

Modern Ionosphere Sounding Equipment of the Netherlands P.T.T.

by P. L. M. van Berkel ¹⁾

Report of a session held at The Hague, Febr. 4, 1953.

SUMMARY

A description is given of a Panoramic Ionospheric Recorder. The frequency range covers 1 — 20 Mc/s., the output peak power being approximately 1 kW. The pulse repetition frequency is derived from the 50 c/s power line with the pulse length adjustable from 50 — 100 μ sec. The frequency-sweep is made in 10 or 20 sec. as desired. Photographic recording takes place on 16 mm film. For visual observation the instrument is equipped with a monitor. The complete recorder contains 21 tubes, 2 cathode ray tubes and 4 small stabilisers.

Introduction.

In order to obtain data of the reflection height of the ionosphere a pulse test method is commonly used. Measuring the time interval between transmitting a pulse in a vertical direction and the reception of the same pulse leads immediately to a virtual reflection height for the considered frequency. So it is clear that three instruments are essential in ionospheric sounding: a transmitter, a receiver and an indicator that gives the time delay and thus the reflection height.

The frequency range, covered by the transmitter, should give practically all data for short wave communication practice. A C.C.I.R. recommendation has fixed this range at 1 — 20 M c/s. ¹⁾ In the same recommendation the pulse power and the pulse repetition frequency are put at 1 kW and 50 c/s.

The receiver should follow the transmitter at whatever frequency the latter is tuned. Although in the past mechanical means were sometimes applied for this purpose, an electronic coupling has proved to give the most reliable circuits and the highest sweep speed for the frequency sweep.

¹⁾ Central Laboratory; Netherlands Postal and Telecommunications Services, The Hague, Holland.

The sweep speed is limited by several factors. When the receiver is tuned at the transmitter frequency and this frequency is changing in the time interval for the pulse going to the ionosphere and returning, the receiver will be detuned at the time of arrival of the pulse. A second factor is the number of pulses that is available for a record. With a sweep speed of say 1 sec., 50 pulses are transmitted only, giving as many measuring points to construct a record from. If the sweep lasts 10 minutes a number of 30,000 data is present for the purpose. It will be clear that the first number is too small and the latter too large. So an optimum is to be found somewhere between 1 sec. and 10 min., dependent upon the complexity of the structure of the ionosphere, the presence of noise and interference and the linearity of the frequency scale. A logarithmic frequency scale, for example, will require a lower speed than a linear one.

In practice a sweep speed of 10 sec. has proved to suffice for a rather linear scale and a speed of 20 sec. for a logarithmic scale. Even with this high sweep speed it happens now and then that every subsequent record differs from the foregoing. Although a logarithmic scale has certain advantages in the handling of the record 2) and is not difficult to realise either 3), the limitations put on the sweep speed generally do not make it advisable to use such a scale in all situations.

The limitation of the sweep speed is caused both by the detuning of the receiver as mentioned above and by the difficulties that arise with the automatic gain control requiring different RC times in different points of the range and, moreover, by the frequency marking that will fail at the highest frequencies.

The indicator should show the reflection height of the investigated layers and some indication about the frequency considered at the moment of the measurement.

In the present recorder the reflection height of the ionosphere appears on the screen of a cathode ray tube as a function of frequency. So two different sweeps are required in order to describe the complete picture. A vertical sweep starts synchronously with the transmitter pulse and goes up from the bottom of the picture. Along this sweep the reflection height is plotted. The horizontal sweep, which follows the transmitter frequency, is easily realised by the use of a potentiometer that is ganged with the tuning condenser.



Fig. 1.
Photograph of the recorder.

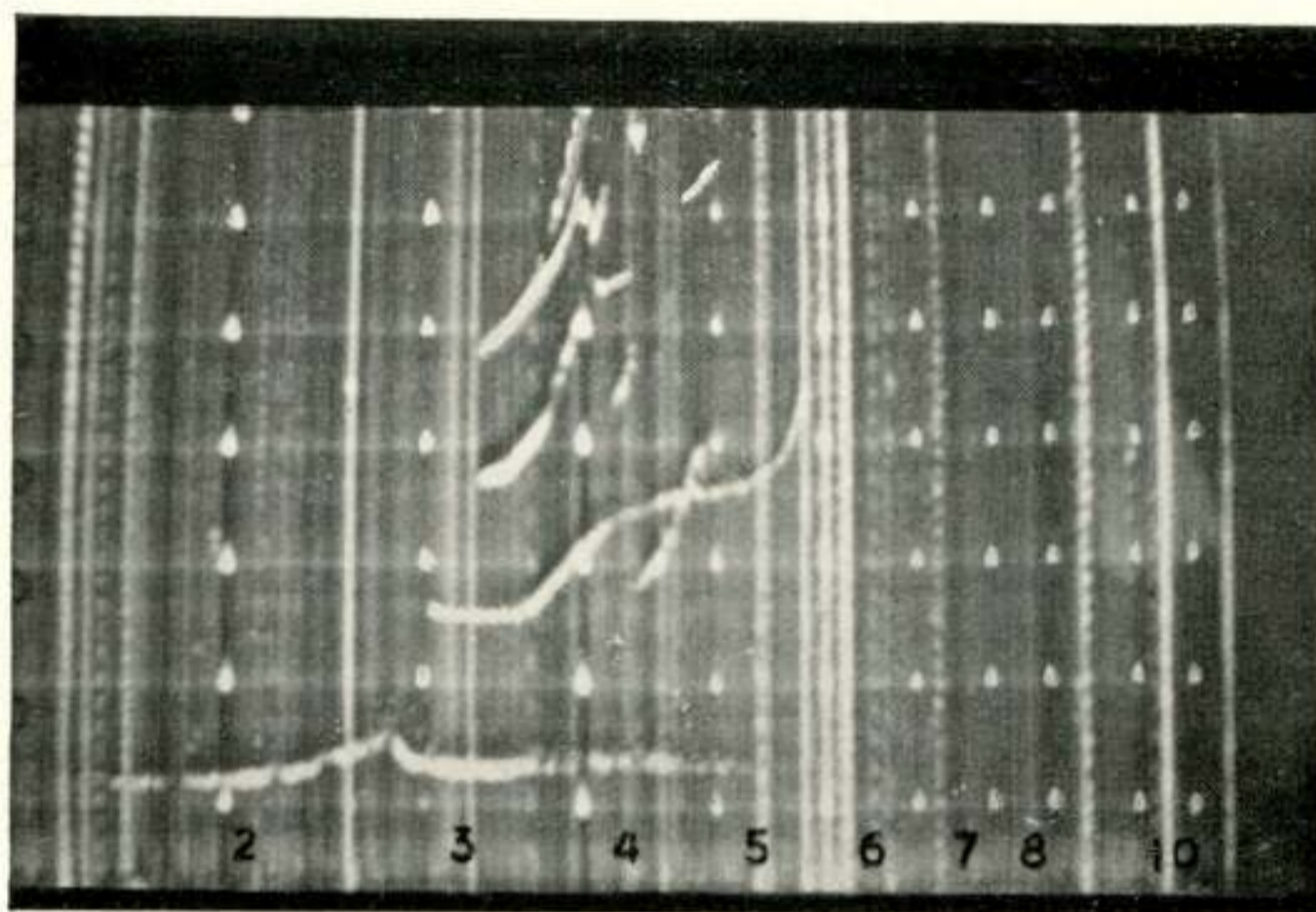


Fig. 2.
Sample of a record.

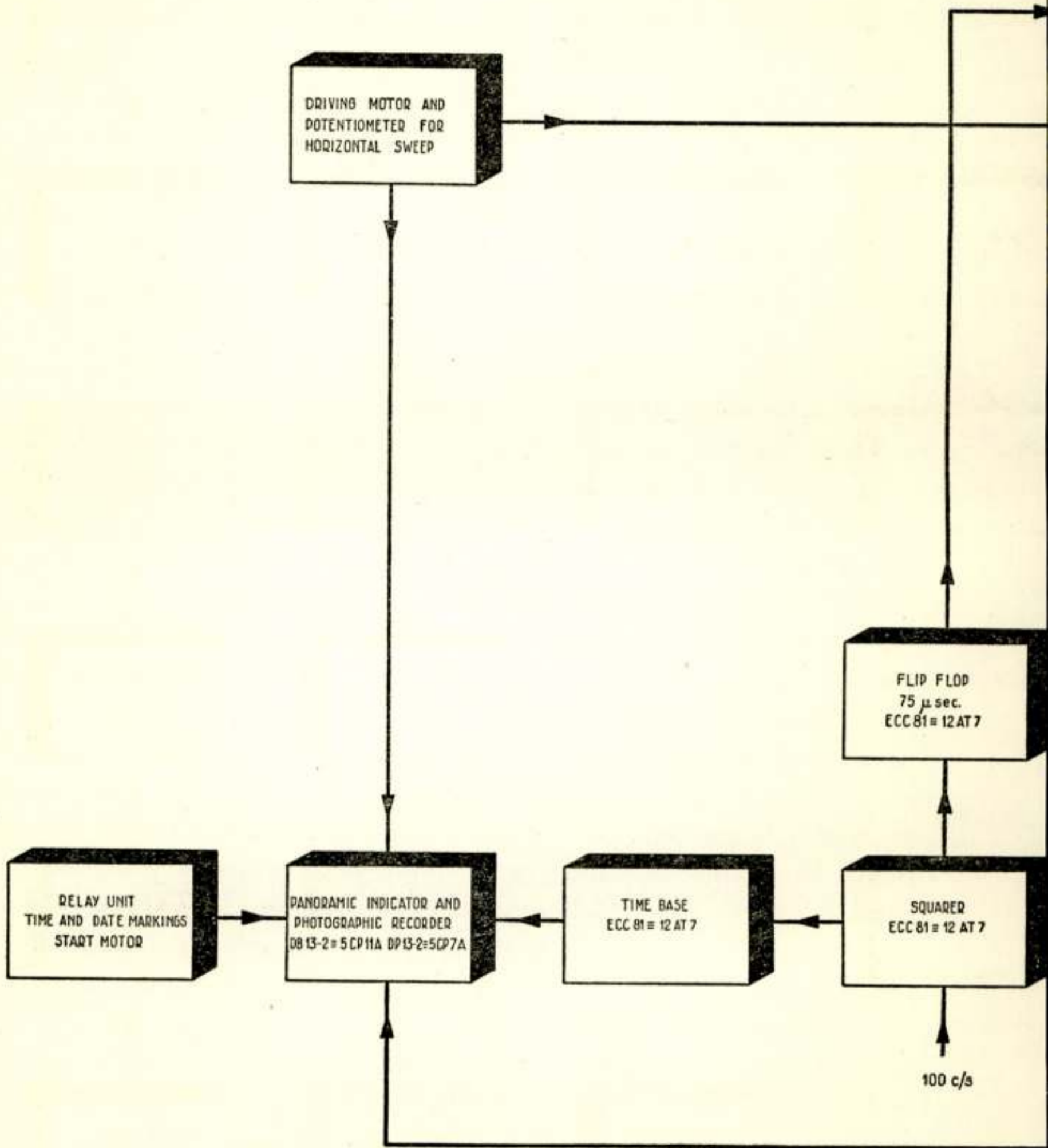
The block-diagram.

