

HAUSMITTEILUNGEN

Seismos

ECHO

DEZEMBER
1962

7



SEISMOS

ECHO

Das Titelbild zeigt

Bohrgeräte vom Typ Atlas Copco bei der Herstellung von Schußbohrlöchern in der Sahara; die harten Hamada-Schichten werden mit Preßlufthämmern durchbohrt. Man beachte über den Hinterrädern des Fahrzeugs die großen Luftfilter, die nötig sind, um die Kompressoren vor der starken Staubentwicklung zu schützen.

The frontispiece shows

Drilling outfits of the type Atlas Copco bringing down shot holes in the Sahara; the hard Hamada beds are drilled through with air hammers. Note the large air filters above the rear wheels of the truck which are necessary to protect the compressors against the strong dust-formation.

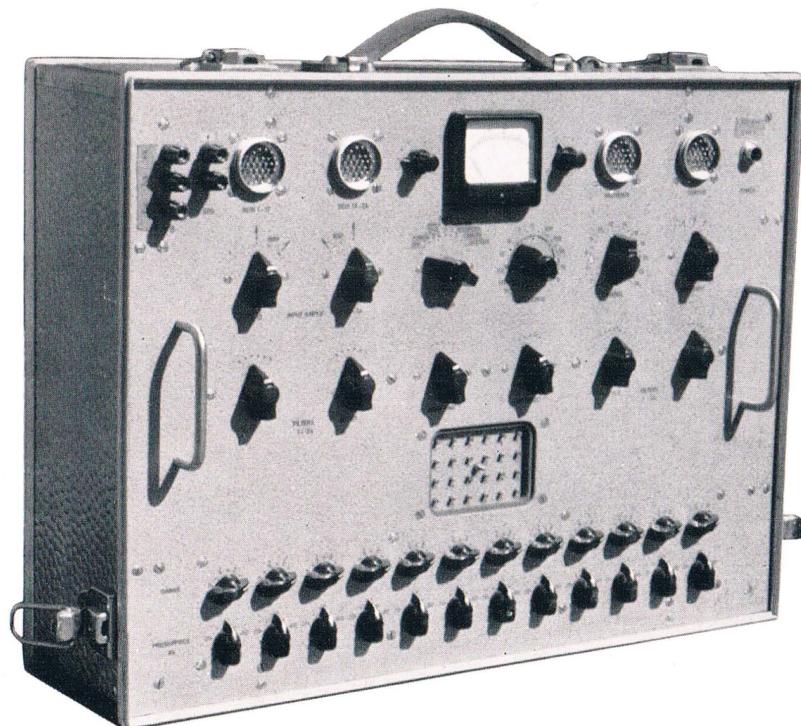
La photo sur la couverture montre

Sondeuses du type Atlas-Copco forant des points de tir dans le Sahara; les couches dures, Hamada, sont percées aux marteaux pneumatiques. Nous attirons l'attention sur les grands filtres à air placés sur les roues arrières du camion. Ces filtres sont nécessaires afin de protéger les compresseurs des poussières soulevées par le forage.

**Volltransistorisierte, tragbare
Reflexions-Apparatur**

**Fully Transistorized, Portable
Reflection Equipment**

**Labo-réflexion portable,
entièlement transistorisé**



SEISMOS war die erste Firma, die volltransistorisierte Verstärker in den Dienst der Seismik stellte. Diese Verstärker, die zunächst noch nicht mit automatischer Regelung versehen waren, haben sich seit 1956 unter extremen klimatischen Bedingungen und auch bei Arbeiten unter Tage bestens bewährt.

Nach mehrjähriger sorgfältiger Weiterentwicklung präsentiert SEISMOS nunmehr eine volltransistorisierte Reflexions-Apparatur, die alle üblicherweise zufordernden Einrichtungen besitzt, also auch die automatische Regelung. Sie ist durch mehrmonatigen Einsatz im In- und Ausland erprobt. Diese Apparatur vereinigt in sich alle Vorteile der bewährten SEISMOS-Röhrenapparaturen und bietet darüber hinaus folgende Vorteile:

- gedrängte Bauform
- geringes Gewicht
- minimale elektrische Leistungsaufnahme
- nur eine Speisebatterie für alle Funktionen
- Verstärker, Filter, Prüfgerät und Spannungsstabilisator bilden eine tragbare Einheit

Wichtige Neuerungen sind:

- aktive Transistor-FILTER, die im Gegensatz zu den eisengefüllten LC-FILTERN auch bei tiefen Frequenzen verzerrungsfrei arbeiten
- elektronische Schalter für die Vorunterdrückung
- vereinfachte Schaltungen und Verbindungen, die mit Elektronenröhren nicht realisierbar sind, daher
- Inbetriebnahme schnell und mit wenigen Handgriffen (kein Zeitverlust durch Anheizen von Röhren).

Eingang

Der Eingangswiderstand beträgt 400Ω . Die erste Transistorstufe ist rauscharm und temperaturstabil. Eingangstransformatoren machen die Eingangsstecker massefrei.

Die Eingangsschalter haben drei Funktionen:

Stellung 1: 24 Eingänge werden einzeln mit 24 Verstärkern verbunden;

SEISMOS was the first firm which introduced fully transistorized amplifiers into seismograph service. These amplifiers, which in an early stage of development had no automatic control, have proved to a high degree under extreme climatic conditions and also in surveys in mines since 1956.

After several years of careful progressive development SEISMOS presents now a fully transistorized reflection outfit, which has all conventionally required facilities, and consequently it is also equipped with automatic gain control. It has been proved for several months at home and abroad. This outfit incorporates all advantages of the approved SEISMOS – valve equipment and, besides, offers the following advantages:

- compact design
- low weight
- minimum electric input
- only one battery for all operations
- amplifiers, filters, testing instruments and voltage stabilizer are assembled in one portable unit.

These are the following innovations:

- active transistor-filters which contrary to ironcore LC filters work free of distortion even at low frequencies
- electronic switching elements for presuppression
- simplified circuit arrangement and connections which facts cannot be realized with therminonic valves, and in consequence of this
- quick start of operation by only a few manipulations (no loss in time by initial heating of valves).

Input

The input resistance is 400 ohms. The first transistor step is poor in noise and stable in temperature. Input transformers make the input plugs independent of ground.

The input switches have three functions:

Position 1: 24 inputs are separately connected to 24 amplifiers

SEISMOS fut la première société à utiliser en sismique des amplificateurs complètement transistorisés. Ces amplificateurs, qui n'avaient pas encore de réglage automatique, ont fait leurs preuves depuis 1956 sous des conditions climatiques extrêmes, et aussi pour des travaux souterrains.

Ce laboratoire a été développé d'une manière continue et soigneuse pendant plusieurs années, et SEISMOS présente, maintenant, un labo-réflexion complètement transistorisé comprenant tous les appareils couramment utilisés, ainsi que le réglage automatique. Il a été éprouvé en Allemagne et à l'étranger pendant plusieurs mois. Cet appareil réunit tous les avantages des appareils «SEISMOS» à tubes et offre, en plus, les avantages suivants:

- Encombrement dès plus réduit
- Poids minimum
- Besoin d'énergie électrique réduit
- Une seule batterie d'utilisation pour tout
- Les amplificateurs, les filtres, l'appareil de contrôle et le stabilisateur de tension forment une seule unité portable.

Les innovations importantes sont:

- Des filtres actifs, à transistors, travaillant sans distorsion, même à de très basses fréquences, contrairement aux LC-filtres remplis de fer
- Des interrupteurs électroniques pour la présuppression
- Des modes de couplage et des circuits électriques simplifiés que l'on ne peut pas réaliser avec des tubes électroniques
- Rapidement mis en service avec peu de manipulation (aucune perte de temps pour le chauffage des tubes).

