die Anwendung einer ganz speziellen Löttechnik. Es ist mit einem Minimalaufwand an Wärmeentwicklung zu arbeiten. Scharfe, hervorstehende Spitzen dürfen unter keinen Umständen belassen werden! Es muß mit Lötzinn mit niedrigem Schmelzpunkt gearbeitet werden. Die Lötstellen müssen so kugelförmig und glatt wie möglich ausgeführt sein. Es darf nur Kolophonium-Flußmittel verwandt werden. Das Flußmittel muß vor Einfüllen des Öls völlig entfernt werden.
- d) Der Ventilator ist in halbjährlichem Turnus zu ölen. Filter entfernen und nach dem unten abgebildete Verfahren vorgehen:



- 1) Ölstützen in der Nabe des Ventilatorflügels
- 2) Propellernabe herunterdrücken und Stutzen mit einem Pfennigstück oder einem kleinen Schraubenzieher in Linksrichtung losdrehen. Der Stutzen fällt heraus.
- 3) Spitze einer "Rotron"-Ölpistole in die Öffnung einführen; Kolben fest herunterdrücken, bis ein Eichstrich Öl eingeführt worden ist.
- 4) Ventilatorpropeller nach oben ziehen. Stutzen wieder einsetzen und nach rechts fest anziehen.

## 5.8 Anweisung für das Zerlegen des Geräts

**WICHTIGER HINWEIS:** Das Gerät ist mit mehreren Bleiabschirmteilen bestückt, die zwecks Wartung entfernt werden können. Diese Bleiabschirmungen sollen nur dann ausgebaut werden, wenn dafür eine zwingende Notwendigkeit besteht. Es ist vor allem auch darauf zu achten, daß diese Bleiabschirmungen vor der Wiederinbetriebnahme des Geräts vollzählig wieder eingebaut worden sind!!

### 5.8.1 Zugang zur Steuereinheit und zum Röhrenchassis:

- a) Netzstecker des Faxitron 805 herausziehen.
- b) Obere Schraube in den beiden Handgriffen der Steuereinheit lösen.
- c) Beide Schrauben an der Abdeckhaubenhalterung lösen (hintere Seite der Abdeckhaube unten).
- d) Abdeckhaube zurückschieben und abnehmen.



#### 5.8.2 Steuereinheit ausbauen (beim Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge verfahren)

- a) Schritt 5.8.1 (a) ausführen.
- b) Untere Schrauben in den Handgriffen der Steuereinheit lösen.
- c) Elektrische Verbindungen lösen und Steuertafel abnehmen.

#### 5.8.3 Zeitgeber auswechseln

Folgendes Verfahren bezieht sich auf die Zeitgebereinheit des Faxitron 805. Der Einfachheit halber werden die Zeitgeber als ZEITRÜCKSTELLER MIT ROTER DRUCKTASTE und/oder als WECHSELINTERVALLZEITGEBER bezeichnet.

##### 5.8.3.1 Ausbau des Zeitrückstellers mit roter Drucktaste

- a) Steuertafel gem. Abs. 5.8.1 und 5.8.2 ausbauen.
- b) Zeitgeberknopf mit Inbusschlüssel lösen und abnehmen.
- c) Kontaktdrähte am Zeitgeber lösen und Motorzuleitungen abnehmen - richtige Anordnung der Leitungen für den Wiedereinbau eines neuen Zeitgebers merken!
- d) Beide Schrauben in jeder Ecke hinten am Zeitgeber herausschrauben. Schrauben im Motorflansch NICHT AUSBAUEN! Zeitgeber nach oben ziehen und herausnehmen.

##### 5.8.3.2 Ausbau des Wechselintervallzeitgebers

- a) Man verfare gem. Abs. 5.8.3.1 (a) bis einschl. (c) oben.
- b) Beide Schrauben an der Zeitgeberhalteklammer lösen, herausnehmen und den Zeitgeber selbst nach oben hin herausziehen.

#### 5.8.4 Einbau eines Zeitgebers

##### 5.8.4.1 Einbau des Zeitrückstellers mit roter Drucktaste

- a) Die beiden Flachkopfschrauben hinten am Zeitgeber lösen und abnehmen.
- b) Gußmetallgehäuse vorne am Zeitgeber abnehmen.
- c) Zeitgeber auf die beiden Gewindestutzen an der Untertafel montieren, dabei die Schrauben und Federringe des defekten Zeitgebers verwenden.
- d) Motorzuleitungen und Kontaktdrähte, die in Schritt (c) Abs. 5.8.3.1 abgenommen wurden, wieder anbringen.
- e) Knopf und Drucktaste wieder einsetzen.

##### 5.8.4.2 Einbau eines Wechselintervallzeitgebers

- a) Man verfare gem. Abs. 5.8.3.2 in umgekehrter Reihenfolge.
- b) Knopf auf die Zeitgeberwelle montieren und Stellschraube fest anziehen. Die Knopfstellung ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht wichtig.

- c) Knopf drehen, bis man im Abstand von ca. 20° zweimal ein klickendes Geräusch vernimmt; dann wird der Knopf um ca. 340° gedreht, bis ein einmaliges klickendes Geräusch zu hören ist.
- d) Knopf lösen und Linie "e" am Knopf auf die Nulllinie der Zeitgeberskala ausrichten.
- e) Stellschraube wieder fest anziehen und das Faxitron 805 einen Zeitgebertakt laufen lassen. Wenn Neueinstellung erforderlich ist, Schritte (c) und (d) wiederholen.

#### 5.8.5 Zugang zu den Hochspannungsteilen:

- a) Schritt 5.8.1 ausführen.
- b) Halteschrauben am Deckel des Röhrenchassis lösen.

#### 5.8.6 Öl vom Röhrenchassis ablassen

- a) Man besorge sich einen sauberen 20-Liter-Behälter.
- b) Passenden Schnellverschluß (Außengewinde) mit Schlauch (Sonderzubehör P/N 101604) in den Schnellverschluß am Röhrenchassis einführen und das Öl in den Behälter ablassen. (Wenn kein passender Schnellverschluß vorhanden ist, Fitting unten am Chassis losschrauben).
- c) Mit höchster Sorgfalt darauf achten, daß weder Schmutzteilchen noch Fremdkörper in das Röhrenchassis oder in das Öl gelangen!!

#### 5.8.7 Röntgenröhre ausbauen (beim Einbau in umgekehrter Reihenfolge verfahren)

- a) Schritte 5.8.1 und 5.8.6 ausführen.
- b) Schrauben an den Bleideckelklammern am schmalen Ende des Röhrenchassis lösen und abnehmen.
- c) Lötverbindung der Heizfäden von den Löt kugeln am Röhrenende der Durchführung lösen. Mit minimalem Wärmeaufwand arbeiten, damit das dielektische System nicht beschädigt wird. Verbindungskugel zwischen Röhrenanode und Durchführung abschrauben (Wartungsschritt 5.4. 'c'.)

#### 5.8.8 Öl im Röhrenchassis erneuern

ANMERKUNG: Falls zusätzliches Öl erforderlich ist, Shell Dialla AX Öl verwenden - fragen Sie Ihren zuständigen Shell-Händler).

- a) Deckel des Röhrenchassis abnehmen. Bleiabschirmung oben auf der Röntgenröhre entfernen.
- b) Öl vorsichtig in die Röhrenumrandung eingießen, bis das Öl mit dem Rand auf gleicher Höhe steht. Blasenfrei eingießen!
- c) Mit einem Stück Draht alle evtl. entstandenen Blasen um Röhre und Transformatoren herum entfernen.
- d) Bleiabschirmung mit Halteklammern und Chassisdeckel wieder aufmontieren.
- e) Unterlegblöcke beschaffen und Röhrenchassis so schwenken, daß die obere Entleerungsöffnung den höchsten Punkt bildet. Ölablaßstopfen herausnehmen.
- f) Öl durch den unteren Schnellverschluß weiter nachfüllen, bis Öl aus dem oberen Entleerungsloch ausfließt.

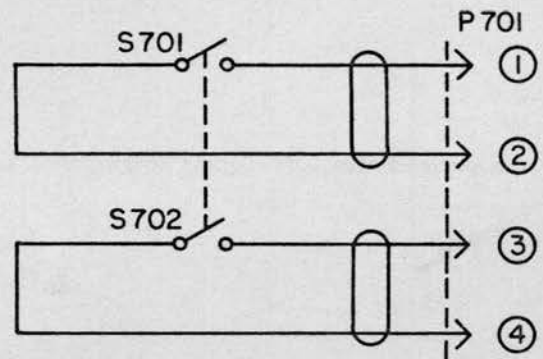
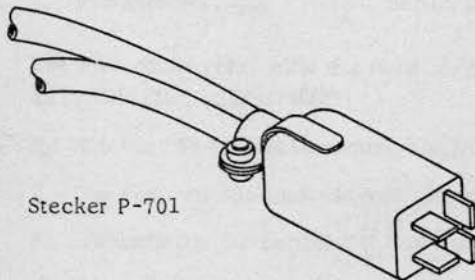
g) Ölablaßstopfen wieder einsetzen.

h) Membranstellung durch Kontrolllöcher im Deckel überprüfen. Die Membrane sollte wenigstens 6 mm unter dem Deckel liegen, damit sich das Öl ausdehnen kann. Falls notwendig (z. B. nach dem Nachfüllen von neuem Öl) aus dem Schnellverschluß solange Öl ablassen, bis zwischen Deckel und Membran ein Abstand von 6 mm frei ist.

#### 5.8.9 Einstellen der Verriegelungsschaltungen

**ACHTUNG:** Ein dünner, offener Gabelschlüssel (9/16" - 14, 287 mm) wird für die Schalterjustierung benötigt.

- Wechselstromnetzstecker herausziehen. Diese Schaltereinstellung wird bei stromlosem Gerät vorgenommen.
- Obere Abdeckhaube (Schritt 5.8.1) und die Metallwände abnehmen. Jede der Wandverkleidungen läßt sich abnehmen, indem die drei Blechschrauben an der Geräterückwand durch Linksdrehung ein Stück herausgeschraubt werden und die jeweilige Verkleidung nach hinten gezogen wird, so daß sie von der Haltezunge vorn am Gerät freigegeben wird.
- Deckel von den Verriegelungsschaltern abnehmen.
- Verriegelungsstecker P701 aus der Steuereinheit herausnehmen.



SCHALTBILD DER VERRIEGELUNGSSCHALTUNG  
AM FAXITRON 805 - STANDARDMODELL

Tür in geöffneter Stellung (offener Spalt von ca. 12 - 13 mm) blockieren.

- S702 wird zuerst eingestellt. Ein Ohmmeter zwischen den Kontakten 3 und 4 von P701 anschließen (eine Batterie mit einer kleinen Lampe kann auch als Prüfgerät benutzt werden). Schalter S702 liegt rechts am Faxitron 805 Kammergehäuse - von vorn betrachtet. Mutter an der Schalterwelle lösen, und zwar an der dem Kammergehäuse am nächsten liegenden. Schalter mit Hilfe der zwei Muttern so einstellen, daß der Schalter gerade anspricht, wenn die Tür ca. 1/2 Zoll weit geöffnet ist (12,7 mm). Mutter nahe dem Schaltergehäuse festziehen.



- f) Ohmmeter an die Kontakte 1 und 2 von P701 anschließen. Tür ca. 1/4 Zoll aufstellen (6,35 mm) und mit einem Keil feststellen. Nun verfähre man mit dem Schalter S701 (an der linken Seite des Geräts) ebenso wie mit Schalter S702 gem. Punkt 'e' oben.
- g) Darauf achten, daß die Muttern an den Verriegelungsschaltern fest angezogen sind. P701 in die Steuereinheit einstecken und Verriegelungsfolge und Ausstrahlungsprüfung gem. Abs. 2, 2 Schritt 13 durchführen.
- h) Deckel der Verriegelungsschalter wieder aufmontieren. Obere Geräteabdeckhaube und die Seitenverkleidungen wieder anmontieren.

Die Einstellung der Verriegelungsschaltung ist mit dieser abschließenden Arbeit beendet.

## 5.9 Anleitung zur Fehlersuche

Die folgenden vier Verfahrenstafeln sind dazu bestimmt, dem Benutzer dieses Geräts beim Auffinden verschiedener möglicher Fehlerquellen zu helfen. Wegen der wechselseitigen Beziehungen der einzelnen Stromkreise untereinander, sollte man bei der Fehlersuche am Faxitron 805 IMMER SCHRITT FÜR SCHRITT in der hier aufgeführten REIHENFOLGE vorgehen. Man beginne mit Schritt 1:

1. Betriebsprobe bei MANUELL bedienter Einstellung.
2. Überprüfung der Anzeigelampe für Meßzellenblende
3. Verfahrensprüfung - Nullabgleich
4. Verfahrensprüfung - Autom. Belichtungssteuerung

Ehe man daran geht, eine der oben aufgeführten Prüfungen durchzuführen, MÜSSEN FOLGENDE VORAUSSETZUNGEN GEGEBEN SEIN:

1. 220 Volt 50 Hz Netzspannungsanschluß.
2. Das Faxitron 805 muß eingesteckt sein.
3. Wählschalter für Betriebsart entsprechend eingestellt.
4. Filmunterlegplatte auf unterster Stufe über dem Boden der Radiographiekammer; Meßzelle eingesteckt (nur für Automatikbetrieb).
5. Meßzellenblendenstab hereingeschoben<sup>+) (nur Autom. Betr.)</sup>
6. Tür zur Radiographiekammer geschlossen.
7. Schlüsselschalter auf 'ON' (EIN).
8. Stufenschalter für Filmaufnahme- und Belichtungssteuerung auf Stufe 5 (nur bei Autom. Betrieb).
9. Feinregelung auf Mittellinie (nur bei Autom. Betrieb).
10. Nach ca. 2 Minuten Spitzenspannungsregler nach rechts auf 100 kV(Spitze) drehen.
11. Zeitgeber auf 5 Minuten einstellen.
12. Rote Drucktaste im Zeitgeber fest hereindrücken und wieder loslassen.<sup>++)</sup>
13. Aufnahmetaste hereindrücken.