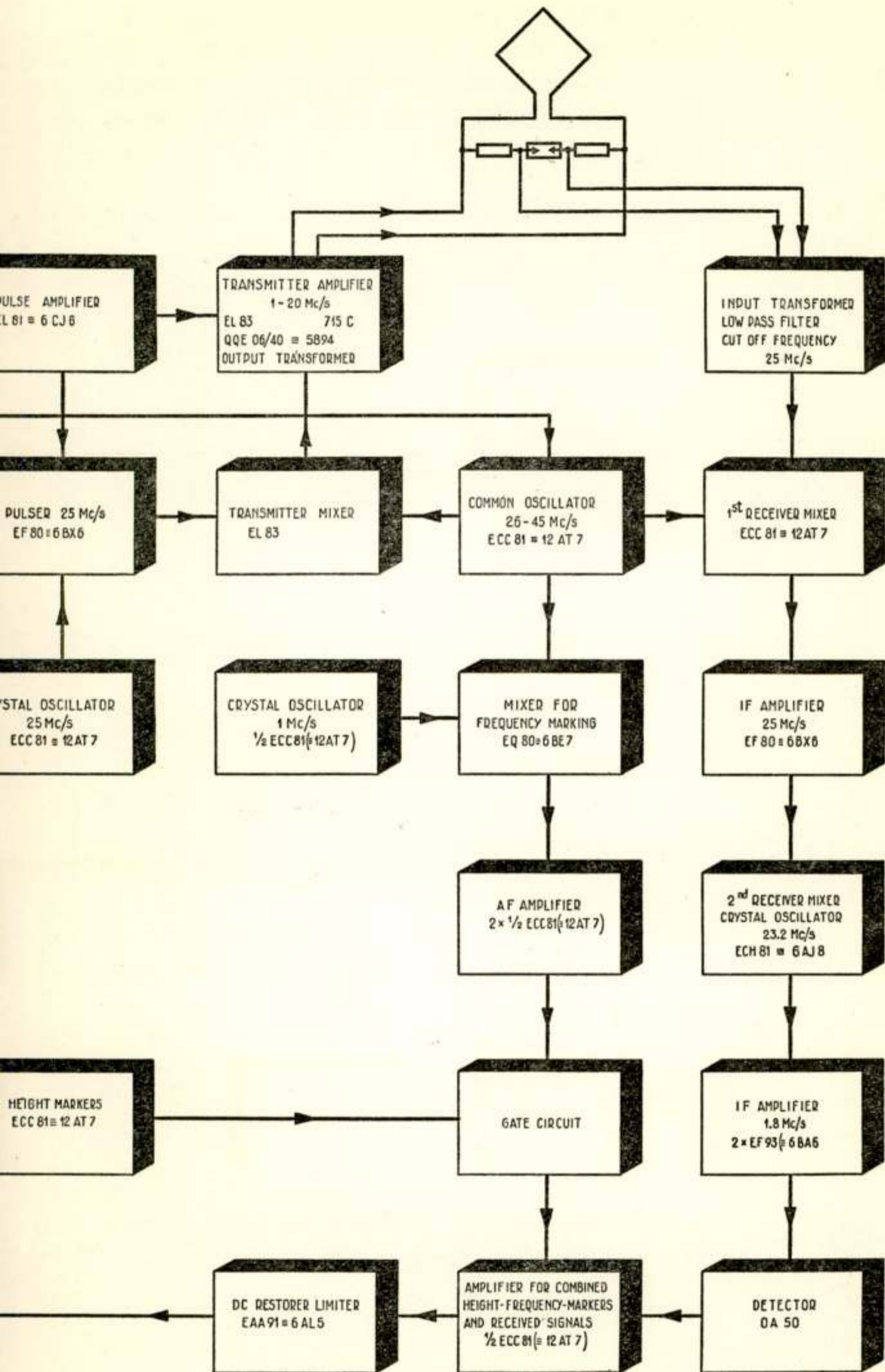
The block-diagram of the recorder, except for the power supply, is shown in fig. 3. The heart of the recorder is the common oscillator, variable from 26—45 Mc/s. By mixing the output of this oscillator with the output of a 25 Mc/s oscillator a frequency band covering 1—20 Mc/s. can be obtained, after suppressing the 25 Mc/s. carrier and the higher sideband. When one of the oscillators is pulse modulated, the 1—20 Mc/s. frequency band will be pulse modulated too. Modulation of the 25 Mc/s. fixed-frequency oscillator gives the simplest circuits. A three stage wide-band amplifier furnishes the desired output power of 1 kW, the output transformer matching a 600Ω symmetrical antenna to the 1000Ω asymmetrical output of the final stage. The antenna is a vertical rhombic specimen as is commonly used for this purpose 4).

With a common antenna for both transmission and reception a spark gap and two resistors are to be used in order to protect the receiver input. If separate antennae are available these provisions are not necessary.

The receiver input contains a low-pass filter with a cut-off frequency at 25 Mc/s. for the suppression of signals at the 1st i.f. After mixing with the common oscillator the frequency of 25 Mc/s. of the transmitter oscillator is obtained again. A second frequency-conversion brings the signal to an i.f. of 1.8 Mc/s. At this frequency amplification can be performed with simple devices. The display of the signal is realised by grid modulation of a cathode ray tube, the horizontal and vertical deflection representing the frequency and the reflection height, respectively. The common oscillator frequency is also mixed with the harmonics of a 1 Mc/s. oscillator and the low-frequency beats that appear during a frequency sweep, are rectified and used as gates for the height markings. Consequently, on every multiple of 1 Mc/s. a row of height markings appears on the screen of the cathode ray tube, thus forming a lattice over the picture, through which the reflection height and the critical frequency of each reflecting layer is easily readable.

Time and date markings are provided by two relay-selectors and a call-counter. A little synchronous motor makes one rotation in 100 sec. Every rotation a 36-step relay-selector takes a step. So this selector makes its tour in one hour. A 24-step relay-selector is in the same way making its tour in one day.





The call-counter is making one step a day. The axis of the relay-selectors carry small discs with engraved figures, indicating the hours and multiples of five minutes. The contacts of the selectors are used for the programme of observations.

The time-sequence diagram (fig. 4).

As mentioned in the introduction the pulse repetition fre-

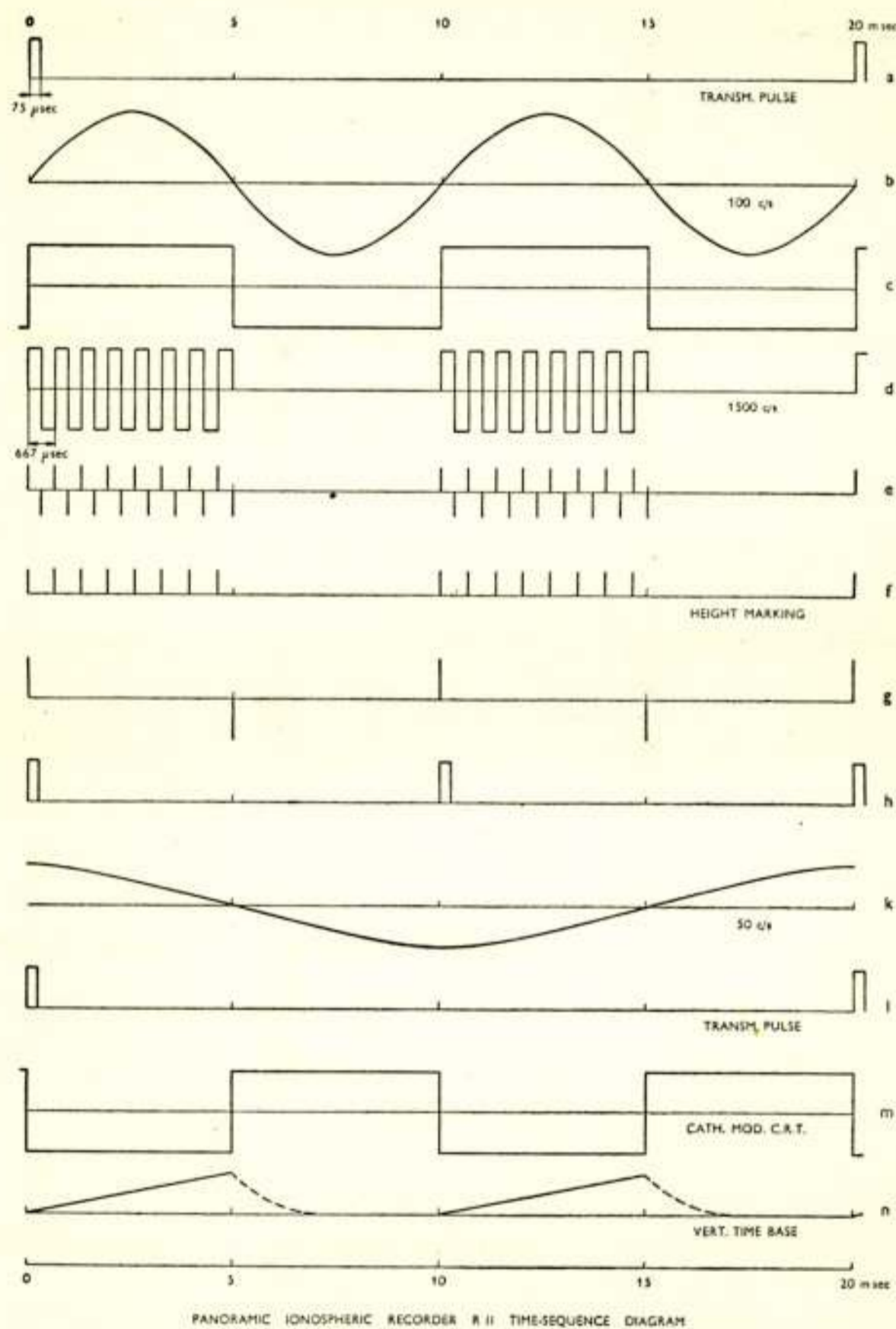


Fig. 4.

quency is 50 c/s. So the time available for one measurement is 20,000 μ sec. (a). Following the relation between virtual reflection height (h') and time (t) given by the formula:

$$t = \frac{2 h'}{c}$$

in which c is the velocity of light, a height-range of 750 km corresponds to a time interval of 5000 μ sec. This interval is

formed by a square wave of 100 c/s (c), the latter frequency being derived from the line frequency. This square wave is used for generation of the vertical time-base (n) and the suppression of the fly-back (m). After differentiation the same square wave will produce small pulses (g) for triggering a flip-flop, forming the pulse (h), the repetition frequency of this pulse also being 100 c/s. In order to obtain a 50 c/s pulse repetition frequency the pulse amplifier can be modulated with 50 c/s sine wave (k) (l).

In addition the 100 c/s square wave switches a 1500 c/s multivibrator for obtaining height markings (d). The inverse of 1500 c/s is $667 \mu\text{sec.}$, corresponding with a reflection height of 100 km. The square wave of this multivibrator is differentiated (e) and down-side clipped (f). So in every cycle of the 100 c/s square wave a row of height markers is obtained that is synchronous with the height sweep and with the transmitter pulse. The accuracy of the multivibrator is better than 0.1%. As the measured reflection height is always rounded up to multiples of 10 km, this accuracy is sufficient. It will be clear that between two transmitter pulses two complete height sweeps are made and so two rows of height markers are present.

Although this procedure of obtaining the transmitter pulse and the height markers seems rather complicated, this arrangement proves to involve very simple circuits and a higher sweep speed for the frequency sweep. The length of the gate for the combined height frequency marking is inversely proportional to this sweep speed and by using two rows of height markers between two subsequent transmitter pulses the necessary gate length is reduced to 50%.

Description of details.

(a) The common oscillator (fig. 5).

The common oscillator has three separate outputs, viz. for the transmitter, the receiver and the frequency marker unit. Care has to be taken that there is sufficient attenuation between the three outputs. A closed circuit can be formed by the transmitter mixer and the transmitter amplifier, the

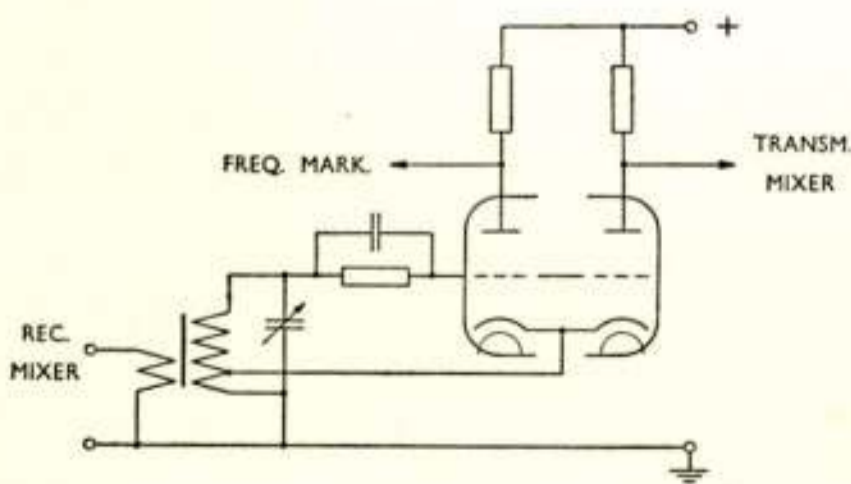


Fig 5.

receiver mixer and the common oscillator. During the transmitter pulse the transmitter amplifier has a large gain and spontaneous oscillations may occur in this circuit. Different parts of this circuit are designed for different frequency bands. A high-pass filter between the common oscillator and the transmitter mixer, and designing the transmitter amplifier and the receiver input as low-pass filters provide a sufficient safeguard against these oscillations. A second point is that harmonics of the 1 Mc/s oscillator are to be kept out of the transmitter amplifier. For this reason the transmitter mixer and the mixer for the frequency markers are fed from different anodes of the double-triode oscillator.