Entrée

La résistance d'entrée est 400Ω . Le premier étage à transistors est presque sans bruit et indépendant de la température. Les fiches d'entrée sont séparées de la masse par des transformateurs d'entrée. Les fiches d'entrée ont trois fonctions:

position 1: 24 entrées sont reliées isolément aux 24 amplificateurs;

Stellung 2: 12 Eingänge arbeiten auf jeweils zwei Verstärker, so daß Spur 1 an Verstärker 1 und 13 liegt usw.;

Stellung 3: Die Verstärker sind von den Eingangssteckern getrennt und liegen am Prüftongenerator.

Ausgang

Die Ausgangsspannung wird von einer transformatorlosen Endstufe geliefert. Sie beträgt etwa 0,3 Volt und kann mit 0,5 mA belastet werden. Sie wird an zwei Ausgangsstecker geführt: Der eine Ausgang dient zur Speisung von Magnetbandgeräten. Er liefert die ungemischte Ausgangsspannung. Der andere, der Lichtschreiberausgang, läßt sich durch Einstellpotentiometer in der Spannung einregeln.

Beide Ausgänge liegen mit einem Pol an Masse; ihre Spannung läßt sich am Anzeigegerät kontrollieren. Die Endstufe kann eine zehnfache Überhöhung über die geregelte Ausgangsspannung verzerrungsfrei übertragen.

Mischung

Jede gewünschte Mischungsart läßt sich durch einsteckbare Widerstände verwirklichen. Mit einem Drehschalter können für alle 24 Ausgänge gemeinsam die verschiedenen Mischprogramme gewählt werden. Die gebräuchlichste Mischungsart ist diejenige, bei der 50 Prozent jeder Spur mit je 25 Prozent der beiden Nachbarspuren gemischt wird.

Prüfgerät

Zur Kontrolle aller Funktionen besitzt die Transistor-Apparatur eine umfangreiche Prüfeinrichtung. Die Batteriespannung sowie die inneren stabilisierten Spannungen können gemessen werden; der Geophonprüfung dienen zwei Meßbereiche für Geophonwiderstands- und Erdschlußmessung. Während der Prüfung sind die Verstärker von den Geophonen getrennt. Die Verstärker selbst werden mit einem Testgenerator und einem Anzeigeverstärker geprüft. Die Spannung des Testgenerators kann am Anzeigegerät kontrolliert werden: sie ist von 5 µV bis 500 mV in Stufen von 10 db veränderbar.

Position 2: 12 inputs operate each on two amplifiers in such a way that trace no. 1 is connected to amplifier no. 1 and no. 13, etc.

Position 3: the amplifiers are disconnected from the input plugs and connected to the audio-frequency test generator.

Output

The output voltage is supplied by an end-stage which has no transformer. It amounts to about 0.3 volts and can be loaded with 0.5 milliamp. It is applied to two output plugs one of which serves to energize magnetic tape instruments. It delivers the unmixed output voltage. The other one, leading to the photographic recorder can be regulated by means of a potentiometer.

One pole of both outputs has ground-connection. Their voltages can be checked by means of an indicator. The end stage can transmit an enlargement ten times as much as the regulated output voltage without distortion.

Mixing

Any desired mixing can be realized by plug-in resistors. With a selector switch various programs of mixing can be chosen commonly for all 24 traces. The type of mixing most frequently applied is that in which 50 per cent of each trace is mixed with 25 per cent of the two adjacent traces.

Test Unit

To check all functions the transistor apparatus has ample test instruments. The battery voltage as well as the internal stabilized voltage can be measured. For the geophone test two measuring ranges are available in measuring geophone resistances and grounding. During the testing operations the amplifiers are switched off from the geophones. The amplifiers are tested with a test generator and an indication amplifier. The voltage of the test generator can be read from the indicating instrument: it is variable between 5 microvolt and 500 millivolt in steps of 10 db. Besides the static test with calibrated

position 2: chacune des 12 entrées travaille avec deux amplificateurs, de sorte que la trace 1 est reliée avec les amplificateurs 1 et 13 etc.;

position 3: les amplificateurs sont séparés des fiches d'entrée et sont mis en communication avec le générateur de son.

Sortie

La tension de sortie est fournie par un dernier étage sans transformateur. Elle a environ 0,3 Volts et peut être chargée à 0,5 mA. Elle donne sur deux fiches de sortie: L'une sert à l'alimentation des bandes magnétiques, elle fournit la tension de sortie sans mixage. L'autre, servant pour l'enregistrement par camera, est réglable avec des potentiomètres.

Un pôle de chaque sortie est mis à la masse, leur tensions sont contrôlées par un voltmètre témoin. L'étage final peut transmettre sans distorsion un surhaussement de 10 fois supérieur à la tension de sortie réglée.

Mixage

N'importe quel mixage demandé, entre traces voisines, peut être réalisé au moyen de rheostats à fiches. On peut choisir les différents programmes de mixage pour toutes les 24 sorties avec un commutateur rotatif. Le mixage le plus usuel est celui de mixer 50% de chaque trace avec 25% des deux traces voisines.

Appareil de contrôle

L'appareil à transistors est équipé d'une importante installation de contrôle, afin de contrôler visuellement tous les circuits: On peut ainsi mesurer la tension de la batterie et les tensions intérieures stabilisées; deux sortes de mesures sont utilisées pour contrôler les géophones: l'une, pour mesurer la résistance des géophones et l'autre, pour mesurer la perte à la terre. Pendant le contrôle les amplificateurs sont séparés des géophones. Les amplificateurs, eux, sont contrôlés avec un générateur de test et un amplificateur indicateur. La tension du générateur test peut être contrôlée avec un instrument

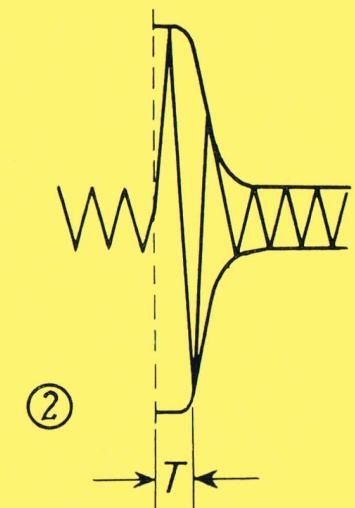
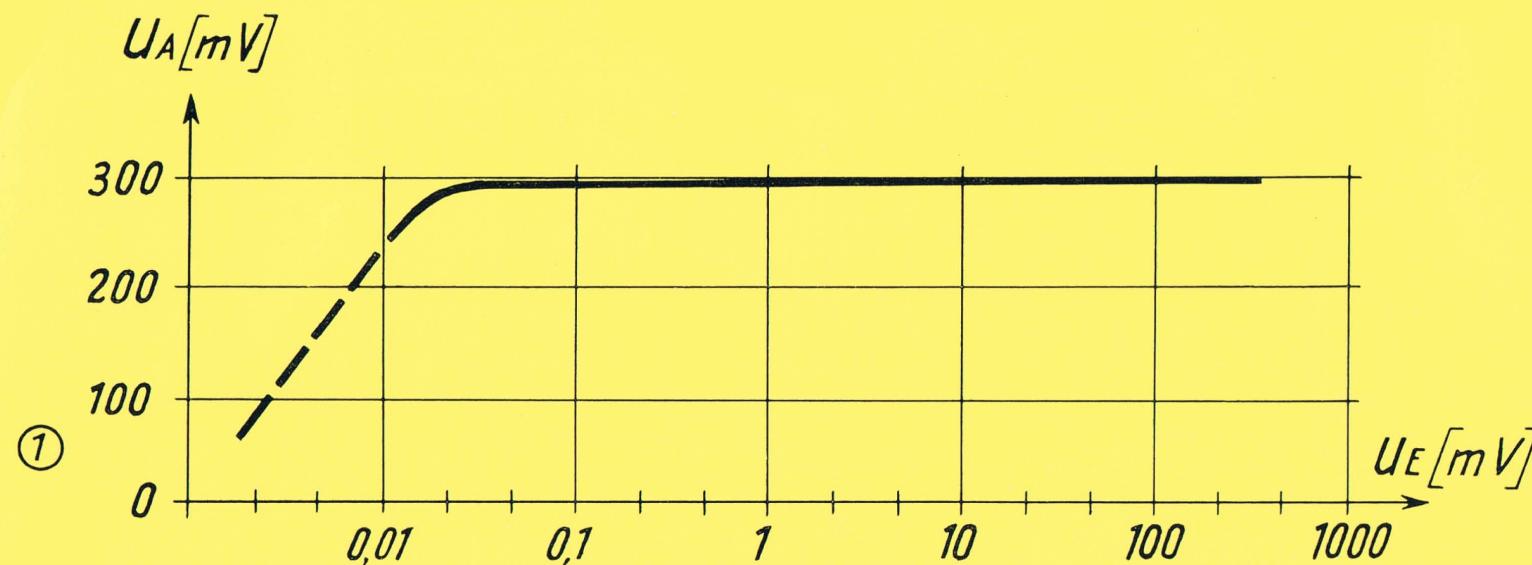
Man kann die Verstärker neben der statischen Kontrolle mit den kalibrierten Spannungen auch dynamisch prüfen, d. h. auf ihr Regelverhalten im gesamten Regelbereich, indem man einen Testschalter schnell von großen zu kleinen Werten schaltet oder umgekehrt. Man gewinnt auf diese Weise mit einer Prüfkurve ein vollständiges Bild über das Regelverhalten der Verstärker im gesamten Regelbereich.

Durch eine übersichtliche Kombination von wenigen Prüfschaltern, zusammen mit einem Kanalwahlschalter, lassen sich alle Prüf- und Einstellarbeiten in sehr kurzer Zeit erledigen.

voltages the amplifiers can also be tested dynamically, i. e. with respect to their controlling response within the whole range of control by switching suddenly the test signal switch from high to low values, or vice versa. In this way it is possible to get a complete picture of the controlling response of the amplifiers over the whole controlling range with a clear combination of a few test switches. Together with a channel selector switch, all test and control operations can be handled in a very short time.

indicateur; elle est variable de 5 μ Volts à 500 m Volts avec des intervalles de 10 db. Outre le contrôle statique, on peut examiner les amplificateurs dynamiquement, c'est à dire leur allure de réglage dans toute la région de réglage, avec les tensions stabilisées, en commutant rapidement un interrupteur de signal test de grandes à petites tensions ou inversement. De cette manière on obtient avec un enregistrement de contrôle une idée complète de l'allure de réglage des amplificateurs dans toute la région de réglage.

C'est par une combinaison bien disposée d'un minimum de commutateurs de contrôle, avec un commutateur de sélection que tous le travaux de contrôle et de repère se laissent exécuter rapidement.



Automatische Regelung (AGC)

Die automatische Regelung (AGC) der Transistor-Apparatur entspricht in jeder Beziehung den in den SEISMOS-Verstärkern mit Elektronenröhren üblichen Verfahren. Durch eine vom Ausgangssignal gesteuerte Hochfrequenz werden zwei Regelstrecken betätigt (DBPa). Der Regelumfang beträgt 10^4 oder 80 db, siehe Figur 1. Auf Grund der Erfahrungen mit Röhrenapparaturen wurde darauf verzichtet, die Empfindlichkeit auf Kosten der Stabilität der Verstärker auf ein unnötig hohes Maß zu züchten. Im Bereich von $30 \mu\text{V}$ bis 300 mV ändert sich die Ausgangsamplitude um weniger als 50 Prozent. Durch einen zusätzlichen Schalter kann der Regelbereich in Stufen von 10 db, d. h. um den Faktor 3, nach höheren Werten hin verschoben werden. Durch Anordnung des Stufenschalters vor dem Eingangstransformator wird seine Überlastung vermieden, so daß keine Gefahr der Verzerrung durch Eisenübersättigung besteht. Gleichzeitig wird eine Übersteuerung der ersten Transistorstufe verhindert.

Regelzeiten

Besonders sorgfältig sind die Schaltungen zur Erzeugung der richtigen Einregelzeiten ausgebildet. Durch eine geeignete Kombination zweier Transistoren erfolgt die Einregelung in zwei Zeitabschnitten (DBP). Im ersten Abschnitt bleibt die Empfindlichkeit der Verstärker zunächst konstant: eine ankommende Reflexion wird für die Dauer dieser Zeit T ungeschwächt aufgezeichnet. Erst danach beginnt mit dem zweiten Abschnitt die schnelle Einregelung des Verstärkers, siehe Figur 2. Diese Art der Regelungsverzögerung gewährleistet eine gute Erkennbarkeit der Reflexionen.

Die Wiedererholungszeit der Verstärker ist getrennt von der Verzögerungszeit in Stufen einstellbar. Diese bereits bei den SEISMOS-Röhrenapparaturen bewährte Trennung der beiden Regelzeiten gestattet es, von Fall zu Fall eine für die speziellen Reflexionsverhältnisse geeignete Kombination der Regelzeiten einzustellen.

Vorunterdrückung (VU)

Die Vorunterdrückung (VU) benutzt die gleichen Regelglieder wie die automatische Regelung (AGC) und hat

Automatic Control (AGC)

The automatic control (AGC) of the transistorized apparatus corresponds in every respect to the usual technique of SEISMOS amplifiers equipped with thermionic valves. By a high frequency, which is controlled by the initial signal, two control circuits are activated (German patent applied for). The controlling range amounts to 10^4 or 80 db., see fig. 1. On the strength of experience with valve controlled apparatuses it was abstained from raising the sensitivity to an unnecessary high level at the cost of the stability of the amplifiers. In the range of 30 microvolt to 300 millivolt the output amplitude changes by less than 50 per cent. By an additional switch the controlling range can be shifted in steps of 10 db., i. e. by the factor 3, to higher values. In arranging the step switch ahead of the input transformer its overloading is avoided so that there is no danger of distortion by supersaturation of the iron core. Simultaneously overcontrolling of the first transistor step is avoided.

Control Times

The circuit for producing correct control times is especially carefully designed. By an appropriate combination of two transistors the control takes place in two time intervals (German patent). During the first interval the sensitivity of the amplifiers remains at first constant: an arriving reflection will be recorded undamped in the course of this time T . It will not be before that the fast regulation of the amplifier during the second interval begins, see fig. 2. This kind of control delay insures a good recognizability of reflections.

The recovery time of the amplifiers is adjustable in steps and separated from the delay time. This separation, already approved in SEISMOS – valve apparatuses, of both control times, in each case, allows to set the combination of control times to match the special conditions of encountered reflection.

Presuppression (VU)

The presuppression (VU) utilizes the same controlling members as the automatic control (AGC) does. It has

Réglage automatique des amplitudes (AGC)

Le réglage automatique des amplitudes (AGC) de l'appareil à transistors correspond à celui des amplificateurs SEISMOS munis de tubes électroniques: Le signal de sortie règle une source de haute fréquence qui, de son côté, met en action deux dispositifs de réglage (brevet allemand demandé). L'étendue du réglage fait 10^4 ou 80 db, voir fig. 1. En tenant compte des expériences effectuées avec les appareil à tubes, on a renoncé à éléver trop fortement la sensibilité des amplificateurs aux dépens de leur stabilité. Entre les tensions de $30 \mu\text{Volts}$ à 300 m Volts l'amplitude de sortie varie de moins de 50%. Un commutateur supplémentaire permet de changer l'étendue du réglage par échelon de 10 db, c'est à dire avec le facteur 3. Ce commutateur en cascade se trouve devant le transformateur d'entrée pour éviter sa surcharge ainsi qu'un danger de distorsion dû à la sur-saturation de fer. En même temps on empêche la surcharge du premier étage à transistors.

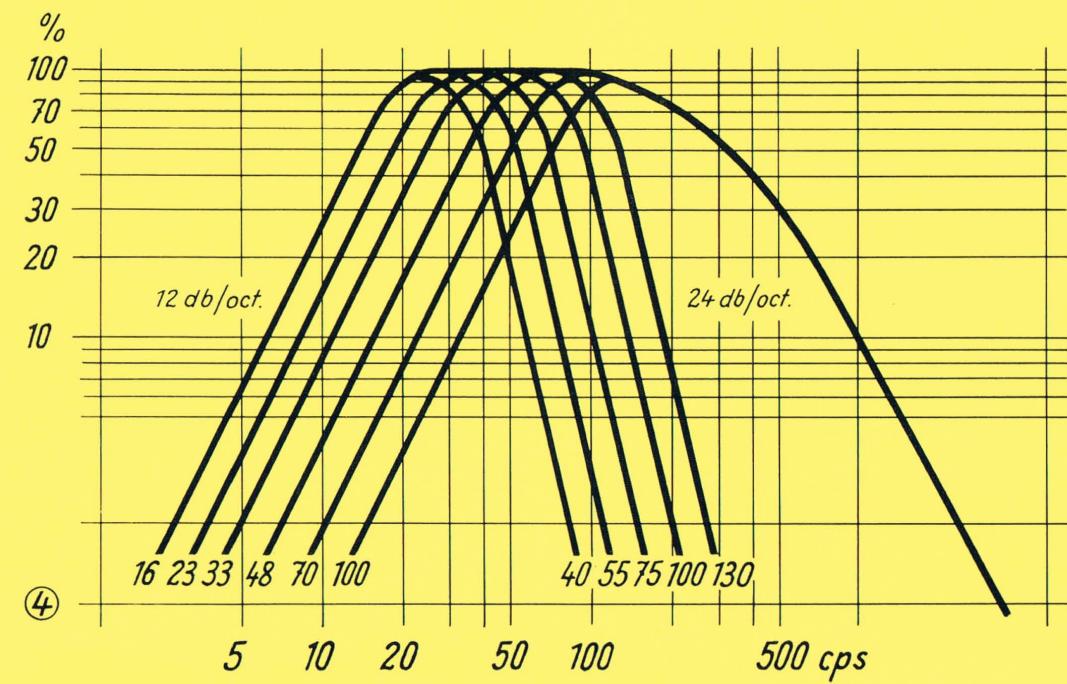
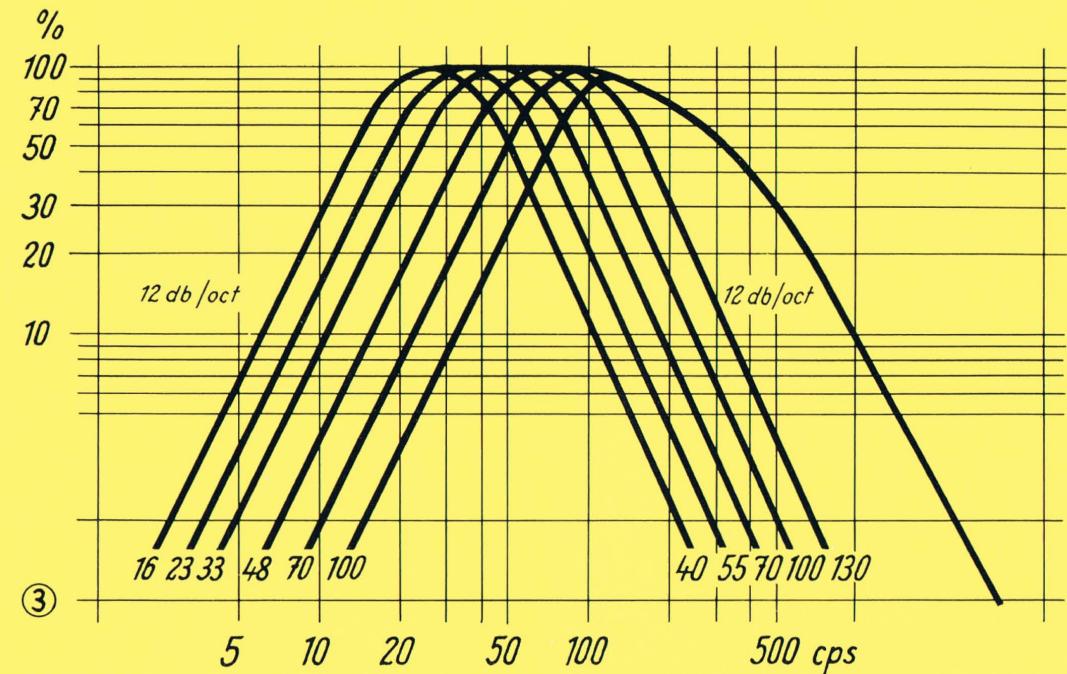
Temps de réglage

Les montages afin d'avoir des temps justes de réglage ont été exécutés soigneusement. Ce réglage se fait en deux intervalles par une combinaison propre de deux transistors (brevet allemand). Pendant le premier intervalle la sensibilité des amplificateurs reste constante: une réflexion arrivant pendant ce temps T , est enregistrée non-atténuee. C'est après ce temps, qu'avec le second intervalle, commence le rapide réglage de l'amplificateur, voir fig. 2. Ce retard du réglage garantit une bonne perceptibilité des réflexions.

Le temps de récupération des amplificateurs est séparé de la vitesse de réponse, et est réglable par échelons. Cette séparation des deux temps de réglage, déjà bien expérimentée avec les appareils à tube «SEISMOS», permet, de choisir éventuellement une combinaison des deux réglages propre aux conditions spéciales de réflexion.

Présuppression (VU)

La présuppression (VU) travaille avec les mêmes moyens de réglage que le réglage automatique (AGC) et possède



auch einen Regelumfang von 80 db. Auf das erste Regelglied wird ein 1 KHz-Signal gegeben, das die Regelung wie ein entsprechend großes seismisches Signal in Gang setzt. Dieses VU-Signal ist in Stufen von 10 db über den gesamten Regelbereich einstellbar, so daß die Anfangsempfindlichkeit der Verstärker auf die zu erwartende Amplitude des ersten Einsatzes eingestellt werden kann. Die Stufenschalter für die VU arbeiten nur für je zwei benachbarte Spuren gemeinsam. Das ermöglicht u. a., den schußnahen Spuren eine andere Anfangsempfindlichkeit zu geben als den schußfernen Spuren. Die Ausgänge der Verstärker werden vom 1 KHz-Signal durch Filter freigehalten.

Die Abschaltung der VU erfolgt entweder Spur für Spur durch das Eintreffen der Ersteinsätze oder für alle Spuren gleichzeitig durch eine einstellbare Verzögerung des Schußimpulses. Nach Ablauf des Schusses stellt sich die Vorunterdrückung selbsttätig wieder ein, so daß sich die Apparatur im Ruhestand immer im vorunterdrückten Zustand befindet.

