

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY
INFORMATION REPORT

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T
 NOFORN/CONTINUED CONTROL

COUNTRY	East Germany	REPORT NO.	<input type="text"/>
SUBJECT	Development of Microwave Spectroscopic Equipment at the Heinrich Hertz Institute, Berlin-Adlershof	DATE DISTR.	9 September 1955
DATE OF INFO.	<input type="text"/>	NO. OF PAGES	1
PLACE ACQUIRED	<input type="text"/>	REQUIREMENT NO.	RD
	50X1	REFERENCES	

50X1

THE SOURCE EVALUATIONS IN THIS REPORT ARE DEFINITIVE.
 THE APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.
 (FOR KEY SEE REVERSE)

50X1

Available at the CIA Library is a photographic copy of a treatise by Ing. O. Farnik and Technician W. Handow of the Heinrich Hertz Institute of the East German Academy of Sciences, dated December 1954, and entitled Uebersetzung der nach der Hohlraumabsorptionsmethode arbeitenden Apparatur (F 4 11 c) (Revision of Apparatus Operating in Accordance with the Cavity Absorption Method). The study was made in connection with a project which was begun at the Institute in 1951 on an acceptable functioning apparatus for microwave spectroscopy (Mikrowellenspektroskopie). The attachment describes one particular type of microwave spectroscopic apparatus and is complete with sketches and diagrams.

50X1

Attachment available from CIA Library (1 document in German, 72 pages)

Distribution of Attachment: OCD
 OSI Loan
 CIA Library: Retention

LIBRARY SUBJECT AND AREA CODES

B-02-0404	9/55
613.496	4M/C
613.493	4M/C

S-E-C-R-E-T
 NOFORN/CONTINUED CONTROL

STAT	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	FBI		AEC				
------	---	------	---	------	---	-----	---	-----	--	-----	--	--	--	--

DTE: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#"

50X1

Page Denied

BEST COPY

Available

THROUGHOUT

FOLDER

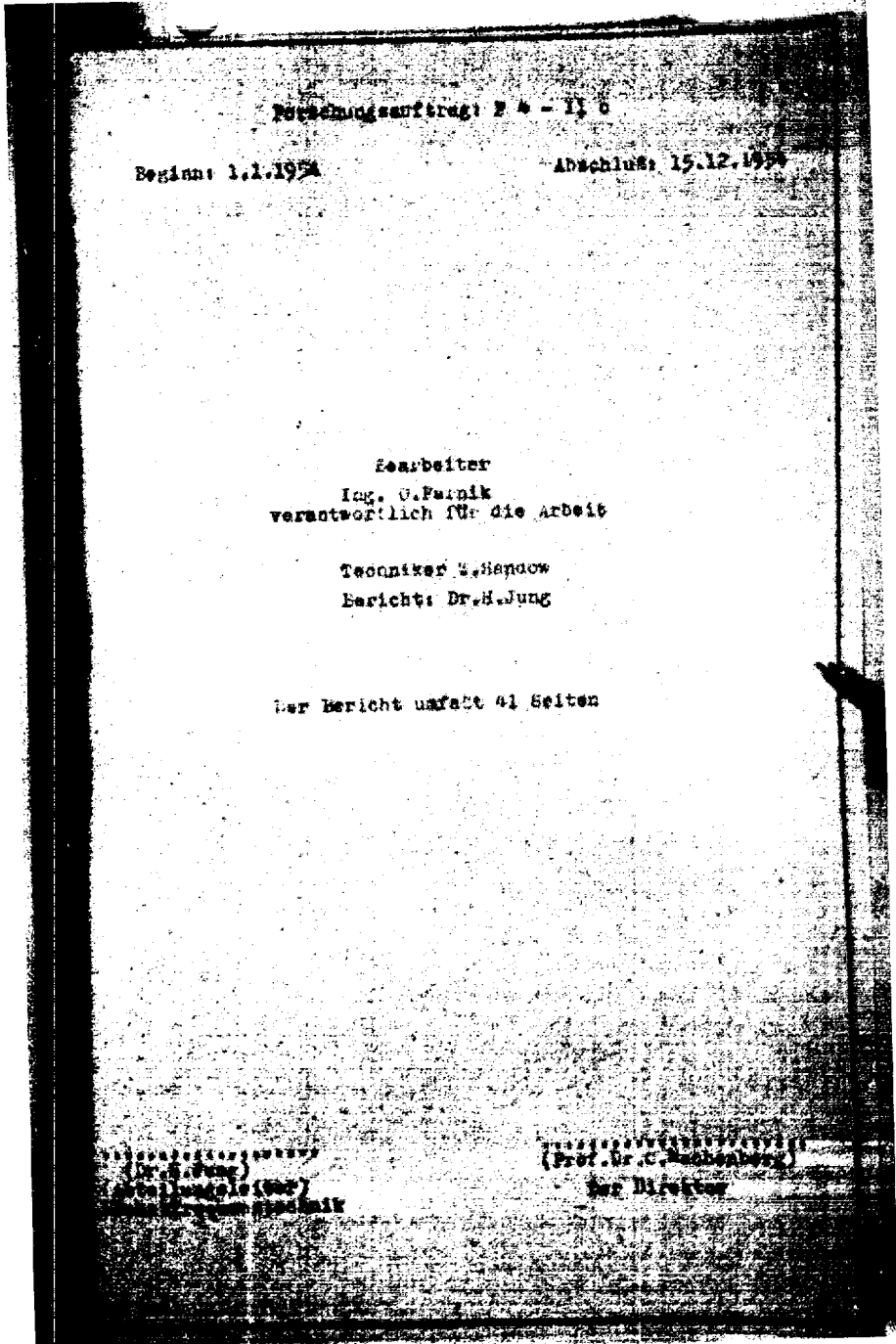
6/24/98

Überarbeitung der nach der Pulsschwingungsmethode
arbeitenden Apparatur.

F 4 - 11 c

Ing. G. Farnik
Techniker W. Henschow

Berlin, im Dezember 1954



Forschungsauftrag: P * - 1, 6

Beginn: 1.1.1954

Abschluss: 15.12.1954

Mitarbeiter
Ing. G. Farnik
verantwortlich für die Arbeit

Techniker E. Haprow
Bericht: Dr. H. Jung

Der Bericht umfasst 41 Seiten

(Dr. H. Jung)
Leitung

(Prof. Dr. C. Schenck)
Der Direktor

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
A Problemstellung	4
B Die vorgesehene Messanordnung und ihre Zweckmäßigkeit	4
I Die vorgesehene Messanordnung	4
II Schwächen der vorgesehene Messanordnung	6
1) Die prinzipiell in der Anordnung liegenden Schwächen	6
2) Durch nur unendl. entwickelte Einzellemente bedingte Schwächen	7
III Übersicht über andere Anordnungen und kritischer Vergleich	8
1) Spektrometer ohne Gleitfrequenz	8
2) Verwendung von Videoverstärkern	8
3) Verwendung von Radar-Kapfingern	8
4) Stark-Modulation	9
5) Lock-in-Verstärker	10
6) Molekularstrahl-Spektrometer nach Gordon-Fel'der-Townes	12
C Anforderungen an die einzelnen Baugruppen und deren Ausführung	13
I Generator	13
1) Primärgenerator (Mlyatron-Generator)	13
2) Sekundärgenerator (Kristallvervielfacher)	15
3) Hilfselemente für 3,75 cm Wellenlänge	15
II Auswertgeräte	18
III Absorptionseffekt	22
1) Leitung	22
2) Pumpenleistung	22

- 3 -

III Empfänger	23
1) Empfangskopf	23
2) Verstärker	23
3) Leucht-Öseillograph	26
IV Apparat zur Prüfung und Einstellung von Spitzen-Detektoren	26
D Einstell-Technik	26
I Einstellung des Klystrons	26
II Einstellung des Vervielfachers	31
III Einstellung des Empfangskopfes	32
IV Grundsätzliches zur Wahl von Modulationsfrequenz und Modulationshub	33
E Mit der Gesamtapparatur erzielte Ergebnisse	36
I Darstellung der 3,3-Linie des Ammoniak-Inver- sionspektrums	36
II Empfindlichkeit der Apparatur	58
III Möglichkeiten einer Verbesserung der Apparatur	59
F Zusammenfassung	40
G Literaturverzeichnis	41

Die vorgesehene Messanordnung und ihre Zweckmäßigkeit

I Die vorgesehene Messanordnung.

Da der Materialaufwand für eine nach der Atomstrahlmethode betriebene Apparatur viel zu hoch ist, kommt nur eine auf der Basis der Kohlruss-Modulationsmethode arbeitende Anlage infrage. Von den verschiedenen Anordnungen, die nach dieser Festlegung immer noch übrig blieben, wurde die folgende gewählt:

Wie aus der Abb. 1 hervorgeht, ist dabei eine mit Gleitfrequenz arbeitende Spektroskopieranordnung vorgesehen. Als Generator für die Mikrowellen-Energie dient eine Vervielfacheranordnung, bestehend aus einem Klystron als Primär- und Vervielfacher-Kristall als Sekundär-Generator. Hierbei wird das lineare Hindurchgleiten der Frequenz durch die Absorptionslinie durch eine Zähnezahn-Modulation des Klystron erzeugt. Da eine möglichst hohe Empfindlichkeit des Spektrometers zu erzielen ist, das Verfahren der Doppelmodulation verwendet. Auf dem Klystron wird hierfür noch eine 2. Modulation gegeben, welche im Mittelwellengebiet liegt, um deren Halbkreisfrequenz der Zähnezahn-Modulation ist. Diese 2. Modulation, welche primär ebenfalls wie die Zähnezahn-Modulation eine Frequenzmodulation ist, wird an den Platten der Gas-Absorptionslinie in eine Amplituden-

- 6 -

enthält das Koaxialkabel eine Drossel für die Oberwellenenergie, damit diese nicht in den vom Fränkergenerator kommenden Leitungszug zurückfließen kann. Die Oberwellenenergie wird vielmehr in ein weiteres Hohlkabel abgestrahlt, dessen untere Grenzfrequenz so hoch liegt, daß die Fränkenergie in ihm nicht fortgeleitet wird. Die Oberwellenenergie läuft durch den mit Glimmerfenstern abgeschlossenen eigentlichen Absorptionsraum hindurch zum Empfangsdetektor. Zur Beseitigung unerwünschter - besonders von den Glimmerfenstern hervorgerufen - Reflexionen dient ein Impedanztrafo zwischen Vertriebsantennkopf und Absorptionsraum.

Der empfangene Signal läuft durch den Mittelwellen-Schmalband-Verstärker und wird auf dem Schirm einer Braunröhre angebracht, deren horizontal-Ablesung absolut getreu dem Verlauf der Meßkurve zeigt.

11. Die Flächen der verpressten Gasanordnung.

Die Flächen der verpressten Gasanordnung liegen einerseits in der Gasphase selbst begründet, andererseits in der Beschaffenheit der anfallenden bzw. gegenläufig herbeizuführenden Einzelteile.

1) Die prinzipiell in der Anordnung liegenden Schwierigkeiten

Hier sind in wesentlichen 3 Punkte zu erwähnen:
Erstens ist festzustellen, daß praktisch keine Oberflächenabstrahlung zu erwarten ist, so daß alle Reflexionen zurückgeworfen werden. Besonders auch bezüglich lange Absorptionsräume mit beiden Enden abgeschlossenen wird immer irgendwelche Fehler in der Anpassung zu erwarten. Bei jedem mit Modulation der Strahlungsquelle arbeitenden Spektrometer geben solche Reflexionen Störsignale. Ebenso läßt sich eine Rückwirkung von Reflexionen auf die Fränkergeneratoren, das Klystron, - wie weiter unten angeführt - aus Intensitätsgründen nicht völlig ausschalten. Die Leistungsabgabe des Klystrons ist dann meist nicht über den ganzen Modulationshub konstant, auch hierdurch entstehen Störsignale, die ebenso wie die Reflexionen im Absorptionsgefäß Fehldeutungen veranlassen können.

Weiter ist zu beachten, daß am Empfangsdetektor schon ganz prinzipiell eine sehr kleine Mikrowellen-Leistung ankommt. Das liegt daran, daß häufig - z.B. beim Röntgen für Untersuchungen vorgesehener Inversenspektren von NH_3 - maximal nur Leistungen in der Größenordnung Milliwatt auf das Absorptionsgefäß gegeben werden dürfen, damit kein Sättigungseffekt auftritt. Bei Eingangleistungen von der Größenordnung Milliwatt arbeitet der die Mikrowellenenergie

- 7 -

wendete Kristalldetektor aber noch in quadratischen Teil der Kennlinie. Sein Wirkungsgrad ist daher sehr gering, oder anders ausgedrückt: Sein Konversionsverlust ist sehr hoch. So viel zu den Schwächen, die prinzipiell in der Anordnung begründet sind.

2) Durch nur ungenügend entwickelte Einzelelemente bedingte Schwächen.

Auch Schwächen der gegenwärtig zur Verfügung stehenden Einzelteile wirken sich ungünstig auf die Empfindlichkeit der Gesamt-Apparatur aus. Besonders sind hierzu nennen: Klystrons und Kristalldetektoren. Während im Ausland für den Bereich um 1,25 cm (in Amerika mit $\lambda/2$ -Band bezeichnet) im Handel Klystrons mit einer Ausgangsleistung von 40 Milliwatt erhältlich sind (Type RK-2433 der Fa. Raytheon), sind hier mit Klystrons gearbeitet werden, die nur für den 3,2 cm-Bereich vorgesehen sind, eine Wellenlänge von 3,75 cm nur bei ganz geringer Ausgangsleistung abgeben, und deren Ausgangsleistung trotz der schon größeren Wellenlänge meist noch kleiner ist als 10 mW. Diese Mängelzeit von den Detektoren. Da erst jetzt in der DDR ein Kristalldetektor hergestellt wird, die Kristalldioden bei 3 cm Wellenlänge herzustellen zu wissen, ist der Ausstoß wirklich guter Kristalldetektoren immer noch relativ gering. Eine Entwicklung von Kristalldioden für das cm-Wellenbereich ist jedoch noch nicht angebracht, dies würde nicht schaden, wenn nur die konstruktive Form der Kristall-Dioden für ihr Hochfrequenzverhalten entscheidend wäre. Es hat sich jedoch gezeigt, daß das Halbleitermaterial selbst einen entscheidenden Einfluß auf die Lage der oberen Grenzfrequenz ausüben kann. So auch in Fällen anderer Arbeiten an der Lösung dieser Probleme gearbeitet wird, so ist doch jedenfalls nicht in Kürze mit besseren Detektoren zu rechnen. Schließlich darf nicht außer Acht gelassen werden, daß die Probleme Klystron - Vervielfacherdetektor-Empfangsdetektor miteinander in Zusammenhang stehen. Man kann sich allgemein sagen: Im Bereich der hier in Frage stehenden Wellenleistungen steigt der Vervielfacher-Wirkungsgrad mit wachsender abgebotener Leistung. Das Gleiche gilt für den Wirkungsgrad des in Nichtschaltung verwendeten Empfangsdetektors. Leider muß noch berücksichtigt werden, daß zwischen Klystron und Vervielfacher bei Modulation der Generatorfrequenz unbedingt ein Dämpfungsglied verwendet werden muß. Dadurch wird die für den Betrieb des Vervielfachers zur Verfügung stehende Leistung noch zusätzlich verringert. Man ist daher gezwungen, die Einstellung der Dämpfung sorgfältig abzustimmen.

Bei eingehender Betrachtung der ganzen auch aufgeführten Schwierigkeiten

keiten muß man sich ernstlich fragen, ob denn die ursprünglich vorgesehene Anordnung überhaupt noch vertretbar ist; oder ob sie nicht durch eine andere, geeignetere ersetzt werden sollte. Hierzu ist es notwendig, sich einen Überblick über andere Möglichkeiten, insbesondere in Hinblick auf neue Veröffentlichungen, zu verschaffen und Vor- und Nachteile der einzelnen Anordnungen erneut sorgsam abzuwägen.

III. Überblick über andere Anordnungen und kritischer Vergleich.

1) Spektrometer ohne Gleitfrequenz.

Für den Nachweis relativ breiter Absorptionlinien werden häufig Spektrometer benutzt, bei denen die Generatorfrequenz nicht gleitend moduliert wird. Die Maßfläche des Absorptionbereiches sind dann punktwise abgestimmt. Zwar fehlt hierbei die Gleitmodulation des Generators fort, und die Störungen durch Reflexionen lassen sich punktwise für jede einzelne Frequenz weitgehend unterdrücken. Doch ersetzt dieses Verfahren eine äußerst aufwändige Verabfolgung des Abvorganges mit nicht; außerdem steigen die Anforderungen an die Frequenz-Stabilisierung des Generators bei Unterbrechung der Leistung für jeden dieser Bereiche so stark, daß sie nicht mehr einfach erfüllbar sind. Für Messungen an der β -Linie des Uraniums ist ein Drucke. Störungen die Frequenzstabilitätsforderungen werden nicht mehr realisierbar sein. Damit scheidet diese Anordnung für punktwise Messungen bei jeweils festen Meeswerten für den vorliegenden Zweck aus.

2) Verwendung von Video-Verstärkern.

Wie bereits früher erwähnt, bietet auch die häufig in Spektrometern den ausfinden beschriebene Verwendung von Video-Verstärkern hinter dem Empfangsdetektor keine Verleserung sondern gibt im Gegenteil eine Verschlechterung, da die Video-Verstärker relativ vollständig ausgelegt worden können. Hierdurch liegt ihr Rauschen niedriger als das der verwendeten Schaltkreis-Verstärker.

3) Verwendung von Radar-Verstärkern.

Die Benutzung eines Überlagerungsengens in Art eines Radar-Engens würde die Notwendigkeit mit sich bringen, den Empfänger dauernd gleichlaufend mit der Gleichrichtung des Generators nachzuschleifen. Dies bringt sehr große Schwierigkeiten mit sich. Trotzdem ist dieser Weg in Ausnahmefällen auch bereits beschrieben worden (Lit.1), speziell von Gurny (Lit.2) wie auch von Townes und Dawkins (Lit.3) wurde jedoch gezeigt, daß die allseits geteilt

enorme Überlegenheit des Überlagerungsempfängers gegenüber dem Richtempfang mit quadratischer Gleichrichtung hier wegen der Besonderheit der Art des zu empfangenden Signals keineswegs voll zum Tragen kommt. Mit Rücksicht auf die bereits erwähnten sehr großen Schwierigkeiten, Generator und Empfänger streng gleichlaufend durchzustimmen, dürfte also auch die Verwendung eines radarähnlichen Überlagerungsempfängers keine Verbesserung bedeuten, zumal auf diesem Wege die von Reflexionen herrührenden Störungen auch nicht ausgeschaltet würden.

4) Starkmodulation

Ein Verfahren, welches ebenfalls mit zweifacher Modulation arbeitet, aber den Generator nur mit Gleitmodulation betreibt, benutzt den Stark-Effekt zur Modulation der Mikrowellenenergie im Bereich der Absorptionslinie. Es wurde von Hughes und Wilson (Lit. 4) vorgeschlagen. Bei diesem Verfahren werden mit einem Schläger alle Reflexionen durch Reflexionen versieden, denn der Empfänger ist auf die Starkmodulationsfrequenz abgestimmt, die Änderungen der Mikrowellenleistung aber erfolgen nur mit der Periode der Gleitmodulation.

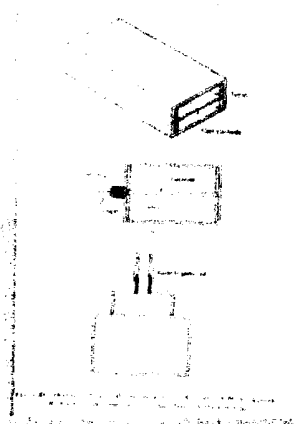


Abb. 2
Eigenschaften der Stark-Zellen-Konstruktion
1) Abschaltung der Stark-Elektrode
2) Stromzuführung
3) Verbindung zur Puffer

- 10 -

Es müssen aber auch die Schwierigkeiten der Herstellung eines für Stark-Modulation geeigneten Absorptionsgefäßes großer Länge berücksichtigt werden, ebenso die Tatsache, daß an der Oberfläche des als Isolators im Absorptionsgefäß notwendigen Dielektrikums die Gefahr chemischer Absorption oder Adsorption der zu untersuchenden Gase oder einzelner Komponenten von Gasgemischen besteht. Speziell bei Untersuchungen an Mischungen von Ammoniak mit anderen Gasen haben Hazard und Smith (Lit.5) daher mit Doppelmodulation des Generators und nicht mit Stark-Zellen gearbeitet. Schließlich sind Stark-Zellen aus anderen Gasen wegen ihrer relativ hohen elektrischen Verluste unbrauchbar. Zusammenfassend kann zur Methode der Stark-Modulation das Folgende gesagt werden: Sie ist aus sehr wesentlichen Schwierigkeiten in der Herstellung der Stark-Zellen mit sich, die ausschließlich zur FMR-Messung anwendbar, die ein Dipolmoment besitzen, da von den Materialien der Stark-Zelle nicht adsorbiert, absorbiert oder verändert werden. In Zellenkugelnbereich um und über 1 cm bringt diese Methode aber einen sehr großen Vorteil. Durch die Vermeidung der von Reflexionen herrührender FMR-Signale kann also nicht gelingen, ein mit der üblichen Doppelmodulation des Generators arbeitendes Spektrometer zu bauen aufzubauen, das die Signale von Reflexionen ausreichend unterdrückt sind, bietet die Verwendung der Stark-Modulation eine wesentliche Verbesserung (unter den oben angedeuteten Bedingungen).

1) Lock-in-Verfahren

Die Verbesserung der Empfindlichkeit von Spektrometern ist nicht ohne die Vermeidung von Störsignalen durch Reflexionen von Bedeutung. Eine solche Störquelle, welche das Eigenrauschen der Empfänger überdeckt, ist von großer Wichtigkeit. Hierher gehören die Anordnungen, welche unempfindliche Lock-in-Verfahren benutzen. Das Schema einer solchen Anordnung ist grundsätzlich das Gleiche, wie es auch bei der hierigen Apparatur vorgesehen ist. Der Empfänger besteht jedoch aus 3 Teilen: 1. dem Empfangsgerätsrichter, der unverändert übernommen werden kann, 2. einem Schmalband-Verstärker, dessen Bandbreite bereits in der Größenordnung 10 bis 100 Hz liegt, 3. dem Lock-in-System, welches die Bandbreite auf etwa 1 Hz verringert. Wegen der sehr geringen Bandbreite ist die Einstellzeit des Gerätes für jeden Punkt der Resonanzlinie recht hoch (etwa 1 sec). Der Durchlauf der Gleitmodulation muß daher sehr langsam erfolgen, die Anforderungen an die Frequenzkonstanz des Generators sind daher recht hoch. Die Registrierung erfolgt dann nicht mehr mittels Kathodenstrahl-Oszillographen sondern

mittels Titelschreiber. Zusammenfassend ergibt sich also: Die Verwendung eines Lock-in-Verstärkers gibt eine erhebliche Verbesserung durch Herabsetzung des Eigenrauschens der Apparatur. Rechnet man die Zeitkonstante der Anzeige in Bandbreite um, so steigt die Empfindlichkeit der Apparatur proportional der Wurzel aus der relativen Bandbreitenverringernug. (Die Störungen durch Reflexionen werden nicht herabgesetzt). Ein Durchlauf der Gleitfrequenz dauert umso länger, je weiter die Bandbreitenverringernug getrieben wird. Die Frequenzkonstanz des Generators muß gegenüber Apparaturen mit schnellem Durchlauf vergrößert werden. Viele Arbeiten in Auslande kombinieren die beiden letztgenannten Abwandlungen Verwendung von Stark-Modulation zur Ausschaltung störender Reflexionen und Herabsetzung des Lock-in-Verstärkers zur Herabsetzung des Eigenrauschens der Empfangsapparatur. Eine solchermaßen kombinierte Einrichtung ist a.F. von Lo/ies, Hughes und Wilson (Lit.6) beschrieben worden. Abb. 3 zeigt eine solche Apparatur.

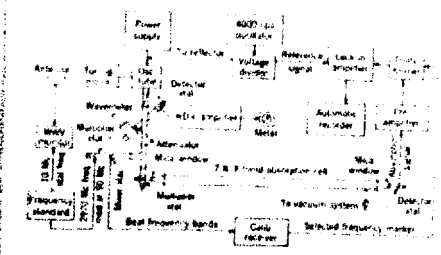


Abb. 3
 Spektraleiter als Stark-Modulation und Lock-In-Verstärker
 Die für solche Apparaturen notwendigen Bedingungen wurden oben bereits in stichwortförmiger Darstellung dargestellt. Besondere Beachtung verdient die Schaltungsanordnung der Herabsetzung der Stark-Zelle, die Abstimmung mit dem Empfänger, die Herabsetzung des Eigenrauschens, die Herabsetzung des Eigenrauschens der

schwieriger und die damit zusammenhängende Forderung sehr hoher zeitlicher Konstanz der Generatorfrequenz geben doch zu erheblichen Bedenken Anlaß. Es wird im wesentlichen so sein, daß man zu derartigen Anordnungen dann greifen wird, wenn Apparaturen der hier vorgeschienen Art nicht zum Ziele führen.

6) Molekülstrahl-Spektrometer nach Gordon-Zeiger-Townes.

In einer neueren Veröffentlichung beschreiben Gordon, Zeiger und Townes (lit. 7) eine interessante experimentelle Einrichtung, welche u. a. auch als hochauflösendes Spektrometer verwendet werden kann. In Abb. 4 ist das Schema einer solchen Einrichtung gezeigt.

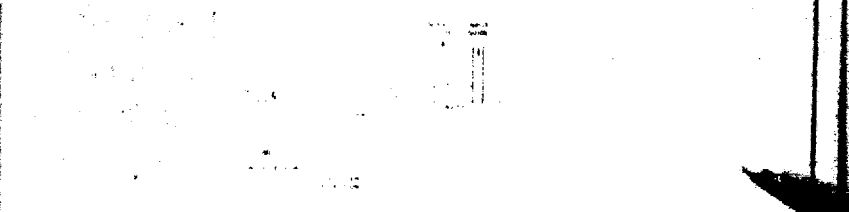


Abb. 4

Schema des Molekülstrahl-Spektrometers

Aus einem Ofen tritt ein Molekülstrahl (z. B. von H_2) aus. Die einzelnen Moleküle werden sich dabei auf verschiedenen inversen-Niveaus befinden. Im anschließenden zylindrischen elektrostatischen Quadrupol-Feld wird der Molekülstrahl fokussiert, wobei die Moleküle in höheren Zuständen der inversen-Niveaus nach innen beschleunigt werden, während sich in die niederen Zustände nach außen gerichtete Kräfte ergeben. Die hinter dem Fokussierungsfeld liegenden Moleküle erreichen die Moleküle befinden sich dann schneller als in den oberen Niveaus. Im Molekülraum werden Übergänge induziert; dies hat eine Änderung der Mikrowellenenergie im Molekül zur Folge, wenn ein Molekülstrahl anwesend ist. Wird die Frequenz der Mikrowellenenergie geändert, so wird die Resonanzlinie bei ÜberEinstimmung der Generatorfrequenz mit der des Molekül-Überganges beobachtet. Durch Ausnutzung der Ausrichtung der Moleküle konnte von den genannten Autoren eine Linienbreite der J, J -Linie von nur rd. 7 MHz beobachtet werden. Hierbei unterliegt nicht beobachtete magnetische Satelliten. Wenn also die Resonanzlinie von Molekülen von dieser Satellitenlinie abgetrennt, kann durch die angegebene Fokussierung eine Feinstruktur

- 13 -

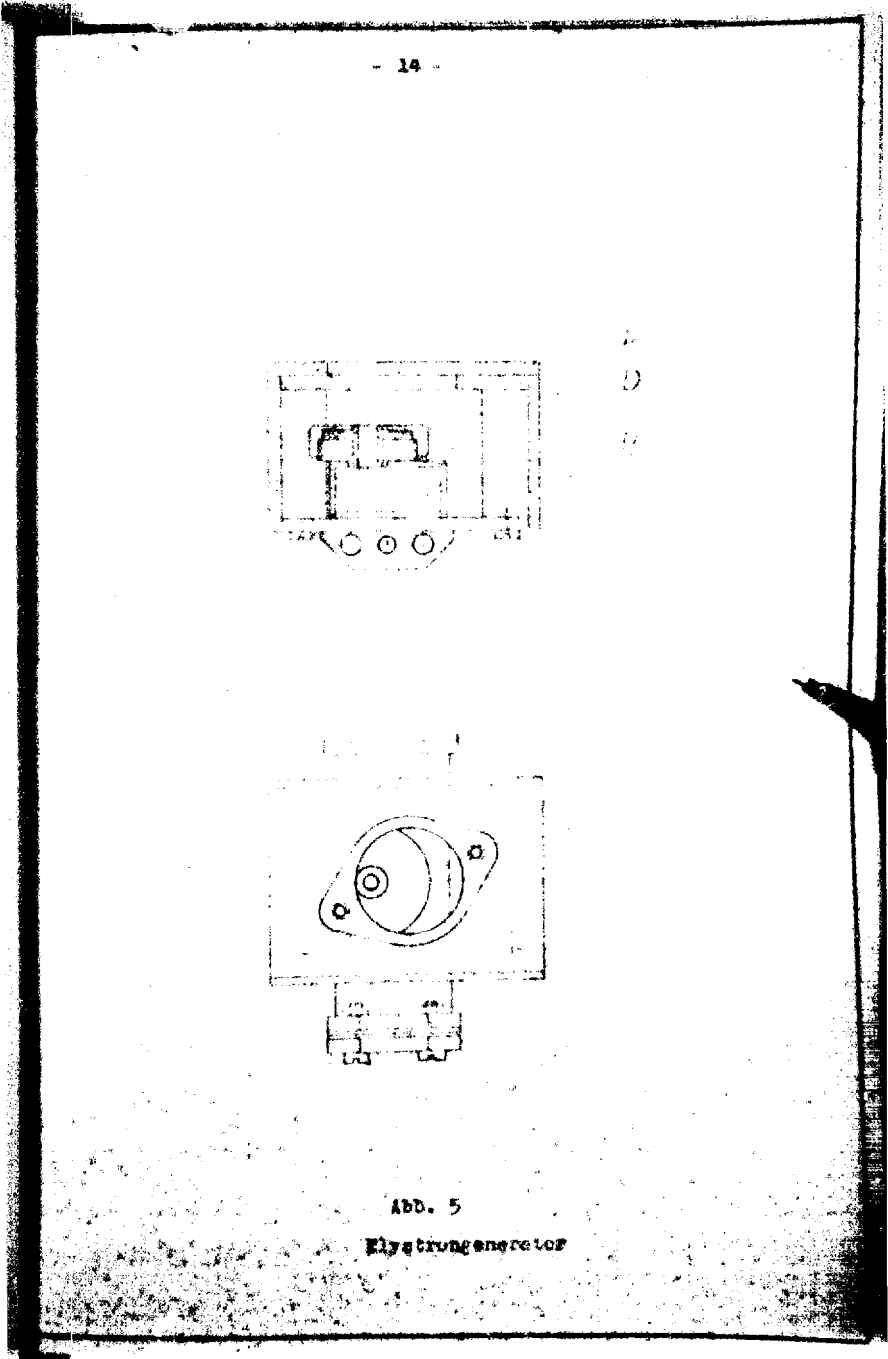
der Rotationszustände erreicht werden. Da die angegebenen Untersuchungen mit einem Absorptionsgefäß von nur 12 cm Länge durchgeführt wurden, werden mit dieser Einrichtung Störungen durch Reflexionen sehr gut vermieden. Die Reproduktion einer mit diesem Verfahren aufgenommenen Linie bei 1,25 cm Wellenlänge zeigt, daß auch kein Lock-in-Verstärker verwendet werden muß. Das Messverfahren ist also durchaus schnell. Für Kollektive, welche den oben angegebenen Bedingungen entsprechen, bietet die eben beschriebene Anordnung also große Vorteile und müßte im Rahmen weiterer Arbeiten recht genau durchgearbeitet werden. Die erhebliche Komplexität, welche durch das Arbeiten mit dem Molekülstrahl und dem Fokussierungsfeld entsteht, begründet, weshalb eine Untersuchung der neuen Anordnung zunächst noch nicht vorgesehen ist. Jede der beschriebenen Einrichtungen benötigt praktisch alle Einzelbaugruppen, welche auch für die hier zunächst vorgesehene Anordnung erforderlich sind. Es wurde daher festgelegt, daß zunächst diese Einzelbaugruppen optimal gestaltet werden sollten. Je nach dem Ergebnis nach Zusammenbau der Elemente soll dann entschieden werden, welche Änderungen an der Anordnung gemäß den obengenannten Untersuchungen zu treffen sind. Es folgt daher jetzt ein Abschnitt über die Einzelbaugruppen.

2. Anforderungen an die einzelnen Baugruppen und deren Ausführung.

2.1. Generator.

1) Trioden-generator (Klyatron-Generator)

Der Trioden-generator soll eine Wellenlänge von etwa 3,75 cm abgeben. Es findet das Klyatron der Type 723 A/B (OSW 2013) Verwendung. Um maximale Leistung auszukoppeln, muß die Eintauchtiefe des Koppelstiftes in den Hohlleiter variabel sein, außerdem ist eine Verstellbarkeit des Kurasoniuschiebers im Hohlrohr sicherzustellen. Abb. 5 gibt die Zusammenstellungszeichnung des Klyatron-Generators. Die Fassung für das Klyatron wird auf der Platte F befestigt. Der Auskoppelstift des Klyatrons geht dann durch die Broschel B und taucht in den Hohlleiter H ein. Die Broschel B ist notwendig, weil hier mit Kathodenordnung gearbeitet werden soll. Die Eintauchtiefe des Koppelstiftes kann durch Unterlagshalter zwischen Nüchrenfassung und Befestigungsplatte F vergrößert werden. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, taucht der Koppelstift etwa halb der Mitte in den Hohlleiter. Bei dieser Anordnung ist die Fassung in den Hohlleiter überlappend. Der Abschlußschieber ist etwa um $1/4$ von Koppelstift fest eingesteilt. Diese Stellung hat sich als optimal erwiesen.



- 15 -

3) Sekundärgenerator (Kristallvervielfacher)

Für den Kristallvervielfacher ist eine ganze Reihe von Aufgaben zu lösen: Die aus dem Grundfrequenz-Konverter breitbandig anwesende Energie aus dem Vervielfacherkristall möglichst verlustfrei zu entzünden, der Verstärkerdetektor muß also an die Zuführung optimal anpaßbar sein. Es soll aber auch die Anpassung an die Verstärkerleitung optimal gewählt werden können, ohne daß die Leistung an den Grundfrequenz-Generator dabei leidet. Infolgedessen hat diese Aufgaben lösende Vervielfacherkopf in besonderer Bauweise zu regeln. Die Zuführung der Grundfrequenz zum Kristallkopf ist variabel, so daß der Verstärkerdetektor am besten an die Leistungsfrequenz verpaßt werden kann. Die Abstimmung auf den Grundfrequenzgenerator erfolgt durch Verschieben des Detektorkopfes durch Schrauben eines Blindschalters in 3,75 cm-Schritten, welcher nicht bezeichnet ist. Die Anpassung an die Verstärkerleitung geschieht mittels Feinabstimmung der Verschiebung des Detektorkopfes, deren geringe Veränderung der Detektor-Abstand durch eine Ausdrücke mittels Feinabstimmern und durch Kleinveränderung der Blindschalters. Ein Abfließen der Oberwellenenergie wird durch eine in die Koaxial-Leitung eingeschaltete Dämpfung bewirkt. Der Detektorkopf ist so ausgebildet, daß die Energieaufnahme der Detektorpatrone durch eine kleine Öffnung bewirkt wird, welche betriebsmäßig ist. Auf diese Weise können die Leistungen selbst auch während des Betriebes gut nachgestellt werden.

4) Hilfselemente für 3,75 cm Wellenlänge.

Um die Sekundärgenerator gut einstellen und überwachen zu können, ist eine ganze Reihe von Hilfselementen für den die Grundfrequenz erzeugenden Teil notwendig. So hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das Konverter der von Elektron gelieferte Energie dauernd zu kontrollieren. Dies geschieht mit Hilfe einer sogenannten Durchlauf-Ankoppelung, durch die ein sehr kleiner Teil der im Konverter erzeugten Leistung herausgenommen wird. Hier kann man entweder ein Nachgleichlichter mit Instrument angeschlossen werden oder auch ein Spektrometer zur genauen Kontrolle von Leistung und Frequenz sowie Frequenzhub. Eine derartige Durchlauf-Ankoppelung wurde an dem Konverter, wie sie im Punkt 2.2.2. beschrieben wird, im 3.75 cm-Bereich wie Zusammenstellungszeichnung.

Wie bereits erwähnt, ist ein Dämpfungsglied erforderlich, welches die sonst unvermeidbare Rückwirkung auf den Konverter

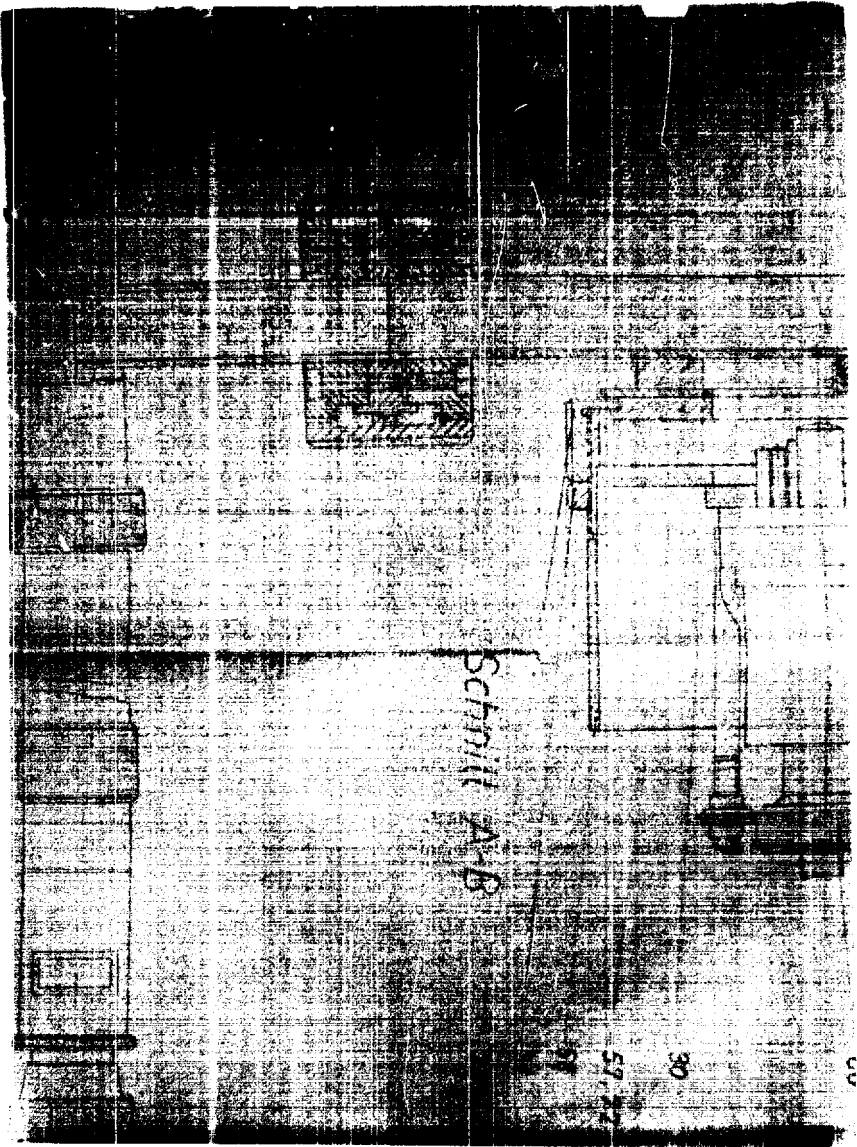
...geachtet werden. Es nur ein Eindeutigkeit für die Festlegung der Klystronfrequenz durch die Induktion herbeigeführt werden kann.

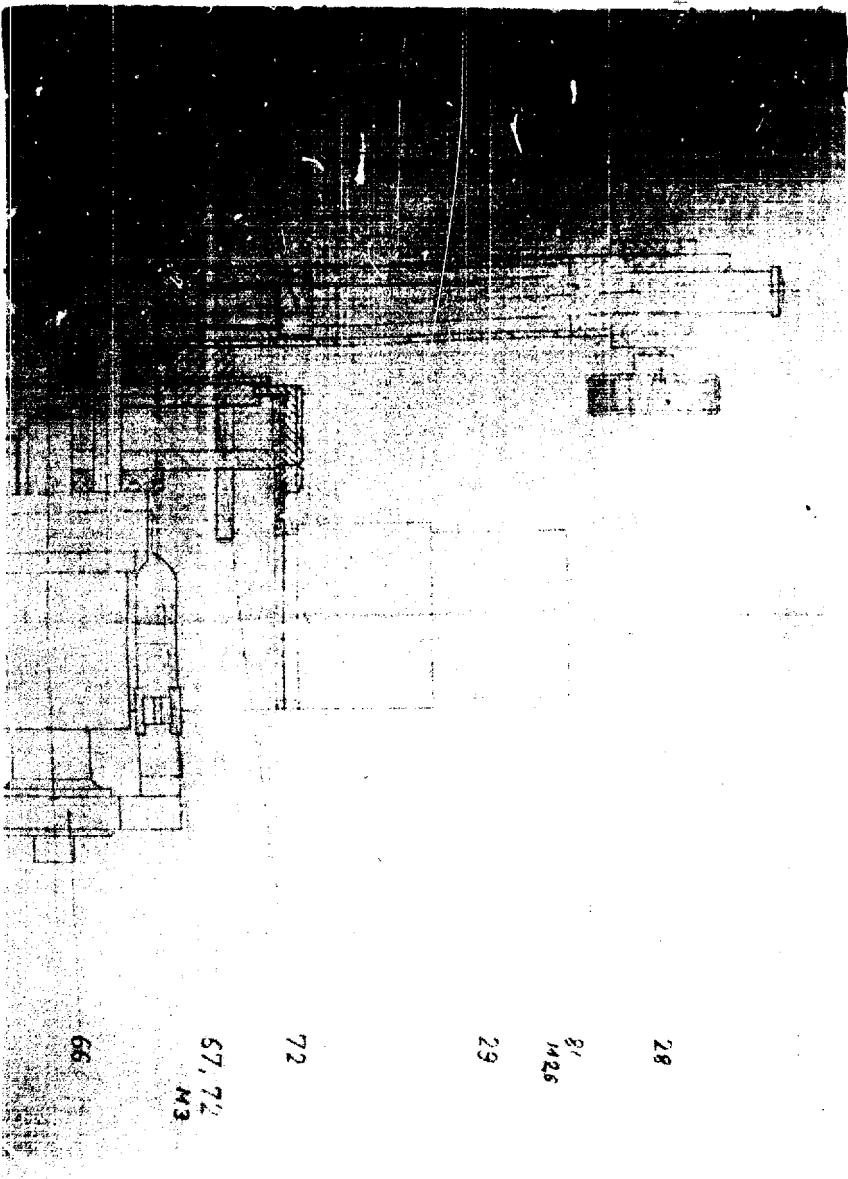
Abb. 8 gibt die Zusammenstellungsbeziehung der beiden als verlässigsten Bedingnisse berücksichtigen die Grundfrequenzbeziehung lohnt sich wiederum an einen entsprechenden Stellen des Bankwerks Zyklus an.

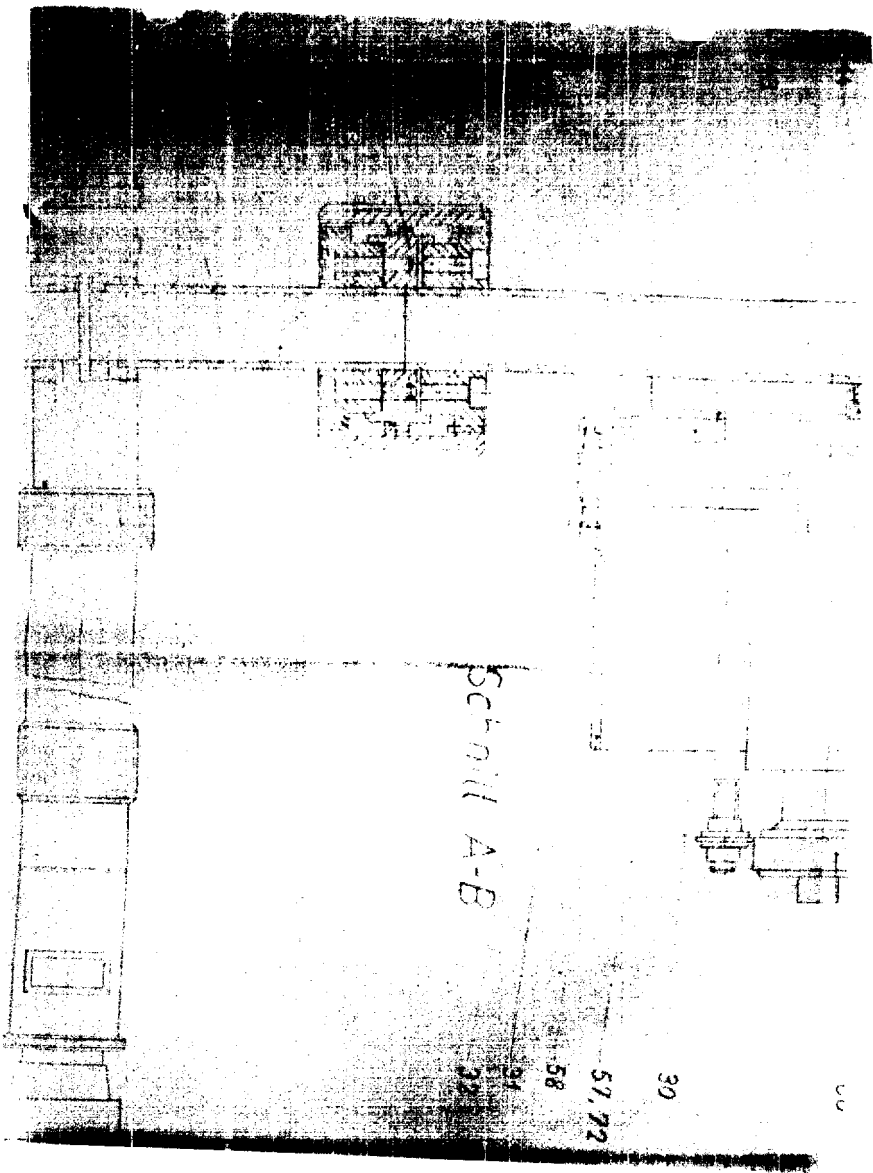
Als Wellenmesser sollte nicht würde das Signalträger kommt. Daher wurde die Verwendung einer Hohlraum-Wellenleiter, direkter Adakopplung auf einen Richtleiter vorgeschlagen. Auch die dort ist (Abb. 9) genau so gebaut wie das von Bankwerk, abgesehen von den Details.

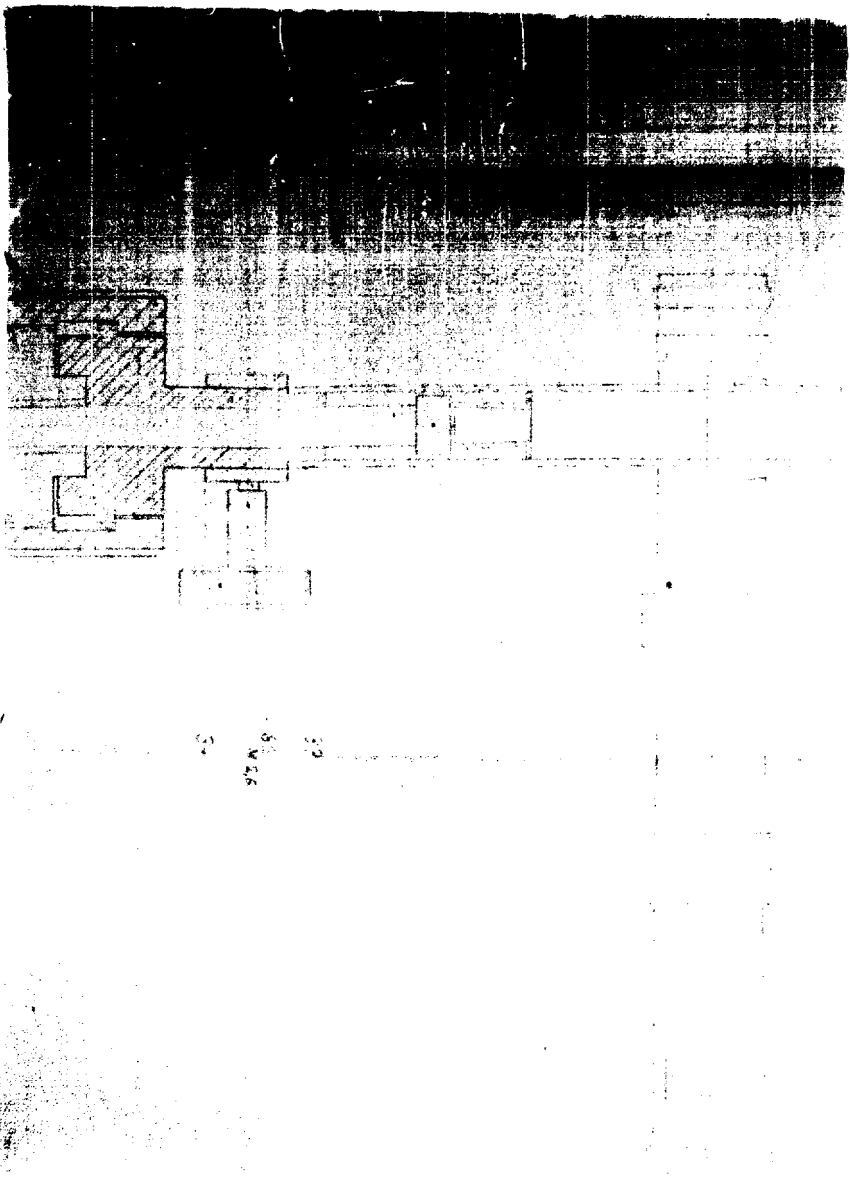
3. Zusammenfassung.

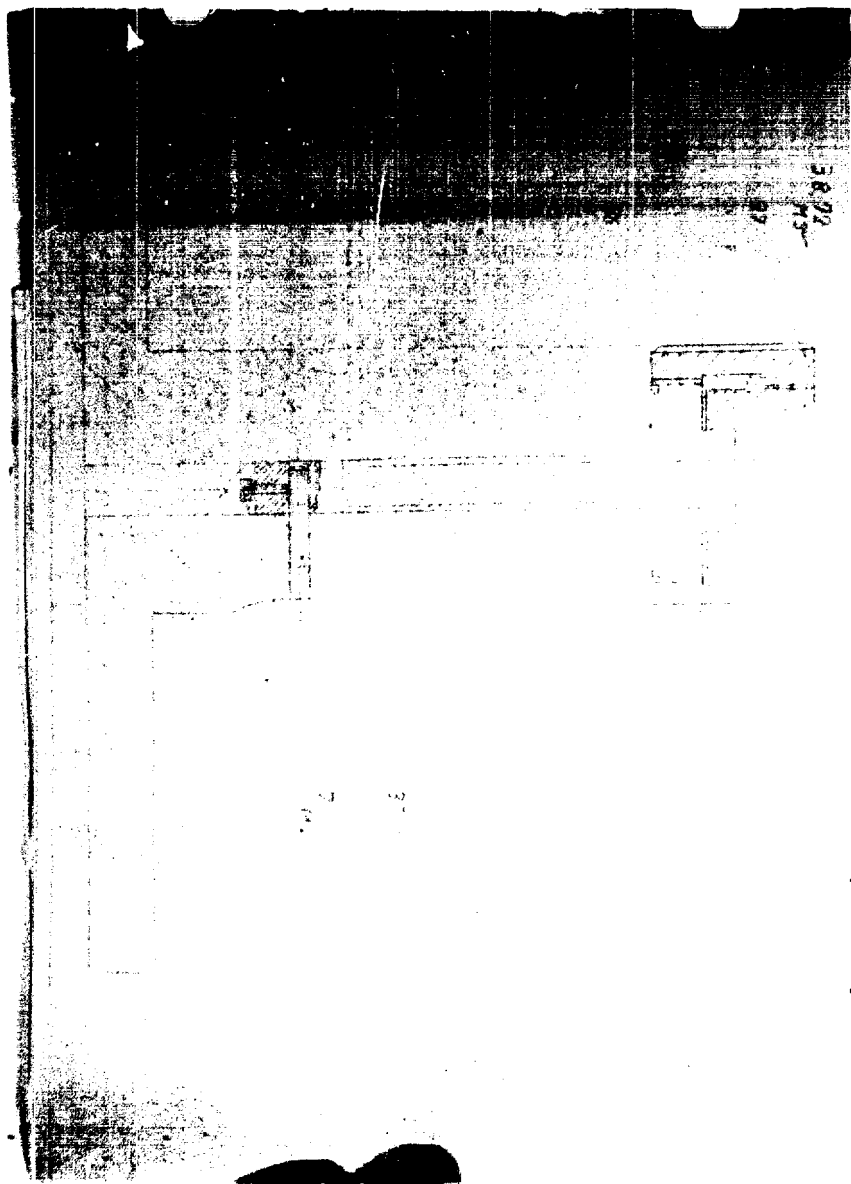
Die Schaltpläne für Trioden- und Sekundärklystron haben die Aufgabe, die zum Betrieb des Klystrons und des Vierfelders benötigten Spannungen zu liefern. Dabei ist es erforderlich, dass die Betriebsspannungen sehr konstant sind, damit eine ausreichende Leistungsstabilität gewährleistet ist. Die Spannungen für das Klystron werden vorher aus Labortests entnommen. Das Netzgerät für das Klystron (Abb. 1) hat also nur die Aufgabe, eine Konstante Spannung von den Spannungen zu ermöglichen und der Betriebsleistung des Klystrons an den Reflektor zu liefern. Die Spannungen für die Sekundärklystron sind so einstellbar, dass die Klystronfrequenz unabhängig von der Sekundärklystronfrequenz ist. Das Klystron als reiner Antriebsmotor zu betreiben, ist im Netzwerk ein Teil ein, welches in Form der aufgegebenen Wechselspannung (1000 V, 50 Hz) auf den Reflektor eine rechteckförmige Zusatzspannung abgibt. Durch diese Zusatzspannung wird das Klystron jeweils energiereich in den Betriebsbereich hinein und wieder heraus getrieben, ohne dass Frequenzmodulation auftritt. Die Hilfsspannung für die Sekundärklystron-Modulation wird der Klystron durch vorgelagerte Antriebs- und Regelglieder entnommen. Die Spannung für die hochfrequenten Modulation liefert ein Kleiner Generator, welcher eine Konstante Frequenz und der Amplitude besitzt und die mit einer Sekundärklystron über den Vierfelders übertragen werden kann. Die Modulation ist, Abb. 11 gibt das Netzwerk für die Sekundärklystron, die eine Gleichspannung, der Fall des Betriebes ist. In der Zeit werden neben der Sekundärklystron-Modulation die Amplitudenmodulation der Sekundärklystron abgibt.

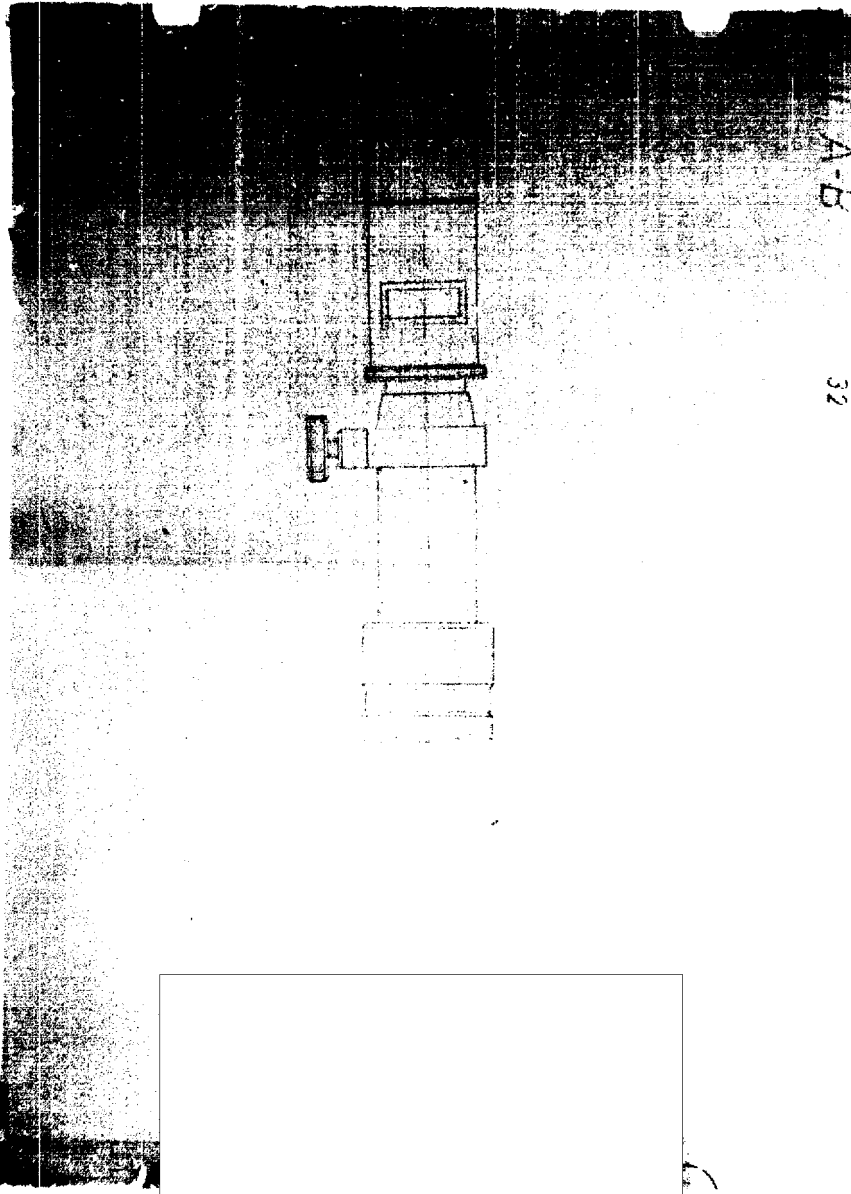






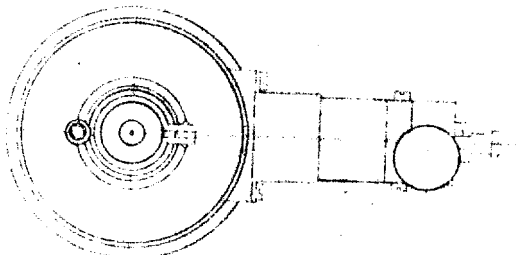
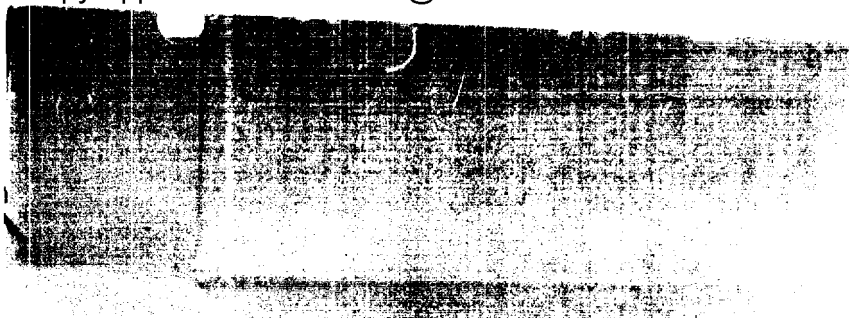




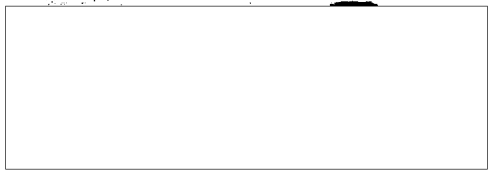


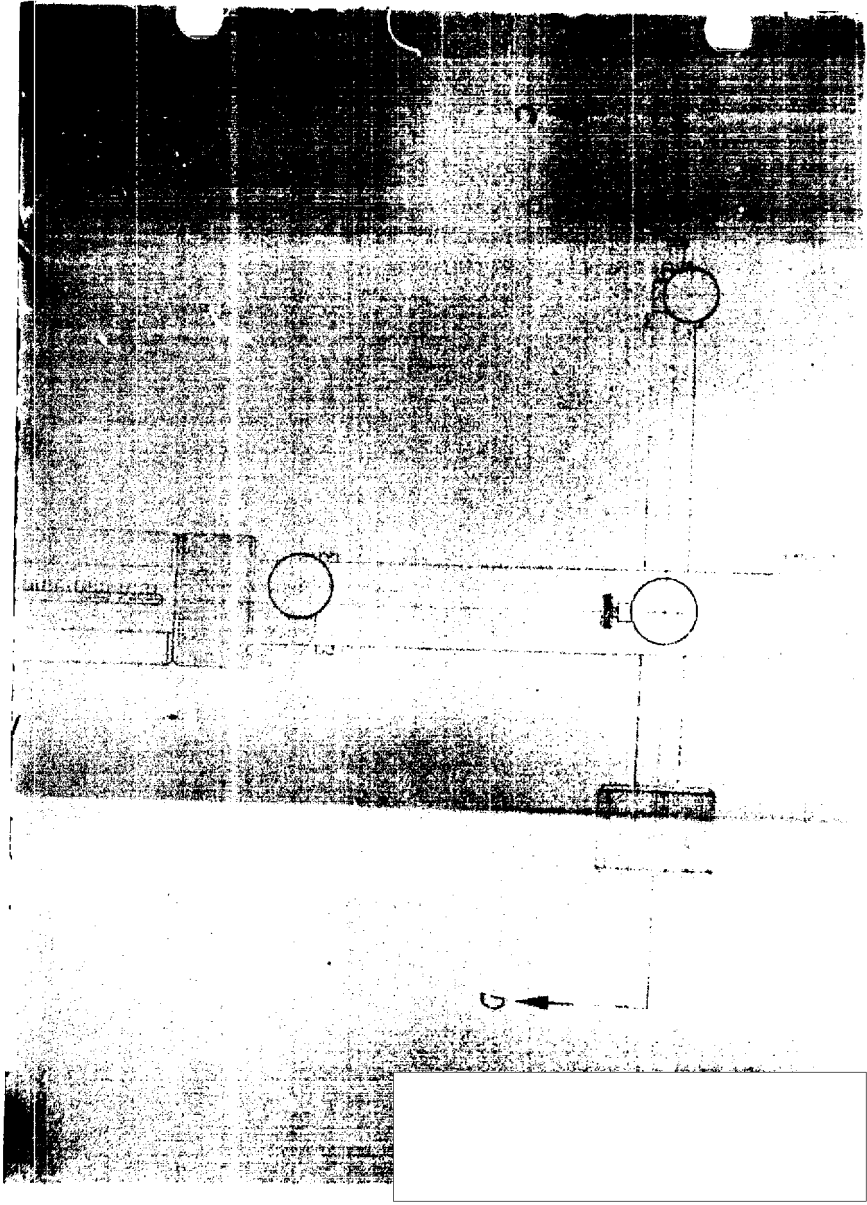
A-B
32

50X1



50X1

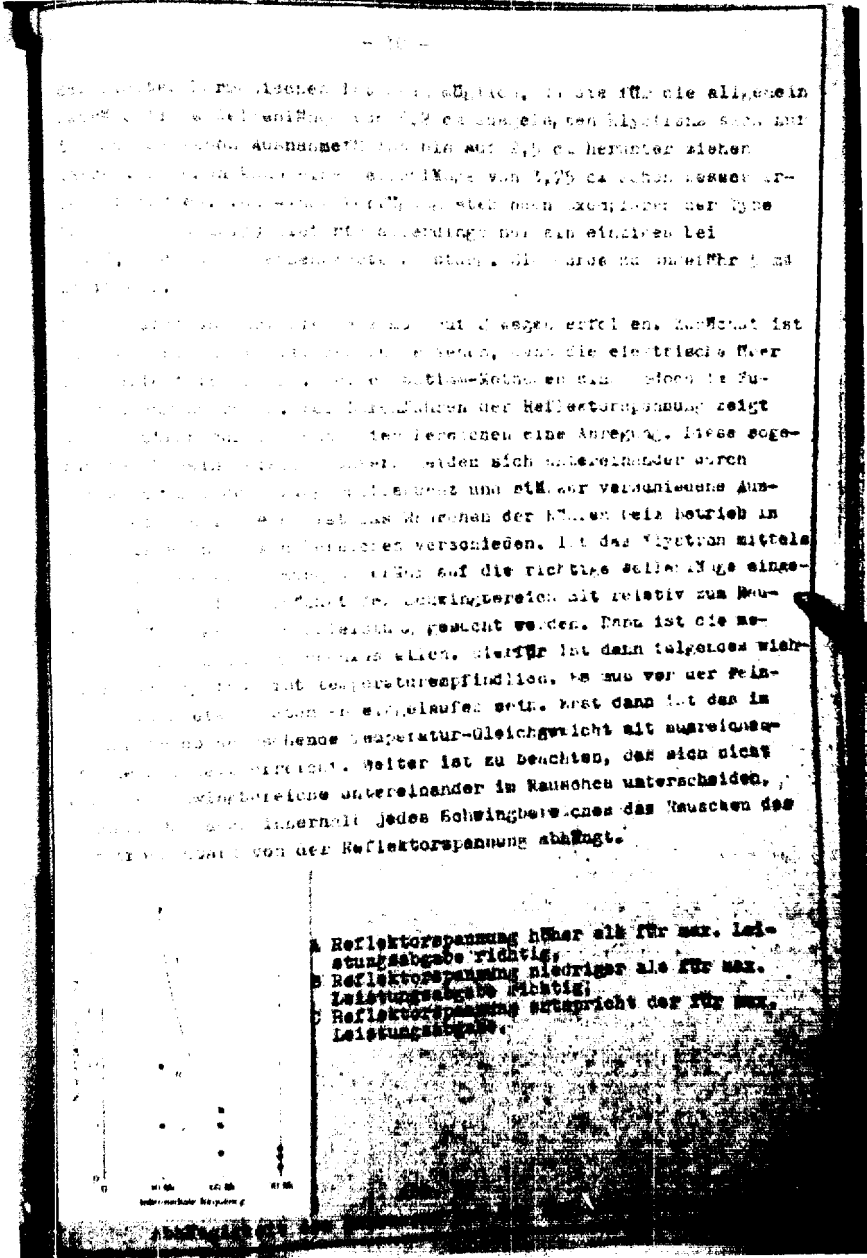




50X1

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied



aus dem zu entnehmen ist, dass das Maximum der Röhrenstrahlleistung bei einer Reflexorenanordnung mit dem für maximale Leistung gewählten Reflexorenabstand erreicht wird. Nach Vorhanden der Frequenzinstellung mittels der mechanischen Einstimmung, wird also eingestellt, dass die Reflexorenabstände den für maximale Leistung gewählten Abstand besitzen. In diese Richtung soll, wenn notwendig, die elektrische Abstimmung, zweifelsfrei nachgeprüft werden. Diese Einstellungen der Röhren werden zweifelsfrei durch die hierin beschriebene Methode in ungenügender Weise durchgeführt. Die Auswirkungen von Reflexorenabstand sind nach dem zu untersuchen. Einmal ist zu prüfen, ob die

1. Einstellung des Vervielfachers

Der ist eine wichtige Einstellung, hinsichtlich der die Vervielfacher-Verhältnisse der im Generator erzeugten Leistung, die im ersten der Vervielfacherstufen der verbleibenden Stufen im Generator erzeugt wird. Die Ursache für die geringe Leistung ist, dass die hierin beschriebene Methode die Einstellung auf optische Verstärkung dieser Stufen, notwendigerweise übersteigt. Es wird empfohlen, dass man sich auf die Anpassung des Vervielfachers an den Generator zurückwenden. Bei Einstellung des Vervielfachers auf beste Abschaltung der 3. Harmonischen wird die Anpassung an den Generator kaum noch beobachtet. Man geht weiter so vor, dass der Vervielfacher zurück auf den Generator angepasst wird. Dies geschieht durch Herabnahme der Zündspannung bis auf etwa 10 dB, zuerst durch Einstellung von Abschaltsteller den 3.75 cm-Richtstrahl und Verschiebung des Reflexorenabstandes, bis der Vervielfacher maximalen Richtstrom liefert. Eine in den 3.75 cm-Richtstrahl eingeschaltete Kontrolle gestattet eine Kontrolle der so erreichten Anpassung durch Messung des Scheinleistungs-Verhältnisses (SWR). Die Abstimmung kann solange verbessert werden, bis das SWR etwa 1,1 beträgt. Bis hierher ist das Klystron unmoduliert betrieben worden. Jetzt wird die Gleichmodulation am Klystron eingeschaltet und der Richtstrom des Vervielfachers oesitographiert. Es dürfen nur sehr kleine Schwankungen des Richtstromes über den Modulationszeitraum auftreten, sonst ist die Dendriten bereits von Puls-Generator her nicht gegeben. Als Maß für die Modulationsbreite sind zweifelsfrei die zu beobachtenden eine über den Richtstrom gemessene Amplitudenmodulation gegeben. Das Ergebnis ist die Kontrolle der nicht beobachteten Dendriten. Es ist zu prüfen, ob die Dendriten durch die Einstellung des Vervielfachers zu vermeiden sind.

der Elektron erfolgt. Je niedriger aber die Abkennung auf dem
Kathodenstrahl erfolgt, umso besser wird auch die
Erkenntlichkeit der Anzeigen sein. Da besonders störende scharfe
Kanten durch die Kreismechanik des Röntgenstrahlens im Ver-
gleich mit der Verstärkung, empfiehlt es sich, den Leitungsweg
von der Kathode bis zum Vervielfacher möglichst kurz zu machen.