(b) The transmitter oscillator (fig. 6).

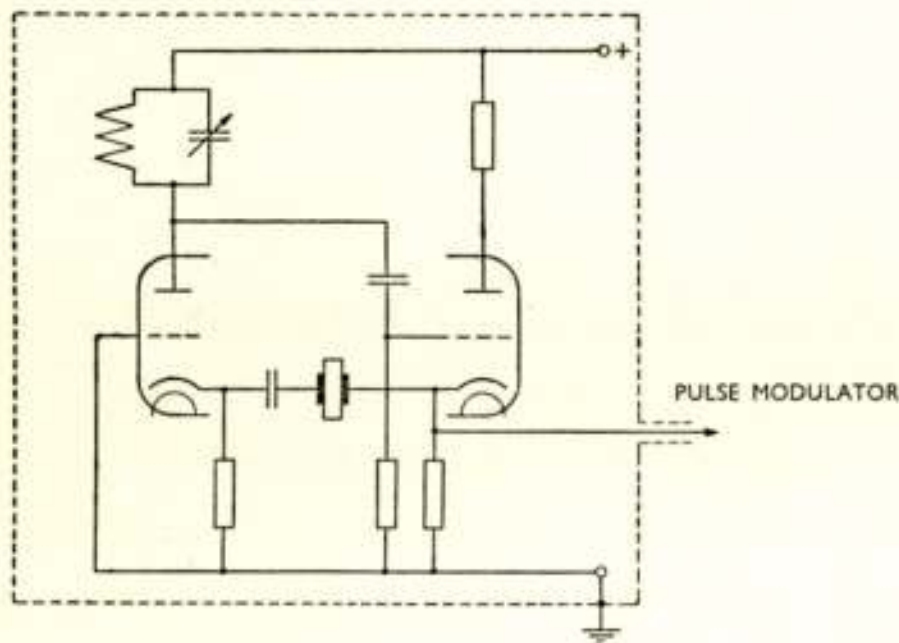


Fig. 6.

The transmitter oscillator consists of a two tube oscillator with an overtone crystal in series resonance (5). This oscillator mounted in a double copper box screening has a well-screened low-ohmic output. All these precautions are taken in order to prevent the

penetration of this 25 Mc/s c.w. into the 25 Mc/s i.f. amplifier, which is extremely sensitive to this frequency.

(c) The transmitter amplifier.

This is a three stage high-power wide-band amplifier. As a coupling network between the stages the so-called series-shunt-peaking is applied (6). The first stage and the anode of the third stage are fed from A.C. voltage of suitable phase. Modulation takes place in the screen grid of the second stage and the first grid of the last stage.

(d) The output transformer (fig. 7).

The output-transformer is constructed by winding the inner lead of a coaxial cord on a torus of Ferroxcube III C, the transformation being from 1000 Ω asymmetrical to 600 Ω sym-

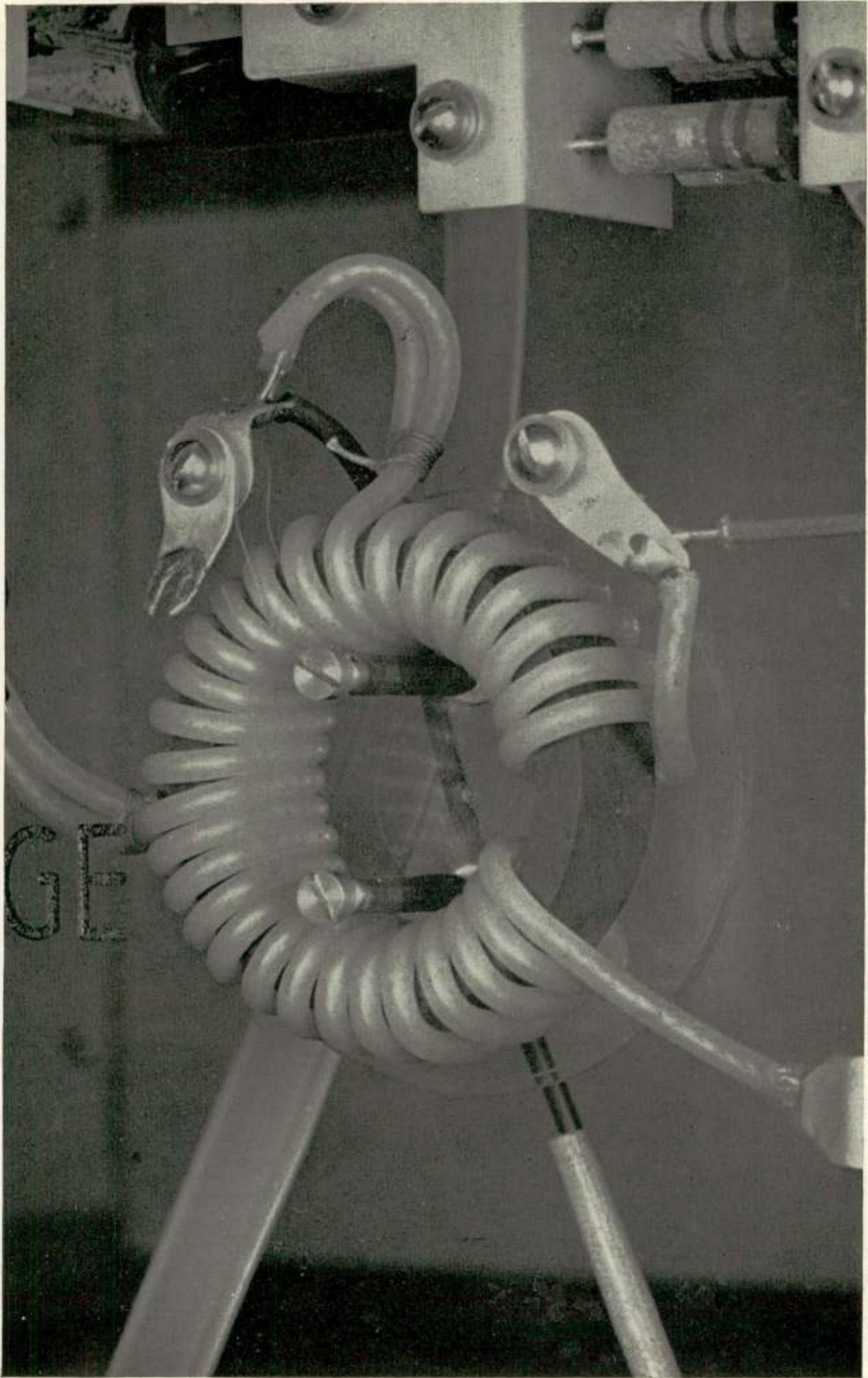


Fig. 7.
The output transformer.

metrical. Between a generator with a resistive output-impedance and a resistive load, the transformer is straight within 1 dB in the range 1 – 20 Mc/s.

(e) The balance Mixer.

The receiver input-transformer is constructed in a similar way as the transmitter output-transformer. The dimensions, however, are far smaller. A torus of Ferroxcube III B with an outer diam. of 10 mm, an inner diam. of 5 mm and a height of 3 mm provides a suitable core. This transformer gives a

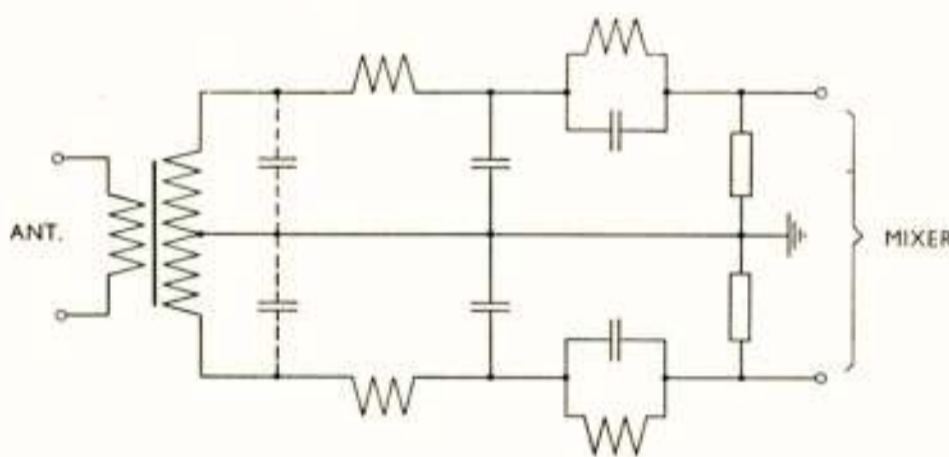


Fig. 8.

matching between a 600Ω antenna and a $2 \times 1000 \Omega$ input filter (fig. 8). The input capacity of the first π -section of this filter is formed by the parallel capacity of the secondary winding of the transformer. The second π -section is an

m-derived one, the cut-off frequency being at 25 Mc/s.

Because of the low noise factor a triode mixer is chosen. By the use of a balance mixer the oscillator frequency is to a large extent suppressed in the anode circuit of the mixer.

(f) The 1st i.f. amplifier.

The requirements to be fulfilled by the 1st i.f. amplifier are mainly determined by the selectivity required in order to prevent the common oscillator from leaking into the amplifier. When the common oscillator is tuned at its lowest frequency of 26 Mc/s, i.e. very near the 1st i.f., then a little unbalance only in the anode circuit of the mixer can give overloading of the i.f. amplifier and the 2nd mixer, resulting in an insufficient sensitivity of the receiver at the lowest frequencies. The use of high-Q circuits, critically coupled, and a tube with a low input damping at the considered frequency provides a sufficient selectivity.

(g) The 2nd mixer and the 2nd i.f. amplifier.

A conventional triode-hexode circuit takes care of the fre-

quency conversion from 25 Mc/s to 1.8 Mc/s. The oscillator is crystal controlled by an overtone crystal in a Pierce-Miller circuit. The 2nd i.f. amplifier consists of two stages with a capacitive top-coupling between the tuned circuits. No magnetic coupling is used. The circuits are slightly overcoupled in order to obtain a sufficient band-width. The pulse distortion is kept low as a result of the small number of stages and damping resistors along the coupled circuits. The detector is a crystal diode.

(h) The mixer for the frequency-markings (fig. 9).

A new application of the tube EQ 80 7) provides a simple circuit for frequency-marking.

