



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



D03547



Distr. LIMITEE

ID/NO.62/16
28 mai 1970

Original : FRANCAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

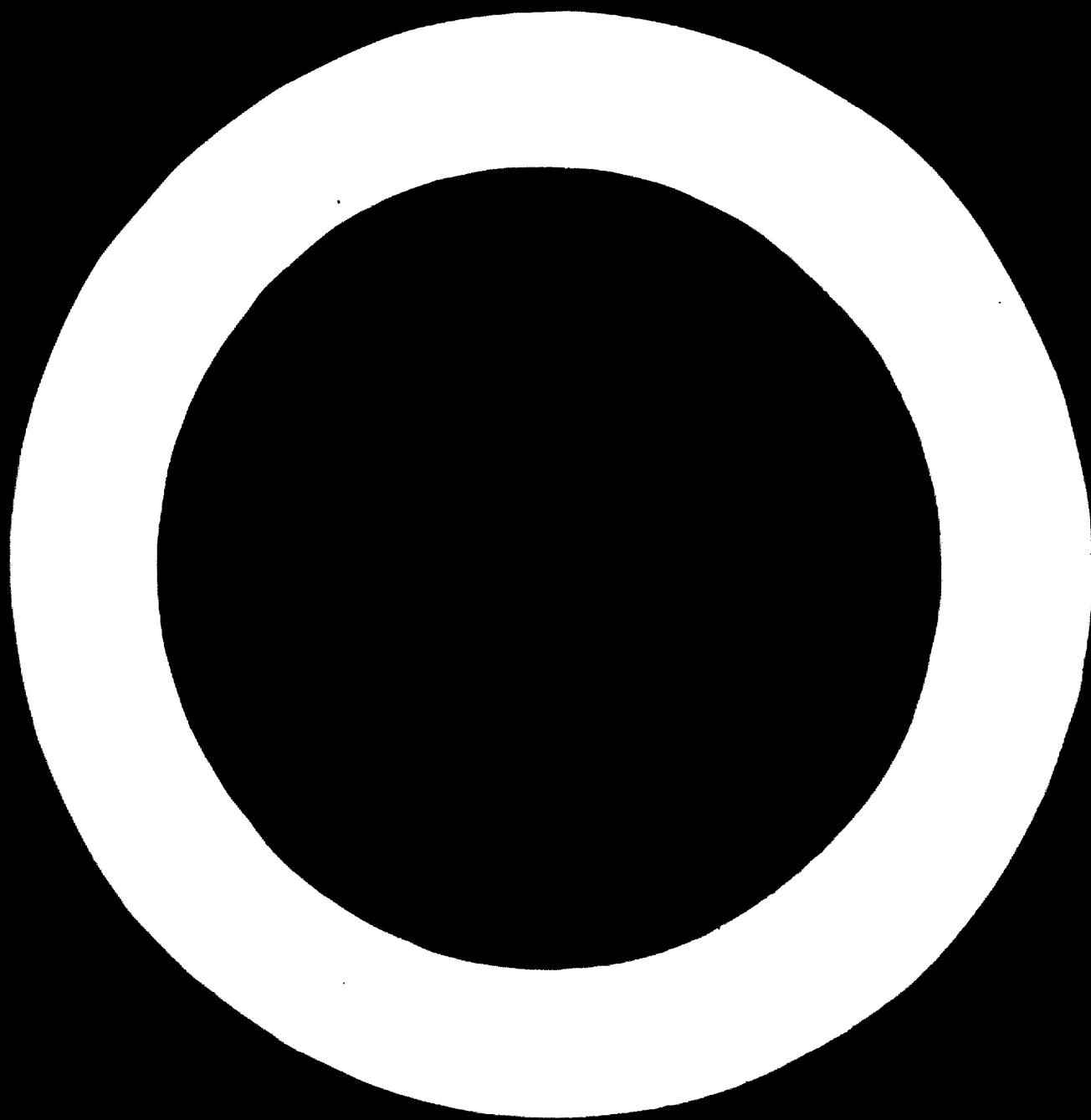
Colloque sur la réparation et l'entretien dans les pays
en voie de développement

Duisburg (République fédérale d'Allemagne), 10-17 novembre 1970

ENTRETIEN PREVENTIF,
ENTRETIEN ET REPARATION
DES APPAREILS DE RAYONS X^{1/}

Ce colloque est organisé en collaboration
avec la Fondation allemande pour les pays en voie de développement
et l'Association allemande des constructeurs de machines (VEMA).

^{1/} Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et
ne reflètent pas nécessairement les vues du Secrétariat de l'ONUDI.



S O M M A I R E

	Page
I. INTRODUCTION GENERALE	1
II. INTRODUCTION	2
III. TABLEAU n° 1 (nombre de locaux de diagnostic radio)	10
IV. TABLEAU n° 2 (rapport entre le diagnostic et le rendement)	11
V. TABLEAU n° 3 (estimation de la possibilité d'une section de radio-diagnostic prévue dans le planning)	12
VI. COMMENT ENVISAGER L'ENTRETIEN	13
VII. LES RAYONS X	23
VIII. LA PROTECTION CONTRE "LE RAYON X"	24
IX. CLASSIFICATION INTERNATIONALE TYPE DES PROFESSIONS	27
X. ENTRETIEN ET REPARATION	29
1. Le générateur	
2. Le pupitre de commande	
3. Le statif	
4. Tubes de rayon X et câble de H.F.	
5. La table de diagnostic et ses accessoires	
XI. LA THERAPIE (nucléaire, cobalt 60, Rayon X)	42
XII. LA FORMATION DE TECHNICIENS D'ENTRETIEN ET DE REPARATION DES APPAREILS ELECTRO-MEDICAUX	47
XIII. CONCLUSIONS	50
XIV. TABLEAUX DES ANNEXES (42 tableaux et schémas)	55

ENTRETIEN PREVENTIF, ENTRETIEN ET REPARATION DES APPAREILS
ELECTRO-MEDICAUX ET DES APPAREILS DE RAYONS X EN PARTICULIER

I INTRODUCTION GENERALE

L'entretien et l'entretien préventif sont jugés utiles et appliqués de plus en plus dans tous les domaines. Certains estiment qu'une réparation ou une révision générale ne doivent être entreprises que si le moteur ou la machine ne marche plus; aucun programme d'inspection et d'entretien systématique n'est alors prévu.

Cette pratique a cependant perdu beaucoup de terrain et a été remplacée par un entretien systématique basé sur un programme bien établi appelé entretien préventif. On évite ainsi de très gros ennuis qui se produiraient inévitablement par toute négligence prolongée.

La remise en état périodique des différents organes est très recommandée et l'expérience a montré qu'elle contribue à améliorer le fonctionnement et, tout compte fait, abaisse le coût.

La périodicité des révisions et de l'entretien est déterminée d'après les conditions de fonctionnement.

L'IMPORTANCE D'UN SERVICE RADIOLOGIQUE DANS UN HOPITAL MODERNE

Un service radiologique occupe une place importante dans un hôpital. Ce service exige des conditions spéciales en locaux, en appareils, en énergie électrique et surtout en personnel.

Etant donné l'augmentation constante des diagnostics et des traitements et l'augmentation des patients dans des services radiologiques il est nécessaire d'élaborer un plan de travail et une organisation bien planifiés.

Cette planification et cette organisation peuvent être facilitées grandement si le service est étudié et aménagé dans un ordre fonctionnel et pratique.

C'est pour cette raison qu'il faut prévoir même et surtout au moment de la construction une étude très approfondie du service radiologique et ne pas oublier une extension éventuelle. Actuellement beaucoup de constructions sont déjà trop petites avant leur achèvement.

La planification d'un ^{nouvel} hôpital (et par conséquent d'un service radiologique incorporé) englobe en général cinq groupes de questions qui doivent être résolues l'une après l'autre :

1. la tâche à accomplir par les médecins doit toujours être prise en première considération :
 - a) sur quel type de patients doit-on compter?
 - b) dans quelle branche spécialisée est formé le médecin (radiologue) ?
 - c) quel est le cadre économique ?

2. La solution de l'organisation

3. Les moyens techniques

4. L'optimum de rentabilité

et après seulement,

5. L'exécution de la construction

La recherche d'une meilleure solution d'organisation amène aujourd'hui à un Institut radiologique central. Les raisons en sont spécialement le personnel, la productivité et les moyens techniques et enfin l'utilisation au maximum de l'installation et la protection anti X. Il est à noter que la centralisation ne doit pas seulement se limiter à un minimum de lits mais aussi à un maximum de lits. Le niveau est par exemple de 300 lits car au-dessous de 300 lits en général un radiologue n'est pas employé à plein temps et ce sont les divers médecins qui se partagent les différentes tâches de radiologie. Le niveau le plus élevé se trouve à 1.500 lits. Au-delà de ce chiffre divers centres de radiologie se créent et il est déjà envisagé une décentralisation.

Le nombre de lit est très important pour pouvoir correctement planifier un centre de radiologie. Il est en général prévu dans un temps relativement proche (dans des pays industrialisés) d'arriver à 11,5 lits pour 1.000 habitants.

D'après un dépouillement des importantes données statistiques, on peut déduire la planification d'un service radiologique central : sa superficie, ses locaux de travail et annexes, la section de thérapie et les archives pour les films (voir tableaux 1 à 3 ci-après). Il y a des pays où les films et clichés doivent être conservés trente ans.

Les chiffres indiquent en pratique une moyenne qui peut servir pour des comparaisons mais pas être considérés comme définitifs.

Lors de chaque construction d'un hôpital l'architecte et les entrepreneurs doivent tenir compte des conditions locales qui se posent en considérant les chiffres des tableaux 1 à 3 ci-après. Ces chiffres ont l'avantage de pouvoir être facilement trouvés et ils donnent une idée bien précise du problème. Les chiffres traitent les parties des hôpitaux qui ont trait aux services de radiologie.

Il ne faut pas oublier un facteur important dans la planification et la prévision d'un service radiologique. Vu la modernisation constante de l'équipement et ses évolutions techniques il faut compter et ajouter environ 10 % par an au prix initial actuel s.v.d. Quand une planification est faite actuellement pour un hôpital à équiper d'ici 7 ans, il faut ajouter 70 % au prix actuel de l'équipement. Si cette précaution est oubliée de grandes surprises peuvent surgir.

IV - INTRODUCTION (suite)

Les appareils électro-médicaux constituent un domaine très vaste; il est impossible de traiter ce domaine dans sa totalité utilisée dans les hôpitaux, les cliniques et chez les praticiens. Nous allons nous limiter à traiter les appareils de Rayon X et encore allons-nous choisir une certaine gamme étant donné que les appareils de Rayon X commencent par les appareils portatifs d'un ordre de grandeur de 10 mA - 60 KV jusqu'au Betatron de 42 MeV (million électro volts) (un de ces appareils a été installé et inauguré récemment à Vienne), en passant par le Gammatron Bombe à Cobalt 60 (automatiquement réglé d'après la donnée indiquée par le médecin, par un ordinateur avec informations données sur cartes perforées).

L'électronique est devenue la base principale dans la conception et l'utilisation des appareils à Rayon X. La télévision (en circuit fermé) et les amplificateurs de brillance sont de plus en plus utilisés.

Le Rayon X a été choisi ici car il entre dans les trois phases principales de la vie médicale :

- le diagnostic;
- l'application directe : dans les salles d'opérations pendant les opérations (clichés de contrôle); dans les salles de plâtrage, etc.
- la thérapie (soin) : traitement par Rayons X .

Là encore nous allons limiter le champ et choisir quelques appareils de Rayon X moyens, utilisés par exemple dans un hôpital de 200 lits environ. C'est ce que l'on appelle actuellement les unités. (annex 1)

Il faut dire quelques mots sur le moyen de savoir comment choisir un appareil de Rayon X. Quels sont les critères de choix et sur quoi faut-il se baser ?

Le choix de l'unité radiologique dépend de divers facteurs, tels que les moyens financiers et la source d'énergie électrique dont on dispose, mais il sera déterminé avant tout par les exigences médicales.

Une bonne économie de service est garantie si l'on tient rigoureusement compte des exigences de la pratique pour le choix de l'installation.

Pour la radiographie d'un objet mince et immobile, par exemple une main, la durée de l'exposition ne joue qu'un rôle secondaire puisqu'un flou de mouvement est, dans ce cas, peu probable. En revanche, la durée d'exposition est d'une importance décisive quand il s'agit de radiographier le cœur d'un enfant, à battements rapides. La durée d'exposition détermine l'intensité du courant qui passe par le tube pendant la radiographie et qui est mesurée en mA. Le produit obtenu par la multiplication de l'intensité dans le tube et de la durée d'exposition donne la quantité de rayonnement qui sort du tube radiogène : $mA \times s = mAs$.

Le produit de mAs nécessaire au noircissement correct du cliché pris d'un objet déterminé (valeur qui est fonction de la distance entre le foyer et le film, de l'épaisseur et la densité de l'objet à radiographier, de la grille, de l'écran renforçateur et de la sensibilité du film), ainsi que la valeur de KV, peuvent être relevés d'un tableau d'exposition.

Si l'on constate, par exemple, qu'une certaine radiographie nécessite 20 mA, on peut déterminer l'intensité minimale qui doit être appliquée au tube si une durée d'exposition fixe, par exemple 0,1 s, ne doit pas être dépassée.

$$20 \text{ mA} : 0,1 \text{ s} = 200 \text{ mA.}$$

En conséquence il faut choisir un générateur qui fournisse au moins 200 mA.

Les unités radiologiques sont classées d'après ce fait. A l'aide des tableaux des caractéristiques techniques, on trouve facilement l'unité radiologique standard qui convient.

Naturellement le domaine d'utilisation d'une unité radiologique ne peut pas être circonscrit avec précision, mais il doit cependant être indiqué - au moins sommairement - afin de faciliter le choix.

(Tableaux annexes) 1.

50 mA - 40 KV 25 mA - 100 KV	}	Dispensaires, section du Service de Santé publique, poste d'assistance pour la lutte contre la tuberculose, petits hôpitaux de mission, services médico-sociaux, cabinet. d'orthopédistes, postes de secours.
200 mA - 80 KV 100 mA - 125 KV	}	Petits hôpitaux, cliniques privées, spécialistes en médecine interne et en urologie.
500 mA - 90 KV 300 mA - 125 KV	}	Radiologues spécialistes, services radiologiques d'hôpitaux de grandeur moyenne (200 à 400 lits).

Les unités radiologiques standards ont été conçues pour servir d'installations de base pouvant être complétées ultérieurement.

- Une standardisation des équipements par unité, réduit les frais et simplifie la planification;
- La composition standardisée des unités radiologiques facilite et accélère le travail des autorités qui sont chargées de l'installation de services radiologiques; en effet, il n'est plus nécessaire de s'intéresser à chaque partie constitutive d'une telle unité, mais on la choisit d'après la puissance qui convient au service radiologique intéressé;
- Si un service radiologique dispose de plusieurs unités différentes, le personnel peut se servir de chacune d'entre elles sans devoir se réorienter; ainsi on évite toute perte de temps et le service s'en trouve facilité;
- L'achat et la mise en stock de pièces de rechange sont facilités parce que les pièces individuelles sont identiques pour les différentes unités et que, par conséquent, elles peuvent même être interchangeables en cas de besoin.

Il fallait ces quelques explications pour nous concentrer sur les trois unités indiquées ci-dessus. Il faut encore ajouter un appareil de thérapie de Rayon X pour englober les trois groupes :

- le diagnostic;
- l'application;
- la thérapie.

Nous allons choisir un appareil de thérapie superficielle (traitement de la peau) pour la teigne, très souvent utilisé dans les pays en voie de développement. Ces quatre groupes d'appareils de Rayon X couvrent ainsi la totalité de la gamme.

III TABLÉAU 1

NUMBRE DES LOCAUX DE DIAGNOSTIC RADIO

(Par rendement des radios par mois et pièces. Une base de 1.000 est retenue comme chiffre)

DEPARTEMENT RADIO avec :

1 pièce de radio-diagnostic		900
3)	(600
6) pièces de radio-diagnostic	(800
10)	(1.000
20)	(1.000

RENDMENT DES RADIOS :

par mois et lit =	21 ... 26	(clinique universitaire)
	7 ... 12	(hôpital)

Nombre de pièces utilisées pour le diagnostic-radio

(21 ... 26)

et $\frac{(7 \dots 12)}{(500 \dots) 1.000} \times$ par lit = $\frac{1}{(500 \dots) 1.000} \times$ rendement par mois

IV TABLEAU 2

RENDMENT ENTRE LE DIAGNOSTIC ET LE RENDREMENT

	Pro- por- tion pour 1.000 dia- gnostics	scopie	radio	L/a	T/a	U/a
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	
Scopie	17	17	-	1	3 min	70
Radio	60	-	105	1,75	9 min	24,5
Radio distance des poumons	16	60	60	7,5	10 min	22
Scopie+radio						
Diagnostic radio spécial	7	7	22	4	30 min	7
Total du rendement	100	<u>64</u>	<u>206</u>	<u>12,7</u>		
		270				

Explications concernant les tableaux 1 et 2

- L/a Chiffres moyens de la capacité de radio-diagnostic
- T/a Chiffres moyens de recherche propre
- U/a Chiffres moyens de recherche par journée de travail de 8 h (Occupation par les patients, écritures, constatations et vérifications des installations). Pour les cliniques universitaires il faut encore prévoir le temps de recherche et de préparation de conférences.

V TABLÉAU 3

ESTIMATION DE LA POSSIBILITE D'UNE SECTION DE
RADIO-DIAGNOSTIC PRATIQUE DANS LA DISTRICT

	R x L/U x U/d	L/d
2 pièces † simple scopie	1 x 1 x 70	= 70
† simple radio	1 x 1,75 x 24,5	= 45
2 pièces † radio distance	1 x 7,5 x 21	= 160
† simple radio	1 x 1,75 x 24,5	= 45
2 pièces simple radio	2 x 1,75 x 24,5	= 90
4 pièces diagnostic spécial	4 x 4 x 7	= 110
10 pièces		520 L/d x 20 L/MSH. = 10.400 L/MSH.

1 pièce = \$ 1.040 = 1.000 capacité /mois

Estimation de la consommation des films	Radio/d	Films/d
2 pièces	45	45
2 pièces (160 - 20)	140	75
	45	45
2 pièces	90	90
4 pièces (110 - 25)	85	85
Archives		60
		<u>400</u>

400 films \approx 100.000 films/a

VI - COMMENT ENVISAGER L'ENTRETIEN
TOUT PRODUIT TECHNIQUE EXIGE UN CONTROLE ET
UN ENTRETIEN REGULIERS

La standardisation d'un matériel en général est primordiale et celle du matériel radiologique en particulier.

L'entretien des appareils électro-médicaux de Rayon X est très important, tout entretien est important, qu'il s'applique à une machine-outil, à une voiture, etc., mais un appareil de Rayon X de diagnostic en panne peut provoquer une catastrophe, des accidents, des personnes amenées à l'hôpital ou à la clinique ne peuvent pas être examinées, etc. Donc ces appareils méritent un soin particulier.

Les appareils de Rayon X (unités) représentent une combinaison de générateur pour diagnostic, application ou thérapie, avec des châssis d'examen.

Il faut donc partager ces appareils en deux parties : la partie mécanique et la partie électrique.

La partie électrique se partage à son tour en trois secteurs :

1. basse tension
2. haute tension
3. électronique.

Ce qui exige des spécialistes électro-mécaniciens d'un haut niveau avec une formation de techniciens d'appareils moyens et grands qui ont une partie importante d'électronique (commande à distance des nombreux relais, etc.).

En Europe et en général dans les pays industrialisés, le montage, l'entretien et la réparation ne posent pas de problème. Les firmes importantes (Siemens, Philips qui englobe les maison Muller-Massiot) ont des services d'après-vente très bien organisés avec des pièces de rechange en stock et un praticien, une clinique ou un hôpital sont très vite dépannés.

La formation du personnel spécialisé est très poussée : des recyclages périodiques sont organisés afin de tenir les techniciens au courant de l'évolution constante de la technique qui, dans les dernières décennies, a fait un bond en avant avec le développement de la télévision, des amplificateurs de brillance et de l'automatisation (commande par distance du cabinet de médecin sans entrer en contact avec le patient, etc.).

Ceci n'est pas toujours le cas dans les pays en voie de développement.

C'est sur ces derniers cas que nous allons nous pencher. La diversification du matériel dans des pays en voie de développement est un très grand handicap pour organiser un service rentable d'entretien et de réparation. Une représentation qui a seulement quelques installations dans un pays ne peut pas avoir de pièces détachées suffisantes disponibles et ne peut pas entretenir des techniciens hautement qualifiés, ce qui serait trop onéreux. Donc il faut attendre pour des pièces détachées commandées seulement au moment de leur besoin et si une panne est importante, un technicien spécialiste est demandé dans la maison mère, ce qui occasionne des frais très élevés.

On ne répètera jamais assez souvent qu'il faut essayer de standardiser l'équipement. Le stock de pièces détachées est alors moindre et un ou deux bons techniciens sont suffisamment occupés pour assurer la rentabilité.

Nous allons nous pencher sur des cas classiques d'entretien. Comment organiser ce service, ce qui est nécessaire, la formation du personnel qualifié, le stock, etc.

Auparavant voici une description de l'installation d'une unité classique. Actuellement toutes les maisons construisent du bon matériel; comme pour les voitures automobiles, les machines à laver, la concurrence exige du bon matériel. L'unité de radiodiagnostic moderne et sûre matérialiser les expériences de longues années et doit répondre à toutes les exigences d'un diagnostic rationnel et impeccable. Une unité doit avoir les avantages suivants :

- Montage facile sans outils spéciaux;
- Emploi universel mais encombrement réduit;
- Passage rapide de l'examen du patient debout à l'examen du patient couché;
- Excellente disposition des éléments de commande;
- Manipulation simple.

Avec une unité de 100 mA sous 40 KV il est possible de faire des radiodiagnostic les plus courantes; avec un siège et paroi de protection anti X cette unité peut servir pour les polycliniques, les dispensaires, les services médico-sociaux, les postes de secours et pour les centres médicaux qui sont isolés par leur situation géographique et ne disposent pas d'un service radiologique spécial.

Avec cette unité on peut effectuer :

- des radioscopie sur patient debout;
- des radiodiagnostic de l'estomac;
- radiographier toute partie du corps d'un patient couché;
- une téléradiographie des poumons;
- au poste de secours, sur la civière; des radios des extrémités;
- avec un localisateur dentaire des radiographies dentaires;
- les radiographies du crâne.

L'installation consiste en :

- A. Générateur;
- B. Appareil (table);
- C. Coffre de commande;
- D. Bouton d'enclenchement graphique;
- E. Pédale de scopie;
- F. Siège protecteur (contre rayons X) mobile;
- G. Paroi protectrice avec coffre pour accessoires et lumière rouge;

plus les accessoires les plus courants :

1. Minuterie 0 à 5 minutes;
2. Cassettes 13 x 18 - 18 x 24 - 24 x 30;
3. Cassettes 13 x 18 - 18 x 24 pour radio à distance des poumons;
4. Filtre 13 x 18
5. Accessoires pour radio dentaire et radio cranienne;
6. Cadres (statifs) pour radio à distance des poumons;
7. Tablier anti x (caoutchouc);
8. Gants anti x (caoutchouc);
9. Lunettes anti x (plomb);
10. Caméra ODELCA 70 pour film 70 x 70 pour radio-photo de masse avec ses accessoires.

Il faut également pour compléter le tout un laboratoire de développement des clichés et des films. Ainsi l'installation est complète.

Dans les endroits où le réseau électrique fait défaut un générateur fournissant un courant alternatif 7,6 KVA 220 V 50 per à 3000 tr. peut être adapté. A titre de renseignement une installation avec ses accessoires comme décrit ci-dessus coûte environ 10,000 ₪. (sans générateur et sans caméra ODELCA.)

Entretien et réparation de l'installation décrite :

L'entretien est relativement facile et simple étant donné que le générateur est placé dans une cuve avec le tube (baignant dans l'huile) et son redresseur. Le tout fait une pièce qui ne nécessite aucun entretien; il peut seulement arriver que le tube à rayons X soit usé ou abîmé le filament. A ce moment, il faut envoyer le générateur à l'usine pour le remplacement du tube et il est nécessaire d'avoir un bloc (générateur) en rechange. Les pièces de rechange sont en nombre égal qu'il y ait un ou deux appareils en service ou une dizaine. La mobilisation d'un générateur comme pièce de rechange est plus rentable et relativement moins chère avec 10 appareils en service (1,250 \$ environ) qu'avec deux, d'où la nécessité d'insister sur la standardisation. Il faut également prévoir comme pièces de rechange quelques interrupteurs à main et pédale pour la scopie, les câbles reliant le coffre de commande au générateur, le reste étant des pièces mécaniques. A moins d'un accident : la casse de l'écran de scopie (verre en plomb), le restant du matériel est très résistant.

Il faut prévoir un nettoyage régulier de toutes les pièces métalliques : pièces chromées et les recouvrir avec une légère couche de vaseline surtout dans les pays à densité d'humidité prononcée.

Avec chaque appareil, de quelle maison qu'il vienne, un schéma de montage très détaillé est livré avec les explications techniques et un mode d'emploi ainsi qu'une notice d'entretien. (Voir annexe : panneaux 2-10).

Cette unité est facile à monter et s'adapte à un courant même avec une variation allant jusqu'à 10 % pour une résistance du secteur de 0,6 Ohm maximum 220 V, ce qui n'est pas le cas pour des appareils plus grands et plus complexes dont le réseau électrique est d'une très grande importance au point de vue de la variation du courant et du pézè (variation de fréquence : moins de 0,3 Ohm maximum sous 220 V.).

Des unités comme ci-dessus sont employées pour la surveillance radiologique des groupes de population en Tanzanie, en Afrique de l'Est (dépistage de la tuberculose) où des hôpitaux standardisés avec des unités appropriées sont en service avec des générateurs comme source de courant pour les appareils. Leur entretien et leur réparation posent des problèmes étant donné le manque sur place de personnel qualifié.

Comme seconde unité nous allons traiter un appareil d'une grandeur pouvant servir dans un hôpital de 200 lits et plus.

Cet appareil sera décrit précisément avec ses accessoires et toutes les possibilités qui lui sont données au point de vue diagnostic. On peut ainsi se rendre compte de la complexité et du niveau nécessaire de technicité pour le montage, l'entretien et les réparations éventuelles d'une telle installation.

La puissance de cet appareil est de :

320 mA sous 90 KV

160 mA sous 125 KV.

- Manipulation simple et sûre par système automatique de registre;
- Temps de commande de 0,025 jusqu'à 5 s;
- Possibilité de brancher 6 appareils auxiliaires;
- Réglage individuel de la tension au tube et de l'intensité dans le tube;
- Équipement par un redresseur à couche de barrage.

Cette installation est composée de :

- 1 pupitre;
- 1 table basculante automatique et deux tubes;
- 1 générateur (redresseur à couche de barrage);
- 1 statif avec ses rails - Câblée de haute tension;
- 1 explorateur automatique (pour radiographie subdivisée automatiquement par déplacement de la plaque de diaphragmation surtout pour radio de l'intestin et de l'estomac);
- 1 tiroir de Potter catapulte;
- 1 dispositif de planigraphie;
- 1 Potter Bucky mural;
- 1 amplificateur de brillance - télévision;
- 1 porte-cassette.

Une description du pupitre de cette installation donnera encore quelques détails sur la possibilité technique de cette installation : les schémas et fiches de montage jointes donneront également une vue de la complexité d'une installation moderne de diagnostic. (Générateur radiologique à deux impulsions de diagnostic.)
(annexe 11-18)

Le système automatique de registre simplifie les manipulations et garantit les meilleurs résultats radiographiques. L'assistante choisit le registre de

courant le mieux approprié pour la radiographie et il lui suffit alors de régler séparément les KV et les mAs au moyen d'un bouton de réglage pour chacun (commande à deux boutons). La technique des registres offre une grande liberté de travail dans les gammes, dans lesquelles la tension au tube et le produit mAs peuvent être réglés séparément jusqu'à la limite de charge supportée par le tube. Le degré d'exposition de la limite de charge dépend de l'épaisseur de l'objet. Le choix de valeurs d'exposition plus petites ménage le tube, ce qui prolonge sa durée de vie.

Le tube radiogène est protégé contre les surcharges pour tous les réglages possibles.

Pupitre de commande

1. Réglage de la tension d'alimentation;
2. Bouton-poussoir avec symboles lumineux :
 - à gauche bouton-poussoir pour augmenter l'éclairage du cadran;
 - au milieu : - boutons-poussoirs pour le choix du châssis d'examen et de l'appareil auxiliaire;
 - à droite : touche pour l'extinction de l'avertisseur sonore. L'avertisseur sonore se met en marche quand, en service avec un IONTOMAT, l'émission de rayons X est interrompue prématurément par le relais mAs et non par l'IONTOMAT;
3. Boutons-poussoirs pour le choix du temps de mesure avec chambre à trois champs;
4. Boutons-poussoirs pour la technique de radiographie (écran);
5. Adaptation du noircissement à des fins spéciales en service avec IONTOMAT;
6. Réglage de l'intensité de radioscopie;

7. Ampérèmetre pour la mesure du courant dans le tube en radiographie et en radioscopie ainsi qu'indication de l'adaptation au réseau;
8. Minuterie de radioscopie;
9. Réglage de la tension de radioscopie;
10. Bouton-poussoir pour la mise en marche de la tension de radioscopie;
11. Voyant signalant la haute tension;
12. Echelle supérieure : indication des KV de radiographie;
Echelle du milieu : indication des mAs;
Echelle du bas : indication des secondes;
13. Réglage des mAs;
14. Sélection des mAs et du foyer pour radiographie;
15. Réglage des KV pour radiographie;
Bouton de déclenchement de la radiographie avec câble en spirale;
Le câble en spirale du bouton de déclenchement peut être fixé à gauche ou à droite du pupitre de commande.

Il fallait ces quelques descriptions pour illustrer la complexité d'une installation de Rayons X de diagnostic moderne.

(en annexes,
(7 - 9)

- Plans des mesures et codes;
- Schéma des câbles de connection entre le pupitre générateur et la table. Câble de MT du générateur aux tubes Rayon X;
- Schéma d'installation électrique.

Une installation complète de cette grandeur coûte environ 25,000 \$.

Entretien préventif, entretien et réparation d'une unité
comme décrit ci-dessus

Le bon fonctionnement d'une installation de cette envergure dépend beaucoup du montage et de la mise en place. En général les firmes ont des représentations dans tous les pays et la maison mère envoie des techniciens spécialisés pour l'installation sur place. Donc, en supposant que l'installation a été faite par des techniciens hautement qualifiés, le personnel qui doit se servir de l'installation; à l'hôpital, à la clinique, ou le praticien, auront été mis au courant pendant quelques jours du fonctionnement de l'installation. Commencent alors les difficultés.