Um die Bestrahlung durch eine Nachleuchtung der des Bildröhren-
schirmes zu vermeiden, sollte auf dem Kathodenstrahl eine noch
stärkere Nachleuchtung des Kathodenstrahls durch eine Vor-
leuchtung erfolgen.

Die Verstärkung des Vervielfachers mit den Verstärkern er-
folgt durch die maximale Leistungsgabe der Übertrager getrieben.
Um die Verstärkung zu erhöhen, der Kathodenstrahl direkt an den Ausgang des
Vervielfachers angeschlossen. Er wird mit unmodulierten Klystron
angetrieben, da er ist mit dem Vervielfacher eine accusspan-
nung erzeugt, deren Frequenz mit der des Empfangsvorstärkers über-
einstimmt. Es ergibt sich so eine Amplitudenmodulation der Sekundär-
spannung, die Amplitude der Modulationsspannung ist so gering zu
nehmen wie möglich. 10mV haben sich als gut brauchbarer Wert er-
wiesen. Da der Empfangskopf bereits so wie in Abschnitt C IV be-
schrieben ist und Einstellungsparameter eingestellt ist, braucht
lediglich nur der Vervielfacherkopf nachgestellt zu werden. Dies
geschieht durch Drehen des Detektors, geringes Verschieben des
Kathodenstrahlens, geringe Änderung des Detektor-Abstandes von
der Anodenplatte und Bewegen des Abstimmhebels, bis der
Empfangsteil maximale Anzeige liefert.

III Einstellung des Empfangskopfes

Da der Empfangskopf bereits vor-eingestellt ist, ist nur
eine geringfügige Nachtrimmen erforderlich. Dies erfolgt nach Korrek-
tion des Empfangskopfes vom Vervielfacherkopf und Ansetzen an seine
entsprechende Stelle. Bei Verwendung eines runden Bohrlagers als Ab-
stimmvorrichtung, wie es in der hier vorliegenden Apparatur der Fall
ist, besteht immer die Gefahr einer Drehung der Feldvektoren
infolge der Leitung. Durch Drehen des Empfangskopfes um die Schließ-
leuchte wird dieser der Drehwinkel für maximale Leistung
eingestellt. Dann versucht man, die Empfangsenergie durch
maximale Einstellung des Hochrohr-Abstimmhebels, am Vervielfacher
und am Empfangskopf, sowie des Impedanztransformators beider
Höhlen, ist ein Maximum erreicht, wird die Amplitude...

lassen und die Frequenz-Doppelmodulationen am Klystron eingeeicht.
Ist dann in der oszillographischen Anzeige hinter dem Anzeigegerät
von gegenüber dem Rechen zur kleinen Welligkeit zu beobachten, so
arbeitet die Apparatur einwandfrei. Durch geringere Nachströme des
Impedanztransformators kann etwa beobachtbare Welligkeit der Anzeige
beeinflusst werden. Scheint starkes Nachströmen notwendig, so muß mit
Doppelmodulation nachgeprüft werden, ob dann überhaupt Eingang
über die Antenne.

Während die beschriebene Einstelltechnik sorgfältig erarbeitet ist
und sich auch als die bisher beste erwiesen hat, gelingt es häufig
nicht leicht, das Ziel beim ersten Anlauf zu erreichen. Es liegt dies
besonders an der Schwierigkeit, eine 5 m lange Rohrleitung mit einem
Fenster und Vakuumanschluß reflexionsfrei zu bekommen. Mit Hilfe des
gegenstrahlend lasen sich naturgemäß auch nicht alle - Kräfte für
ausreichend strengen - Feinabstimmungen ausschneiden, da ja diese Ab-
stimmung streng nur für eine Frequenz gilt. Durch wechselseitiges Nach-
strömen der auf das 1,25 cm-Rohr wirkenden Störmittel kann
aber stets ein Optimum gefunden werden. Ist eine Restwelligkeit der
Anzeige nicht zu vermeiden, kommt alles darauf an, die Steilheit der
erwarteten Schwärzung überall auf der Bildschirme möglichst gering zu ma-
chen. Dann kann eine gewünschte Absorptionslinie durch Druckveränderung
auf beiden Seiten diese Schwärzungen gemacht, werden, und eine Beschädigung
des Frequenzbandes nach unten erlaubt eine nachträgliche elektrische
Gefilterung der das Bild störenden Gehörungen.

IV Grundsätzliches zur Wahl von Modulationsfrequenz und
Sichtfeldgröße.

Man beginnt am besten mit der Festlegung des Tubes für die Modula-
tionsfrequenz. Dieser muß so ausgelegt sein, daß auf der Bildschirme
keine Störungen von Reflexionen innerhalb der Apparatur zu beobach-
ten. Wird z. B. abgenommen, daß eine Reflexion zu beobachten ist,
Fenster des Absorptionsergebnis auftritt und nicht durch
stimmt werden kann, so bilden sich angedeutete Stellen zwischen
Fenster und Generator. Bei Durchlauf der Bildschirme von
Empfänger dauernde Schwärzungen zwischen Fenster und
weiterhin beobachtet werden. Der relative Wert der Schwärzung
zwischen zwei günstigen Intervallen, die zwischen dem
Anzeige auf dem Bildschirm beträgt

wobei k die Wellenlänge in cm ist, d die Distanz zwischen
Wellenlängen längs des Rohres, α die Dämpfung in cm ist,
 β die Dämpfung des Rohres in cm ist.

lassen und die Frequenz-Doppelmodulation an Klyatron eingeregelt. Ist dann in der oscillographischen Anzeige hinter dem Induktionskern des Oszilloskops das Bildchen der kleine Welligkeit zu beobachten, so arbeitet die Apparatur einwandfrei. Durch geringes Nachtrimmen des Impuls-Transformators kann etwa beobachtbare Welligkeit der Anzeige beseitigt werden. Scheint starkes Nachtrimmen notwendig, so sind mit Hilfe des Oszilloskops nachzuprüfen, ob dann überhaupt Synchronismus besteht.

Die für die beschriebene Umstelltechnik sorgfältig erarbeitet ist. In der Praxis hat sich dies als beste erwiesen hat, gelingt es häufig, die Einstellung der Apparatur zu erreichen. Es liegt dies an der geringen Reflexionsfähigkeit, eine 1 m lange Kohlleitung mit einem Vordruckdruck reflexionsfrei zu bekommen. Mit Hilfe des Oszilloskops kann man naturgemäß auch nicht alle - örtlich ja - Reflexionsstellen feststellen, da ja diese in der Regel nur für eine Frequenz gilt. Durch wechselseitiges Nachtrimmen des Oszilloskops und des Klyatron wirkenden Stützmittel kann die Reflexionsfähigkeit festgestellt werden. Ist eine Best-Welligkeit der Anzeige erreicht, kommt alles darauf an, die Steilheit der Kurve im Bereich der ersten auf dem Bildschirm möglichst gering zu halten. Dies kann durch eine Absorptionseinstellung durch Druckveränderung des Oszilloskops erreicht werden, und eine Beschleunigung der Anzeige nach unten erlaubt eine nachträgliche elektrische Filterung der Apparatur störenden Schwingungen.

IV. Grundrissliches zur Wahl von Modulationsfrequenz und
zur Einstellung.

Man beginnt am besten mit der Festlegung des Hubes für die Gleitfrequenz. Dieser muß so ausgelegt sein, daß auf dem Bildschirm möglichst keine Störungen von Reflexionen innerhalb der Apparatur sichtbar werden. Wird z.B. angenommen, daß eine Reflexion an empfangsseitiger Fenster der Absorptionseinstellung auftritt und nicht ausreichend kompensiert werden kann, so bilden sich stehende Wellen zwischen Vorverstärker und Generator. Bei Durchlauf der Gleitfrequenz werden sich im Empfänger dauernde Schwankungen zwischen positiver und negativer Interferenz beobachtet werden. Der relative Wellenlängenunterschied zwischen zwei günstigen Interferenzen, wie zwischen zwei Maxima der Anzeige auf dem Bildschirm beträgt

4 λ
wobei λ die Wellenlänge in Kohlleitung bei der Modulation
Wellenlänge Länge des Wellenleiters
L = Länge des Wellenleiters = 100 cm

Falle B zwischen 1 und 20. Mit Rücksicht darauf, daß mindestens noch die Fourierkomponente 10. Ordnung mit zur Anzeige kommen soll, liegen die Indizes durch den Anzeigeverstärker durchzulassenden Frequenzen zwischen $2 f_0$ und $200 f_0$. Eine Modulationsfrequenz von 10 kHz gibt also einen erforderlichen Durchlaßbereich von 100 bis 200 kHz. Man kann aber auch so verfahren, daß die Frequenz der Gleitmodulation jeweils proportional der Linienbreite gewählt wird. Dann kann die Bandbreite des Anzeigeverstärkers verringert werden. Durch Verringerung der unteren Grenzfrequenz des Anzeigeverstärkers können auch ungenutzte Schwankungen noch nachträglich zu vermindern oder gar zu unterdrücken. Die Lage des Bereiches, innerhalb dessen die untere Grenzfrequenz des Anzeigeverstärkers vermindert werden kann, ist ein weiterer Punkt, auf den bei Wahl der Frequenz der Gleitmodulation geachtet werden muß.

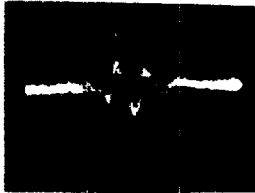
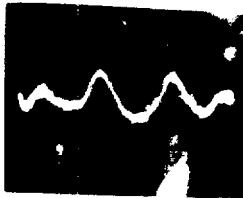
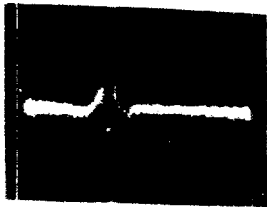
Die Wahl der hochfrequenten Modulation ist einfacher. Von seiten der Linie her besteht nur die Forderung, daß diese Frequenz etwas kleiner sein muß, als es der Linien-Halbwertsbreite entspricht. Im am-Feldengebiet scheint die Verwendung von 100 kHz besser (Lit. 9) außerdem wurde an der gleichen Stelle angegeben, daß der Empfänger besser auf die erste harmonische der Modulationsfrequenz abgestimmt werden sollte als auf die Grundfrequenz. Auf diese Weise können Störsignale noch weiter herabgesetzt werden. In vorliegenden Falle war der Empfangsverstärker auf 600 kHz abgestimmt. Wird dieser mit 300 kHz moduliert, so muß die 3. Harmonische von 900 kHz im Bereich von 10^{-1} bis 10^{-2} kurz mit wiedergegeben werden.

Die Amplitude der 2. Modulation wird am besten so gewählt, daß der Hub kleiner ist als die Halbwertsbreite der Linie. Dann wird auf dem Bildschirm die erste Ableitung der Sägezahnkurve aufgezeichnet. Bei zu großem Hub wird die Sägezahnkurve vertikal, bei zu kleinem Hub wird die Sägezahnkurve horizontal. Halbwertsbreite von 1 kHz, so muß die Frequenz der 2. Modulation also etwa halb so groß sein (100 kHz) als die Halbwertsbreite der Sägezahnkurve. Das Klippverhältnis V_{21} muß die Halbwertsbreite der Frequenz von über 100 kHz sein. Bei Erleichterung der Forderung (etwas kleinerer Hub) muß das Klippverhältnis der Verstärkung des Frequenz von über 100 kHz von 100 bis 1000 sein. Es ergibt sich für 1 kHz Halbwertsbreite der Linie ein Klippverhältnis von 100 bis 1000.

druck in Absorptionsgefäß in Torr. Die ersten Messungen erwiesen sich als unbrauchbar, da sowohl an den Wänden der Vakuum-Apparatur wie auch im Querschnitt des Mo-Lead-Manometers Wasser vorhanden war. Die große Löslichkeit von NH_3 in Wasser bewirkte, daß Leaks bei niedrigen Gasdrücken erhebliche Fehler in der Druckmessung auftraten. Eine saubere Druckmessung ist in diesem Falle mit erreichbaren Geräten nur möglich durch Verwendung folgenden Verfahrens: Der Druck in Absorptionsgefäß wird durch Vergleich mit dem Druck in einem kein NH_3 enthaltenden Gefäß ermittelt. Die beiden Gefäße sind durch eine dünne Membran voneinander getrennt. Bei Druckveränderung verformt sich die Membran in Abhängigkeit der Druckdifferenz mittels kapazitiver Meßmethode kontrollierbar. Dem Meßwert wird die Luft entzogen. Eine Verdose für den Nachweis der Druckgleichheit wurde entworfen und durchgeschaltet. In der Tabelle 1 sind die Messungsergebnisse jedoch nicht in Zahlen angegeben. Es wurde dabei ein Frequenzmanometer benutzt. Dieses war nur für 10 Torr Luft geeicht. Doch sind in veranschaulicht die großen Fehler zu erwarten, da die Membranzulastverteilung und mittlere Irtreue von Ausmaß und Luft nicht mehr als bei 10 Torr vorhanden zu sein. Die Kurven zeigen die Messungen für die Druckabhängigkeit der Membran in den Abhängigkeiten. Die Kurven zeigen auch als Beispiele für das Verhalten der Apparatur wiederzugeben. Daraus sei nochmals darauf hingewiesen, daß die 1. Ableitung der angeführten dargestellt wird, und zwar über einen Wechselspannungsverstärker, so daß die Nulllinie nicht erhalten bleibt. Der Frequenzhub ist bei allen Abbildungen der gleiche. Man sieht die Druckabhängigkeit besonders schön durch Vergleich der Abbildungen 20 und 21. In Tabelle 1 sind die Versuchsergebnisse für die Messungen zwischen $2 \cdot 10^{-1}$ Torr und $3 \cdot 10^{-2}$ Torr wiedergegeben.

P (mmHg)	f_m (kHz)	$B_{theor.}$ (MHz)	$B_{gem.}$ (MHz)
$2 \cdot 10^{-1}$	600	4,8	4,1
$1 \cdot 10^{-1}$	600	2,4	2,2
$7 \cdot 10^{-2}$	600	1,68	1,4
$3 \cdot 10^{-2}$	500	0,72	0,75

Tabelle 1: Druckabhängigkeit der Halbwertsbreite des $2,2$ -Absorptionspektrals von NH_3 bei $20^\circ C$.



[Faint, illegible text from a document page, possibly a report or memo, with some lines of text visible at the bottom.]



Abb. 21

Linie bei kleinem Druck Linie bei einem Druck von $3 \cdot 10^{-1}$ Torr



Abb. 22

Linie bei einem Druck von $3 \cdot 10^{-1}$ Torr

Es ist zu sehen, dass die Druckmessung sehr viel genauer
ausfällt, wenn man die Druckwerte nur bei Messung in
bestimmten Werten. In der Abb. 21 ist eine Abweichung vor dem theoretisch
berechneten Wert der Druckwerte zu sehen. Größe und Richtung
der Abweichung hängen davon ab, wie weit die Druckwerte von den
Theorien abweichen. In der Abb. 22 ist eine Abweichung vor dem theoretisch
berechneten Wert der Druckwerte zu sehen. Größe und Richtung
der Abweichung hängen davon ab, wie weit die Druckwerte von den
Theorien abweichen. In der Abb. 22 ist eine Abweichung vor dem theoretisch
berechneten Wert der Druckwerte zu sehen. Größe und Richtung
der Abweichung hängen davon ab, wie weit die Druckwerte von den
Theorien abweichen.

Die Abweichung der Druckwerte von den theoretischen Werten ist
auf die Abweichung der Druckwerte von den theoretischen Werten
zurückzuführen. Die Abweichung der Druckwerte von den theoretischen
Werten ist auf die Abweichung der Druckwerte von den theoretischen
Werten zurückzuführen. Die Abweichung der Druckwerte von den
theoretischen Werten ist auf die Abweichung der Druckwerte von den
theoretischen Werten zurückzuführen. Die Abweichung der Druckwerte
von den theoretischen Werten ist auf die Abweichung der Druckwerte
von den theoretischen Werten zurückzuführen.

Bestimmung der ... mit $\pm 2,5$ kHz ist.
 Das ... Frequenzbereich ... nicht nur die Über-
 ... sondern es sind auch An-
 ... sind die ... Amplituden.
 $\dots \text{ca}^{-1}$
 ... die erreichte ...
... der ...
 ... das ein Nachweis der
 ... die ...
 ... noch nicht voll ... was in Ausläufe
 ... erreicht worden ist. Dies liegt in we-
 ... von Detektoren ...
 ... die erforderliche Wellenlänge,
 ... der Ammoniak-Säulen-
 ... einen ... Eindeutigkeit ...
 ... große Leistung ...
 ... der Wirkung ...
 ... die Verstärkung ...
 ... nur kleinen zur Verfügung stehenden
 ... Proportionsmittels von Wirkung ...
 ... ein Klystron verwendet werden,
 ... der bisher erreichten Energie
 ... die Empfindlichkeit der Apparatur um den Faktor 10
 ...
 ... auch trotz größter Sorg-
 ... der Detektoren (wie wurden aus
 ... herausgesucht) nicht erwartet werden kann, daß sie
 ... der in Ausläufe verwendeten Exemplare gleichkommen. Auch
 ... eine durchaus wesentliche Möglichkeit zur Steigerung der
 ...
 ... die ...
 ... nicht nur auf dem ... der 1. Ableitung,
 ... ein Integrationsglied eingefügt werden. Dies bringt keine
 ... Schwierigkeit mit sich, ... noch etwas die

- 40 -

Faktore, in die ...
verfügens nicht erhalten bleibt, ...
dabei ein Gleichgewichtsverhältnis ...
bringt keine wesentliche ...
rechts hoch betrieben ...
nach unten ...
in Absorptionsspektren ...
noch bessere ...
und Absorption mit ...

F Zusammenfassung

Nach einander Kritik ...
anderer Verfahren ...
lich geplante Methode ...
ihrer Schnelligkeit ...

Die Anforderungen an die ...
Bauteile ...
erstellt.

Nach Zusammenbau der ...
arbeiten durch ...
nachgewiesen werden. ...
werden vor allem in der ...
sehen, welche dem ...

0 Literaturverzeichnis

- 1) W.H.P. Strandberg, T.Wentink und K.O.Kyhl, Phys.Rev.72(1949)270
- 2) S.Gordy, Revs.Modern Phys. 20 (1948) 668
- 3) C.H.Townes und H.Schwinn, J.Appl.Phys. 19 (1948) 795
- 4) R.H. Hughes und K.K. Wilson, J.Instr.Dev. 71 (1947) 562
- 5) R.H. Howard und W.V.Smith, Phys. Rev. 73 (1950) 129
- 6) E.S. McIfee, Jr., R.H. Hughes und S.B. Wilson, Jr.
 Rev.Sci.Instr. 20 (1949) 821
 A.H. McCarroll, Rev.Sci.Instr. 21(1950) 120
- 7) J.F. Gordon, H.D. Deiger und C.H.Townes, Phys.Rev. 55 (1944) 289
- 8) H.F. Good, Westinghouse Research Paper 1520 (1950)
- 9) W.C. King und S.Gordy Phys.Rev. 55 (1944) 407

BEST COPY

Available

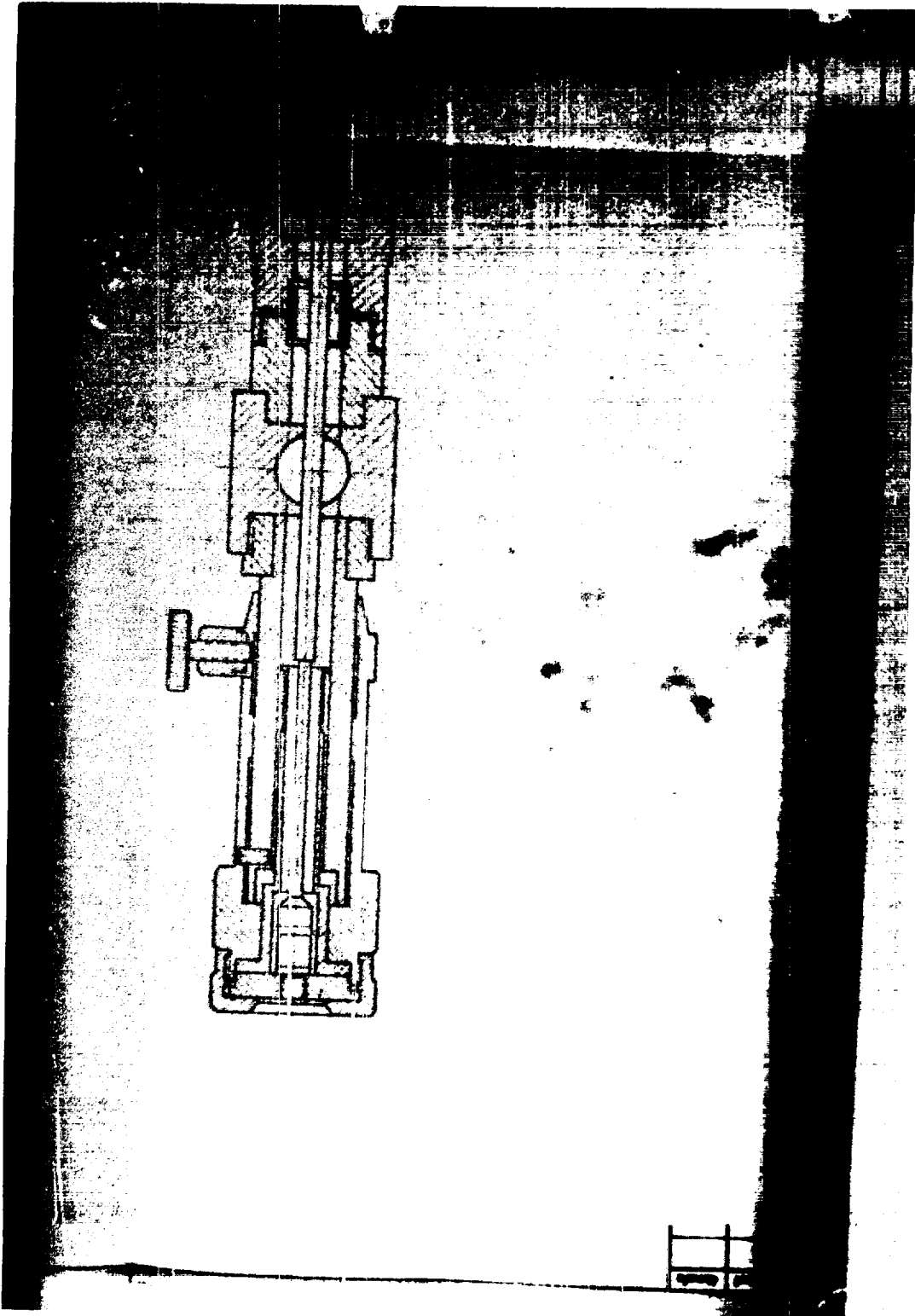
THROUGHOUT

FOLDER

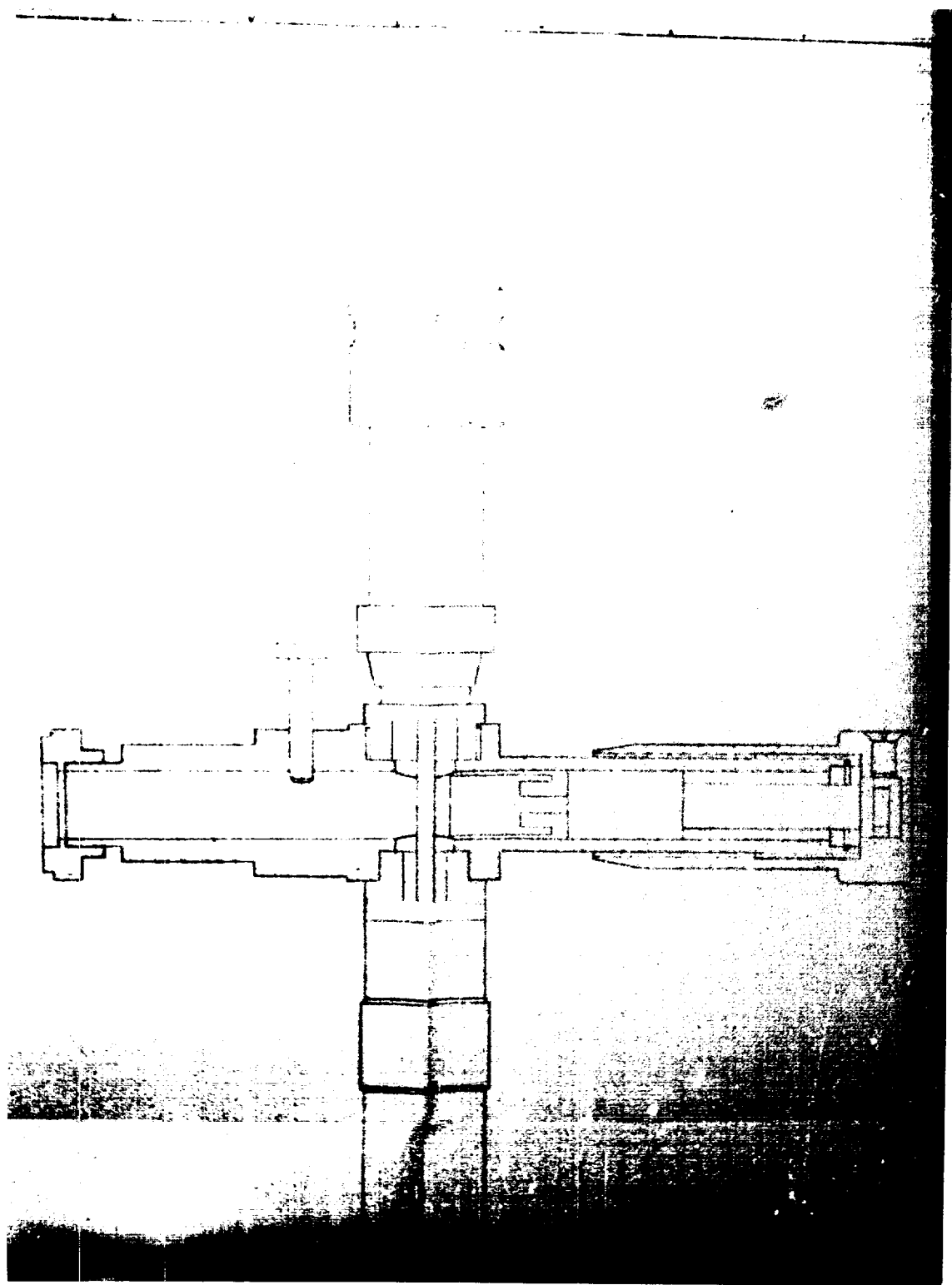
6/24/98

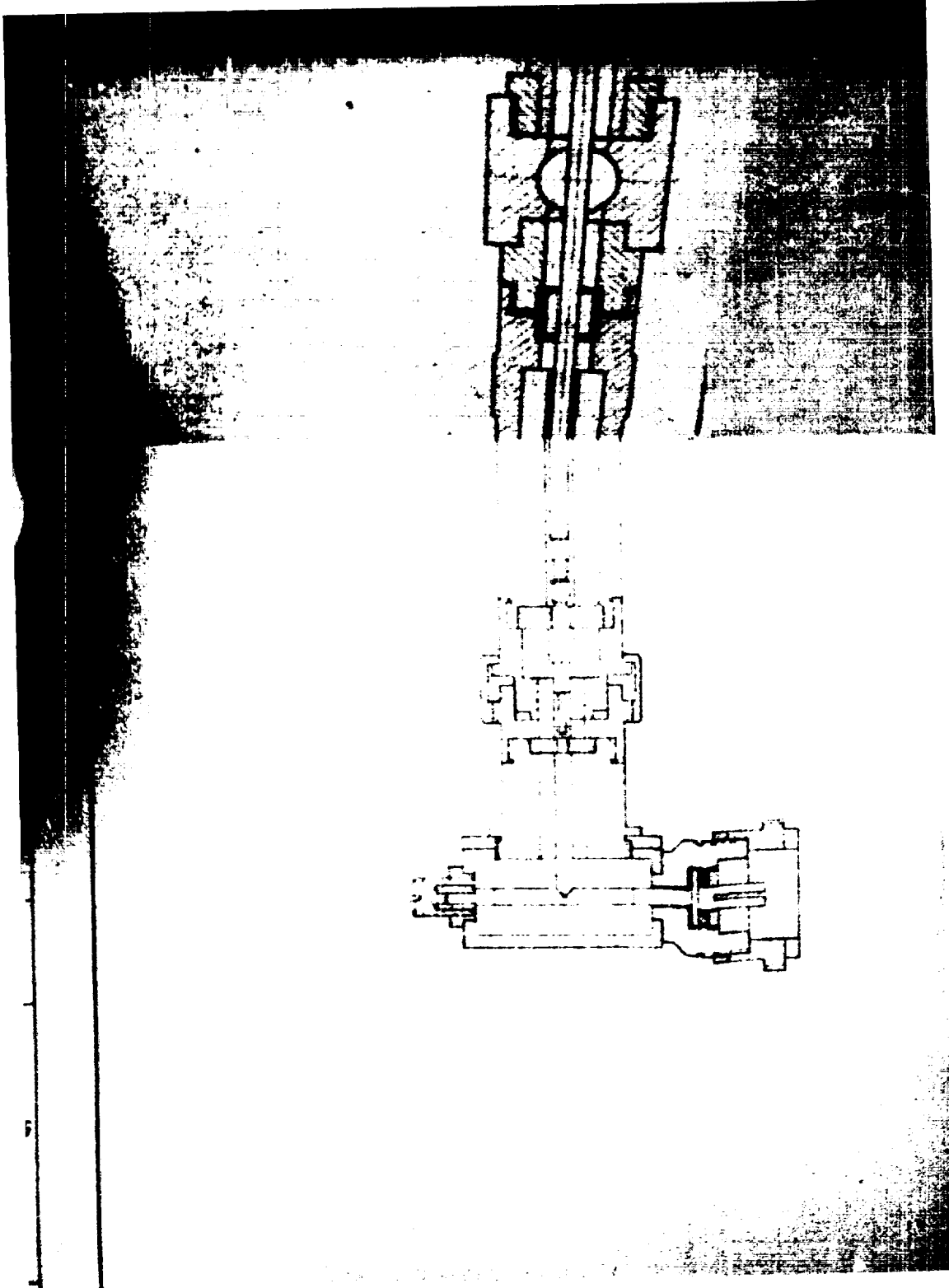
50-7-540

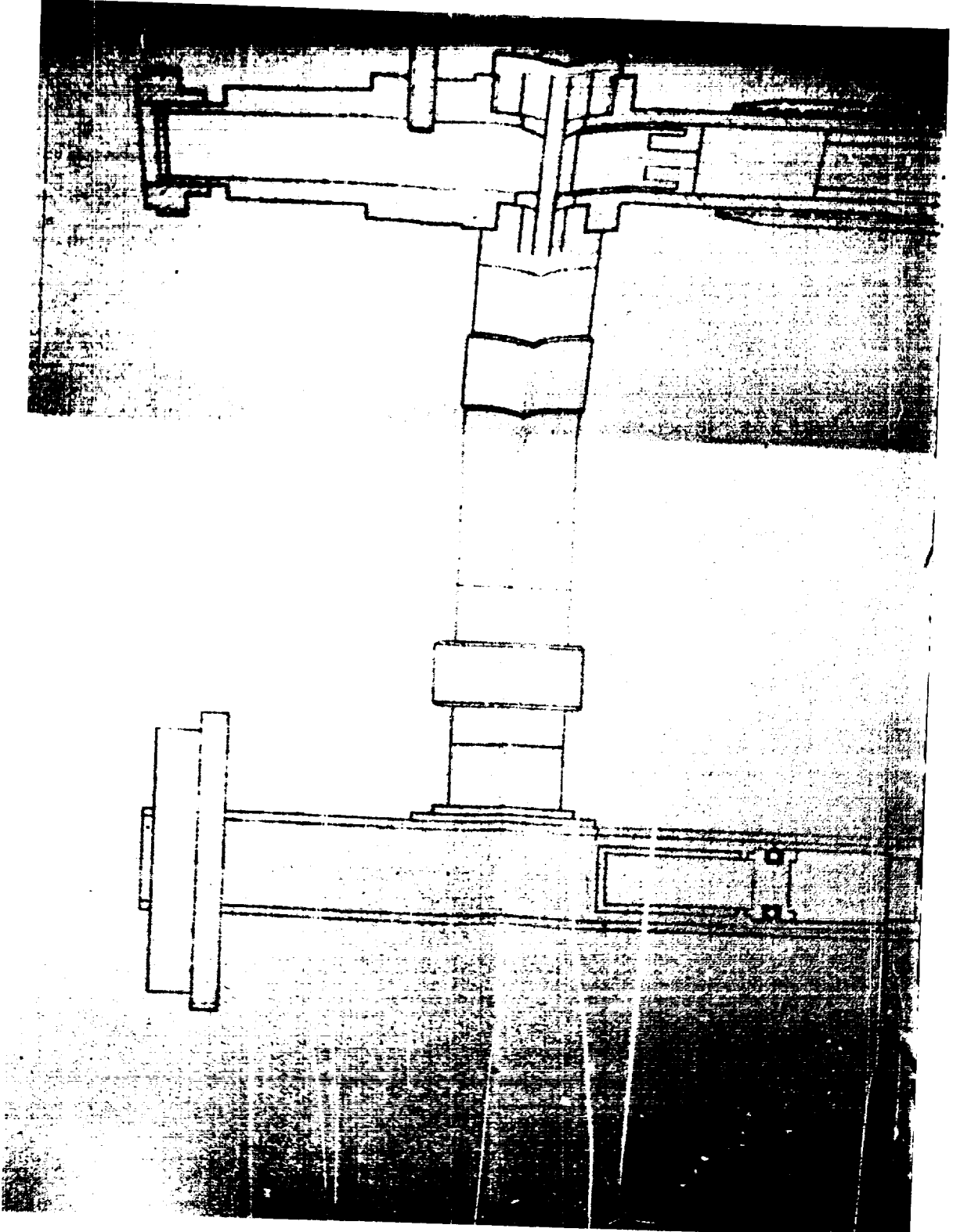
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/07/02 : CIA-RDP83-00418R001200010006-7

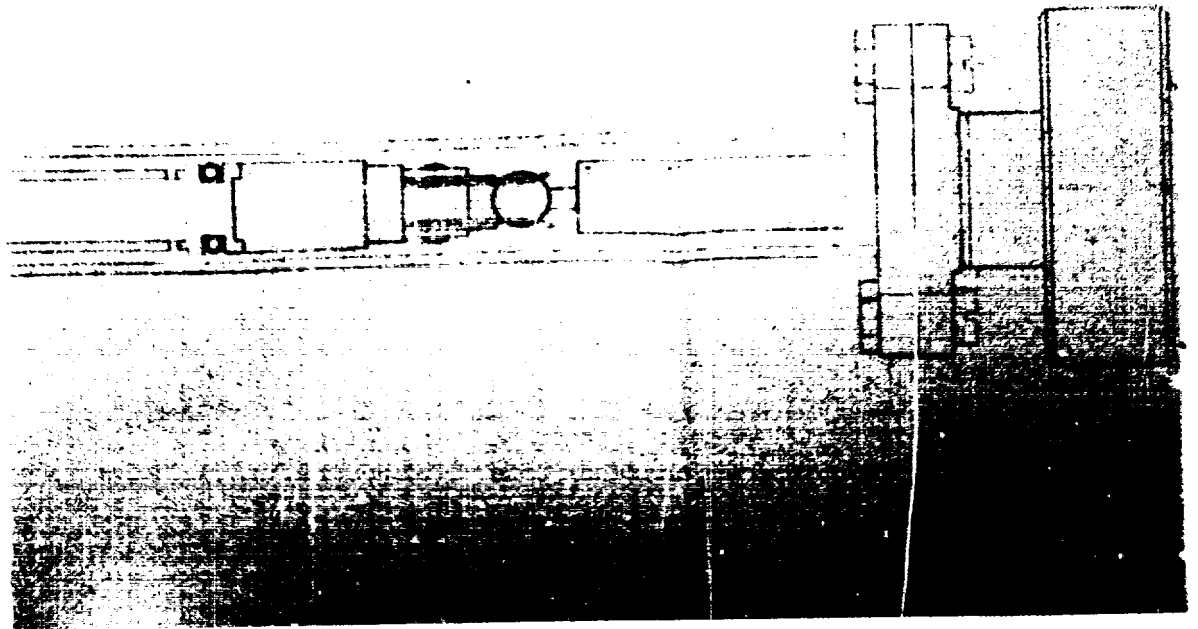
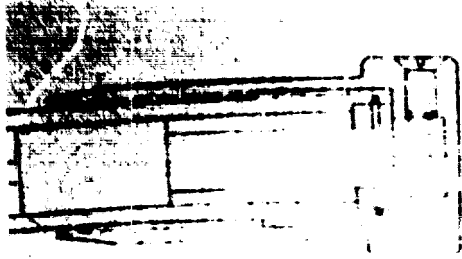


Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2013/07/02 : CIA-RDP83-00418R001200010006-7

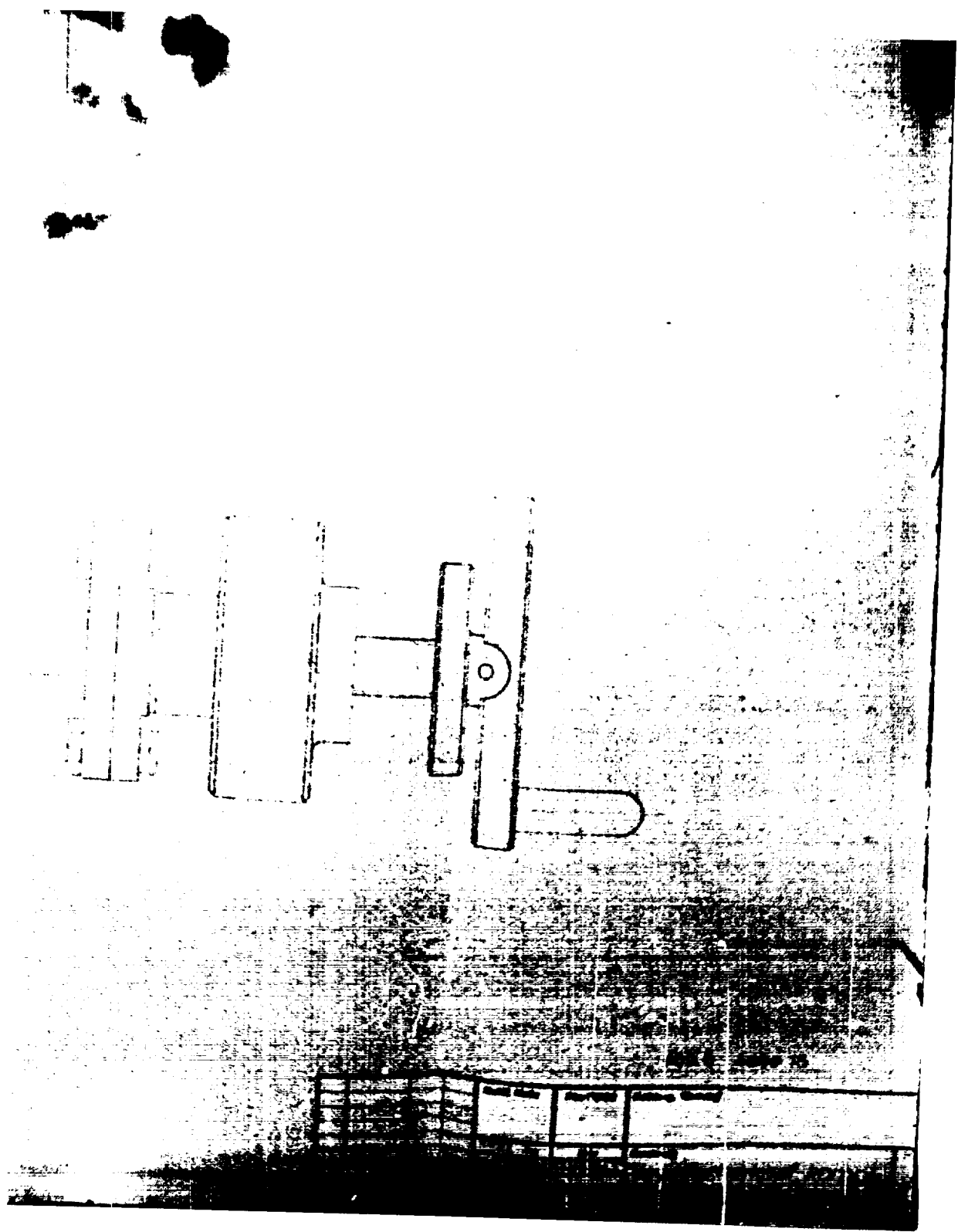


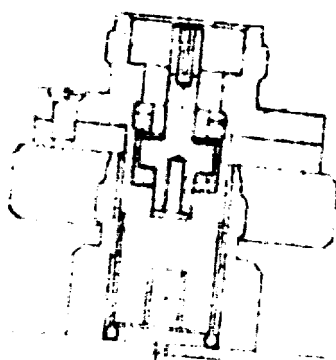












- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Material	Made	Checked

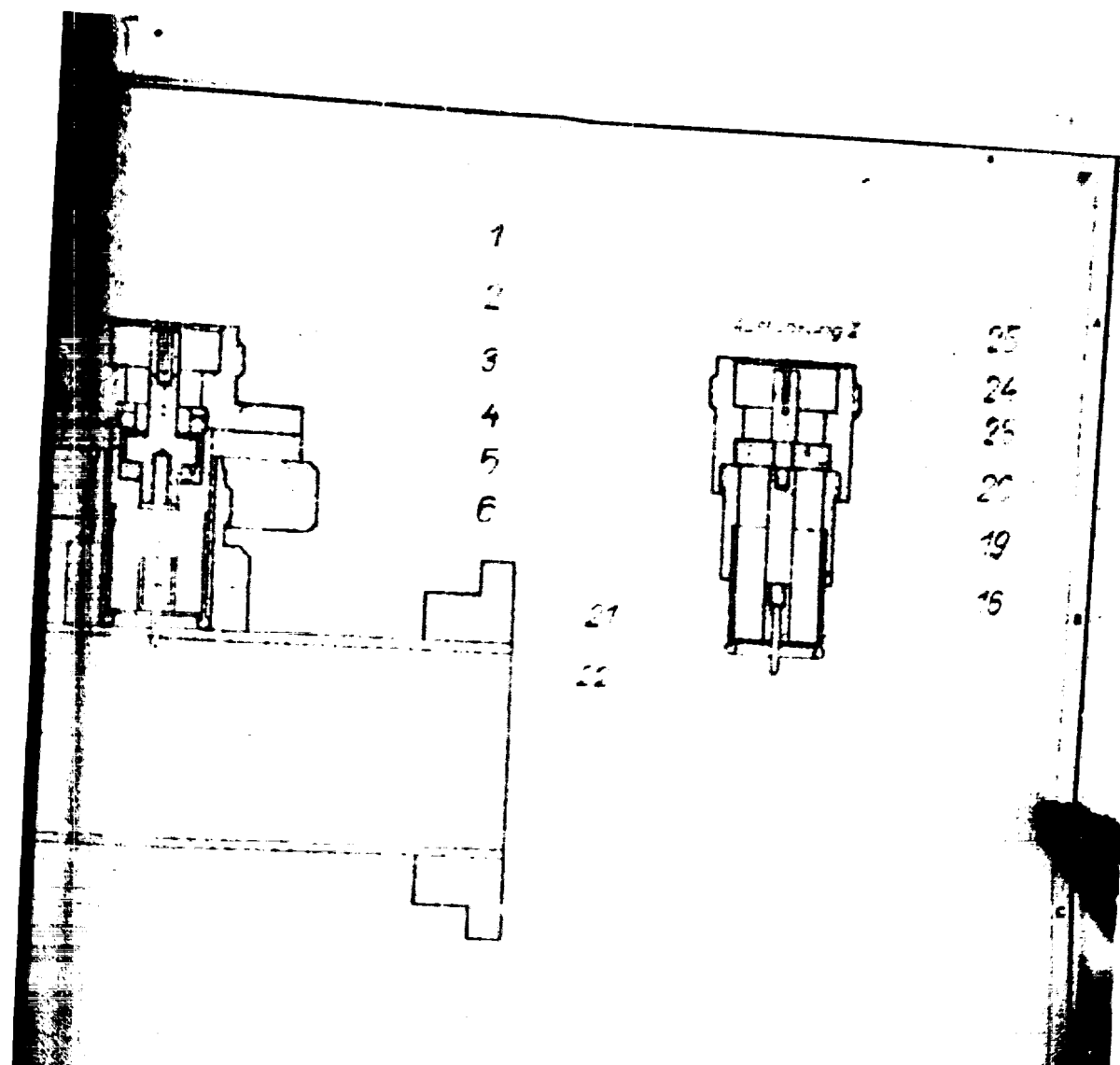
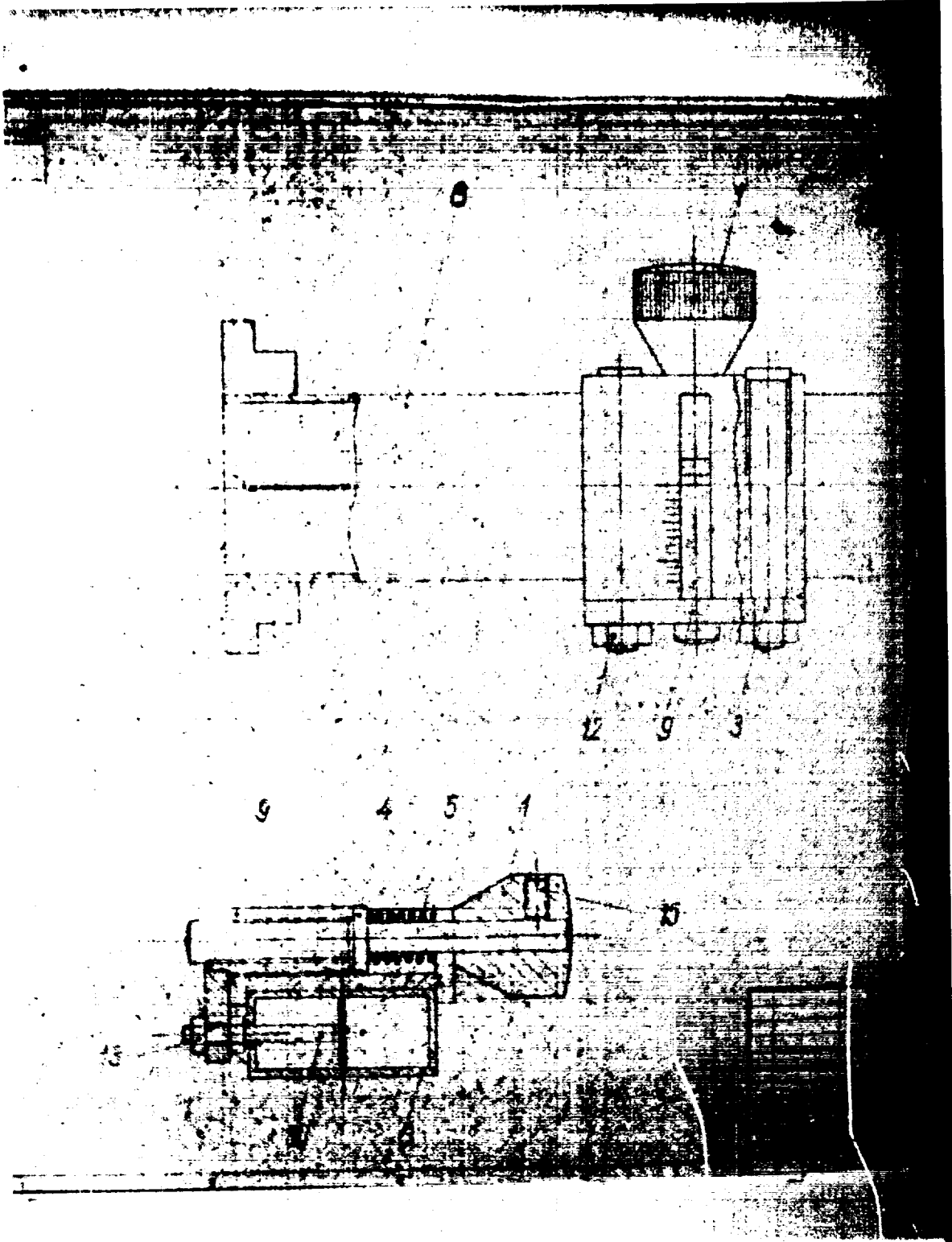


Abb 7 Seite 17

Material-Nr.	Charakter	Bezeichnung und Material (einschließlich aller Zusätze)	
		Engangsspannungsmesser	27
		301 082	



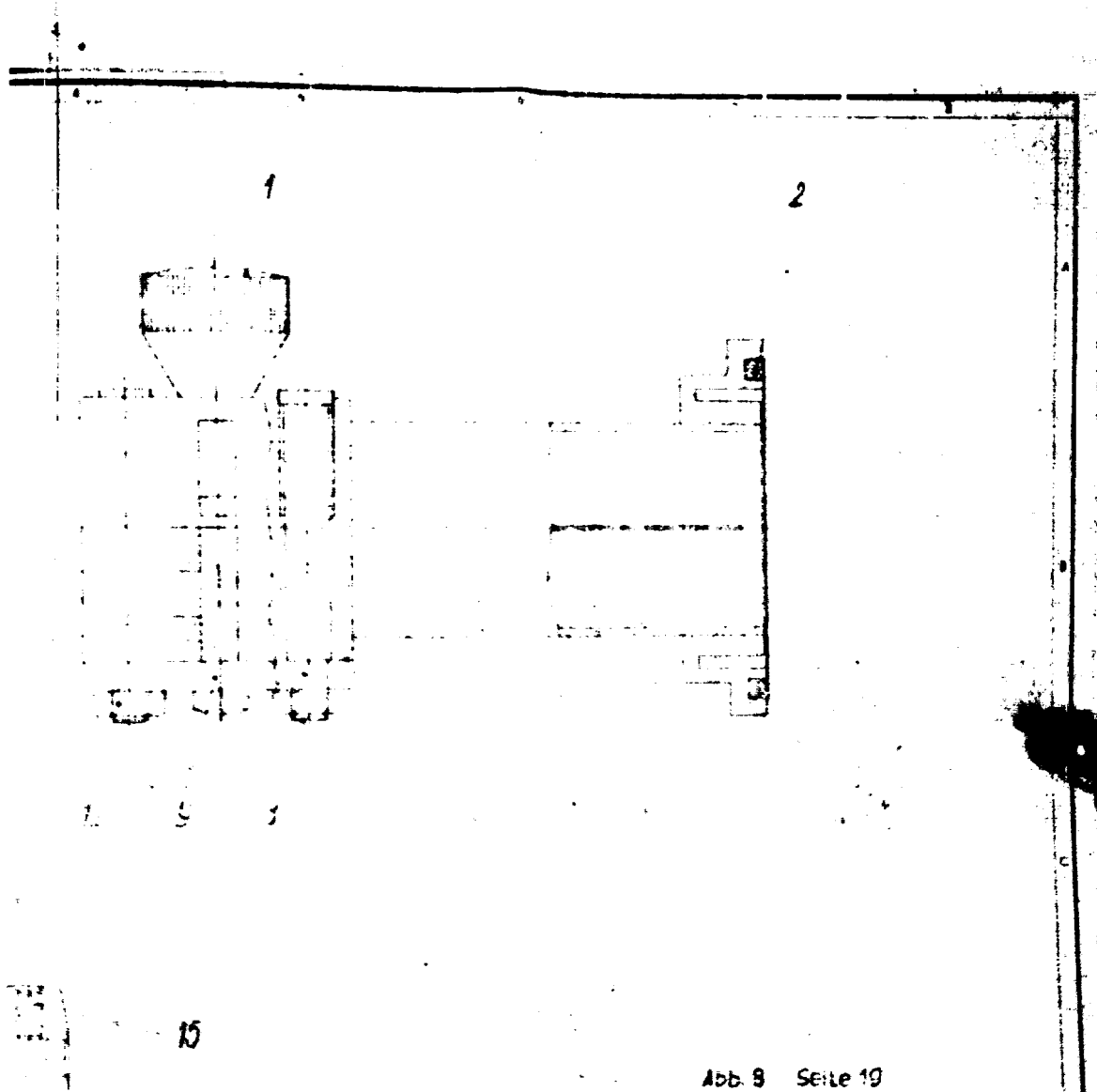
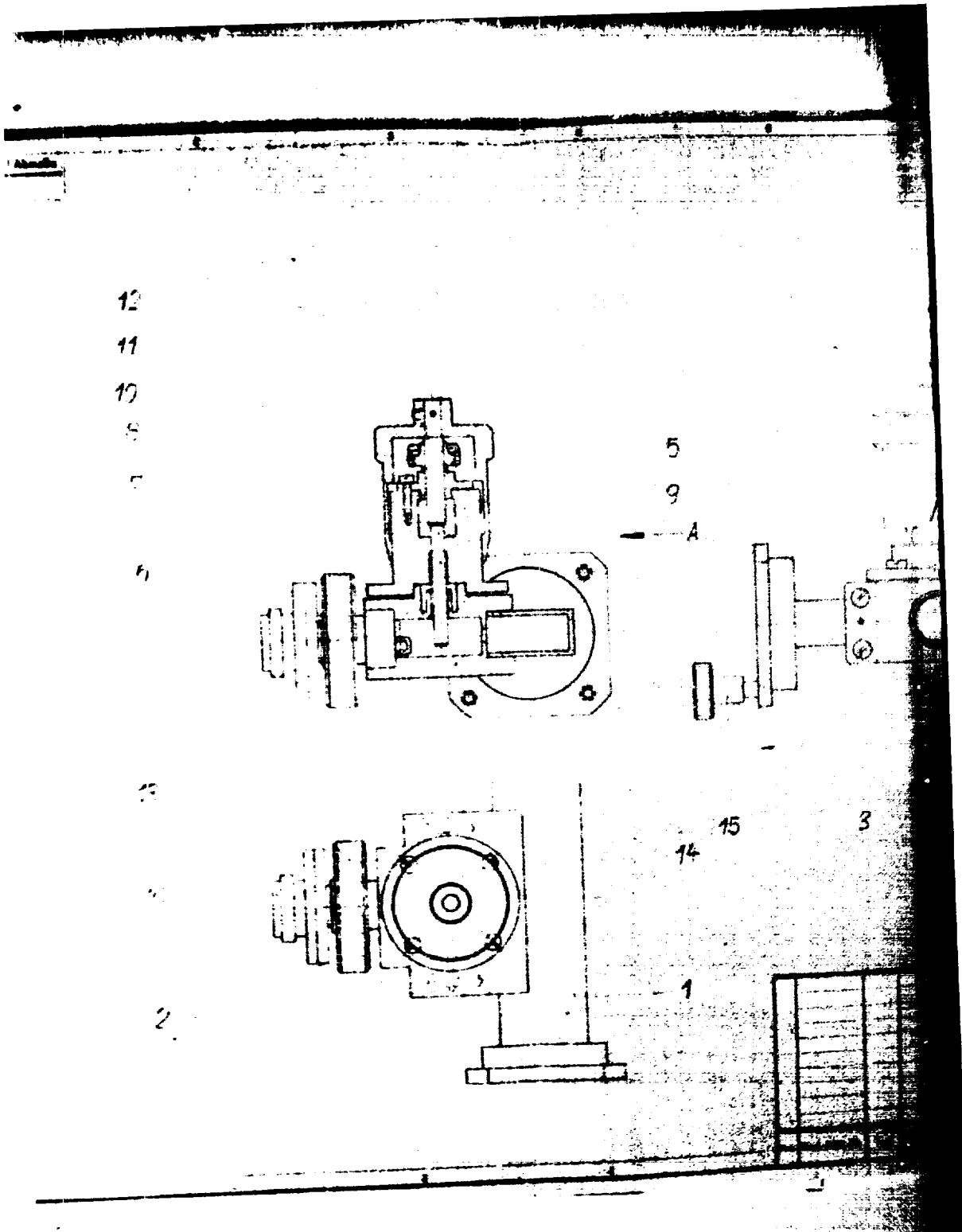
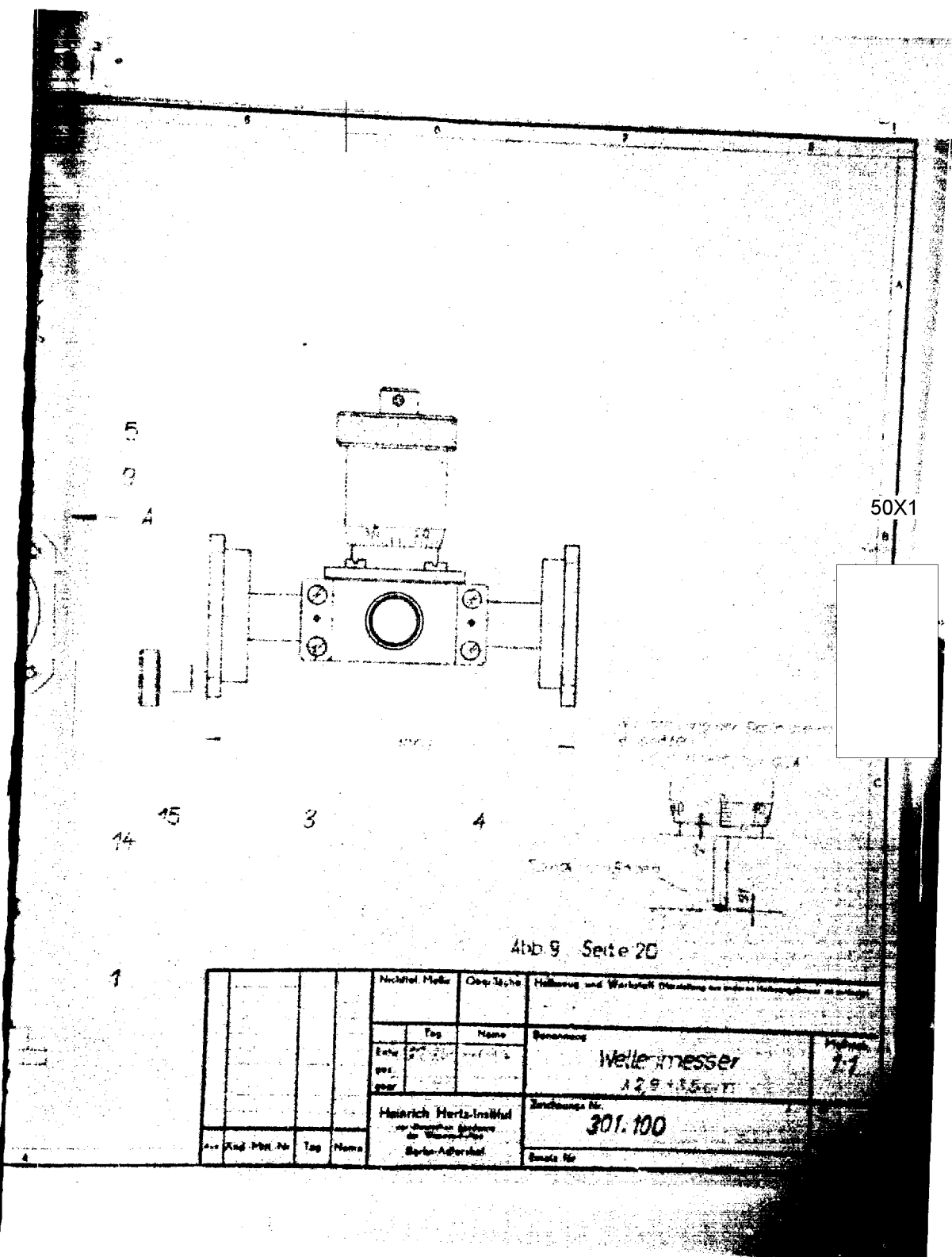


Abb. 9 Seite 19

Zeichnung 301075	Material, Maße 01075	Oberfläch. 01075	Maßstab und Werkstoff	
	Hersteller:		Bezeichnung Alternator	Platte 2:1
Institut für Forschung und Entwicklung für Luftfahrt		Zeichnung Nr. 301075		Blatt 1





Nachtr. Meße		Obj. Meße	Hilfszug und Werkstoff		Herstellung und Montage	
Tag	Name	Benennung				
27.10.51		Wellenmesser				
		A 2,9 + 0,05 mm				
Heinrich Heine-Institut für Maschinenbau an der Universität Düsseldorf			Zeichnungs-Nr.		Blatt-Nr.	
			301.100		11	
Tag	Name					

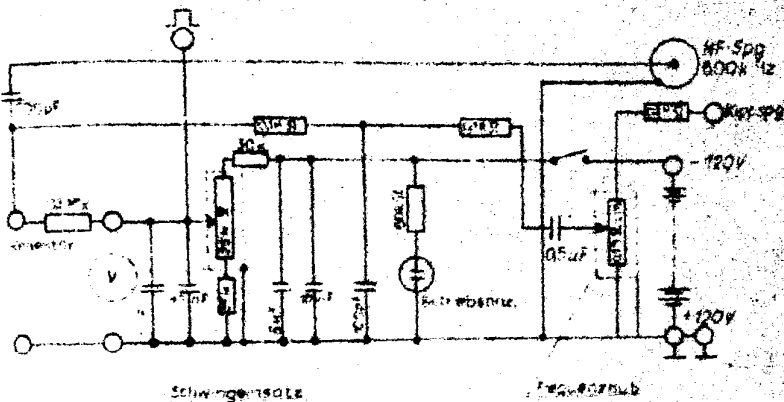


Abb. 10
Netzwerk für Klystron

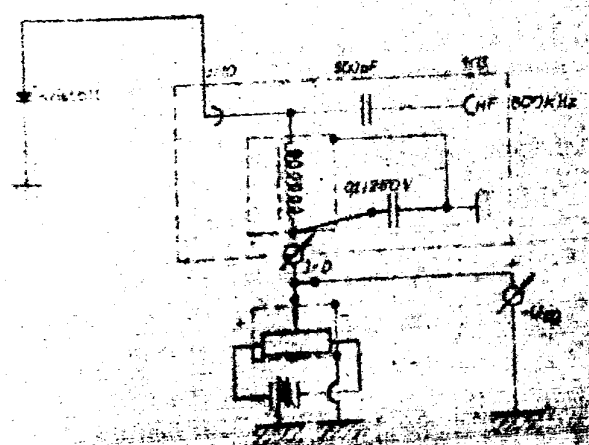


Abb. 11
Netzwerk für Hilfsanschlüsse an Vierfachkathodenstrahl

22 Absorptionseffizienz 1) Leitung

Die Absorptionseffizienz ist ein runder Hohlleiter aus Kupfer mit einem Innendurchmesser verwendet. Seine Grenzwellenlänge λ_{gr} die $\lambda_{gr} = 2,5 \sqrt{a^2 + b^2}$ beträgt 1,557 cm. Die 2. Modenlänge der Grundform $\lambda_{gr} = 2,5 \sqrt{a^2 + b^2}$ kann sich in dem Absorptionseffizienz nicht ausbreiten. Dies ist zur Erzielung eindeutiger Frequenzen wichtig. In beiden Enden des λ_{gr} langen Absorptionseffizienz befinden sich Fenster aus 50 μ starken Glimmer-Scheiben. Klarer ist es möglich, das Absorptionseffizienz zu evakuieren. Die Skizze der Fensterkonstruktion (Abb. 12) zeigt, das hier Doppelfläche vorhanden sind, die ein Abfließen von Mikrowellen-Energie nach außen verhindern und auch die Anpassung der Fenster an den Hohlleiter-Zug verbessern sollen.

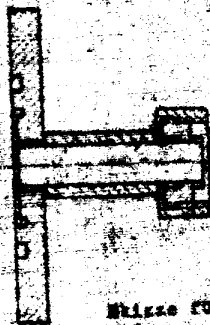


Abb. 12
Skizze für die Konstruktion der Wellenfenster

Selbstverständlich läßt sich nicht volle Anpassung erreichen, und es muß in den Hohlleiter-Zug noch ein Impedanz-Transformator eingesetzt werden, dessen Konstruktionschema aus Abb. 13 ersichtlich ist. Der Abstand des ersten Schieber von einem Anschlußflansch soll $\lambda_{gr}/4$ sein, auch der zweite Schieber in einem Abstand $\lambda_{gr}/4$ von dem anderen Anschlußflansch (Schieberlänge in Hohlleiter). Der Abstand zwischen den Schiebern ist mit $3/8 \lambda_{gr}$ oder $3/8 \lambda_{gr}$ zu wählen.

23 Hohlleiterbau

Der Hohlleiterbau ist eine unipolare Leitung, welche die Energie mit Hilfe der Felder mit den unteren Enden des Hohlleiters überträgt. Die Hohlleiter sind als gutere Leiter als die anderen Leiter zu betrachten. In dem Hohlleiter sind geringe Verluste vorhanden, die durch die Oberflächenrauheit entstehen. Durch die Oberflächenrauheit des Hohlleiters können die Verluste durch die Oberflächenrauheit...

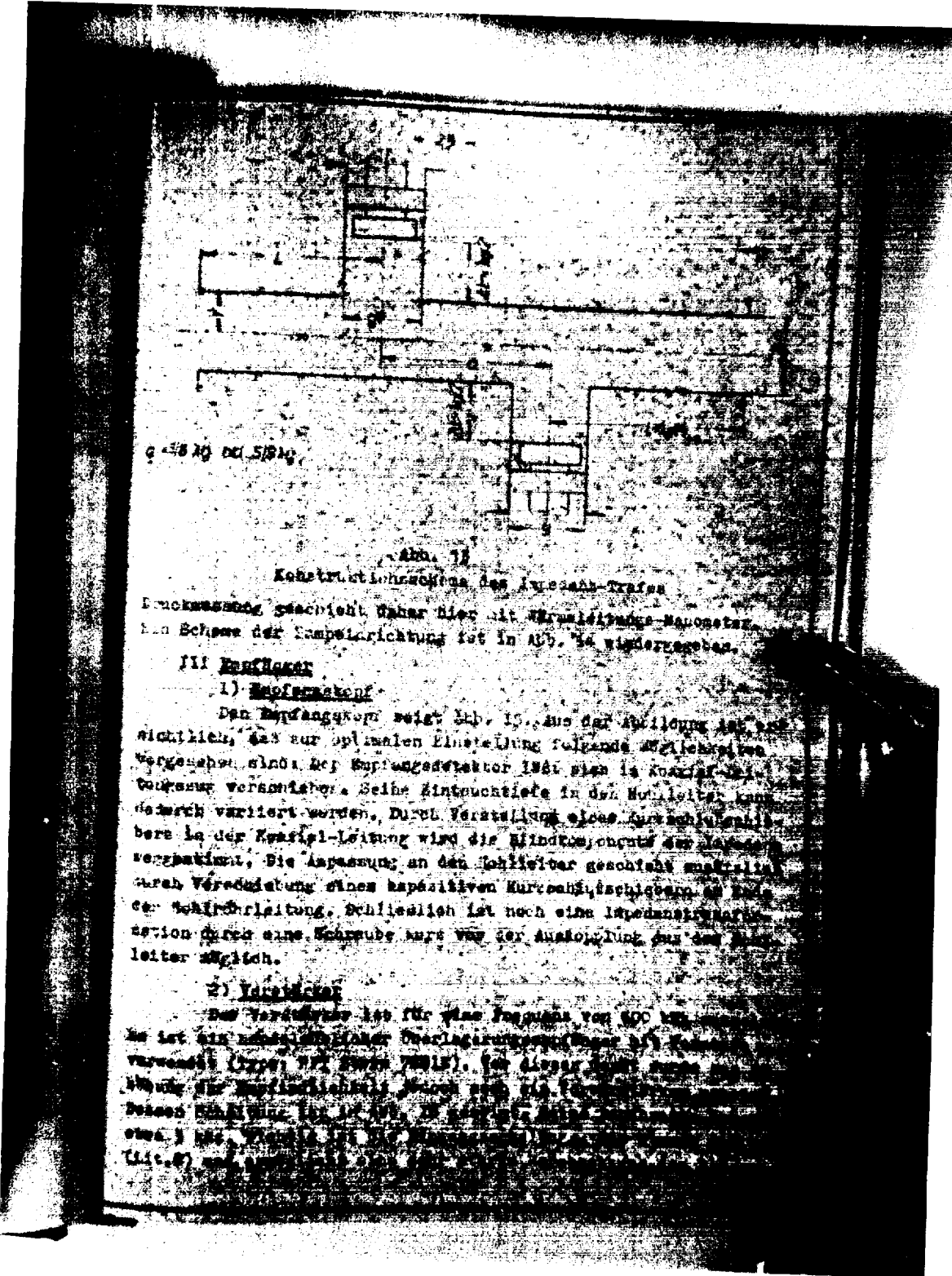


Abb. 13
 Konstruktionschema des Ausgab-Trafos
 Druckmessung geschieht daher hier mit Strahlungs-Messmeter.
 Ein Schema der Impedanzrichtung ist in Abb. 14 wiedergegeben.

III Empfänger

1) Kopfschaltung

Den Empfangskopf zeigt Abb. 13. Aus der Abbildung ist noch
 ersichtlich, das zur optimalen Einstellung folgende Möglichkeiten
 vorgesehen sind. Der Spulengestellkörper läßt sich in Querschnitt
 durch Verschieben. Seine Hinterelektrode in der Hochleiter kann
 dadurch variiert werden. Durch Verstellen eines Kurzschlußschlit-
 zers in der Koaxial-Leitung wird die Blindkomponente der Last
 kompensiert. Die Anpassung an den Hochleiter geschieht weiterhin
 durch Verändern eines kapazitiven Kurzschlußschleifers an der
 Koaxialleitung. Schließlich ist noch eine Impedanztransfor-
 mation durch eine Sperrkappe kurz vor der Auskopplung aus dem
 Hochleiter möglich.

2) Verstärker

Der Verstärker ist für eine Frequenz von 500 kHz ausgelegt.
 Es ist ein elektronischer Überlagerungsverstärker des Typs
 verwendet (Typ 571 bzw. 571B). (In dieser Hinsicht wurde
 die Möglichkeit, durch eine Impedanztransformation
 einen Blindwert in der Koaxialleitung zu kompensieren,
 durch eine Sperrkappe kurz vor der Auskopplung aus dem
 Hochleiter möglich.)

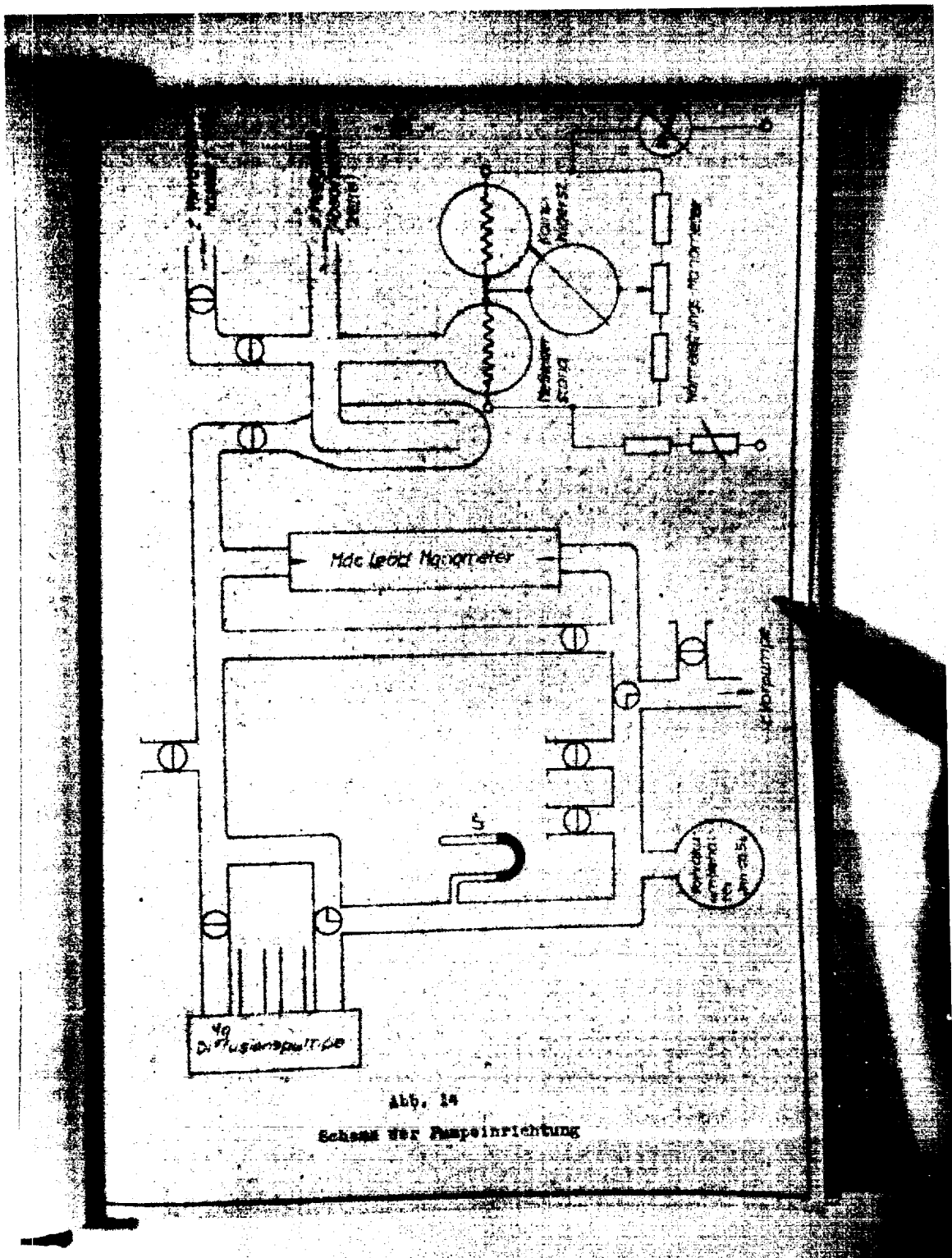
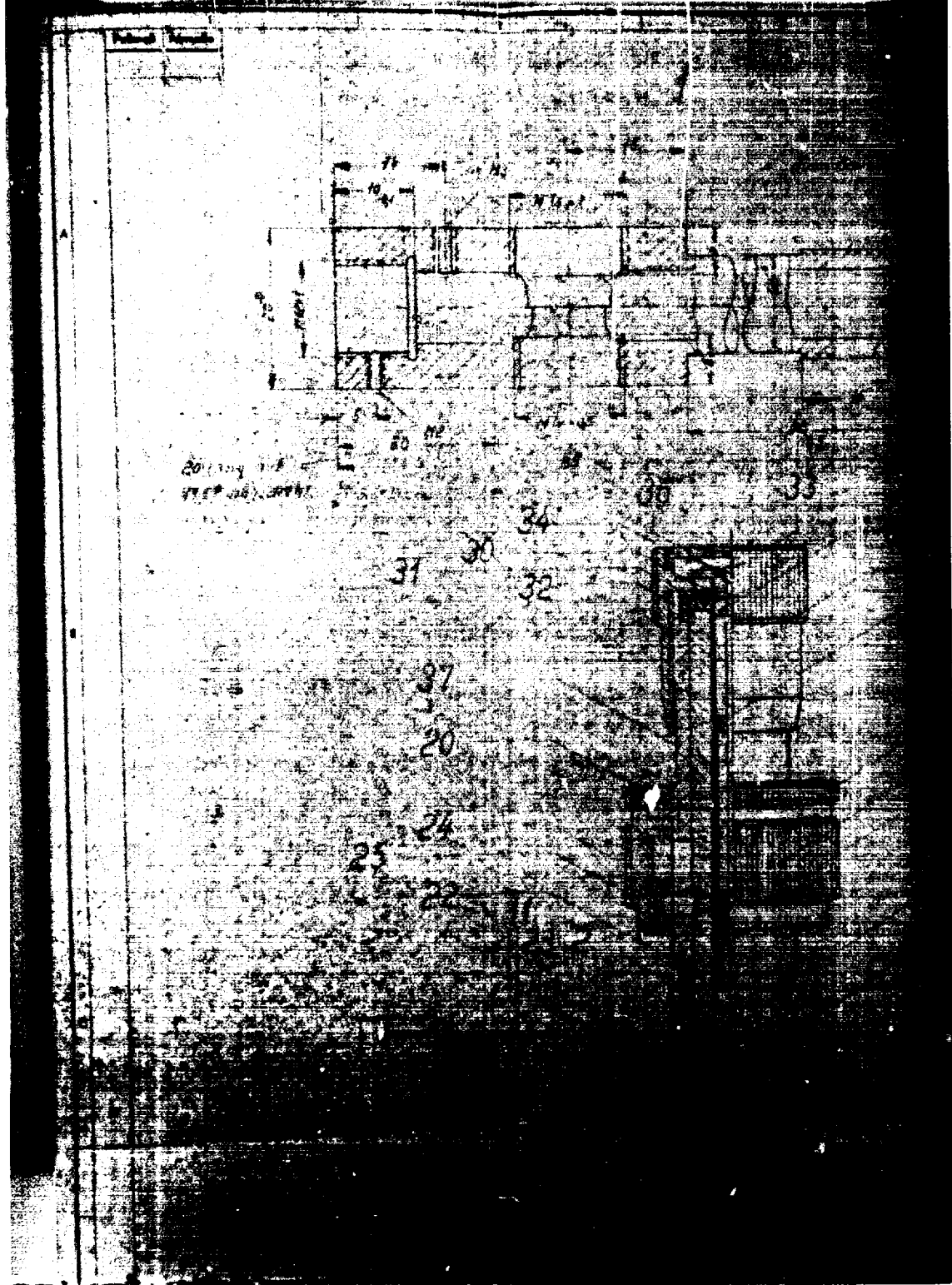
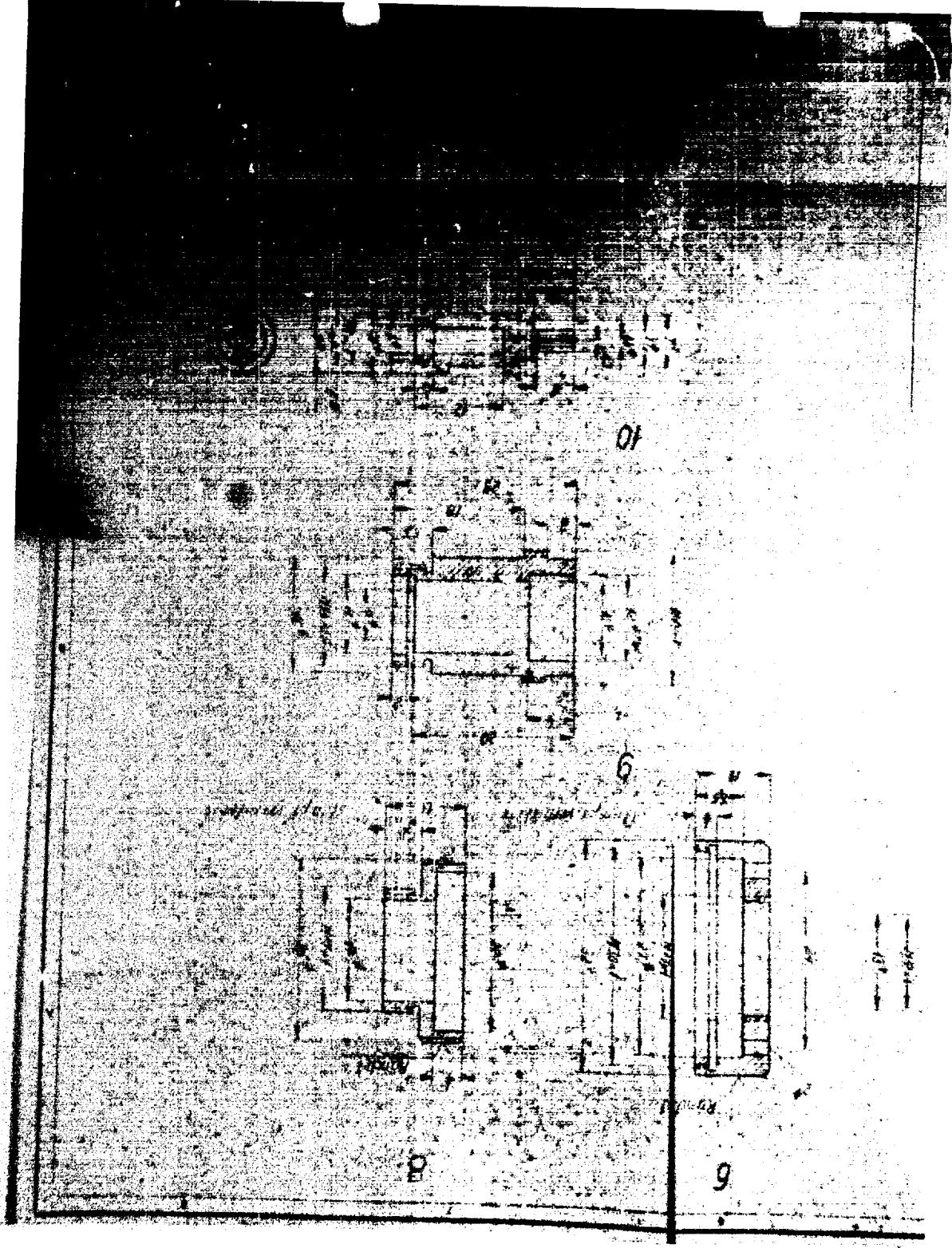
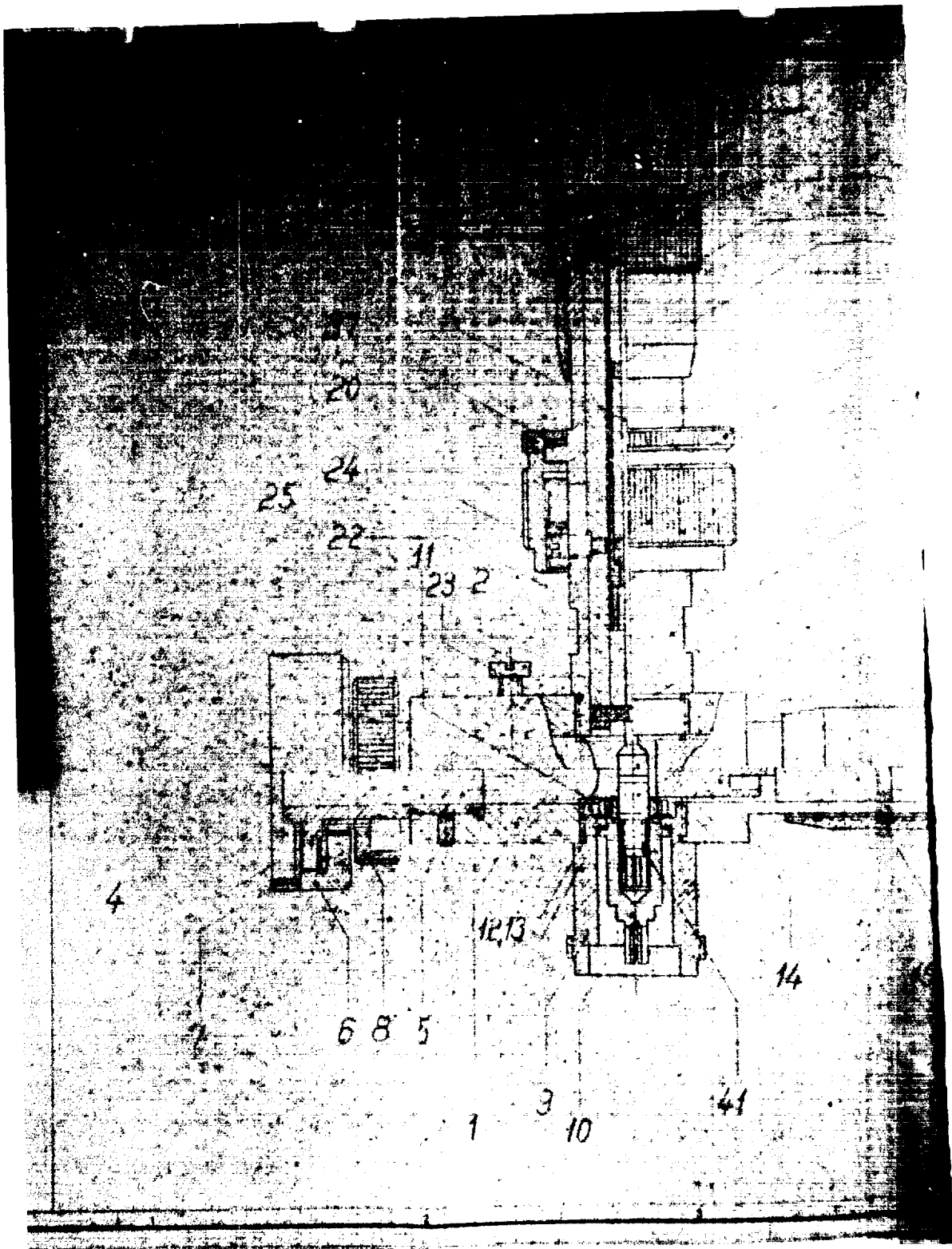


Abb. 14
Schema der Pumpenrichtung







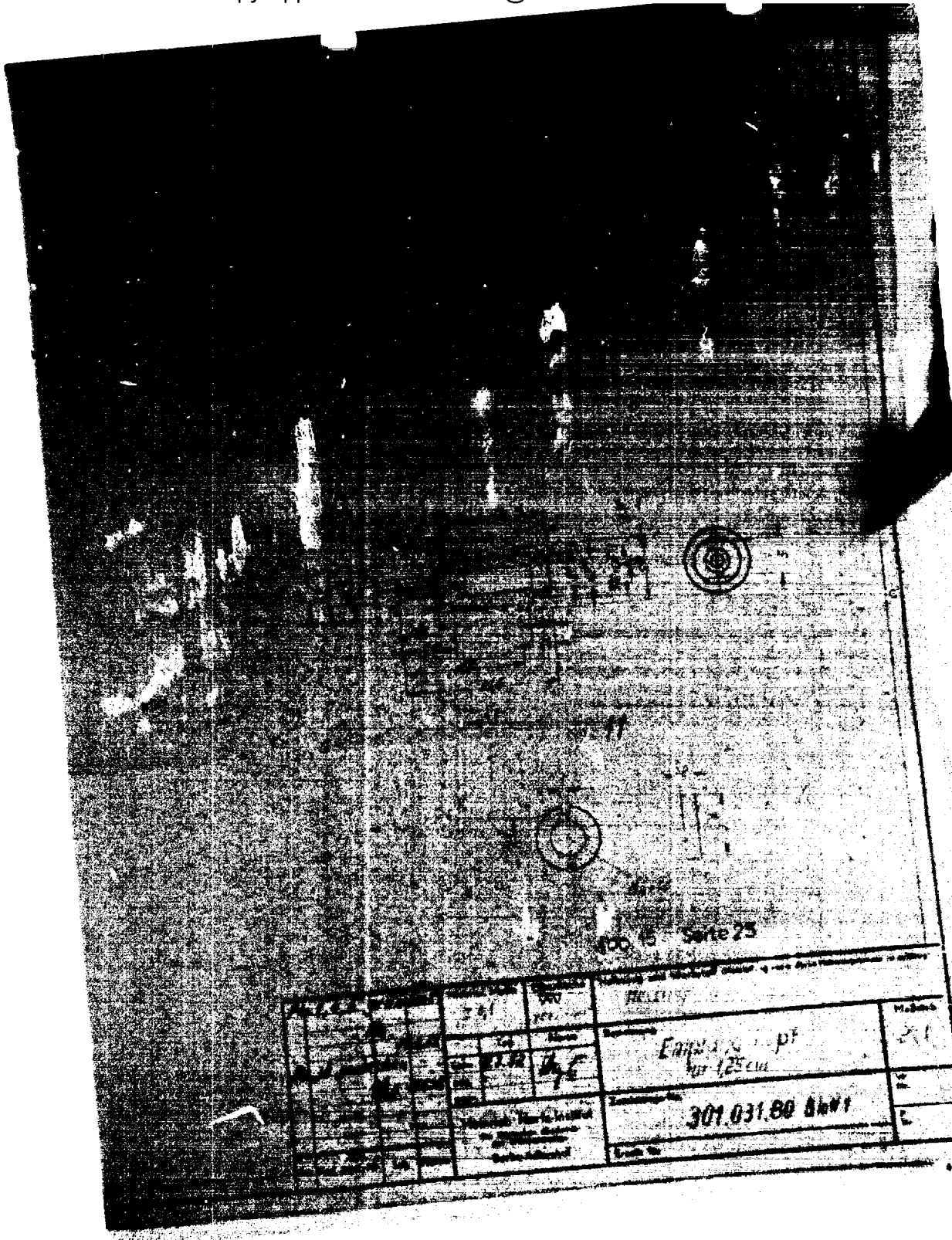
BEST COPY

Available

THROUGHOUT

FOLDER

6/24/98



Site 25

Date		Description		Amount	
1951	10/1	...	...	...	...
1951	10/2	...	...	...	...
1951	10/3	...	...	...	...
1951	10/4	...	...	...	...
1951	10/5	...	...	...	...
1951	10/6	...	...	...	...
1951	10/7	...	...	...	...
1951	10/8	...	...	...	...
1951	10/9	...	...	...	...
1951	10/10	...	...	...	...
1951	10/11	...	...	...	...
1951	10/12	...	...	...	...
1951	10/13	...	...	...	...
1951	10/14	...	...	...	...
1951	10/15	...	...	...	...
1951	10/16	...	...	...	...
1951	10/17	...	...	...	...
1951	10/18	...	...	...	...
1951	10/19	...	...	...	...
1951	10/20	...	...	...	...
1951	10/21	...	...	...	...
1951	10/22	...	...	...	...
1951	10/23	...	...	...	...
1951	10/24	...	...	...	...
1951	10/25	...	...	...	...
1951	10/26	...	...	...	...
1951	10/27	...	...	...	...
1951	10/28	...	...	...	...
1951	10/29	...	...	...	...
1951	10/30	...	...	...	...
1951	10/31	...	...	...	...
Total				301,031.80	...

301,031.80

Maßnahmen für einen großen Impedanzbereich der angeschlossenen Detektoren. Die hier erreichte Kapazität der Empfangsanordnung in Abhängigkeit von der Eingangsimpedanz gilt Abb. 17. Es geht daraus hervor, daß für Detektorimpedanzen $\geq 500 \Omega$ (und dieser Wert ist stets leicht erreichbar) die Nachweis-Kapazität (Signal-Rauschen) bei 1,5 KHz liegt. Dieser Wert dürfte nur bei Verwendung des Lock-in-Prinzips unterschritten werden können.

3) Anzeige-Oszillograph

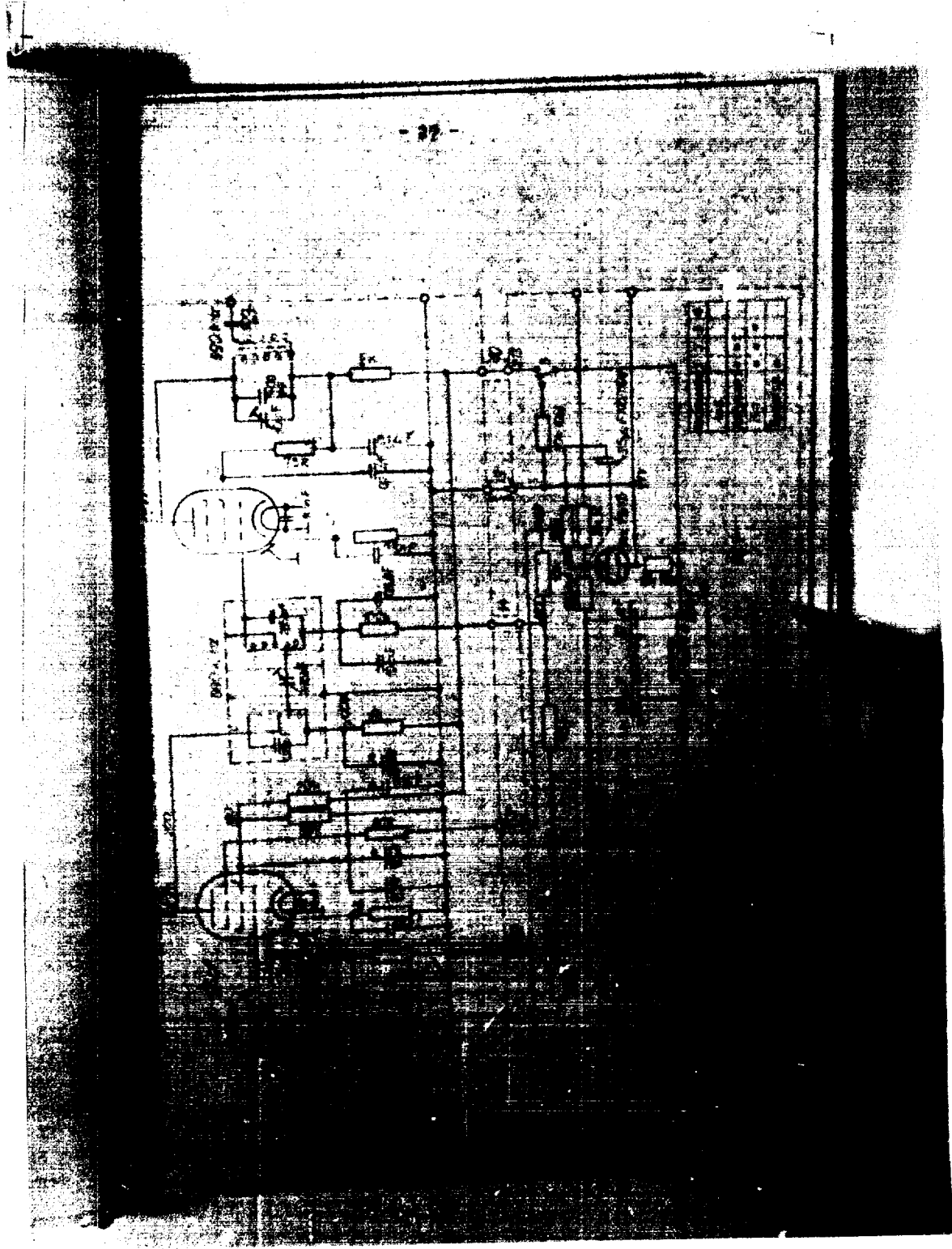
Es wurde ein handelsüblicher Kathodenstrahl-Oszillograph verwendet, aus dem die Kippspannung entnommen werden kann. Der eingebaute Verstärker wurde nicht benutzt sondern statt dessen der NF-Verstärker des Rundfunkgerätes Stern 7881a, welches ebenfalls angeschlossen war. Der Vorteil dieser Lösung liegt in der so vorzunehmenden Abgleichzeit zur Variation der oberen und der unteren Grenzfrequenz.

IV ANWENDUNG DER VERFAHREN MIT EINRICHTUNG VON SPITZEN-DETEKTOREN

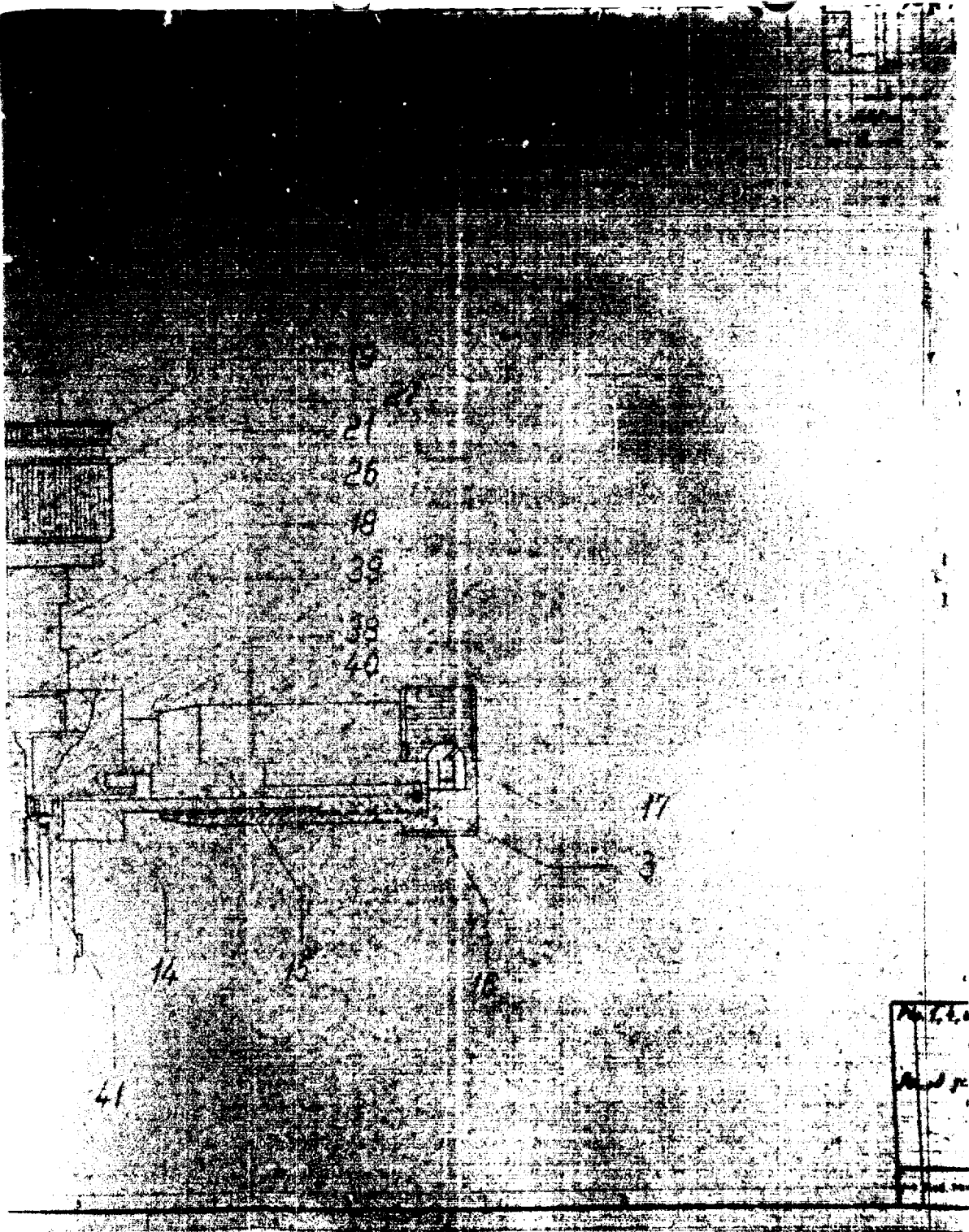
Wie bereits in einem früheren Abschnitt erwähnt, reicht die Qualität der in der DRK im Handel erhältlichen Detektoren nicht aus. Es wurde durch geringe Abänderung der Spitze jedoch eine erhebliche Verbesserung erzielt. Die bei den handelsüblichen Typen mit Drahttrübe ausgebildeten "Spitzen" wurden so abgearbeitet, daß sie wirklich eine sehr feine Spitze aufwies. Weiter wurde ein erhöhter Druck jeweils auf die Oberseite nach verstellbaren Minuspolen gesetzt. Die Spitze der Detektoren bei 1,25 MHz lag durch diese Maßnahmen erheblich tiefer. Da derartige Einstellungen nicht in jedem Fall selbst vorzunehmen sind, wurde eine Einstell- und Verstellvorrichtung für die Spitze entwickelt, mit welcher die Verstellbarkeit der Eigenschaften der Spitze durch die Verstellung der Verstellvorrichtung herbeigeführt werden können. Die Verstellvorrichtung besteht aus einem Verstellmechanismus für die Spitze der Detektoren, der in allen Einzelheiten dargestellt ist. Die Verstellvorrichtung wurde für die Verstellung der Spitze der Detektoren gebaut.

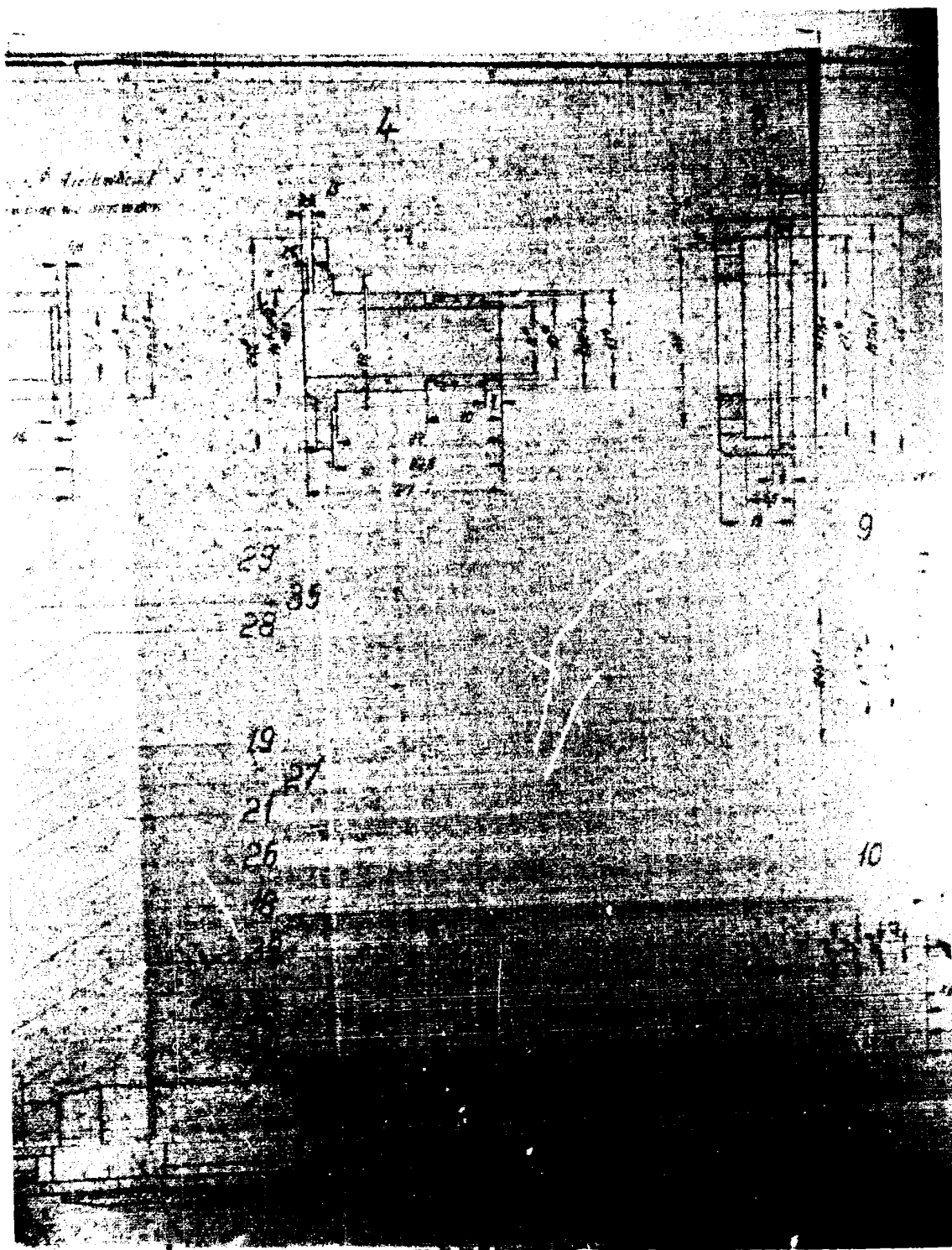
2 Einstell-Verstellvorrichtung für die Spitze der Detektoren

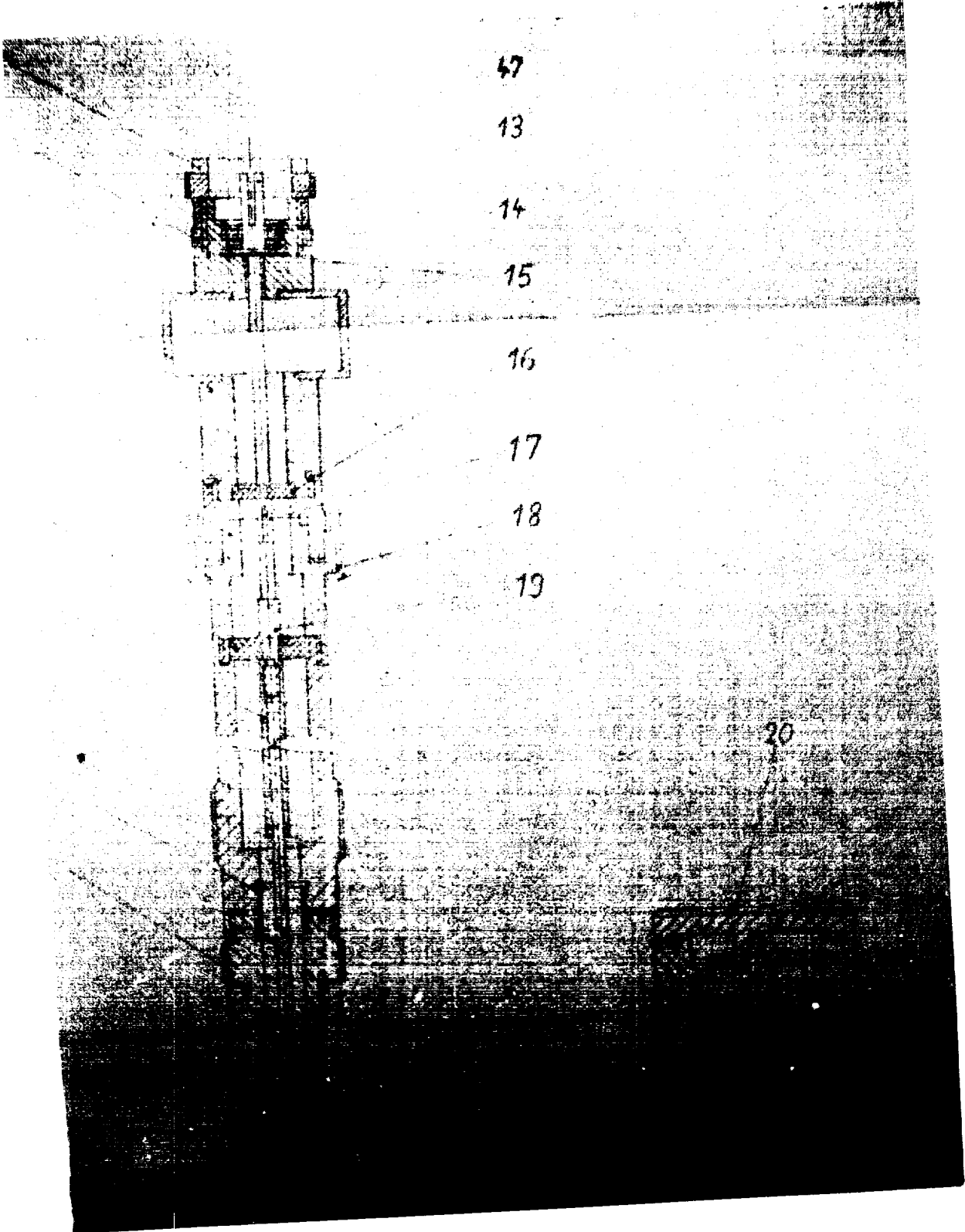
Bei der Herstellung des Oszillographen geht man davon aus, daß die Verstellvorrichtung für die Spitze der Detektoren folgende Eigenschaften haben muß: Sie muß sich in einem Frequenzbereich von 0,5 bis 10 MHz einstellen lassen und die Spitze der Detektoren bei 1,25 MHz auf einen Wert von 1,5 KHz einstellen lassen.

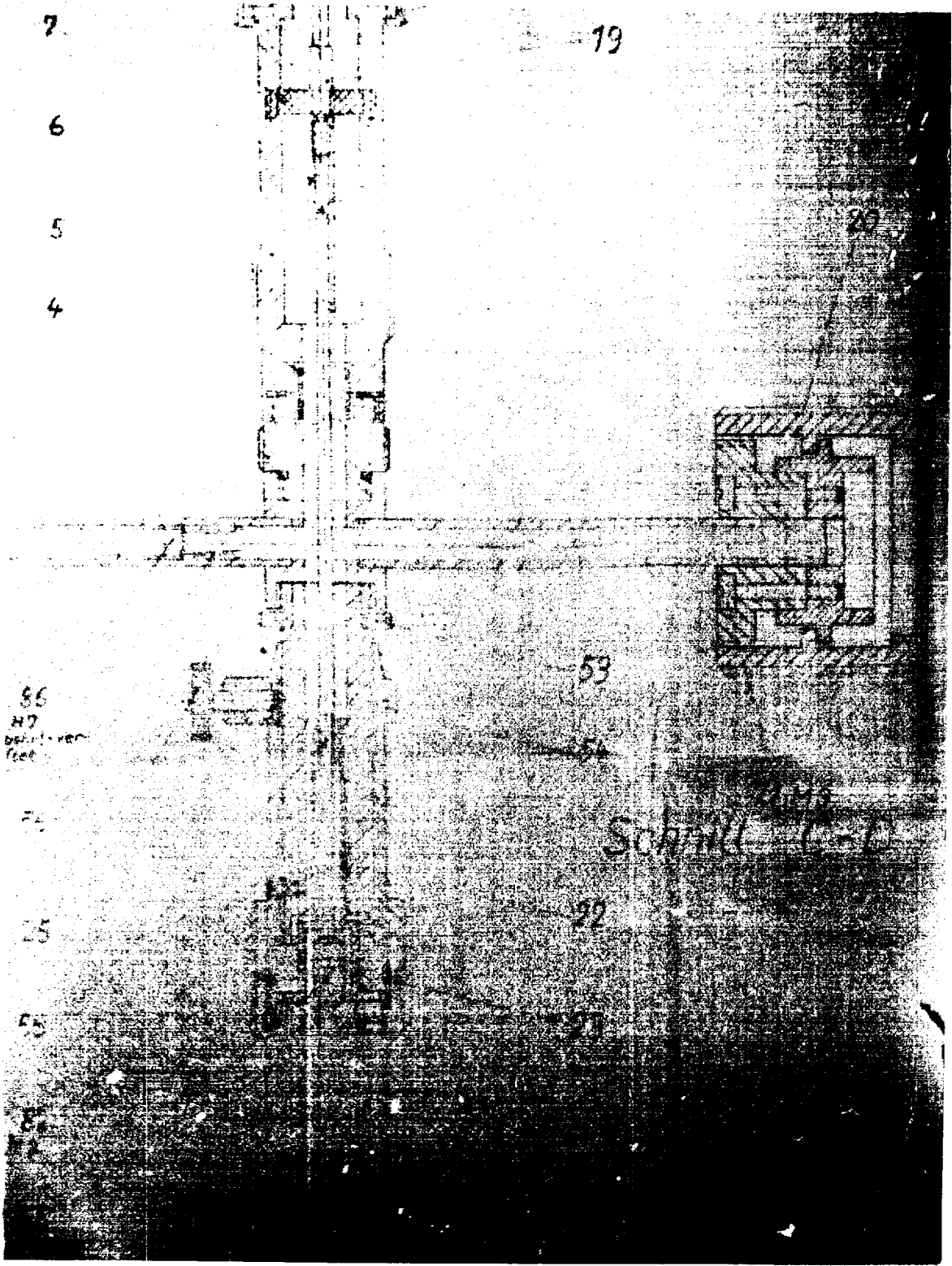


Page Denied









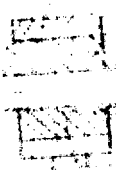
Faint, illegible text at the top left of the page.

6

5

4

1 2 50 3



86
1977
SECRET - 1 - ver
SECRET

56

17 80 26.73
M2.6 M13

25