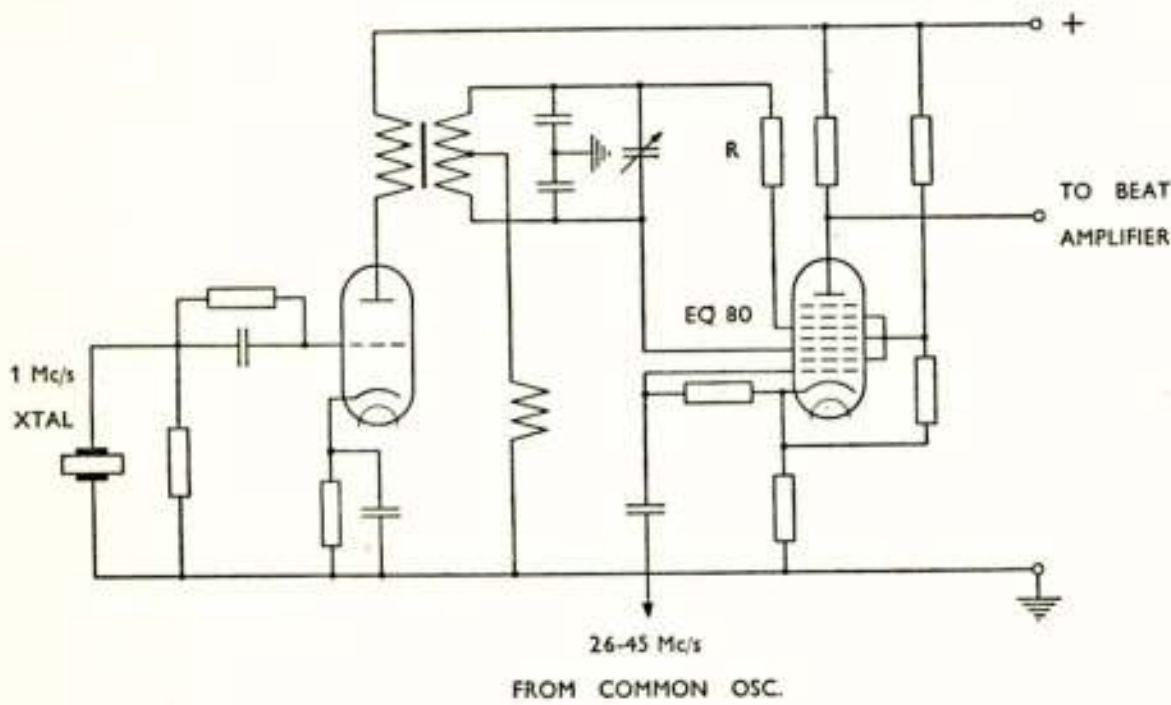


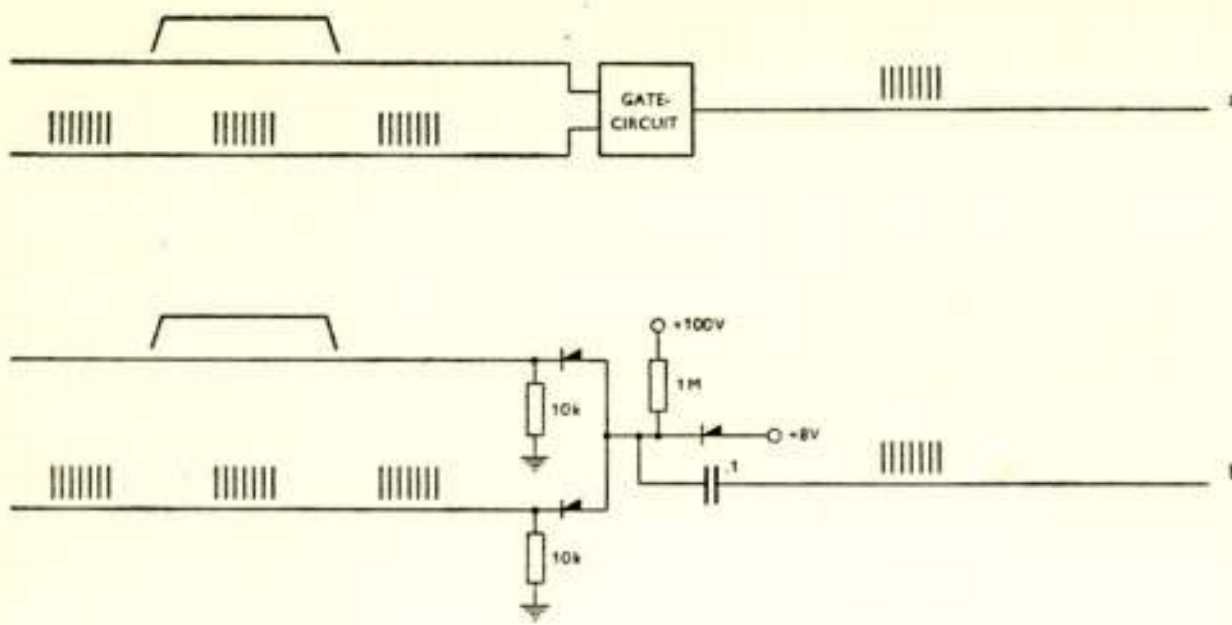
Fig. 9.

The frequency generated in the 1 Mc/s crystal oscillator is applied to the g_3 and g_5 of the EQ 80. The two voltages are not exactly in opposite phase, because the voltage at g_5 gets

a small phase-shift, caused by the resistor R and the input-capacity of the tube. In such an arrangement the current in the tube consists of small pulses representing many harmonics of 1 Mc/s. When the 26–45 Mc/s common oscillator frequency is applied to the 1st grid, at the anode an audio beat can be found at every multiple of 1 Mc/s of the common oscillator and thus at every multiple of 1 Mc/s of the transmitter frequency.

(k) The gate-circuit.

As is mentioned before the audio-beats coming from the anode of the EQ 80 are used for gating the height markers. For this purpose the beats are amplified and rectified. After rectification a gate appears as is drawn in fig. 10 in the upper



PANORAMIC IONOSPHERIC RECORDER R II ILLUSTRATION OF THE ACTION OF THE GATE-CIRCUIT

Fig. 10.

of the lowest frequencies in the beat. This gap does not occupy more than 5% of the total length of the gate. In the lower left the height markings are present. Normally all cells are conducting. Only when there is a coincidence between a height marking and a gate, both cells to the left will be closed and the voltage source of 100 volt will be able to close the cell to the right too 8). In this case a height marking passes to the right and appears on the c.r.t. screen.

(l) The 100 c/s source.

The a.c. voltage at the first smoothing condenser in the

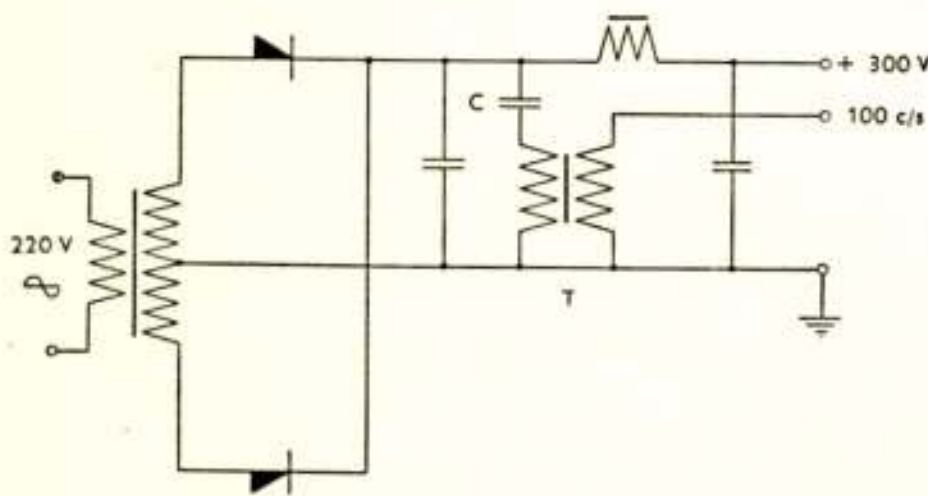


Fig. 11.

power supply contains a considerable component of 100 c/s. This frequency can easily be filtered out by a circuit as drawn in fig. 11. Because the 100 c/s is only used after squaring, the shape of this wave form is not very important.

(m) The monitor and photographic recorder.

The panoramic indicator and photographic recorder contain two c.r.t.'s in parallel with photographic recording on 16 mm film. According to practice, in several foreign recorders 9) a Paillard Bolex H camera is used, equipped with a 1:2.4 wide angle lens. The c.r.t. possesses a blue screen, giving a favour-

left, the shape of which is somewhat idealised; especially no account is taken of the gap that actually appears in the middle of the gate, caused by the missing

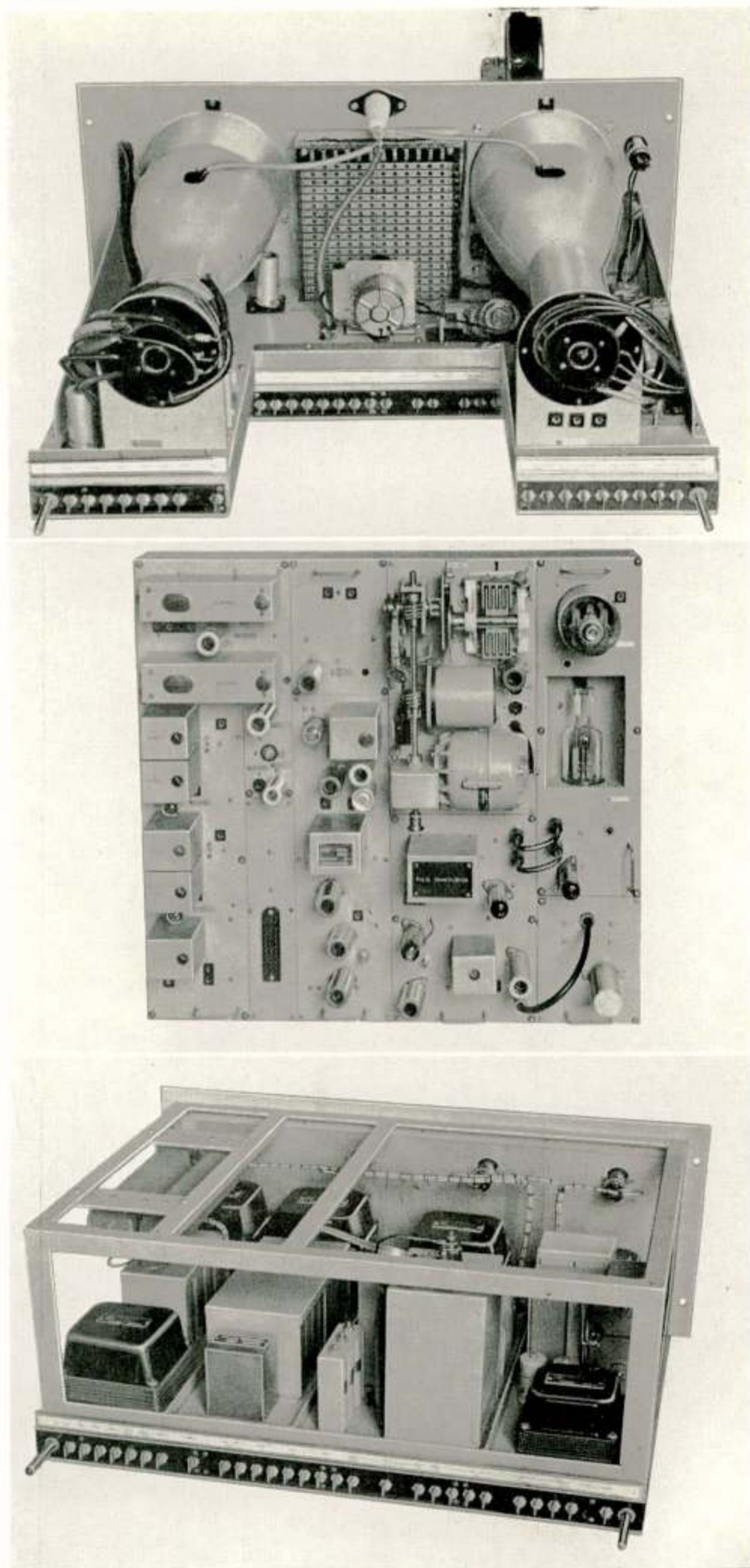


Fig. 12.

The three panels of the recorder.
above: the indicator, centre: the transmitter and receiver,
below: the power supply.

able spectrum for photographing. The monitor is a c.r.t. of a double-layer long-afterglow type. A sheet of 2 mm I.C.I. Amber 300 'Perspex' 10) allows only the afterglowing picture to be observed. This sheet carries also engravings for height and frequency.

(n) *Construction.*

As shown on the photograph (fig. 1), the complete recorder is mounted in a cabinet of 55 x 70 x 125 cm. The wooden foot contains drawers with film and the spare parts and diagrams for servicing. The lower part of the recorder contains all the power supplies. The upper part consists of the photographic equipment, the monitor and the clocks for the recording programme. In the middle is a vertical chassis with the transmitter and the receiver (fig. 12). So both the wiring and the tubes are within easy reach of the operator. The complete power consumption is about 400 W. A little fan is provided for the ventilation.

(p) *Operation.*

The recorder has had its testing period at the ionospheric observatory of the Central Laboratory at Leidschendam near The Hague 11). The recorder will be put into regular use at the Royal Netherlands Meteorological Institute at De Bilt.

Acknowledgement.

Many thanks are due to Prof. Dr O. E. H. Rydbeck of Chalmers University Gothenburg, who afforded the author an opportunity to work at an ionospheric recorder at Gothenburg and at the observatory of Kiruna, Lapland, along with the respective staff.

Literature

- 1) Doc. of the VIth Plenary Assembly, Geneva 1951, p. 57, Rec. 57. U.R.S.I. Inf. bull. No 73, p. 42.
 - 2) Ionospheric Radio Propagation, Circ. 462, N.B.S. p. 72.
 - 3) P. L. M. v. Berkel, A simple mechanism to obtain a logarithmic frequency scale using a capacity-linear condenser, Mededeling Nr 32 R.L. of the Central Laboratory, The Hague, Holland. Av. on req.
 - 4) H. A. Thomas, J. A. Saxton and R. G. Chalmers, The design of a rhombic antenna system for ionospheric recording equipment. Paper No. R.R.B./C60, Dep. of Sc. and Ind. Res.
 - 5) J. B. Supper, Some notes on overtone crystal and maintainig oscillators operating in the frequency range of 33-55 Mc/s. Proc. Inst. Electr. Eng. Pt III 98 (1951) p. 240.
 - 6) M.I.T. Rad. Lab. Ser. Vol 18 p. 76.
M.I.T. Rad. Lab. Ser. Vol 23 p. 462.
 - 7) P. L. M. van Berkel, A simple circuit for comparing a high frequency with a high harmonic of a far lower frequency. Mededeling Nr 35 R.L. of the Central Laboratory, The Hague, Holland. Av. on req.
 - 8) Tung Chang Chen, Diode coincidence and mixing circuits in digital computers. Proc. I.R.E. 1950, p. 511.
 - 9) Rune Lindquist, A 16 kW Panoramic Recorder, Chalmers Tekniska Högskolas Handlingar No. 109, Göteborg 1951.
 - 10) L. A. T. Ballard, Coloured 'Perspex' for darkroom lights, Nature, Vol. 170, 1952, p. 840—841.
 - 11) U.R.S.I. Inf. bull. No 74, p. 54.
-



**DE TELEVISIE REPORTAGE VAN DE ENGELSE
KRONINGSPLECHTIGHEDEN**

door A. W. M. Paling *)

SUMMARY

A survey is given of the method which is followed to relay the television transmission of the English Coronation ceremonies to France, Holland and Germany. The route is being discussed and the various relay stations are mentioned. Typical details of one of the equipments, supplied by the Philips' Telecommunicatie Industrie, are given and a few problems, relating to the conversion of the English television standard into the 625 line standard are described.

Naar aanleiding van de zo succesvolle uitzending van de Engelse kroningsplechtigheden, is het wellicht dienstig in het kort weer te geven, hoe de verbindingen van Londen met de Franse, Nederlandse en Duitse televisie zenders tot stand zijn gekomen en welke problemen hierbij waren op te lossen. Een aantal experimenten en proefuitzendingen werden vooraf georganiseerd, teneinde het goede onderlinge samenspel van alle betrokken instanties zoveel mogelijk te waarborgen.

Er zijn verschillende mogelijkheden om het Engelse televisie signaal naar de geïnteresseerde landen op het continent over te brengen. De eenvoudigste oplossing is, transport van het signaal via een coaxiale kabel met tussenversterkers, naar de verschillende televisie zenders. Een dergelijke kabelverbinding voor een televisie breedband signaal is echter nog niet voorhanden. Een andere mogelijkheid is rechtstreekse ontvangst van de Londense TV zender in Frankrijk en eventueel ook in Nederland. Men kan het ontvangen signaal dan via relais-zenders verder leiden naar de betrokken TV zenders. Men noemt dit wel „bal ontvangst”. Bij de grote afstanden, waarover het signaal uit Londen ontvangen zou moeten worden, is echter de kans op ongunstige propagatie condities over langere tijd zeer groot en ook bij overigens gunstige omstandigheden kan de fading nog een aanzienlijke rol spelen.

Ook is de mogelijkheid wel geopperd om een vliegtuig halverwege boven de Noordzee te laten rondcirkelen als een relais station op grote hoogte. Het is duidelijk, dat een dergelijke methode in de praktijk nogal moeilijk te realiseren is en bovendien voor een eventuele permanente verbinding in de toekomst van weinig waarde zal blijken.

De algemeen toegepaste methode berust op het transport van het televisie signaal door een keten van speciaal voor dit doel geschikte zenders en ontvangers, werkend op cm. of dm. golven, in combinatie met antennes met zeer grote bundeling.

Het is niet mogelijk het televisie signaal ongewijzigd door te geven, aangezien verschillende der geïnteresseerde landen een van de CCIR norm afwijkende standaard hebben geadopteerd. Zo wordt het signaal door Engeland afgeleverd met een standaard, waarbij 405 lijnen per compleet beeld worden toegepast.

*) Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum.

terwijl Frankrijk twee systemen gebruikt, namelijk met 441 en 819 lijnen. De Belgische standaard voorziet in uitzendingen voor het Franse programma met 819 lijnen en het Vlaamse programma met 625 lijnen. De Nederlandse en Duitse standaards zijn volstrekt conform de CCIR norm, hetgeen impliceert, dat hierbij uitsluitend een aftasting met 625 lijnen wordt toegepast. De hierboven beschreven situatie maakt het dus noodzakelijk, dat er een standaard conversie wordt toegepast van het 405-lijnen systeem op dat voor 625 en 819.

Aangezien bij deze conversie enig verlies in de beeldkwaliteit qua scherpte (definitie) en gamma optreedt, is het ongewenst dit proces twee keer na elkaar toe te passen, m.a.w. men moet vermijden eerst van 405 op 819 lijnen te transformeren en daarna van 819 op 625. Een beschouwing van de gekozen route geeft aan hoe dit werd voorkomen.

Verbindings-route

Vanuit Londen wordt het televisie signaal via de tussenstations Wrotham en Warren Street naar Swingate (Dover) overgebracht. Van hieruit komt de verbinding over het kanaal met Blanc-Nez bij Calais tot stand, waarbij men met de dubbel uitgevoerde apparatuur door snel omschakelen in staat is eventuele fading over het water op te vangen.

Van Blanc-Nez leidt de route vervolgens naar Cassel. Voor het hier beschreven traject Londen-Cassel wordt gebruik gemaakt van straalzenders en ontvangers van de Standard Telephone & Cables, werkend op een golflengte van 15 cm. Het relais station Cassel vormt een knooppunt; van hieruit wordt het 405 lijnen systeem zowel getransporteerd naar Parijs als naar Lille. In Parijs moet immers uitgezonden worden met 441 en 819 lijnen, waarvoor standaard conversie nodig is. De TV zender in Lille straalt uitsluitend met de 819 lijnen standaard en de verbinding Parijs-Lille werd reeds geruime tijd geleden geïnstalleerd, als behorend tot de eerste phase in de opbouw van het Franse televisie net.

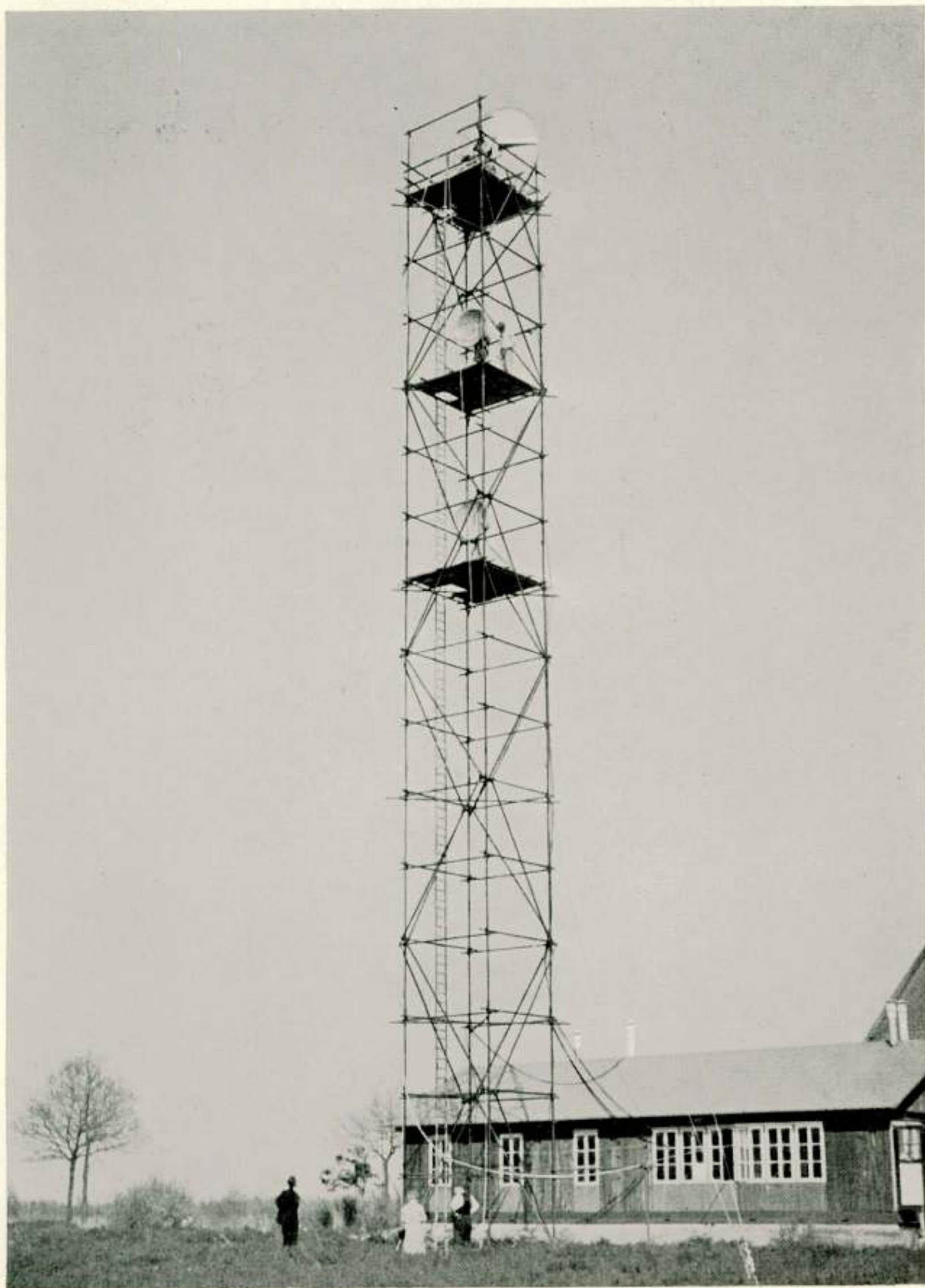
Een dwarsverbinding Cassel—Lille zorgt ervoor, dat het 405 programma rechtstreeks — zonder de omweg over Parijs met een extra standaard conversie — kan worden getransporteerd via België naar Nederland en Duitsland.

Vanuit Lille, waar de apparatuur, evenals de locale TV zender, in de Beffroi staat opgesteld, loopt de route over een provisorische relaispost in Flobecq naar Brussel. Hier werden de zend- en ontvanginstallaties geplaatst in de koepel van het Palais de Justice, waar in de toekomst ook de Belgische televisie zenders zullen worden geïnstalleerd. Vervolgens gaat de „Hertz'se kabel" naar de Boerentoren in Antwerpen: een zeer geschikt punt om als relais station te dienen. Van hieruit is een verbinding tot stand gebracht met de Onze Lieve Vrouwetoren te Breda, centrum voor de standaard conversie op 625 lijnen en tevens aftakpunt voor de TV zender in Lopik.

Ten behoeve van het Duitse televisie net wordt het signaal verder in de richting Eindhoven gezonden, waar op de gashouder langs de weg naar Geldrop een relaispost werd ingericht.

Het laatste traject op Nederlandse bodem wordt gevormd door een link naar Helenaveen, waar het programma wordt overgenomen door de Nordwest Deutsche Rundfunk. Het signaal wordt dan verder getransporteerd naar de zenders Hamburg, Langenberg, Keulen, Frankfurt en Weinbiet.

De verzorging van de zender te Eindhoven geschiedt op de gebruikelijke wijze via de directe verbinding met Lopik.



Toren Helenaveen



Gashouder Eindhoven



Straalzender (of ontvanger) met parabolische antenne

Op de trajecten vanaf Lille tot Helenaveen, en ook voor de verbindingen Breda—Lopik, Lopik—Eindhoven, wordt gebruik gemaakt van 8 straalzenders en 8 straalontvangers, respectievelijk van het type SBZ 109 en SBO 104. Deze apparatuur werd onder auspiciën van, en in samenwerking met de Nederlandse PTT en de Belgische omroep, het N.I.R., door de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie geleverd en geïnstalleerd. Op de route Lille—Antwerpen, kan in geval van storing, nog een reserve verbinding worden ingeschakeld, welke is opgebouwd uit apparatuur van verschillend fabrikaat. De Philips zenders en ontvangers in semi-transportabele uitvoering, zijn ontworpen om te werken in het gebied van 8800—9500 Mc/s (ca. 3 cm golflengte), met frequentie modulatie. Zender en ontvanger hebben een antenne reflector van parabolische vorm met een diameter van ca. 1.20 m. Het zendvermogen bedraagt ca. 0,3 Watt. De bundeling van deze antenne is zeer groot: tussen de 6 db punten is de hoek ongeveer 3° terwijl de energie versterking ca. 5000 bedraagt. Zowel in de zender als in de ontvanger worden klystrons toegepast. Aan de zendkant wordt het klystron rechtstreeks op de repeller-anode frequentie gemoduleerd met een zwaai van ca. 6 Mc/s. De signaal-ruis verhouding van een verbinding over 60 km met één hop, bedraagt ca. 55 db, bij vrije eerste Fresnel zone.

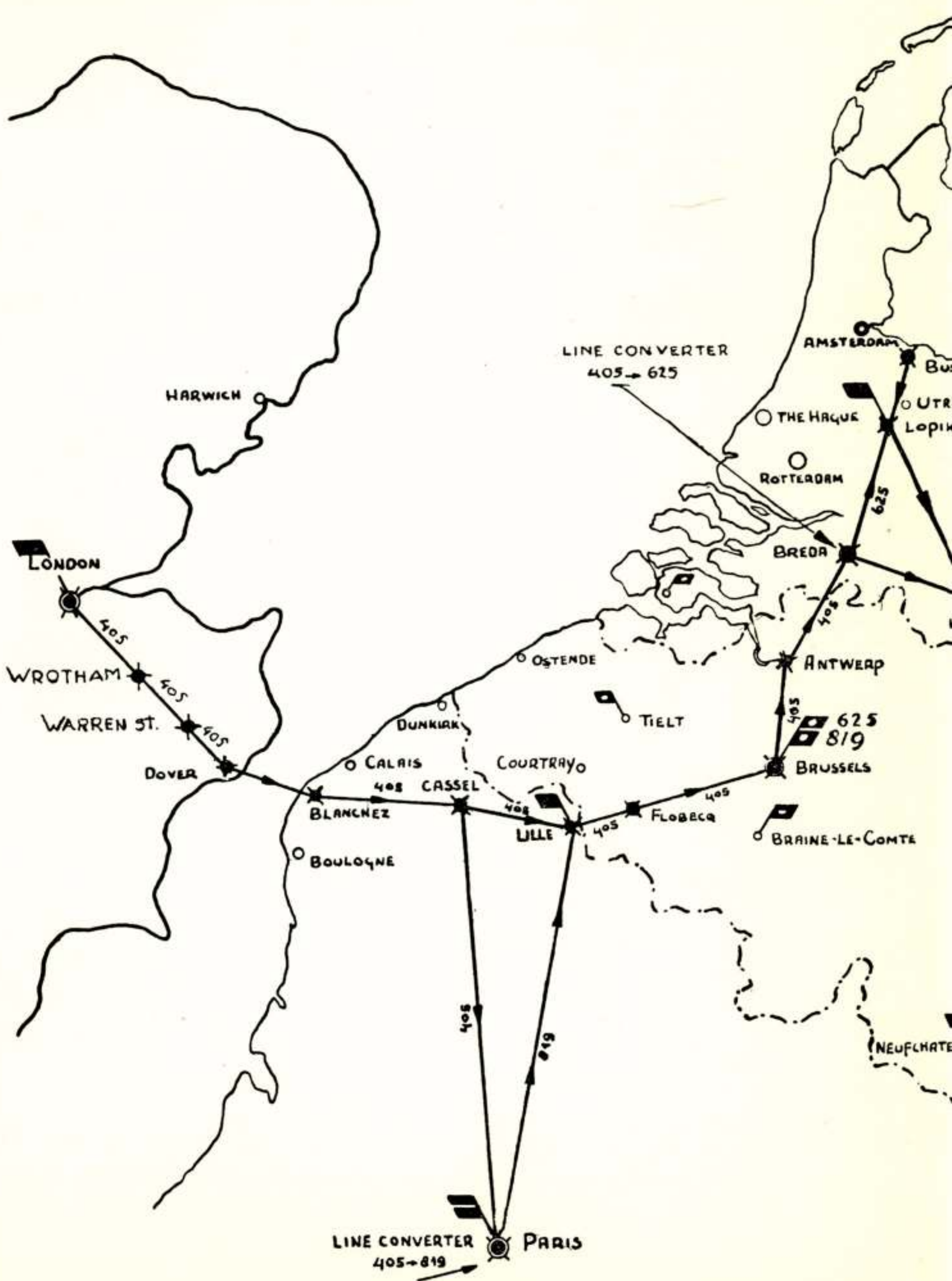
Een aantal van 10 zenders en ontvangers kan zonder schade voor de beeldkwaliteit in cascade worden geschakeld. In een lange keten van relais zenders en ontvangers worden nog speciale versterkers opgenomen, welke de taak hebben, de televisie synchronisatie impulsen te zuiveren van ruis en de amplitude verhouding van het signaal tot de synchronisatie impulsen constant te houden. Een aantal monitors en oscillografen geschakeld op de ingang van de ontvangers en op de HF detectoren in de zenders, maakt het mogelijk de kwaliteit van het signaal voortdurend te controleren.

Standaard Converter.

Het televisie signaal, in het onderhavige geval afkomstig uit Engeland, wordt weergegeven op een speciale kathodestraalbuis, waarvan de aftasting door dit signaal zelve gesynchroniseerd wordt. Een televisie camera, werkend met de gewenste standaard, b.v. CCIR 625 lijnen, neemt het beeld van de kathodestraalbuis op en zet dit om in het nieuwe lijnen aantal. Men maakt in de camera gebruik van een opnamebuis type beeldiconoscoop.

Bij deze conversie doen zich enkele problemen voor. Deze worden veroorzaakt doordat de opnamebuis ook als photocel werkt, dus zowel het oorspronkelijke als het gewenste signaal afgeeft. Om het eerste te reduceren, wordt de weergavebuis voorzien van een scherm met tamelijk lange nalichttijd (ca. 10 msec.). Dit heeft tengevolge dat aan de uitgang van de opnamecamera slechts vrij lage frequenties van het oorspronkelijke signaal optreden. Deze kunnen door bepaalde maatregelen in de schakeling worden geëlimineerd.

Voorts mag de lijnen structuur op de weergave buis niet interfereren met de aftasting in de opnamecamera. Men past daarom „spot wobble” toe, d.w.z. men geeft de aftastbundel van de weergave buis een extra uitwijking, loodrecht op de rasterlijnen, met een sinusvormige wisselstroom van zeer hoge frequentie. Het raster wordt dus in feite met sinusvormige lijnen geschreven en de juiste keuze van de frequentie in samenhang met de grootte van de aftastvlek doet de raster structuur geheel verdwijnen. Tenslotte moet rekening gehouden worden met de omstandigheid dat de opnamebuis de grootste gevoeligheid heeft in het gebied vlak voor de aftastbundel. Deze eigenschap vergt, dat er een bepaalde





Comm. III: Sir Edw. V. Appleton

Comm. IV: J. A. Ratcliffe

Comm. V: M. Laffineur

Comm. VI: Dr L. C. van Atta

Comm. VII: Prof. G. A. Woonton

Het wetenschappelijke gedeelte van het Congres krijgt zijn neerslag in het verslag, dat in een Engelse en Franse editie zal verschijnen, en waarvoor men zich, bij werkelijke belangstelling, bij ondergetekende kan opgeven. Dit boekwerk zal echter pas einde 1953 kunnen uitkomen.

Indien nodig, kunnen de hierin te verwerken „papers” wel enige tijd ter inzage worden gegeven.

De aanbevelingen, ook een spiegel van het overwogen wetenschappelijke werk, kan men vinden in het „Information Bulletin”, no. 76 van Sept.—Dec. 1952, hetwelk bij ondergetekende te verkrijgen is.

Van Nederlandse zijde werd actief aan de vergaderingen deelgenomen, organisatorisch zowel als wetenschappelijk, „Papers” werden ingediend.

Het aantal Nationale Comités werd met drie uitgebreid wegens de erkenning door de Alg. Vergadering van Canada, Spanje en West-Duitsland, waardoor het totale aantal erkende landen is toegenomen tot 25.

De secr. van het Ned. Nat. Comité
van de U.R.S.I.

M. L. TOPPINGA

Vlakte van Waalsdorp, Den Haag

I.C.A.O.-CONFERENTIE TE MONTREAL

Van 24 Februari—24 Maart 1953 werd te Montreal de eerste „Air Navigation Conference” van de „International Civil Aviation Organization” (I.C.A.O.) gehouden.

De conferentie vond plaats in het „International Aviation Building” — welks 9 verdiepingen grotendeels door de permanent te Montreal zetelende I.C.A.O.-organisatie in beslag worden genomen.

Het doel van deze conferentie — de eerste van deze aard — was de behandeling van een aantal vraagstukken, welke door hun veelzijdigheid niet door  en der tot dusverre gehouden gespecialiseerde I.C.A.O.-conferenties tot oplossing konden worden gebracht.

De agenda strekte zich dan ook over een wijd gebied uit, omvattende het terrein van de communicatie, luchtverkeersleiding, meteorologie en vluchtuitvoering.

Onder de 8 agendapunten was er  en, dat wellicht in het bijzonder de belangstelling van de leden van het Nederlands Radiogenootschap zal hebben. Dit luidde „Uitwisseling van inzichten omtrent de ontwikkeling en planning van onderzoekradar en daarmee verband houdende secundaire radar apparatuur voor verkeerleidingsdoeleinden”.

Enkele, uit de discussie omtrent dit onderwerp naar voren tredende punten volgen hieronder.

Primaire radar kan in het algemeen niet volledig voldoen aan de operationele eis, dat het voortdurend en onder alle weersomstandigheden een duidelijk beeld geeft van vliegtuigen van elk type en elke grootte, die zich binnen zijn werkingsgebied bevinden.

Dit komt omdat:

- a) het reflecterend vermogen van een vliegtuig sterk afhankelijk is van grootte en type van het vliegtuig en van de stand daarvan ten opzichte van de radar-installatie. De gereflecteerde energie kan daardoor somtijds beneden het vereiste minimum vallen,
- b) de echo's van vliegtuigen op het radarscherm soms verdwijnen in echo's van neerslag, (zware regen, hagel, sneeuw en bepaalde wolkenmassa's) of door echo's van de grond,

- c) het verticale stralingsdiagram van de radar in het algemeen uit een aantal lussen bestaat, waardoor de echo's van vliegtuigen, die afwisselend gebieden met sterke en minder sterke straling passeren, periodiek verzwakken of zelfs verdwijnen.

Het effect van echo's van stationnaire voorwerpen kan worden geëlimineerd door het gebruik van „moving target indicator” (MTI) methoden, waardoor alleen bewegende doelen op het radarscherm verschijnen, doch deze methode is niet altijd effectief tegen echo's van neerslag-concentraties, die zich immers met vrij grote snelheid kunnen verplaatsen en dus zelf een „moving target” vormen; ook zou de toepassing van de MTI de echo's kunnen verzwakken of soms doen verdwijnen van vliegtuigen, waarvan de snelheid een bepaalde radiale component heeft (blind speeds). Verwacht wordt, dat in de praktijk dit laatste verschijnsel door een aantal steeds precies constant blijvende factoren (koers, snelheid, reflectievermogen van het vliegtuig) niet zeer hinderlijk zal blijken te zijn. Proefnemingen hieromtrent zijn aan de gang.

De hierboven onder a), b) en c) genoemde onvolkomenheden van primaire radar kunnen worden verbeterd door gebruik te maken van secundaire radar in combinatie van primaire radar.

Door toepassing daarvan kan tevens aan een andere eis worden voldaan, die primaire radar niet kan bevredigen, n.l. de eis tot identificatie der waargenomen vliegtuigen zonder dat deze vliegtuigen speciale manoeuvres moeten maken. Aangezien echter algemene toepassing van secundaire radarsystemen nog wel enkele jaren op zich zal laten wachten zal nog geruime tijd gebruik moeten worden gemaakt van automatische radiopeilers voor identificatiedoeleinden, doch deze geven alleen hulp, indien het betrokken vliegtuig uitzendt op de ontvangfrequentie van deze peilers.

Zoals bekend spreekt men van secundaire radar, indien er sprake is van een automatische heruitzending van radarimpulsen op dezelfde of een verschillende radiofrequentie. In het geval van een radar op de grond die het luchtruim afzoekt, veronderstelt dit het installeren aan boord van vliegtuigen van z.g. „transponders” (radar ontvang/zend installaties).

Het gebruik hiervan heft de hierboven onder a), b) en c) genoemde bezwaren van primaire radar op, omdat de op de grond terugontvangen energie veel groter is dan die, welke door simpele reflectie wordt verkregen. Door codering van de door de „transponder” teruggezonden impuls(en) wordt identificatie verkregen.

Secundaire radar kan zijn:

- a) een „afhankelijk” systeem, hetwelk de primaire radar installatie gebruikt om de „transponder” in het vliegtuig te „ondervragen”,
- b) een „onafhankelijk” systeem, hetwelk een zender onafhankelijk van de primaire radarinstallatie gebruikt om de „transponder” te bekrachtigen.

Er zijn proefinstallaties gebouwd van het eerste type (in Amerika - Frankrijk) en van het tweede type (in Engeland, Frankrijk en Amerika).

Bij het gebruik van secundaire radarinstallaties doen zich vele technische problemen voor en voor een bevredigende oplossing daarvan schijnt het „onafhankelijk” systeem de beste kansen te bieden.

Engeland geeft definitief de voorkeur aan dit laatste systeem en Amerika, dat begonnen was met het ontwerpen van proefinstallaties volgens het „afhankelijke” systeem, onderzoekt thans ook het „onafhankelijke” systeem.

De moeilijkheden die zich ten aanzien van de technische verwezenlijking van een secundair rondzoekradarsysteem voordoen zijn:

- a) zijlusbeïnvloeding en -onderdrukking. De apparatuur in het vliegtuig wordt als het vliegtuig dicht genoeg bij de grondradar is, in werking gesteld door de energie van de zijlussen van de zendbeam, waardoor in plaats van een enkel lichtpunt een lichtring of een gedeelte daarvan op het radarscherm verschijnt,
- b) blokkering („capture”) van de vliegtuigapparatuur door de sterkste van twee rondzoekradars op de grond,
- c) „second-time-round-signals”. Treedt op bij zeer hoog vliegende luchtvaartuigen op zeer grote afstand, indien de puls-herhalingsfrequentie van de grondinstallatie hoog is, waardoor signalen van die zich op grote afstand bevindende vliegtuigen de grondontvanger bereiken, nadat een latere puls

is uitgezonden. Daardoor lijkt het op het radarscherm of het betrokken vliegtuig zich betrekkelijk dichtbij bevindt,

- d) „transponder” verzadiging, doordat deze slechts een beperkt aantal pulsen kan produceren in een gegeven tijd,
- e) codering van de antwoordpuls.

In dit korte overzicht kan niet op de verschillende methoden om bovenbedoelde moeilijkheden te overwinnen, worden ingegaan, doch omdat het centrale probleem wel dat is van de onderdrukking van het effect van de zijlussen, volgen daaromtrent tot slot enkele opmerkingen.

In de praktijk hebben zijlussen maximaal niet meer dan 1/100 van de energie van het maximum van de eigenlijke radarbundel. De zijlussen beginnen daarom de „transponder” te beïnvloeden op ongeveer 1/10 van de maximum werkwijdte van de grondradar-installatie. Binnen die afstand van 1/10 van de maximum reikwijdte verschijnen er meervoudige echo's op het scherm en op ongeveer 1/20 van de reikwijdte verschijnt er een ring van signalen.

De oplossing van dit probleem wordt hoofdzakelijk gezocht in het toevoegen van een ongerichte „controle”-uitzending, waarvan de amplitude valt tussen die van de zijlussen en de hoofdlus. De „transponder” ontvangt die extra uitzending en daardoor wordt de gevoeligheid van de transponder zodanig ingesteld, dat deze wel reageert op de sterkere hoofdlus maar niet op de zwakkere zijlussen.

Radar wordt meer en meer ingeschakeld bij de luchtverkeersleiding, waarbij het vooral in gebieden van dicht luchtverkeer een onschatbaar middel blijkt te zijn om onder omstandigheden van slecht zicht een grotere soepelheid en grotere snelheid te verkrijgen en om de intervallen tussen de slecht-zicht-landingen te verkorten.

Het is daarom van uitermate veel belang, de hulp, die de radar in dit opzicht aan het luchtverkeer kan verlenen, zo betrouwbaar mogelijk te maken en het is vooral om die reden, dat in Amerika aan het ontwikkelen van doelmatige „transponders” als bovenbedoeld, die in dat land worden aangeduid met de naam „Airborne Radar Safety Beacons”, de hoogste prioriteit wordt gegeven.

O. J. S.

NIEUWE UITGAVEN

De redactie ontving ter bespreking de volgende nieuwe uitgaven:

Television Receiver design I *) (deel 1) door A. G. W. Uitjens.

Principles of Radar (third edition) by Members of the Staff of the M.I.T. Radar school.

Leerboek der Radartechniek, delen 1 en 2, door M. J. van Duin. *)

Radio Designers Handbook, *) 4de uitgave, door F. Langford-Smith.

*) Recensies hiervan verschijnen in een volgend nummer.

Boekbesprekingen

Handboek der Radiotechniek, deel 6, „Televisie en Radar”. Samengesteld door Rens en Rens. — Kluwer, Deventer, 1953. 477 blz., 22½ x 15½ c.m., prijs f 32.—.

Indien het Handboek der Radiotechniek, dat, als het gereed is, een groot gedeelte der radiotechniek zal bestrijken, een belangrijke plaats in de Nederlandse radio literatuur gaat innemen, dan zal het deel 6 „Televisie en Radar” hier zeker toe bijdragen.

Niet minder dan tien deskundigen hebben aan deel 6 meegewerkt. Het geheel maakt dan ook de indruk met grote kennis van zaken geschreven te zijn. De

eerste 190 pagina's zijn gewijd aan de Televisie, de volgende 250 pagina's aan de Radar. Deze combinatie is niet zo vreemd omdat we op beide terreinen vele gelijksoortige schakelingen tegenkomen.

Aangezien de zeven delen waaruit het handboek bestaat een harmonisch geheel vormen, wordt in deel 6 bij verschillende onderwerpen verwezen naar andere delen van het handboek. Hierdoor is meer ruimte verkregen voor de specifieke Televisie- en Radarproblemen en schakelingen. Zo treffen we bijvoorbeeld onder hoofdstuk 6 „De Televisiezender” alléén de studio-apparatuur aan, terwijl voor de zender verwezen wordt naar deel 4a (Zenders). Hetzelfde geldt voor delen van de radarzenders en -ontvangers.

Het boek is geschreven voor het niveau van de gemiddelde radiotechnicus. Bij de behandeling van overgangsverschijnselen kon uiteraard het gebruik van enige hogere wiskunde niet vermeden worden. Overigens wordt er slechts op beperkte schaal in gerekend, wat de leesbaarheid van het boek zeker ten goede komt.

Natuurlijk zijn er nog wel enige aanmerkingen te maken. Zo worden b.v. in schema's wel positieve stroomrichtingen aangegeven, maar zijn de positieve spanningsrichtingen alle onbepaald. Op pagina 343 worden ruisproblemen behandeld waarbij de begrippen van beschikbaar vermogen en beschikbare versterking ondanks de voordelen die deze bieden niet gebruikt worden.

De uitvoering van het boek is zeer goed. Zowel figuren als tekst zijn uitstekend verzorgd. Het „slang” dat bij televisie en radar hoogtij viert is hier en daar alleen nog maar tussen haakjes vermeld. Een onjuiste definitie van de televisie, waarmede de eerste regel van het boek begint, kunnen we de schrijvers dan ook gaarne vergeven.

F. M.

Principles of Radar — by Members of the Staff of the M. I. T. Radar School. *Third Edition* by J. F. Reintjens and G. T. Coate. — McGraw Hill Publishing Company Ltd, London 1953, 980 blz., 14 x 23 cm. Engelse prijs: £ 2/15/6.

De tweede editie van dit werk, dat in 1946 gepubliceerd werd, was het eerste algemene boek dat over impuls-radar verscheen. Gezien het feit dat deze tweede editie een algemene bekendheid heeft, zal de hierna volgende beschouwing over de nieuwe DERDE editie tevens een vergelijking bevatten met de vorige.

Vermeldenswaard is dat het nieuwe werk keurig werd uitgevoerd door de Drukkerij Holland N.V. te Amsterdam. De offset-druk der vorige editie is thans vervangen door normale druk, terwijl de kwaliteit der tekeningen en grafieken is verbeterd.

Beschouwing:

Het *1ste Hoofdstuk* waarin de *Algemene Grondbeginselen* van impuls-radar worden behandeld is aanmerkelijk uitgebreid; de theoretische behandeling wordt echter te vaak onderbroken door gegevens betreffende constructieve details van onderdelen, welke laatste aan de hand van een serie fraaie foto's worden verduidelijkt.

Het *2e Hoofdstuk* dat handelt over *Tijdbasis-schakelingen* is praktisch identiek aan de vorige editie.

Het is treffend dat in het *3e Hoofdstuk* dat handelt over *Modulatoren*, een aantal moderne buizen — welke na 1946 zijn ontwikkeld — nog niet worden genoemd. Een behandeling van schakelingen, waarin het Trigatron voorkomt, wordt gemist; het woord Trigatron komt zelfs in het boek niet voor.

Het *4e Hoofdstuk* over *Indicators* heeft, door een ietwat gewijzigde indeling, aan overzichtelijkheid gewonnen.

Het *5e Hoofdstuk*, waarin *Synchro Systemen* worden behandeld, is identiek aan de vorige editie.

Het *6e Hoofdstuk: Ontvangers*, is belangrijk verbeterd door een logische opbouw, terwijl thans ook anti-storings schakelingen worden behandeld.

Het geheel omgewerkte *7e Hoofdstuk* over *Transmissielijnen* geeft thans — en wel zulks in tegenstelling met de vorige editie — een juist begrip van de betreffende materie. Hier heeft het werk belangrijk gewonnen.

Hetzelfde kan vermeld worden van het *8e Hoofdstuk* over *Golfgeleiders* en het *9e* over *Afgestemde lijnen en trilholten*.

De geheel gewijzigde *Hoofdstukken 10* over *Hoogfrequent triode generatoren* en *11* over *Klystrons en Magnetrons* geven een uitmuntend — zij het ook summier — begrip van de fysische werking dezer buizen. De detail gegevens van geconstrueerde typen dezer buizen hebben uitsluitend betrekking op Amerikaanse uitvoeringen. Zo treft men b.v. geen bijzonderheden aan van de moderne Engelse uitvoeringen van klystrons.

Hoofdstuk 12 handelt over *H.F. Zend- en Ontvangsystemen*, waarin praktische uitvoeringsvormen en constructies worden gegeven van de in impuls-radar toegepaste h.f. systemen (van magnetron tot stralende opening), mengsystemen en meetinstrumenten.

Hoofdstuk 13 handelt over *Antennes*, terwijl een zeer kort slothoofdstuk *14* over *Voortplanting* het werk besluit.

Als algemeen naslagwerk ten behoeve van degenen, die met impuls-radar werkzaam zijn, is dit boek — tot nu toe — onovertroffen. Hetzelfde geldt indien men dit werk beschouwt als leerboek voor degenen die op de hoogte wensen te komen van de problemen welke de impulsradar stelt. De eenvoudige rekenvoorbeelden, welke in deze nieuwe editie even veelvuldig voorkomen als in de vorige, werken zeer verduidelijkend.

In de eerste plaats is dit werk bestemd voor practici, waarbij aangetekend wordt dat het geheel op een Amerikaanse basis berust ten aanzien van de behandelde uitvoerings-details.

De logische volgorde der hoofdstukken (dit kan van de vorige editie niet gezegd worden) maakt het thans mogelijk een bepaald onderwerp te bestuderen zonder dat dit onderbroken wordt door andere onderwerpen.

Uiteraard kunnen, in een enkel werk over impuls-radar van rond 980 pagina's, geen diepgaande details verwacht worden, zodat degenen, die zich met „research” bezig houden, op hun specifiek gebied weinig nieuws zullen vinden.

Het zij echter herhaald dat dit boek, als algemeen wetenschappelijk naslagwerk, op de eerste plaats staat.

C. B. B.

RIJKSMUSEUM VOOR DE GESCHIEDENIS DER NATUURWETENSCHAPPEN

Ter gelegenheid van de 100-jarige herdenking van het geboortjaar van *Hendrik Antoon Lorentz* en *Heike Kamerlingh Onnes* wordt in het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen, Steenstraat 1A te Leiden, een tentoonstelling gehouden ter ere van deze beide Nederlandse natuurkundigen van wereldnaam.

De tentoonstelling is geopend van 20 Juni tot 30 Augustus, op werkdagen (behalve 's Maandags) van 10—4 uur, 's Zondags van 1—4; 's Maandags gesloten. Entree 10 cent.

VOORGESTELDE LEDEN

- J. G. Coster, Lohengrinstraat 38, Den Haag. (Radiolab. PTT, Den Haag).
 Ir J. C. Diles, 's-Gravelandseweg 73, Hilversum. (P.T.I., Hilversum).
 B. L. Kaper, Vrijenbanselaan 45, Delft. (junior lid, student TH).
 Ir W. F. Nijo, Orionlaan 123, Hilversum. (P.T.I., Hilversum).
 Ir H. A. Reydon, 1e Constantijn Huygensstraat 25, Amsterdam.
 J. Schaap, Clivialaan 23, Heemstede. (Projecto, Amsterdam).
-

NIEUWE ADRESSEN VAN LEDEN

- Ir R. L. Bosch, Hooge Naarderweg 22, Hilversum.
 Dipl. Ing. J. Hekner, Berlagelaan 102, Hilversum.
 Ir W. K. Hofker, Berlagelaan 89, Hilversum.
 Ir P. D. v. d. Knaap, Nassaustraat 1, Eindhoven.
 Ir L. J. W. van Loon, ADBSDI KMR 00528, MOC, Voorschoten.
 Dr C. E. Mulders, Pr. Bernhardlaan 77, Voorburg.
 Ir W. Nijenhuis, p/a Rodenbachlaan 28, Eindhoven.
 Ir C. C. M. van Oerle, J. M. Coenenstraat 35², Amsterdam (correctie op opgave in No. 2).
 Ir L. J. van der Pauw, Prins Bernhardlaan 5, Vlaardingen.
 Ir J. M. G. Seppen, Haagse straat 99, Scheveningen.
 Ir M. Staal, Woltersweg 56, Hengelo (O).
 Ir F. H. Stieltjes, Ansbalduslaan 12, Waalre (N.B.).
 Ir A. Wieberdink, Ant. van Opbergenstraat 12, Eindhoven.
-

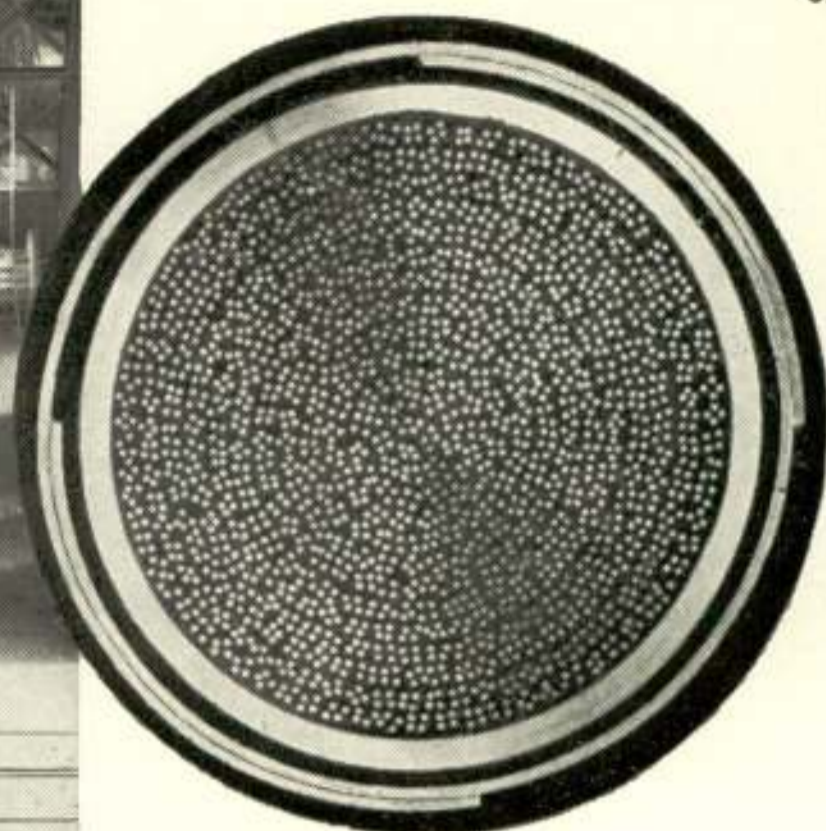
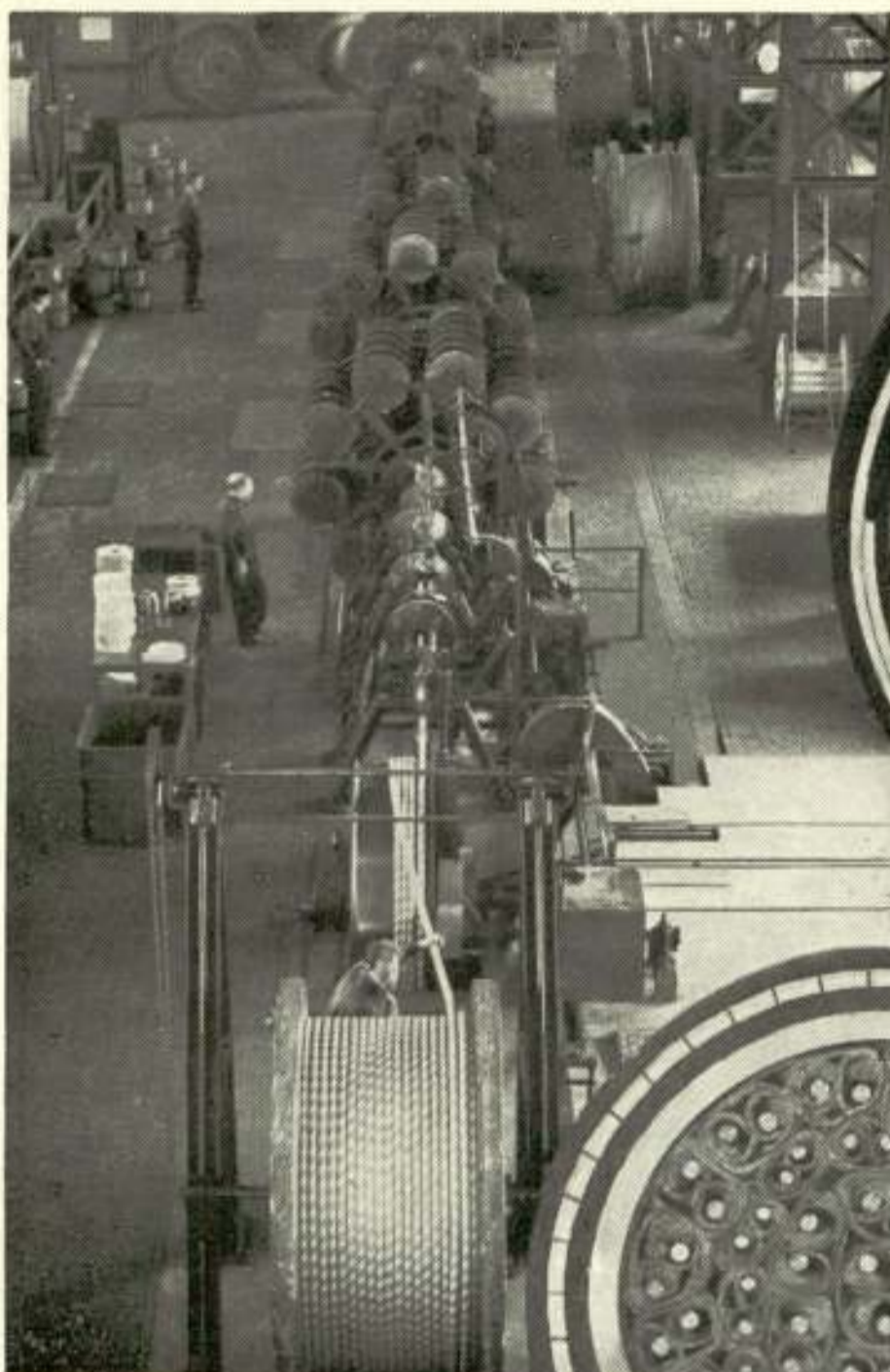


*Front en centrale bedienings-
lessenaar 50 kW zender te Lima
(Peru).*

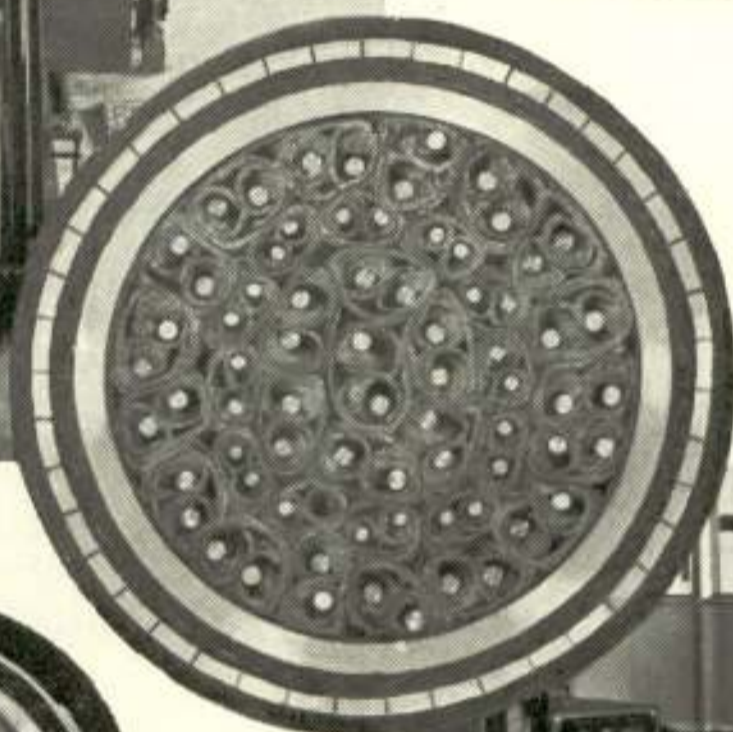
Bovenstaand afgebeelde kortegolfomroepzender van 50 kW antennevermogen werd door de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F. geleverd aan Radio Nacional del Perú en in de loop van 1950/51 te Lima geïnstalleerd. De installatie is gelijksoortig met de bestaande Nederlandse Wereldomroepzender te Lopik. De afstemming en omschakeling op de gekozen golflengten in het gebied 5.95—22 MHz geschiedt automatisch door middel van Instantuner-mechanismen.



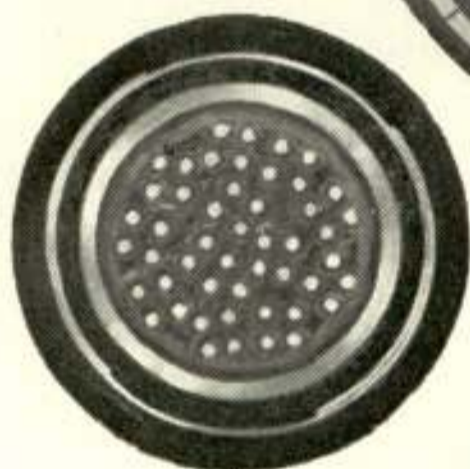
N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE
v/h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK — HILVERSUM



2000 aderige
telefoonkabel



Radio- distributiekabel



300 kHz draaggolfkabel



30 MHz coax-kabel



Signaalkabel



N.K.F. kabels voor telecommunicatie-
doeleinden zijn het resultaat van
diepgaand onderzoek en
een zeer zorgvuldige fabricatie.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT