

EUR 4062 d

EUROPÄISCHE ATOMGEMEINSCHAFT - EURATOM

GERÄT ZUR BURNOUT-DETEKTION MIT
ORTUNGSMÖGLICHKEIT FÜR
GLEICHSTROMBEHEIZTE
EINZELROHRE UND ROHRBÜNDEL

von

P. HERZBERGER

1968



Gemeinsame Kernforschungsstelle
Forschungsanstalt Ispra - Italien

Hauptabteilung Engineering
Wärmeübertragung

HINWEIS

Das vorliegende Dokument ist im Rahmen des Forschungsprogramms der Kommission der Europäischen Gemeinschaften ausgearbeitet worden.

Es wird darauf hingewiesen, daß die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, ihre Vertragspartner und die in deren Namen handelnden Personen :

keine Gewähr dafür übernehmen, daß die in diesem Dokument enthaltenen Informationen richtig und vollständig sind, oder daß die Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen, oder der in diesem Dokument beschriebenen technischen Anordnungen, Methoden und Verfahren nicht gegen gewerbliche Schutzrechte verstößt;

keine Haftung für die Schäden übernehmen, die infolge der Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen, oder der in diesem Dokument beschriebenen technischen Anordnungen, Methoden oder Verfahren entstehen könnten.

Dieser Bericht wird in den auf der vierten Umschlagseite genannten Vertriebsstellen

zum Preise von DM 3,20	FF 4,—	FB 40,—	Lit. 500	Fl. 3,—
------------------------	--------	---------	----------	---------

verkauft.

Es wird gebeten, bei Bestellungen die EUR-Nummer und den Titel anzugeben, die auf dem Umschlag jedes Berichts aufgeführt sind.

Gedruckt von Guyot, s.a.
Brüssel, Oktober 1968

Das vorliegende Dokument wurde an Hand des besten Abdruckes vervielfältigt, der zur Verfügung stand.

EUR 4062 d

EUROPÄISCHE ATOMGEMEINSCHAFT - EURATOM

GERÄT ZUR BURNOUT-DETEKTION MIT
ORTUNGSMÖGLICHKEIT FÜR
GLEICHSTROMBEHEIZTE
EINZELROHRE UND ROHRBÜNDEL

von

P. HERZBERGER

1968



Gemeinsame Kernforschungsstelle
Forschungsanstalt Ispra - Italien

Hauptabteilung Engineering
Wärmeübertragung

ZUSAMMENFASSUNG

Ein elektronisches Gerät zur Burnout-detektion und Zonenortung für gleichstrombeheizte Rohrbündel oder Einzelrohre wird beschrieben.

Die Apparatur kann für Bündel bis zu 6 Rohren verwendet werden, die Ortungsmöglichkeit betrifft 2 Zonen pro Rohr. Bei der Verwendung für Einzelrohre können 12 Zonen geortet werden. Die Ortungsanzeige geschieht durch Lichtsignale. Gleichzeitig dient das Gerät zum Schutz gegen Burnout, indem über einen Schnellschalter die Heizleistung im Moment des Burnout abgeschaltet wird.

SCHLAGWORTE

ELECTRONIC EQUIPMENT
BURNOUT
DETECTION
RODS
TUBES

LIGHT
SIGNALS
CONTROL SYSTEMS
POWER SUPPLIES

GERÄT ZUR BURNOUT-DETEKTION MIT ORTUNGSMÖGLICHKEIT
FÜR GLEICHSTROMBEHEIZTE EINZELROHRE UND ROHRBÜNDEL *)

von

P. HERZBERGER

1. ALLGEMEINES

Die hier beschriebene Anlage soll folgende Zwecke erfüllen:

- a) Burnout-Detektion zur Sicherheit für gleichstrombeheizte Rohrbündel bis zu 6 Rohren durch Abschaltung der Heizleistung.
- b) Burnout-Ortung: Ortung des vom Burnout betroffenen Rohres im Bündel sowie Ortung des oberen oder unteren Teiles dieser Rohrstrecke (AB-CD-EF-IJ-KL) auf Abb. 3)
- c) Burnout-Detektion zur Sicherheit für gleichstrombeheizte Einzelrohre durch Abschaltung der Heizleistung.
- d) Burnout-Ortung für 12 Rohrstreckenteile: A-L in Abb. 3. Die Detektionsmethode beruht auf dem bekannten Wheatstonebrückensystem (vergl. externer Bericht EUR. 362 f).

Langsamer Burnout (bei dickwandigen Rohrstrecken) wird durch empfindliche Galvanometerrelais geortet und geschaltet, für schnellen Burnout kann ein volltransistorisierter Detektor zur Ortung und Schaltung gewählt werden (Abb. 1).

In beiden Fällen wird die Abschaltung der elektrischen Heizleistung durch Entladung einer Kondensatorenbatterie über ein Schalthyatron und die Auslösespule eines mechanisch vorgespannten Schnellschalters getätigt, die Ortung wird durch Lichtsignale angezeigt.

*) Manuskript erhalten am 6. Juni 1968.

Das gesamte Detektionssystem kann in 3 19-Zoll-Rackeinschüben untergebracht werden:

- Einschub 1 enthält die umschaltbaren 6 Meßbrückenweige
- Einschub 2 enthält 6 volltransistorisierte Detektoren
- Einschub 3 enthält die Schaltvorrichtung (Thyratron, Kondensatoren-batterie usw.) und die Lichtortungsanzeige.

2. EINSCHUB MIT UMSCHALTBAREN 6 MESSBRÜCKENZWEIGEN (Abb. 3)

Abb. 3 zeigt im oberen Teil die Gesamtschaltung. Über 4 Relais kann durch Betätigung des Schalters "GRAPPE-LOCALISATION" eine der im unteren Teil der Abbildung dargestellten Schaltungen gewählt werden.

Abb. 4, 5, 6 und 7 zeigen den Einschub.

Jede Brückendiagonale trägt ein Kontaktgalvanometer type SENSITACT (Abb. 7), die Brückeneinstellung geschieht mit Hilfe eines 10 Wendelpotentiometers Type HELIPOT.

Die Brückendiagonalspannung bringt im Falle eines langsamen Burnouts das jeweilige Kontaktgalvanometer rechts oder links in Anschlag und bewerkstelligt so die Abschaltung.

Ist schneller Burnout zu erwarten, so kann die Diagonalspannung einer jeden Brücke von der Frontplatte aus 2 Buchsen entnommen und einer Detektoreinheit für schnellen Burnout (Abb. 1) zugeführt werden. Die Kontaktstellen der Galvanometer A-L entsprechen jeweils den Ortungszonen gleicher Benennung (siehe Abb. 3 unterer Teil).

Im Falle der Rohrbündelkontrolle (Position "Grappe") ergeben sich demnach 2 Ortungszonen pro Rohrstrecke, hingegen im Falle der Einzelrohrkontrolle (Position "Localisation") ist die Ortung von 12 Zonen möglich. Die Ortung beruht auf dem Prinzip der Widerstandserhöhung an der BO-Stelle. Jede Brücke kann von der Rückseite des Gerätes außer Betrieb gesetzt werden (siehe Abb. 6).

3. DIE DETEKTORSCHALTUNG (Abb. 1)

Über die Anschlüsse $x - x'$ kann die Detektorschaltung über 2 Kondensatoren von $150 \mu F$ angekoppelt werden. Die Dioden DA 202 dienen zur eventuellen Begrenzung der Eingangsspannung. Durch einen Tiefpaßfilter gelangt das Brückensignal zur Eingangsstufe T_1 , bestehend aus einem Doppeltransistor 2N2060 in Differentialverstärkerschaltung. Sie ermöglicht eine massefreie Signalkopplung und eine gute common-mode-Unterdrückung.

Die nun folgende Verstärkerstufe $T_2 - T_3$ arbeitet wieder als Differentialverstärker, besitzt aber eine unsymmetrische Auskopplung, man erhält das verstärkte Signal gegen Masse.

Vor der Verstärkerstufe T_4 liegt nochmals ein Tiefpaßfilter. Vom Kollektor dieser Stufe kann das Signal zwecks Ortung über 2 Wege geleitet werden: Impulse in positiver Richtung werden über den in B-Klasse arbeitenden emitter-follower T_5 zum Trigger $T_8 - T_9$ geführt. Dieser Trigger kippt und schaltet über die Leitungen II-III das entsprechende Thyatron. Negative Signale kommen über die Phasenumkehrstufe T_6 zum ebenfalls in der B-Klasse arbeitenden emitter-follower T_7 . Dieser schaltet den Trigger $T_{10} - T_{11}$, wonach über die Leitungen I-III das entsprechende Thyatron gezündet wird.

Durch einen Doppelschalter "langsamer BO-schneller BO" kann man den Verstärker abschalten, die Kippstufen $T_8 - T_9$ werden dann nur im Falle eines langsamen BO vom entsprechenden Kontaktrelais geschaltet, wie im gestrichelt gerahmten Feld der Abb. 1 dargestellt.

Eine Verstärkereinheit ermöglicht die Ortung zweier Zonen im Falle eines schnellen BO.

Der komplette Einschub besteht aus 6 Verstärkern. Abb. 8 zeigt die Bandbreite des Detektors. Die 3 Db-Punkte liegen zwischen 0,5 Hz und 2,5 Hz. Diese Bandbreite entspricht optimalen Bedingungen zur Unterdrückung etwaiger Störungen.

4. EINSCHUB FÜR SCHALTSYSTEM UND ORTUNGSANZEIGE (Abb. 2).

Dieser Einschub enthält die zur Ortungsanzeige nötigen Speicherelemente sowie das zur Leistungsabschaltung benutzte elektronische System.

a) Schaltsystem zur Leistungsschaltung

Eine Kondensatorbatterie von insgesamt $30 \mu\text{F}/630 \text{ V}$ wird über die Diode SBA5L und einen $10 \text{ K } \Omega$ Widerstand auf eine Spannung von 600 V geladen. 12 parallelgeschaltete Miniaturthyratrons type PL 2 D21 liegen zwischen der Schaltspule des Schnellschalters und der Kondensatorbatterie. 2 Thyratrons können pro Brücke geschaltet werden, d.h. für jede Ortungsmöglichkeit ist ein Thyatron vorhanden.

Nach Betätigung des Leistungsschnellschalters löscht dieser über einen Hilfskontakt die jeweils gezündete Röhre. Die ganze Anlage ist deshalb nur für Impulsbetrieb ausgelegt. Die Verwendung einer Röhre pro Kanal erhöht noch zusätzlich durch geringere Beanspruchung die Lebensdauer und somit die Sicherheit der Anlage.

b) Speicherelemente und Ortungsanzeige

Auf Abb. 2 sind im gestrichelt umrahmten Teil 2 Speicherelemente zur Ortungsanzeige dargestellt.

Jedes Thyatron und somit jeder Kanal besitzt sein Speicherelement, welches seinen Steuerimpuls durch den Spannungsabfall am 10Ω -Kathodenwiderstand des entsprechenden Thyratrons im Schaltmoment bezieht.

Zündet z. B. THY_1 , so wird T_{12} über die Diode FD200 angesteuert. Diese Diode zusammen mit einem Kondensator von $25 \mu\text{F}$ bilden ein kurzzeitiges Speicherelement. T_{12} arbeitet als emitter-follower, um das kurzzeitige Speicherelement nicht zu hoch zu belasten. T_{13} wird über T_{12} durchgeschaltet und bringt das im Kollektorkreis liegende Relais zum Ansprechen. Die Ortungslampe leuchtet auf, ferner wird über einen Selbsthaltekontakt das Relais in Arbeitsstellung gehalten. Das kurzzeitige Speicherelement kann sich wieder entladen, die Ortungsanzeige bleibt trotzdem über den Selbsthaltekontakt des Relais bestehen und kann nur über die Löschtaste, welche den Selbsthaltekontakt des Relais unterbricht, gelöscht werden.

Abb. 9 zeigt einen Prototyp enthaltend einen Verstärker nach Abb. 1, sowie das Schaltsystem und 2 Ortungsanzeigen, wie auf Abb. 2 dargestellt. Ferner enthält der Einschub noch einen zusätzlichen Brückenzweig.

Detektorschaltung

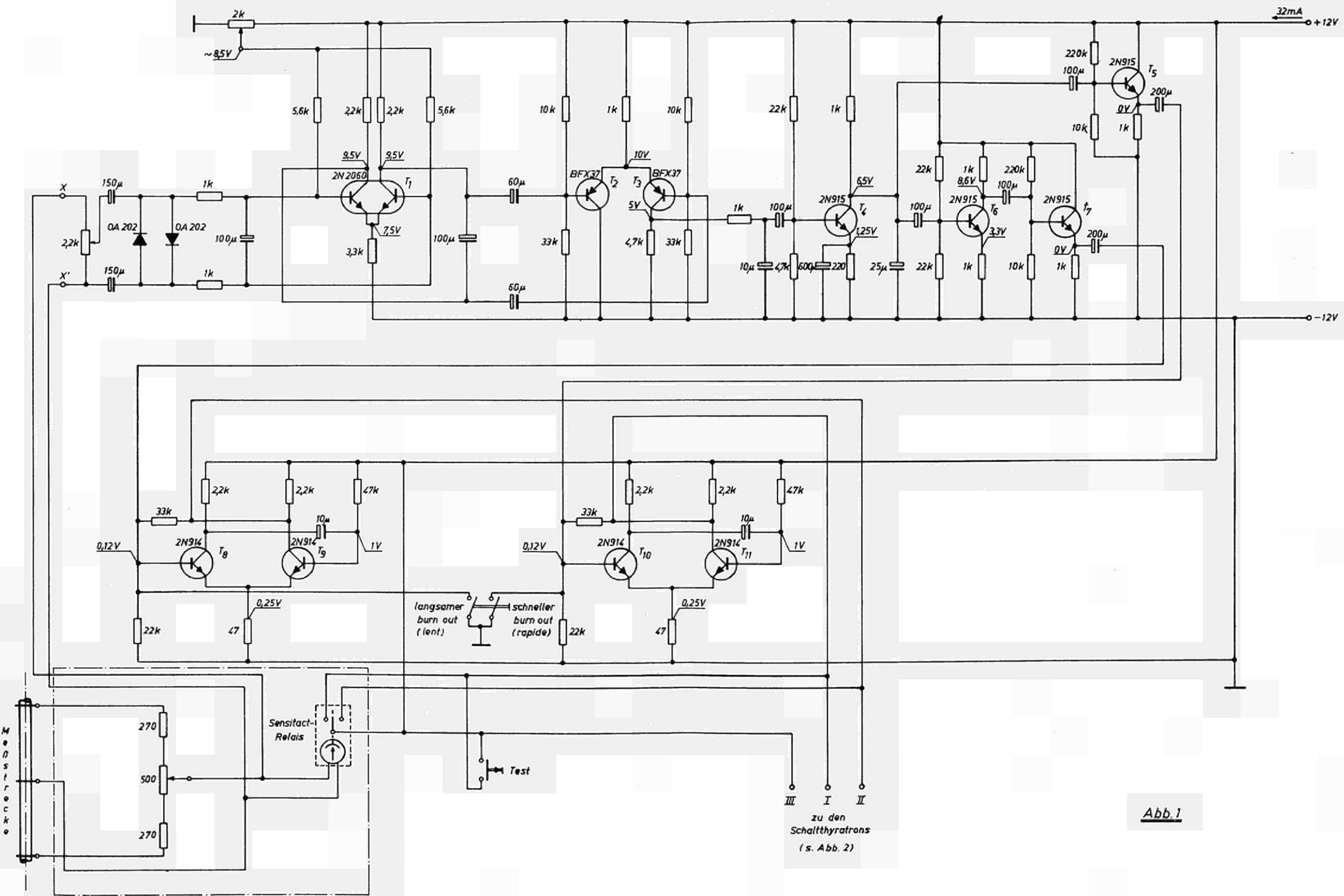
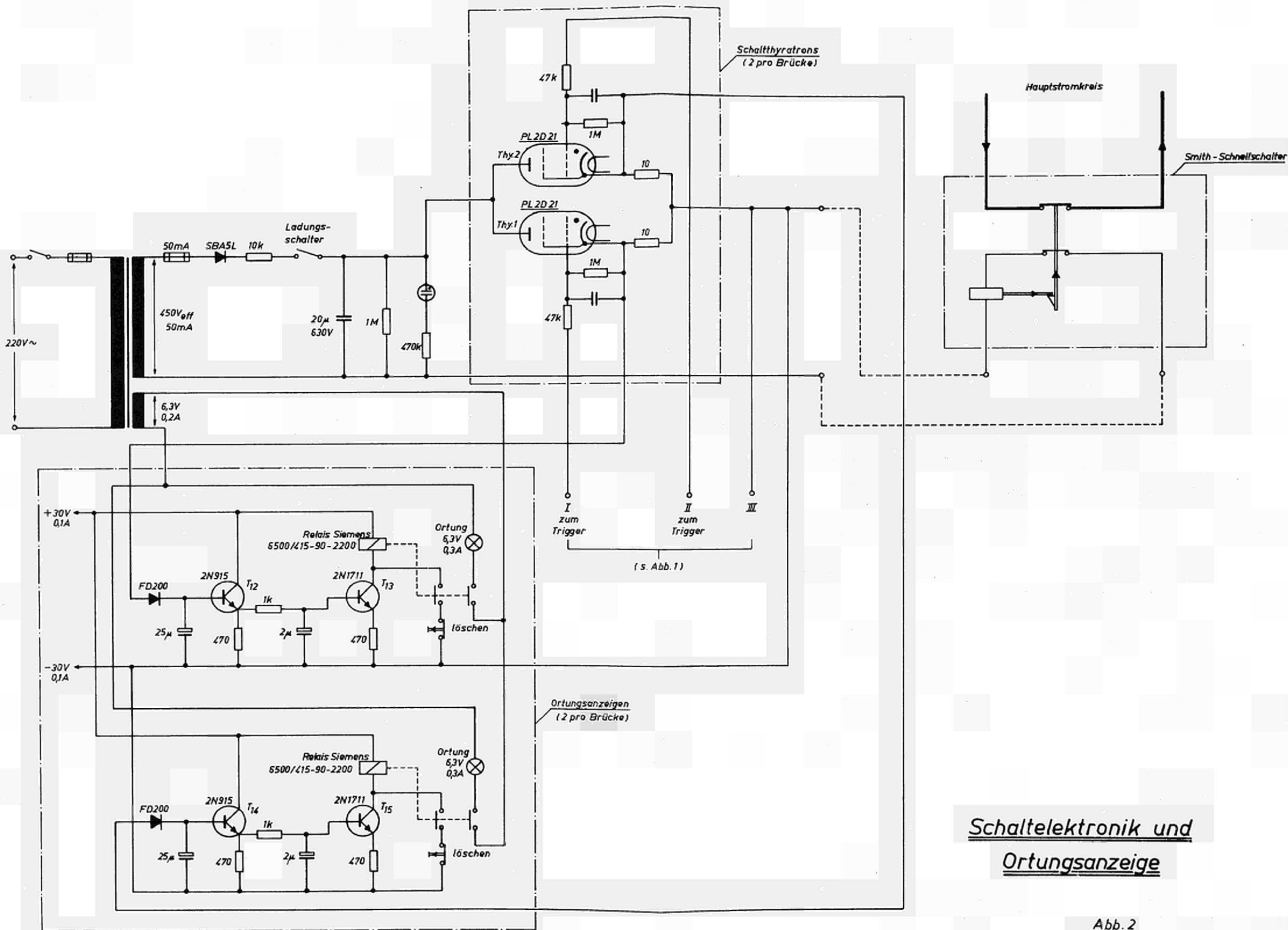


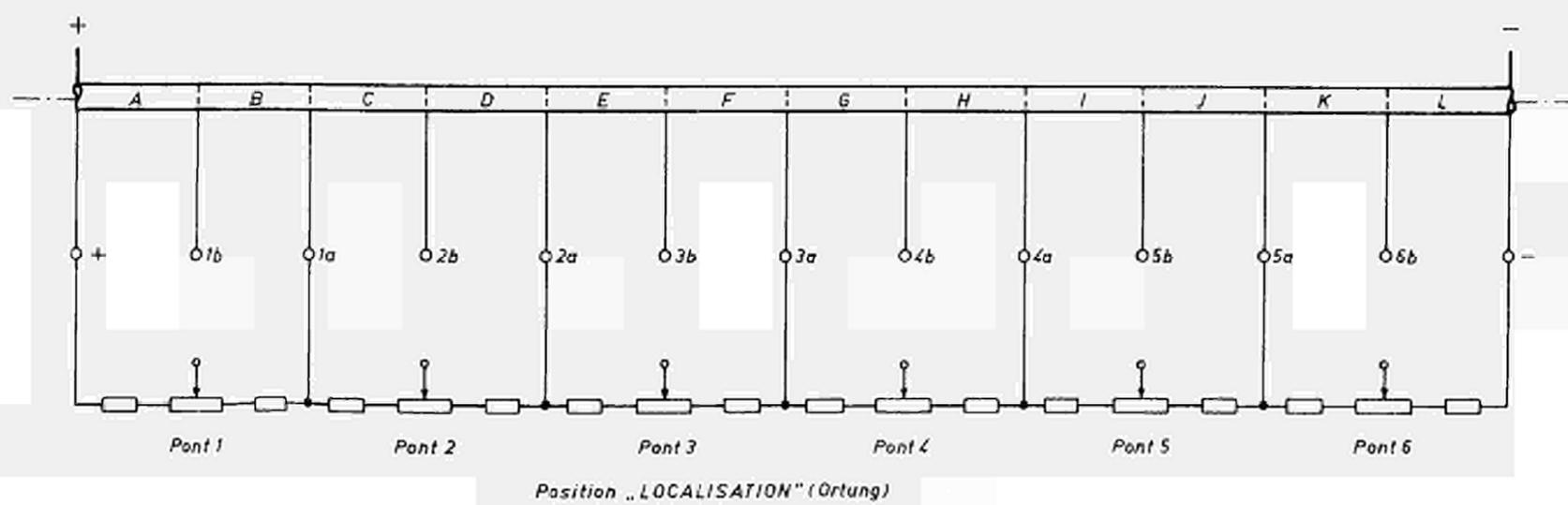
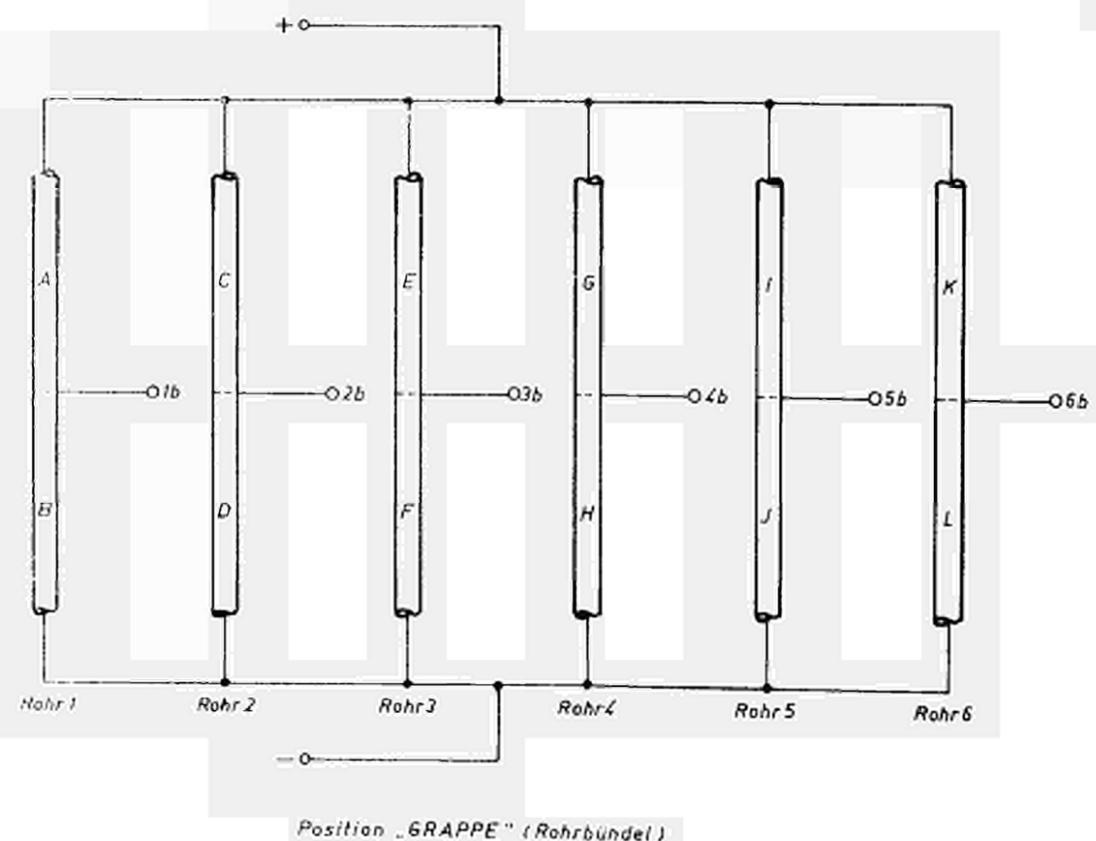
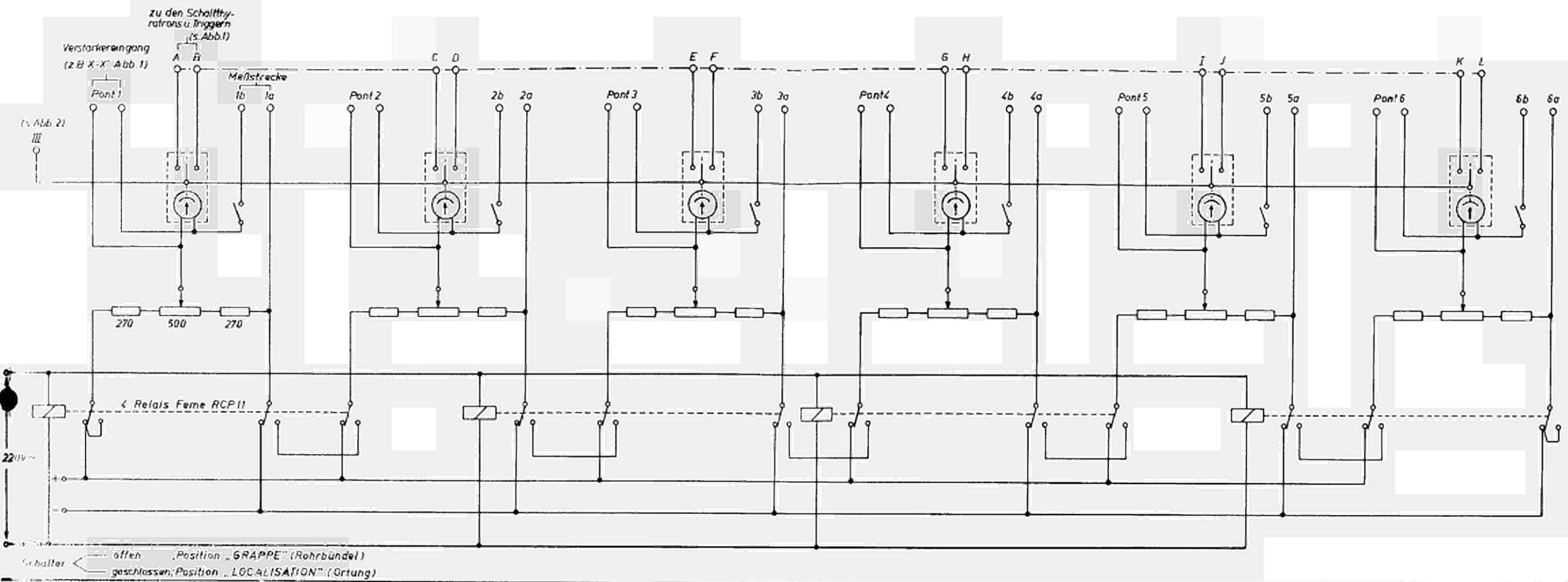
Abb. 1

Messstrecke



Schaltelektronik und
Ortungsanzeige

Abb. 2



Einschub mit umschaltbaren Meßbrücken für „burn out“

Schaltungsmöglichkeiten: Pos. „GRAPPE“: Kontrolle von max. 6 Rohrstrecken in Parallelschaltung (2 Ortungen pro Rohr)

Pos. „LOCALISATION“: Kontrolle einer Rohrstrecke (12 Ortungen)

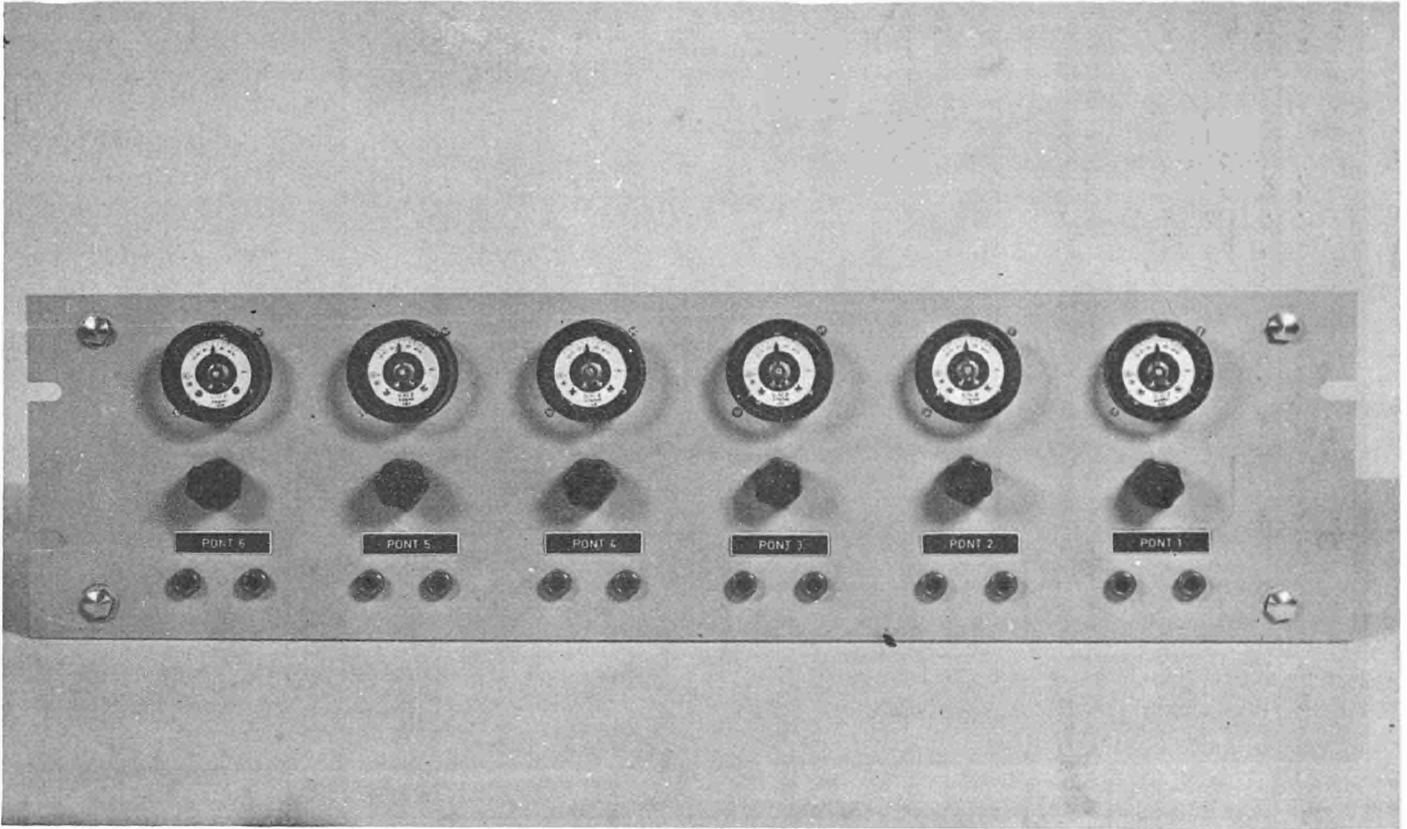


Abb. 4

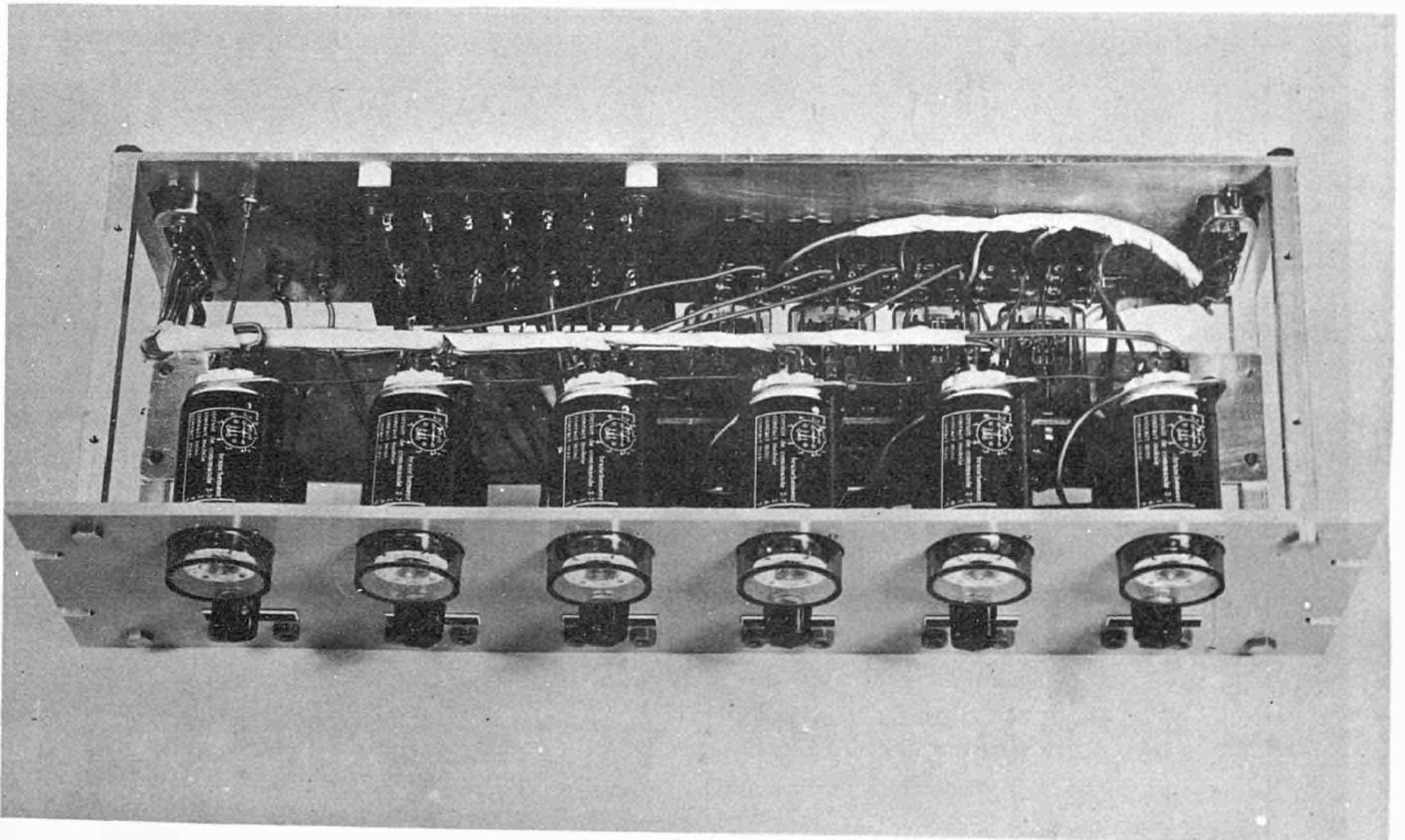


Abb. 5

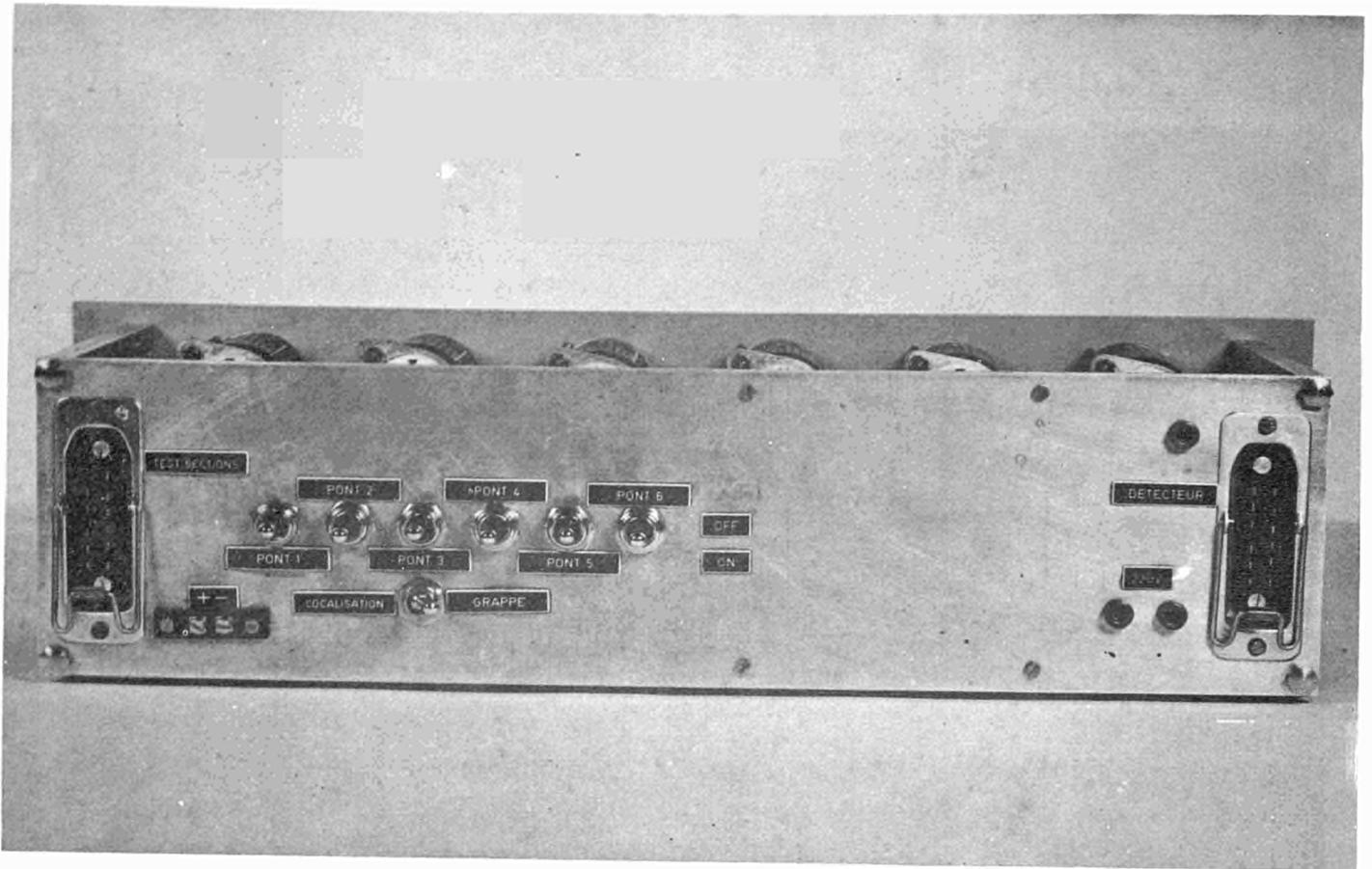


Abb. 6

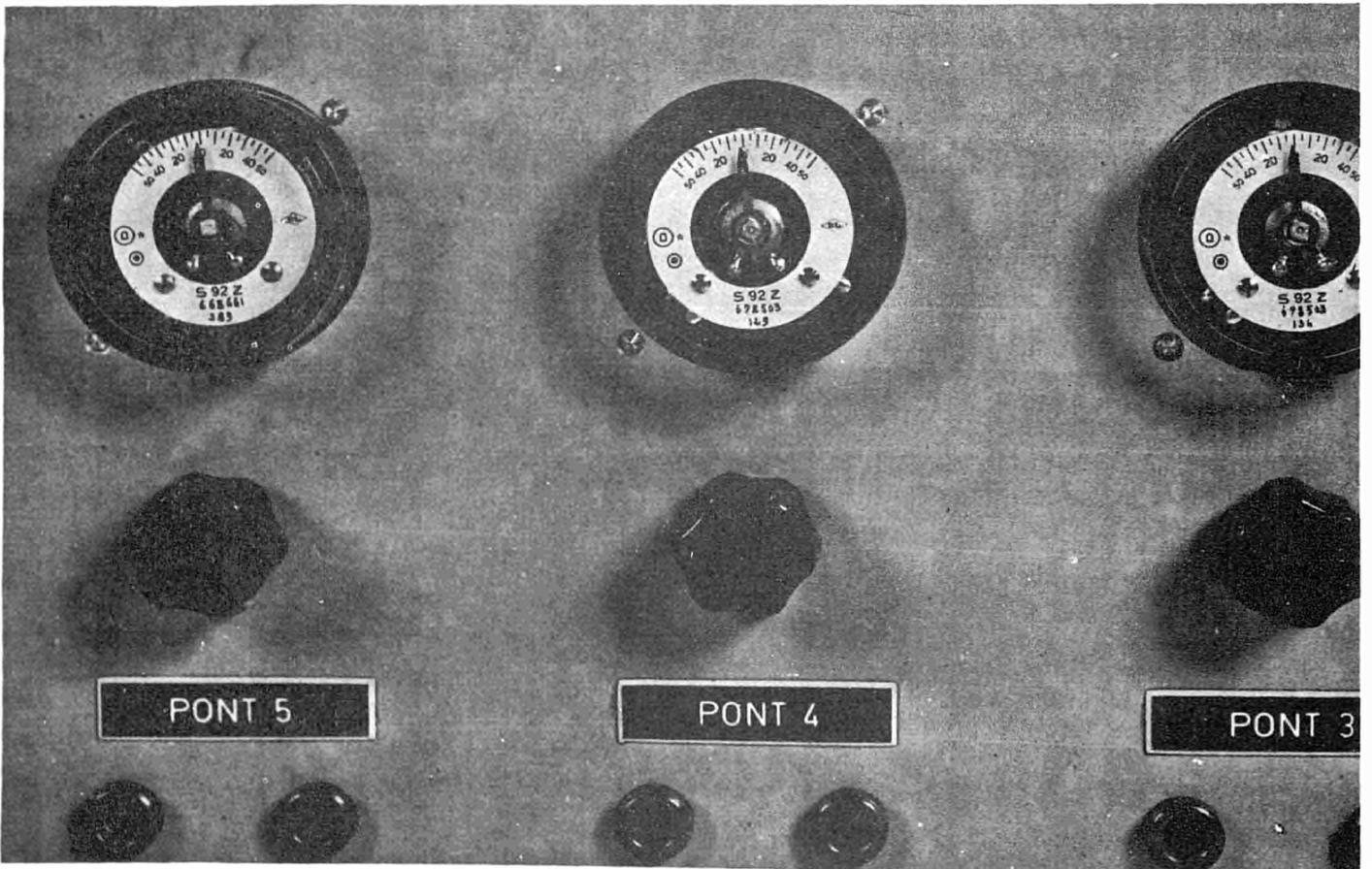
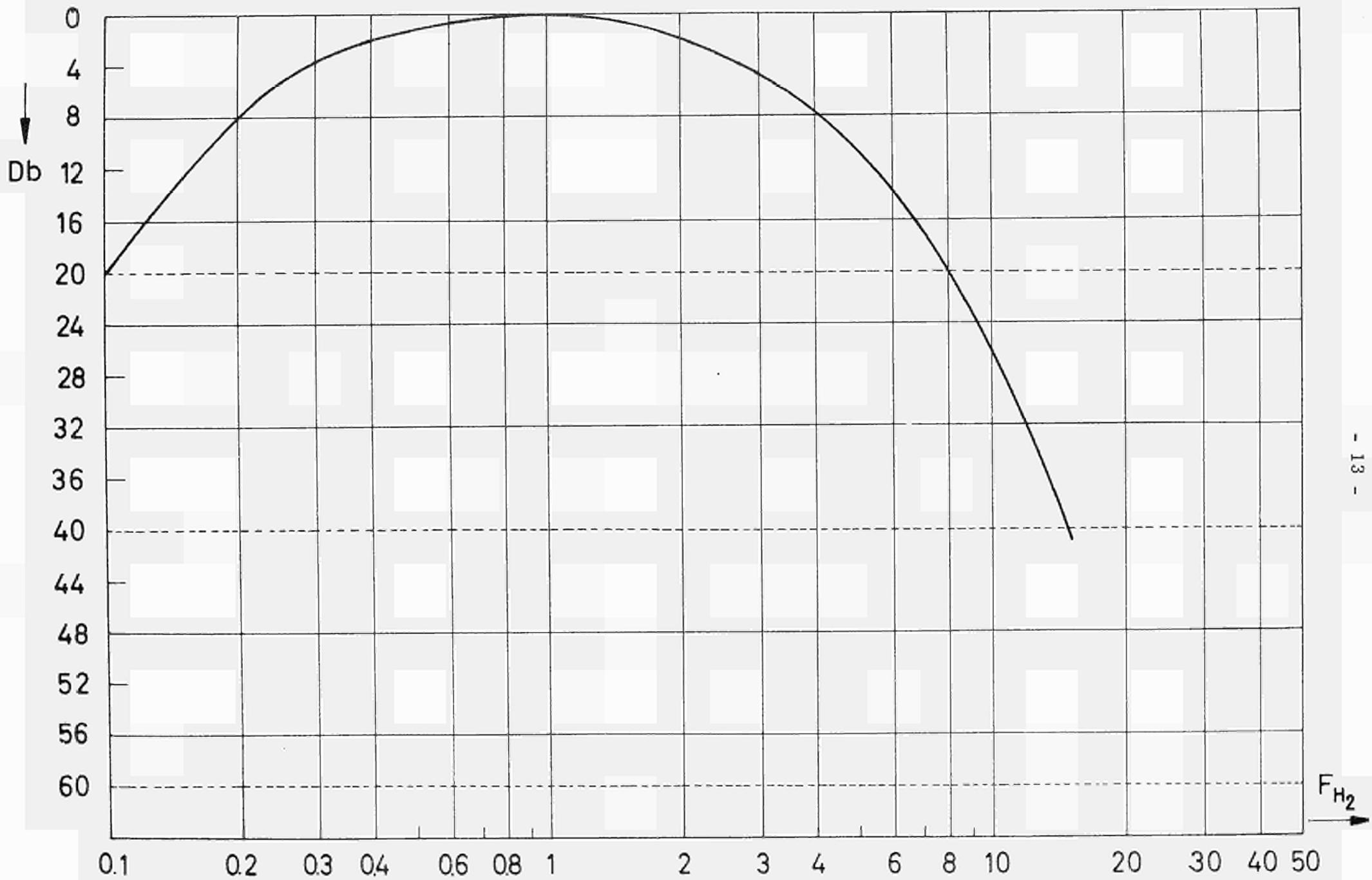


Abb. 7



Frequenzband des Detektors (Ansprechempfindlichkeit des Triggers als Frequenzfunktion)
 (0 Db = 2 mV Spitzenspannung)

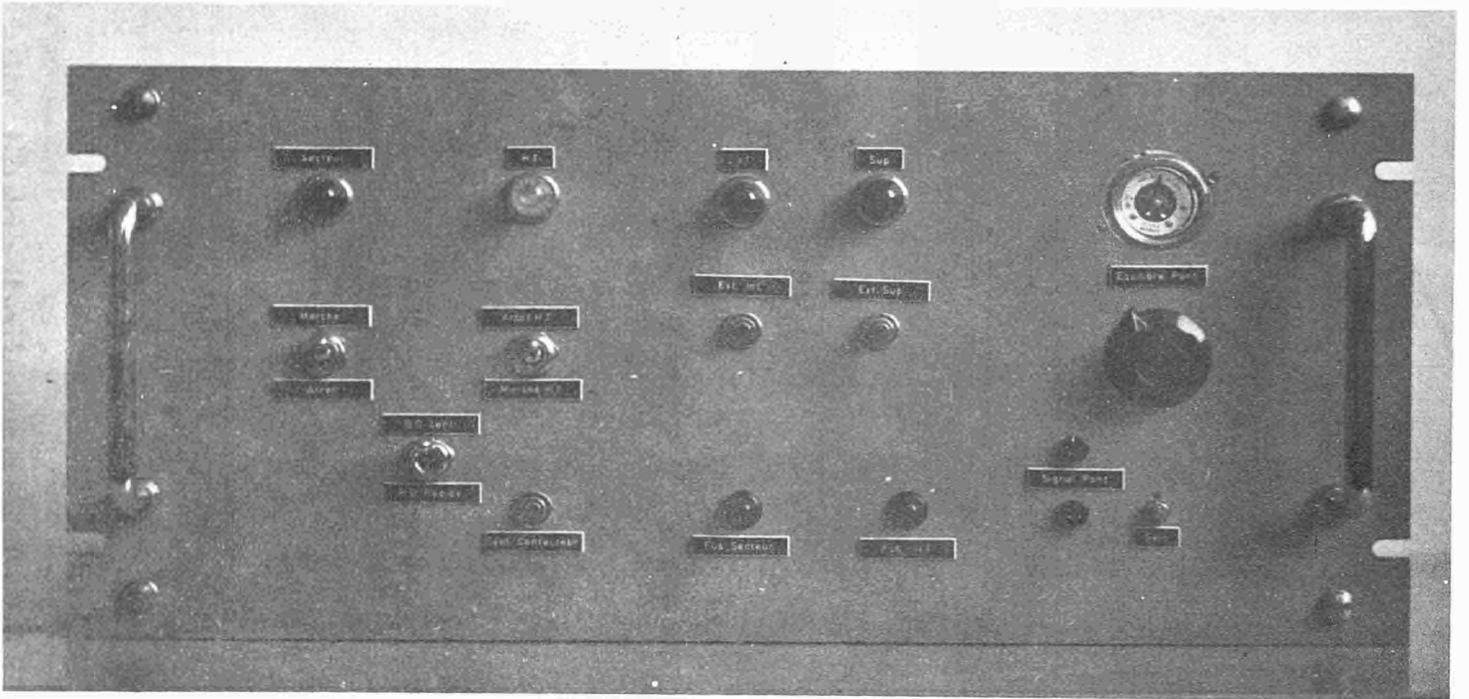


Abb. 9

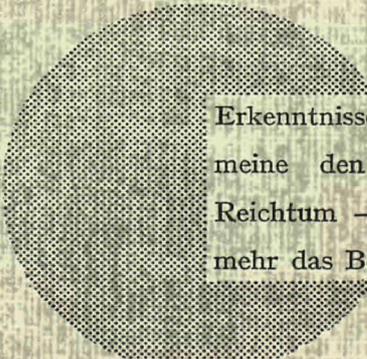
AN UNSERE LESER

Alle Euratom-Berichte werden nach Erscheinen in der von der Zentralstelle für Information und Dokumentation (CID) herausgegebenen Monatszeitschrift **EURATOM INFORMATION** angezeigt. Abonnements (1 Jahr : DM 60) und Probehefte sind erhältlich bei :

Handelsblatt GmbH
"Euratom Information"
Postfach 1102
D-4 Düsseldorf (Deutschland)

oder

Office de vente des publications
des Communautés européennes
2, Place de Metz
Luxembourg



Erkenntnisse verbreiten ist soviel wie Wohlstand verbreiten — ich meine den allgemeinen Wohlstand, nicht den individuellen Reichtum — denn mit dem Wohlstand verschwindet mehr und mehr das Böse, das uns aus dunkler Zeit vererbt ist.

Alfred Nobel

VERTRIEBSSTELLEN

Alle Euratom-Berichte sind bei folgenden Stellen zu den auf der ersten Rückseite des Umschlags angegebenen Preisen erhältlich (bei schriftlicher Bestellung bitte die EUR-Nummer und den Titel, die beide auf der ersten Umschlagsseite jedes Bericht stehen, deutlich angeben).

OFFICE CENTRAL DE VENTE DES PUBLICATIONS DES COMMUNAUTES EUROPEENNES

2, place de Metz, Luxembourg (Compte chèque postal N° 191-90)

BELGIQUE — BELGIË

MONITEUR BELGE
40-42, rue de Louvain - Bruxelles
BELGISCH STAATSBAD
Leuvenseweg 40-42, - Brussel

LUXEMBOURG

OFFICE CENTRAL DE VENTE
DES PUBLICATIONS DES
COMMUNAUTES EUROPEENNES
9, rue Goethe - Luxembourg

DEUTSCHLAND

BUNDESANZEIGER
Postfach - Köln 1

NEDERLAND

STAATSDRUKKERIJ
Christoffel Plantijnstraat - Den Haag

FRANCE

SERVICE DE VENTE EN FRANCE
DES PUBLICATIONS DES
COMMUNAUTES EUROPEENNES
26, rue Desaix - Paris 15^e

ITALIA

LIBRERIA DELLO STATO
Piazza G. Verdi, 10 - Roma

UNITED KINGDOM

H. M. STATIONERY OFFICE
P. O. Box 569 - London S.E.1

EURATOM — C.I.D.
51-53, rue Belliard
Bruxelles (Belgique)

CDNA04062DEC