Filter

Ein besonderer Vorteil der Transistor-Apparatur liegt in der umfangreichen Anwendung aktiver Transistor-Filter (DBPa). Einerseits sind aktive Filter wesentlich kleiner und leichter als die mit Eisendrosseln bestückten LC-Filter – insbesondere für die tiefen seismischen Frequenzen – zum anderen entfallen alle Schwierigkeiten, die bei Eisendrosseln durch Sättigung entstehen. Aktive Filter sind in größerem Maße verzerrungsfrei und gestatten eine einfache Variation der Grenzfrequenzen. Die Grenzfrequenzen der Tiefschnittfilter sind 16, 23, 33, 48, 70, 100 Hz bei einer Flankensteilheit von 12 db/oct. Die Hochschnittfilter haben Grenzfrequenzen von 40, 55, 75, 100, 130 Hz. In der Aus-Stellung ergibt sich eine Grenzfrequenz von 250 Hz, siehe Figur 3. Es sind zwei Filtergruppen von je 12 db/oct. vorhanden, die zusammen 24 db/oct. ergeben, siehe Figur 4. Die Flankensteilheiten von 12 db/oct. und 24 db/oct. sind wahlweise einstellbar. Im Phasenverhalten entsprechen aktive Transistorfilter vollständig den passiven LC-Filtern gleicher Flankensteilheit.

also a controlling range of 80 db. A 1 kcps. is applied to the first controlling member activating the control like a corresponding large seismic signal. This presuppression-signal is adjustable in steps of 10 db. across the whole range of control so that the initial sensitivity of the amplifiers can be set on the amplitude expected for the first break. The step switches for the presuppression operate commonly on two adjacent traces. This makes possible, for instance, to give the traces close to the shot point an initial sensitivity different from that of the traces far from the shot point. Filters eliminate the 1 kcps. signal from the output of the amplifiers.

The presuppression is disconnected either trace for trace by the first arrivals or simultaneously for all traces by an adjustable delay of the shot impulse. After elapse of the explosion the presuppression adjusts itself again in consequence of which the apparatus will be always in the condition of presuppression when it is out of operation.

Filters

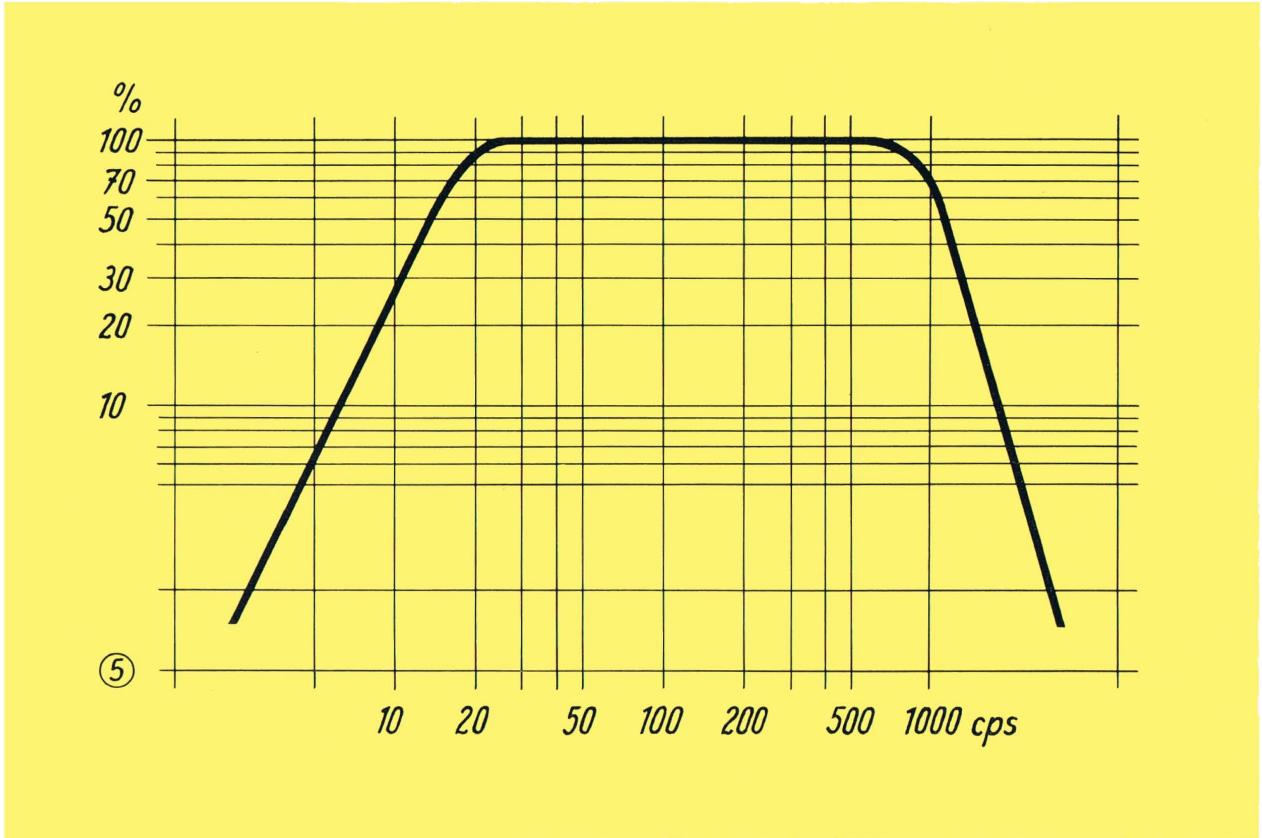
A special advantage of the transistor apparatus is to be seen in the ample application of active filters. On the one hand active filters are essentially smaller and lighter than LC-filters equipped with iron-cored choke coils – especially for low seismic frequencies – on the other hand all difficulties arising from the saturation of iron-cored choke coils are avoided. Active filters are to a large extent free from distortion and allow simple variation of cut-off frequencies. The low cut-off frequencies of the low cut filters are 16, 23, 33, 48, 70, and 100 cps. with a slope of 12 db./octave. The high cut-off frequencies of the high cut filters are 40, 55, 75, 100, and 130 cps. In the "out" position the cut-off frequency is 250 cps., see fig. 3. There are two groups of filters, each having 12 db./octave. This results in total 24 db./octave, see fig. 4. The slopes of 12 db./octave and 24 db./octave can be adjusted selectively. With regard to phases the active transistor filters correspond entirely to the passive LC-filters of equal slope.

la même étendue de réglage de 80 db. Un signal à 1000 cps est introduit dans le premier étage de réglage et met en action le réglage comme un signal sismique correspondant. Ce signal de présuppression est réglable par échelon de 10 db, de sorte que la sensibilité de départ des amplificateurs peut être adaptée à l'amplitude de la première arrivée que l'on attend. Les commutateurs en cascade, pour la présuppression ne travaillent que pour les deux traces voisines, ce qui permet, en outre, de prévoir une autre sensibilité de départ pour les traces près du tir que pour les traces plus éloignées. Les sorties des amplificateurs sont séparées du signal à 1000 cps par des filtres.

La présuppression est mise hors de circuit trace par trace par les premières arrivées, ou simultanément pour toutes les traces par un retard réglable à partir de l'impulsion de tir. Après l'enregistrement, la présuppression est remise en circuit automatiquement, de sorte qu'elle est toujours présente avant le tir.

Filtres

Un avantage remarquable de l'appareil à transistors est donné par l'application étendue des filtres actifs à transistors (brevet allemand demandé). D'une part, les filtres actifs sont essentiellement plus petits et plus légers que les LC-filtres ferrés – surtout pour les basses fréquences sismiques – d'autre part, toutes les difficultés provoquées par saturation dans les bobines ferrées sont écartées. Les filtres actifs sont presque sans distorsion et permettent une variation simple des fréquences limites. Les fréquences des filtres bas sont de 16, 23, 33, 48, 70, 100 cps avec une pente de 12 db par octave. Les filtres hauts ont des fréquences limites de 40, 55, 75, 100, 130 cps. Dans la position «hors circuit» la fréquence limite est de 250 cps, voir fig. 3. Il existe deux groupes de filtres de 12 db par octave chacun, donnant ensemble 24 db par octave, voir fig. 4. On peut donc choisir les pentes de 12 db ou de 24 db par octave. En ce qui concerne la conduite des phases, les filtres actifs à transistors correspondent exactement aux LC-filtres passifs avec les mêmes pentes.