On suppose que l'installation se trouve dans un pays en voie de développement où la firme a peut-être un représentant mais peu d'installations en général et seulement une ou deux installations importantes.

Tant que l'installation est neuve (6 mois à 1 an) il y a peu de probabilité de panne sérieuse à moins d'une fausse manoeuvre : casse de l'écran, détérioration accidentelle des tubes à Rayon X, etc.

(Voir classification internationale type des professions - BIT 0-02-26 et 0-53-40, annexe CL).

VII RAYONS X ; RAYONS DE ROENTGEN ; (X ray)

Ondes électromagnétiques de même type que la lumière mais d'une longueur d'onde beaucoup plus petite, approximativement de l'ordre de 5×10^{-7} cm à 6×10^{-10} cm. Produits quand des rayons cathodiques (faisceaux d'électrons) frappent un objet matériel, les rayons X impressionnent la plaque photographique de la même façon que la lumière. L'absorption des rayons X par la matière dépend de la densité et du poids atomique de la substance : plus le poids atomique et la densité sont faibles, plus la substance est transparente aux rayons X. Ainsi les os sont plus opaques que la chair qui leur entoure; c'est ce qui permet de photographier aux rayons X (radiographie) les os d'une personne vivante.

Radiographie

Formation d'images sur du matériel photographique par une radiation à courte longueur d'onde, tels que les Rayons X et les rayons gamma.

Radioscopie

Formation d'images sur un écran fluorescent par une radiation à faible longueur d'onde (généralement des Rayons X) que l'on a fait passer à travers le corps à examiner.

VIII LA PROTECTION CONTRE LE RAYON X

La protection contre les rayons X entre pour une grande part dans les installations et les équipements de Rayon X dans les locaux de diagnostic, d'application et de traitement. Une importance très grande est donnée à la protection du personnel traitant et du personnel ayant un contact de près avec des installations de Rayon X. Une grande partie de l'entretien et surtout de l'entretien préventif consiste à vérifier les rayonnements de Rayon X autour de l'appareil et dans la pièce. Le personnel porte des plaques sensibles accrochées aux revers des blouses et qui sont développées chaque semaine pour savoir le nombre de R absorbé par le personnel traitant : médecins, infirmiers et opérateurs radiographiques.

A cet effet les installations sont vérifiées pour leur étanchéité de rayonnement et les locaux qui abritent des installations de Rayon X sont protégés dans tous les sens. L'efficacité et le danger du Rayon X diminuent avec la distance.

Voici quelques explications et chiffres concernant l'efficacité de protection contre le Rayon X.

- Une couche de plomb de 1 mm (la meilleure protection) peut être remplacée par :
 - 70 mm de béton à $2,3 \text{ g/cm}^3$
 - 130 mm de briques pleines $1,6 \text{ g/cm}^3$
 - 390 mm de briques creuses $0,5 \text{ g/cm}^3$
 - 15 mm de Baryt (en couche) $2,7 \text{ g/cm}^3$
(1/3 Baryt; 1/3 Sable; 1/3 Ciment)



Voir plan de protection d'une salle de Rayon X
(Hôpital de Müding), section d'enfants. (en annexe 40)

Il est recommandé de prévoir la protection plus importante que pour l'installation prévue; ainsi une installation plus importante pourra être installée ensuite si un agrandissement du Service est prévu. L'insuffisance de protection a souvent empêché une amélioration du service.

La protection est encore plus importante et doit être prise en considération par les techniciens de l'entretien dans le secteur de l'application et du traitement (salle d'opération, salle de plâtrage, thérapie superficielle et thérapie en profondeur).

Pendant diverses interventions chirurgicales où les Rayons X sont utilisés, le patient, les médecins et le personnel sont exposés un temps relativement long aux Rayons X. La protection est donc très importante et il est recommandé de ne pas dépasser 100 R par différentes scopies nécessitant la préparation et le contrôle pendant les opérations. Actuellement, avec les amplificateurs de brillance les Rayons X que reçoit le patient sont très diminués, mais cependant un amplificateur de brillance ne peut pas toujours être utilisé.

Pendant les scopies les patients sont exposés à un plus grand rayonnement que pendant la radiographie. Voici quelques exemples

- pendant une radio des poumons à distance le patient reçoit 0,1 R;
- pour une radio de l'estomac, des reins, etc. 1,5 R;
- pour une radio de la colonne vertébrale ou du bassin 1 à 4 R;
- pour une radio dentaire 3 R, etc.

Le secteur thérapeutique avec les rayons X est le plus dangereux au point de vue du rayonnement et il doit être souvent vérifié par les techniciens d'entretien et le personnel traitant. Une installation de thérapie exige un dosimètre bien élaboré et vérifié. Ces contrôles sont nécessaires pour plusieurs raisons : voir si les appareils ne perdent pas de rayons par d'autres endroits que le diaphragme; si les rayons sont conformes aux indications données par les médecins en tenant compte de divers filtres.

La protection des salles de thérapie doit être spécialement étudiée et aménagée. Le sol, les murs et le plafond doivent être protégés efficacement en fonction de temps prolongés de traitement et de rayonnement.

La manipulation doit toujours se faire de l'extérieur, derrière des vitres en plomb (sauf pour de petites installations de thérapie superficielle qui ont des vitres de protection sur l'appareil).

IX CLASSIFICATION INTERNATIONALE TYPE DES PROFESSIONS

(BIT 0-02-26 et 0-53-40)

A. INGÉNIEUR ELECTRONICIEN

Il étudie les installations électroniques, en prépare et en surveille la construction, le montage, le fonctionnement et la réparation.

Il s'acquitte des mêmes tâches fondamentales que l'ingénieur électricien en général (0-02-24) mais il est spécialiste des installations électroniques, telles que les postes émetteurs et récepteurs de radiodiffusion ou de télévision, les appareils de radio ou les installations électroniques destinées à des usages médicaux.

B. OPERATEUR RADIOGRAPHIQUE

Il se sert d'appareils à Rayon X afin d'obtenir des radiographies pour l'établissement de diagnostics ou l'application de traitement thérapeutiques : préparer le patient en vue de son exposition aux Rayons X. Il fixe, au besoin, des plaques de plomb pour protéger les parties du corps ne devant pas être exposées; il manipule les commandes des appareils pour régler la durée et l'intensité de l'exposition; il prend des radiographies ou applique un traitement aux Rayons X sous la direction d'un radiologue;

il développe, fixe, lave et sèche les pellicules radiographiques; il effectue de petites réparations aux appareils. s'occupe de l'entretien. tient des registres et note les revisions concernant l'entretien préventif et les anomalies constatées pendant le fonctionnement.

Il est parfois plus spécialisé dans la radiographie ou dans la diagnostic ou thérapeutique.

X ENTRETIEN ET REPARATION

Détail d'une installation de 320 mA sous 90 KV
(la résistance total R_G pour 220 V ne doit pas dépasser
0,16 Ω et pour 380 V 0,5 Ω)

L'installation décrite consiste en :

- un générateur;
- un pupitre;
- un statif sur rails et plafond;
- un ou deux tubes avec les câbles de haute tension;
- une table de diagnostic (et ses accessoires).

Les différentes parties de l'installation vont être décrites avec l'entretien et la réparation éventuels que peuvent nécessiter les différentes parties et pièces.

1. Le générateur produit la haute tension nécessaire aux tubes de Rayon X précédents le générateur, il y a un dispositif de sécurité des divers disjoncteurs, interrupteurs et fusibles (mise au neutre, protection par mise à la terre) très important pour la protection de l'installation. La puissance apparente est 2 KVA pour la radioscopie et 35 KVA pour la radiographie. (Voir feuilles de montage 11, 14 . Le montage de câble de haute tension doit être fait avec une attention particulière et il faut vérifier souvent s'ils sont bien ajustés, vissés; il faut éviter les torsions et les boucles serrées ce qui abîme les câbles qui, par leur construction, sont relativement fragiles.

1.a) En cas d'une panne; il est recommandé de vérifier en commençant par le côté secteur : interrupteur de secteur; disjoncteur de protection, fusible et les diverses connections.

Il arrive dans des cas excessivement rares que le générateur soit une cause de panne. Le matériel moderne avec les couches de barrage en silicium dure des années et c'est très rare qu'il arrive quelque chose au générateur même. Il est recommandé de procéder à une vérification de routine des différents interrupteurs, fusibles et connexions; épousseter le tout souvent, surtout les sorties des câbles de haute tension du générateur.

2. Le pupitre de commande

Une description détaillée du pupitre de commande a été déjà faite. Il s'agit maintenant des descriptions techniques et de la façon de prévoir l'entretien et d'exécuter les réparations.

Tous les organes et accessoires d'une installation sont commandés par le pupitre. A cet effet, il est branché et connecté aux autres organes de l'installation (en annexe 11-18-19-24) schéma de branchement et connection d'un pupitre).

Pour la distribution de courant 220 volts de secteur, un transformateur complémentaire est prévu.

Une plaque de distribution complémentaire est prévue en cas d'installation de 2 tubes à Rayon X ou plusieurs postes (jusqu'à 6 postes).

Dans le pupitre différents systèmes de sécurité sont prévus; ainsi, après une panne de courant, toutes les manettes doivent-elles être remises à zéro, sinon l'appareil ne peut pas être remis en marche.

1. Interrupteur général du pupitre, bouton de réglage et vérification du secteur;
2. Bouton pour réglage de l'éclairage (4);
3. Bouton pour déclencher le courant pour la scopie;
4. Réglage de tension et appareil de mesure attendant;
5. Minuterie de scopie;
6. Appareils de mesure pour la régularisation du secteur, la vérification du courant de scopie 0-5 mA et pour l'indication de courant pour la radio 0-500 mA;
7. Régulateur pour le courant de scopie;
8. Lampe témoin pour l'indicateur de haute tension;
9. Cadran pour l'indication (tension et courant) des temps d'exposition :
 - 1 cadran radio KV;
 - 2 cadrans radio mAs;
 - 3 cadrans d'indication du temps (secondes);
10. Régulateur pour mAs (mAs mis au point); peut également servir pour le choix du temps;
11. Régulateur pour la radio (KV mis au point)

12. Registre de mise au point, pour la mise au point et le choix du focus et du courant pour le tube de Rayon X. Pour l'utilisation de 20 mA, 40 mA et 80 mA, le petit focus est à choisir, de 160 mA à 320 mA, le grand focus est à choisir;
13. Pour l'utilisation manuelle, l'interrupteur (poire) a un fils souple à l'extérieur de l'appareil;
14. Régulateur de noircissement du cliché;
15. Trois boutons pour le choix de la radio d'après les divers filtres;
16. Interrupteur pour le choix de trois différents champs de mesure;
17. Bouton poussoirs pour l'interrupteur de signal acoustique en cas de dépassement des normes;
18. Bouton poussoirs pour le choix des tubes et des places de travail.

2.a) L'entretien doit être effectué tous les trois à six mois. La périodicité de l'entretien et des revisions est déterminée d'après les conditions de fonctionnement.

Dans un hôpital de 300 lits ou plus, une installation de diagnostic est plus utilisée que chez un radiologue privé dans une grande ville.

C'est le personnel et en principe l'opérateur qui doit prévoir les revisions et l'entretien. L'opérateur est en principe chargé de l'entretien et des petites réparations (voir classification internationale type des professions O-53-40). Dans les hôpitaux, il y a souvent des équipes de techniciens d'entretien. L'entretien est effectué d'après un calendrier bien déterminé et souvent en-dehors des heures d'affluence (très tôt le matin ou le soir) pour ne pas gêner le déroulement normal du travail.

Un pupitre comme décrit plus haut doit être ouvert (panneaux d'arrière et de côté enlevables). Avec un pinceau de bonne qualité (de préférence en soie), dépoussiérer les relais interrupteurs, réostats, interrupteur et commutateur à plot (ce dernier après usage prolongé, présente des grains de poussière métallique produits par le frottement et, avec la poussière et l'humidité, cette pâte peut provoquer des pertes et des court-circuits.). Il faut donc nettoyer soigneusement toutes les poussières.

Les contacteurs sont également à vérifier. Il existe une pâte fine qui peut être utilisée pour des contacteurs ce qui facilite le contact et empêche la formation de vert-de-gris nocif pour tout contact et pour des relais en particulier (oxydation).

Si une panne survient, il faut la localiser, au moins s'il s'agit d'une panne mécanique facile à repérer; un axe de réostat grippé

ou cassé est relativement facile à remplacer mais s'il s'agit d'une panne dans la partie électrique, il est nécessaire de la localiser. Consulter les échémas électriques et schéma de montage (voir annexe 19-24; avec des appareils de mesure appropriés, rechercher la panne. Ce n'est pas souvent qu'un opérateur puisse déceler la panne électrique : le plus souvent, dans de grands centres, on fait appel au constructeur qui, lui, envoie un spécialiste et la panne est alors en général trouvée très rapidement. Cela est plus rationnel et permet un gain de temps.

Comme le pupitre est relié à d'autres appareils et centralise le tout, il est possible que la panne ne vienne pas de lui mais d'une autre cause : la table, Potter-Bucki, dont la commande à distance est faite par le pupitre, mais cela constitue un autre chapitre.

3. Le statif (sur rails et plafond)

Le montage du statif est très important car le statif supporte le tube de Rayon X et le câble de haute tension et est souvent complété avec la table, le tube derrière la table, aussi une précision tout à fait spéciale doit-elle être apportée à son montage (voir annexe 15-18).

3.a) Le statif est surtout une pièce mécanique. Comme entretien, il faut surtout voir qu'il soit propre, nettoyer l'intérieur des rails, graisser les parties coulissantes. Les bras et autres parties sont montés sur roulement à billes.

Les freins sont électriques et commandés à distance, donc relativement faciles à réparer. Les supports des câbles de haute tension sont très flexibles et le bras où est fixé le tube de rayon X est équilibré par un contrepoids. Il ne faut jamais démonter les câbles et le tube sans bloquer le contrepoids : il pourrait arriver que le contrepoids tombe et provoque un accident important alors qu'à la base on voulait faire un simple entretien.

4. Tubes de Rayon X et câbles de haute tension

Tube à anode tournant 125/20/40. A partir d'une certaine grandeur des installations (de 200 mA sous 80 KV - 100 mA sous 124 KV) on utilise des tubes à anodes tournant. Le nom le dit, l'anode est une plaque tournante. Le bombardement ne se fait pas sur un point bien déterminé mais sur une plaque, donc une plus grande longévité et le bombardement peut être plus intensif. Il y a également un double foyer, un foyer fin pour les temps courts d'exposition : radiographies des poumons, du coeur et du tube digestif; de l'estomac à l'intestin avec le foyer normal.

Le tube est placé dans une gaine métallique avec une fenêtre pour laisser sortir les Rayons X. La gaine est très bien protégée. Le tube est logé dans un bain d'huile pour son refroidissement, les deux câbles de haute tension sont branchés dans un encastrement de la gaine.

La plupart des tubes ont un diaphragme au viseur lumineux, ce qui facilite grandement et éclaire complètement le champ de radiographie sélectionné. Le rayon central est marqué par une croix plus sombre. (annexe 35)

Le réglage du champ d'objet à radiographier est simplifié.

Le diaphragme empêche la diffusion d'un rayonnement de Rayons X sur des parties du corps ne devant pas être exposées aux Rayons X.

Le diaphragme viseur lumineux facilite des radios riches en contrastes et à bords nets.

Il y a également une possibilité de monter des filtres et des localisateurs.

4.a) Pour l'entretien des tubes à rayons X et des câbles de haute tension, il faut surtout les nettoyer des poussières, vérifier les extrémités de câble qui vont dans la gaine du tube : qu'il soit bien vissé, de laisser un certain jeu aux câbles de haute tension (1 m à 1,20 m sur toute la longueur), ne pas faire de boucles trop serrées.

En cas de détérioration du tube, il faut faire un échange standard du tube dans sa gaine. C'est à l'usine que le tube peut être sorti de la gaine et remplacé.

Le diaphragme et le viseur doivent être nettoyés ainsi que les clapets, le miroir, etc. Il arrive quelquefois que les ampoules du viseur lumineux grillées ils peuvent facilement être remplacées.

.../...

5. La table de diagnostic et ses accessoires

La table pour le diagnostic, pour l'application ou pour le traitement est dans tous les cas très importante car elle permet de présenter et maintenir le patient dans les positions les plus favorables : debout, couché ou la tête baissée à 15° (Trendelenburg) pour le diagnostic et la radio de l'estomac ou de l'intestin. Le dessus de la table est mobile et le patient peut ainsi être déplacé, soit en station debout sur le marchepied mis à la hauteur de l'explorateur (personnes de petite taille ou enfants) soit en position couchée. Une table de diagnostic a déjà été décrite (voir tableau joints en annexes 25-28). Nous allons maintenant traiter le côté technique et le moyen de l'entretien et de la réparation.

La plupart des installations de cette envergure ont deux tubes, ce qui permet de gagner beaucoup de temps en application des diverses modalités : passer des radiographies avec le tube radiogène au-dessus de la table, le sélecteur étant relevé ou radiographier avec le tube placé au-dessus de la table. Ces radiographies peuvent être effectuées à travers le cadre de l'écran pivoté latéralement et il n'y a pas d'encombrement de patients sur civières. Le tube, prêt à entrer en service, peut être amené en position de radiographie directement après une radioscopie où il se trouve sous la table. La télé-radiographie des poumons à distance est aussi possible. Ainsi toute radio diagnostic et radioscopie peuvent être effectuées.

Nous allons décrire un sélecteur EXPLORATOR, appareil très complexe et indispensable à toute installation importante et surtout pour les séries de radiographies et radioscopies de l'estomac et de l'intestin (annexes 29-32)

1. Voyants pour indication automatique de la radiographie choisie chaque fois;
2. Touche pour l'interruption du mouvement de basculement du panneau;
3. Boutons-poussoirs pour le basculement et le redressement par moteur du panneau;
4. Bouton-poussoir pour la lumière ambiante;
5. Bouton-poussoir pour le déclenchement de la radiographie et pour le freinage électromagnétique du sélecteur;
6. Commutateur à bascule pour le déplacement à moteur du panneau;
7. Poignée pour le guidage du sélecteur;
8. Bouton-poussoir pour le blocage électrique du sélecteur au milieu du panneau;
9. Commande pour service automatique et libre;
10. Voyant (s'allumant lorsque le diaphragme est obturé);
11. Commande à bascule pour l'ouverture et l'obturation du diaphragme mû par moteur;
12. Commutateur radioscopie/lumière rouge
13. Commande pour freins électromagnétique du mouvement du sélecteur parallèle au panneau;

14. Commande pour freins électro-magnétiques du mouvement du sélecteur perpendiculaire aux panneaux (compression);
15. Poignée pour l'introduction et la sortie de la grille;
16. Poignée pour le déplacement de la plaque de diaphragmation;
17. Poignée pour l'introduction et la sortie de la cassette;
18. Poignée à cran pour l'écran fluorescent à glissière.

Cette description était nécessaire pour voir la complexité de cet organe et de tout le système électronique dont il est doté.

La table elle-même a plusieurs moteurs électriques qui commandent les différents mouvements décrits plus haut.

Il faut ne pas oublier de mentionner un organe important qui se trouve au-dessous des panneaux de la table; il s'agit du tiroir de Potter-Bucky, catapulte. Une courte description de cet appareil est nécessaire pour voir comment il doit être entretenu et réparé. (annexes 33-34)

Le tiroir de Potter-Bucky catapulte entraîné par moteur est logé dans le panneau et présente un excellent effacement de grille même pour des radiographies instantanées.

Le tiroir à cassettes reçoit des cassettes jusqu'au format de 35 cm x 43 cm ou 14 " x 17 " (en hauteur et en largeur). Avec le Potter-Bucky catapulte, le temps de radiographie n'a plus besoin d'être mis au point. La vitesse de la grille est réglée automatiquement pour obtenir un effacement de grille optimal pour chaque temps d'exposition.

Pour atteindre les meilleurs résultats de radiographie la focalisation de la grille doit être adaptée chaque fois à la gamme de radiographies. Pour les radiographies à rayons durs demandant des tensions au-dessus de 100 KV on a besoin d'une grille ayant un rapport élevé. Les différentes grilles pour le Potter-Bucky catapulte peuvent facilement être interchangeables.

Un fonctionnement impeccable de toutes les parties décrites est nécessaire pour obtenir une synchronisation totale et parfaite des radiographies et radiosopies.

5.a) La table est appelée à exécuter divers mouvements comme décrits plus haut, aussi faut-il vérifier les divers moteurs électriques. Le moteur principal commande la montée verticale et horizontale ainsi que de position Trendelenburg. Un système d'arrêt automatique (contact de sécurité) est monté. Quand le panneau de positionnement heurte un objet (tabouret, pied ou autre) le mouvement de redressement est alors interrompu. Le moteur doit être vérifié, nettoyé et graissé des charbons vérifiées, la vis sans fin entraînée par le moteur graissée et les divers relais de commande vérifiés, dépoussiérés et entretenus (comme décrit pour les relais du pupitre).

Les moteurs qui actionnent le panneau (dessus de table) sont également à nettoyer, vérifier et graisser. Il faut surtout nettoyer les rails où glisse le panneau et, au-dessus du panneau, les rails où est fixé le dispositif de planigraphie et la fixation du marchepied se trouve également. Dans ces rails différentes matières et poussières se fixent et bloquent les différents accessoires, ce qui peut entraîner des interruptions importantes dans le travail.

Le sélecteur (Explorator) est un appareil très complexe; il suit tous les mouvements de la table, est accroché directement au tube et commande tous les mouvement et l'action.

Son système électronique est très complexe. Il faut déjà un technicien très qualifié en cas de panne électrique pour le dépanner.

Comme entretien il est recommandé de le nettoyer souvent, de vérifier les glissières des ressorts qui bloquent les cassettes, de vérifier son équilibrage pour que le mouvement soit facile à effectuer et sans effort.

Le tiroir de Potter-Bucky catapulte est un organe assez fragile avec ses relais, de petit moteur. Il est également exposé à des mouvements brusques vu son emplacement sous le panneau. Il est recommandé de le nettoyer souvent avec un pinceau très doux, en soie si possible. Une généralité : il faut toujours tenir une installation très propre, laquelle que ce soit. En touchant les appareils pendant

le nettoyage on peut remarquer une anomalie. Si elle est simple : un écrou à visser ou une bague à serrer, elle pourra être arrangée facilement mais des anomalies comme un certain grincement qui peut provenir d'un mauvais contact doivent être signalées au plus tôt et notées. Une petite réparation préventive peut éviter bien des ennuis.

En ce qui concerne les techniciens compétents dans la branche électro-médicale il est à signaler que la technologie moderne a complètement déformé la formation des techniciens. Que ce soit dans la branche de l'automobile, de l'électro-ménager ou des appareils électro-médicaux, la fabrication une fois lancée, soit des voitures, des machines à laver ou des appareils de rayons X nécessite pour les mécaniciens qui travaillent à l'usine des connaissances moindres que pour un mécanicien qui doit faire une réparation et de l'entretien. Ce fait souligne les difficultés, dans des pays en voie de développement, pour avoir des services d'entretien corrects. Dans les pays industrialisés le manque de techniciens de l'entretien et de la réparation commence également à devenir un problème.

XI LA THÉRAPIE

(Nucléaire, Cobalt 60, Rayon X)

L'influence biologique des Rayons X est la base de l'utilisation dans le traitement des tumeurs. Une barrière a été longtemps mise à la possibilité de traitement car les générateurs conventionnels étaient limités par leur tension, étant donné que (la dose diminuait avec la profondeur. Pour un traitement efficace, il est indispensable que le rayon atteigne le foyer malade (tumeur) et de préserver les tissus autour du foyer. Les tissus autour de la tumeur doivent être le plus possible épargnés de l'influence des Rayons (traitement par mouvement pendulaire).

Cette possibilité est donnée actuellement avec le développement et l'amélioration des Boîtes à Cobalt 60 et Caesium 137, deux possibilités dérivées des isotopes radioactifs décaés et fabriqués par des réacteurs nucléaires.

Des Rayons ultra durs sont produits par les Béatrons. Des Rayons X situés dans les gammes de 15 à 20 MeV sont particulièrement intéressants pour l'utilisation de thérapie en profondeur. Il est à remarquer que la peau et les os sont bien protégés et que le faisceau peut être très bien dirigé aux endroits désirés (tumeur).

Le traitement par Béatron a l'avantage et donne la possibilité de pouvoir régler la profondeur du faisceau d'après le choix de l'énergie allant jusqu'à 42 MeV qui peut être utilisée directement ^{et en totalité} sans passer par les tensions intermédiaires. Ainsi la tumeur peut être atteinte à toutes les profondeurs.

D'après le niveau actuel de recherche, les traitements par des rayons ionisés représentent une grande possibilité pour le traitement du cancer.

ENTRETIEN ET REPARATION (suite) - (Thérapie de Rayons X)

La thérapie peut être divisée en trois groupes bien distincts. Le traitement des diverses tumeurs malignes n'est plus pensable sans traitements par Rayons X. Les tumeurs les plus profondes ne peuvent plus résister à des appareils modernes. La technique moderne met à la disposition des médecins des appareils allant jusqu'à 42 MeV (Betatron) qui peuvent, selon nécessité, fournir des Rayons X extra-durs ou des faisceaux Electron. Ces appareils sont encore très rares. Cependant, un de ces appareils vient d'être installé et fonctionne actuellement à Vienne depuis quelques mois.

Plus courante est déjà la bombe à Cobalt 60. Le Gammatron 3 est déjà très perfectionné pour les traitements et complètement automatisé : une fois que le médecin a donné ses instructions pour le traitement, des cartes perforées règlent l'appareil et les assistants n'ont que la surveillance à effectuer.

Les appareils de Rayons X pour la thérapie sont partagés en deux groupes : les appareils de traitement en profondeur (souvent avec un système pendulaire pour éviter des brûlures des tissus sains et toucher seulement les tumeurs) et les appareils de thérapie superficielle de la peau ou immédiatement au-dessous de la peau.

C'est ces derniers appareils que nous allons traiter en détail en ce qui concerne leur fonctionnement, leur utilité et leur entretien et réparation.

Les autres trois groupes mentionnés ci-dessus sont très spéciaux et il faudrait traiter particulièrement la question de leur entretien et de leur réparation.

Les appareils de thérapie superficielle sont en général mobiles, sur roulettes, et toute l'unité est un ensemble. Le pupitre contient le générateur, tous les organes de commande et le système de refroidissement par eau. Sur le pupitre est fixé le statif, très maniable, avec son tube. Le tout doit être très bien protégé. En général un verre en plomb d'une épaisseur de 5 à 6 m/m procure une sécurité de protection. Ces appareils travaillent sur 25 mA de courant pour le tube et de 10 à 50 KV de tension. Le choix des divers filtres est très important. Il existe des tableaux très détaillés et le médecin prépare les fiches de traitement; ainsi l'opérateur doit seulement s'en tenir aux indications précises données par le médecin. Il faut faire très attention car ces appareils, à une distance de 5 cm, peuvent donner quelque 4.000 R/min. Il ne s'agit pas de se tromper, car les brûlures de Rayons X ne peuvent pas être guéries. Les rayons sont cumulés et s'ajoutent à chaque traitement.

Voici quelques descriptions techniques sur le pupitre. Il y a un mA mètre avec un bouton de réglage, 4 différents boutons-poussoirs pour la sélection des 4 différents champs assortis de leurs filtres. L'appareil ne peut ainsi pas être mis en route si le filtre choisi n'est pas branché. Il y a une minuterie qui indique les minutes et les secondes pour la durée de traitement, et un bouton d'arrêt et de marche. Le bras du statif est très bien équilibré au moyen d'un contrepoids qui se trouve dans le pupitre. Le tube est très maniable et peut être mis à n'importe quel angle. La fenêtre du tube se trouve à l'extrémité et ainsi le traitement est encore facilité et les différentes parties du corps facilement traitées. Le tube est refroidi par eau, soit avec de l'eau de ville si elle n'est pas trop calcaire et sa pression suffisante, sinon il vaut mieux utiliser un

générateur avec sa pompe placée dans le pupitre. Devant le pupitre il y a la possibilité de ranger tous les accessoires : filtres, tubous etc., l'appareil devenant ainsi à 100 % mobile et pouvant même être amené auprès des lits des malades.

ENTRETIEN et REPARATION

L'entretien consiste en général en un nettoyage fréquent de tous les accessoires utilisés ; vérification du refroidissement du tube (il existe un appareil complémentaire si la pression de l'eau n'est pas suffisante, qui empêche le déclenchement de la H.T.).

L'opération la plus importante est de vérifier avec un compteur si les rayons et le nombre de R correspondent bien aux indications données.

Actuellement dans les appareils modernes tout est automatisé et leur déclenchement ne peut se faire si les filtres ne correspondent pas au choix indiqué (lampe témoin). Il faut donc vérifier et nettoyer tous les relais et contacts du pupitre, dépoussiérer et traiter comme expliqué plus haut le pupitre en général.

Comme pièces de rechange, il est bon d'avoir un tube avec sa gaine en stock car le tube ne peut pas être échangé simplement ; c'est seulement à l'usine qu'on peut procéder à cet échange. (annexes 37-39)

**XII La formation de techniciens d'entretien et de réparation
des appareils électro-médicaux**

Une expérience faite dans un pays en voie de développement a été concluante et mérite d'être signalée.

Un cours a été créé pour la formation d'électriciens d'entretien, en particulier pour les appareils électro-médicaux destinés au service hospitalier, diagnostic, thérapie, rayon X.

Le recrutement se faisait parmi des électro-mécaniciens ayant déjà un C.A.P. ou le niveau du Baccalauréat technique. Un cours intensif de 6 mois (40 heures par semaine = 1.048 h environ) a été élaboré sur la base des F.P.A. (formation pour adultes).

Le programme élaboré était le suivant :

- Travaux pratiques (ateliers, laboratoires);
personnel spécialisé mis à la disposition
par des maisons d'appareils électro-médicaux 20 h
- Etudes de construction des appareils pour
diagnostic, thérapie, Rayon X (même personnel
que celui des travaux pratiques) 8 h
- Théorie des mesures 4 h
- Dessin des schémas des appareils électro-
médicaux 2 h

- Electrothérapie - protection contre les rayons, études des rayons en général	2 h
- Mathématiques	2 h
- Correspondance et rapports	<u>2</u>
Total par semaine	40 heures.

En outre, des visites hebdomadaires de centres hospitaliers sont prévues pour les élèves qui pourront manipuler des appareils électro-médicaux afin de se familiariser avec le fonctionnement de ces appareils. Ces séances sont prélevées sur les heures de travaux pratiques.

Fournitures :

Matière d'oeuvre, outillage spécial, appareils de mesure pour une classe de 15 élèves.

Chaque élève doit avoir une trousse avec son outillage personnel qui comprend :

- un tournevis P.M.
- un tournevis M.M.
- un tournevis G.M.
- une pince plate
- une pince ronde
- une pince coupante au bout
- un couteau d'électricien
- une pince brécette
- un fer à souder
- une trousse
- un contrôleur universel

Outillage collectif :

- 4 jeux complets de clés plates
- 4 jeux complets de clés à pipe.

Matière d'oeuvre : appareils réformés par les hôpitaux et appareils mis éventuellement à la disposition par les fournisseurs ou bien appareils existant dans les centres hospitaliers.

Appareils de mesure : il faut au moins deux jeux d'appareils de mesure les plus courants dans le domaine médical (kilovoltmètre, milliampérètre, minuterie, etc.). Pour d'autres appareils spéciaux comme des dosimètres, ils peuvent être empruntés aux fournisseurs ou dans les différents services hospitaliers.

Cette formation a donné d'excellent résultat et actuellement il existe des équipes d'entretien et de réparation dans presque tous les centres hospitaliers. Les fournisseurs ont fait un effort de leur côté et ont envoyé quelques jeunes techniciens en Europe pour se perfectionner. C'est la seule formule, il faut former du personnel localement si des services d'entretien et de réparation doivent fonctionner; avec une centralisation de l'équipement beaucoup de problèmes pourraient être résolus.

XIII CONCLUSIONS

Avec la technologie moderne un phénomène se produit dans la formation de techniciens et d'ouvriers spécialisés dans toutes les branches, que ce soit l'industrie automobile, l'électro-ménager, le domaine électro-médical, etc. (nous avons traité cette dernière branche). La formation classique dans les écoles techniques, collèges, écoles supérieures et écoles spécialisées a pour but de former du personnel adaptable à l'industrie. Le personnel de tous les niveaux est facilement adaptable dans les usines, à la fabrication. Une fois une série de chaînes de fabrication lancée et que l'outillage et les machines sont adaptés à la fabrication il n'y a en principe plus de problème sauf celui d'une surveillance et d'un contrôle de routine. Ainsi 100.000 voitures d'une série et modèle peuvent être fabriquées sans encombrement. Il en est de même pour les machines à laver ou d'autres produits.

Ici où actuellement commencent les difficultés c'est la question de l'entretien de ces produits fabriqués.

Les usines et les grandes maisons ont plus de difficultés avec leurs services d'après-vente, d'entretien et de réparation que pour la fabrication.

Avec la spécialisation poussée d'aujourd'hui le mécanicien technicien et même l'ingénieur sont limités dans leur spécialisation.

Un technicien qui doit s'occuper de l'entretien et d'un service d'après-vente doit être au moins polyvalent dans cette branche. Ce qui nécessite une formation et une adaptation spéciales, souvent coûteuses et longues à faire.

Le client d'aujourd'hui fait souvent son choix pour l'achat d'une machine, d'une voiture ou autre d'après l'efficacité et l'organisation du service d'après-vente d'une marque.

Ce phénomène se développe de plus en plus dans des pays industrialisés et une standardisation naturelle se produit. Un produit qui ne présente pas une assurance de service après-vente est difficile à placer. Souvent un acheteur éventuel se demande si telle ou telle marque de machine à laver ou de voiture automobile a un bon service d'après-vente et souvent ce choix est influencé par une réponse positive ou négative à cette question.

En ce qui concerne les pays en voie de développement cette question est encore plus brûlante.

Les différents commerçants obtiennent assez facilement des représentations des diverses marques de machines et autres produits techniques. La vente évidemment intéresse le plus les commerçants, mais une fois le produit vendu et un certain laps de temps écoulé la question des pièces détachées se pose. Prenons exemple dans la branche automobile, mais la même chose se passe aussi dans les autres branches. Le commerçant a vendu une dizaine de voitures de trois modèles différents. Pour avoir les pièces détachées pour ces voitures il ne doit pas seulement investir le gain qu'il a fait pour la vente de ces voitures mais encore un capital important qu'il doit compléter s'il veut avoir les pièces les plus courantes et quelques jeux de pièces moteur, comme jeux de pistons, soupapes, etc, ce qui est nécessaire après un an, maximum deux ans d'utilisation intensive d'un véhicule (taxi, autocar, autobus; etc.).

Pour un moteur il faut quelquefois avoir 3 à 6 jeux différents de pistons, cela dépend. La première révision, réparation, 2e révision, etc.

La plupart des commerçants ne peuvent et ne veulent pas s'encombrer avec des stocks de pièces détachées importants, à leur sens et mobiliser un capital improductif. Seules les grandes maisons ayant un nombre respectable de véhicules en circulation font un effort.

Pour ce qui concerne le personnel, la formation de personnel de réparation et d'entretien est un problème général. Souvent de grandes maisons aident à cette formation en octroyant une bourse et en envoyant les boursiers dans la maison mère pour une formation et un perfectionnement, ce qui est la meilleure solution. Il existe peu ou presque pas du tout de formation de techniciens ou d'ouvriers qui puissent être utilisés dans les services d'après-vente : réparation, entretien, de n'importe quelle branche que ce soit.

Pour ce qui concerne particulièrement la branche des appareils électro-médicaux, la situation est encore plus critique; la branche est très spécialisée, comme il est indiqué plus haut et il faut que ce soit des électro-mécaniciens avec une formation de techniciens qui soient spécialisés pour cette branche. Il est également indispensable de leur faire faire un stage^{xx/} de formation pour le débutant et de perfectionnement pour le technicien ayant déjà les connaissances en la matière. ^{xx/} à la maison mère,

Pour les pièces détachées et les stocks c'est la même chose si un fournisseur n'a pas vendu un nombre relativement important d'appareils. Il ne peut pas se permettre de stocker des pièces détachées en grande quantité et ne peut entretenir des techniciens spécialistes insuffisamment utilisés.

On peut donc donner la seule suggestion et recommandation qui consiste à dire de pousser au maximum la standardisation et la formation de techniciens appropriés en collaboration avec la maison mère (un programme de formation est indiqué).

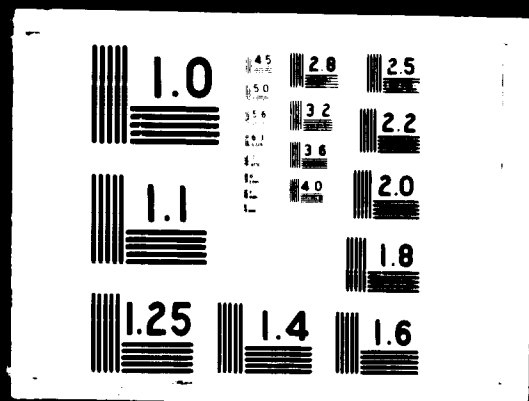


3 . 12 . 73

2 OF 2

D O

3 5 4 7



XIII TABLEAUX DES ANNEXES

- 1 Diverses unités radiologiques destinées aux hôpitaux de 50, 100, 200 et 400 lits
- 2 - 10 Installations de 100 mA sous 40 KV et 240 mA sous 80 KV, ses description et schéma de montage
- 11 - 18 Divers schémas d'installation, représentation simplifiée et indication de montage d'une installation de 320 mA sous 90 KV
- 19 - 24 Schéma détaillé d'une installation (branchement et câblage)
- 25 - 28 Table d'une installation de Rayon X automatique et toutes ses possibilités d'utilisation
- 29 - 32 Explorator et son utilisation
- 33 - 34 Tiroir de Potter-Bucky catapulte et son utilisation
- 35 Tube à anode tournant
- 36 Accessoires (dispositif de planigraphie, Potter-Bucky mural, amplificateur de brillance télévision, porte-cassette)
- 37 - 39 Therapie (super fisieille) Rayon X
- 40 Aménagement d'une protection anti X d'une chambre destinée à la scopie et à la radio dans un hôpital d'enfants (installation de moyenne grandeur)

Tableaux des annexes (suite)

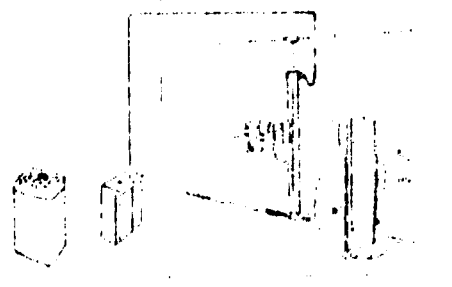
- 41 Service de radio-diagnostic d'un petit hôpital
 - 42 Service de radio-diagnostic d'un hôpital moyen
 - 43 Service de radio-diagnostic d'un grand hôpital
(schéma)
-

1720 50 Betten - Hospital

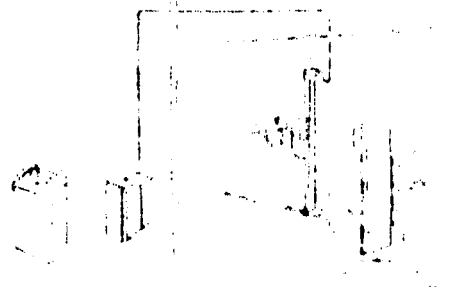
1710 100 Betten - Hospital

LITS

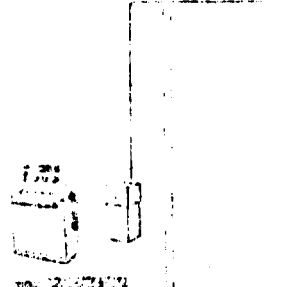
Standard I



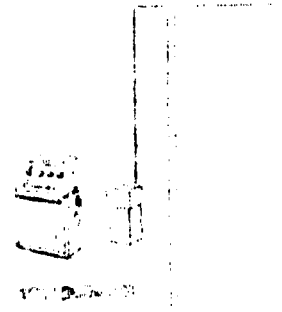
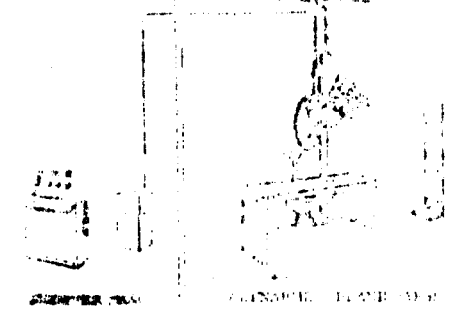
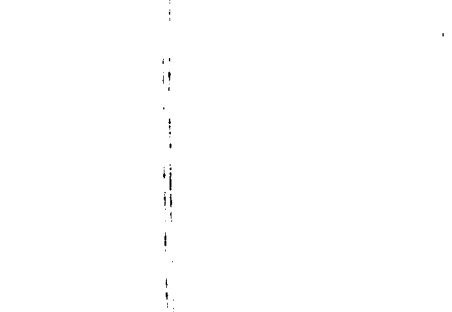
ENTWICKELUNGSAUSSCHUSSE



ENTWICKELUNGSAUSSCHUSSE

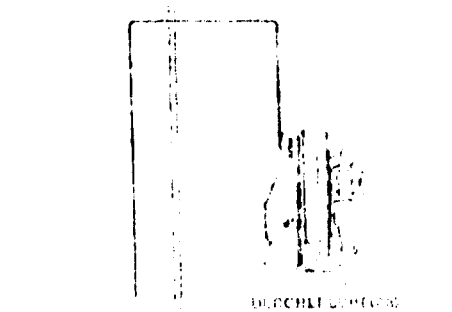


ENTWICKELUNG

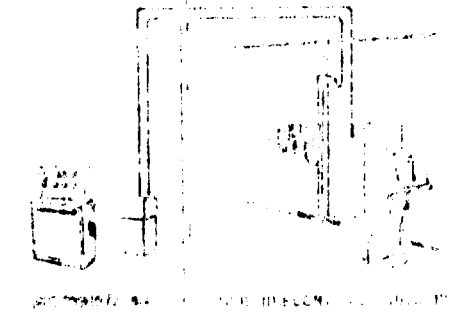


ENTWICKELUNG

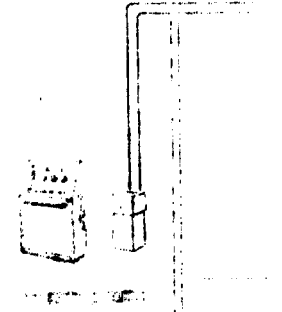
Standard II



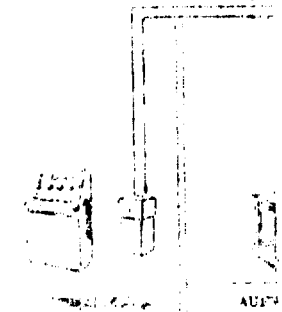
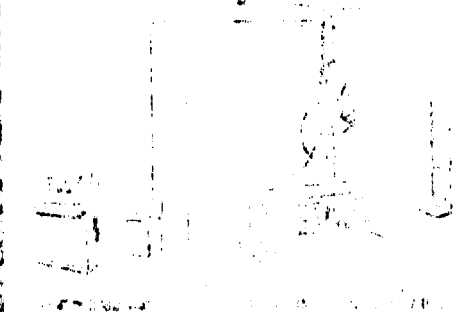
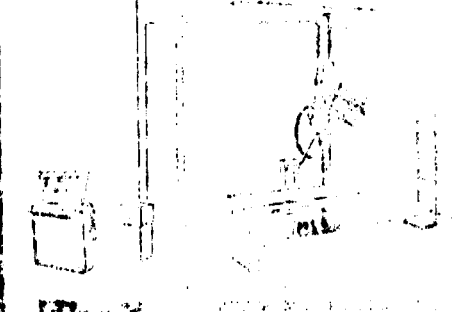
DURCHLEUCHTUNG



DURCHLEUCHTUNG



DURCHLEUCHTUNG



DURCHLEUCHTUNG

AUFNAHME

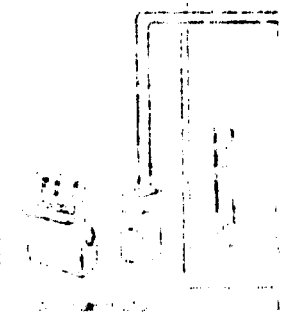
Standard III



AUFNAHME PLANTARIUM

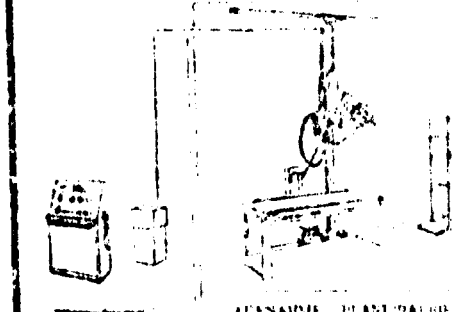


AUFNAHME PLANTARIUM

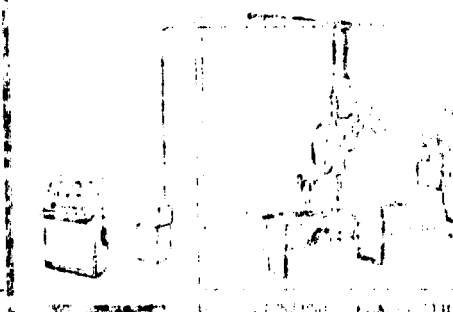


AUFNAHME

AUFNAHME



AUFNAHME PLANTARIUM



AUFNAHME PLANTARIUM



AUFNAHME

AUFNAHME

DURCHLEUCHTUNG
AUFNAHME

FLUOROSKOPIE
RADIOGRAPHIE

RADIOLOGIE
RADIOGRAPHIE

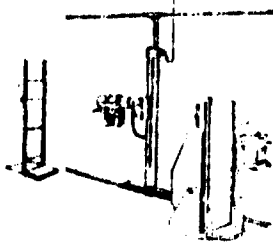
FLUOROSKOPIE
RADIOGRAPHIE

PLANTARIUM
UROLOGIE

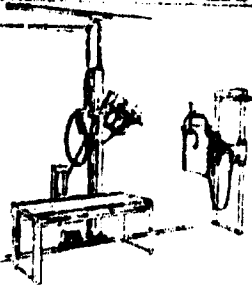
PLANTARIUM
UROLOGIE

200 Betten-Hospital

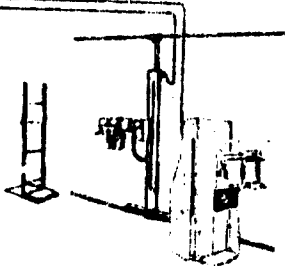
200 400 Betten-Hospital



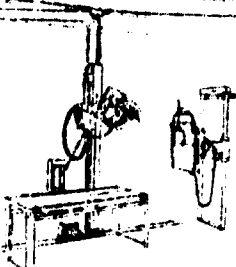
DURCHLEUCHTUNG - AUFNAHME



AUFNAHME - PLANIGRAPHIE



DURCHLEUCHTUNG - AUFNAHME



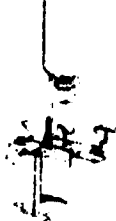
AUFNAHME - PLANIGRAPHIE



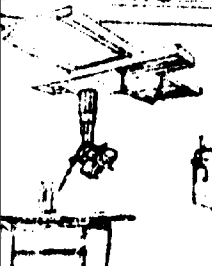
UROLOGIE



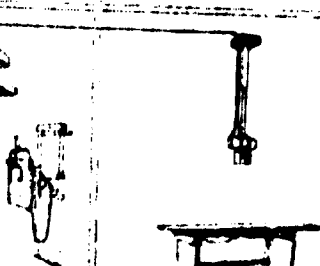
DURCHLEUCHTUNG



UROLOGIE



AUFNAHME I - PLANIGRAPHIE



AUFNAHME II

PLANIGRAPHIE

PLANIGRAPHIE

PLANIGRAPHIE

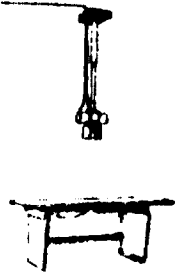
UROLOGIE

UROLOGIE

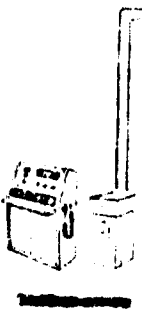
UROLOGIE



DURCHLEUCHTUNG



AUFNAHME I



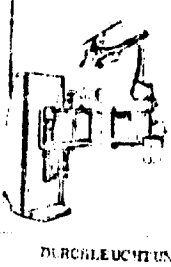
AUFNAHME II - PLANIGRAPHIE



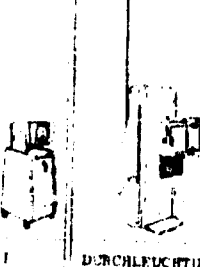
UROLOGIE



Heliophos 48



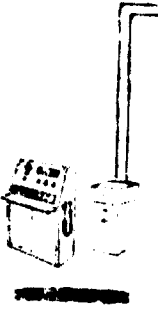
DURCHLEUCHTUNG I



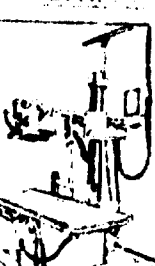
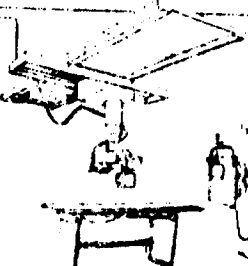
DURCHLEUCHTUNG II



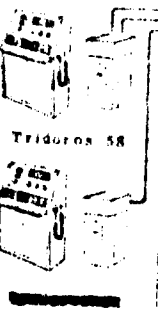
UROLOGIE



AUFNAHME



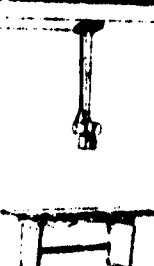
PLANIGRAPHIE



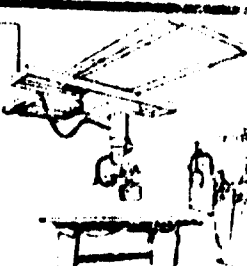
TELEPHOS 58



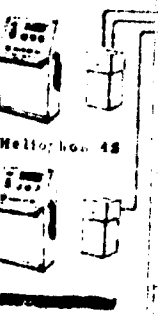
DURCHLEUCHTUNG I



AUFNAHME I



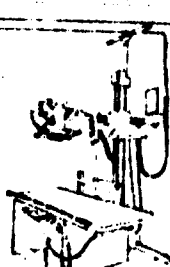
AUFNAHME II



Heliophos 48



DURCHLEUCHTUNG II

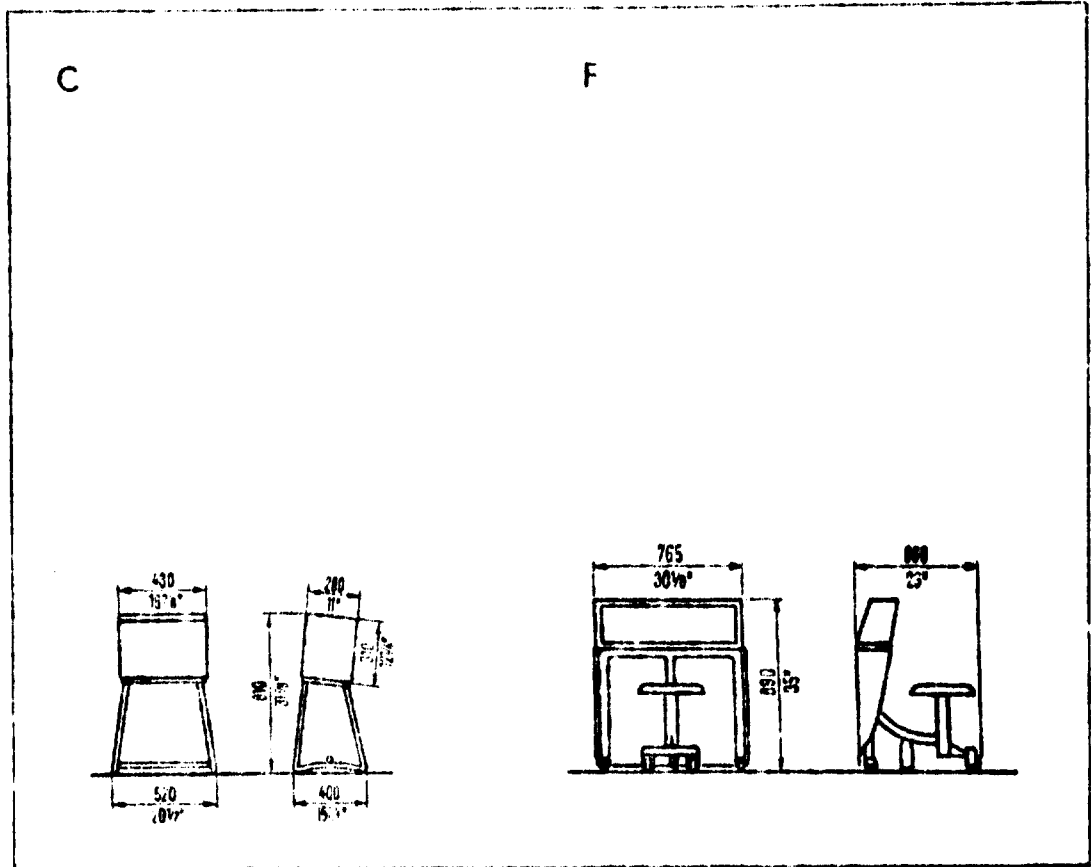
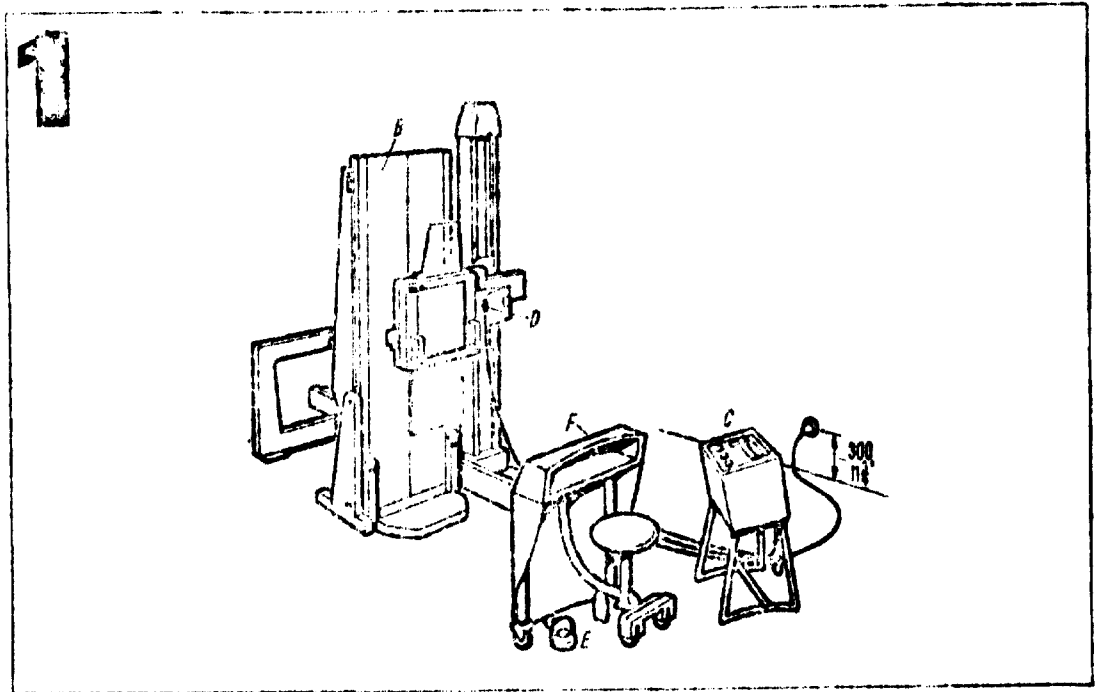


PLANIGRAPHIE



UROLOGIE

Einrichtungsvorschläge für Röntgendiagnostikabteilungen
in Hospitälern mit 50, 100, 200 und 400 Betten

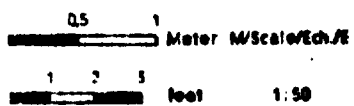
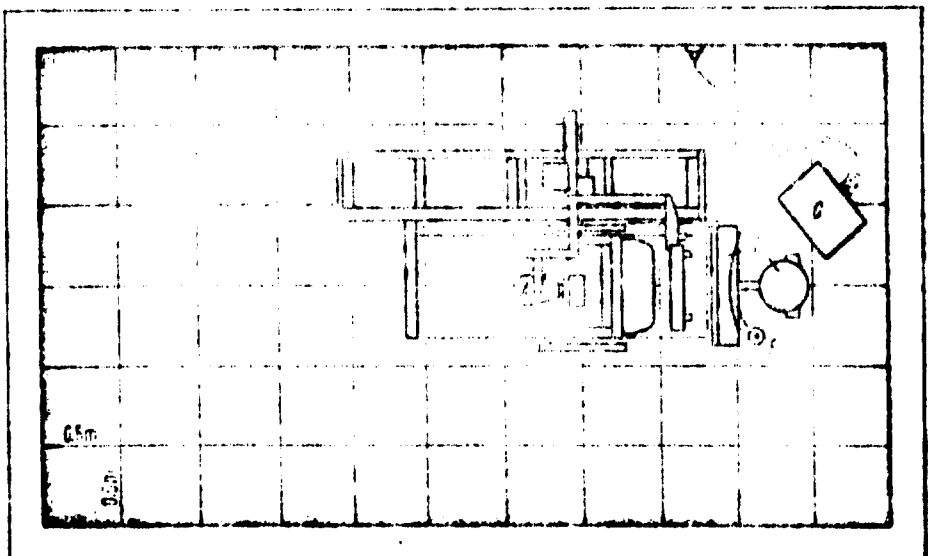


POLYSKOP S 2 auf Mindest-
Grundfläche von 3 m x 5,5 m

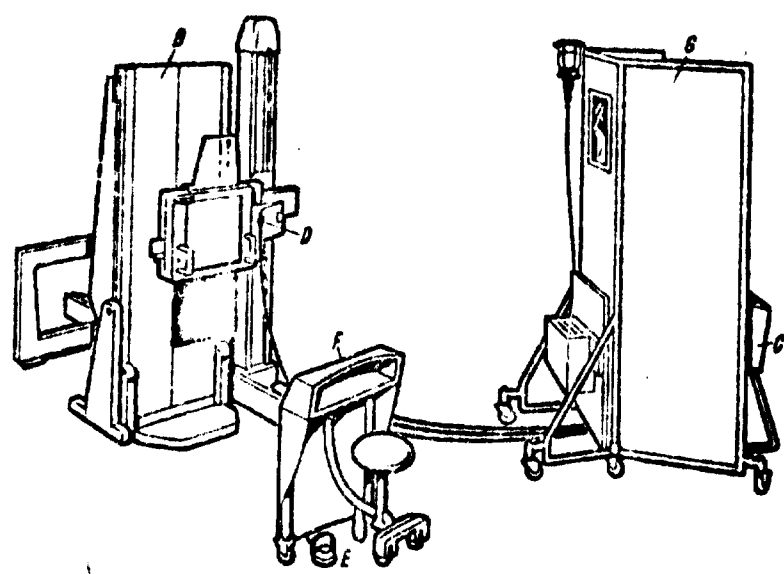
Minimum space required for
POLYSKOP S 2: 118" x 214 1/2"

POLYSKOP S 2 sur surface
min de 3 m x 5,5 m

Superficie mínima requerida para
el POLYSKOP S 2: 3 m x 5,5 m



2



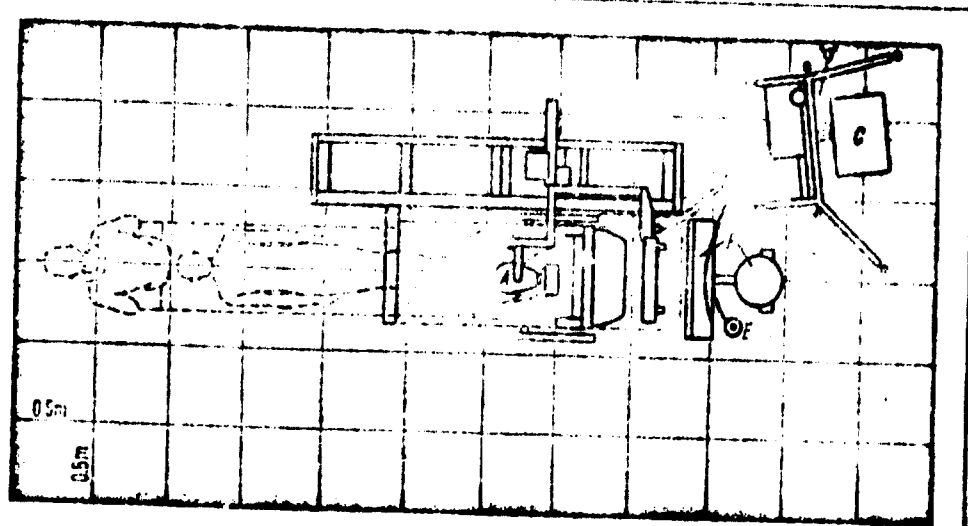
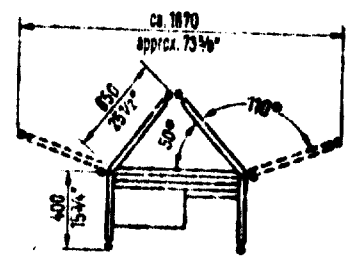
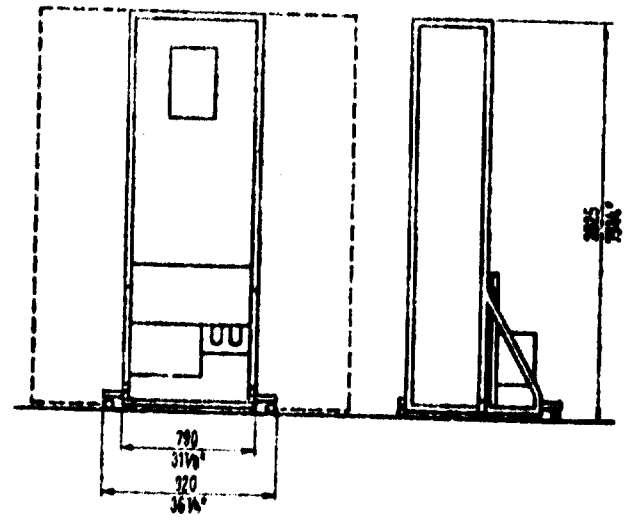
- A Röntgengenerator NANOPHOS
- B POLYSKOP-Gerät
- C Schaltkasten
- D Aufnahme-Auslöseschalter
- E Fußschalter für Durchleuchtung
- F Schutzkanzel
- G Schutzwand mit Zubehörablage und Rotlichtleuchte für Bedienungsstand

- A NANOPHOS x-ray generator
- B POLYSKOP x-ray table
- C Control box
- D Radiographic hand switch
- E Fluoroscopic foot switch
- F Protective chair
- G Protective screen with accessory box and red light for control console

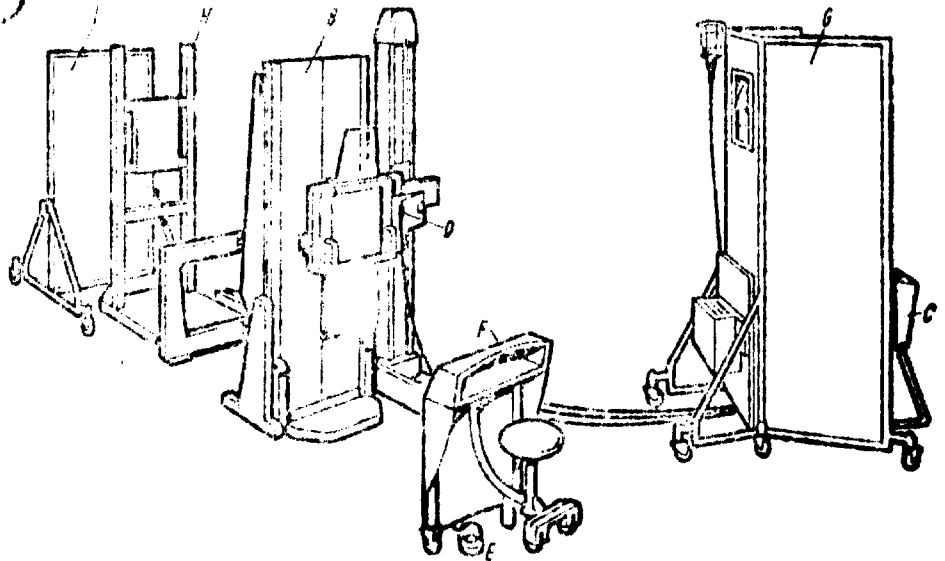
- A Générateur NANOPHOS
- B Appareil POLYSKOP
- C Coffret de commande
- D Bouton d'enclenchement graphique
- E Pédale de scopia
- F Siège protecteur mobile
- Ferol protectrice avec coffret pour accessoires et lumière rouge

- A Generador radiológico NANOPHOS
- B Mesa de exploración POLYSKOP
- C Caja de mando
- D Disparador para radiografía
- E Interruptor de pie para fluoroscopia
- F Mampara de protección antirrayos
- G Biombo de protección antirrayos con caja de accesorios y lámpara roja para el puesto de mando

G



3



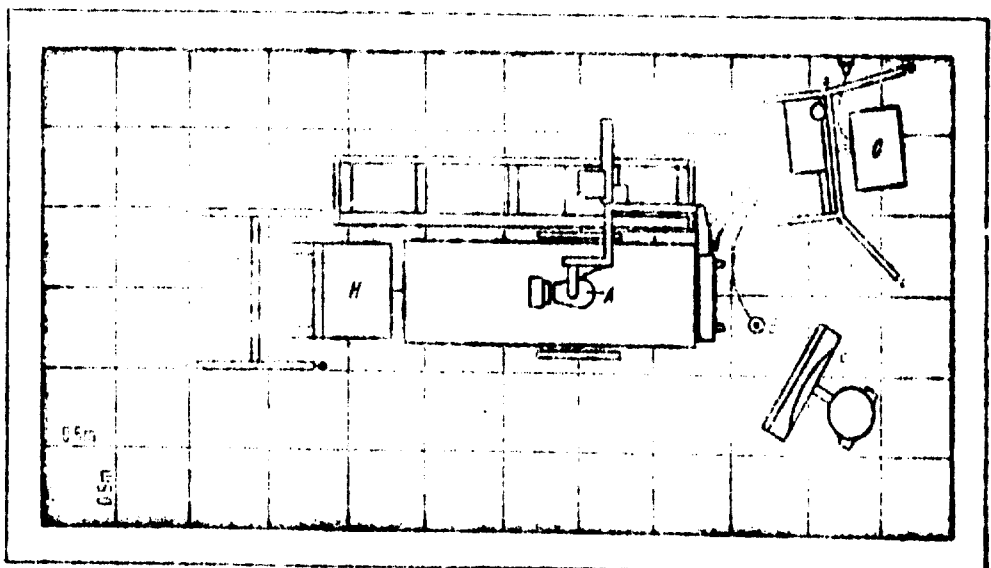
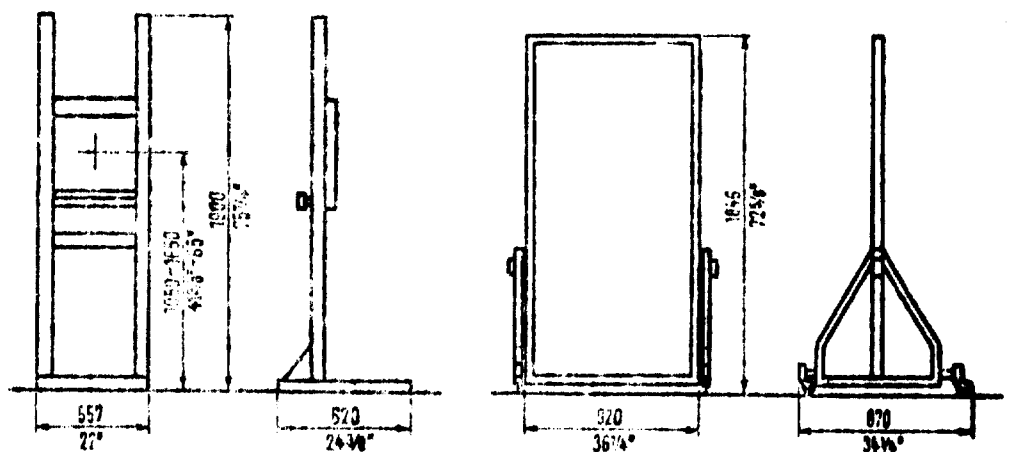
- H Stativ mit Kassettenhalter für Lungen-Fernaufnahmen
- I Strahlenschutzwand für Aufnahmen am Lungen-aufnahmestativ
- K Odelca auf Hebebühnenstativ

- H Vertical cassette stand
- I Protective screen for vertical cassette stand
- K Odelca camera on lifting pedestal

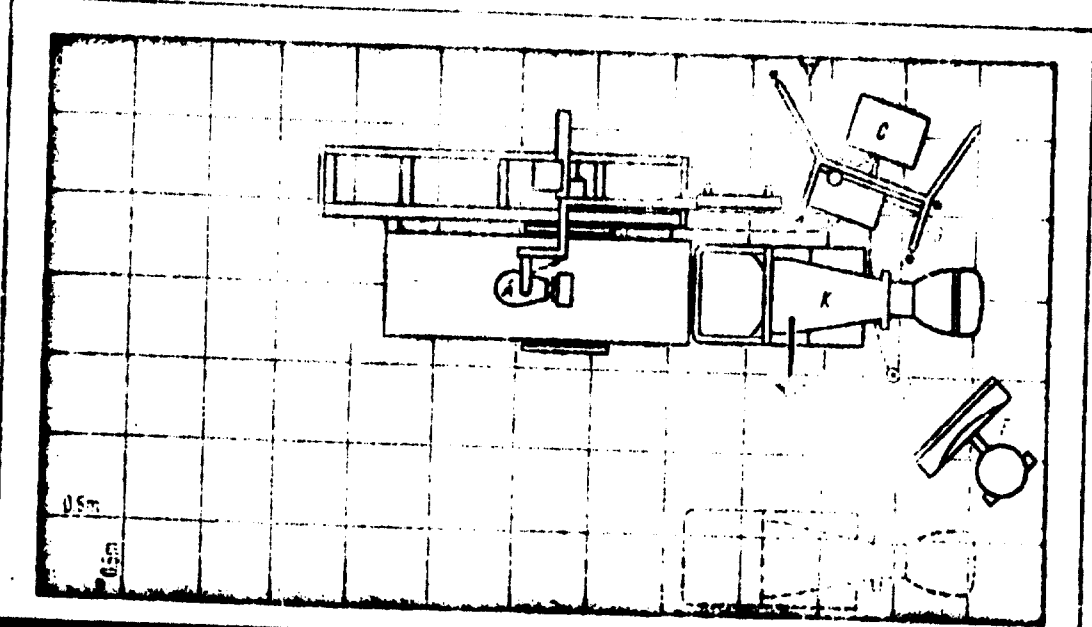
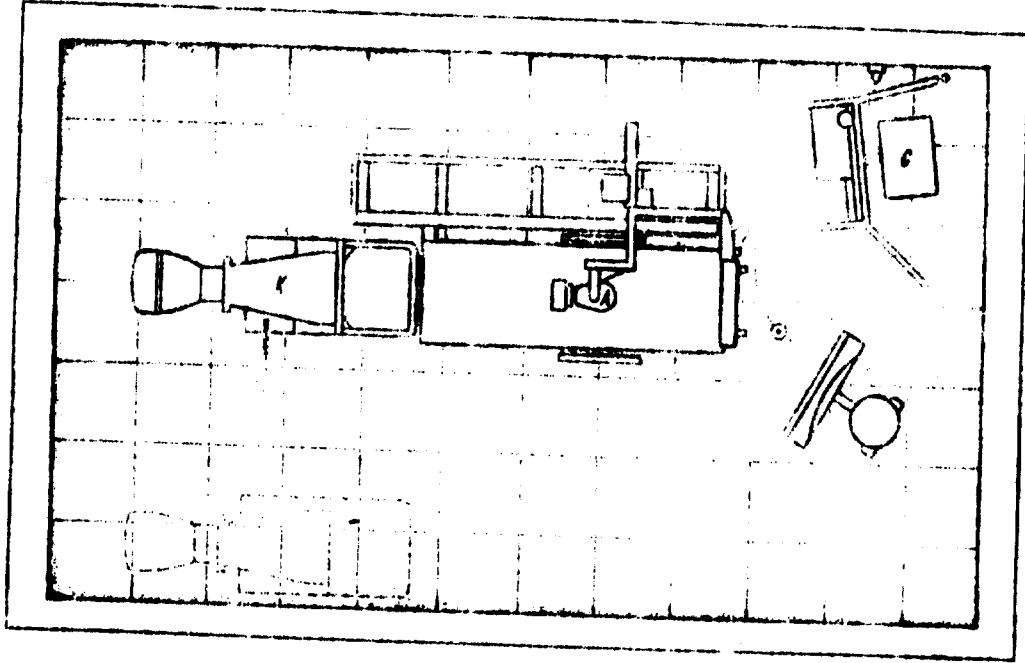
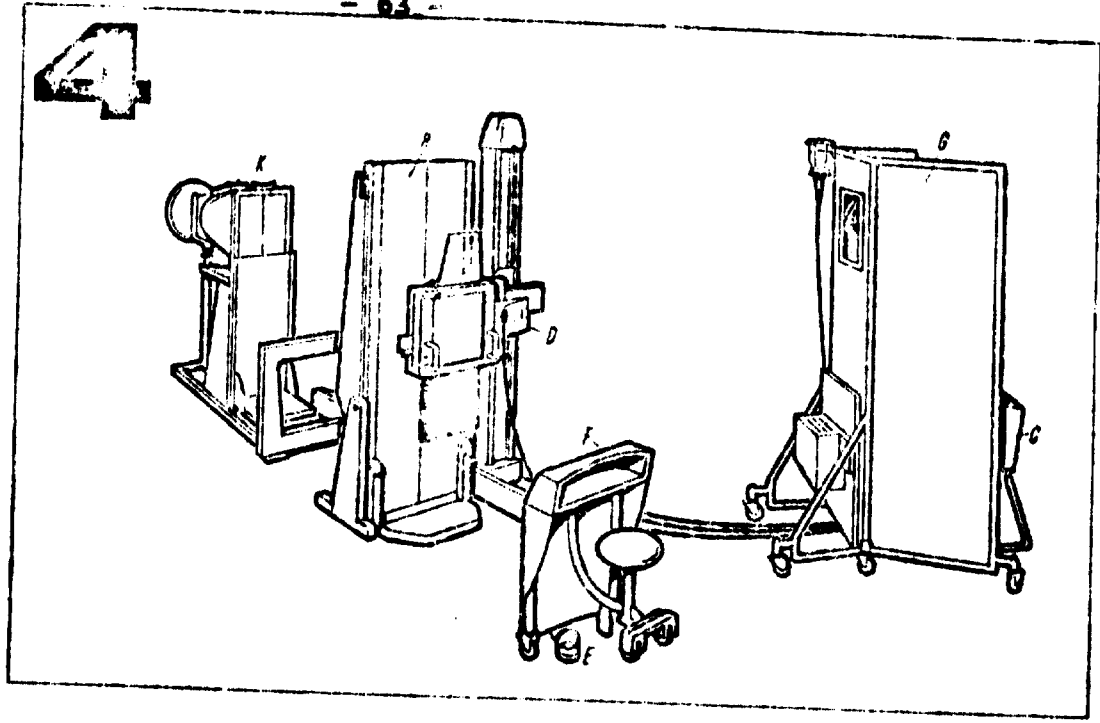
- H Statif pour poumons
- I Paroi protectrice pour radiographie en statif pour poumons
- K Odelca sur statif mobile en hauteur

- H Estativo para radiografías pulmonares
- I Biombo de protección antirrayos para radiografías pulmonares con el estativo H
- K Cámara Odelca con soporte con plataforma elevable

H



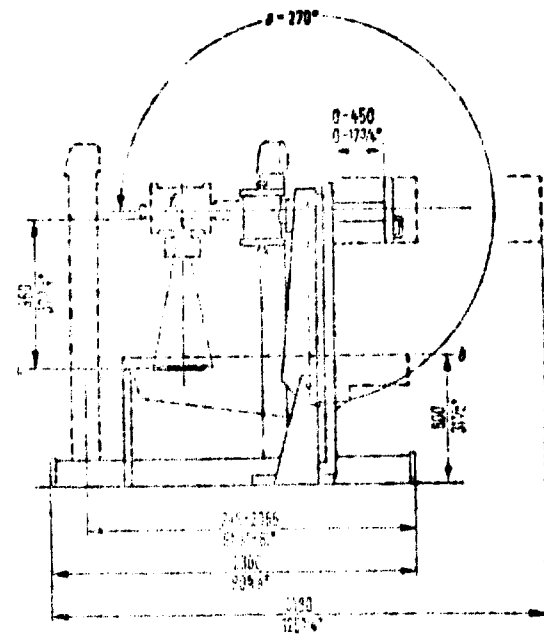
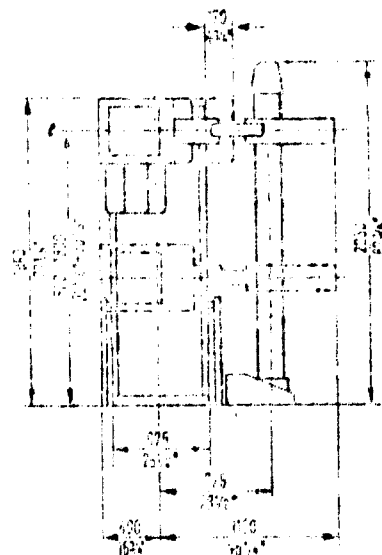
4



Rotación auxiliar,
características

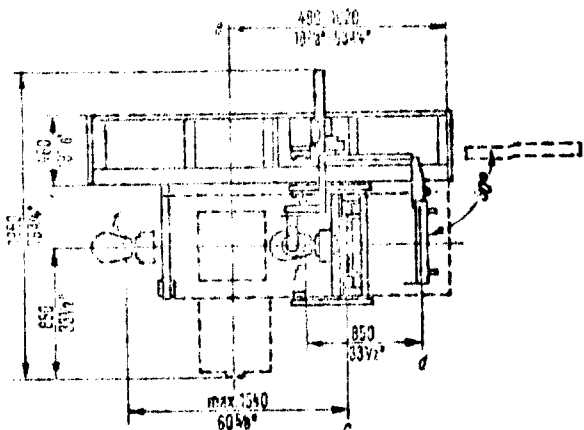
Según las exigencias planteadas por el diagnóstico, puede instalarse el POLYSKOP S 2 mediante accesorios adecuados, principalmente de protección contra la radiación, o aparatos adicionales para telerradiografías del pulmón, fotofluorografías, etc. Las páginas siguientes muestran algunos ejemplos de combinación. Los esquemas muestran una instalación apropiada en la sala de radiodiagnóstico, e indican también los espacios mínimos necesarios. Además contienen esquemas acotados e indicaciones de montaje para el POLYSKOP S 2, esquemas acotados del generador de rayos X y de los aparatos auxiliares.

POLYSKOP S 2

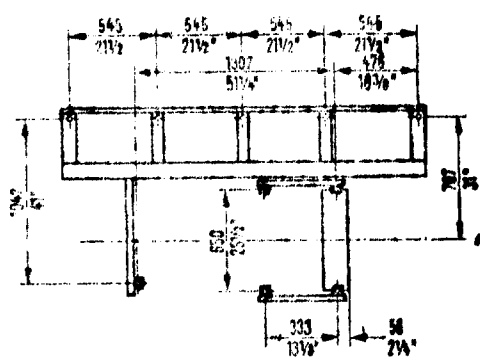


Gewicht: 290 kg
 Gewicht: 637 lbs
 Poids: 290 kg
 Peso: 290 kg

- a Drehwinkel des Schwenzbügels
 Angle of rotation of the swivel yoke
 Angle de déplacement du bras pivotant
 Angle de giro del arco giratorio
- b Tischplattenhöhe
 Patient support plane
 Hauteur de la table de travail
 Plano de la mesa
- c Filmbühne
 Film plane
 Plan du film
 Plano de la película
- d Leuchtschirmhöhe
 Fluorescent screen plane
 Hauteur de l'écran fluorescent
 Plano de la pantalla fluorescente

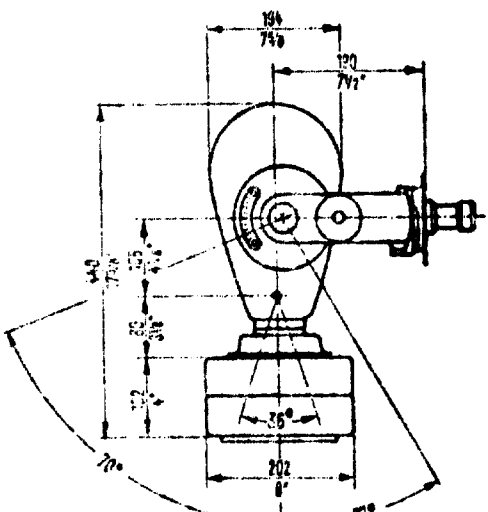
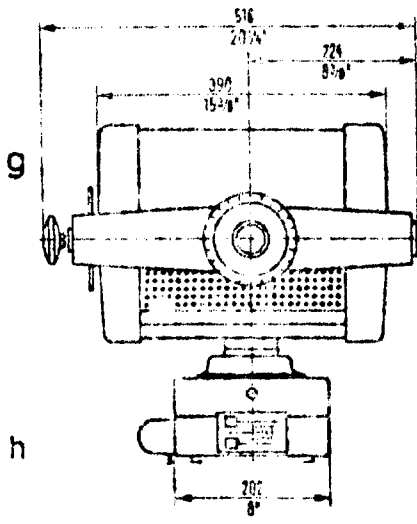


- e Mitte der Kassettenlade
 Center of cassette box
 Milieu du tiroir à cassette
 Centro de la caja porta-cassetes
- f Fokus
 Focus
 Foyer
 Foco
- g Röntjengenerator NANOPHOS
 X ray generator NANOPHOS
 Générateur radiologique NANOPHOS
 Generador radiológico NANOPHOS
- h Doppelschlitzeblende mit Vollfeld-Lichtvisier
 Double-slot diaphragm with light beam indicator
 Diaphragme à doubles volets avec viseur lumineux
 Colimador de doble cortinilla con visor luminoso

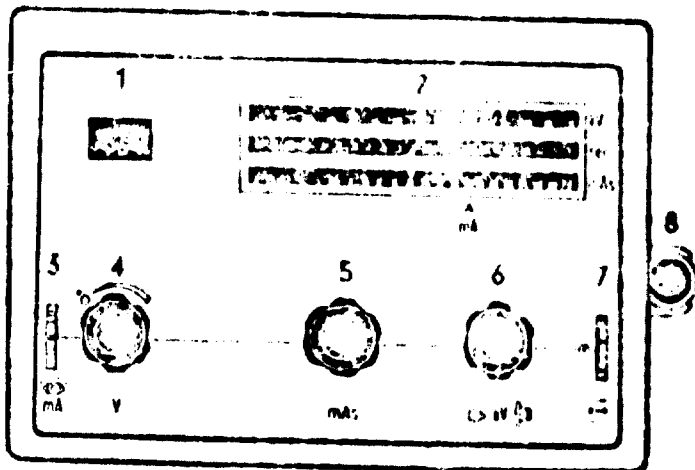


Montageangaben: Alle Befestigungslöcher 11 mm Ø
 Assembly data: All mounting holes 7/16" diam.
 Données de montage: Trous de fixation Ø 11 mm
 Datos para el montaje: Agujeros de sujeción 11 mm Ø

NANOPHOS



- 1 POLYSKOP S 2 con mampara de protección antirrayos
- 2 POLYSKOP S 2 con mampara de protección antirrayos y con biombo blindado de tres secciones para el puesto de mando
- 3 POLYSKOP S 2 con mampara de protección antirrayos, biombo blindado de tres secciones para el puesto de mando, biombo y biombo blindado adicional para telerradiografías pulmonares
- 4 POLYSKOP S 2 con mampara de protección antirrayos, biombo blindado de tres secciones para el puesto de mando y equipo adicional para fotofluorografías
- 5 POLYSKOP S 2 como unidad transportable, alojada en 5 cajones especiales; sin mampara anti-X. Instalación del equipo en forma anátoge como en el ejemplo 1, pero sobre una plataforma que es parte integrante de un cajón de transporte. La caja de mando del NANOPHOS está incorporada en uno de los 5 cajones especiales



Der NANOPHOS ist ein Einkessel-Zweipuls-Röntgengenerator. Durch Einbau des Hochspannungs-zeugers und der PANTIX-Drehanodenröhre in das gleiche Gehäuse sind keine störenden Hochspannungskabel vorhanden. Gegenüber der Generatorleistung von 5 kW hat die Drehanodenröhre mit 11 kW eine Leistungsreserve und damit eine lange Lebensdauer. Die für die Zweipuls-Strahlenerzeugung verwendeten Siemens-Sperrschichtgleichrichter sind spannungsfest und praktisch unverwundlich. Durch die Vollweggleichrichtung ergibt sich eine geringe Netzbelastung, die es ermöglicht, das POLYSKOP S 2 an entsprechende Steckdosen anzuschließen.

The NANOPHOS is a single-tank, two-pulse x-ray generator. By housing the high-tension generator and PANTIX rotating-anode tube in the same tank, the cumbersome high-tension cables are eliminated. Compared with the generator power of 5 kW, the rotating-anode tube with its 11 kW has ample power reserve and thus a long service life. The Siemens barrier-layer rectifiers in two-pulse configuration afford excellent surge protection and are almost indestructible. Due to the full-wave rectification the load on the mains is low so that it is possible to connect the POLYSKOP S 2 to appropriate mains sockets.

Le NANOPHOS est un bloc radiogène monophasé. Du fait que le générateur de haute tension et le tube à anode tournante PANTIX sont incorporés dans le même boîtier il n'existe pas des câbles à haute tension gênants. Par rapport à la puissance du générateur de 5 kW, le tube à anode tournante dispose avec ses 11 kW d'une grande réserve de puissance et par conséquent d'une longue durée de vie. Les redresseurs Siemens à couche de barrage, utilisés pour la génération monophasée de rayons, sont diélectriquement rigides et pratiquement indestructibles. Grâce au redressement à deux alternances il n'y a qu'une faible charge du secteur, ce qui permet de raccorder le POLYSKOP S 2 à des prises de courant.

El NANOPHOS es un generador mono-fásico de onda completa. El generador de alta tensión y el tubo PANTIX de ánodo rotatorio se hallan en el mismo tanque, por lo cual quedan suprimidos los molestos cables de alta tensión. Frente a la potencia del generador de 5 kW tiene el tubo de ánodo rotatorio de 11 kW una enorme reserva de potencia y, por tanto, una duración más larga. Los rectificadores Siemens de soldadura son prácticamente indestructibles. Mediante la rectificación de onda completa se obtiene una carga de red equilibrada que permite, por tanto, conectar el POLYSKOP S 2 a cualquier enchufe.

Leistung (bei max. Netzwide-
stand von 0,6 Ohm an 220 V)
für Durchleuchtung:
3,5 mA stufenlos regelbar,
40 kV bis 90 kV
in 11 Stufen regelbar;
für Aufnahmen:
100 mA bei 40 kV
in 15 Stufen regelbar bis
50 mA bei 125 kV;
Schaltzeiten von 0,04 s bis 5 s
in 22 Stufen.
Erfenlfleck der PANTIX-Dreh-
anodenröhre: 0,8 x 0,8 mm
Gewicht des NANOPHOS:
nur 27 kg

Output (at a maximum mains
resistance of 0.6 ohms on 220 V)
for fluoroscopy:
3.5 mA continuously adjustable,
40 kV to 90 kV
adjustable in 11 steps;
for radiography:
100 mA at 40 kV
adjustable in 15 steps up to
50 mA at 125 kV;
exposure times from 0.04 s to
5 s in 22 steps.
Focal spot of the PANTIX ro-
tating-anode tube: 0.8 x 0.8 mm
Weight of the NANOPHOS:
only 27 kg

Puissance (pour une résistanc
du secteur de 0,6 Ohm max.
sous 220 V)
pour radioscopies
3,5 mA réglables sans plots,
40 kV à 90 kV en 11 paliers,
pour radiographies:
100 mA sous 40 kV en 15 paliers
jusqu'à 50 mA sous 125 kV
Temps d'exposition
de 0,04 s à 5 s en 22 paliers
Foyer du tube: 0,8 x 0,8 mm
Poids du NANOPHOS: 27 kg

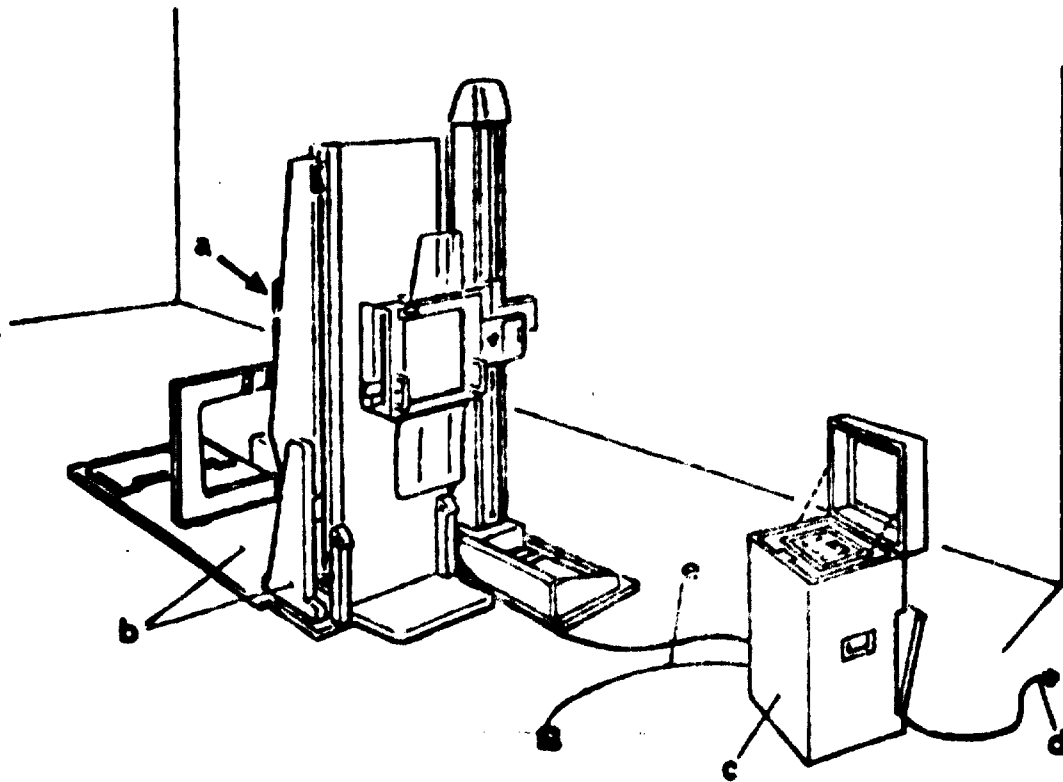
Potencia (con una resistencia
máxima de 0,6 ohmios, 220 V)
para fluoroscopia:
3,5 mA regulación continua,
40 kV hasta 90 kV
regulación en 11 etapas;
para radiografía:
100 mA con 40 kV
regulación en 15 etapas hasta
50 mA con 125 kV
Tiempo de exposición desde
0,04 hasta 5 s en 22 escalones.
Tamaño del foco del tubo
PANTIX: 0,8 x 0,8 mm
Peso del NANOPHOS: sólo 27 Kg

NANOPHOS-Schaltkasten
1 Kombiniertes Meßinstrument
für Netzangleich, Netzgüte und
Durchleuchtungsstrom
2 Skalen zum Einstellen der
Aufnahmedaten kV, sec und mAs
3 Einstellregler für den Durch-
leuchtungsstrom
4 Netzschalter mit Netzangleich-
regelung
5 Regelknopf zum Voreinstellen
des mAs-Produktes an 2
6 Regelknopf zum Wählen der
Röhrensorgung für Aufnahme
oder Durchleuchtung an 2
7 Schalter für Betrieb mit Kata-
pulttraster
8 Druckknopf zum Auslösen der
Aufnahmen, mit einem auf 2 m
ausziehbaren Anschlußkabel,
seitlich am Schaltkasten
angebracht

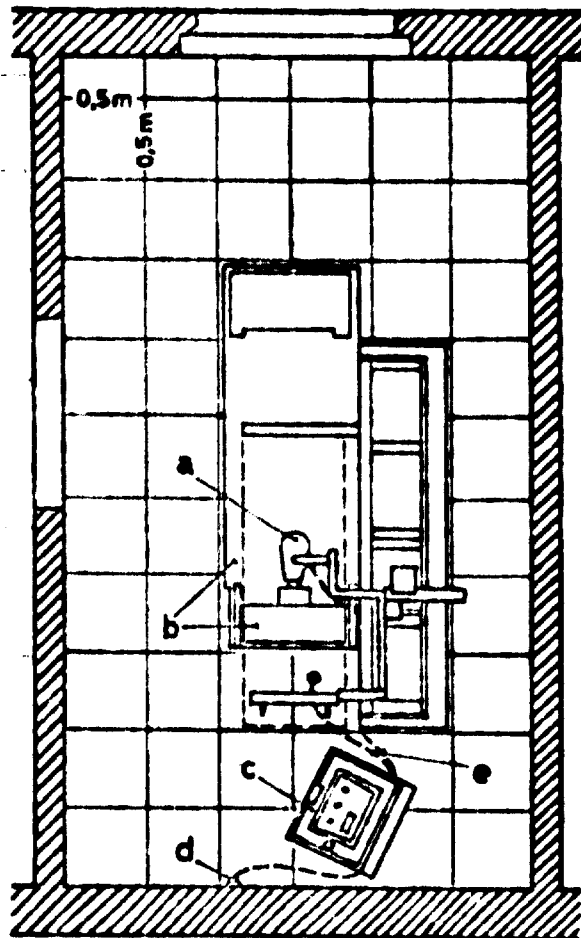
NANOPHOS control box
1 Combined instrument for
mains compensation, mains
quality and fluoroscopic current
2 Scales for setting the radio-
graphic data kV, sec and mAs
3 Setting control for fluoroscopic
current
4 Mains switch with mains com-
pensation control
5 Control knob for presetting
the mAs at 2
6 Control knob for selecting the
tube voltage for radiography
or fluoroscopy at 2
7 Switch for operation with
Catapult Bucky
8 Push-button for releasing
exposure, on 2 m long cord,
suspended from the side of the
control box.

Coffret de commande
1 Instrument de mesure com-
biné pour compensation du
secteur, qualité du secteur et
intensité de courant en scopie
2 Echelles pour le réglage des
kV, s et mAs en radiographie
3 Commande de l'intensité de
courant en radioscopie
4 Interrupteur de secteur avec
réglage de la compensation
5 Bouton pour le pré-réglage
sur 2 du produit des mAs
6 Bouton de réglage pour
choisir la tension du tube pour
radiographie ou scopie sur 2
7 Commande pour service avec
Porter Bucky catapulte
8 Boulon d'enclenchement des
radiographies, avec un câble
de raccordement extensible à
2 m et raccordable sur un com.

Caja de mandos del NANOPHOS
1 Instrumento combinado para
la compensación del voltaje,
el factor de potencia y la inten-
sidad fluoroscópica
2 Escalas para ajustar los kV,
segundos y mAs
3 Regulador de la intensidad
fluoroscópica
4 Interruptor de red con com-
pensador de voltaje
5 Regulador para preajustar el
producto de mAs en 2
6 Regulador para seleccionar
la tensión del tubo para radio-
grafía o fluoroscopia en 2
7 Mando para régimen con
antidifusor de catapulte
8 Botón de encendido de radiografía,
con cable extensible de 2 mts,
suspendido a un lado.



- a Hochspann.-Gerät "Nanophos"
 - b Polyskop-Gerät auf Montageplatte (ist Bestandteil der Transportkiste Nr. 14)
 - c Schaltkasten in Transportkiste Nr. 13
 - d Netzanschluss
 - e Leitungsverbindungen
-
- a "Nanophos" x-ray unit
 - b Polyskop tilt table on base plate (part of transport case no. 14)
 - c Control box in transport case no. 13
 - d Mains connection
 - e Connecting cables
-
- a Générateur Nanophos
 - b Appareil Polyskop sur plaque pour montage (fait partie de la caisse de transport No. 14)
 - c Coffret de commande dans la caisse de transport No. 13
 - d Raccord au réseau
 - e Câbles
-
- a Generator de alta tensión Nanophos
 - b Equipo Polyskop sobre paleta (parte integrante del cajón de transporte No. 14) de montaje
 - c Caja de mando en cajón de transporte No. 13
 - d Conexión a la red
 - e Cables



0,5 1 Meter M/Bras/Ech./E
 1 2 3 feet 1:50

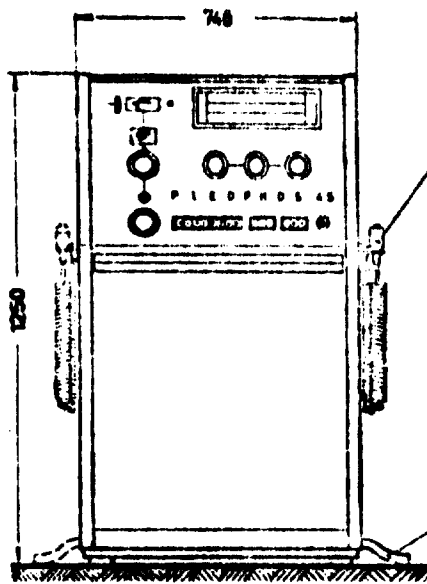
Ergänzungsblätter
 Further see
 Feuilles annexes
 Véase además

MB R 40/2126-A
 MB S1 3/1343

Unité Radiologique

AS	mm
12	0,8
16	1,59
18	3,18
24	6,35
32	12,7
40	25,4
50	50,8
63	76,2
80	101,6
100	127,0
125	152,4
160	190,5
200	241,3
250	304,8
315	381,3
400	487,7
500	609,6
630	762,0
800	977,8
1000	1240,0
1250	1550,0
1600	1981,3
2000	2514,0
2500	3150,0
3150	3967,5
4000	5080,0
5000	6350,0
6300	8032,5
8000	10160,0
10000	12700,0
12500	15875,0
16000	20320,0
20000	25400,0
25000	31750,0
31500	39975,0
40000	50900,0
50000	63800,0
63000	80625,0
80000	101900,0
100000	127400,0
125000	159250,0
160000	203700,0
200000	254600,0
250000	318500,0
315000	399750,0
400000	509000,0
500000	638000,0
630000	806250,0
800000	1019000,0
1000000	1274000,0
1250000	1592500,0
1600000	2037000,0
2000000	2546000,0
2500000	3185000,0
3150000	3997500,0
4000000	5090000,0
5000000	6380000,0
6300000	8062500,0
8000000	10190000,0
10000000	12740000,0
12500000	15925000,0
16000000	20370000,0
20000000	25460000,0
25000000	31850000,0
31500000	39975000,0
40000000	50900000,0
50000000	63800000,0
63000000	80625000,0
80000000	101900000,0
100000000	127400000,0
125000000	159250000,0
160000000	203700000,0
200000000	254600000,0
250000000	318500000,0
315000000	399750000,0
400000000	509000000,0
500000000	638000000,0
630000000	806250000,0
800000000	1019000000,0
1000000000	1274000000,0
1250000000	1592500000,0
1600000000	2037000000,0
2000000000	2546000000,0
2500000000	3185000000,0
3150000000	3997500000,0
4000000000	5090000000,0
5000000000	6380000000,0
6300000000	8062500000,0
8000000000	10190000000,0
10000000000	12740000000,0
12500000000	15925000000,0
16000000000	20370000000,0
20000000000	25460000000,0
25000000000	31850000000,0
31500000000	39975000000,0
40000000000	50900000000,0
50000000000	63800000000,0
63000000000	80625000000,0
80000000000	101900000000,0
100000000000	127400000000,0
125000000000	159250000000,0
160000000000	203700000000,0
200000000000	254600000000,0
250000000000	318500000000,0
315000000000	399750000000,0
400000000000	509000000000,0
500000000000	638000000000,0
630000000000	806250000000,0
800000000000	1019000000000,0
1000000000000	1274000000000,0
1250000000000	1592500000000,0
1600000000000	2037000000000,0
2000000000000	2546000000000,0
2500000000000	3185000000000,0
3150000000000	3997500000000,0
4000000000000	5090000000000,0
5000000000000	6380000000000,0
6300000000000	8062500000000,0
8000000000000	10190000000000,0
10000000000000	12740000000000,0
12500000000000	15925000000000,0
16000000000000	20370000000000,0
20000000000000	25460000000000,0
25000000000000	31850000000000,0
31500000000000	39975000000000,0
40000000000000	50900000000000,0
50000000000000	63800000000000,0
63000000000000	80625000000000,0
80000000000000	101900000000000,0
100000000000000	127400000000000,0
125000000000000	159250000000000,0
160000000000000	203700000000000,0
200000000000000	254600000000000,0
250000000000000	318500000000000,0
315000000000000	399750000000000,0
400000000000000	509000000000000,0
500000000000000	638000000000000,0
630000000000000	806250000000000,0
800000000000000	1019000000000000,0
1000000000000000	1274000000000000,0
1250000000000000	1592500000000000,0
1600000000000000	2037000000000000,0
2000000000000000	2546000000000000,0
2500000000000000	3185000000000000,0
3150000000000000	3997500000000000,0
4000000000000000	5090000000000000,0
5000000000000000	6380000000000000,0
6300000000000000	8062500000000000,0
8000000000000000	10190000000000000,0
10000000000000000	12740000000000000,0
12500000000000000	15925000000000000,0
16000000000000000	20370000000000000,0
20000000000000000	25460000000000000,0
25000000000000000	31850000000000000,0
31500000000000000	39975000000000000,0
40000000000000000	50900000000000000,0
50000000000000000	63800000000000000,0
63000000000000000	80625000000000000,0
80000000000000000	101900000000000000,0
100000000000000000	127400000000000000,0
125000000000000000	159250000000000000,0
160000000000000000	203700000000000000,0
200000000000000000	254600000000000000,0
250000000000000000	318500000000000000,0
315000000000000000	399750000000000000,0
400000000000000000	509000000000000000,0
500000000000000000	638000000000000000,0
630000000000000000	806250000000000000,0
800000000000000000	1019000000000000000,0
1000000000000000000	1274000000000000000,0
1250000000000000000	1592500000000000000,0
1600000000000000000	2037000000000000000,0
2000000000000000000	2546000000000000000,0
2500000000000000000	3185000000000000000,0
3150000000000000000	3997500000000000000,0
4000000000000000000	5090000000000000000,0
5000000000000000000	6380000000000000000,0
6300000000000000000	8062500000000000000,0
8000000000000000000	10190000000000000000,0
10000000000000000000	12740000000000000000,0
12500000000000000000	15925000000000000000,0
16000000000000000000	20370000000000000000,0
20000000000000000000	25460000000000000000,0
25000000000000000000	31850000000000000000,0
31500000000000000000	39975000000000000000,0
40000000000000000000	50900000000000000000,0
50000000000000000000	63800000000000000000,0
63000000000000000000	80625000000000000000,0
80000000000000000000	101900000000000000000,0
100000000000000000000	127400000000000000000,0
125000000000000000000	159250000000000000000,0
160000000000000000000	203700000000000000000,0
200000000000000000000	254600000000000000000,0
250000000000000000000	318500000000000000000,0
315000000000000000000	399750000000000000000,0
400000000000000000000	509000000000000000000,0
500000000000000000000	638000000000000000000,0
630000000000000000000	806250000000000000000,0
800000000000000000000	1019000000000000000000,0
1000000000000000000000	1274000000000000000000,0
1250000000000000000000	1592500000000000000000,0
1600000000000000000000	2037000000000000000000,0
2000000000000000000000	2546000000000000000000,0
2500000000000000000000	3185000000000000000000,0
3150000000000000000000	3997500000000000000000,0
4000000000000000000000	5090000000000000000000,0
5000000000000000000000	6380000000000000000000,0
6300000000000000000000	8062500000000000000000,0
8000000000000000000000	10190000000000000000000,0
10000000000000000000000	12740000000000000000000,0
12500000000000000000000	15925000000000000000000,0
16000000000000000000000	20370000000000000000000,0
20000000000000000000000	25460000000000000000000,0
25000000000000000000000	31850000000000000000000,0
31500000000000000000000	39975000000000000000000,0
40000000000000000000000	50900000000000000000000,0
50000000000000000000000	63800000000000000000000,0
63000000000000000000000	80625000000000000000000,0
80000000000000000000000	101900000000000000000000,0
100000000000000000000000	127400000000000000000000,0
125000000000000000000000	159250000000000000000000,0
160000000000000000000000	203700000000000000000000,0
200000000000000000000000	254600000000000000000000,0
250000000000000000000000	318500000000000000000000,0
315000000000000000000000	399750000000000000000000,0
400000000000000000000000	509000000000000000000000,0
500000000000000000000000	638000000000000000000000,0
630000000000000000000000	806250000000000000000000,0
800000000000000000000000	1019000000000000000000000,0
1000000000000000000000000	1274000000000000000000000,0
1250000000000000000000000	1592500000000000000000000,0
1600000000000000000000000	2037000000000000000000000,0
2000000000000000000000000	2546000000000000000000000,0
2500000000000000000000000	3185000000000000000000000,0
3150000000000000000000000	3997500000000000000000000,0
4000000000000000000000000	5090000000000000000000000,0
5000000000000000000000000	6380000000000000000000000,0
6300000000000000000000000	8062500000000000000000000,0
8000000000000000000000000	10190000000000000000000000,0
10000000000000000000000000	12740000000000000000000000,0
12500000000000000000000000	15925000000000000000000000,0
16000000000000000000000000	20370000000000000000000000,0
20000000000000000000000000	25460000000000000000000000,0
25000000000000000000000000	31850000000000000000000000,0
31500000000000000000000000	39975000000000000000000000,0
40000000000000000000000000	50900000000000000000000000,0
50000000000000000000000000	63800000000000000000000000,0
63000000000000000000000000	80625000000000000000000000,0
80000000000000000000000000	101900000000000000000000000,0
100000000000000000000000000	127400000000000000000000000,0
125000000000000000000000000	159250000000000000000000000,0
160000000000000000000000000	203700000000000000000000000,0
200000000000000000000000000	254600000000000000000000000,0
250000000000000000000000000	318500000000000000000000000,0
315000000000000000000000000	399750000000000000000000000,0
400000000000000000000000000	509000000000000000000000000,0
500000000000000000000000000	638000000000000000000000000,0
630000000000000000000000000	806250000000000000000000000,0
800000000000000000000000000	1019000000000000000000000000,0
1000000000000000000000000000	1274000000000000000000000000,0
1250000000000000000000000000	1592500000000000000000000000,0
1600000000000000000000000000	2037000000000000000000000000,0
2000000000000000000000000000	2546000000000000000000000000,0
2500000000000000000000000000	3185000000000000000000000000,0
3	

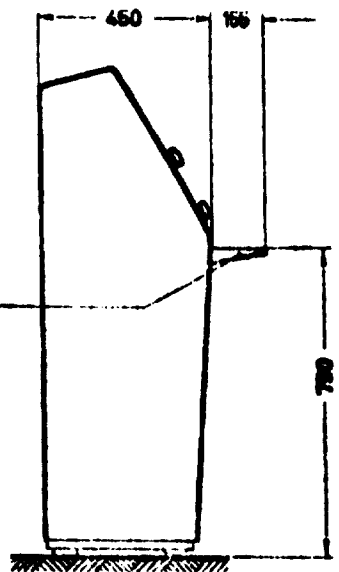
mm	inches
25	6
55	6 1/2
65	10 1/2
84	13 1/2
95	14 1/2
126	18 1/4
150	17 3/4
175	22 1/2
196	29 1/2
190	31 1/2
195	31 1/2
200	43 1/2
250	49 1/2



Birneschalter für $\text{C}\overline{\text{M}}$ mit Spiralkabel max. Auszugslänge - 2 m (rechts oder links).
 Pear switch to $\text{C}\overline{\text{M}}$ with - 79" long cable (right or left).
 Interrupteur poire pour $\text{C}\overline{\text{M}}$ avec câble en spirale longueur étirable max. - 2 m (à droite ou à gauche).
 Disparador de porilla para $\text{C}\overline{\text{M}}$, con cable en espiral; extensión máx. - 2 m (derecha o izquierda).

Schreibplatte (abgeschraubbar)
 Writing plate (removable)
 Ecritoira (dévissable)
 Mesa de escribir (desmontable)

K 1: 27 β , 5 x 4 \square , 42 x 0, 75 ϕ .
 6 Isolat-Kabel/Cable/Câble/Cable (rechts oder links/ right or left / à droite ou à gauche/ derecha o izquierda)

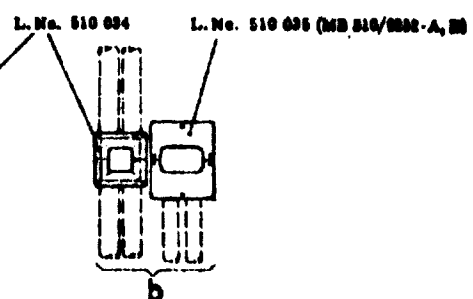
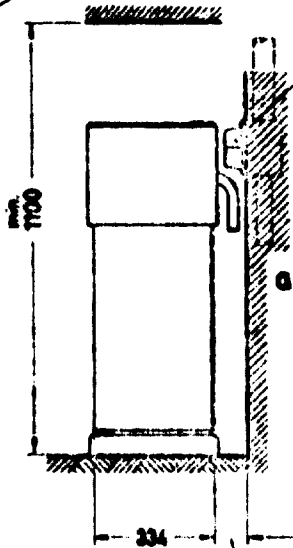
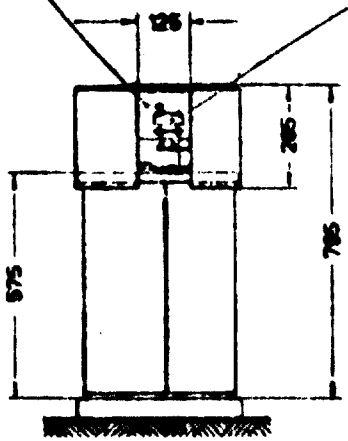


Schattschrank - 140 kg (mit M 31)
 Control cabinet - 308 lbs. (with M 31)
 Pupitre de commande - 140 kg (avec M 31)
 Armario de mando - 140 kg (con M 31)

M/Scale/Ech./Esc.
 1:20

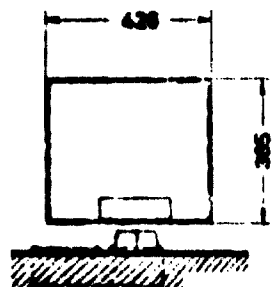
Ausschnitt in der Abdeckklappe für die Zuführung der Hochspannungskabel.
 Recess in panel for high-voltage cable.
 Découpe dans le capot pour l'entrée des câbles HT.
 Resorte en la placa, para admisión del cable de AT.

M 31 Anschlußplatte siehe Rückseite
 Terminal board see reverse page
 Plaque de raccord voir au dos
 Placa de conexión ver al reverso



a) gemeinsamer Auslaß, b) getrennter Auslaß für Hochspannungskabel, Netz- und Geräteleitungen, Wandkasten siehe MD 510/0332-A, B.
 a) common outlet, b) separate outlet for high-voltage cables, line cables etc., wall box see MD 510/0332-A, B.
 a) sortie commune, b) sortie séparée pour le câble de haute tension, ligne de réseau et câbles de raccordement à l'appareil, coffrets muraux voir feuille de mesure MD 510/0332-A, B.
 a) salida común, b) salida separada para el cable de a. t., conductores de red y del equipo, caja mural véase MD 510/0332-A, B.

mind. 70 mit M31 nicht auf Kabel K 1 bei Montagebeispiel B (siehe Rückseite) at least 2 3/4" because of cable, K 1 in example B (see reverse side) au moins 70 à cause du câble K 1 de l'exemple de montage B (voir au verso) por lo menos 70 por el cable K 1 del ejemplo B (v. el reverso)



Hochspann.-Erzeuger
 H. t. generator
 Générateur HT
 Generador AT

M/Scale/Ech./Esc.
 1:20

Gewicht ca. 145 kg
 Weight approx. 319 lbs.
 Poids env. 145 kg
 Peso aprox. 145 kg



Vereinfachte Darstellung
 Simplified drawing
 Dessin simplifié
 Dibujo simplificado

M/Scale/Ech./Esc.
 1:50

Weitere Angaben siehe Rückseite/For further information see following pages/
 Pour plus d'indication voir pages suivantes/Para más informaciones véase las páginas siguientes/

-Maßblatt/-dimensional drawing/-feuille de mesure/-dibujo a escala

Ergänzungsbilder:
 Further see
 Feuilles suivantes
 Véase además

Pleophos 4S

MB R 40/2131-A

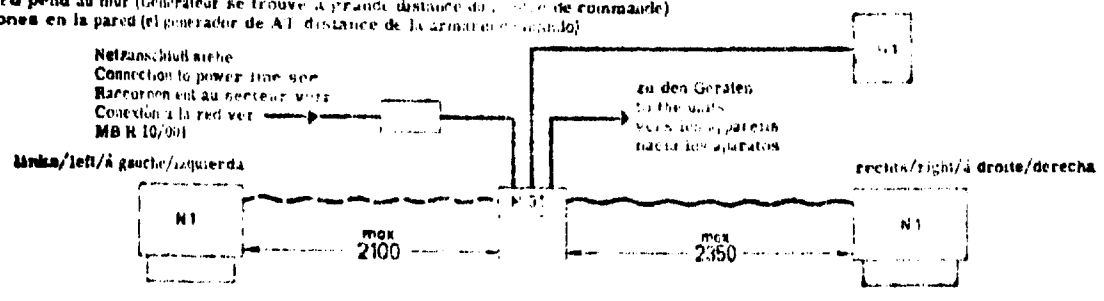
Ausgabe vom /Date
 Exemplaire du /Edición del. 10.2.66

Erstellt für /Prepared by
 En papel de /Just la ed del

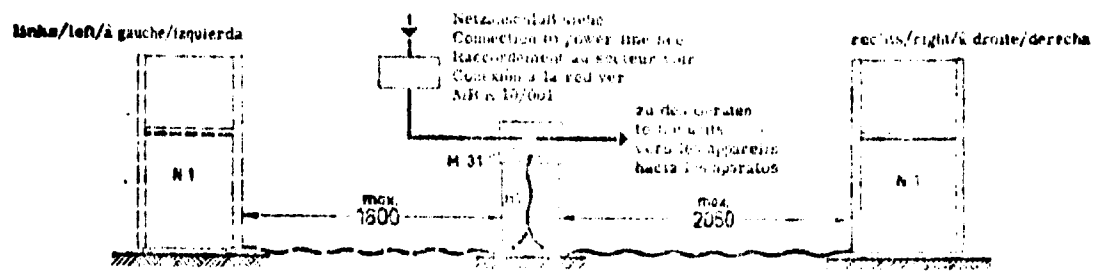
Zur M3-Sammlung
 To be filed in your M3 folder
 Pour collection M3
 Para su colección M3

Exemples de montage (basés sur les lignes verticales) / Examples of mounting (based on vertical lines)

A) Anschlußplatte hängt an der Wand (Hochspannung-Generator nicht montiert auf dem Hochspannungserreger)
Terminal board wall-mounted (H.T. generator not located on base of the generator)
Plaque de raccord pend au mur (Générateur se trouve à grande distance du socle de commande)
Panel de conexiones en la pared (el generador de A.T. distancia de la armadura de mando)



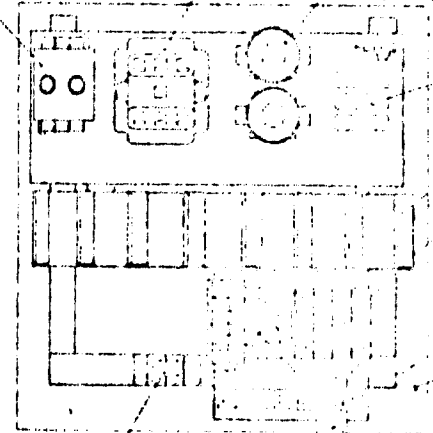
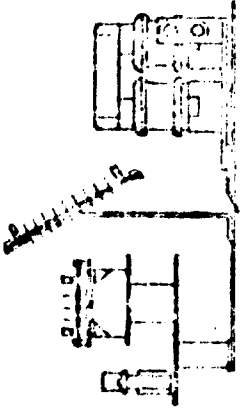
B) Anschlußplatte auf dem Hochspannungserreger / Terminal board mounted to the generator
Plaque de raccord pend au générateur HT / Panel de conexiones en el generador de A.T.



Schutzschalter für Röntgengerät
Circuit breaker for x-ray unit
Disjuntor de protección para aparato radiológico
Interruptor de protección para equipo radiológico

Netzschutz / Line contactor
Contacteur réseau / Contactor de red

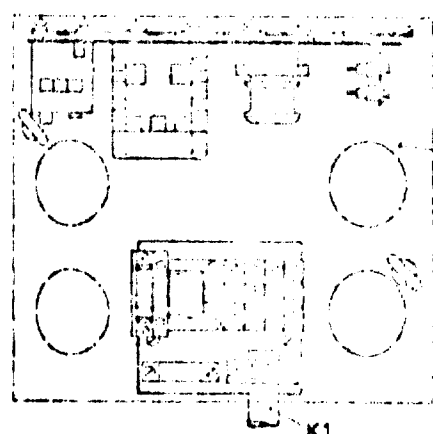
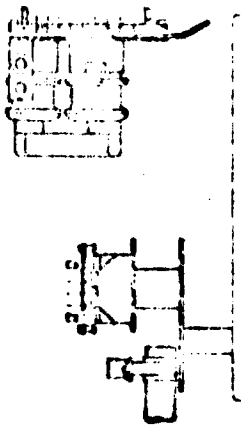
Hauptableitung / Main lines
Busbarre / Busbar



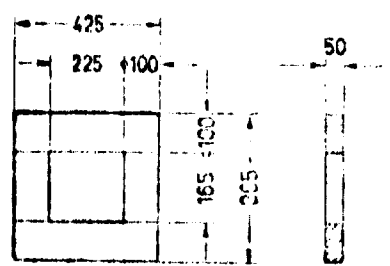
Netzschutzschalter / Poles for line contactor
Polaire de contacteur / Seguros contactores
Verbindungsstücke für Leiter aus Metallblech (bei Sonderanfertigung)
Connectors for conductor in metal plate (on special request)
Pièces de connexion pour câbles mesure d'inductance (sur commande)
Elementos de conexión para cables inductancia (a encargo especial)

Leiterschleifen / Solenoid strips
Bande de conducteurs / Bandes de conducteurs
Netzeinschluß / Line connection terminal
Borne de raccordement au secteur / Borne de connexion à la red

Aufbau von M31 bei Einbau in einen Einheitsmontagekasten
44 cm x 44 cm (siehe M31 für Anordnung auf H1 nach Montagebeispiel A)
Arrangement of M31 for installation in a standard mounting box
44 cm x 44 cm (see M31 for arrangement on H1 according to example A)
Montage de M31 lors de l'installation dans un coffret de montage
standard 44 cm x 44 cm (voir feuille de mesure M31 R 10/8020)
d'après exemple de montage A.
Dispositivo de M31 para instalación en un caja de montaje
standard 44 cm x 44 cm (ver M31 R 10/8020) según ejemplo A.



Aufbau von M31 bei Anordnung auf H1 nach Montagebeispiel B
Arrangement of M31 for installation on H1 according to example B
Montage de M31 avec disposition sur H1 d'après exemple de
montage B
Dispositivo de M31 para montaje en H1 según ejemplo B



Hilfsunterplatte für den Hochspannungserreger
Vorschau für HT-Generator
Plaque de base en bois pour générateur HT
base de madera para el generador de alta tensión

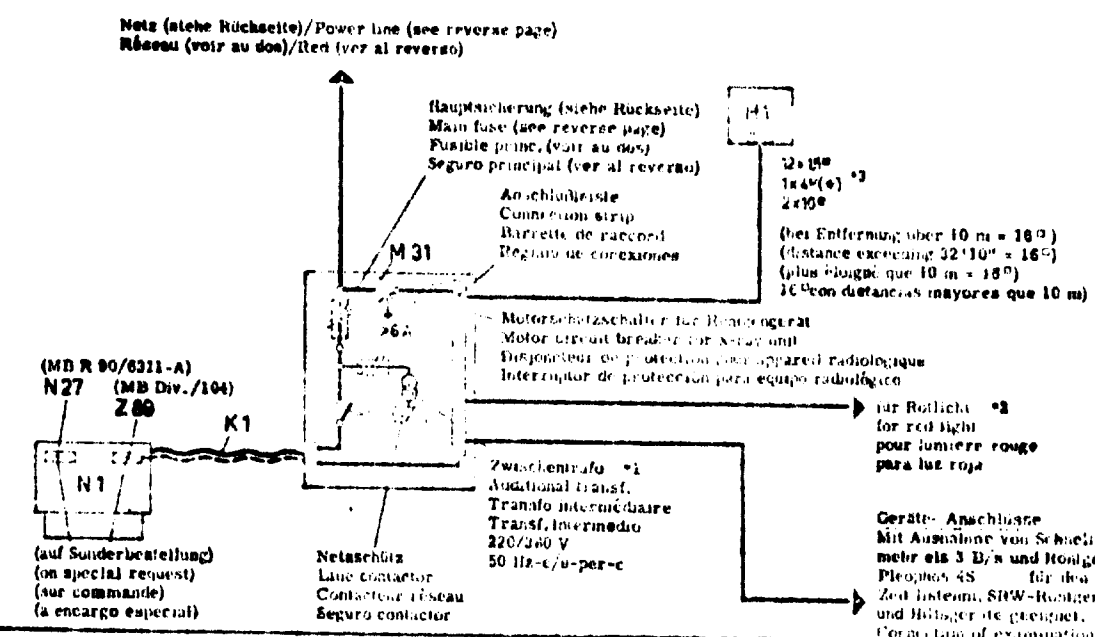
M/Scale/Ech./E
1:20

50	2
100	4
165	6 1/2
225	8 3/4
365	14 3/8
425	16 3/4
1800	15' 10 7/8
2050	6' 8 3/4
2100	6' 10 5/8
2350	7' 8 1/2

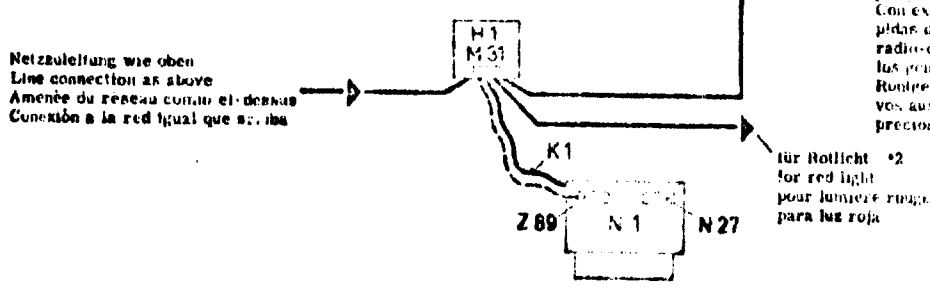
N1
Schaltkasten Control cabinet Papire de commande Armoire de commande
H1
Hochspannungserreger H.T. generator Générateur HT Gener de alta tensión
K1
Schaltkasten mit Control cabinet cable Câble de papire de commande Cable de armario de mando
M31
Anschlußplatte Terminal board Plaque de raccord Panel de conexiones

Montage-Beispiel A (siehe Blatt 1) (Terminal box M 31 wall-mounted, installed cables between M 31 and h.v. generator).
 Sample of installation A (see sheet 1) (Terminal box M 31 wall-mounted, installed cables between M 31 and h.v. generator).
 Exemple de montage A (voir feuille 1) (Boîtier de raccord M 31 au mur, lignes fixées entre M 31 et générateur HT).
 Ejemplo de montaje A (ver hoja 1) (Caja de conexión M 31 al generador de alta tensión).

N 1	chaltstrecke control cabinet upré de commande armario de mando
H 1	hochspann-Erzeuger generator générateur HT generador de alta tensión
K 1	chaltstreckensymbol control cabinet cable boîte du pupitre e-commande table de armario de mando
M 31	anschlussplatte terminal board boîte de raccord panel de conexión



Montage-Beispiel B (siehe Blatt 1)
(Anschlußplatte M 31 an den hochspann.-Erzeuger)
Sample of installation B (see sheet 1)
(Terminal board M 31 mounted to h.v. generator)
Exemple de montage B (voir feuille 1)
(La plaque de raccord M 31 joint au générateur HT)
Ejemplo de montaje B (ver hoja 1)
(Panel de conexión M 31 al generador de alta tensión)



Zur MB - Sammlung
To be filed in your MB - folder
Pour collection MB
Para su colección MB

N 27	Leinwand
Z 89	Zusatzaster für KV-Fernsteuerung Attachment for kV remote control Adjonction pour télé-commande kV Adonento para telemando de kV

Achtung!
Die angegebenen Leiterzahlen enthalten keine Reserveleitungen. Die Verbindungsleitungen von Anschließpunkt zu Anschließpunkt sind zwecks besserer Übersicht meist separat dargestellt. Bei der richtigen Verlegung können die Leitungen zu gemeinsamen Leitungsgruppen zusammengefaßt werden.

*1 empfehlenswert, um den Netz-Abbruchpannen sicher machen zu können (am Ort beschaffen)
*2 Rotlichtschaltung siehe Installations-Übersichtsplan MB Div. 101
*3 Einachs. Drehanodenleitungen für 2 Röhren

Note!
The conductor numbers indicated do not include spare conductors. To make the arrangement more clear, the conductors coming between two points are in most cases shown separately. However, these cables can actually be joined together.

*1 circuit breaker to de-energize the complete x-ray unit (must be procured locally)
*2 red light circuit see MB Div./101
*3 including 2 rotating anode cables for 2 tubes

Attention!
Les lignes indiquées contiennent pas de lignes de réserve. Les lignes de raccord d'un point de raccord vers l'autre, sont le plus souvent indiquées séparément pour une meilleure compréhension. En les plaçant sur les lignes prévues, peuvent être groupés en réseaux.

*1 recommandé pour pouvoir mettre hors circuit l'installation entière (à se procurer sur place)
*2 Schéma pour lumière rouge voir feuille d'installation MB Div./101
*3 y compris lignes de anodes tournantes pour 2 tubes.

Observación!
El número de conductores indicados no incluye conductores de reserva. Los conductores que van entre dos puntos de conexión se representan separadamente para una mejor comprensión. Los cables pueden, sin embargo, agruparse y reunirse.

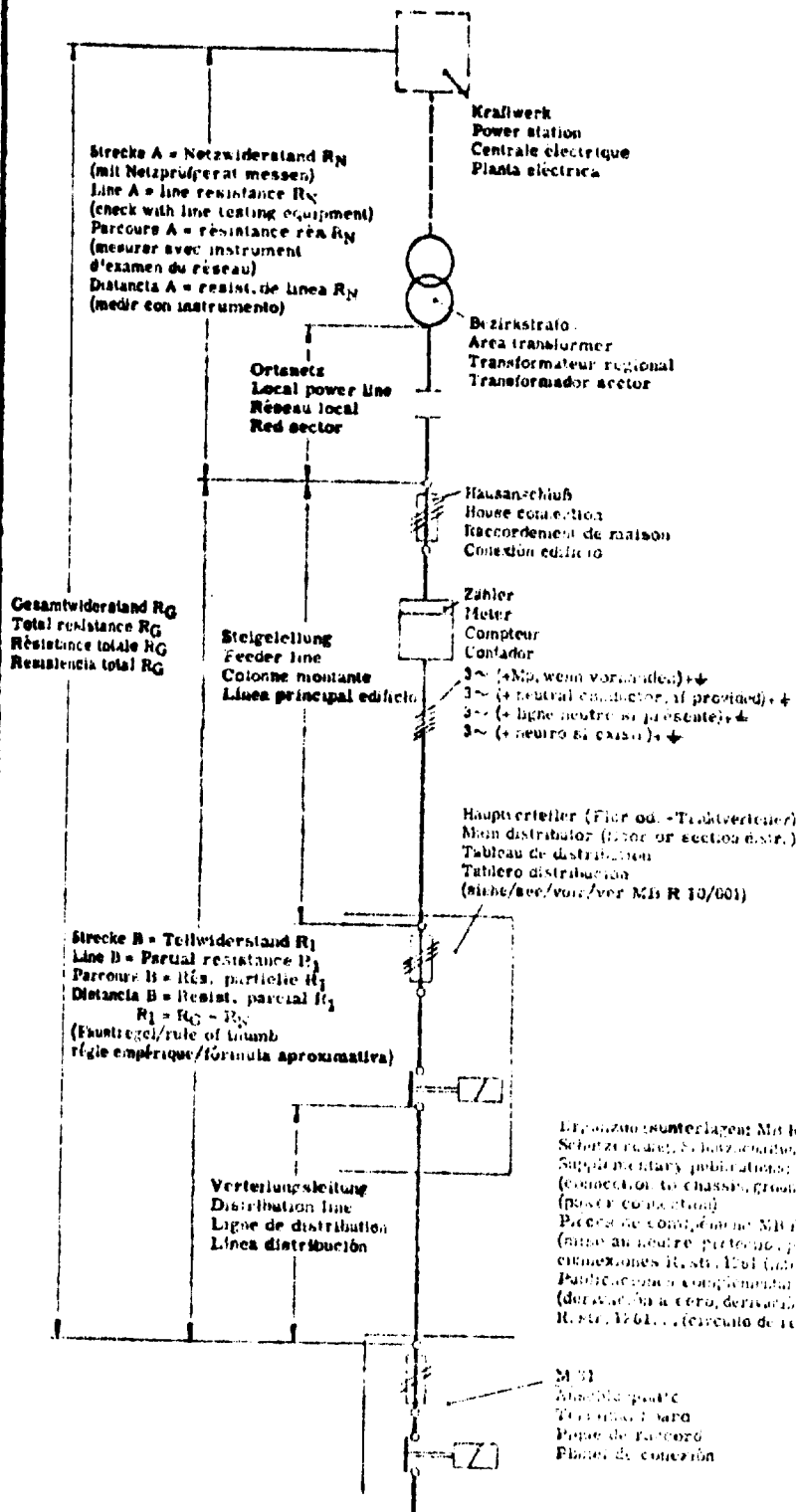
*1 recomendable para poder desenergizar toda la instalación radiológica (adquirir en plaza)
*2 Para el circuito de luz roja, véase el esquema de instalación MB Div./101
*3 Incl. conductores para los ánodos giratorias de 2 tubos.

- Montageblatt / - assembly drawing / - plan de montage / - plano de montaje

Ergänzungsblätter
Further see
Fuentes sucesivas
Véase además
MB Div./101,104

Installationsblatt / Installation diagram
Plan d'installation / Plano de instalación
für/for/pour/para Pleophos 4S (Rstr 1261...)

MB R40/2131-A
Ausgabe von /Date
Écriture de /Edition del 10.2.66
Freigelegt für /Released
Exempto de /Exempto del



Netz 50/60 Hz/Power line 50/60 c/s Réseau 50/60 périodes/Red 50/60 c/seg.		
Anschlußspannung Operating voltage Tensión carcara Tensión de red	220 V *4	380 V
Sicherungen (träge) Fuses (time-lag) Fusibles (lents) Seguros (lentos)	35 A	25 A
Querschnitt und Widerstand für die Strecke B Cross section and resistance of line B Sección y resistencia para distancia B		
bis 40 m up to 131'3" jusqu'à 40 m hasta 40 m	*1 *2	35 mm ² 0,024 Ω 10 mm ² 0,1 Ω
Über 40 m exceeding 131'3" au delà de 40 m más de 40 m	*2 *3	50 mm ² 0,308 Ω/km 16 mm ² 1,115 Ω/km
Schein-Leistung/Apparent power Puissance apparente/Potencia aparente		
Durchleuchtung Fluorescopy Radioscopy Fluoroscopia	Aufnahme Radiography Radiographie Radiografía	
2 kVA	35 kVA	
Anschlußwert (totale) Puissance connectée/Carga nominal (VN R 10/...)		
9,5 kW		

Le plan de montage des MM R 10/001 und VM R 10/... (Netzanschluss); MM R 10/006 (Nullung, Schutzleiter, Schutzanordnung) S. 111 bis 126/... (Netzschaltung);
 Supplementary publications: MM R 10/001 und VM R 10/... (power supply); MM R 10/006 (connection to chassis, grounding, protective circuit); wiring diagram R. Nr. 1261... (power connection);
 Plan de montage des MM R 10/001 et VM R 10/... (branchement au réseau); MM R 10/006 (mise au neutre, protection, par terre, disposition de protection) schéma des connexions R. Nr. 1261 (abrégé pour le secteur);
 Publicaciones complementarias: MM R 10/001 y VM R 10/... (conexión a la red); MM R 10/006 (derivación a tierra, derivación a tierra, circuito de protección); esquema de circuitos R. Nr. 1261... (abreviado de red).

Angaben über Netzquerschnitte
 Zur Erreichung der vorien App. - Leistung (320 mA bei 90 kV, 160 mA bei 125 kV) darf der Gesamtwiderstand R_G bei 220 V = 0,16 Ω und bei 380 V = 0,5 Ω nicht überschreiten (siehe M 10/022)

- *1 Die Querschnitte bis 40 m Leitungslänge können in jedem Fall ohne Minderung der Netzrate verwendet werden, die Werte sind für R_G = 60 Ω · R_L berechnet, somit selbst schlechteste Netze erlauben die Querschnitte über 40 m Leitungslänge sind für 50 m errechnet. Bei noch größeren Leitungslängen ist jeden Fall eine genaue Netzprüfung und Querschnittberechnung erforderlich.
- *2 Widerstand für Hin + Rückleitung.
- *3 Die Werte Ω/km sind lediglich als schnelle Hilfe für Berechnungen angegeben.
- *4 Nur über Verteilung, wird in den Schaltkasten eingebaut.

Cross section of power line
 To obtain the full rated output (320 mA at 90 kV, 160 mA at 125 kV) the total resistance R_G must not exceed 0,16 Ω at 220 V or 0,5 Ω at 380 V

- *1 The cross section up to 131'3" length can be used in any case without decrease in the power line quality. The values are calculated for R_G = 60 Ω · R_L that even the poorest lines are covered. The cross section for length exceeding 131'3" are calculated for 145'3", 135' are exceeded, the line must be tested and the cross section precisely calculated.
- *2 Resistance for supply and return wire.
- *3 The values Ω/km are given only as a guide for quick calculations.
- *4 Only via intermediate transformer, will be mounted into the control cabinet.

Indications sur les sections de câbles
 Pour obtenir la pleine puissance du générateur (320 mA sous 90 kV, 160 mA sous 125 kV) la résistance totale R_G pour 220 V ne peut dépasser 0,16 Ω et pour 380 V 0,5 Ω.

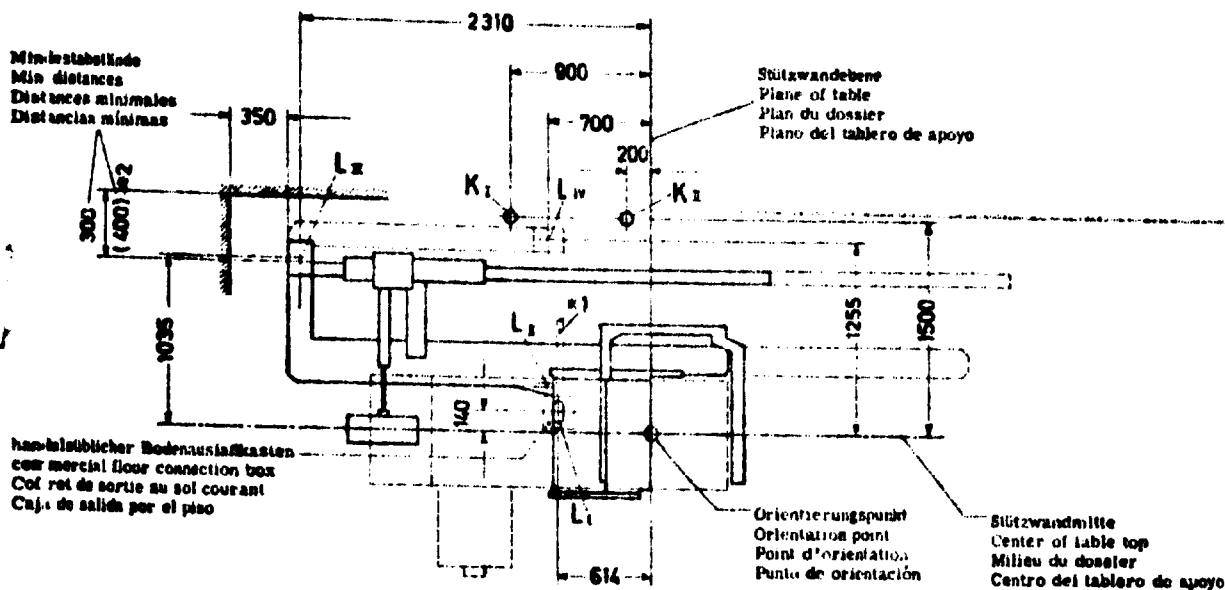
- *1 Les sections jusqu'à 40 m de longueur de ligne peuvent en tous cas être utilisées sans que la qualité du réseau s'améliore. Les valeurs sont calculées pour R_G = 60 Ω · R_L ce fait que même les mauvais réseaux sont couverts. Les sections au delà de 40 m de longueur de ligne sont calculées pour 60 m. Pour des plus grandes longueurs il en faut en tout cas un examen exact du réseau et un calcul des sections.
- *2 Résistance pour la ligne aller et retour.
- *3 Les valeurs Ω km, sont seulement indiquées pour un calcul rapide.
- *4 Uniquement par le pré-transformateur, à incorporer dans l'armoire de commande.

Indicaciones sobre las secciones de los conductores
 Para obtener el rendimiento pleno de un aparato (320 mA con 90 kV, 160 mA con 125 kV) la resistencia total R_G no deberá ser mayor que 0,16 Ω con 220 V y 0,5 Ω con 380 V

- *1 Las secciones indicadas para líneas de hasta 40 m no producen pérdidas, los valores se han calculado para una R_G = 60 Ω · R_L, para estaciones de aparatos con redes de alimentación muy malas, las secciones para líneas más largas que 40 m, se han calculado a base de 60 m. Cuando las líneas sobrepasen los 40 m, se han calculado a base de la red y calcularse las secciones.
- *2 Resistencia de los conductores en ambas direcciones.
- *3 Los valores Ω/km se han indicado tan sólo como auxiliares.
- *4 Solo por el transformador, se monta en el armario de mando, solo por el transformador.

Vereinfachte Darstellung / Simplified drawing / Representation simplifiée / Dibujo simplificado

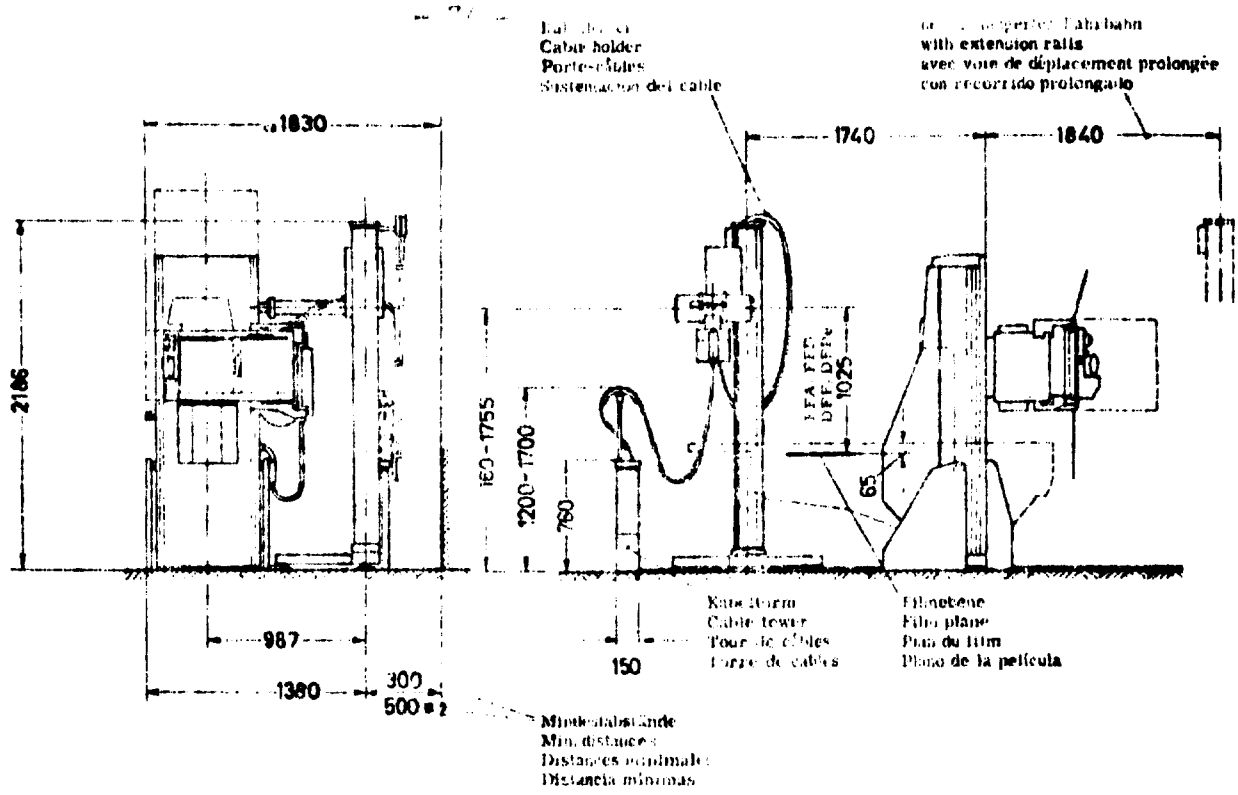
M/Scale/Ech./Esc. 1:50



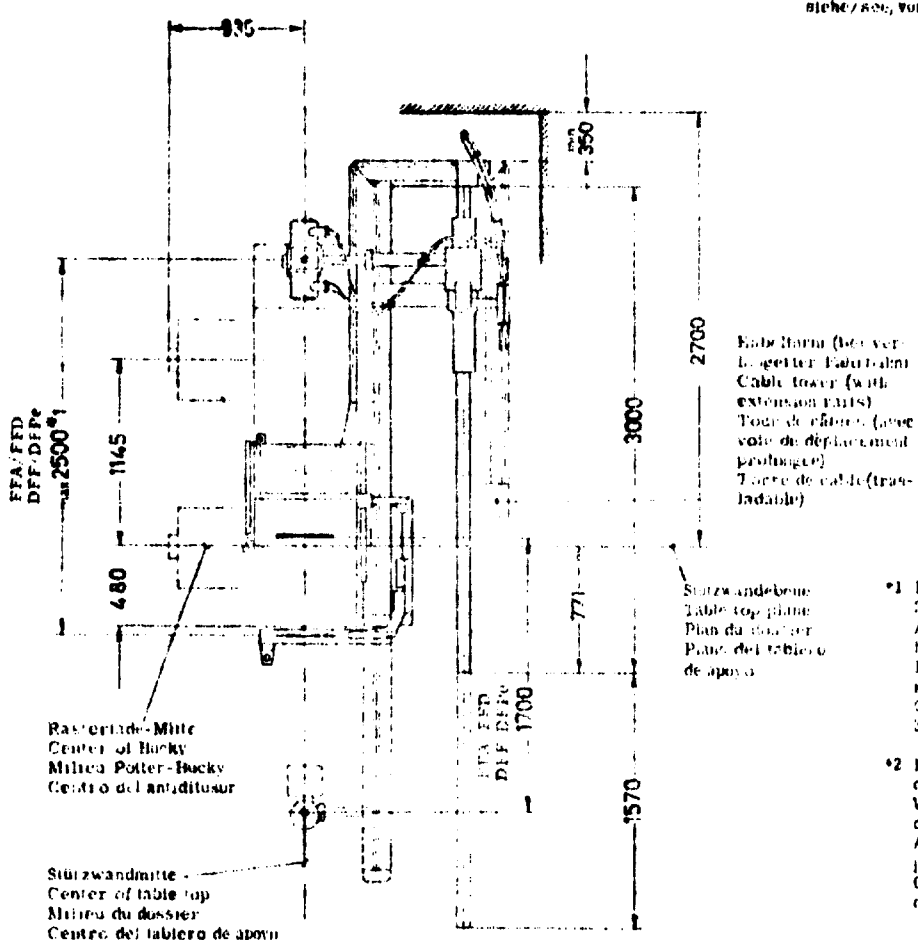
mm	ft/in
140	5 1/2
200	7 1/2
300	11 1/4
350	13 1/4
400	15 1/4
614	24 1/4
700	27 1/4
900	35 1/4
1035	40 1/4
1255	49 1/4
1500	5' 11"
2310	7' 7"

- L III Standardausführung/Standard design/Modèle standard/Modelo normalizado**
 Fläche 150 x 90 mm für die Zuführung der Steuerleitungen und Hochsp. - Kabel im Fußboden (Kabelturm). Freie Leitungsenden ca. 0,5 m. Länge der Hochsp. -Kabel von L III bis Rohreingehäuse ca. 6,4 m.
 Ext area 5 7/8" x 3 1/2" for cable inlets and H.T. cables in the floor (cable tower). Free cable ends approx. 19 5/8". Length of H.T. cables from L III to shield approx. 21'.
 Surface de 150 x 90 mm pour l'aménage des conduites de commande et du câble de H.T. dans le sol (tour de câbles). Extrémités libres des câbles env. 0,5 m. Longueur des câbles de H.T. de L III jusqu'au tube radiogène env. 6,4 m.
 Superficie de 150 x 90 mm en el piso para el acceso de los conductores de mando y cables de a.t. (torre de cables). Extremos libres de los conductores, aprox. 0,5 m. Largo de los cables de a.t. desde L III hasta la coraza aprox. 6,4 m.
- L II Leitungsführung am Geratefuß für den listenmäßigen Kabelbaum. (Nah. Angaben siehe Blatt 2).**
 Lead inlet at base for standard cable harness acc. to price list (additional data see sheet 2).
 Orifice d'accès du faisceau de câbles selon liste dans le pied de l'appareil. Pour plus de détails voir feuille 2.
 Orificio de acceso para los cables en el pie del equipo, conforme a la forma de cables según lista (más datos, ver hoja 2).
- L IV Bei verlängerter Fahrbahn/At extension rails/Pour voie de roulement prolongée/Caso de recorrido prolongado**
 Text siehe L III. Länge der Hochsp. -Kabel jedoch ca. 6 m.
 Data see at L III but length of H.T. cables approx. 19'8".
 Voir le texte L III. Longueur du câble de H.T. env. 6 m.
 Ver L III. Largo de los cables de a.t. aprox. 6 m.
- L I Hochsp. -Kabelführung von der Decke/H.T. cables from the ceiling/Conduite des câbles de haute tension depuis le plafond**
 Con cables de a.t. instalados en el techo
 Fläche 100 x 60 mm für die Zuführung d. Steuerleitungen (bei Installation ohne Kabelbaum u. ohne Verwendung des mitgelieferten Kabelbaums). Freie Leitungsenden ca. 1,2 m.
 Ext area 4" x 2 3/8" for cable inlets (if installation without cable tower and without the standard cable harness). Free ends approx. 47". From leads to loop according to installation instruction switches must be removable.
 Surface 100 x 60 mm pour l'aménage des câbles de commande (dans les cas de l'installation sans tour de câbles et sans l'utilisation de faisceau de câbles faisant partie de la livraison. Bouts libres de câble environ 1,2 m. Mettre les câbles en boucles suivant l'instruction de montage; on doit pouvoir enlever le contacteur en cas de révisions éventuelles.
 Superficie 100 x 60 mm para la instalación de los conductores de gobierno (en instalaciones sin torre de cables y sin la forma de cables incluida en el suministro) extremos libres aprox. 1,2 m. tender los conductores en festón, conforme a las instrucciones de montaje. El juego de contactores debe ser extraíble para la revisión.
- Leitungen gemäß Montageanleitung in Schleife legen. Schalteratz muß bei evtl. Revisionen herausnehmbar sein.**
 From leads to loop according to installation instruction switches must be removable.
 Mettre les câbles en boucles suivant l'instruction de montage; on doit pouvoir enlever le contacteur en cas de révisions éventuelles.
 Tender los conductores en festón, conforme a las instrucciones de montaje. El juego de contactores debe ser extraíble para la revisión.
- K I Kabelfixpunkt 3 m über Fußboden.Länge der Hochsp. -Kabel von K I bis Rohreingehäuse ca. 5,5 m.**
 Cable fix point 9'10" above floor. Length of H.T. from K I cables to shield approx. 18'1".
 Point fixe de câble 3 m au-dessus du sol. Longueur des câbles H.T. depuis K I vers la cage environ 5,5 m.
 Punto de fijación para el cable: 3 m sobre el suelo; largo de los cables de a.t. desde K I hacia la coraza aprox. 5,5 m.
- K II (bei verlängerter Fahrbahn) Länge der Hochsp. -Kabel von K II bis Rohreingehäuse ca. 6 m.**
 (with extension rails) Length of H.T. from K II cables to shield approx. 19'8".
 (avec voie de déplacement prolongée) Longueur des câbles H.T. depuis K II vers la cage environ 6 m.
 (en instalaciones de recorrido prolongado) Largo de los cables de a.t. desde K II hasta la coraza aprox. 6 m.
- 1 Unterputzleitungsrohr 23 mm Nichte Weite zum Kabelfixpunkt K I od. K II für magn. Stahnbremse, Endschalter und mot. Tiefenblech**
 Pipe in floor 7/8" in side diam. to cable fix. points K I or K II for magnetic locks of stand, limit switch and former Multitrad estimator
 Tuyau à cable sous crépi diamètre intérieur 23 mm vers le point fixe de câble K I ou K II pour les freins magnétiques du stand, disjoncteur de fin de course et Diaphragme Multiplan
 Tubo de instalación bajo reboco: 23 mm int., hacia el punto de fijación de cables K I o K II para frenos magnéticos de soporte. Colimador multiplano
- 2 Bei Aufstellung des Kabelturms bei L IV.**
 When using the cable tower at L IV.
 Avec installation de la tour de câbles en L IV.
 Para la instalación de la torre de cable en L IV.

65	2 1/2
150	5 1/4
160	6 1/4
300	11 3/4
350	13 1/4
480	18 1/2
500	19 1/2
760	29 1/2
771	30 3/4
935	36 1/4
1027	38 1/4
1025	40 1/2
1200	47 1/2
1300	47 6 1/4
1370	51 1/4



•Fehlende Maße und Angaben
 Further data and dimensions
 Pour les cotes et indications qui manquent
 Medidas y datos restantes
 siehe/see, voir/ver MB S 30/2330-A; MB S 30/2451-A



Gewicht ca.
 Weight approx.
 Poids environ
 Peso aprox. } **765 kp**
1577 lbs.

M/Scale/Ech./Escala
1:50 = 1/4":1'-0"

- *1 Bei Abständen über 1500 mm wird der Leuchtschirm 35,6 x 35,6 cm nicht mehr voll ausgeleuchtet. At distances exceeding 59' the 14" x 14" screen is not fully covered. Pour les distances dépassant 1500 mm, l'écran fluorescent 35,6 x 35,6 cm n'est intégralement éclairé. Con distancias mayores de 1500 mm la pantalla de 35,6 x 35,6 cm no se ilumina completamente.
- *2 Bei verlängerter Cablebahn und seitlicher Aufstellung des Kabehturmes (s. Grundriß). With extension rails and laterally installation of the cable tower (see drawing below). Avec la voie de déplacement prolongée et mise en place latérale de la tour de câbles (voir vue en plan). Con desplazamiento prolongado e instalación lateral de la torre de cables (ver proyección horizontal).

Vereinfachte Darstellung und Montageplan siehe Rückseite! Installationschema siehe Blatt 2!
 Simplified drawing and assembly data see reverse side! Installation scheme see sheet 2!
 Pour la représentation simplifiée et les indications de montage voir au verso! Pour le schéma d'installation voir feuille 2!
 Esquema simplificado y datos de montaje al reverso! Esquemas de instalación: ver hoja 2!

Maßblatt / dimensional drawing / feuille de mesure / dibujo a escala

Ergänzungsblätter.
 Further see
 Feuilles suivantes
 Véase además
 MB S30/2330-A
 MB S30/2451-A

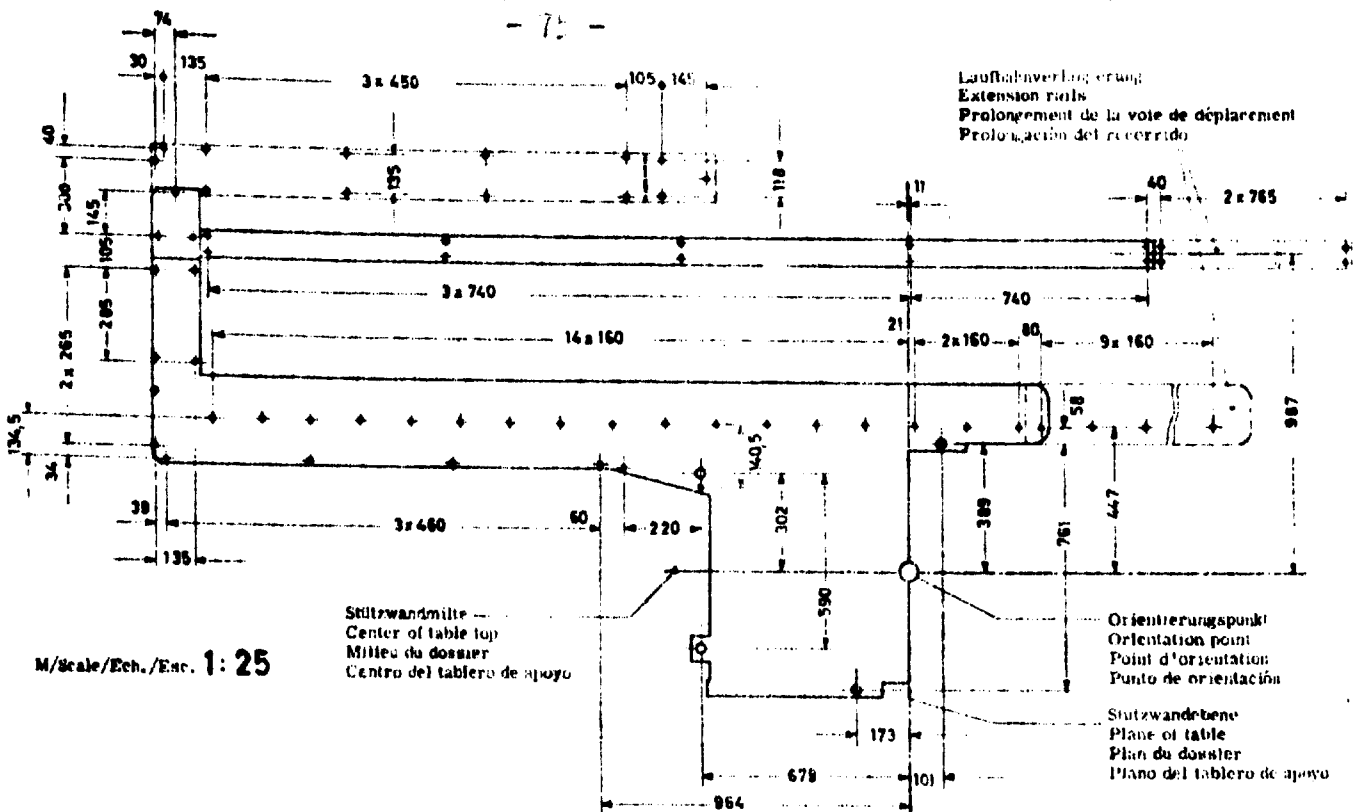
Einröhren-Tele-Klinograph
 Single-Tube-Tele-Klinograph
 Tele-Klinograph à un tube
 Tele-Klinograph de un tube

MB S30/2330-B
 Ausgabe vom /Date: **30.9.67**
 Exemplare der /Edition del:
 Ersatz für /Replacing: **30.6.60**
 En rempl de /Suat. la ed del

1700	5' 7
1740	5' 8 1/2
1755	5' 9
1830	6'
1840	6' 1/4
2186	7' 2
2500	8' 2 1/4
2700	8' 10 1/4
3000	9' 10

zur MB-Schaltung
 to be used in your MB-Block
 pour sectionner MB
 para su conexión MB

mm	R. ms.
11	1/2
21	3/4
30	1 1/4
34	1 1/2
40	1 1/2
58	2 1/4
60	2 1/2
74	2 3/4
80	3 1/4
101	4
105	4 1/4
118	4 3/4
135	5 1/4
140	5 1/2
145	5 3/4
160	6 1/4



M/Scale/Ech./Esc. 1:25

Achtung!

Eine Montageschablone für das Einlegen der Ankermuttern u. für die Montage des Gerätes, sowie die Ankermuttern selbst, alle Befestigungsschrauben u. Abdeckungen werden mitgeliefert.

Das Gerät u. die Schienen müssen genau waagrecht liegen. Zum Höhenausgleich sind die beigegebenen Unterlegbohle zu verwenden.

Note!

Assembly pattern for inserting nuts and assembly of unit the rails, all screws and covers are supplied.

The unit and the rails must be horizontal. If necessary the spacers supplied must be placed under the equipment.

Attention!

Un gabarit de montage pour le scellement des ferrous d'ancrage et pour le montage de l'appareil, ainsi que des ferrous d'ancrage eux-mêmes, toutes les vis de fixation et tous les recouvrements font partie de la livraison.

L'appareil et les rails doivent être disposés horizontalement. Pour compenser la hauteur, utiliser les tôles de support accompagnant la livraison.

Atención!

El esquema explicativo del montaje de las tuercas de anclaje y el montaje del equipo se suministra con las respectivas tuercas más los pernos de fijación y recubrimientos.

El equipo y los rieles deben quedar absolutamente horizontales. Para la nivelación pueden utilizarse las soportes.

For MB-Sammlung
 to be filed in your MB- folder
 pour collection MB
 para su colección MB

Verlegung der hastenartigen Kabelbaumes / Installation of standard cable harness / Pose du faisceau de câbles selon le type hastenähnlich de la norme de câbles supportata

1) Gerät in Standardausführung / Standard unit / Appareil dans l'exécution standard / Equipement normal

Kabelbaum (4,4 m) wird von der Stützlaufschiene entlang bis zur vorderen Leitungsführung am Gerätfuß * und dann innerhalb des Tisches bis zum Schaltersatz verlegt.

* Umweg ist erforderlich, da Länge für Aufst. Feisp. 2 bestimmt ist.

Cable harness (14'4") to be installed along the rail up to the first cable inlet in the table base *, and then inside the base up to the switches.

* Roundabout way is necessary, as the length applies to installation scheme.

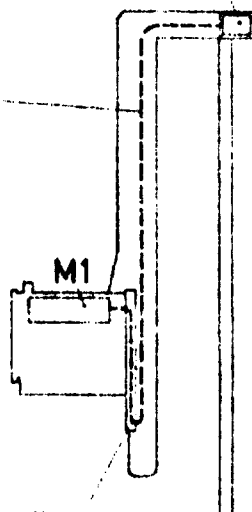
Le faisceau des câbles (4,4 m) est posé le long du rail de glissement du statif jusqu'à l'entrée avant du câble sur le pied de l'appareil * et puis à l'intérieur du pied jusqu'au contacteur.

* Le détour est indispensable, étant donné que la longueur est choisie l'exemple d'installation No. 2.

La forma de cables (4,4 m) conduce junto al riel del soporte hacia el punto delantero de introducción de cables en el pie del equipo y dentro del mismo hacia el juego de contactores.

* Este trayecto es necesario puesto que el largo está calculado para ejemplo 2.

Kabelturm
Cable tower
Tour de câbles
Torre de cables



Leitungsführung am Gerätfuß
Cable inlet at the base of unit
Entrée de câbles sur le pied de l'appareil
Entrada de los conductores en el pie del equipo

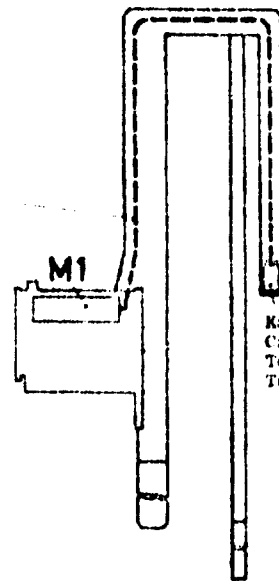
2) Gerät mit verl. Lauffahrvorlauf
Unit with extension rail
Appareil avec voie de déplacement prolongée
Equipo con recorrido prolongado

Kabelbaum (4,4 m) wird direkt durch die hintere Leitungsführung am Gerätfuß (I. II) zum Schaltersatz verlegt.

Cable harness (14'4") directly installed through the rear cable inlet in the table base (I. II) near the switches.

Faisceaux de câbles (4,4 m) est posé directement par l'entrée arrière de câbles sur le pied de l'appareil (I. II) vers le contacteur.

La forma de cables (4,4 m) se conduce directamente a través de la entrada trasera del pie del equipo (I. II) hacia el juego de contactores.



Kabelturm
Cable tower
Tour de câbles
Torre de cable

220	8 3/4
265	10 1/2
285	11 1/4
300	11 3/4
302	11 3/4
389	15 1/4
447	17 1/2
450	17 3/4
460	18 1/4
590	23 1/2
679	26 3/4
740	29 1/4
761	30
765	30 1/2

Montageblatt / assembly drawing / plan de montage / plano de montaje

Ergänzungblätter:
Further see:
Feuilles supplémentaires:
Véase además:

Installationsblatt für Einrohr-Tele-Klinograph
Installation diagram for Single-Tube-Tele-Klinograph
Feuille d'installation pour le Télé-Klinograph à un tube
Hoja de instalación para el Tele-Klinograph de un tubo

MB S30/2330-B

Ausgabe vom / Date: 30.9.67
Exemplare der / Edition del:

Ersatz für / Replacing:
En rempli de / Sustituye el del

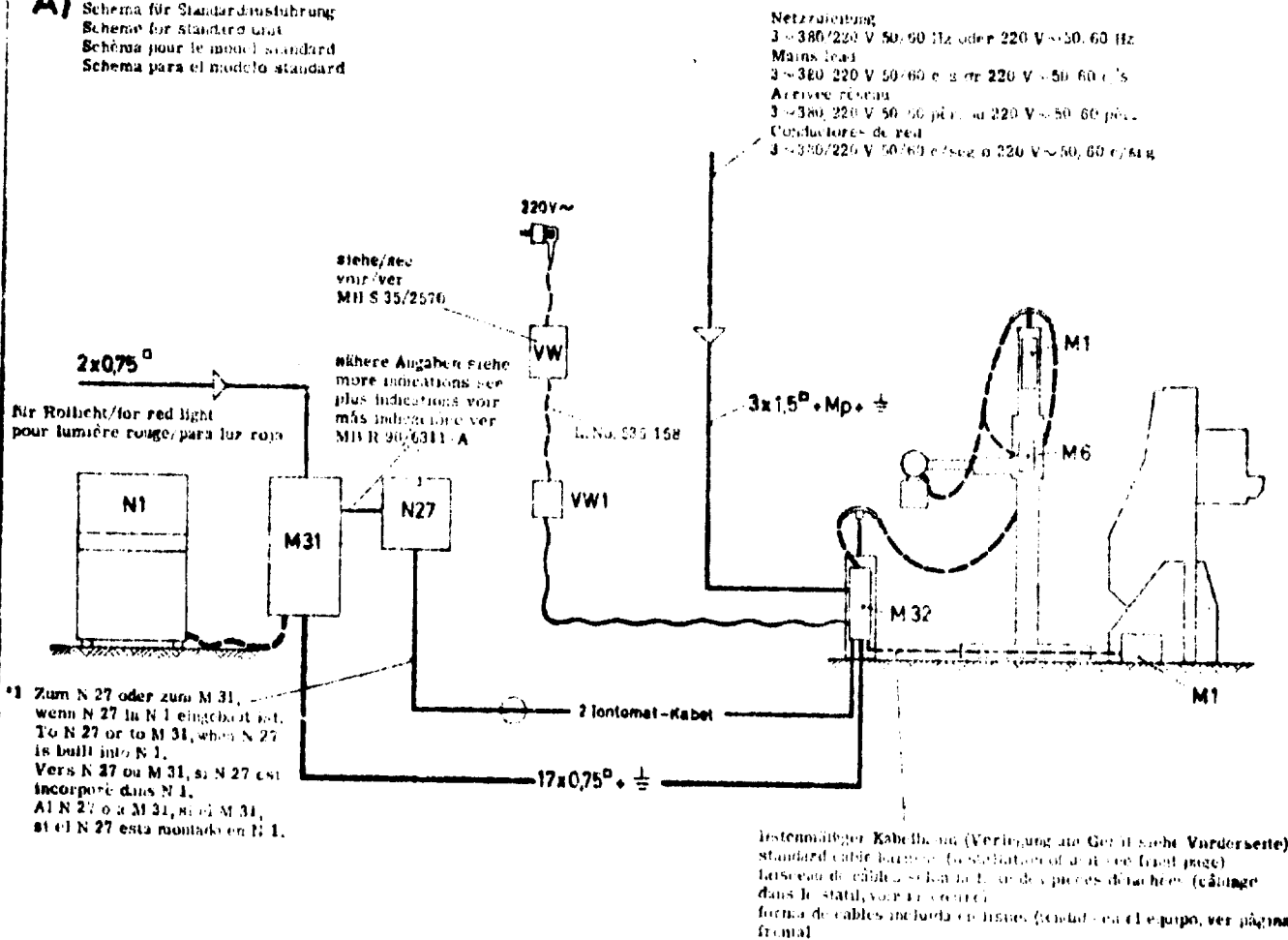
Ergänzende Angaben siehe Installationsblatt des verwendeten Generators.
 Further details see installation diagram of x-ray generator used.
 Données complémentaires voir feuille d'installation du générateur utilisé.
 Véanse datos complementarios en el hoja de instalación del generador empleado.

Die angegebenen Leiterzahlen enthalten keine Reserve.
 The numbers of leads do not include spare leads.
 Los números de conductores indicados no incluyen los conductores de reserva.

Wellenförmige Leitungen
 leads to be provided locally
 ligne à placer par le client
 conductores en el edificio

Irregular Leitungen
 leads according to price
 liste suivant liste de prix
 conductores según lista de precios

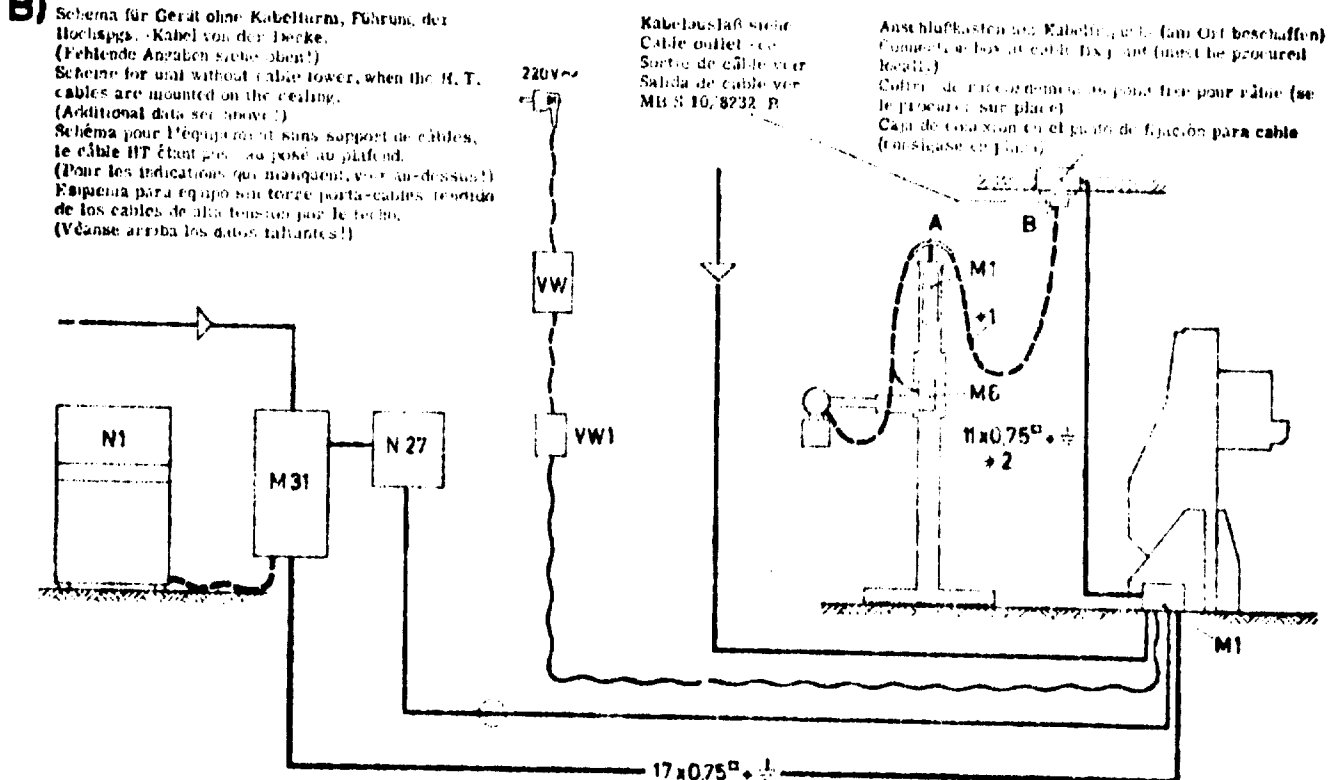
A) Schema für Standardausführung
 Scheme for standard unit
 Schéma pour le modèle standard
 Schema para el modelo standard



*1 Zum N 27 oder zum M 31,
 wenn N 27 in N 1 eingebaut ist.
 To N 27 or to M 31, when N 27
 is built into N 1.
 Vers N 27 ou M 31, si N 27 est
 incorporé dans N 1.
 Al N 27 o a M 31, si N 27
 está montado en N 1.

Irregularer Kabelbaum (Verbindung mit Gerät siehe Vorderseite)
 standard cable harness (Installation of unit see front page)
 Réseau de câbles selon la notice des pièces détachées (câblage
 dans le statal, voir le centre)
 forma de cables incluida en issues (conectar con el equipo, ver página
 frontal)

B) Schema für Gerät ohne Kabelturm, Führung der
 Hochspannungskabel von der Decke.
 (Fehlende Angaben siehe oben!)
 Scheme for unit without cable tower, when the H. T.
 cables are mounted on the ceiling.
 (Additional data see above!)
 Schéma pour l'équipement sans support de câbles,
 le câble HT étant posé au plafond.
 (Pour les indications qui manquent, voir ci-dessus!)
 Esquema para equipo sin torre porta-cables, tendido
 de los cables de alta tensión por el techo.
 (Véanse arriba los datos faltantes!)



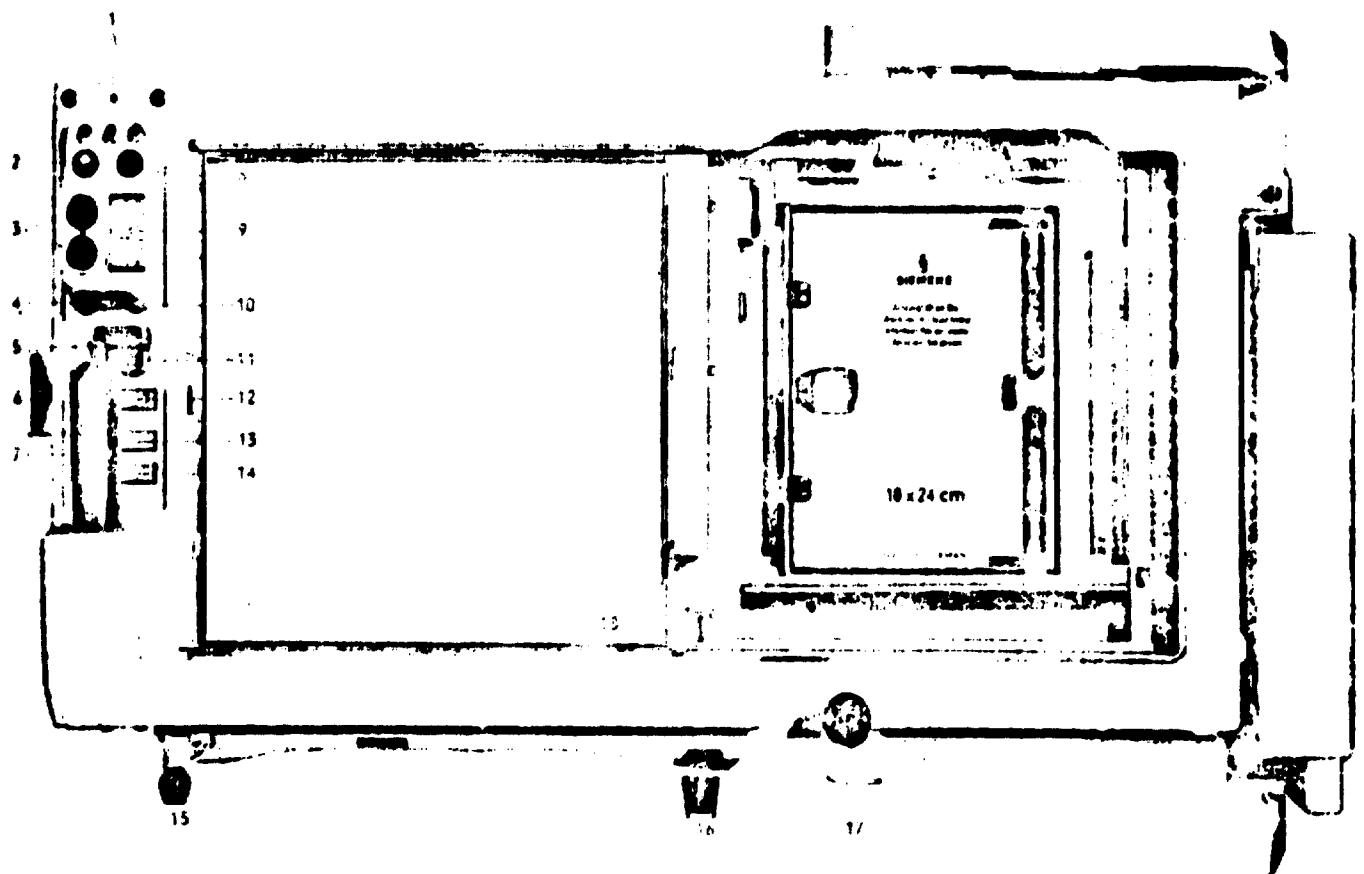
*1 Nicht abgemantelte Kabelbäume (von A bis E) 4, 6 m, für erforderlich große runde Lötlötstellen am Kabel.
 Type: Kuni-facofisch (nicht durch) YMHY 19 x 0,75[□] glas, 16 mm Ø, aus Modur, örtlich zu beschaffen.
 Unstripped cable lengths (from A to E) 4, 6 m, for a large round hole required, it must be obtained
 locally, type: plastic covered YMHY 19 x 0,75[□] glas, 16 mm Ø.
 Longueur de câble non blindée (de A à E) 4, 6 m, pour une grande ouverture ronde est à se procurer
 sur place, un câble type: câble dans de câble en matière synthétique YMHY 19 x 0,75[□] 16 mm Ø.
 Longitud no blindada de cable (de A a E) 4, 6 m. Si se necesita una abertura redonda de considerable
 en el lugar de montaje en cable del B, se procurara de plástico YMHY 19 x 0,75[□] glas, 16 mm Ø.

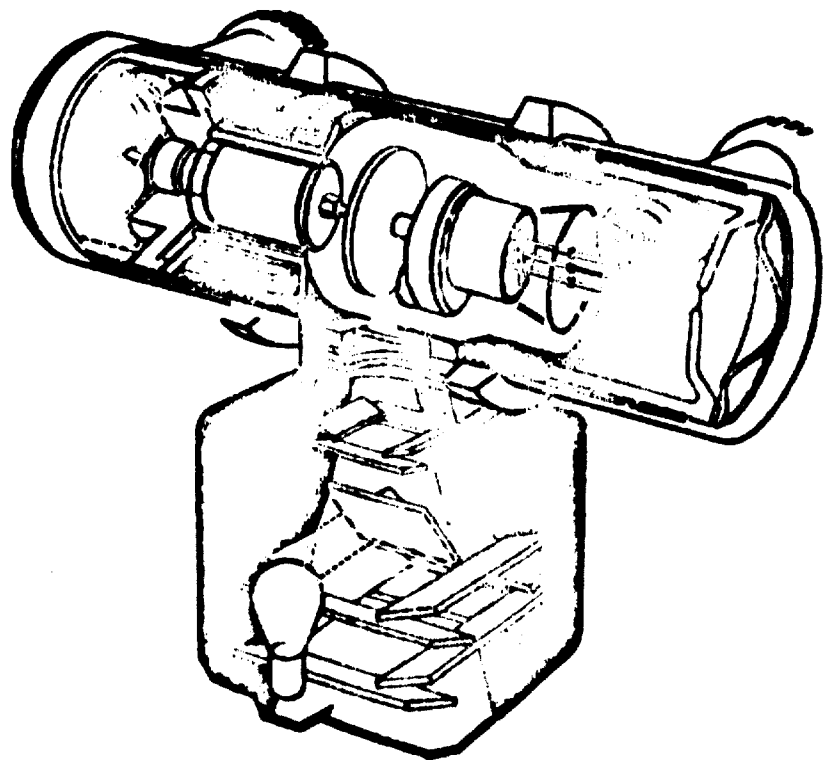
*2 Im Farbauswähler, Motorbetrieblende,
 Stützbremsen und Leuchtsteuer.
 for limit switch, motor-operated collimator,
 locks of stand and light beam indicator,
 pour verrouillage, diaphragme moto-
 risé, les freins de statal et dispositif de
 fin de course,
 para interruptor, colimador motoriz,
 llaves de terminal freinos de soporte y corriente.

M1 Gerätefuß Table base Pied de l'appareil
M6 el. magn. Bremsen electric locks des freins électro- magnétiques frenos electroma- gnéticos
M31 Anschlusskasten Terminal box Boite de raccord Caja de conexión
N1 Schalttisch oder Schaltschrank Control desk or control cabinet Bureau de com- mande Mesa o armario de mando
N27 Iontomat 6
M32 Kabelturm Cable tower Tour de câble Torre de cable
VW Verstärker für Werkzeilsprechant. Amplifier for intercom system Amplificateur pour poste d'inter- communication Amplificador para intercomunicación
VW1 Beleuchten Additional box Coffret additional Caja adicional

- 1 Signallampen zur automatischen Anzeige der jeweils eingestellten Aufnahme
- 2 Taste zum Unterbrechen der Kippbewegung der Stützwand
- 3 Druckknöpfe zum motorischen Umlegen und Aufrichten der Stützwand
- 4 Druckknopf für Raumlicht
- 5 Druckknopf für Aufnahmeauslösung und für elektromagnetische Bremsen des Zielgerätes
- 6 Schaltwippe für motorische Stützwandverschiebung
- 7 Handgriff zum Führen des Zielgerätes
- 8 Druckknopf für elektrische Arretierung des Zielgerätes auf Tischplattenmitte (auf Wunsch)
- 9 Schalter für automatischen und freien Aufnahmebetrieb
- 10 Signallampe (aufleuchtend bei geschlossener Tiefenblende)
- 11 Schaltwippe zum Öffnen und Schließen der motorischen Tiefenblende
- 12 Schalter Durchleuchtung / Geräterotlicht
- 13 Schalter für elektromagnetische Bremsen der Zielgerätebewegung parallel zur Stützwand
- 14 Schalter für elektromagnetische Bremsen der Zielgerätebewegung senkrecht zur Stützwand (Kompression)
- 15 Handgriff zum Ein- und Ausfahren des Rasters
- 16 Handgriff zum Verschieben der Blendenplatte
- 17 Handgriff zum Ein- und Ausfahren der Kassette
- 18 Rastgriff für den verschiebbaren Leuchtschirm

- 1 Pilot lamps for automatic indication of spotfilm exposures
- 2 Pushbutton for interrupting the tilting movement of the table
- 3 Pushbuttons for motorized tilting and erecting of the table
- 4 Pushbutton for room lighting
- 5 Pushbutton for releasing exposure and for electromagnetic locks of the spotfilm device
- 6 Rocker switch for motorized shift of table top
- 7 Handle for guiding spotfilm device
- 8 Pushbutton for locking spotfilm device over center of table top (optional)
- 9 Switch for automatic and manual exposure release
- 10 Pilot lamp (lights up when collimator is closed)
- 11 Rocker switch for opening and closing motor-driven collimator
- 12 Switch fluoroscopy/red-light
- 13 Switch for electromagnetic locks for spotfilm device movement parallel to table top
- 14 Switch for electromagnetic locks for spotfilm device movement vertical to table top (compression)
- 15 Handle for inserting and withdrawing the grid
- 16 Handle for shifting the plate diaphragm
- 17 Handle for inserting and withdrawing the cassette
- 18 Catch for the sliding fluorescent screen





PANTIX-Drehanodenröhre P 125/20/40

Doppelfokusröhre großer Leistung
für Spannungen bis 125 kV
Scharf gezeichnete Strukturaufnahmen
mit dem Feinfokus
Kurze Belichtungszeiten bei Aufnahmen
von Lunge, Herz und des Magen-Darm-Traktes
mit dem Normalfokus

Siemens-Tiefenblende

Das Vollfeld-Lichtvisier der Tiefenblende leuchtet
das jeweils eingestellte Aufnahmegebiet voll aus
Der Zentralstrahl wird durch ein Schattenkreuz
gekennzeichnet
Die genaue Einstellung des aufzunehmenden
Objektgebietes ist dabei einfach
Weniger Streustrahlung
Kontrastreiche, randscharfe Röntgenaufnahmen
Filter und Tubusse können angesetzt werden

Tube à anode tournante PANTIX P 125/20/40

Tube à foyer double à hautes performances
pour tensions allant jusqu'à 125 kV
Radiographies de structure de grande netteté
avec le foyer fin
Court temps d'exposition pour radiographies
des poumons, du cœur et du tube digestif
de l'estomac à l'intestin avec le foyer normal

Diaphragme multiplan

Le viseur lumineux du diaphragme multiplan
éclaire complètement le champ de radiographie
sélectionné à chaque fois
Le rayon central est marqué par une croix
plus sombre
Le réglage exact du champ d'objet à radio-
graphier est des plus simples
Moins de rayonnements diffusés
Radiographies riches en contrastes et à bords nets
Possibilité de monter des filtres et des locali-
sateurs

Zusatzgeräte Accessories Accessoires Accesorios

PANTIX rotating-anode tube P 125/20/40

Double-focus tube of high rating for voltages up to 125 kV
Good detail rendition with the fine focus
Short exposure times with radiographs of the lungs, heart and GI tract with the normal focus

Siemens collimator

The light-beam indicator of the collimator fully illuminates the radiographic field set
The central ray is indicated by a cross-line shadow
Exact setting of the object field to be radiographed is thus simple
Less scattered radiation
Contrasty radiographs sharp up to the edges
Filters and cones can be attached

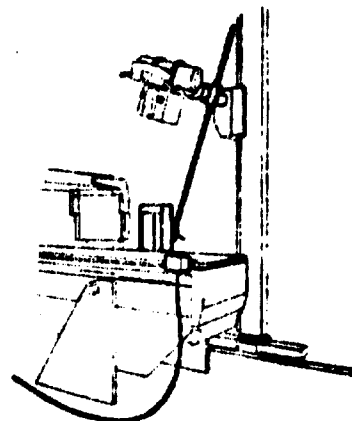
Tubo de ánodo giratorio PANTIX P 125/20/40

Tubo bifocal de gran potencia para tensiones de hasta 125 kV
El foco fino permite la obtención de radiografías estructurales de alta definición
El foco normal se utiliza para cortos tiempos de exposición en radiografías del pulmón, corazón y del aparato digestivo

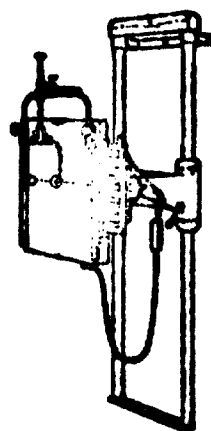
Colimador Siemens

El visor luminoso del colimador ilumina en su totalidad el campo radiográfico ajustado para cada caso y señala el rayo central por medio de una cruz sombreada
El colimador se destaca por el fácil ajuste del campo radiográfico
Menor radiación dispersa
Obtención de radiografías de un buen contraste y gran nitidez
Es posible el empleo de filtros y localizadores

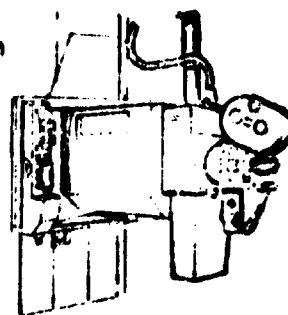
Schichtzusatz
Planigraphic attachment
Dispositif de planigraphie
Dispositivo planigráfico



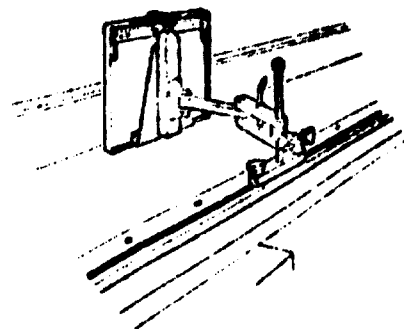
Rasterwandgerät
Bucky wall stand
Potter Bucky mural
Equipo mural Bucky

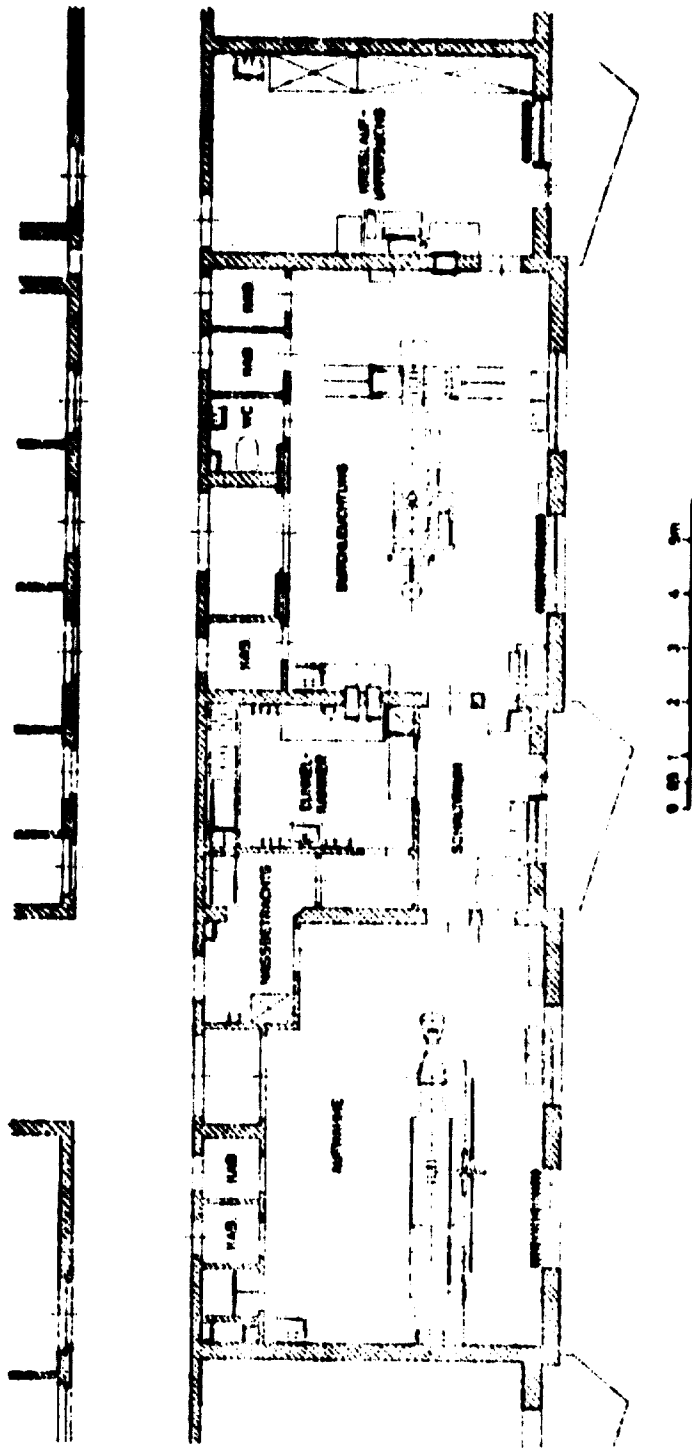


Bildverstärker-Fernsehleinheit
*SIRECON
Image-intensifier television unit
*SIRECON
Amplificateur de brillance-télévision
*SIRECON
Equipo intensificador-televisor
*SIRECON

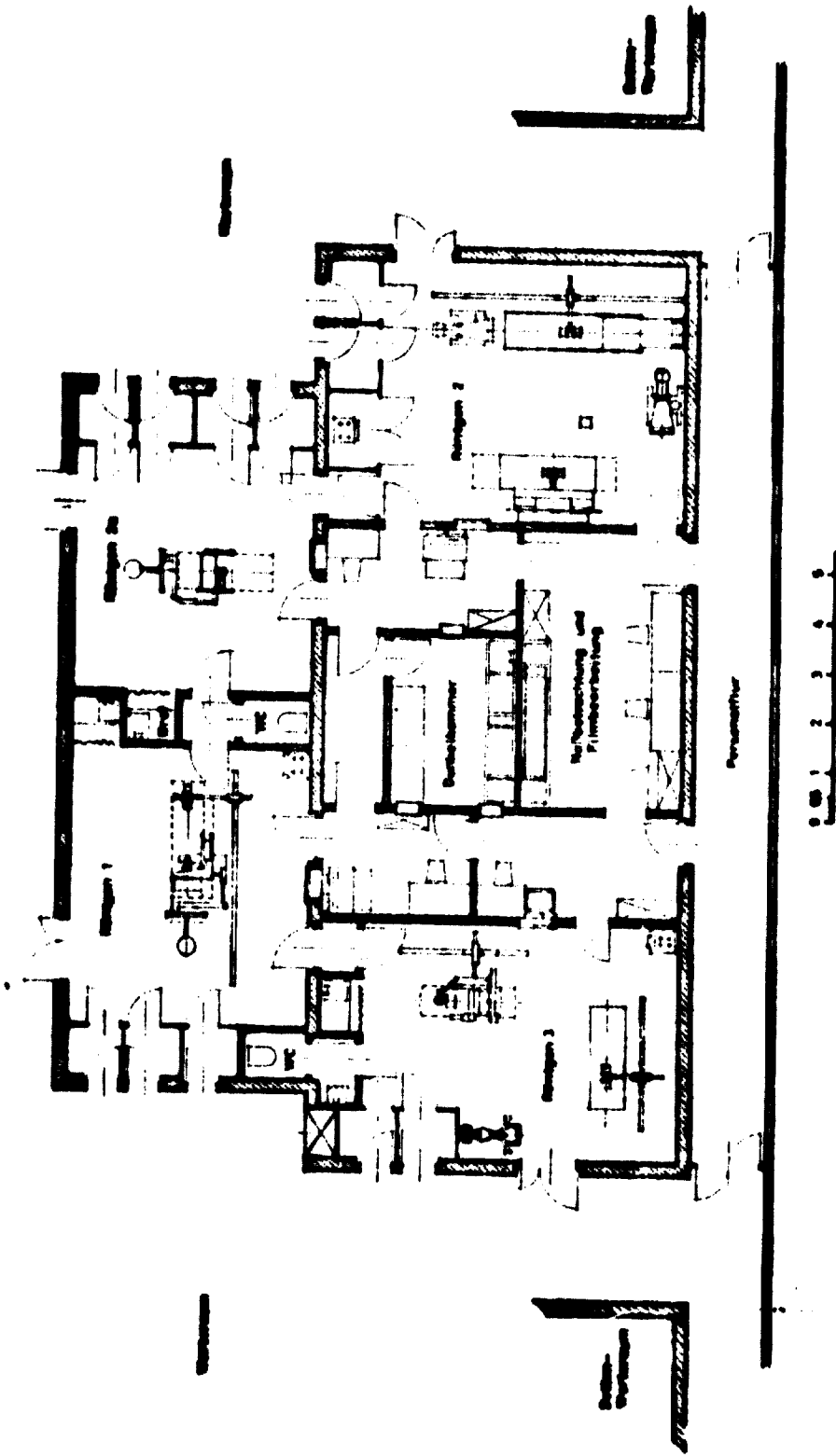


Kassettenhalter
Cassette holder
Porte-cassette
Portachasis

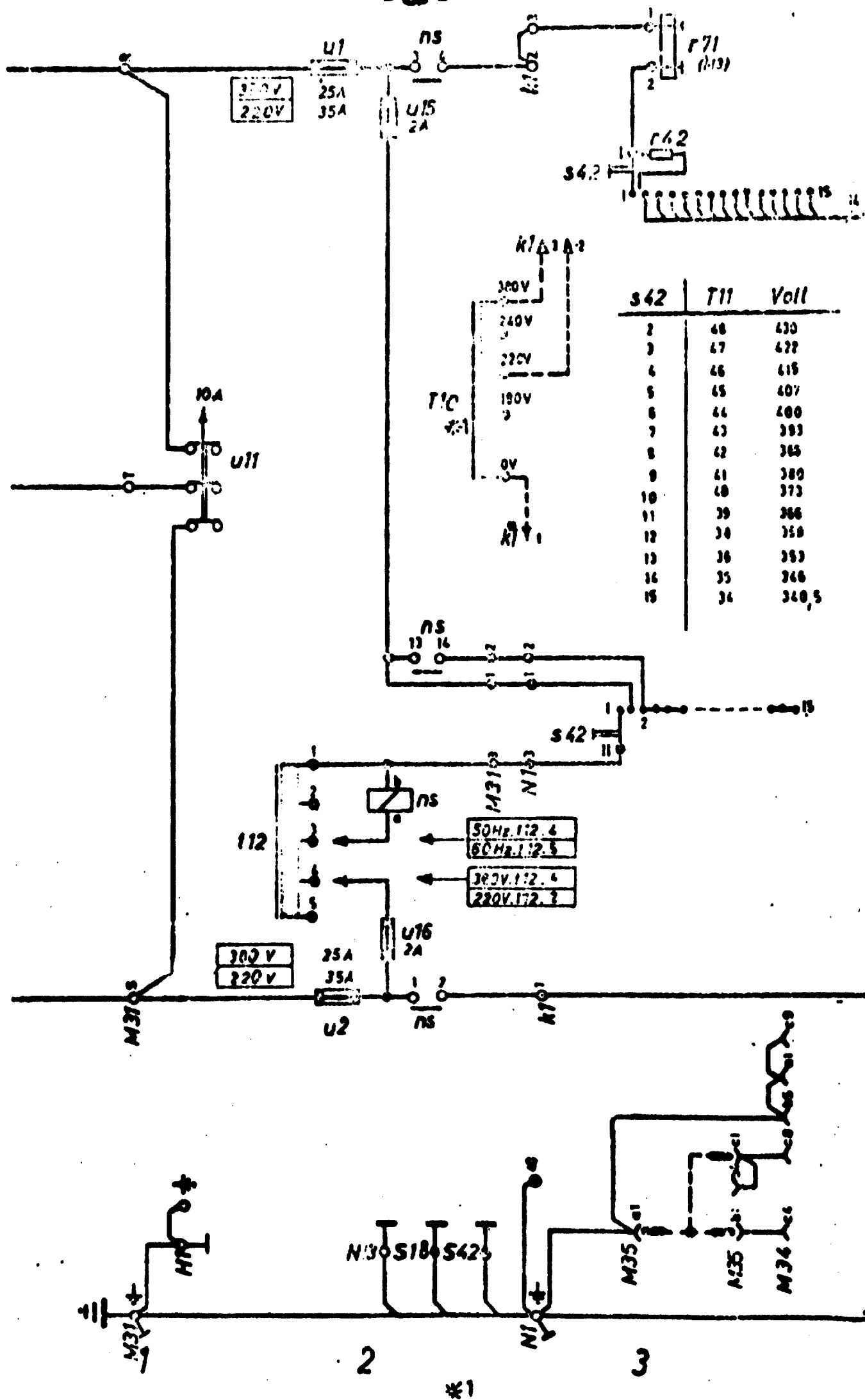




Röntgen-Diagnostik-Abteilung
eines kleinen Krankenhauses
SERVICE DE RADIO-DIAGNOSTIC
D'UN PETIT HÔPITAL



Röntgen-Diagnostik-Abteilung
eines Krankenhauses mittlerer Größe
SERVICE DE DIAGNOSTIC
d'UN HÔPITAL MOYEN.



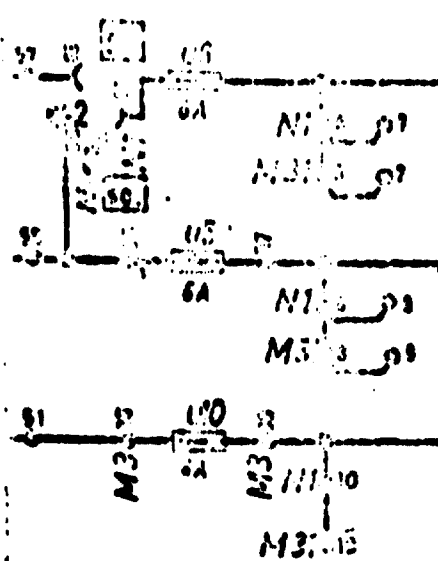
342	T11	Volt
1	48	430
2	47	422
3	46	415
4	45	407
5	44	400
6	43	393
7	42	385
8	41	380
9	40	373
10	39	366
11	38	358
12	37	350
13	36	343
14	35	346
15	34	340.5

2

3

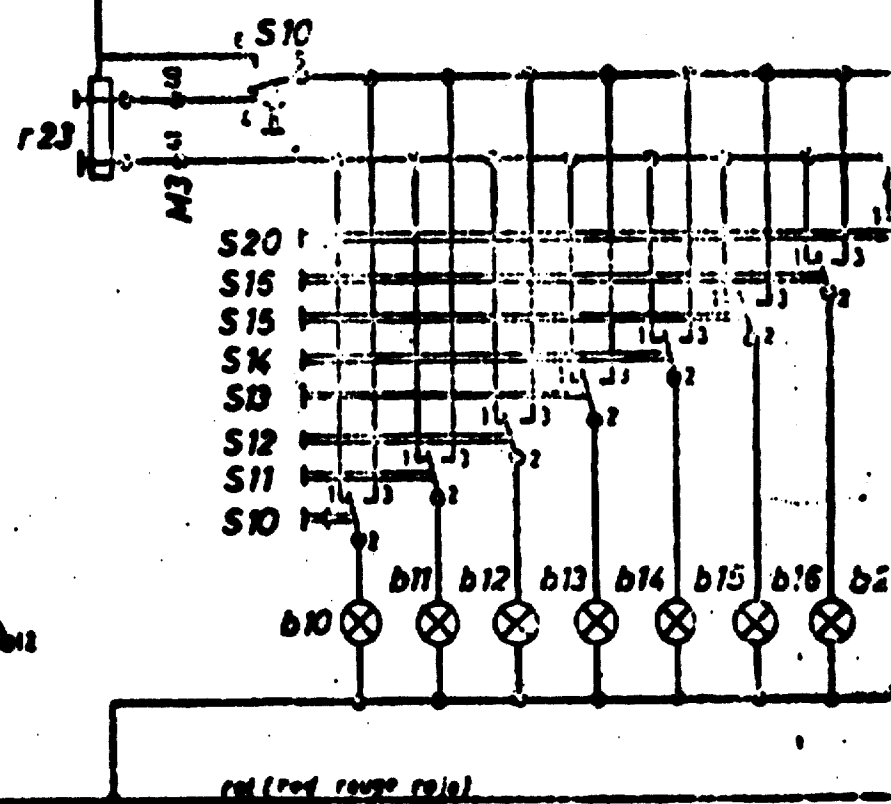
*1

(top of sheet - see side)



T11 (w/)

T11 (w/)



6 #2

7

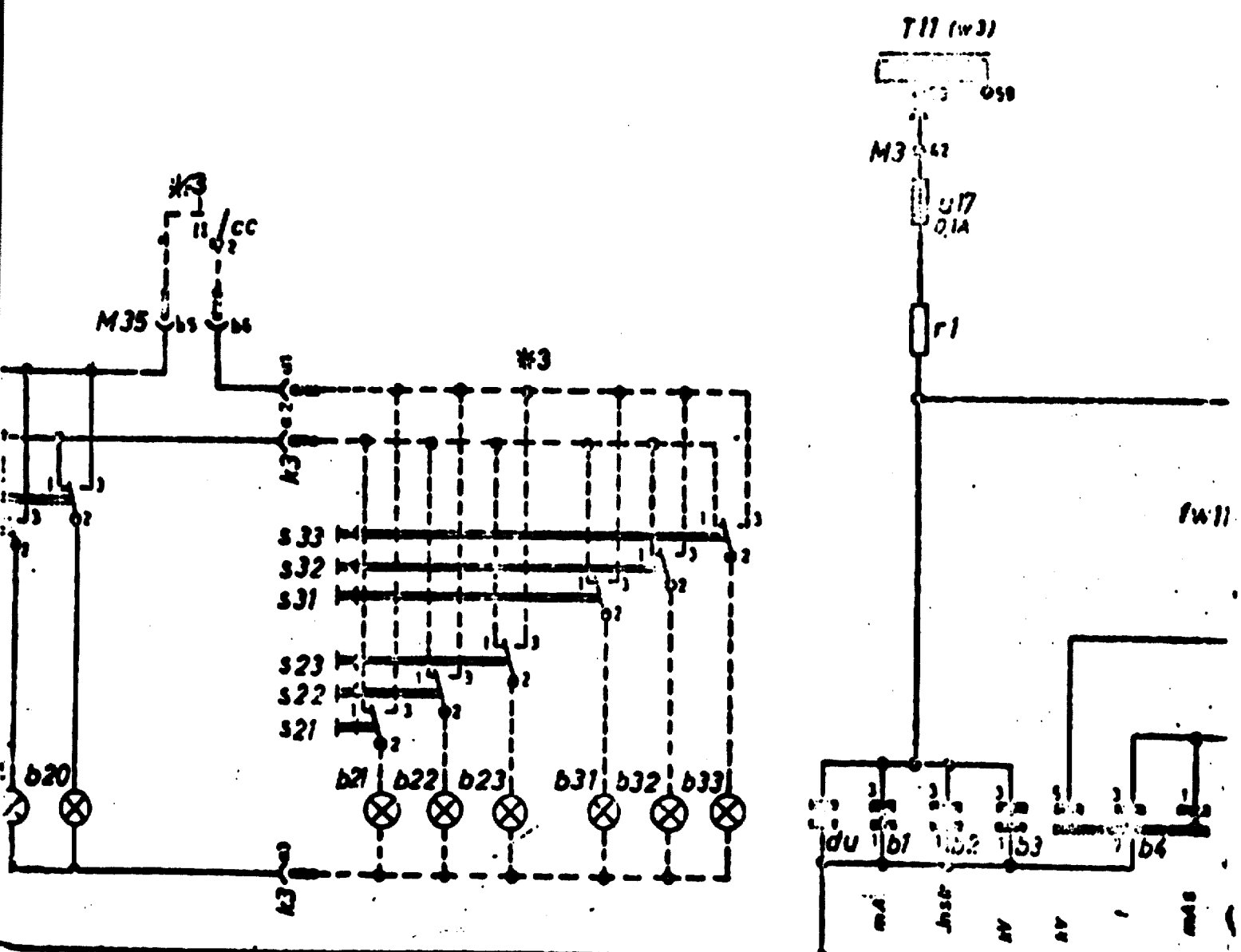
8

9

10

11

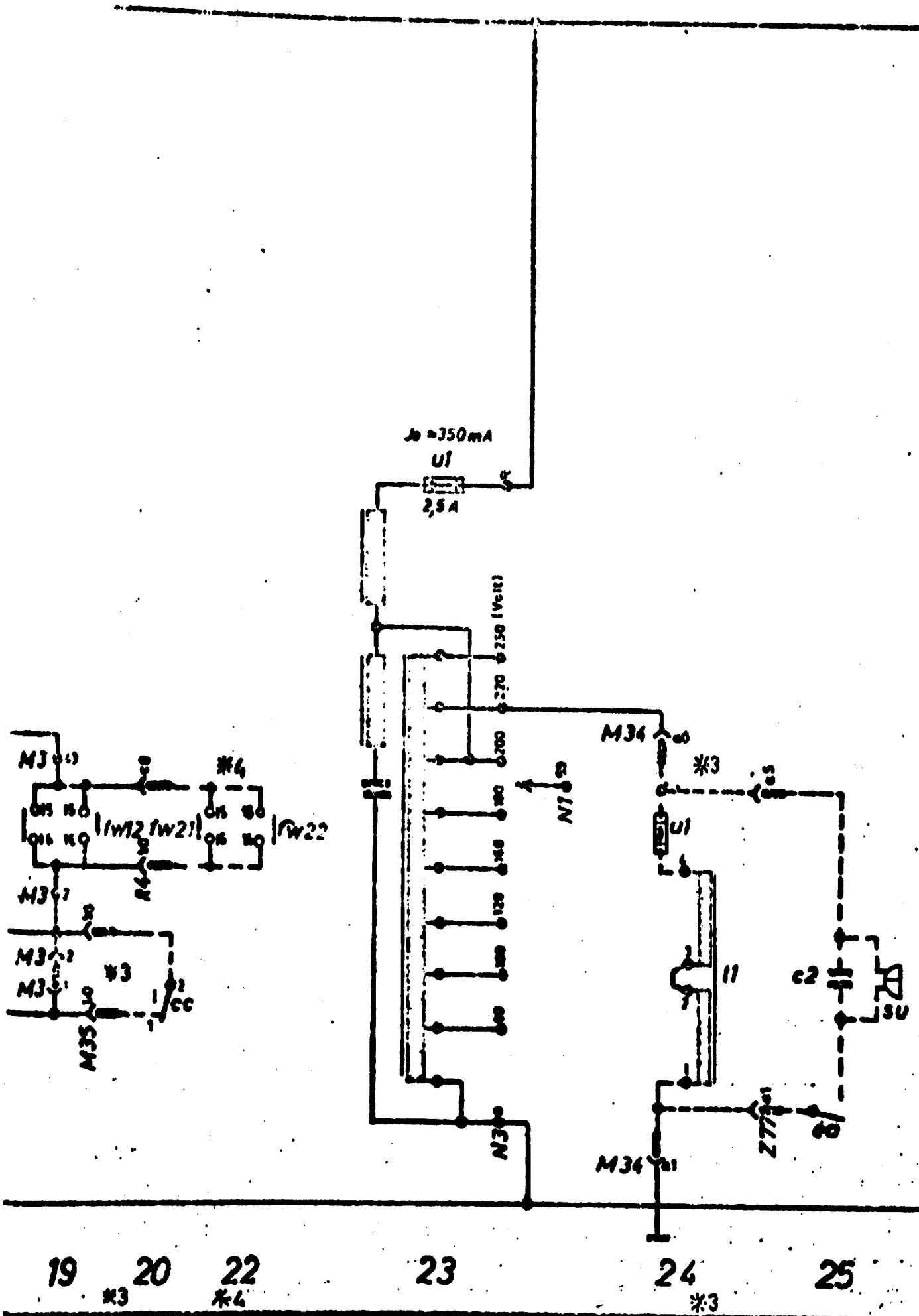
11

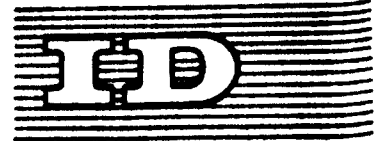


12 13 14 15 16 17 18

*3 *3

N





Distr. LIMITEE

ID/WG.62/16/Corr.1
3 juillet 1970

Original : FRANCAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Colloque sur la réparation et l'entretien dans les pays
en voie de développement

Duisburg (République fédérale d'Allemagne), 10-17 novembre 1970

RECTIFICATIF

Page de couverture

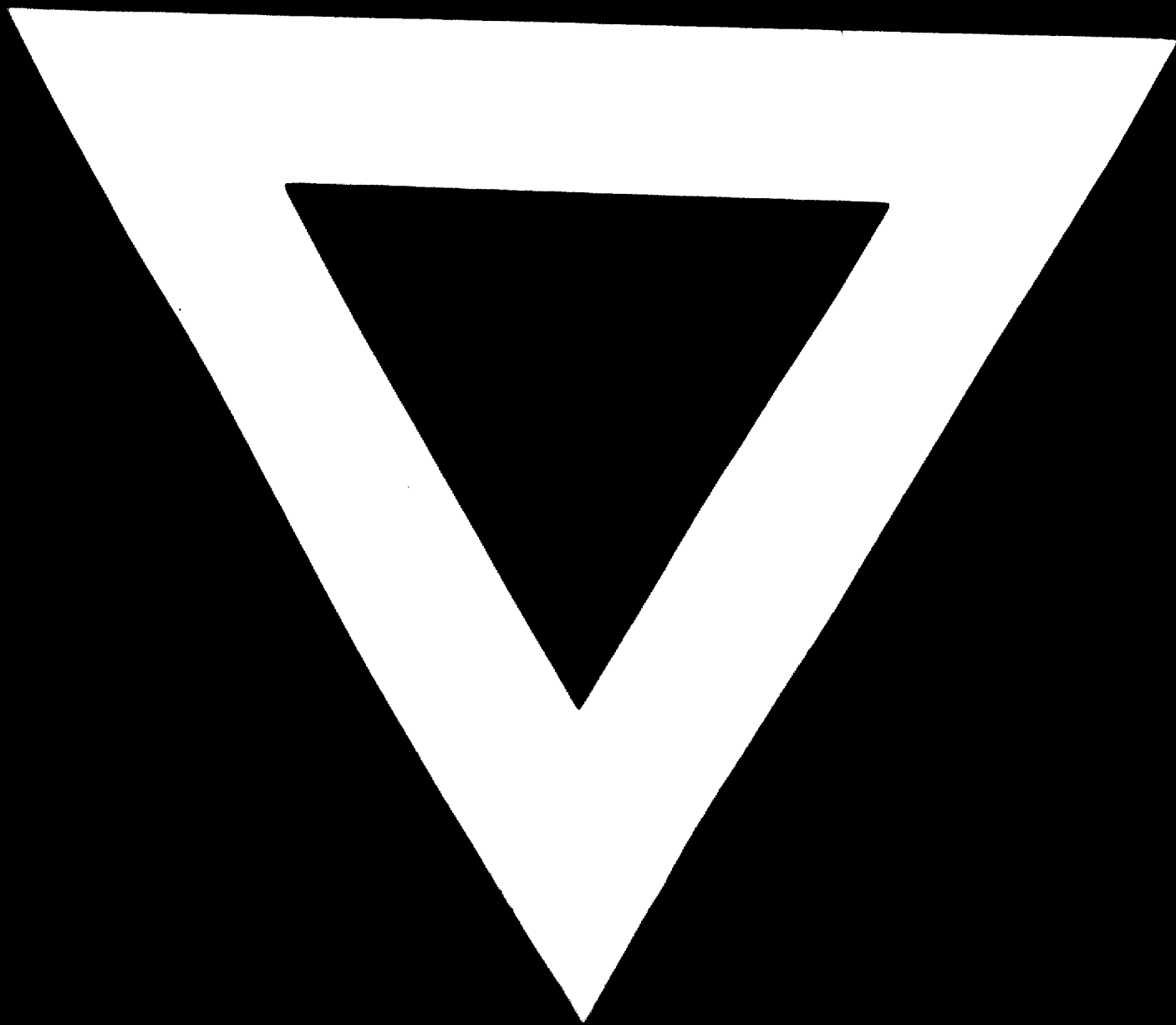
Lire cette page comme suit :

ENTRETIEN PREVENTIF,
ENTRETIEN ET REPARATION
DES APPAREILS DE RAYONS X

par
H. Mulleris

Ce colloque est organisé en collaboration
avec la Fondation allemande pour les pays en voie de développement
et l'Association allemande des constructeurs de machines (VDMA).





3 . 12 . 73