<sup>+) Gilt für Meßzelle mit rundem Stellstab für Blendenöffnung. Bei Meßzellen mit flachgeformter Positionseinstellung sind die entsprechenden Anweisungen genau umgekehrt zu befolgen, d. h. "herausziehen", wenn "hereindrücken" vorgeschrieben ist.</sup>

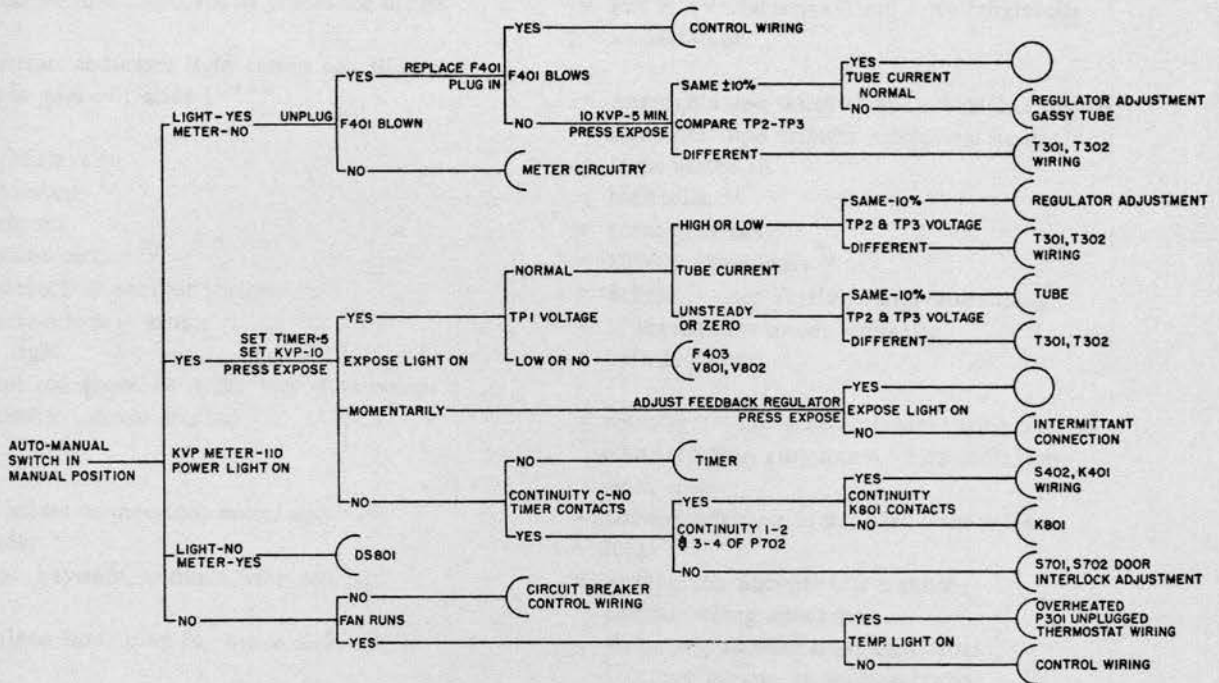
<sup>++) Gilt für Anlagen der Seriennummern bis einschl. 1184 und 1188, 1189 und 1190.</sup>



## 1. Fehlersuchdiagramm für Handschaltbetrieb

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| control wiring                        | = Verkabelung im Steuerteil                          |
| replace F401                          | = F401 austauschen                                   |
| plug in                               | = einstecken   |
| F401 blows                            | = F401 brennt durch                                  |
| 10 KVP                                | = 10 kV max.   |
| press expose                          | = Aufnahmetaste drücken                              |
| same $\pm 10\%$                       | = dto. $\pm 10\%$                                    |
| compare TP2-TP3                       | = TP2 mit TP3 vergleichen                            |
| different                             | = verschieden  |
| tube current normal                   | = Röhrenstrom normal                                 |
| regulator adjustment, gassy tube      | = Regler einstellen, Röhre gashaltig                 |
| light yes, meter no                   | = Licht ja Meter nein                                |
| unplug                                | = ausstecken   |
| F401 blown                            | = F401 durchgebrannt                                 |
| meter circuitry                       | = Meterstromkreis                                    |
| T301, T302 wiring                     | = Verdrahtung von T301 u. T302                       |
| set timer 5                           | = Zeitgeber auf 5 stellen                            |
| set KVP 10                            | = kV-Regler auf 5 (kV-max.) stellen                  |
| expose light on                       | = Aufnahmekontrolltaste leuchtet                     |
| normal                                | = normal   |
| TP1 voltage                           | = Spannung TP1                                       |
| low or no                             | = niedrig oder keine                                 |
| high or low                           | = zu hoch oder zu niedrig                            |
| tube current                          | = Röhrenstrom  |
| unsteady or zero                      | = ungleichmäßig oder Null                            |
| same - 10 %                           | = dto. -10 %   |
| TP1 & TP2 voltage                     | = Spannung TP1 u. TP2                                |
| different                             | = verschieden  |
| tube                                  | = Röhre  |
| momentarily                           | = kurzzeitig   |
| adjust feedback regulator             | = Rückkopplungsregler einstellen                     |
| expose light on                       | = Aufnahmetaste leuchtet                             |
| intermittent connection               | = zeitweilig unterbrochene Verbindung, Wackelkontakt |
| auto manual switch in manual position | = Autom/Hand-Wählschalter auf "Hand"                 |
| kVP meter 110                         | = kV Meter 110 (max.)                                |
| power light on                        | = Netzkontrolleuchte brennt                          |
| continuity check - no timer contacts  | = Durchgangsprüfung, Zeitgeber hat keinen Kontakt    |
| timer                                 | = Zeitgeber  |
| continuity 1-2 & 3-4 of P702          | = Leitungsdurchgang 1-2 u. 3-4 von P702              |
| continuity K801 contacts              | = Leitungsdurchgang, K801 schließt Kontakt           |
| S402, K401 wiring                     | = S402, K401 Verdrahtung                             |
| door interlock adjustment             | = Einstellung der Türverriegelung                    |
| circuit breaker control wiring        | = Steuerverkabelung, Leistungsschalter               |
| fan runs                              | = Ventilator läuft                                   |
| temp light on                         | = Temperaturkontrolle leuchtet                       |
| overheated                            | = überhitzt  |
| P301 unplugged                        | = P301 ausgesteckt                                   |
| thermostat wiring                     | = Thermostatverdrahtung                              |
| control wiring                        | = Verkabelung im Steuerteil                          |

Links beginnen; aufgeführte Prüfungen durchführen;  
 Normalwerte bei 110 kV (max.) Strom: 3 mA (60 kV(max.)  
 Meßwertanzeige VAC = V..



START AT LEFT - PERFORM CHECKS LISTED  
 NORMAL VALUES AT 110 K.V.P.  
 CURRENT 3 MILLIAMPS (60 K.V.P.) METER INDICATED  
 TP1 =  $1.0 \pm 20\%$  VAC  
 TP2 =  $1.2 \pm 20\%$  VAC  
 TP3 =  $1.3 \pm 20\%$  VAC

1. Fehlersuchdiagramm für Handschaltbetrieb

## 2. Überprüfung der Anzeigelampe für Meßzellenblende

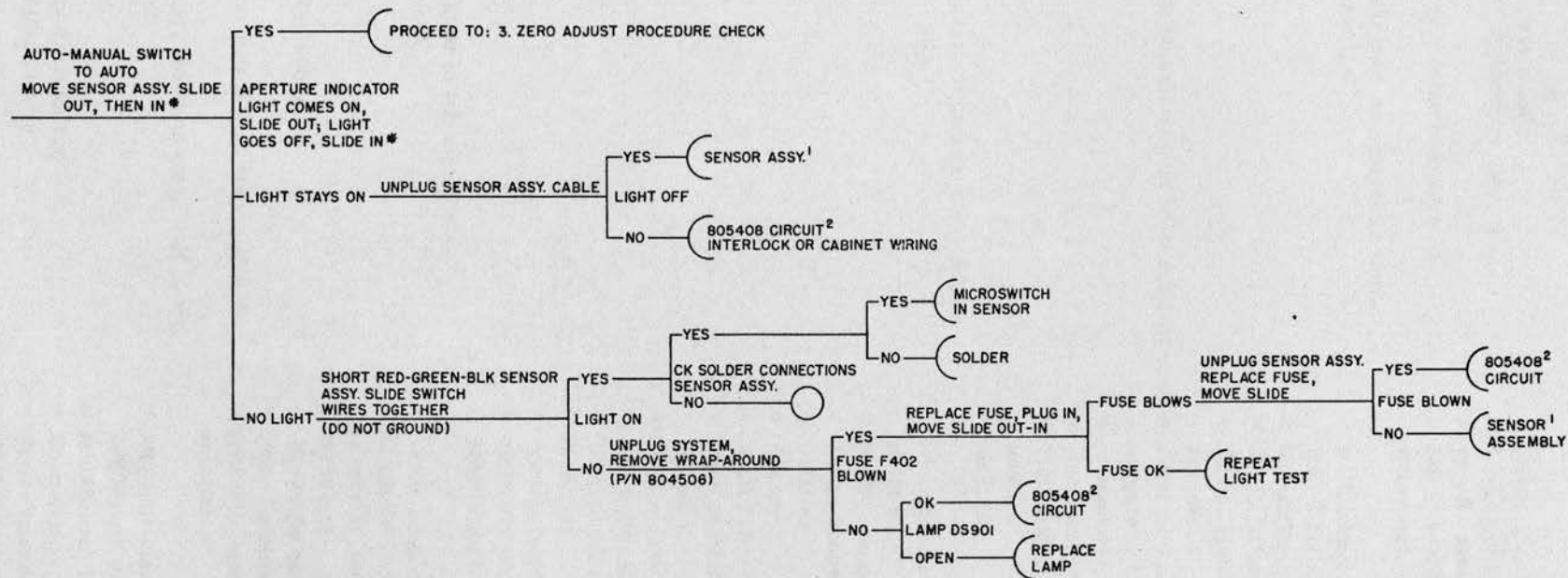
|  |  |
|--|--|
| auto manual switch to auto   | = Autom. /Manuell-Wählschalter auf "Autom."  |
| move sensor assy. slide out, then in   | = Meßzellenblendenschieber erst heraus, dann hereinschieben <sup>1)</sup>                            |
| proceed to 3. zero adjust procedure check  | = Mit 3. (Verfahrensprüfung - Nullabgleich) weiterfahren   |
| aperture indicator light comes on, slide out; light goes off, slide in <sup>1)</sup> | = Anzeigelampe leuchtet auf - Schieber heraus; Anzeigelampe erlischt - Schieber herein <sup>1)</sup> |
| light stays on sensor assy <sup>1)</sup>   | = Licht bleibt an  |
| light off  | = Meßzelle <sup>1)</sup>   |
| 805408 circuit <sup>2)</sup>   | = Licht geht aus   |
| interlock or cabinet wiring  | = 805408 Stromkreis <sup>2)</sup>  |
| microswitch in sensor  | = Schrank- oder Verriegelungsverdrahtung   |
| no light   | = Mikroschalter in der Meßzelle  |
| short red-greenblk sensor assy slide switch together (do not ground)                 | = kein Licht   |
|  | = rote, grüne und schwarze Meßzellenschieber-schalterdrähte zusammen kurzschließen; nicht erden      |
| ck solder connections sensor assy  | = Lötverbindungen in der Meßzelle prüfen   |
| solder   | = löten  |
| unplug system, remove wrap around  | = Anlage von Stromzufuhr trennen; Ummantelung abnehmen   |
| replace fuse, plug in, move slide out-in   | = Sicherung auswechseln, einstecken, Schieber heraus- u. hereinschieben                              |
| fuse F402 blown  | = Sicherung F402 durchgebrannt   |
| fuse blows   | = Si. brennt durch   |
| unplug sensor assy, replace fuse, move slide   | = Meßzelle ausstecken, Si. auswechseln, Schieber bewegen   |
| fuse blown   | = Si durchgebrannt   |
| circuit  | = Stromkreis   |
| fuse ok  | = Si i. O.   |
| repeat light test  | = Lichtprobe wiederholen   |
| lamp DS 901  | = Leuchte DS 901   |
| open   | = offen  |
| replace lamp   | = Glühbirne auswechseln  |

<sup>1)</sup> Für Meßzellen mit rundem Öffnungseinstellstab (bei Meßzellen mit flachem Öffnungseinstellstab verfähre man umgekehrt, d. h. Einschub herausziehen, wenn hereinschieben angegeben ist, u. umgekehrt.

<sup>1)</sup> Meßzelle muß werkseitig überprüft werden; durch Abnehmen des Deckels wird die Garantie ungültig

<sup>2)</sup> Wir empfehlen Überprüfung durch unser Außenbüro





\* FOR SENSOR ASSY. USING ROUND POSITIONING APERTURE ROD.  
(FOR SENSOR ASSY. USING A FLAT POSITIONING APERTURE ROD, MOVE IN REVERSE DIRECTIONS, i.e. "PULL OUT" IF PUSH IN IS SPECIFIED.)

<sup>1</sup> SENSOR ASSEMBLY REQUIRES FACTORY SERVICE, REMOVAL OF COVER INVALIDATES THE WARRANTY.

<sup>2</sup> FIELD OFFICE SERVICE RECOMMENDED.

2. Überprüfung der Anzeigelampe für Meßzellenblende

### 3. Verfahrensprüfung - Nullabgleich

auto manual switch to auto  
follow zero adjust procedure, sec. 5  
zeros properly  
proceed to 4. gain adjust procedure

erratic reset (exposure progress meter varies  
over  $\pm 2$  divisions R, M, S.

reset  
gradual shift  
is temp stable  
circuit  
allow warm-up; sensor assy must be at ambient temp

erratic  
AC line  
tap change  
other  
sensor assy  
drift after set (exposure progress meter drifts  
over 3 div. in 3 min.)

wait 5 min.  
temp check  
drift  
room  
unit cold  
unit hot  
normal  
under  $40^{\circ}$  F  
allow warm-up time  
check fan filter  
sensor assy  
won't zero  
unplug sensor assy  
will zero  
progress meter kicks to left shortly after  
switching to manual

probable sensor assy  
circuit  
meter swings when 805 off  
no response  
unplug sensor assy switch from auto to manual

plug in sensor assy, switch to auto, wait 30 sec.  
switch to manual

kicks left  
open circuit wiring, sensor assy  
progress meter kicks slightly  
kicks right  
repeat zero adjust procedure  
zeros properly  
exposure progress meter, open circuit

= Autom. /Manuell-Wählschalter auf "Autom."  
= Nullabgleichvorschrift gem. Abs. 5 beachten  
= pegelt richtig auf null ein  
= Mit 4. (Verfahrensprüfung - autom. Belichtungs-  
steuerung) weiterfahren

= stellt unregelmäßig zurück (Verlaufsmesser weicht  
über 2 Teilstriche (Quadratsummendurchschn.) ab  
= Rückstellung  
= allmählicher Wechsel  
= Temp. gleichbleibend?  
= Stromkreis

= Gerät aufwärmen lassen; Meßzelle muß Raum-  
temperatur haben  
= schwankend, unregelmäßig  
= Wechselstromleitung  
= Trafoanschlußänderung (Abs. 5. 5)  
= sonstige  
= Meßzelle

= Abtreiben nach Einstellung (Verlaufsmesser  
treibt über 3 Teilstriche in 3 Min. ab)

= 5 Min. warten  
= Temp. Kontrolle  
= treibt ab  
= Zimmer

= Gerät kalt  
= Gerät zu heiß  
= normal  
= unter  $+4,44^{\circ}$  C  
= aufwärmen lassen (warmlaufen lassen)  
= Ventilatorfilter kontrollieren  
= Meßzelle

= Pendelt nicht auf Null  
= Meßzelle ausstöpseln  
= pendelt auf Null ein

= Verlaufsmesser schlägt nach links aus (kurz nach  
Umstellen auf "manuell")

= Meßzelle (wahrscheinlich)  
= Stromkreis

= Meßzeiger pendelt bei abgeschaltetem 805  
= keine Reaktion

= Meßzelle ausstöpseln; von "autom." auf "manuell"  
schalten

= Meßzelle einstöpseln, auf "autom." schalten,  
1/2 Minute warten, dann auf "manuell" schalten

= schlägt nach links aus

= Unterbrechung im Stromkreis Meßzelle

= Verlaufsmesser schlägt etwas aus

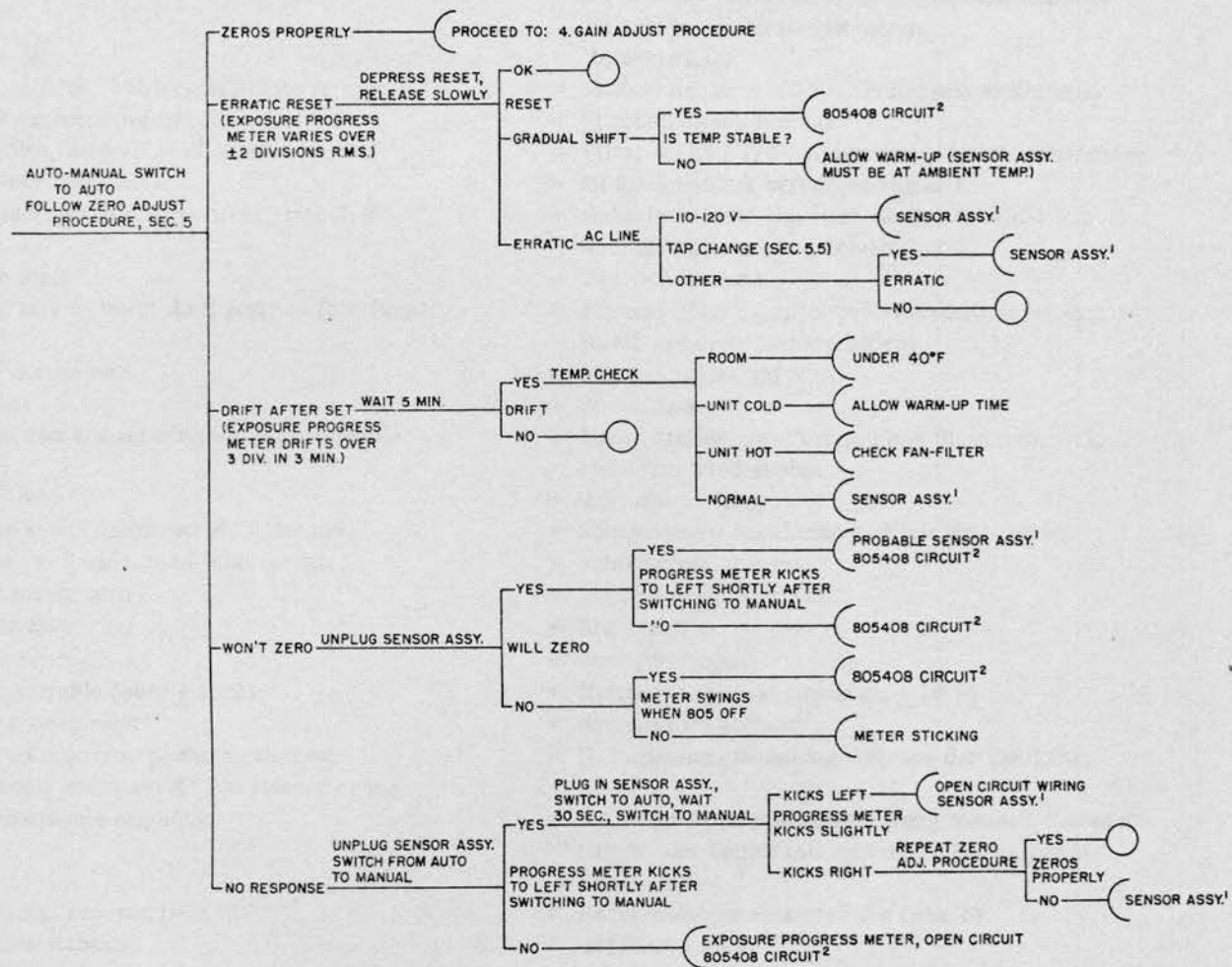
= schlägt nach rechts aus

= Nullabgleich wiederholen

= pegelt richtig auf Null ein

= Beleuchtungsverlaufsmesser, unterbrochener Stromkreis



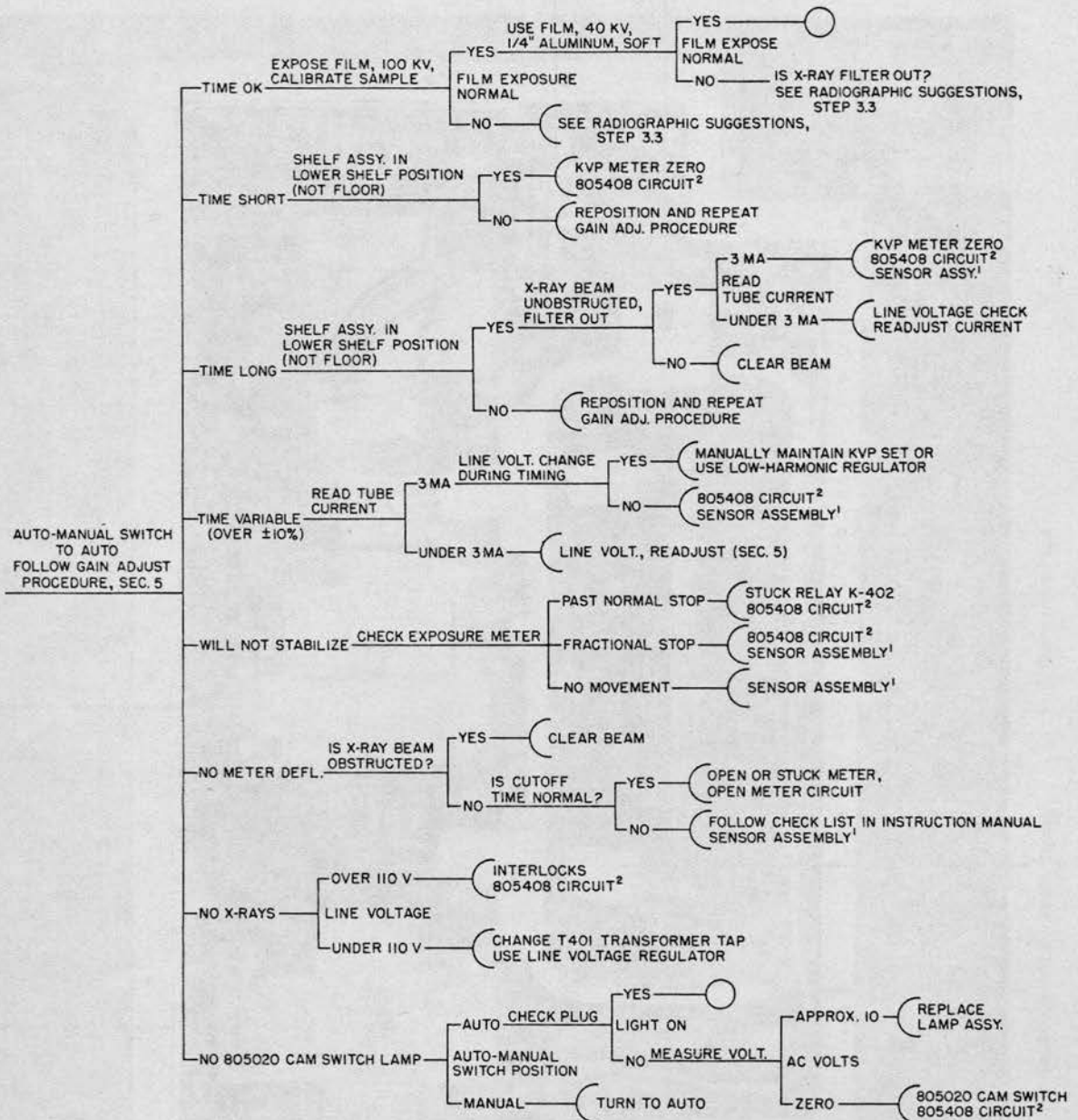


<sup>1</sup> SENSOR ASSEMBLY REQUIRES FACTORY SERVICE, REMOVAL OF COVER INVALIDATES THE WARRANTY.  
<sup>2</sup> FIELD OFFICE SERVICE RECOMMENDED

### 3. Verfahrensprüfung - Nullabgleich

#### 4. Verfahrensprüfung - autom. Belichtungssteuerung

|  |   |
|--|---|
| auto-manual switch to auto;                            |   |
| follow gain adjust procedure sec. 5                    | = autom. /manuell-Wählschalter auf "autom.";<br>weiterverfahren gem. Abs. 5 - Einstellvorschrift<br>für autom. Belichtungssteuerung |
| time ok  | = Zeitwert i. O.  |
| expose film, 100 kV, calibrate sample                  | = Film belichten, 100 kV, Prüfobjekt kalibrieren  |
| film exposure normal                                   | = Filmbelichtung normal   |
| use film, 40 kV, 1/4" aluminum, soft                   | = Film, 40 kV, 1/4" Aluminium, weich, verwenden   |
| is x-ray filter out?                                   | = ist Röntgenfilter herausgenommen?   |
| see radiographic suggestions, step 3.3                 | = siehe Praktische Hinweise für das Arbeiten mit<br>Radiographiegeräten, Schritt 3.3  |
| time short   | = Zeitwert zu kurz  |
| shelf assy in lower shelf position (not floor)         | = Filmunterlage in unterste Rasterposition bringen<br>(nicht auf dem Kammerboden)   |
| KVP meter zero   | = kV(Sp.) Meter auf Null  |
| circuit  | = Stromkreis  |
| reposition and repeat gain adj. procedure              | = Neueinstellen und Verf. prüfung für autom. Bel.<br>steuerung wiederholen  |
| time long  | = Zeitwert zu lang  |
| x-ray beam unobstructed, filter out                    | = Röntgenstrahl unbehindert; Filter entnommen   |
| 3 MA = 3 mA; read tube current                         | = Röhrenstrom ablesen   |
| KVP meter zero   | = kV(Sp.) Meter auf Null  |
| sensor assy  | = Meßzelle;   |
| clear beam   | = Strahl freilegen  |
| time variable (over $\pm 10\%$ )                       | = Zeitwert schwankt (mehr als $\pm 10\%$ )  |
| read tube current                                      | = Röhrenstrom ablesen   |
| line voltage change during timing                      | = Netzspannungsänderung während der Zeitgabe;   |
| manually maintain KVP meter set or use                 |   |
| low-harmonic regulator                                 | = kV Meter-Spitzenwerteinstellung manuell konstant<br>halten oder Regler mit niedriger Oberwelligkeit<br>verwenden                  |
| line volt. readjust (sec. 5)                           | = Netzspannungsneueinstellung (Abs. 5)  |
| will not stabilize                                     | = stabilisiert nicht  |
| check exposure meter                                   | = Belichtungsmeter kontrollieren  |
| past normal stop                                       | = Stop über normal hinaus   |
| fractional stop  | = Stop unregelmäßig, stückweise   |
| no movement  | = keine Bewegung  |
| stuck relay K 402                                      | = Relais K402 sitzt fest;   |
| sensor assembly  | = Meßzelle  |
| no meter defl.   | = kein Ausschlag des Meßzeigers   |
| is x-ray beam obstructed?                              | = Ist Röntgenstrahl behindert?  |
| clear beam   | = Hindernis aus dem Weg räumen  |
| is cutoff time normal?                                 | = Ist Abschaltzeit normal?  |
| open or stuck meter; open meter circuit                | = Bel. messer sitzt fest oder Stromkreis unterbrochen;<br>Meterstromkreis unterbrochen  |
| follow check list in instruction manual                | = Nach Prüfliste im Handbuch vorgehen;  |
| no x-rays  | = keine Röntgenstrahlen   |
| over 110 V - under 110 V                               | = über 110 V - unter 110 V  |
| line voltage   | = Netzspannung  |
| interlocks 805408 circuit                              | = Verriegelungen, 805408 Stromkreis   |
| change T401 transformer tap use line voltage regulator | = Trafoanzapfung T401 ändern; Spannungsregler verwenden   |
| no 805020 cam switch lamp                              | = 805020 Nockenschalterlämpchen leuchtet nicht;   |
| auto-manual switch position                            | = Autom. /Manuell-Wählschalter/Schalterstellung   |
| light on   | = Leuchte an  |
| measure volt.  | = Spannung messen;  |
| turn to auto   | = auf autom. drehen   |
| approx. 10 = ca. 10 zero = Null - AC volts = V~        | = replace lamp assy = Lampensatz auswechseln  |
| cam switch = Nockenschalter - circuit = Stromkreis     |   |

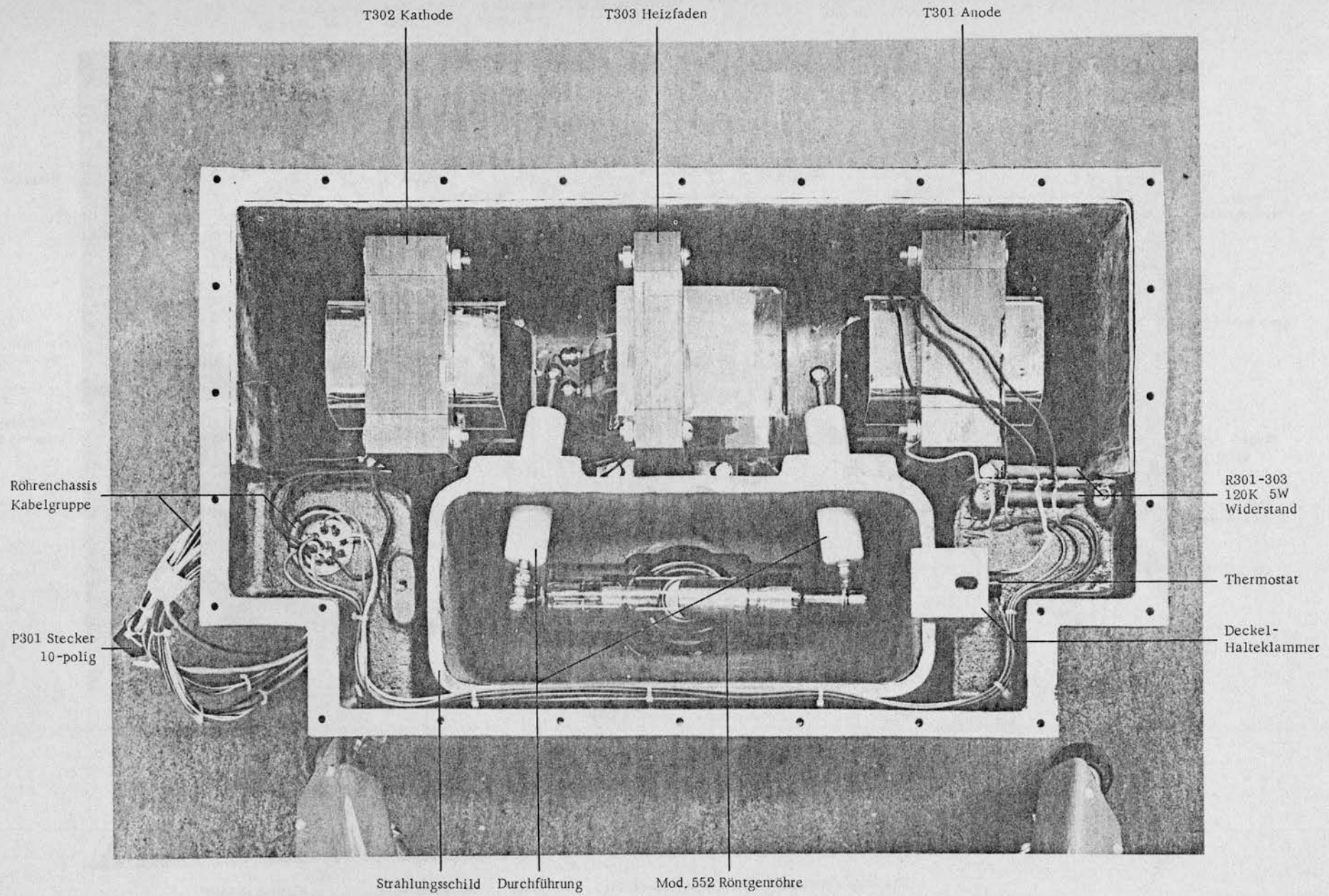


<sup>1</sup> SENSOR ASSEMBLY REQUIRES FACTORY SERVICE, REMOVAL OF COVER INVALIDATES THE WARRANTY

<sup>2</sup> FIELD OFFICE SERVICE RECOMMENDED.

#### 4. Verfahrensprüfung - autom. Belichtungssteuerung





T302 Kathode

T303 Heizfaden

T301 Anode

Röhrenchassis  
Kabelgruppe

P301 Stecker  
10-polig

R301-303  
120K 5W  
Widerstand

Thermostat

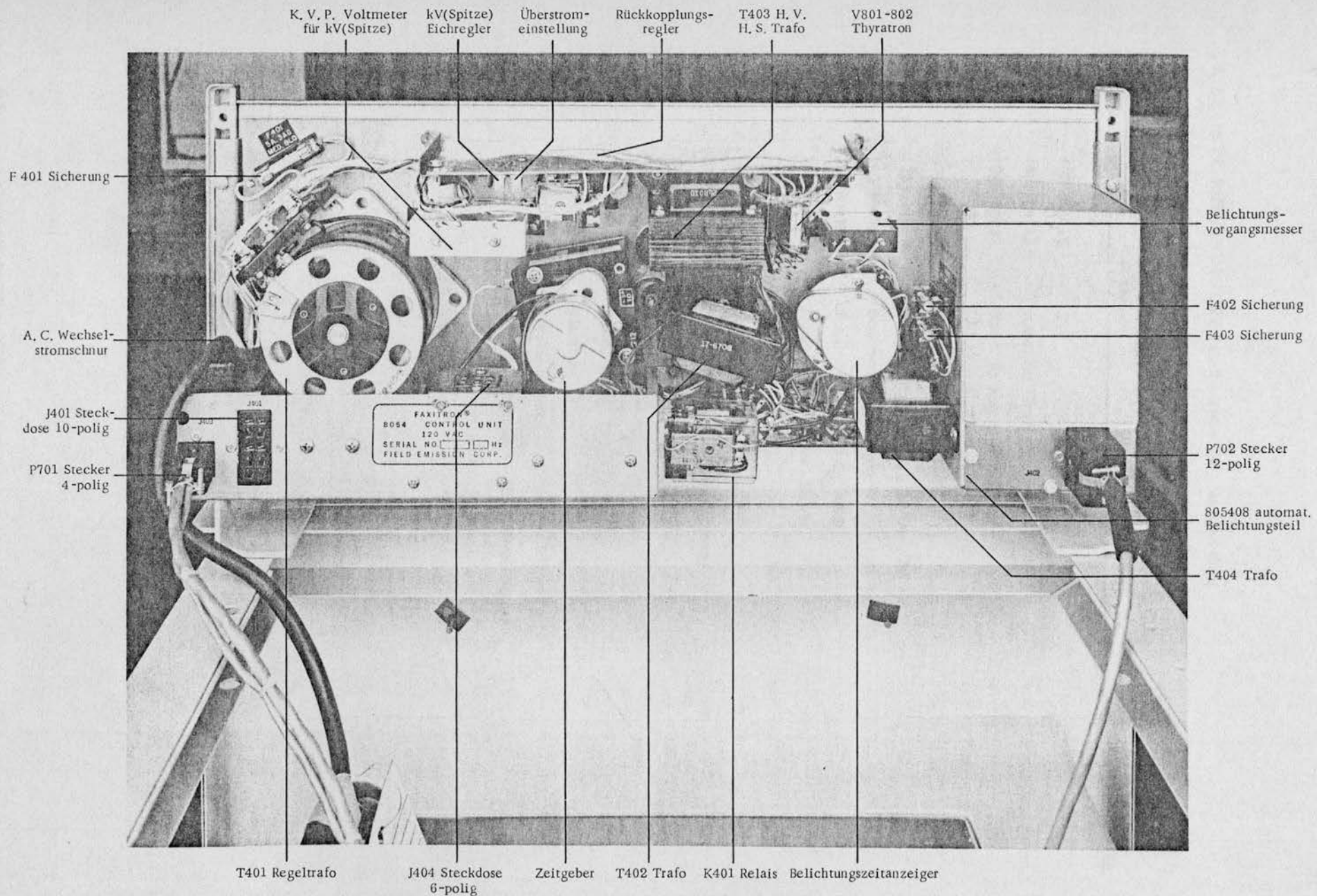
Deckel-  
Halteklammer

Strahlungsschild

Durchführung

Mod. 552 Röntgenröhre

Röhrenchassis Modell 8043



Steuertafel Modell 8054



TEILELISTE FÜR RADIOGRAPHIEKAMMER Modell 8052

| <u>Pos. No.</u> | <u>Teile-No.</u> | <u>Bezeichnung</u>  | <u>Symbol No.<br/>im Schaltschema</u> |
|-----------------|------------------|---|---------------------------------------|
| 2               | 120-804712       | Tür   |                                       |
| 3               | 120-804715       | Kabel für Verriegelung  | S701-S702 (rechts)                    |
| 5               | 120-805207       | Kabel für autom. Belichtung -<br>mit 12-poliger Steckverbindung | P701                                  |
| 6               | 100-805221       | Rückwand, 16 Ga. CRS  |                                       |
| 9               | 100-804744       | Schalterhalterung, L., 16 Ga. CRS                               |                                       |
| 10              | 100-804753       | Schalternocke, Delrin   |                                       |
| 11              | 100-804754       | Schalterdeckel, 20 Ga. CRS                                      |                                       |
| 12              | 100-804755       | Durchführungsbuchse, Delrin                                     |                                       |
| 16              | 100-804733       | Feder   |                                       |
| 17              | 100-804752       | Schaltergestänge  |                                       |
| 18              | 100-805223       | Rückwand, Strahlungsabschirmung                                 |                                       |
| 19              | 730-002000       | Stecker, 10-polig   | J202                                  |
| 22              | 730-002500       | Phono-Steckdose   | J203                                  |
| 23              | 760-000203       | Tülle, 1/2"   |                                       |
| 24              | 760-003507       | Klammer   |                                       |
| 25              | 715-000133       | Niveaueausgleich  |                                       |
| 26              | 220-             | Sechskantschraube, 6-32, selbstschneidend                       |                                       |
| 29              | 220-             | Ansatzschraube (Masch.)   |                                       |

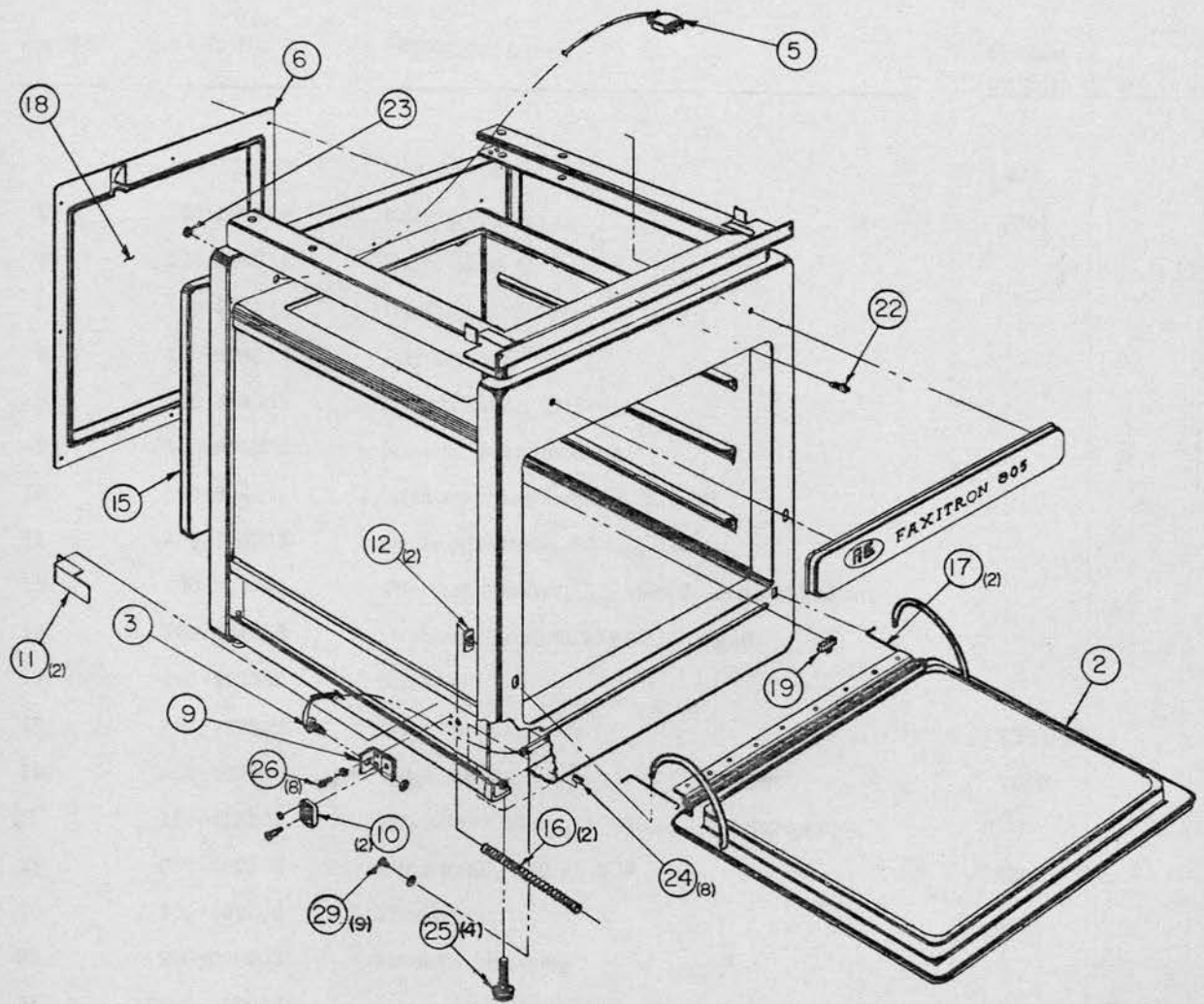


Abb. 5-A Radiographiekammer Modell 8052

TEILELISTE FÜR RÖHRENCHASSIS Modell 8043

| Pos. No. | Teile-No.  | Bezeichnung  | Symbol Nr.<br>im Schaltbild |
|----------|------------|--|-----------------------------|
| 1        | 130-552000 | Vakuumröhre  | V301                        |
| 2        | 120-804309 | Kabelgruppe  | P301                        |
| 3        | 120-804314 | Durchführung   |                             |
| 4        | 120-804313 | Durchführung   |                             |
| 5        | 120-804312 | Membranteil  |                             |
| 8        | 120-804315 | Röhrenchassis, U-Gruppe                                |                             |
| 9        | 100-804350 | Strahlungsabschirmung                                  |                             |
| 10       | 100-804359 | Strahlungsabschirmung, Deckel                          |                             |
| 11       | 100-804330 | Deckelklammer, 14 Ga. CRS                              |                             |
| 12       | 100-804346 | Thermostathalter, 0,8 mm $\emptyset$ , Federstahldraht |                             |
| 15       | 100-804352 | Strahlenschutzmanschette, Bleiguß                      |                             |
| 17       | 100-427002 | Kugel  |                             |
| 18       | 100-427905 | Hochspannungstrafo                                     | T301-302                    |
| 19       | 100-427906 | Heiztrafo  | T303                        |
| 22       | 100-428201 | Röhrenverbindung, 1,24 cm $\emptyset$ , Messingstab    |                             |
| 25       | 740-000802 | Widerstand, 120 K, 5 W                                 | R301-303                    |
| 26       | 770-002502 | Thermostat   | S301                        |
| 30       | 290-000103 | Schnellverbindung                                      |                             |
| 31       | 289-000202 | Rohrstopfen, 1/4"                                      |                             |
| 34       | --         | Schraube   |                             |
| 35       | 220-       | Sechskantschraube, 10-32x3/8lg.<br>selbstschneidend    |                             |
| 44       | 250-       | Messing-Unterlegscheibe No. 10                         |                             |
| 48       | --         | "O"-Ring   |                             |





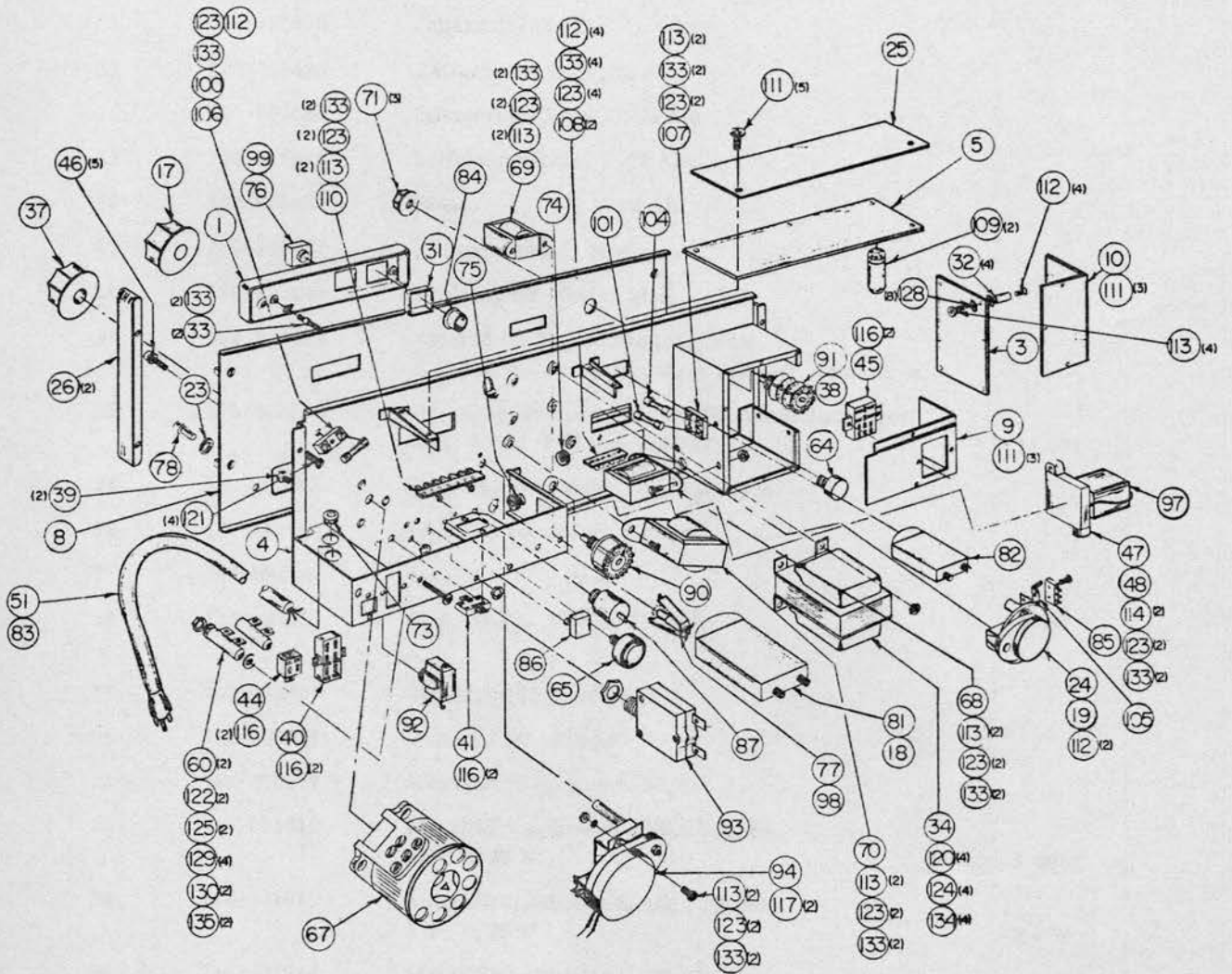


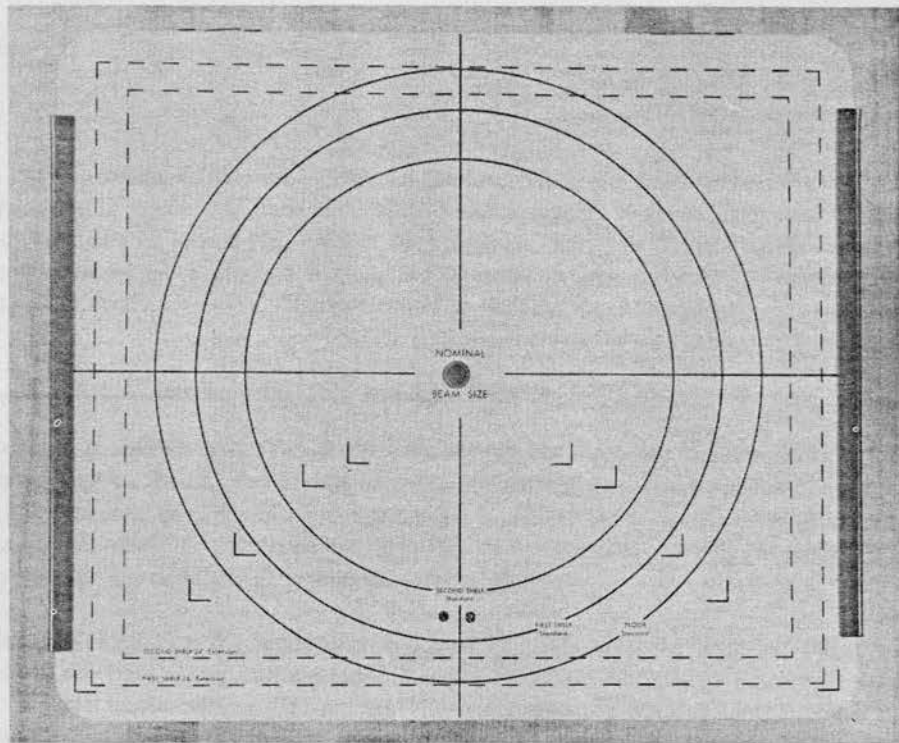
Abb. 5-C Steuertafel Model 8054



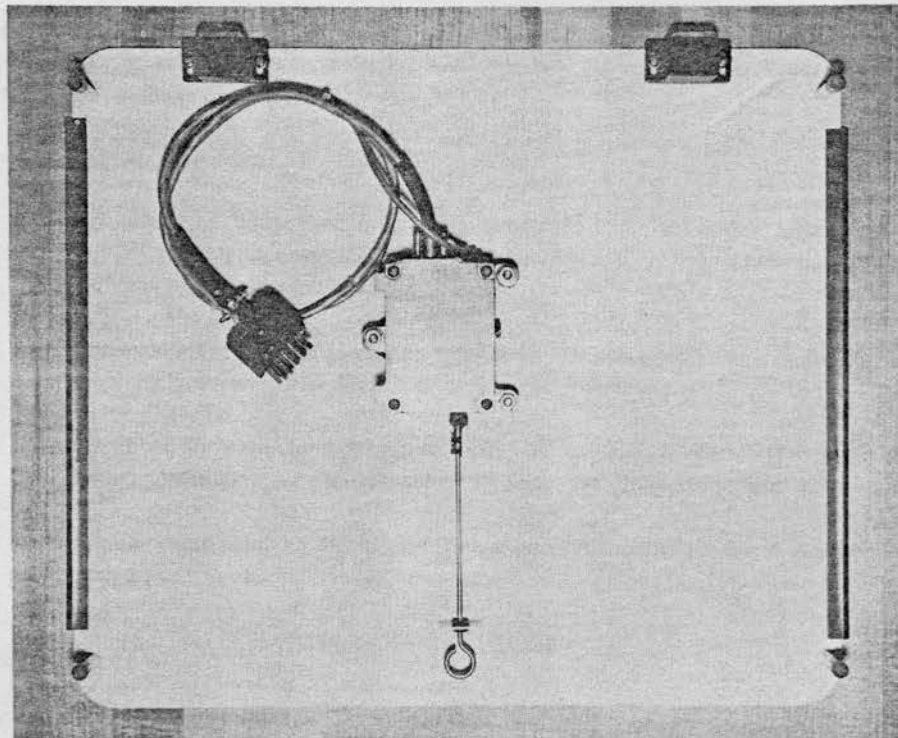
## TEILELISTE FÜR STEUEREINHEIT Modell 8054

| Pos. No. | Teile-No.  | Bezeichnung   | Symbol-No.<br>im Schaltbild |
|----------|------------|---|-----------------------------|
| 1        | 120-805406 | Schalterblende  |                             |
| 11       | 100-805433 | Zeitgeberskala, 0,02 Alu.   |                             |
| 12       | 100-805434 | Filmeinstellskala, 0,02 Alu.  |                             |
| 15       | 100-805435 | Belichtungsskala, 0,02 Alu.   |                             |
| 16       | 100-805436 | Skala, . . . . ., 0,02 Alu.   |                             |
| 17       | 100-805437 | Zeitgeberknopf, Mod.  |                             |
| 18       | 100-805438 | Deckring für Meter, Mod.  |                             |
| 23       | 100-805452 | Abstand für Temp. Kontrolleuchte,<br>9,5 mm Außen- $\phi$ , Alurohr x 8,2 mm Wandstärke |                             |
| 24       | 100-805453 | Anzeigeeinstrument für verstrichene Belichtungs-<br>zeit, Mod. P/N 760-002005           | M 404                       |
| 25       | 100-805454 | Schutzhaube, Mylar, 1,3 mm dick   |                             |
| 26       | 100-804521 | Stab aus geformtem Plastik  |                             |
| 31       | 100-804452 | Leuchtfenster, gelb   |                             |
| 34       | 100-427913 | H. S. Trafo, P/N752-000202  | T 403                       |
| 37       | 150-002405 | Drehknopf kV(Spitze)  |                             |
| 38       | 722-000027 | Kondensator, 220 pF   |                             |
| 51       | 736-000127 | Wechselstromschnur, 16-3  |                             |
| 52       | 740-001012 | Metallfilmwiderstand, 46,4 Kilohm,<br>1 %, 0,25 W                                       | R 408                       |
| 53       | 740-001013 | Metallfilmwiderstand, 93,1 Kilohm,<br>1 %, 0,25 W                                       | R 409                       |
| 54       | 740-001014 | Metallfilmwiderstand, 187 Kilohm,<br>1 %, 0,25 W  | R 410                       |
| 55       | 740-001015 | Metallfilmwiderstand, 374 Kilohm,<br>1 %, 0,25 W  | R 411                       |
| 56       | 740-001016 | Metallfilmwiderstand, 732 Kilohm,<br>1 %, 0,25 W  | R 412                       |
| 60       | 741-000001 | Drahtwiderstand, 1 Ohm, 5 W   | R 403 404                   |
| 61       | 744-008215 | Widerstand, 1,5 Kilohm, 2 W   | R 407                       |
| 62       | 746-012120 | Drahtwiderstand, 200 Ohm, 3 W   | R 406                       |
| 63       | 746-012122 | Drahtwiderstand, 10 Ohm, 3 W  | R 405                       |
| 64       | 749-000205 | Potentiometer, 10 Kilohm  | R 402                       |
| 65       | 749-003001 | Regelwiderstand, 350 Ohm, 12,5 W  | R 401                       |
| 67       | 100-427912 | Regeltrafo, P/N752-000139   | T 401                       |
| 68       | 752-001004 | Trafo, 26,8 V bei 0,6 A   | T 404                       |

| Pos. No. | Teile-No.  | Bezeichnung                                       | Symbol-No.<br>im Schaltbild |
|----------|------------|---|-----------------------------|
| 69       | 752-001005 | Trafo, 6,3 V bei 0,6 A                            | T 405                       |
| 70       | 752-001006 | Trafo, Mittelabgriff, 40V/0,3A                    | T 402                       |
| 71       | 760-000199 | Knopf   |                             |
| 76       | 760-000752 | Leuchtfenster, rot                                |                             |
| 77       | 760-000755 | Lampensockel                                      | XDS 401                     |
| 78       | 760-000756 | Neonleuchte                                       | DS 403                      |
| 81       | 760-002003 | Meter, hochkant, 88,9 mm                          | M 401                       |
| 82       | 760-002004 | Meter, hochkant, 50,8 mm                          | M 403                       |
| 85       | 770-000109 | Schalter, Sprungausführung                        | S 406                       |
| 86       | 770-000157 | Druck-Drehschalter                                | S 403                       |
| 87       | 770-000158 | Druckschaltersockel, beleuchtet                   | XDS 402                     |
| 90       | 770-002003 | Drehschalter, 3 Stellungen, kurzschlußsicher      | S 405                       |
| 91       | 770-002004 | Drehschalter, 11 Stellungen, Kurzschlußausführung | S 404                       |
| 92       | 770-004501 | Sicherheitsschalter SPST                          | S 401                       |
| 93       | 771-000001 | Unterbrecher, 5A                                  | CB 401                      |
| 94       | 772-000001 | Zeitgeber (60 Hz) 772-000002, 50 Hz               | M 402                       |
| 97       | 773-000703 | Relais  | K 401                       |
| 98       | 777-000111 | Lampe, Syl. 120 MB                                | DS 401                      |
| 99       | 777-000112 | Lampe, No. 328                                    | DS 402                      |
| 100      | 778-000111 | Trägsicherung, 0,25 A, 3AG                        | F 403                       |
| 101      | 778-000115 | Mittelträgsicherung, 5A, 3AG                      | F 401                       |
| 104      | 778-000979 | Trägsicherung, 15/100 3 AG                        | F 402                       |
| 105      | 779-000106 | Betätigungselement                                |                             |
| 109      | 830-000105 | Thyratron-Röhre, 2D21                             | V801-802                    |
| 111      | 220-       | Ansatzschraube, selbstschneidend, 6-32 x 1/4" lg. |                             |



a



b

Abb. 5-D Messzelle (P/N 805013) mit Unterlegplatte für Film (P/N 805008)

- a) Oberseite für Filmausrichtung
- b) Unterseite mit Messzelle



## TEIL VI

### SONDERZUBEHÖR

In diesem Teil des Handbuchs werden die einzelnen Sonderzubehörteile besprochen, die in den vorausgegangenen Handbuchteilen erwähnt worden sind. Weitere Zusatzgeräte sind ebenfalls katalogmäßig aufgeführt, damit sich der Leser in jedem Fall darüber im klaren ist, wo diese Teile eingebaut werden und ob dies am Aufstellungsort oder im Werk geschehen muß. Bei Interesse an irgendwelchen Zusatzeinrichtungen bitten wir Sie, sich mit dem zuständigen Field Emission Büro in Verbindung zu setzen.

#### 6.1 Optische Positionseinstellung Mod. 805020 (Einbau beim Kunden)

Die optische Positionseinstellung (Mod. 805020) besteht aus einer Lichtquelle, die am Ende eines Schwenkarms angebracht ist. Der Lichtschein des Glühfadens wird durch ein Linsensystem an einem Ende des Schwenkarms projiziert. Wenn die Lampe leuchtet, ist sie genau unterhalb der Röntgenstrahlenquelle zentriert. Das andere Ende des Arms dient als Griff, der den Positionseinsteller beim Schließen der Tür aus dem Röntgenstrahlenbereich entfernt.

Wenn sich der Wählschalter für Betriebsart in der AUTOMATIC Stellung befindet, schaltet ein Schalter im Sucherarm die Positionseinstellung automatisch ein, sobald der Arm in Betriebsstellung geht. Durch die optische Positionseinstellung wird ein Lichtfleck erzeugt, der auf die Röntgenmeßzelle zentriert werden kann. Hierdurch wird das richtige Postieren des Radiographieobjekts in der Röntgenkammer wesentlich vereinfacht. Objekte mit unregelmäßiger Dicke oder Dichte können leicht so hingelegt werden, daß der für die Untersuchung interessanteste Punkt genau über der Meßzelle liegt - eine Einrichtung, durch deren Hilfe man Radiographien mit optimaler Qualität erreichen kann.

##### 6.1.1 Einbau (Abb. 6-; und 6-A (1))

Die Einrichtung wird an der Decke der Radiographiekammer - gerade im Türbereich - befestigt. Die Befestigung erfolgt mit zwei 8-32 x 5/8" 1g. Schrauben und zwei Unterlegscheiben No. 8 - eine an jedem Ende der Halterung.

Vor dem Einbau muß man

- a) die beiden Stützen in der Decke der Radiographiekammer auffinden - sie liegen gerade im Türbereich nahe der Oberkante. Die Stützen sind mit Gewinde versehen, so daß die Montageschrauben aufgesetzt werden können.
- b) Einrichtung mit Arm in geschlossener Stellung unter die Halterung und das Kabel halten (das Kabel führt durch einen Schlitz rechts in der Halterung nach hinten).
- c) Halterung über die Befestigungsstützen legen und mit den mitgelieferten Schrauben befestigen. Unterlegscheiben auf die Schrauben setzen, ehe diese eingeführt werden.
- d) Kabelverbindungsstecker in die kleine Steckdose oben rechts an der Hinterwand der Radiographiekammer führen.

##### 6.1.2 Ausrichten

Die optische Positionseinstellung kann nur betrieben werden, wenn der Wählschalter für Betriebsart auf AUTO(matic) steht.

- a) Anlage anstellen und Wählschalter für Betriebsart auf AUTO(matic) stellen. Um soviel Licht wie möglich zu haben, RÜCKSTELL-Taste am BELICHTUNGSZEITMESSER eindrücken. AUFNAHME-Taste nicht eindrücken.
- b) Filmunterlegplatte aus der Kammer herausnehmen.

- c) Arm in Arbeitsposition schwenken und Lichtstrahlposition merken. Wenn der Brennpunkt auf der Zentrierscheibe unten auf dem Radiographiekammerboden steht, sind keine weiteren Justierungen mehr nötig.

ANMERKUNG: Beim Beobachten des Lichtstrahls darf die Lampe der optischen Positionseinstellung nicht berührt werden. Das Schwenkarmlager hat genügend Spiel, so daß die Position des Lichtstrahls durch Herunterdrücken des kurzen Armendes verändert werden kann.

- d) Wenn das Licht aus ist, Positionseinstellung von vorn nach hinten vornehmen. Rändelmutter in der Nähe der Linsenzelle lösen. Mutter vor- und zurückschieben, bis die Lampe in der richtigen Position ist, danach Rändelmutter wieder fest anziehen.
- e) Wenn die Lampe in bezug auf den Mittelpunkt nach links oder rechts versetzt ist, kann man die Positionseinstellung wie folgt vornehmen: Die weiße Plastiknocke (Pos. No. 16 - Abb. 6(A)), die sich knapp rechts neben dem Schwenkmechanismus befindet, ist exzentrisch. Haltemutter für diese Nocke um ca. 3/4 Umdrehung lösen. Plastiknocke lösen und Position des Lichtstrahls merken. Wenn der Lichtstrahl zentriert ist, Mutter anziehen und die Plastiknocke dabei mit rechtem Daumen und Zeigefinger festhalten, damit sie sich nicht bewegen kann, während die Mutter angezogen wird.
- f) Nachdem die Lampe zentriert worden ist, Unterlegplatte auf den Boden der Radiographiekammer legen. Die magnetischen Unterlegplattenhalter solange verstellen, bis das Zentrum der Röntgenmeßzelle im Hinblick auf den Lichtstrahl genau ausgerichtet ist.

### 6.1.3 Auswechseln der Lampe

- a) Um die optische Positionseinstellung aus der Radiographiekammer auszubauen, ist zunächst die Kabelsteckverbindung an der Hinterwand der Radiographiekammer zu lösen. Stecker fest anfassen und herausziehen. NICHT AM KABEL ZIEHEN. Daraufhin hält man die Einrichtung mit der einen Hand fest und entfernt die Schrauben an beiden Seiten der Halterung.
- b) Optische Positionseinstellung auf einen Tisch legen; darauf achten, daß der Arm richtig liegt, damit man Zugang zur Lampe hat. Rändelmutter an der Armunterseite direkt hinter dem Linsengehäuse abschrauben und die Lampe herausnehmen.
- c) Die elektrischen Zuleitungen zur Lampe werden durch Friktion in Fassungen gehalten. Beim Ausbauen verfährt man so, daß man die Kabelfassung mit einer Schnabelzange vorsichtig von der Lampe abzieht. Wenn die Drähte angelötet sind, müssen diese mit einem Lötkolben mit niedriger Wattleistung losgelötet werden. Einen neuen Lampensatz (P/N 120-805014) können Sie bei Field Emission bestellen. Die zwei mitgelieferten Fassungen werden mit den Zuleitungsdrähten verlötet. Danach verfähre man gem. (e) und (f), unten.
- d) Beim Einbau einer neuen Lampe ist die Lampenzuleitung vorsichtig mit einer Schnabelzange zu halten und in die Fassung einzuführen. Dabei ist vorsichtig vorzugehen, damit die Drähte nicht verbogen werden.
- e) Lampe über der Linse ausrichten, Schraube einführen und Rändelmutter anziehen.
- f) Nachdem die Lampe der optischen Positionseinstellung ausgewechselt worden ist, wird die Einrichtung gem. 6.1.1 und 6.1.2 in der Radiographiekammer installiert und ausgerichtet.

### 6.2. Spannungsregler für Steuerstromkreis, P/N 804616 (60 Hz) oder P/N 804619 (50 Hz) (Einbau beim Kunden)

Wenn die Netzspannung um mehr als  $\pm 5\%$  variiert, oder unter 110 V bzw. über 120 V liegt, empfiehlt sich der Einbau eines Spannungsreglers. Durch diesen Regler wird die Spannung im Heizfadenkreis der Röntgenröhre über einen Spannungsbereich von 95 - 130 V konstant gehalten. Der fertig gelieferte Regler ist mit Kabel und Halterung ausgestattet, so daß sich der Einbau denkbar einfach durchführen läßt.



### 6.2.1 Einbau (Abb. 6-B)

- a) Wechselstrom-Anschlußschnur ausstöpseln. Abdeckhaube und Steuerteil ausbauen (siehe 5.8.2).
- b) Die sechspolige Steckverbindung (J404) oben auf das Chassis der Steuereinheit legen; Steuereinheit umdrehen und die beiden bloßliegenden Überbrückungsdrähte an der Unterseite der Steckverbindung (siehe auch Schaltbild) losklemmen.
- c) Siehe Abb. 6-B. Spannungsregler von vorne her einschieben und mit den beiden selbstschneidenden (mitgelieferten) Schrauben am Rahmen befestigen.
- d) Steuerteil wieder einbauen und die Drähte wieder anschließen. Der 6-Pol-Stecker am Reglerkabel paßt in die Steckdose oben auf dem Chassis.
- e) Steuertafel und Abdeckhaube wieder anbringen (siehe Abs. 5.8.2).
- f) Nach der Durchführung der oben beschriebenen Arbeiten ist es notwendig, die mA-EINSTELLUNG hinter der Knopfblende an der Gerätvorderseite neu einzuregulieren. Man verfähre hierbei gemäß den Anweisungen in Teil 5.1.

### 6.3 Fadenspannungsverstärker, P/N 805609 (Einbau beim Kunden)

Dieser Transformator liefert eine um 10 % höhere Heizfadenspannung. Er ist nur dann einzubauen, wenn 2,8 mA (Ablesewert 56 auf dem Spitzenspannungsmesser) bei 30 kV(Spitze) nicht erreicht werden. Er wird gebraucht, um niedrige Netzspannung zu kompensieren oder um als Ausgleich für einen alternden Heizfaden in der Röntgenröhre zu dienen. Der Einbau kann beim Kunden erfolgen.

#### 6.3.1 Einbau

- a) Abdeckhaube oben vom Gerät abnehmen (siehe 5.8.1).
- b) Spannungsverstärker mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial am Rahmen anbringen.
- c) Kabelverbindung zwischen Röhrengehäuse und Steuereinheit lösen.
- d) der Fadenspannungsverstärker ist mit Stecker und Steckdose ausgestattet. Kabelstecker des Röhrengehäuses in die Transformatorsteckdose führen und Transformatorstecker mit der Steckdose hinten an der Steuereinheit verbinden.
- e) Abdeckhaube wieder aufsetzen.
- f) mA-EINSTELLREGLER ganz nach links drehen, ehe das Gerät eingeschaltet wird.
- g) Schritt 6.2.1 (f) wiederholen.

### 6.4 Wechselstromsteckdose in der Radiographiekammer (P/N 805607)

Mit dieser Einrichtung ist die elektrische Bewegung von Untersuchungsobjekten oder die radiographische Untersuchung stromführender Teile möglich. Der 220 V Anschluß gestattet Belastungen bis zu 10 Amp.

### 6.5 Filmkassette Modell 1320 für Polaroid<sup>(R)</sup> Filmhalter, Modell 500

Eine speziell für Polaroid Polapan 10,1 x 12,7 Land Film konstruierte Filmkassette stellt während der Belichtung direkten Kontakt zwischen einer permanent eingebauten Phosphor-Verstärkerfolie<sup>+</sup> und dem Film her. Dieses Sonderzubehör mit einem manuell betätigten Gleitmockenhebel mit drei ge-

kennzeichneten Stellungen für Einlegen, Hüllenentfernung vom Film und Kontaktherstellung zwischen Film und Verstärkerfolie wurde speziell von Field Emission entwickelt. Hauptzweck der Kassetten/Verstärkerfolienkombination ist die BELICHTUNGSZEITVERKÜRZUNG bei Radiographiearbeiten im Spitzenspannungsbereich zwischen 70 und 110 kV. (Nicht für AUTOMATISCHEN Belichtungsvorgang geeignet!)

+) Auflösungsbegrenzung für Film und Verstärkerfolien ist jeweils davon abhängig, zu welchem Zweck das Gerät eingesetzt wird.

(R) Eingetragenes Warenzeichen der Polaroid Corp.

## 6.6 Radiographietisch

Der Radiographietisch ist für Kunden bestimmt, die große Gegenstände radiographisch untersuchen müssen. Die Schubladengröße ermöglicht das Radiographieren von Prüfobjekten bis zu einer Flächenausdehnung von 76,2 x 76,2 cm. Röntgenaufnahmen sind sowohl in der Standardkammer des Faxitron 805 als auch in der darunterliegenden Schublade möglich. Das Gerät ist völlig sicher abgeschirmt und entspricht den einschlägigen Bestimmungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig. (Nur beim Werk zu bestellen)

Bei den Radiographietischen bieten sich folgende Systemkombinationen:

| Modell No. | Schubladengröße |              | Höhe<br>cm | Verlängerungs-<br>manschette | Max. Film-Fokus-<br>Abstand cm |
|------------|-----------------|--------------|------------|------------------------------|--------------------------------|
|            | Länge<br>cm     | Breite<br>cm |            |                              |                                |
| 8050-030   | 114,3           | 114,3        | 15,24      | Keine                        | 91,44                          |
| 8050-031   | "               | "            | 30,48      | Keine                        | 106,68                         |
| 8050-032   | "               | "            | 15,24      | 30,48                        | 121,92                         |
| 8050-033   | "               | "            | 30,48      | 15,28                        | 121,92                         |

Gewicht: ca. 500 kg (Tisch allein)

Tischabmessungen:

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| Gesamtlänge: | 173 cm                               |
| Gesamttiefe: | 122 cm (mit geschlossener Schublade) |
| Gesamttiefe: | 203,2 cm (mit geöffneter Schublade)  |
| Gesamthöhe:  | 91,5 cm                              |

### 6.6.1 Anweisungen für das Auspacken

Ehe der Radiographietisch ausgepackt wird, ist die Verpackungskiste auf evtl. Beschädigungen zu untersuchen. Das '805'-Tischsystem wird in der standardmäßigen Versandkiste verschickt und kann auf normale Weise ausgepackt werden. Beim Öffnen der Kiste gehe man in logischer Weise vor: zuerst Deckeloberseite abnehmen, dann die Seiten, etc. Das '805' und der Radiographietisch sollten zu diesem Zeitpunkt auf evtl. Transportschäden untersucht werden.

### 6.6.2 Tisch zusammenbauen und installieren (Abb. 6-C, 6-C(1) u. 6-C(2))

1. Die vier Füße unten am Schrank des '805'-Standardmodells abnehmen.
2. Die unteren Seitenverkleidungen am '805' vorsichtig abnehmen. Jedes dieser Seitenverkleidungsteile wird abgenommen, indem man die drei Blechschrauben hinten an der Geräterückwand in Linksrichtung um einige Umdrehungen losdreht und die Verkleidungsteile dann nach hinten schiebt, damit sie aus den vorderen Zungenhalterungen freigegeben werden.

3. Radiographietisch auf ebener Grundfläche dort aufstellen, wo er gebraucht werden soll.
4. Das Faxitron 805 wird nunmehr auf den Tisch gestellt, die zwei Montagebohrungen sind mit den entsprechenden Bohrlöchern im Tisch auszurichten. Für diese Aufstellungsarbeiten werden sechs Männer benötigt. Wenn eine Hebewinde gebraucht wird, muß eine Hebeschlinge unter das Schrankunterteil gelegt werden.
5. Das '805' mit dem Tisch verschrauben - hierfür die mitgelieferten Schrauben verwenden.
6. Verriegelungskabel des Radiographietisches mit der Verriegelungssteckverbindung im '805' verbinden (siehe Abb. 6-C(2)).
  - a) Die kleinen Kabel (Drähte) (Niedrigstrom-Verriegelungskreis) werden an der linken Seite von vorne gesehen angeschlossen.
  - b) Die stärkeren Kabel (Drähte) (Hochstrom-Verriegelungskreis) werden rechts am '805' angeschlossen - ebenfalls von vorn gesehen.
7. Stahlschutzrahmen und Bleimanschette zwischen das Faxitron 805 und den Radiographietisch einpassen.
8. Nachdem die in Schritt 2 entfernten metallenen Seitenverkleidungen wieder angebracht worden sind, ist das Gesamtsystem für einen ersten Arbeitsgang und eine entsprechende Betriebsprobe fertig. Im weiteren Verlauf beziehe man sich auf die entsprechenden Hinweise und Anleitungen in den Handbuchteilen I, II, III und IV - und, falls notwendig, V.
9. Verriegelungskreis des Radiographietisches in ähnlicher Weise überprüfen, wie in Schritt 13, Abs. 2, 2 angegeben. Falls eine Nachstellung erforderlich ist, beziehe man sich auf Abs. 5, 8, 9.

#### 6.7 Doppelkammergerät 8050-020 (ausschließlich Werksbestellung)

Das Doppelkammergerät Mod. 805 wird als komplette Einheit versandt. Einer der beiden Schränke wiegt bereits über 227 kg. Die Anlage ist kopflastig und wird beim Versand auf eine Metallplattform montiert, die beim Kunden auf den Boden zu schrauben ist. Beim Transport von der Verladestelle zum Kunden und bei der Aufstellung verfähre man genau nach untenstehenden Anweisungen, um Gerätebeschädigungen zu vermeiden und das Transportpersonal vor Verletzungen zu bewahren.

##### 6.7.1 Anweisungen für das Auspacken

1. Seitenteile von der Verpackungskiste abnehmen.
2. Anlage von der Versandpalette abschrauben.
3. Metallseitenverkleidungen an beiden Schränken vorsichtig abnehmen (siehe 5.8.9 (b)). Jedes der Seitenverkleidungsteile wird abgenommen, indem man die drei Bleichrauben hinten an der Geräterückwand linksherum um einige Umdrehungen löst und die Verkleidungsteile dann nach hinten schiebt, damit sie aus den vorderen Zungenhalterungen freigegeben werden. Wenn kein Gabelstapler vorhanden ist, kann man die Anlage nach einer der beiden im folgenden beschriebenen Methoden von der Palette entfernen:
  - a) Wenn eine Winde vorhanden ist, legt man eine Hebeschlinge - NUR UM DEN UNTEREN SCHRANKRAHMEN - und hebt die Anlage ab.
  - b) Wenn keine Winde vorhanden ist, kann die Anlage von sechs oder sieben Männern abgehoben werden, wobei zwei Leute den Doppelschrank in der Waage halten müssen, weil er kopflastig ist. Auch hier darf man beim Anheben NUR AN DEM UNTEREN SCHRANKRAHMEN ANFASSEN!!

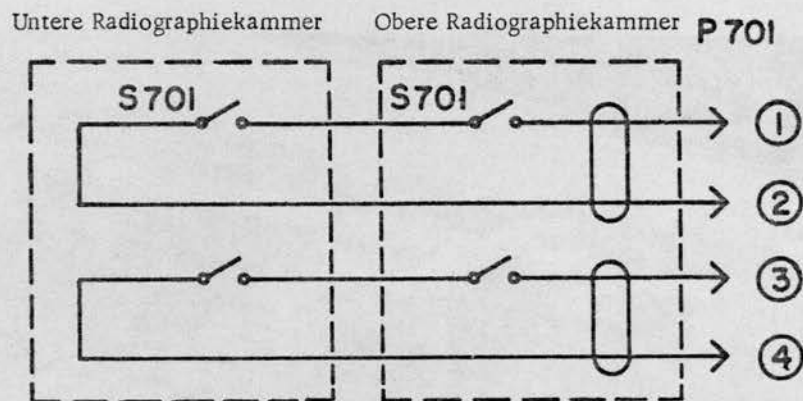


### 6.7.2 Einbau (siehe Abb. 6-D und 6-D(1))

1. Nachdem die Doppelkammeranlage von der Versandpalette herabgesetzt worden ist, kann sie mit einer Transportkarre (die z. B. auch zum Transportieren von Kühl- oder Eisschränken geeignet ist) weiterbefördert werden. Die Doppelkammeranlage muß dabei mit der einen Seite an die Karre anlehnen; ein Lederriemen dient zur weiteren Befestigung. Dieser Halteriemen darf nicht über die beiden Türflächen geführt werden, sondern muß zwischen den beiden Türflächen liegen. Die Türscharniere könnten sonst durch mechanische Kraft deformiert werden.
2. Zwei Leute können die Doppelschrankanlage nun ohne jede Schwierigkeit aufstellen und fortbewegen.
3. Der Verriegelungs-Sicherheitsstromkreis der Doppelkammeranlage ist in ähnlicher Weise zu prüfen, wie unter Schritt 13, Abs. 2.2 beschrieben. Wenn Nachstellungen erforderlich sein sollten, verfähre man gem. 5.8.9. Wir empfehlen, nach folgender Reihenfolge vorzugehen:

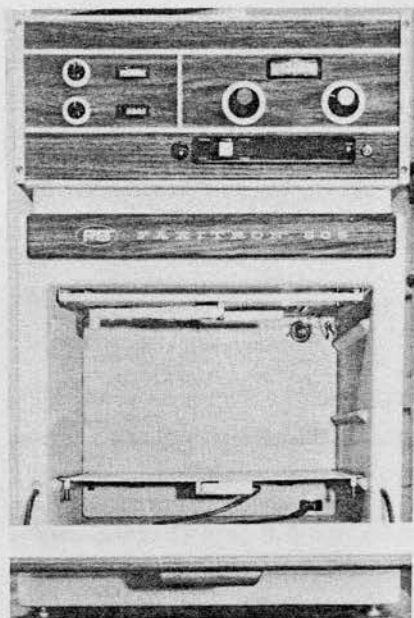
Verriegelungsschalter S702 an der oberen Kammer einstellen, danach die Verriegelung S701 der unteren Kammer (an der rechten Seite des Geräts von vorn gesehen). Dasselbe Verfahren ist für die Verriegelungsschalter S702 und S701 an der linken Seite zu wiederholen.

4. Die in Schritt 3 abgenommenen metallenen Seitenverkleidungen sind wieder anzumontieren. Die Gesamtanlage ist jetzt für die Erstinbetriebnahme sowie für eine entsprechende Funktionsprüfung fertig eingerichtet.

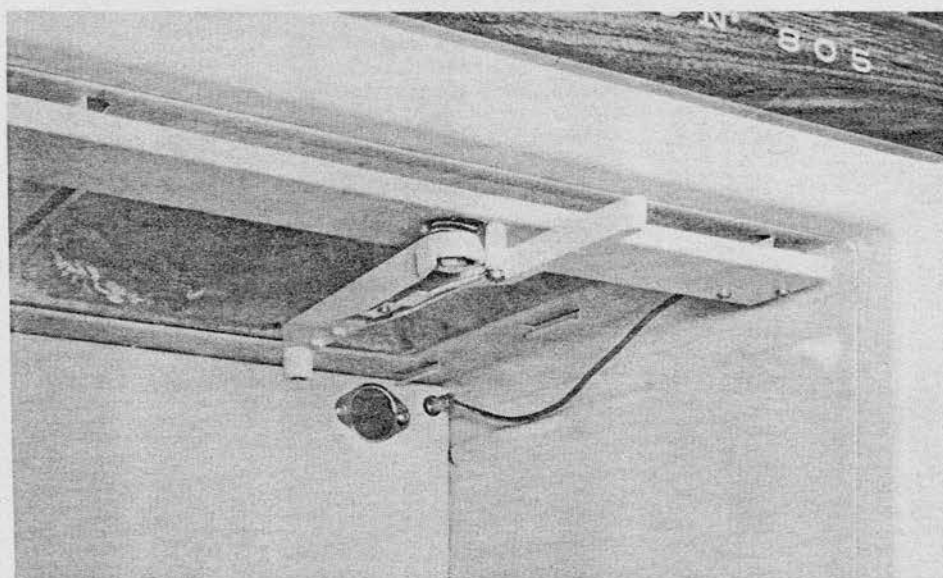


Verriegelungsschaltung am Doppelkammergerät Modell 805





a



b

Abb. 6-A Optische Positionseinstellung Mod. 805020  
a) Einbaulage im Faxitron 805 (geschlossen)  
b) Einbaulage mit Handgriff (Tür geöffnet)

TEILELISTE FÜR OPTISCHE POSITIONSEINSTELLUNG Modell 805020

| <u>Pos. No.</u> | <u>Teile-No.</u> | <u>Bezeichnung</u>                          | <u>Symbol No.<br/>im Schaltbild</u> |
|-----------------|------------------|---|-------------------------------------|
| 1               | 120-805014       | Lampenteil                                  |                                     |
| 2               | 120-805015       | Halterung                                   |                                     |
| 3               | 100-805058       | Distanzring                                 |                                     |
| 4               | 120-805006       | Sucherarm                                   |                                     |
| 7               | 100-805062       | Schalterbetätigungselement, 0,8 mm Alu.     |                                     |
| 8               | 120-805007       | Sucherarm-Kabel                             |                                     |
| 9               | 100-805061       | Distanzring, Delrin, 9,5 mm Ø               |                                     |
| 10              | 100-805053       | Öffnung, Aluminium, 14,3 mm Ø               |                                     |
| 11              | 100-805065       | Haken, 0,8 mm Ø, rostfreier Federstahldraht |                                     |
| 14              | 150-009808       | Linse                                       |                                     |
| 15              | 150-001821       | Feder                                       |                                     |
| 16              | 100-805056       | Nocke, Delrin, 9,5 mm Ø                     |                                     |
| 17              | 240-000102       | Knopfmutter, No. 8-32                       |                                     |
| 18              | 240-000100       | Rändelmutter No. 6-32, kadmiert             |                                     |
| 22              | 770-003002       | Schalter                                    | S101                                |
| 23              | 760-000153       | Kabelklammer, 4,8 mm                        |                                     |
| 24              | 760-000152       | Kabelklammer, 3,2 mm                        |                                     |
| 28              | 240-             | Halbsechskantmutter, 5/16-18                |                                     |
| 29              | 240-             | Sechskantmutter, 2-56                       |                                     |
| 30              | 240-             | Sechskantmutter, No. 8-32                   |                                     |

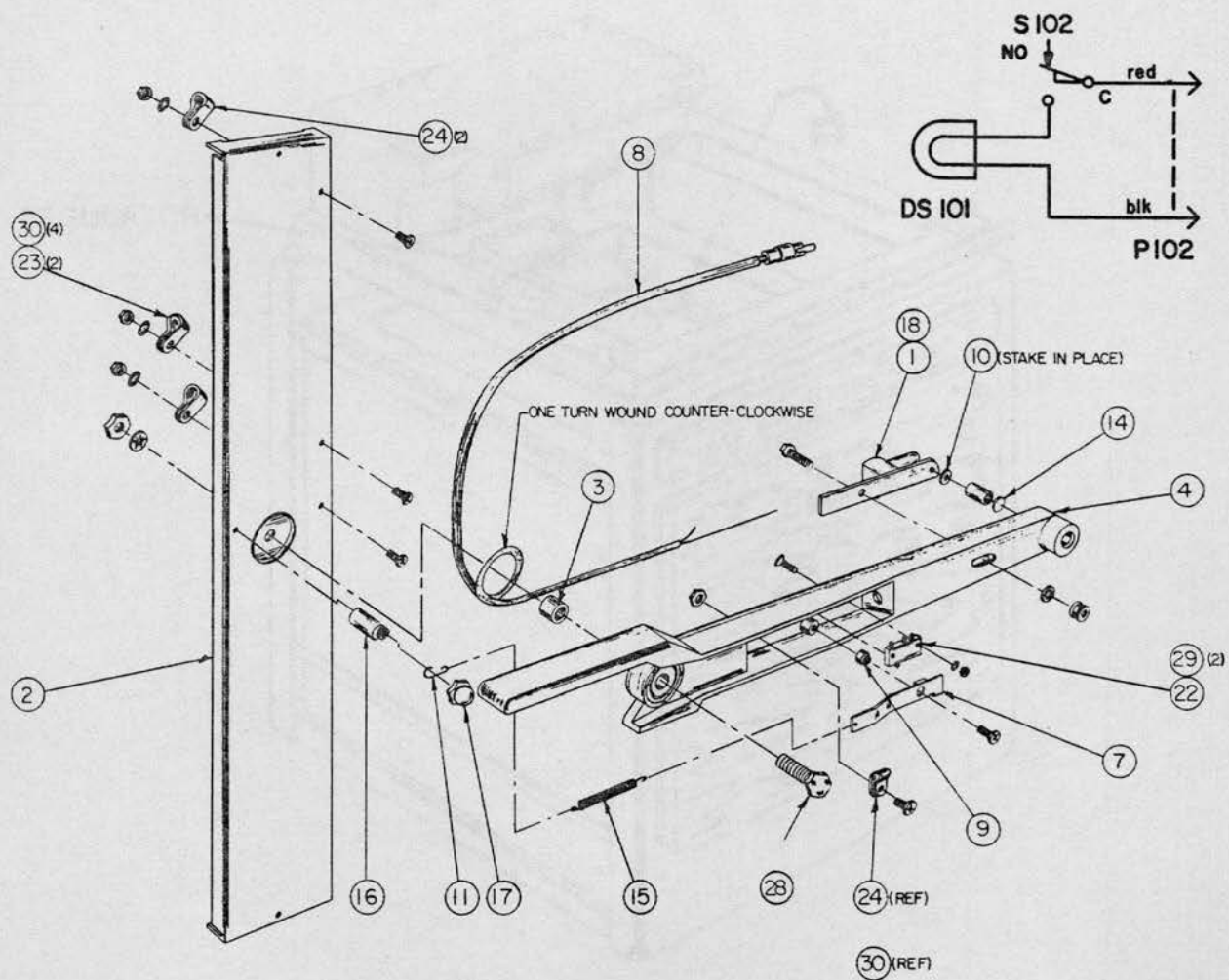


Abb. 6-A(1) Optische Positionseinstellung

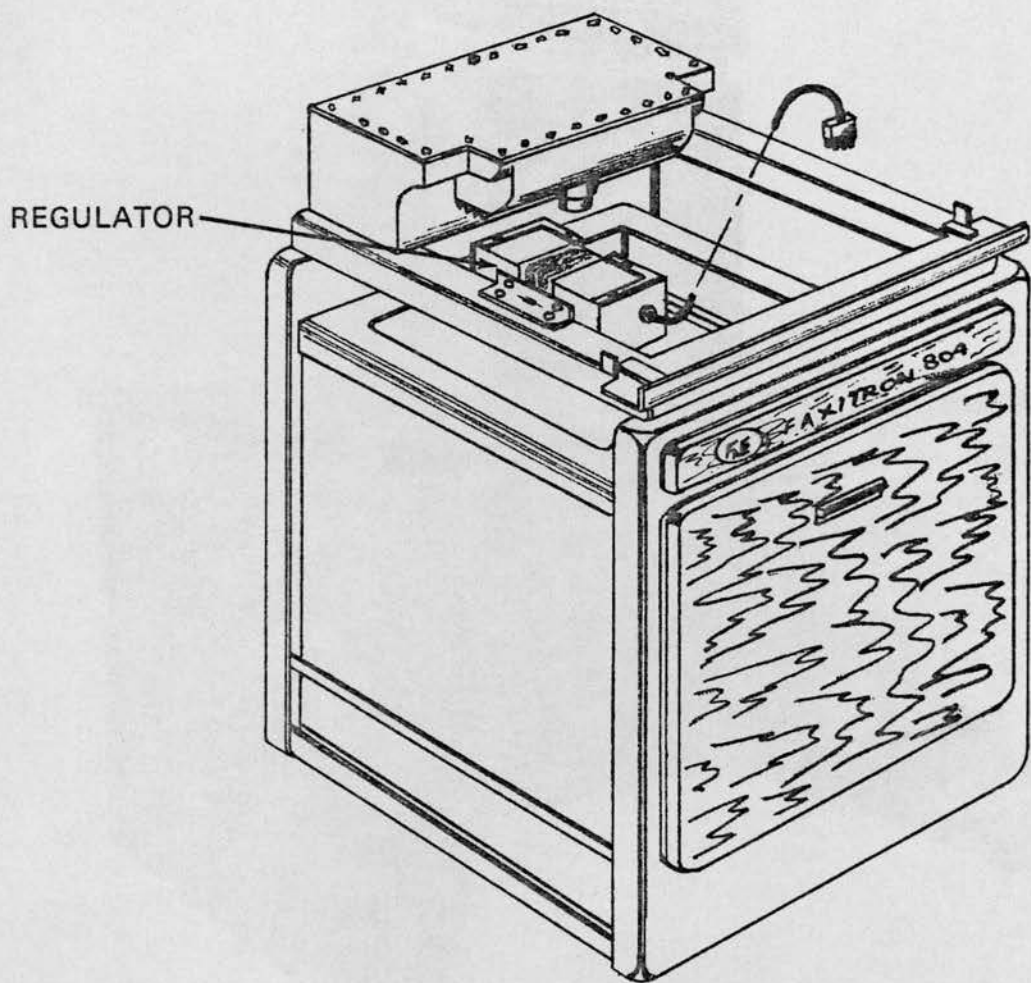


Abb. 6-B Regler für Steuerspannung



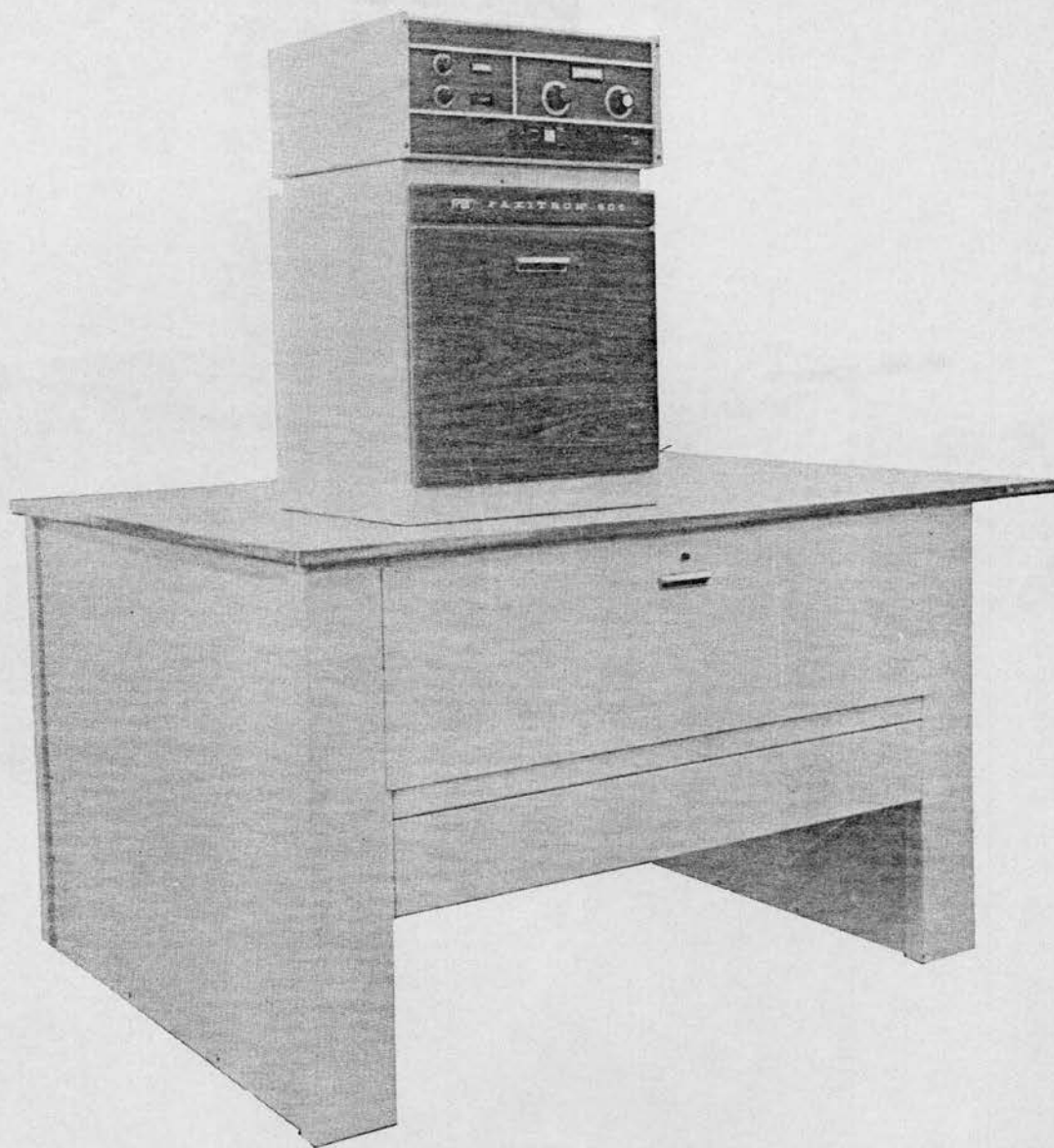


Abb. 6-C Radiographietisch Modell 8050-031

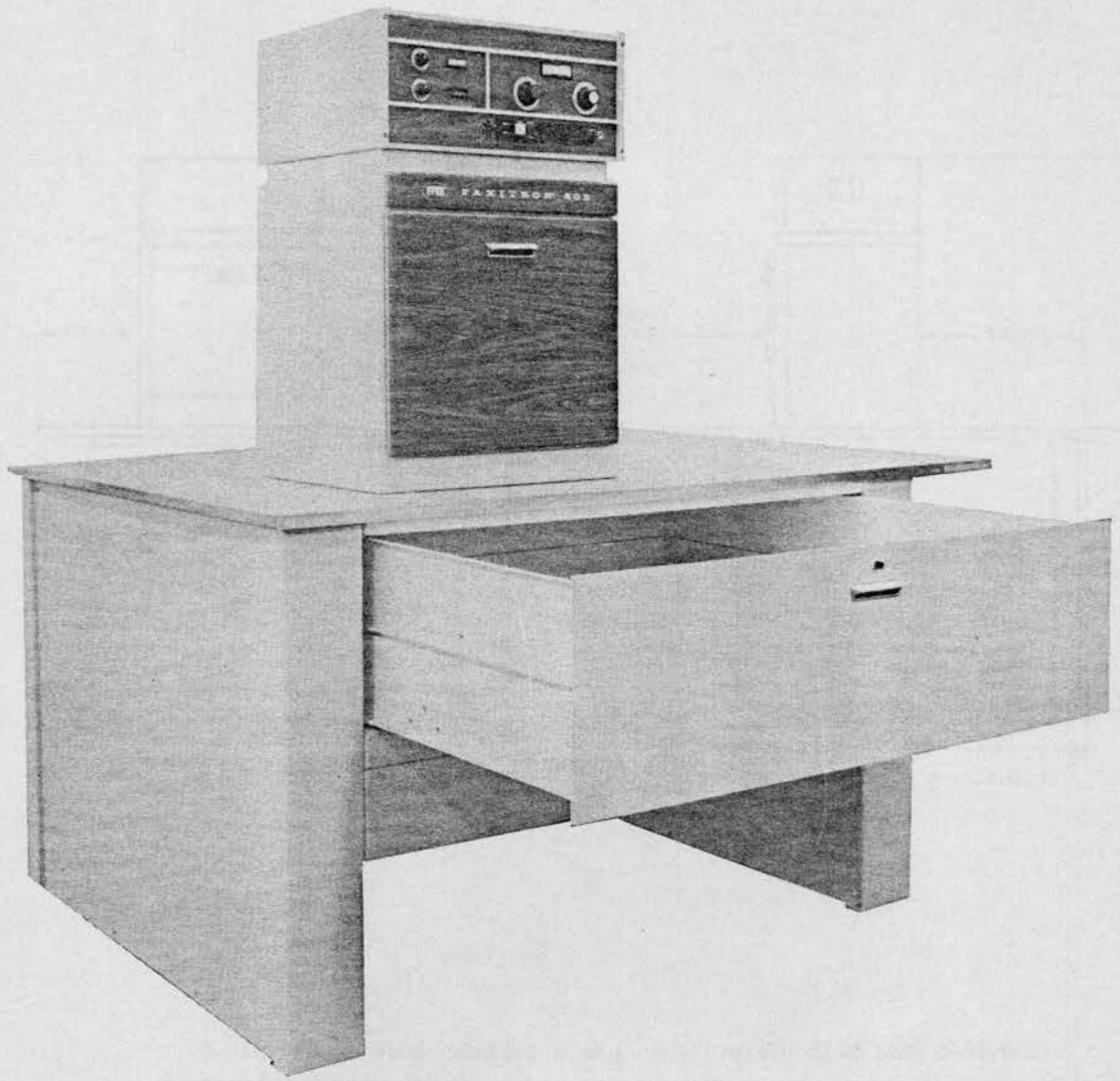
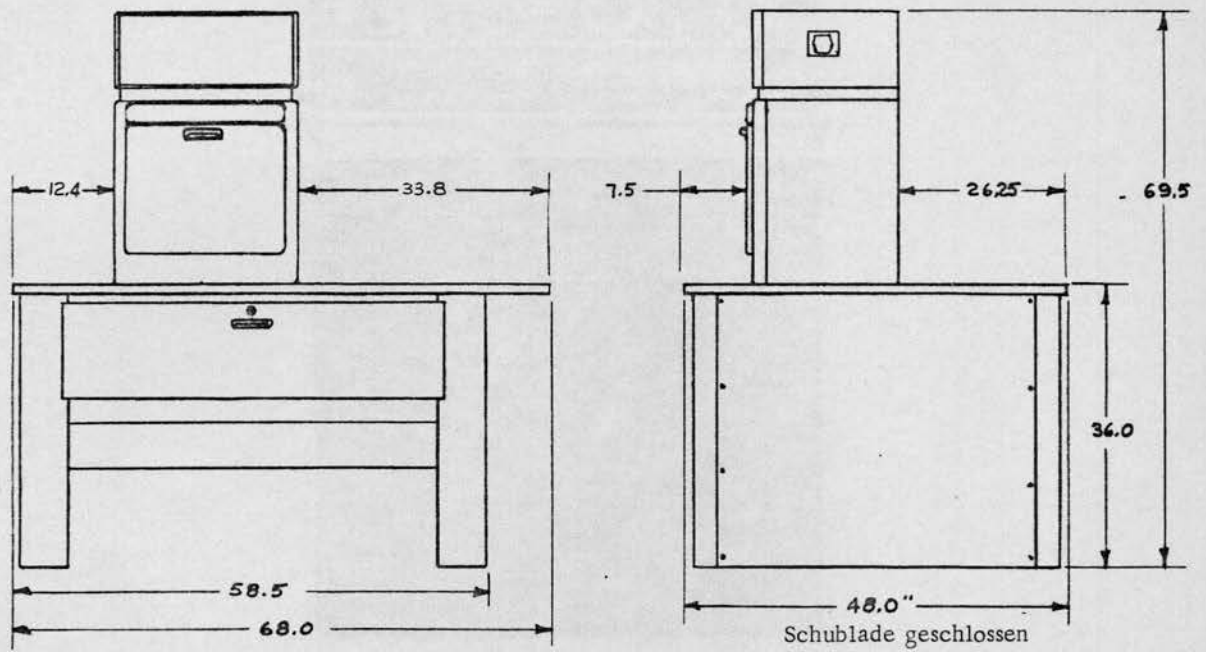


Abb. 6-C (1) Radiographietisch Modell 8050-031 mit geöffneten Schubladen



Schaltkreis der Verriegelungssicherung am Radiographietisch Mod. 8050-031

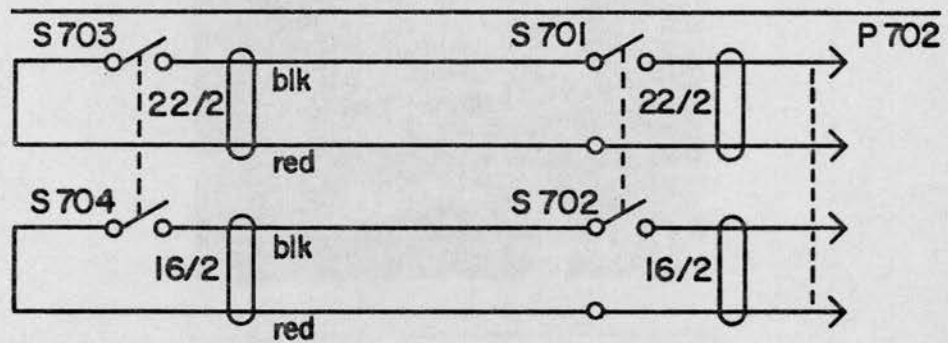


Abb. 6-C(2) Radiographietisch Mod. 8050-031 - Darstellung der äußeren Abmessungen

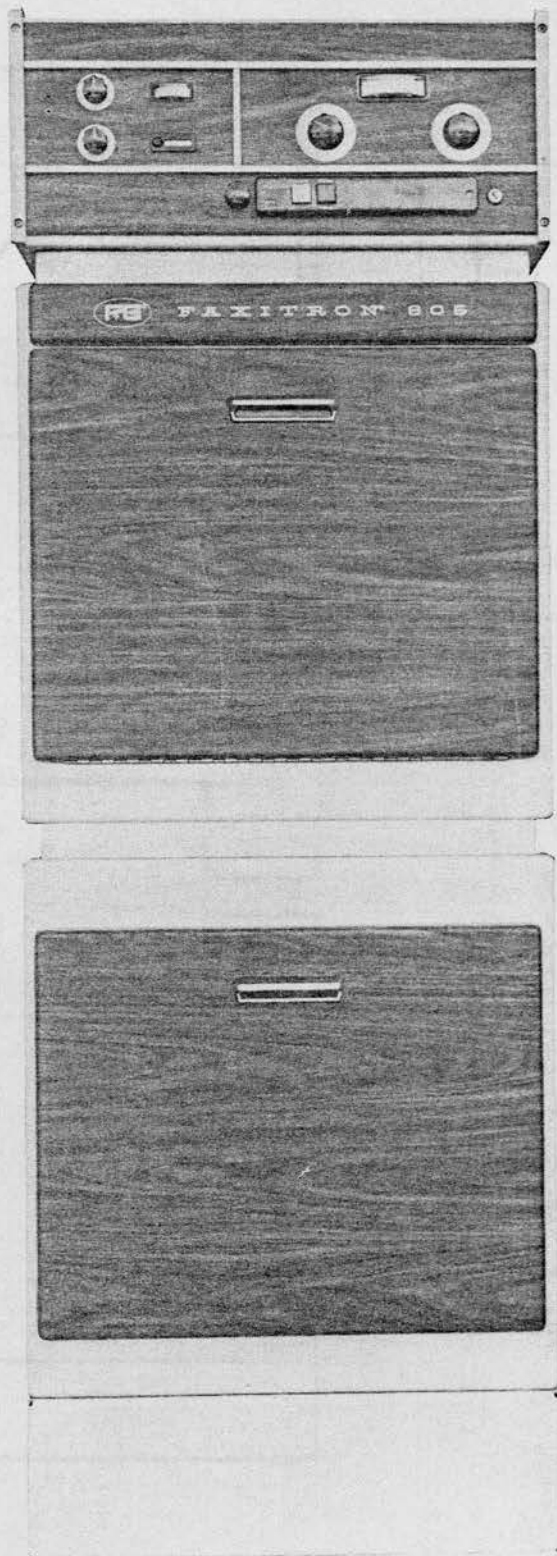


Abb. 6-D Röntgenprüfstand mit Doppelkammersystem - Modell 8050-020



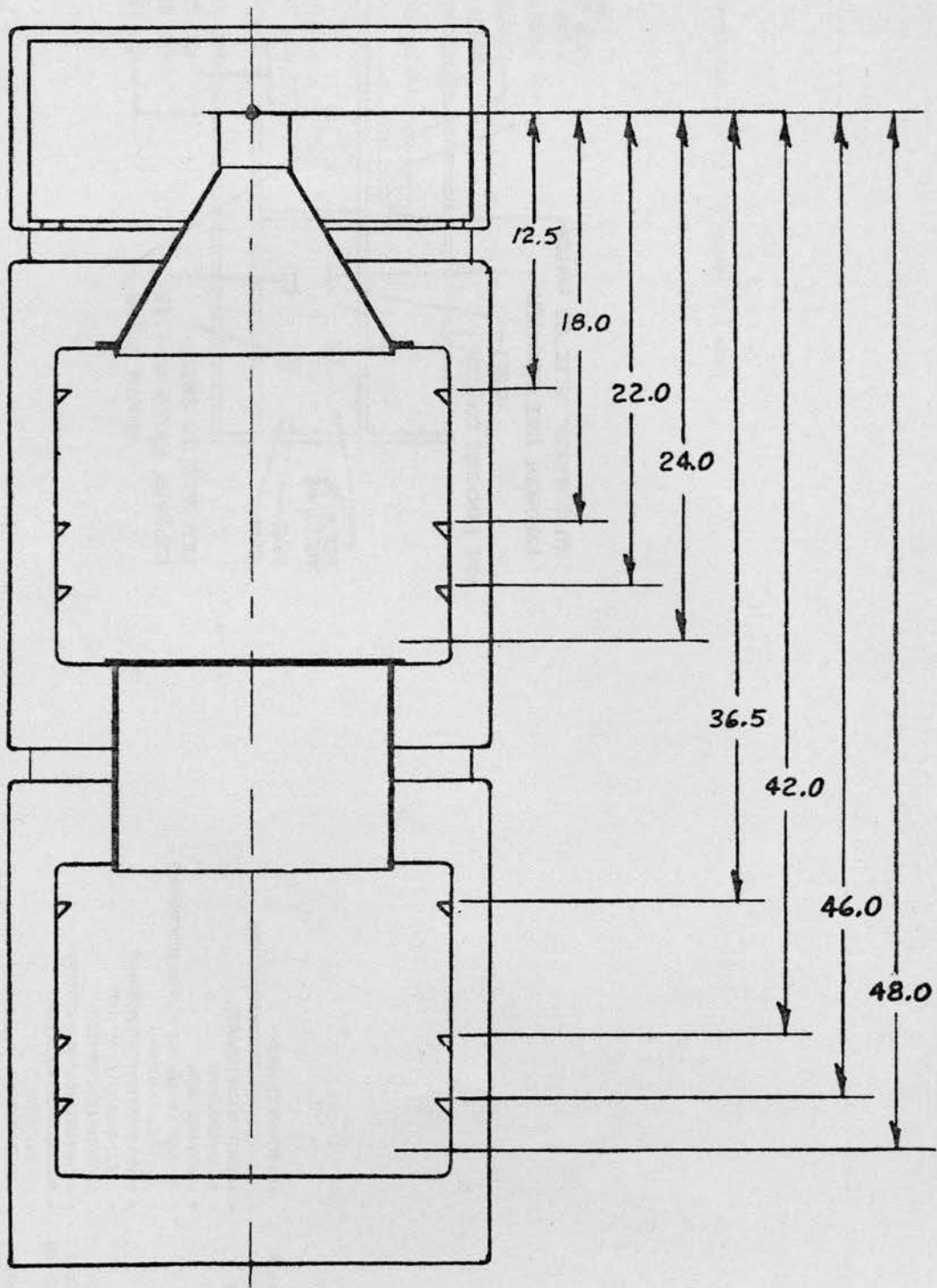
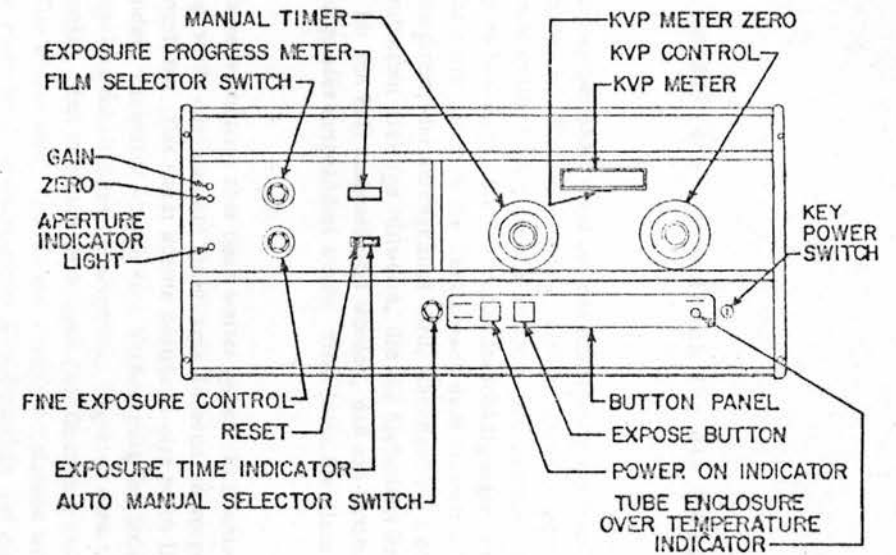


Abb. 6-D (1) Film-Fokus-Abstandsbereiche beim Doppelkammermodell 8050-020

|   |  |
|---|--|
| MANUAL TIMER                              | = MANUELLE ZEITEINSTELLUNG                                   |
| EXPOSURE PROGRESS METER                   | = BELICHTUNGSVORGANGSMESSER                                  |
| FILM SELECTOR SWITCH                      | = STUFENSCHALTER FÜR FILMAUFNAHME<br>U. BELICHTUNGSSTEUERUNG |
| GAIN                                      | = VORLAUF (BEL. ZEITREGELUNG)                                |
| ZERO                                      | = NULL   |
| APERTURE INDICATOR LIGHT                  | = KONTROLLEUCHTE FÜR MESSZELLENÖFFNUNG                       |
| FINE EXPOSURE CONTROL                     | = FEINREGELUNG   |
| RESET                                     | = RÜCKSTELLER  |
| EXPOSURE TIME INDICATOR                   | = BELICHTUNGSZEITAN ZEIGE                                    |
| AUTO MANUAL SELECTOR SWITCH               | = WÄHLSCHALTER FÜR BETRIEBSART<br>(AUTOMATIC-MANUELL)        |
| KVP METER ZERO                            | = VOLTMETER kV(Spitze) NULL                                  |
| KVP CONTROL                               | = SPANNUNGSREGELUNG kV(Spitze)                               |
| KVP METER                                 | = VOLTMETER kV(Spitze)                                       |
| KEY POWER SWITCH                          | = HAUPTSCHALTER MIT SCHLÜSSELSICHERUNG                       |
| BUTTON PANEL                              | = SCHALTERBLENDE   |
| EXPOSE BUTTON                             | = AUFNAHMETASTE  |
| POWER ON INDICATOR                        | = STROMKONTROLLEUCHTE  |
| TUBE ENCLOSURE OVER TEMPERATURE INDICATOR | = OPTISCHE ÜBERTEMPERATURANZEIGE<br>FÜR RÖHRENCHASSIS        |



Lage der Mess- und Regeleinrichtungen

Die Sicherheit des Bedienungspersonals stand bei der Konstruktion unserer Röntgen-Tischprüfstände im Vordergrund; Sicherheitsmerkmale, wie Bleiabschirmung, elektr. Türverriegelungsschaltungen, autom. Belichtungs-kontrolle, etc. sind charakteristisch für diese Konzeption. Wir bemühen uns ferner, Sie und Ihr Personal vor eventuellen Schäden zu bewahren, die aus Versandbeschädigungen resultieren könnten. Aus diesem Grund überprüfen unsere Außendienstingenieure die Geräte nach dem Eintreffen bei Ihnen, und diesem Zweck dient auch der Ausstrahlungstest, der durchgeführt wird, nachdem das Gerät bei Ihnen aufgestellt ist. Unsere Bedienungshandbücher enthalten wichtige Hinweise, die die Sicherheit des Bedienungspersonals betreffen. Ferner sind Anleitungen für den Fall ausgearbeitet worden, daß ein Faxitron Gerät während des Betriebs bekanntermaßen beschädigt oder umgeändert wurde. Bitte lesen Sie diese Hinweise und Anleitungen sorgfältig durch.

Wir möchten in der Gefahrenverhütung aber noch weiter gehen. Es könnte z. B. vorkommen, daß ein Faxitron Gerät beschädigt wird, oder daß am Stromkreis Änderungen vorgenommen werden, ohne daß der Kunde selbst davon Kenntnis hat. Das Gerät könnte beispielsweise beim Umtransportieren auf den Boden gefallen sein, oder irgendein Techniker könnte eine Veränderung des Stromkreises vorgenommen haben - z. B. um eine der Verriegelungsschaltungen zu umgehen. Obgleich derartige Fälle unwahrscheinlich sind, sollte man dennoch bedenken, daß in einem derartigen Fall Strahlung bei geöffneter Kammertür erfolgen könnte - ohne daß der Kunde dies ahnt. Aus diesem Grunde empfehlen wir ein kurzes 6-Punkte-Programm, das das eventuelle Risiko einer derartig unerkannten Strahlengefahr auf ein Minimum beschränken soll:

1. Unmittelbar nach jeder Aufnahme kV-Spitzenregelung auf Null stellen und bis zur nächsten Aufnahme diese Stellung beibehalten.
2. Tür stets verschlossen halten - abgesehen von den kurzen Augenblicken, in denen Prüfobjekte eingelegt werden.
3. Schlüsselschalter auf OFF (AUS) stellen, wenn keine Aufnahme gemacht bzw. das Gerät nicht aufgeheizt wird.
4. In regelmäßigen Zeitabständen prüfen, ob Röntgenerzeugung bei geöffneter Tür unterbrochen ist. Als Meßfühler kommt photographischer Film bzw. auch ein Victoreen Taschen-Dosimeter in Frage. Wir werden in Kürze wahrscheinlich eine akustische Warnanlage für diesen Zweck herausbringen. Wenn Sie sich über diesen Punkt näher informieren wollen, dann teilen Sie uns dies bitte auf der anhängenden Karte mit.
5. Befestigen Sie die beiden anliegenden Aufkleber bitte folgendermaßen an Ihrem Gerät: Aufkleber mit Anweisungen betr. Tür zur Radiographiekammer an der Türinnenseite und den anderen Aufkleber an der Schalttafel neben die kV-Spitzenregelung.
6. Sollten Sie in bezug auf das Faxitron Gerät selbst oder hinsichtlich der Strahlensicherheit irgendwelche Fragen haben, oder wenn irgendwelche Unklarheiten bestehen - dann stellen Sie das Gerät bitte ab und wenden Sie sich an Ihr zuständiges Field Emission Büro.