Frequenzgang des Verstärkers

Der Frequenzgang des Verstärkers ist aus Figur 5 zu ersehen. Der Verstärker hat eine untere Grenzfrequenz von 16 Hz mit einer Flankensteilheit von 12 db/oct. und eine obere Grenzfrequenz von 1000 Hz mit einer Flankensteilheit von 24 db/oct. Da die niedrigste Grenzfrequenz der Tiefschnitffilter mit der festen unteren Grenzfrequenz des Verstärkers zusammenfällt, ergibt sich für 16 Hz eine gesamte Flankensteilheit von 24 db/oct.

Frequency Response of the Amplifier

The frequency response of the amplifier is shown in fig. 5. The amplifier has a low cut-off frequency of 16 cps. with a slope of 12 db./octave and an upper cut-off frequency of 1 kcps. with a slope of 24 db./octave. As the lowest cut-off frequency of the low cut filters coincides with the fixed lower cut-off frequency of the amplifier a total slope of 24 db./octave results for 16 cps.

Amplificateur

L'activité de l'amplificateur en fonction de la fréquence est montrée par la fig. 5. L'amplificateur a une fréquence limite basse de 16 cps avec une pente de 12 db par octave et une fréquence limite haute de 1000 cps avec une pente de 24 db par octave. La fréquence limite la plus basse des filtres bas coincident avec la fréquence limite de l'amplificateur, on a une pente totale de 24 db par octave pour 16 cps.

Technische Daten

Eingang

Eingangswiderstand 400 Ω , max. Eingangsamplitude unverzerrt 0,5 Volt bei 20 Hz. Schalter für 5 Verstärkungsstufen zu je 10 db.

Ausgang

Magnetband: 0,3 Volt über 1 K Ω ungemischt.
Lichtschreiber: 0,3 Volt, bis 0,5 mA einstellbar.

Mischung

Mischungsart durch Steckereinheiten wählbar.

Automatische Regelung (AGC)

Hochfrequenzregelung; Regelbereich 80 db; siehe Fig. 1.

Vorunterdrückung (VU)

Maximal 80 db; in Stufen von je 10 db für je zwei Spuren gemeinsam einstellbar. Abschaltung durch verzögerten Schußimpuls oder individuell durch Ersteinsatz der einzelnen Spuren.

Frequenzgang des Verstärkers

Untere Grenzfrequenz 16 Hz, 12 db/oct.;
obere Grenzfrequenz 1 KHz, 24 db/oct., siehe Figur 5.

Filter

Tiefschnitt: 16, 23, 33, 48, 70, 100 Hz, 12 db/oct.
Hochschnitt: 40, 55, 75, 100, 130, 250 Hz, wahlweise 12 und 24 db/oct., siehe Figur 3 und 4.

Prüfgerät

Geophonwiderstand- und Erdschlußprüfung,
Kontrolle der Betriebsspannungen,
Kontrolle der Verstärkerausgänge für Magnetband und
Lichtschreiber,
Testgenerator mit Stufenschalter.

Leistungsaufnahme und Abmessungen

Betriebsspannung	18 Volt
Stromaufnahme	2 Ampere
Größe	620×470×220 mm
Gesamtgewicht	21 kg

Technical Dates

Input

Input resistance 400 ohms, maximum input amplitude undistorted 0.5 volts for 20 cps. Switch for 5 amplifiers stages of 10 db. each.

Output

Magnetic tape: 0.3 volts across 1000 ohms, unmixed.
Photographic recorder: 0.3 volts, adjustable up to 0.5 milliamp.

Mixing

Kind of mixing to select by plugs.

Automatic Control (AGC)

High frequency control; range of control 80 db., see fig. 1.

Presuppression (VU)

Maximum 80 db., adjustable in steps of 10 db. for each two traces commonly. Disconnection by delayed shot pulse or by first arrivals of the individual traces.

Frequency Response of the Amplifier

Lower cut-off frequency 16 cps., 12 db./octave;
Upper cut-off frequency 1 kcps., 24 db/octave, see fig. 5.

Filters

Low-cut: 16, 23, 33, 48, 70, 100 cps., 12 db/octave.
High-cut: 40, 55, 75, 100, 130, 250 cps., selective 12 and 24 db/octave, see fig. 3 and 4.

Testing Instrument

Test of geophone resistance and earthing, checking the working voltage, checking the amplifier outputs for magnetic tape and photographic recorder. Testgenerator with switch.

Power Input and Dimensions

Working Voltage	18 volts
Current consumption	2 amp.
Height	620×470×220 mm
Total Weight	21 kg.

Données techniques

Entrée

Résistance d'entrée 400 Ω , amplitude maximum, sans distorsion, 0,5 Volts pour 20 cps. Commutateur pour 5 étages d'amplification de 10 db chacun.

Sortie

Bandé magnétique: 0,3 Volts sur 1000 Ω , non mixé.
Enregistreur: 0,3 Volts, réglable jusqu'à 0,5 mAmp.

Mixage

Type de mixage: aux choix.

Réglage automatique (AGC)

L'AGC est mis en fonction par une haute fréquence; étendue du réglage: 80 db; voir fig. 1.

Présuppression (VU)

Maximum 80 db; réglable par échelon de 10 db de deux tracés en deux tracés. Mise hors circuit par l'impulsion de tir retardée ou individuellement par les premières arrivées de chaque trace.

Amplificateur

Fréquence limite basse 16 cps, 12 db par octave;
fréquence limite haute 1000 cps, 24 db par octave,
voir fig. 5.

Filtres

Filtres bas: 16, 23, 33, 48, 70, 100 cps, 12 db/octave;
filtres hauts: 40, 55, 75, 100, 130, 250 cps, au choix 12 ou 24 db/oct., voir figures 3 et 4.

Appareil de contrôle

Contrôle de la résistance des géophones et de la masse, contrôle des tensions,
contrôle des sorties des amplificateurs pour la bande magnétique et l'enregistreur camera,
générateur de test avec commutateur en cascade.

Puissance absorbée et dimensions

Tension	18 Volts
Courant	2 Ampères
Dimensions	620×470×220 mm
Poids total	21 kgs.



Flachwassermessungen mit der volltransistorisierten, tragbaren Reflexionsapparatur der SEISMOS; im Vordergrund das Schießboot, dahinter das Meßboot.

Measurements on shoal waters with the fully transistorized, portable SEISMOS – reflection – equipment; the shooting boat in front, the recording boat behind.

Sismique fluviale avec le labo «SEISMOS» réflexion portable, entièrement transistorisé; le bateau de tir devant, le bateau labo en arrière.

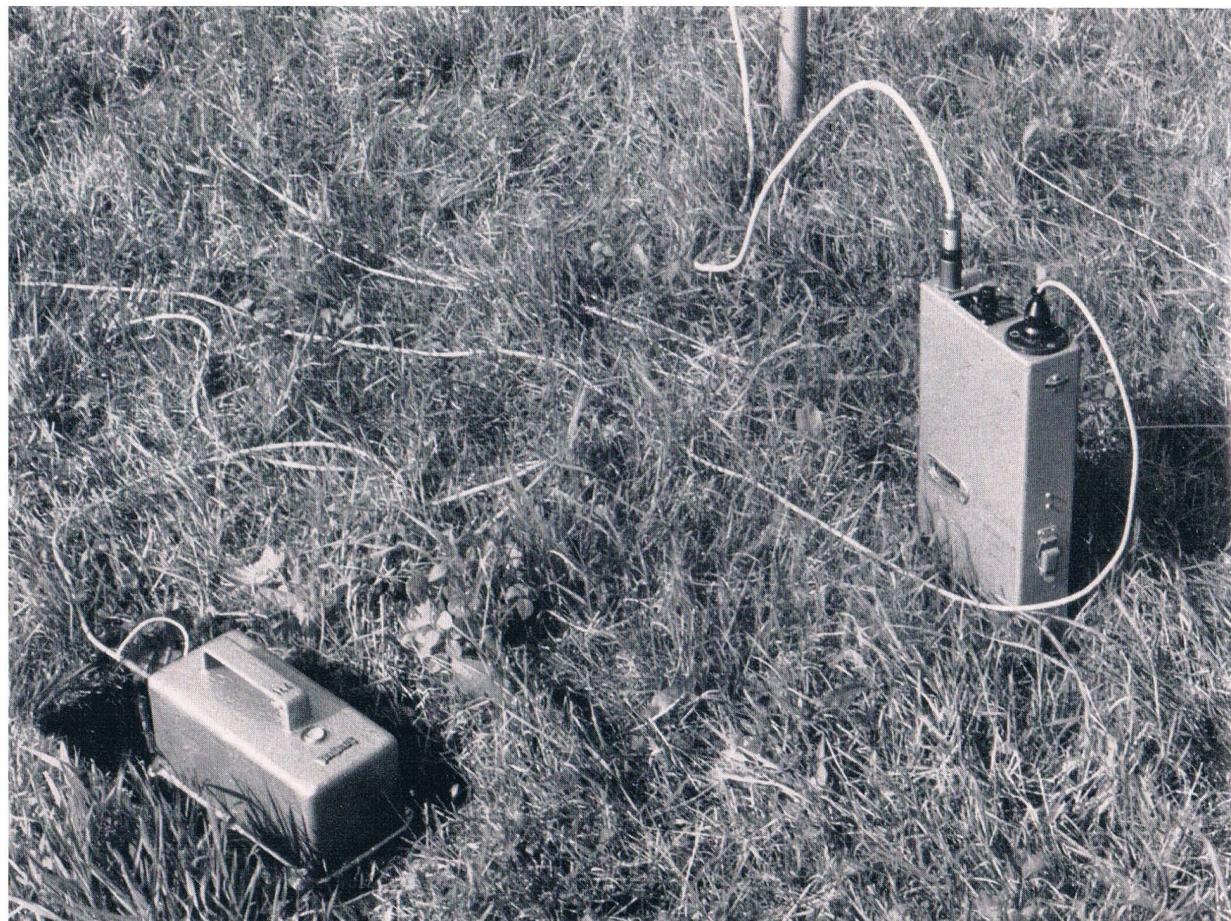


↑ Figur 6

Drahtlose Geophonübertragung

Wireless Geophone Transmission

**Transmission, sans fil,
des vibrations
d'un géophone**



Figur 7 →

Seit mehreren Jahren arbeitet SEISMOS an einem Verfahren zur drahtlosen Übertragung von Geophonschwingungen zwischen dem Geophonstandort und dem Meßwagen. Dieses Verfahren ist jetzt so weit entwickelt, daß man die sehr tiefen Frequenzen, die bei Refraktionsmessungen auftreten, betriebssicher und ohne Bindung an spezielle Sendertypen übertragen kann. Dies wurde dadurch erreicht, daß unsere bekannten Refraktionsgeophone mit Modulatoren ausgerüstet wurden, in denen die langsamten Geophonschwingungen eine geeignete Trägerfrequenz modulieren. Auf diese Weise sind sie zur Steuerung normaler Telefonie-Sender geeignet. Die Modulatoren sind mit Transistoren aufgebaut und bedürfen keiner Pflege oder Wartung. Modulator und Stromquelle befinden sich im Geophon. Die Batterie reicht für eine Betriebsdauer von mehreren Monaten. Die Bedienung ist denkbar einfach: anstatt das Geophon am Kabel anzuschließen, wird es mit einem Sender verbunden, siehe Figur 6 und 7.

Auf der Empfangsseite wird ein normaler Funkstprechempfänger verwendet, dessen Empfangsfrequenz auf die des Senders abgestimmt ist. An dem Ausgang wird statt des Kopfhörers (oder Lautsprechers) oder parallel zu diesem ein Demodulator angeschlossen, der Filter und einen Anschluß für ein Galvanometer enthält. Ein Stufen-Schalter gestattet, den Ausschlag des Galvanometers zu regulieren. Die Hochschnitfilter enthalten verschiedene Möglichkeiten für die Wahl der oberen Grenzfrequenz.

Durch sie können Grenzfrequenzen von 8, 12, 16, 24, 36 und 50 Hz mit einer Flankensteilheit von 24 db/oct. eingestellt werden. Eine weitere Schalterstellung gibt die Möglichkeit, auch ohne Filter zu registrieren. Die Reichweite der drahtlosen Geophonübertragung ist beliebig und hängt lediglich von denselben Umständen wie der drahtlose Sprechverkehr ab. Für Entferungen in der Ebene bis zu etwa 6 km genügen kleine handliche Sender, die eine Leistung von etwa 0,5 Watt abgeben, während zur Überbrückung von Entfernungen bis zu 30 km Sender mit einer Leistung von etwa 4 bis 5 Watt ausreichen. Bei Verwendung von Sendern, die mit Transistoren bestückt sind, ist die Frage der Stromversorgung nicht mehr von Bedeutung.

Since several years SEISMOS is working on a technique which aims at the wireless transmission of geophone oscillations from the geophone site to the survey truck. This technique has been now developed to such a degree that the very low frequencies encountered in refraction surveying can be transmitted reliably in operation and without being bound to special types of transmitter. This was achieved by equipping our well known refraction geophones with modulators in which the slow geophone oscillations modulate a suitable carrier frequency. In this way they are adaptable for the control of a normal transmitter in radiotelephony. The modulators are provided with transistors and do not need any maintenance and care. Modulator and current source are in the geophone. The battery has a time of operation of several months. Its handling is quite simple: instead of connecting the geophone to a cable, it will be connected to the transmitter, see fig. 6 and 7.

On the receiver end a normal radiotelephony receiver is used the receiving frequency of which is turned to that of the transmitter. At the output terminal, instead of the headphone (or loud speaker) or in parallel to it, a demodulator is connected to containing a filter and a connection for a galvanometer. A step switch allows to regulate the deflection of the galvanometer. The high-cut filters offer various possibilities of selecting the upper cut-off frequency. The following cut-off frequencies 8, 12, 16, 24, 36, and 50 cps. with a slope of 24 db./octave may be set. Another switch position makes recording without filtering possible. The range of the wireless geophone transmission is arbitrary and depends only on the same circumstances as does radiotelephony. For distances up to 6 km in flat country small handy transmitters having a sending power of about 0.5 watts, whereas for distances up to 30 km transmitters with a sending power of 4 to 5 watts are sufficient. Using transistorized transmitters the question of current supply is of no importance.

Depuis quelques années SEISMOS travaille à mettre au point une méthode de transmission sans fil des vibrations du géophone depuis le lieu d'implantation de ce géophone jusqu'au camion-labo. Cette méthode est, maintenant, assez développée et nous pouvons, sans craindre de panne et sans être obligé d'utiliser des émetteurs spéciaux, transmettre sans fil les fréquences très basses observées en sismique réfraction. C'est devenu possible en équipant les géophones – Seismos – réfraction de modulateurs par lesquels les vibrations du géophone à basses fréquences modulent une fréquence propre de courant porteur. De cette manière elles sont devenues propre à commander chaque émetteur radio-téléphonique normal. Les modulateurs sont à base de transistors et n'ont pas besoin d'entretien. Le modulateur et la batterie se trouvent dans le géophone. La capacité de la batterie est suffisante pour une durée de service de plusieurs mois. Le maniement en est très simple: Le géophone est relié à l'émetteur au lieu d'être raccordé au câble, voir fig. 6 et 7.

Pour la réception on se sert d'un récepteur radio-téléphonique normal dont la fréquence est la même que celle de l'émetteur. On branche à la sortie, au lieu d'un haut-parleur, un démodulateur, contenant des filtres et un raccord pour le galvanomètre. Un commutateur en cascade règle l'amplitude de galvanomètre. Les filtres sont des filtres hauts et permettent de choisir différentes fréquences-limite hautes. Elles sont de 8, 12, 16, 24, 36 et 50 cps avec une pente de 24 db par octave. Une autre position du commutateur permet d'enregistrer sans filtrage. Le rayon d'action de la transmission sans fil des vibrations du géophone est variable et dépend uniquement des mêmes conditions que la radio-téléphonie. Par exemple, de petits émetteurs-récepteurs maniables, d'une puissance de 0,5 Watts environ, sont suffisants pour une distance de 6 kms environ dans la plaine, et des émetteurs-récepteurs d'une puissance de 4 à 5 Watts garantissent déjà une bonne transmission jusqu'à 30 kms. En utilisant des émetteurs-récepteurs à transistors, l'alimentation en courant ne pose plus de problème.

Mit dieser Methode zur drahtlosen Übertragung von Geophonschwingungen wurden in den letzten Jahren in verschiedenen Gebieten gute Ergebnisse erzielt. Ein Seismogramm, das auf diese Weise aufgenommen wurde, zeigt Figur 8. Der Sprengpunkt lag etwa 95 km vom Geophon entfernt, die Registrierung erfolgte drahtlos über 5 km hinweg. Das Verhältnis von Signal zu Störpegel ist so gut, daß der Refraktionseinsatz einwandfrei zu erkennen ist. Über der Refraktionsspur sieht man die Zeitmarkierung mit dem Zeitzeichen eines Rundfunksenders.

Auch mit dieser Methode läßt sich eine Verbesserung des Verhältnisses Signal zu Störung durch Bündelung von Geophonen erreichen.

Dr. Beuermann

With this technique of wireless transmission of geophone oscillations good results were obtained in various territories during the last years.

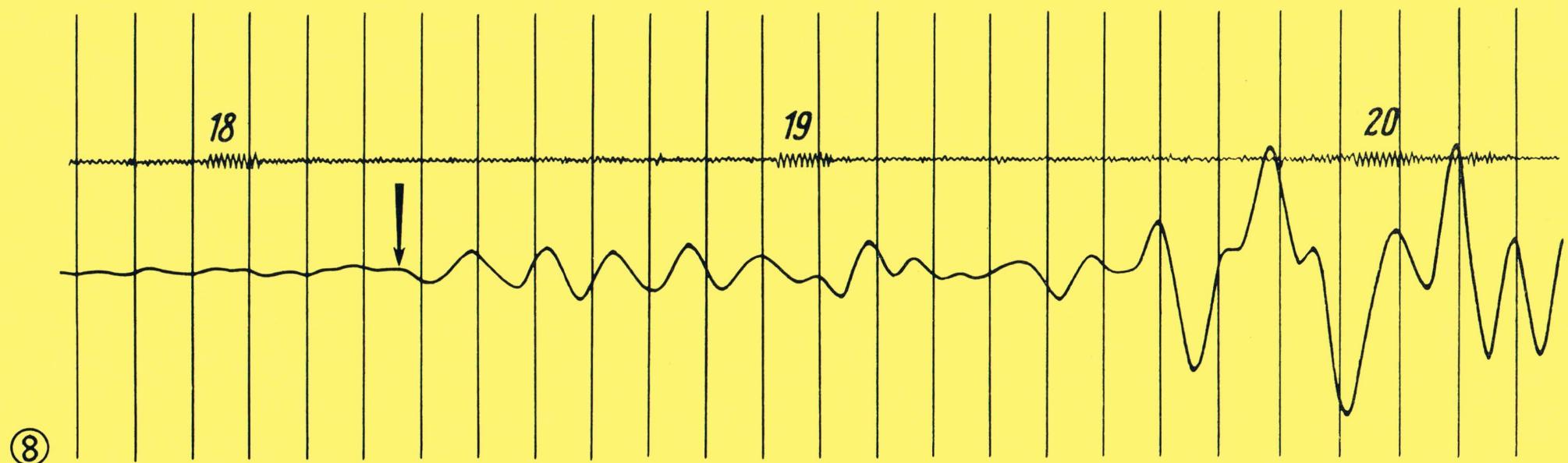
A seismogram recorded in this manner is shown in fig. 8. The distance between the shot point and the geophone was 95 km. The recording was done wireless over a distance of 5 km. The signal to noise ratio is of such a good quality that the refraction arrival is clearly distinguishable. Above the refraction trace the time marks in conformity with the time signals of a broadcasting station are visible.

With this method also an improvement of the signal to noise ratio by grouping of geophones may be obtained.

Dans différentes régions, la méthode de transmission sans fil des vibrations du géophone a donné de bons résultats ces dernières années. La figure 8 est la reproduction d'un sismogramme enregistré de cette manière.

La distance entre le point de tir et le géophone était de 95 kms environ; l'enregistrement sans fil fut exécuté pour une distance laboratoire-géophone de 5 kms. Le rapport signal/bruit est si bon, que la première arrivée est facilement reconnaissable. Sur la trace de réfraction on trouve les lignes de temps avec les signaux de temps donnés par une station radio.

Une amélioration de la relation signal/bruit est bien possible en utilisant plusieurs géophones par trace.





Für Informationen fragen Sie bitte
Do you need informations, call
Demandez vos informations par

SEISMOS G.m.b.H.

Hannover (Germany), Wilhelm-Busch-Str. 4

CATG (Schwesterfirma / Sister Company / Société-sœur)

Paris, 79, Champs Elysées

SEISMOS Española, S.A.

Madrid, Edificio España 1/19

oder unsere or our ou nos
 Vertretungen in Representatives in Représentants à
 Bruxelles, Milano, Buenos Aires, Rio de Janeiro

Liste der SEISMOS-Veröffentlichungen 1961

Liste of SEISMOS Publications 1961

Liste des Publications de SEISMOS 1961

Demodulator mit Filtern für drahtlose Geophon-Übertragung (Empfangsseite).

Demodulator with filters for wireless geophone transmission (receiver end).

Démodulateur avec des filtres pour transmission, sans fil, des vibrations d'un géophone (côté de réception).

Baumgarte, J., und Krey, Th.: Reflexion und Brechung beim schrägen Durchgang ebener seismischer Wellen durch n planparallele Medien.
Geophys. Prosp. IX, 242 (1961)

Krey, Th.: The significance of diffraction in the investigation of faults
 Early papers and history of the European Association of Exploration Geophysicists, S.77 (1961)

Krey, Th., Schmidt, G., und Seelis, K.-H.: Über die Möglichkeit, den reflexionsseismisch erfaßbaren Tiefenbereich zu erweitern.
Erdöl und Kohle 14, 521 (1961)

Schulz, G.: Über ein Refraktionsproblem.
Zeitschrift für Geophysik 26, 236 (1960)

Monographien in: A. Bentz, Lehrbuch der angewandten Geologie:

Clasen, G., und Closs, H.: Seismische Feldarbeiten, S. 604 (1961)

Krey, Th.: Auswertung der Reflexionsseismogramme, S. 613 (1961)

Krey, Th.: Beugung und Interferenz, S. 637 (1961)

Schmoll, J.: Praktische Beispiele aus der Reflexionsseismik: Die Erschließung von Erdölfeldern in der Umgebung des Salzstocks Dedelstorf am Nordwestrand des Gifhorner Troges, S. 657 (1961)

Schmidt, G.: Untertage seismik, S. 711 (1961)

Herausgeber: SEISMOS G. m. b. H., Hannover, Wilhelm-Busch-Straße 4 · Fernruf 7 08 31 · Fernschreiber: 09-22419

Schriftleitung und Gestaltung : Dr. H. A. Rühmkorf, Dipl.-Ing. H. Voigtländer, E. Warweg

Druck: H. Osterwald, Hannover · Klischees: Graphische Kunstanstalten Hermann Friedrichs, Hannover

Vervielfältigungen aller Art, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet