

1444-2
GEHEIM

Rapport

Stralingsmeting

006



IVbdD

Sectie 2

Verbindingsbeveiliging

GEHEIM

DIENTGEHEIM

De bevelhebber der zeestrijdkrachten
T.a.v. de chef van de marineverbindingss-
dienst
Ministerie van defensie/marine
Postbus 20702
2500 ES DEN HAAG

Oegstgeest
26 augustus 1

141012/91009/2

Aanwijzing beheerder crypto-uitrusting
en overgave- overname crypto-uitrusting.
1 in 2-voud.

Hierbij bied ik u ingevolge het gestelde in VED 22020(A)
punt 913, in tweevoud een verklaring inzake aanwijzing van be-
heerders der crypto-uitrusting aan.

Ingevolge het onder punt 925 van VED 22020(A) gestelde,
bied ik u hierbij tevens in tweevoud een proces-verbaal van over-
gave en overname aan.

DE DIRECTEUR VAN HET MARINE
ELEKTRONISCH EN OPTISCH BEDRIJF


Ir. J. KNEEPTENBERG

I.a.a. IMEOB/H + b.jl.

DIENTGEHEIM

VERZENDLIJST

Chef Marine Verbindingsdienst

ex.nrs. 1 t/m 5.

Koningin Marialaan 17, 's-Gravenhage

Intern :

Adjunct Inspecteur

ex.nr. 6.

Hoofd Sectie 2, IVbdD

ex.nr. 7.

Hoofd Sectie 2/B

ex.nr. 8.

Commandant Stralingsmeetploeg Sectie 2/B

ex.nr. 9.

Archief

ex.nr. 10.

INHOUD

VERZENDLIJST	blz.	I
INHOUD	„	II
A. DOEL	„	1
B. DATUM en PLAATS	„	1
C. BIJZONDERHEDEN van de CRYPTO - OPSTELLINGEN	„	1 en 2
1. Meetpunten	„	1
2. Bijzonderheden van de telexverbinding	„	1 en 2
3. Bijzonderheden van de crypto - opstellingen	„	2
D. MEETGEGEVENS	„	2 t/m 10
1. Meetapparatuur	„	2
2. Meetmethode	„	2 t/m 4
3. Meetresultaten	„	4 t/m 10
E. CONCLUSIE	„	10 en 11
1. Telexverbinding nr. 994197	„	10
2. Crypto - opstelling A	„	11
3. Crypto - opstelling B	„	11
4. Conclusie	„	11
F. AANBEVELINGEN	„	11 en 12
1. Apparatuur	„	11
2. Opstelling	„	11 en 12
3. Opmerking	„	12
Tekeningen	„	13 t/m 18
figuur 1	„	13
figuur 2	„	14
figuur 3	„	15
figuur 4	„	16
figuur 5	„	17
figuur 6	„	18

KONINKLIJKE LANDMACHT
Inspectie van de Verbindingsdienst
Sectie 2 / Bureau Verbindingsbeveiliging
Nummer : A 425 / S 2B
Bijlagen : geen

De Lier, 28 juni 1968.

RAPPORT STRALINGSMETING nr. 006

A. DOEL.

Het controleren van de veiligheidstoestand van de crypto-opstellingen van de vliegbasis 'Valkenburg' op compromitterende straling.
Met een crypto-opstelling wordt hier bedoeld een groep functioneel bijeenhorende apparaten die geclassificeerde klare-informatie omzetten in crypto-informatie en omgekeerd, alsmede voor het verwerken en/of vermenigvuldigen van dergelijke informatie.
Onder de 'straling' moet in dit geval worden verstaan de overdracht langs electro-magnetische weg (inductie, straling en voortgeleiding) van compromitterende signalen vanuit crypto-opstellingen naar de omgeving.

B. DATUM en PLAATS.

Van 051600 A juni '68 tot 061600 A juni '68.
De metingen zijn verricht in de 'on-line' kamer, het verbindingsbureau en de hoofdverdelers van de telefoon- en telegraafinstallatie van de vliegbasis 'Valkenburg' (figuur 1).
De heren K. Meyer en B. Teeninga van het M.E.B. hebben aan deze metingen hun medewerking verleend.

C. BIJZONDERHEDEN van de CRYPTO - OPSTELLINGEN.

1. De metingen zijn uitgevoerd aan :
 - a. de telexverbinding nr. 994197 (zender)
 - b. de crypto- (eigen schrift) opstelling in de 'on-line' kamer
 - c. de crypto- (eigen schrift) opstelling in het verbindingsbureau.
2. Bijzonderheden van de telexverbinding.
 - a. Registratienummer.
994197
 - b. Type.
Full-duplex telexverbinding met aan beide zijden een verreschrijver en een vercijfer - ontcijfertoestel.
 - c. Eindpunten.
 - (1) Verbindingscentrum van de vliegbasis Valkenburg.
 - (2) Verbindingscentrum Koudekerke.
 - d. Plaats van de eindapparatuur (alleen van de vliegbasis Valkenburg) zie figuur 2.
 - e. Soort van de eindapparatuur.
 - (1) Vercijfer - ontcijfertoestel type US 8016/01, hierna te noemen Ecoler IV, serienummer 532.
 - (2) Verreschrijver Siemens type T 100 met aangebouwde ponsontvanger serienummer 2S 42361.

f. Transmissie systeem.

De verbinding is lokaal tweedraads geschakeld voor enkelstroom.

g. Gebruiksmogelijkheden.

De vercijfer-installatie kan worden gebruikt zoals omschreven in de gebruiksaanwijzing van de Ecolex IV geschakeld in de stand 'NON SYNCHROON'.

De berichten kunnen zowel worden verzonden met het toetsenbord als met de bandlezer en vastgelegd in bladschrift en in ponsband. De telexverbinding is een full-duplex verbinding waardoor het mogelijk is, gelijktijdig te zenden en te ontvangen.

3. Bijzonderheden van de crypto - (eigen schrift) opstellingen.

a. Algemeen.

Een opstelling voor eigen schrift bestaat uit een verreschrijver (blad en/of ponsband) eventueel gecombineerd met een automatische zender.

Het geheel wordt gevoed met een apart voedingsapparaat.

Met deze apparatuur kunnen ponsbanden worden gemaakt, vermenigvuldigd, uitgelezen of gecontroleerd.

Wordt deze opstelling gebruikt voor het verwerken van geclassificeerde informatie, dan wordt deze aangeduid met crypto - opstelling.

b. Plaats van de apparatuur.

(1) voor crypto - opstelling A zie figuur 2

(2) voor crypto - opstelling B zie figuur 3

c. Soort van de apparatuur.

(1) Crypto - opstelling A.

(a) Een verreschrijver Siemens type T 100 met aangebouwde ponsontvanger en automatische zender (F.nr. 2W 118357).

(b) Een voedingsapparaat P.T.T.- Multiper (220 V~ - 110 V =)

(2) Crypto - opstelling B.

(a) Een verreschrijver Teletype.

(b) Een automatische zender Teletype F.nr. XD 200 AJ/FR.

(c) Een voedingsapparaat P.T.T.- Multiper (220 V~ - 110 V =)

(d) Twee transformatoren (220 V~ - 110 V)

d. Gebruik.

Beide opstellingen worden gebruikt voor het omzetten van geclas-sificeerde informatie van ponsband in bladschrift of omgekeerd.

D. MEETGEGEVENS.

1. Meetapparatuur.

Bij de metingen is gebruik gemaakt van ;

a. een selectieve microvoltmeter voor het frequentiegebied tussen 0,007 - 30 MHz, type USVH van ROHDE en SCHWARZ.

b. een dubbelstraals - oscilloscoop type 502A van Tektronix.

c. een stereo bandrecorder type E 36 van REVOX.

d. een filmcamera type PP - 1021 van PHILLIPS.

Verder nog hulpapparatuur zoals een lichtnet stabilisatie netwerk, zelfinductiespoelen e.d.

2. Meetmethode.

a. Algemeen.

Het doel van deze meting is geweest, te controleren of interceptie van geclassificeerde informatie buiten de ruimte waarin de crypto -

opstellingen staan mogelijk is.

Hierbij is gedacht aan de interceptie via de telegraaflijn, tele -
foon - en lichtnet leidingen en de directe straling.

De volgende metingen zijn uitgevoerd :

crypto - opstelling	frequentiegebied van 0,007 tot 30 MHz		
	voortgeleiding op a en b ader van de telegraaflijn	voortgeleiding op fase, nul en rand - aarde van de net - voeding	directe straling
telex verbinding nr. 994197	continu gemeten	-	-
crypto - opstelling A	-	continu gemeten	-
crypto - opstelling B	-	steekproefsgewijs gemeten	continu gemeten

b. Meetopstellingen.

(1) Telexverbinding nr. 994197 (zenden)

De metingen aan de telexverbindingen zijn verricht aan de a en
b ader (punt 1 en 6 van de 6 polige wandcontactdoos) van de
telegraaflijn achter de relaisoverdrager (L.I.U.)
(zie figuur 2 en 4)

Tijdens de oriënterende metingen is de telegraaflijn in de rich -
ting van het T.O.S. (Telegraaf Overdraag Station) kortgesloten.
Hierdoor ontbreekt de lijnvoeding en gaat de verreschrijver van
de EC IV ' open ' lopen.

Om dit te voorkomen is het ontvangrelais in de L.I.U. tijdens de
oriënterende metingen gefixeerd in de ruststand. (stroom op de
telegraaflijn).

Na deze metingen is de telegraaflijn normaal doorgeschakeld,
waarbij een zelfinductiespoel is gebruikt in de a en b ader om
stoorimpulsen vanaf het T.O.S. te onderdrukken en hoogohmig te
kunnen meten.

De ohmse weerstand van deze spoelen is zo laag gekozen, dat de
telexverbinding er niet door is beïnvloed.

Het referentiesignaal is door middel van een probe inductief
afgenomen van de verreschrijver.

Er is alleen gemeten in de stand ' NON SYNCHROON ' en ' BREAK
SENS ' omdat dit de normale bedrijfstoestand is.

In de sleutelbandlezer van de EC IV (kop II) is een bandje
gebruikt met de letter R, gecombineerd met een letter Y in de
klare tekst bandlezer (kop I).

Het crypto teken van deze combinatie is ' vijfwerk '. Verder is
ook normale sleutelband gebruikt en een normaal bericht.

Het toetsenbord van de verreschrijver is steekproefsgewijs ge -
controleerd op de gevaarlijke frequenties.

De metingen zijn vastgelegd m.b.v. een stereo bandrecorder.

(2) De crypto - opstelling A.

Van de crypto - opstelling A, bestaande uit een bladverreschrijver
met aangebouwde ponsontvanger, automatische zender en apart
voedingsapparaat is de voortgeleiding gemeten op de fase, nul en
randaarde van de netvoeding.

Het gehele gebied is hierbij continu gecontroleerd.

Bij deze metingen is gebruik gemaakt van een L.I.S.N. (Lijn - Isolatie - Stabilisatie - Netwerk), waardoor :

- (a) de meetpunten gemakkelijk bereikbaar zijn.
- (b) de impedantie van het net ± 150 ohm is.
- (c) de storing vanaf het net vermindert.

Het referentiesignaal is door middel van een probe inductief afgenomen van de verreschrijver.

Bij deze metingen, die continu over het hele frequentiegebied zijn uitgevoerd, is op het toetsenbord de letter y aangeslagen. Het zendcontact van de automatische zender is niet gecontroleerd. De metingen zijn gedeeltelijk op de band vastgelegd. Voor de meetschakeling zie figuur 5.

(3) De crypto - opstelling B.

Van de crypto - opstelling B, bestaande uit een bladschrijver, losse automatische zender en voedingsapparaat, is de voortgeleiding gemeten op de fase, nul en randaarde van de netvoeding en de directe straling.

Verder zijn nog metingen gedaan op de telefoonleiding van toestel 20 (niet automatisch), geplaatst in het verbindingsbureau en op de hoofdverdelers van de P.T.T. (zie ook figuur 1). Bij de metingen op de netvoeding is weer gebruik gemaakt van de L.I.S.N.

Het referentiesignaal is door middel van een probe inductief afgenomen van de verreschrijver.

Bij de metingen op de netvoeding, die steekproefsgewijs zijn gedaan, is op het toetsenbord van de verreschrijver de letter y aangeslagen.

De automatische zender is niet bij de metingen betrokken geweest.

Voor de directe straling is de selectieve - microvoltmeter gebruikt als ontvanger.

De metingen zijn weer gedeeltelijk op de band vastgelegd.

De meetschakeling is aangegeven in figuur 6.

3. Meetresultaten.

a. Algemeen.

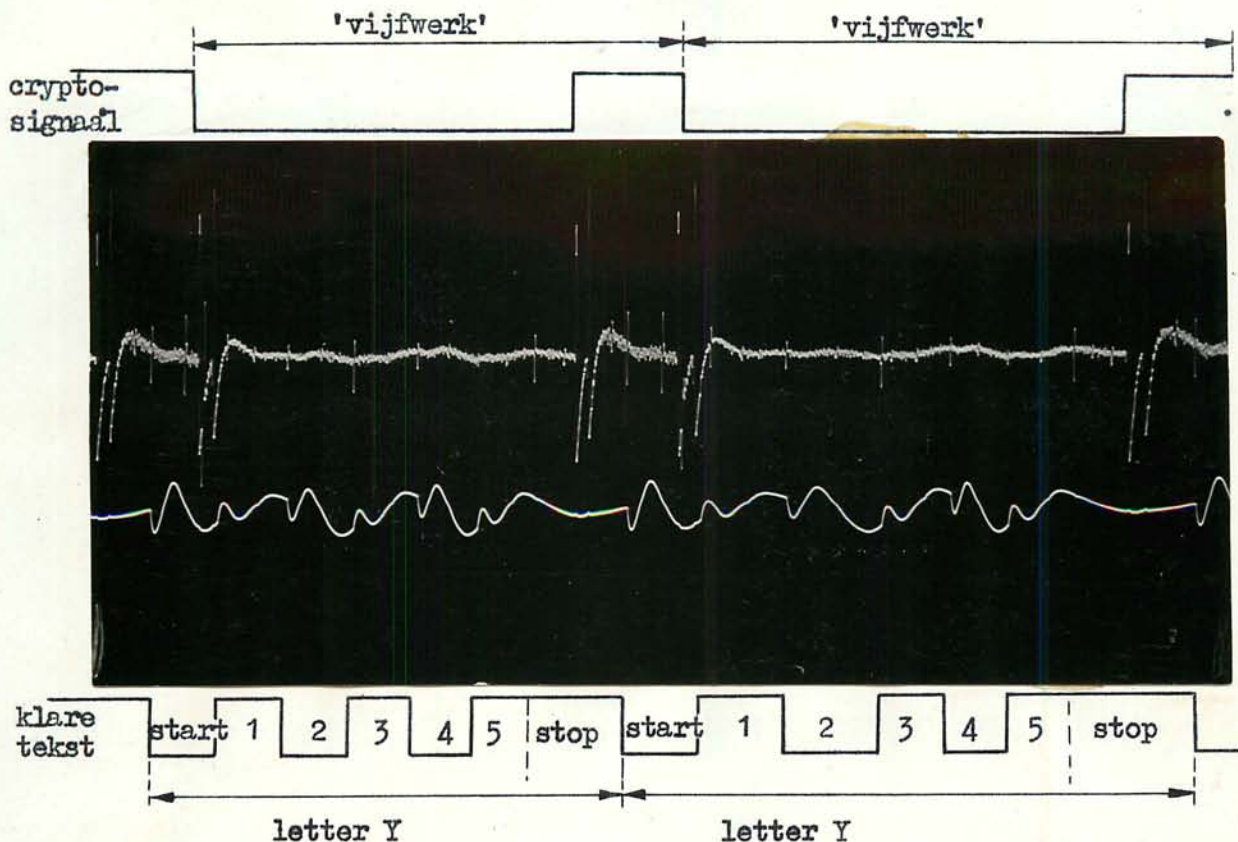
Bij de metingen zijn geen exacte waarden bepaald van stoorniveau, informatie e.d. omdat het doel van de metingen was, na te gaan of door 'straling' informatie buiten de on - line kamer en het verbindingsbureau zou komen.

Bij dit soort metingen, waarbij verband wordt gezocht tussen signalen die op verschillende punten worden afgenomen, zal een foto of filmstrook duidelijker zijn dan getallen.

In het algemeen worden de metingen eerst vastgelegd op een geluidsband. Later worden deze banden geanalyseerd en gedeeltelijk gefilmd. De op deze wijze verkregen oscillogrammen dienen als basis voor metingen na eventuele wijzigingen van de gehele installatie of de opstelling.

b. Telexverbinding nr. 994197.

Foto 1 is het resultaat van de meting, zoals beschreven in punt D.2.b.(1). (zie ook figuur 4).



Voortgeleiding op telegraaflijn.

foto 1.

Het bovenste deel van de vergroting geeft een goed beeld van de impulsen die op de telegraaflijn voorkomen.

De grote signalen zijn het crypto teken ' vijfwerk '.Dit karakter ontstaat door combinatie van de letter R te nemen als sleutel met de letter Y als klare tekst.

Boven de foto is het crypto teken in de juiste vorm getekend.

Op het onderste deel van de foto is de klare tekst van de verreschrijver afgebeeld.De elementen zijn door de inductieve koppeling en de versterker vervormd.De positieve (opgaande) en negatieve (neergaande) flanken zijn echter nog goed te zien.

Onder de foto is het klare tekst karakter in de juiste (theoretische) vorm getekend.

Door het gelijktijdig vastleggen van het crypto - en klare tekst signaal is het verband tussen de flanken van de klare tekst en de impulsen op de telegraaflijn goed te zien.De positieve flanken geven een grotere impuls dan de negatieve.

De foto laat het oscillogram zien bij een frequentie van 47 kHz.

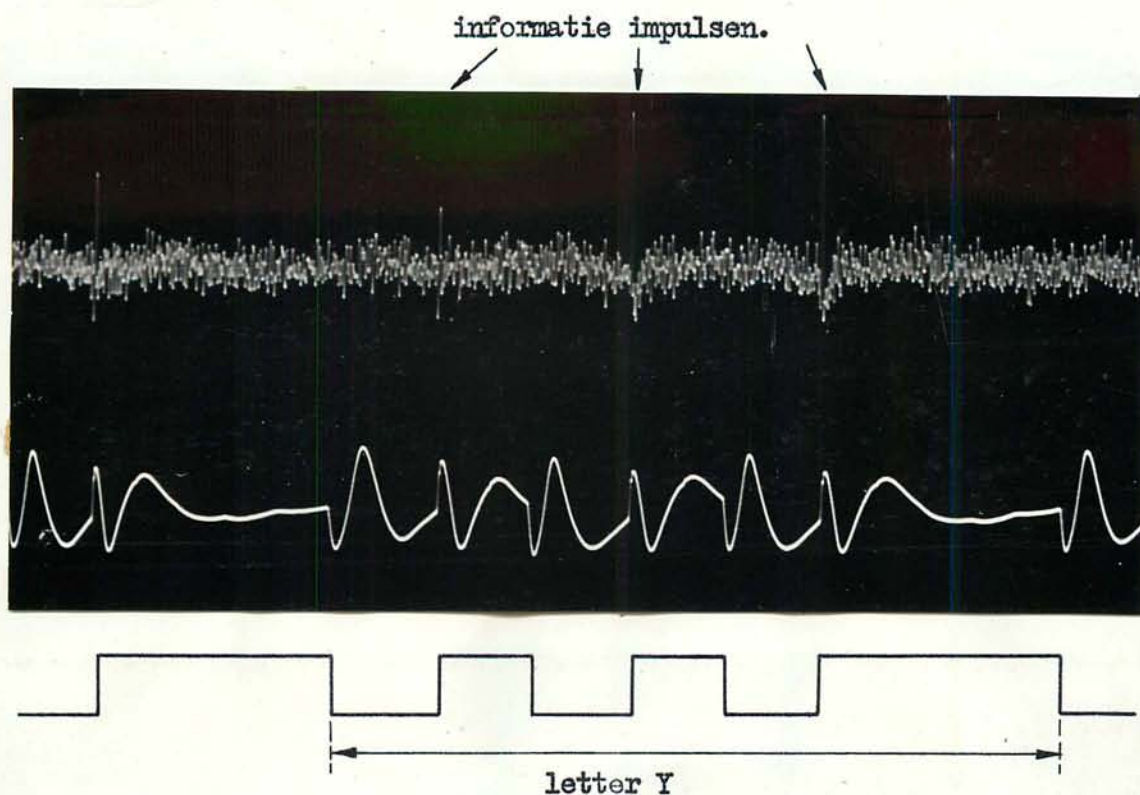
c. Crypto - opstelling A.

De foto's 2 en 3 geven een beeld van de impulsen die bij 16,1 MHz op de fase en nulleider van het lichtnet voorkomen.

Bij deze frequentie is de omgevingsstoring,veroorzaakt door asynchroon motoren,TL verlichting e.d. gering.

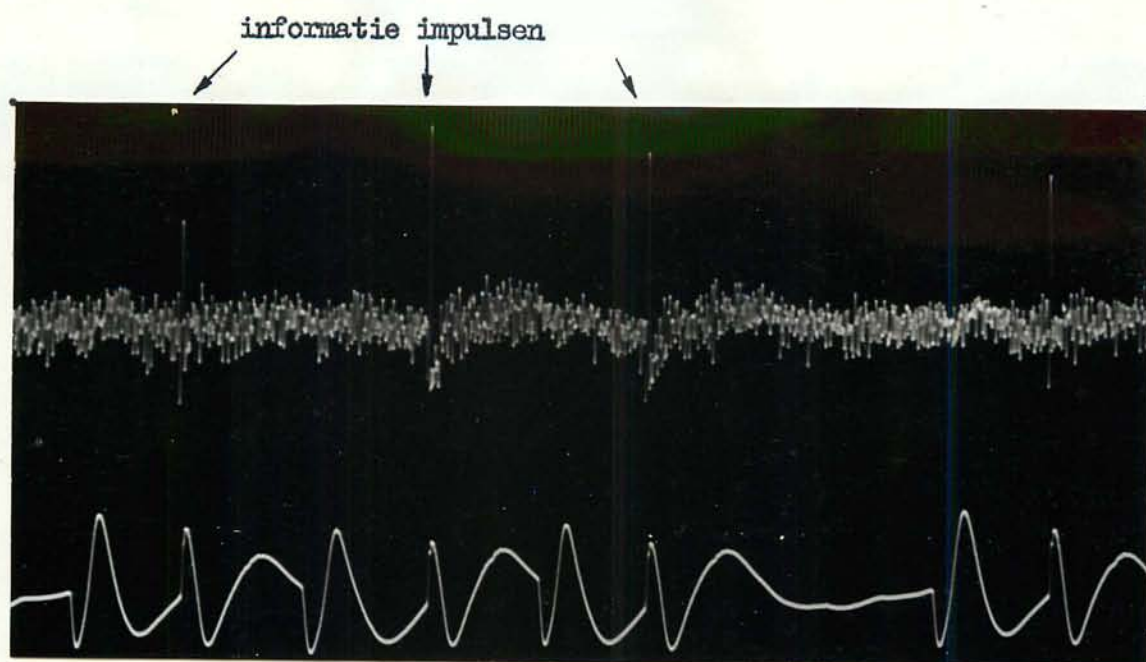
Dit blijkt duidelijk uit het bovenste deel van de foto's waar een gelijkmatige ruisband is te zien.

De impulsen, veroorzaakt door de positieve flanken van het karakter, zijn ongeveer driemaal (± 10 db) groter dan de normale storing op de fase of de nul.



Voortgeleiding op de fase van het lichtnet.

foto 2.



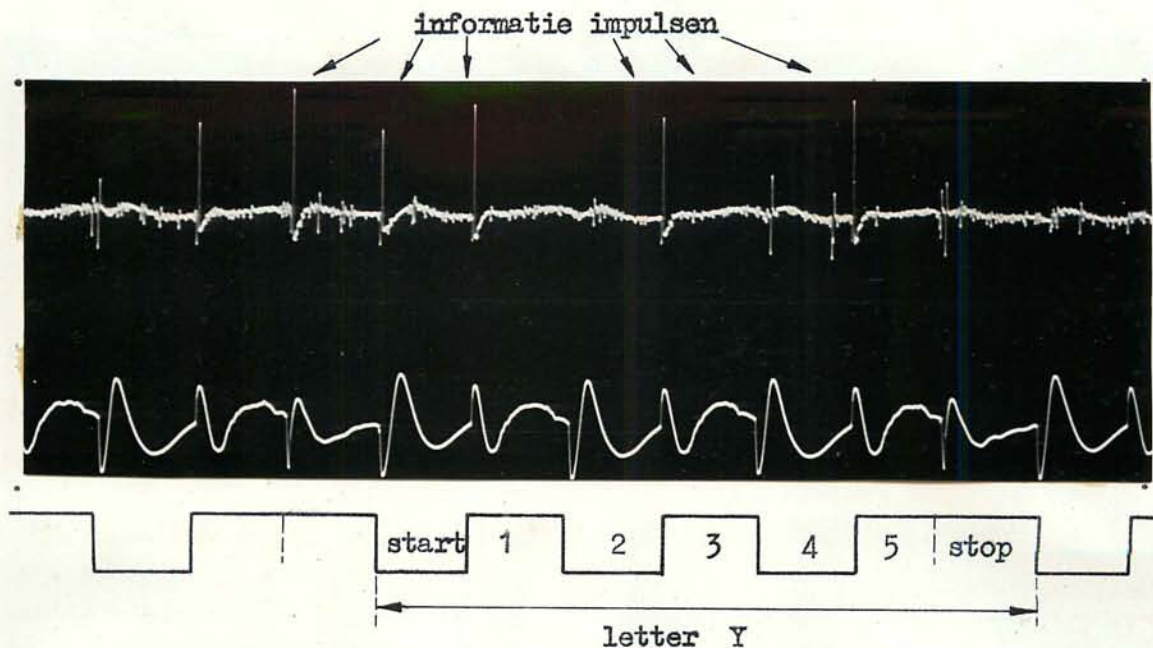
Voortgeleiding op de nulleider van het lichtnet.

foto 3.

De metingen op de randaarde zijn niet op de band vastgelegd.

d. Crypto - opstelling B.

De informatie impulsen door deze crypto - opstelling afgegeven zijn bijzonder groot. Om die reden zijn hiervan op verschillende plaatsen opnamen gemaakt.



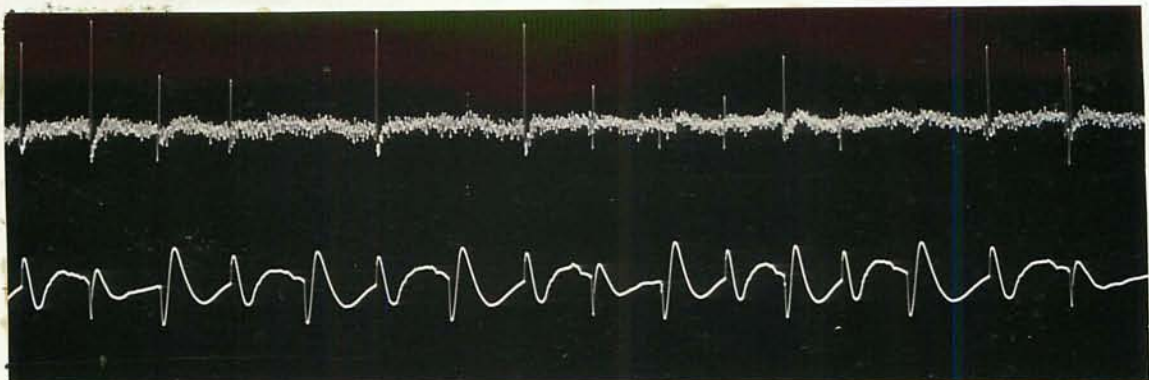
Stralingsmeting in het verbindingsbureau.

foto 4.

Het bovenste deel van foto 4 laat zien de informatie, zoals die met behulp van een staafantenne in het verbindingsbureau wordt gevonden bij 11,8 MHz.

De letter Y, aangeslagen op het toetsenbord van de verreschrijver is weer op het onderste deel van de foto zichtbaar.

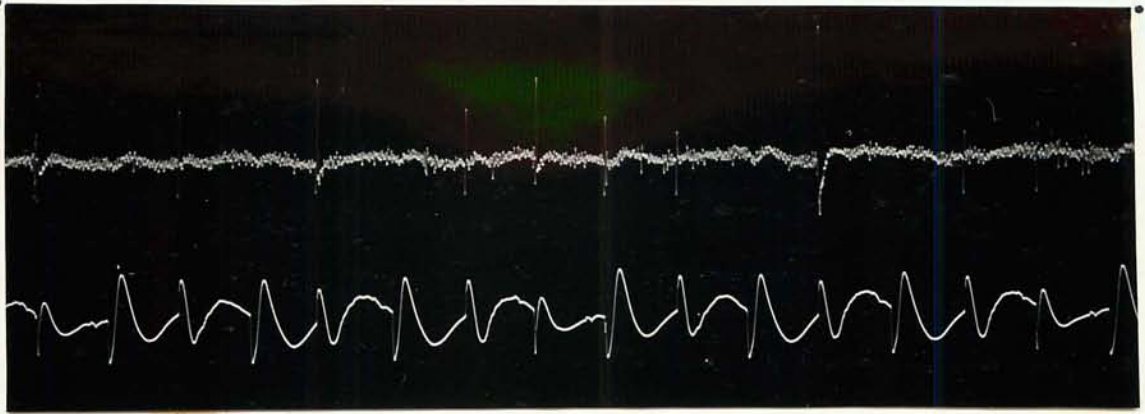
De grootte van de impulsen t.o.v. de ruis (signaal/ruis verhouding) zijn een indicatie voor de afstand waarbij het signaal nog juist boven de omgevingsstoring zichtbaar zal zijn.



Stralingsmeting in de operatiekamer.

foto 5.

In de kamer naast het verbindingsbureau (ops - room) is radio -
apparatuur opgesteld voor bediening van het kustwachtnet. Bij de
microfoon hiervan is eveneens een antenndraad gehouden om na te
gaan of het stralingsveld van de verreschrijver tot deze apparatuur
zou reiken. De foto 5 geeft het resultaat van deze meting weer. De
frequentie is eveneens 11,8 MHz geweest.



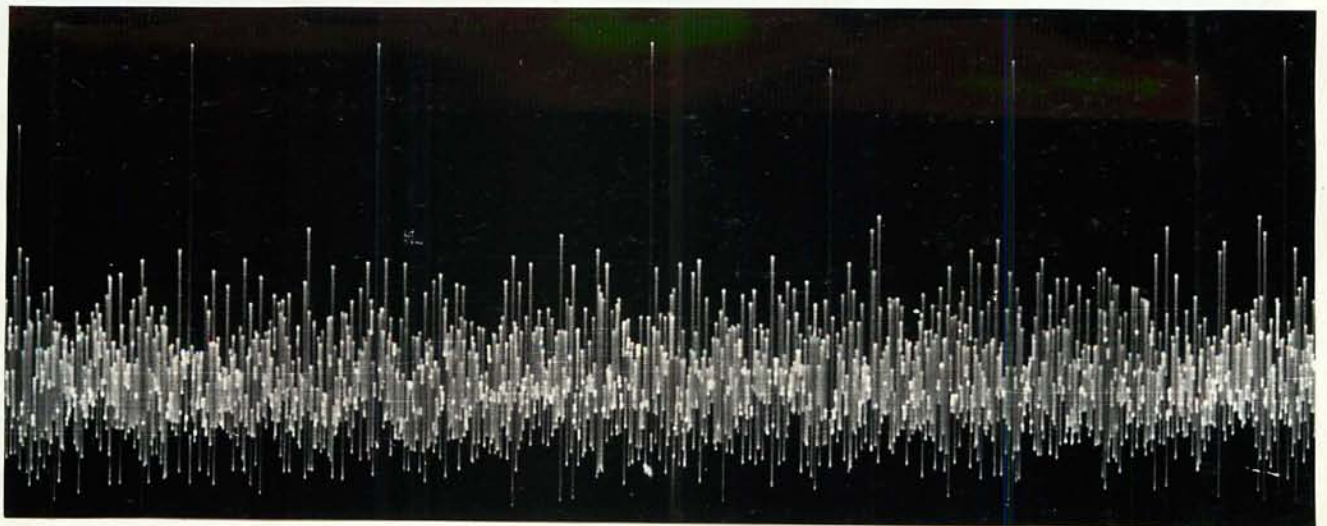
Stralingsmeting op telefoon tsl. 20.

foto 6.

In het algemeen zal een telefoonleiding, die zich in het stralings-
veld van een verreschrijver bevindt, de informatie over een grote
afstand voortgeleiden.

Dit is ook bij deze opstelling het geval. Foto 6 is een oscillogram,
genomen van de a draad van het telefoontoestel nr. 20 (niet auto -
matisch), geplaatst op een tafel in het verbindingsbureau.
(zie figuur 3 en 6).

Dit oscillogram is gemaakt tijdens het voeren van een gesprek, dus
onder volkomen normale omstandigheden.
Ook hier zijn de positieve flanken steeds te zien. In enkele gevallen
zijn de negatieve flanken ook zichtbaar.



letter Y
Voortgeleiding op telefoonlijn.

letter Y

foto 7.

Om aan te tonen, dat een telefoondraad een goede geleider is voor de informatie, is nog een meting uitgevoerd in de hoofdverdeel - ruimte van de P.T.T.

In deze ruimte, die naast de telefooncentrale is gelegen (zie fi - guur 1), is de ontvanger capacitief gekoppeld aan de a ader van toestel 20.

Het resultaat van deze meting geeft foto 7.

Op deze foto is alleen het oscillogram te zien zoals het is af - genomen van de telefoonader bij 25,5 MHz.

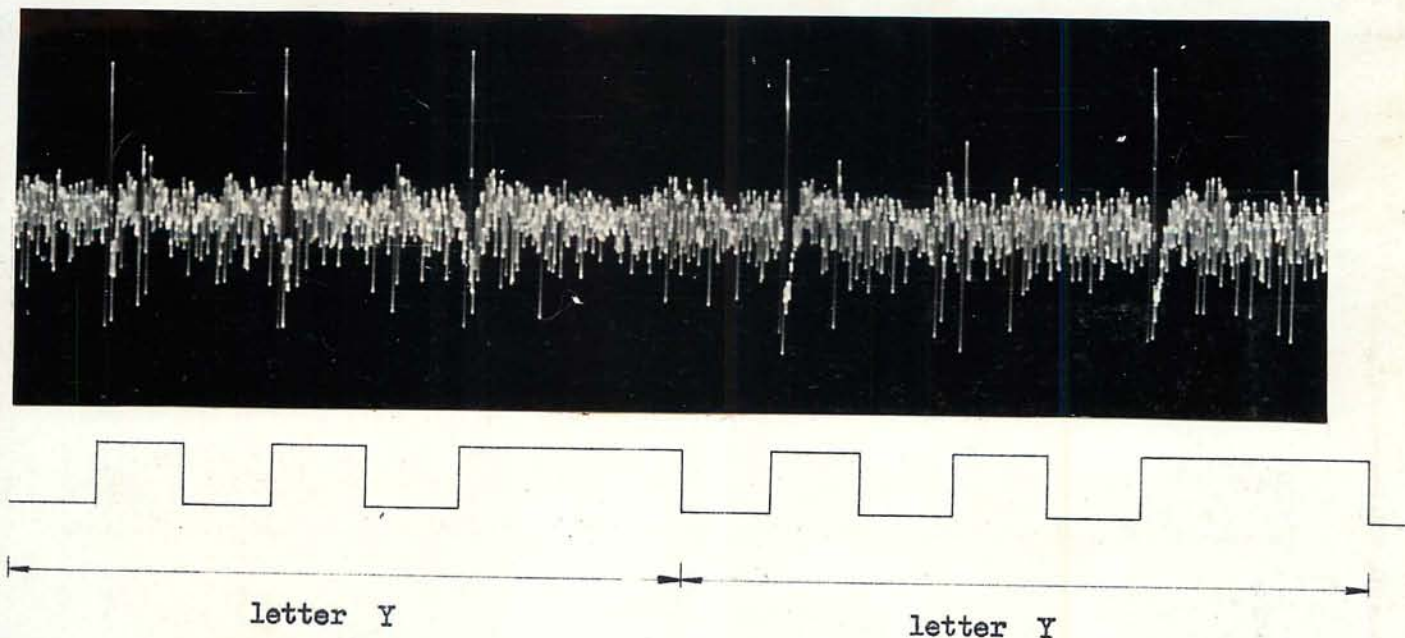
De grootte van het signaal t.o.v. de storing is weer een indi - catie voor de afstand, waarbij het nog mogelijk moet zijn de be - richten te onderscheppen.

Door de grote afstand tussen de verreschrijver, geplaatst in het verbindingsbureau en het meetpunt, was het niet mogelijk, het re - ferentiesignaal gelijktijdig op de band vast te leggen.

Bij nadere beschouwing van de metingen, uitgevoerd aan de crypto - opstelling B, kan de vraag worden gesteld, over welke afstand de interceptie als gevolg van de directe straling, nog mogelijk is. Voor beantwoording van deze vraag zijn door de stralingsmeet - ploeg van de K.L. in De Lier enige metingen uitgevoerd aan een soortgelijke crypto - opstelling.

Hierbij is vastgesteld, dat onder volkomen normale omstandigheden m.b.v. een selectieve microvoltmeter en een staafantenne van **2,5 meter interceptie van het uitgezonden karakter tot op een af -** stand van 40 meter goed mogelijk is.

Foto 8 geeft van deze meting een beeld.



Stralingsmeting op 40 meter van verreschrijver.

foto 8.

De informatie-impulsen zijn nog aanmerkelijk groter dan de storing veroorzaakt door TL verlichting e.d.

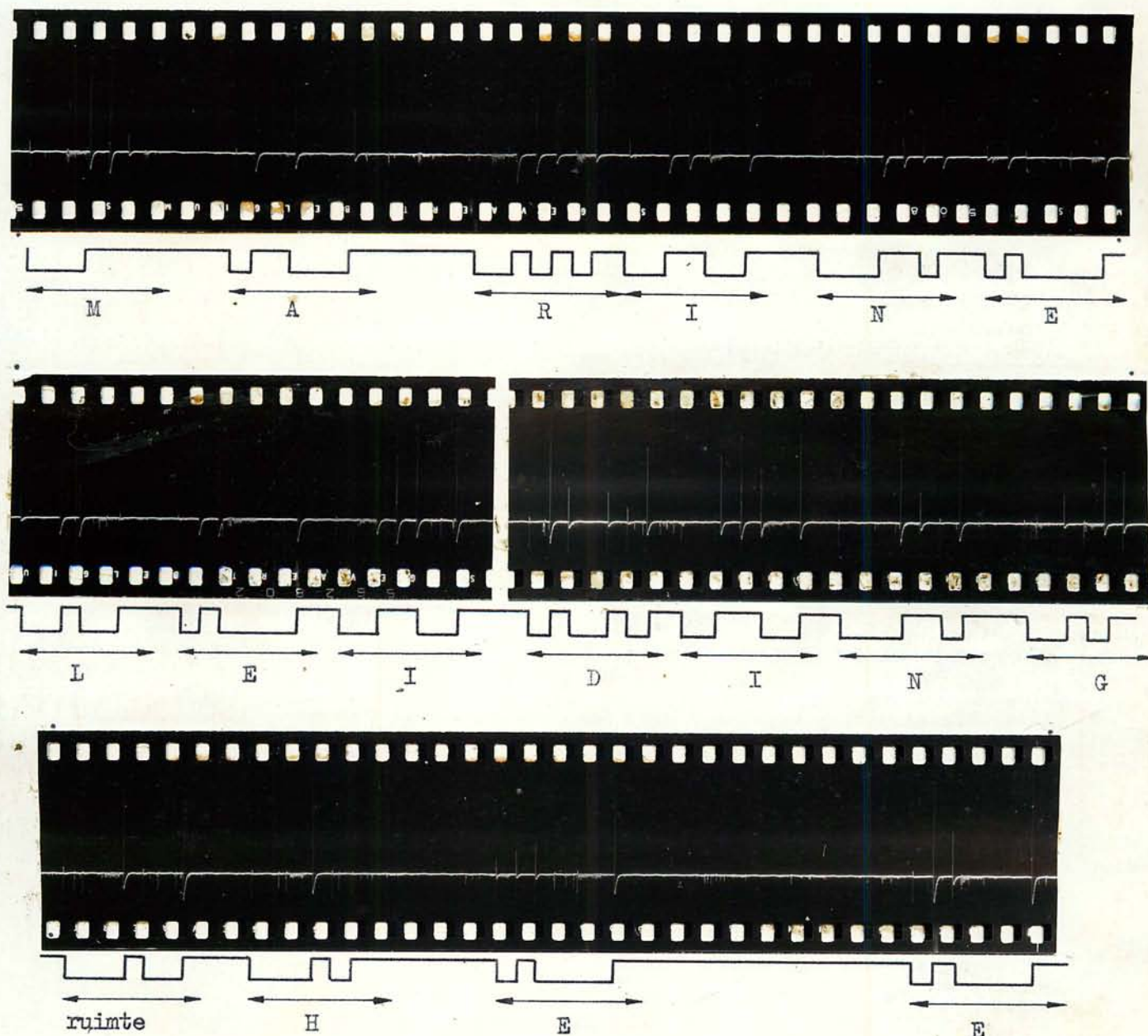
De meting is uitgevoerd bij een frequentie van 28,5 MHz.

De analyse van een radio - oscillogram is in veel gevallen be -
trekkelijk eenvoudig.

Om dit aan te tonen is nevenstaand bericht met het toetsenbord
van een verreschrijver van het type, zoals gebruikt in de crypto -
opstelling B, in bladschrift omgezet.

De uitgezonden signalen zijn door een ontvanger, bij een frequentie
van 28,5 MHz, gedetecteerd en op de band vastgelegd. Hiervan is een
filmopname gemaakt voor de analyse.

Foto 9 is een klein deel van deze analyse.



Analyse van een radio - oscillogram.

foto 9.

E. CONCLUSIE.

1. Telexverbinding nr. 994197.

Op de telegraaflijn van deze verbinding komen impulsen voor, die de
klare tekst, kunnen compromitteren.

2. Crypto - opstelling A.

Op de fase, malleider en randdaarde van de gelijkstroomvoeding van de verreschrijver komen impulsen voor die de klare tekst, verwerkt op deze crypto - opstelling, kunnen compromitteren.

3. Crypto - opstelling B.

Op de fase, malleider en randdaarde van de crypto - opstelling zijn sterke impulsen te vinden die de klare tekst, verwerkt op deze op - stelling, kunnen compromitteren.

Door vergelijkende metingen mag worden aangenomen, dat door directe straling interceptie mogelijk is tot op een afstand van ongeveer 40 meter.

4. Uit bovenstaande punten mag de conclusie worden getrokken, dat de verbindingsveiligheid niet aan de eisen voldoet.

F. AANBEVELINGEN.

1. Apparatuur.

a. Telexverbinding 994197.

De Ecolex IV voldoet niet aan de te stellen eisen op het gebied van de straling.

Door het Fysisch Laboratorium RVO/TNO is onderzocht, of verbetering van het apparaat mogelijk is. Dit onderzoek is gereed gekomen en de modificaties van de Ecolex IV kunnen binnenkort worden verwacht.

b. Crypto - opstelling A.

De verreschrijver Siemens T 100 dient gemodificeerd te worden. De uitvoering ervan is reeds bij de P.T.T. in behandeling.

Voor de eigen - schrift posities wordt bij RVO/TNO een voedings - toestel ontworpen, dat de straling tot de gestelde limieten beperkt.

De gehele opstelling zal dan aan de eisen voldoen.

c. Crypto - opstelling B.

Het is niet mogelijk, de verreschrijver van het type Teletype, geschikt te maken voor geclassificeerd verkeer.

De apparatuur van deze crypto - opstelling dient zonder meer te worden vervangen door een verreschrijver van het type Siemens T 100 Z.

2. Opstelling.

a. ' on - line ' kamer.

Het zal moeilijk zijn, de apparatuur van de telexverbinding 994197 met daarbij de verreschrijver van de crypto - opstelling A zo te plaatsen, dat de neutrale zone van 1,80 meter in acht wordt genomen.

De verreschrijvers van het meteo - net en de tussenverdeler van de P.T.T. dienen onvoorwaardelijk buiten deze zone te komen.

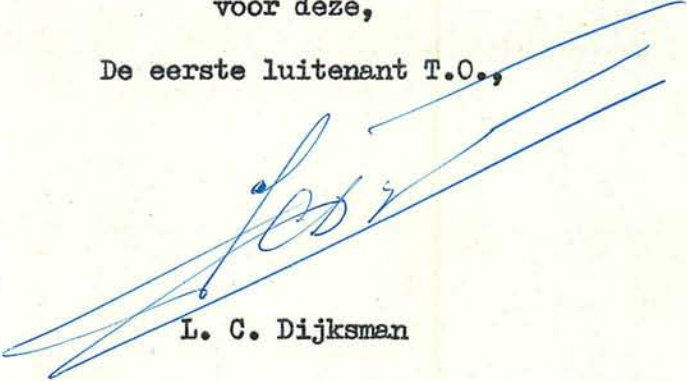
Gezien de afmetingen van de on - line kamer zal dit niet mogelijk zijn en moet of de verdeler of de crypto - apparatuur worden ver - plaatst.

- b. Crypto - opstelling B.
Het is, gezien de beschikbare ruimte in het verbindingsbureau mogelijk, de crypto - opstelling z6 te plaatsen, dat wordt voldaan aan de te stellen eisen.
3. Indien gewenst, kan een gedetailleerd plan betreffende de opstelling van de apparatuur worden aangeboden.

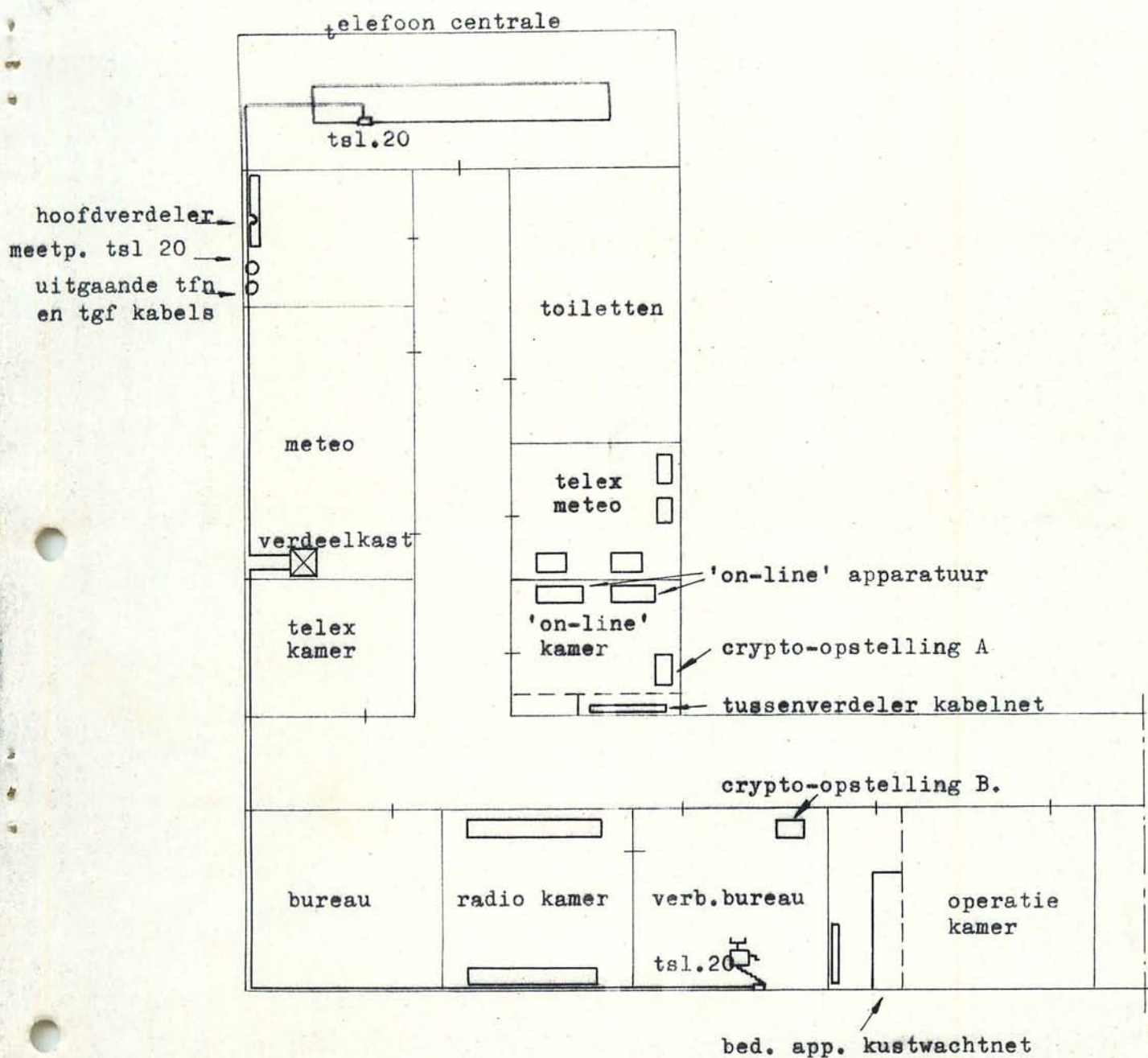
Hoofd Bureau Verbindingsbeveiliging,

voor deze,

De eerste luitenant T.O.,

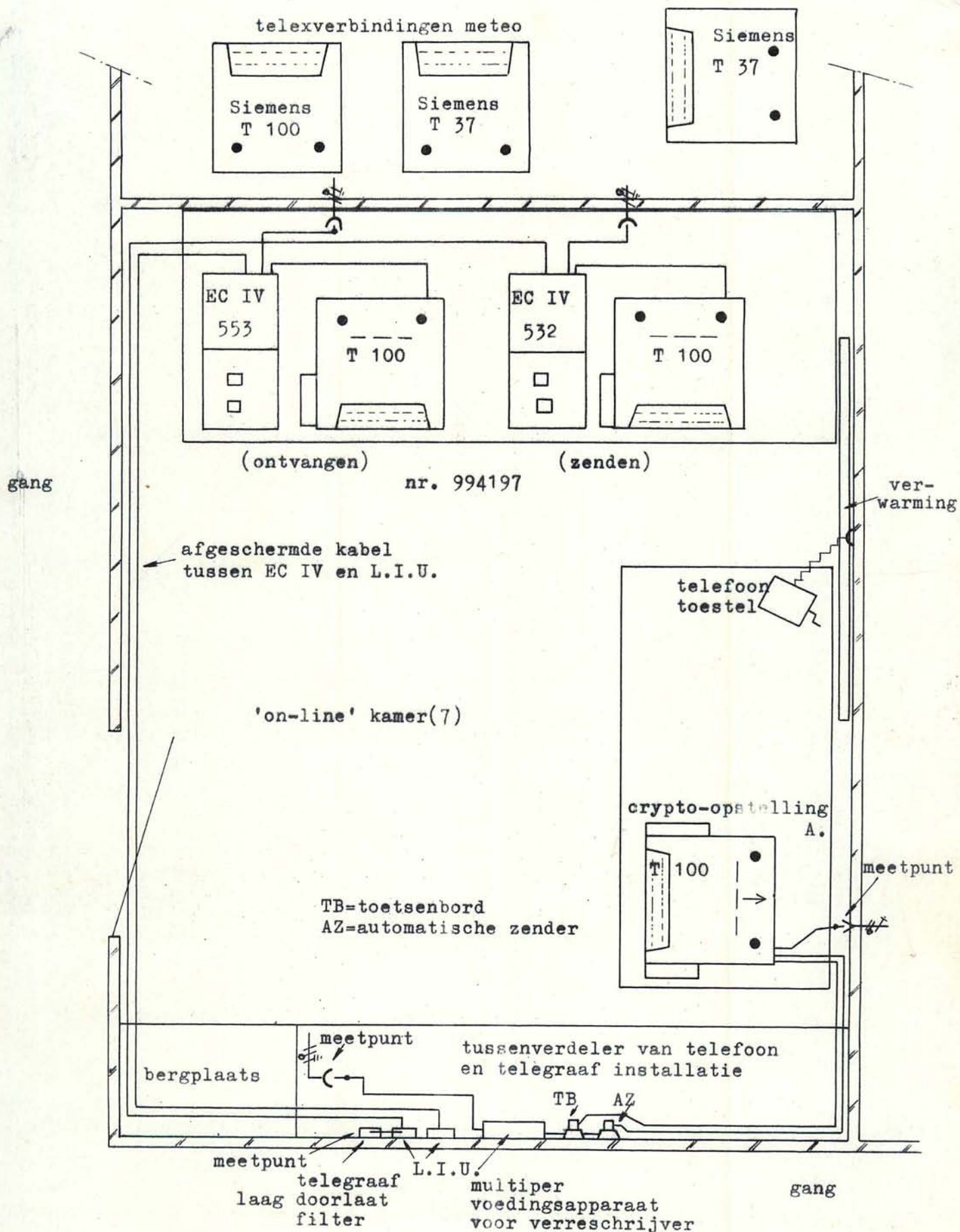


L. C. Dijksman



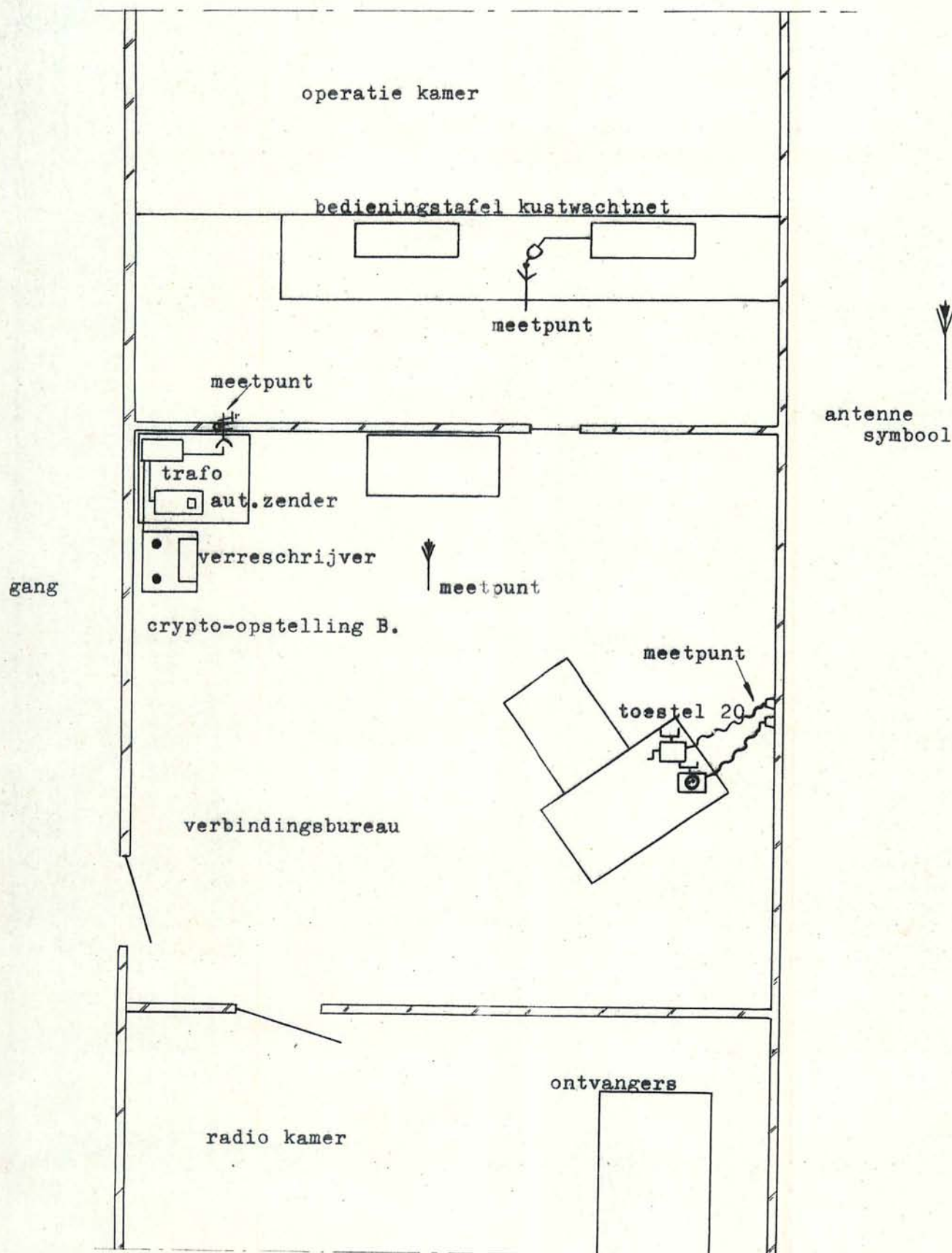
overzicht meetplaatsen.

figuur 1.



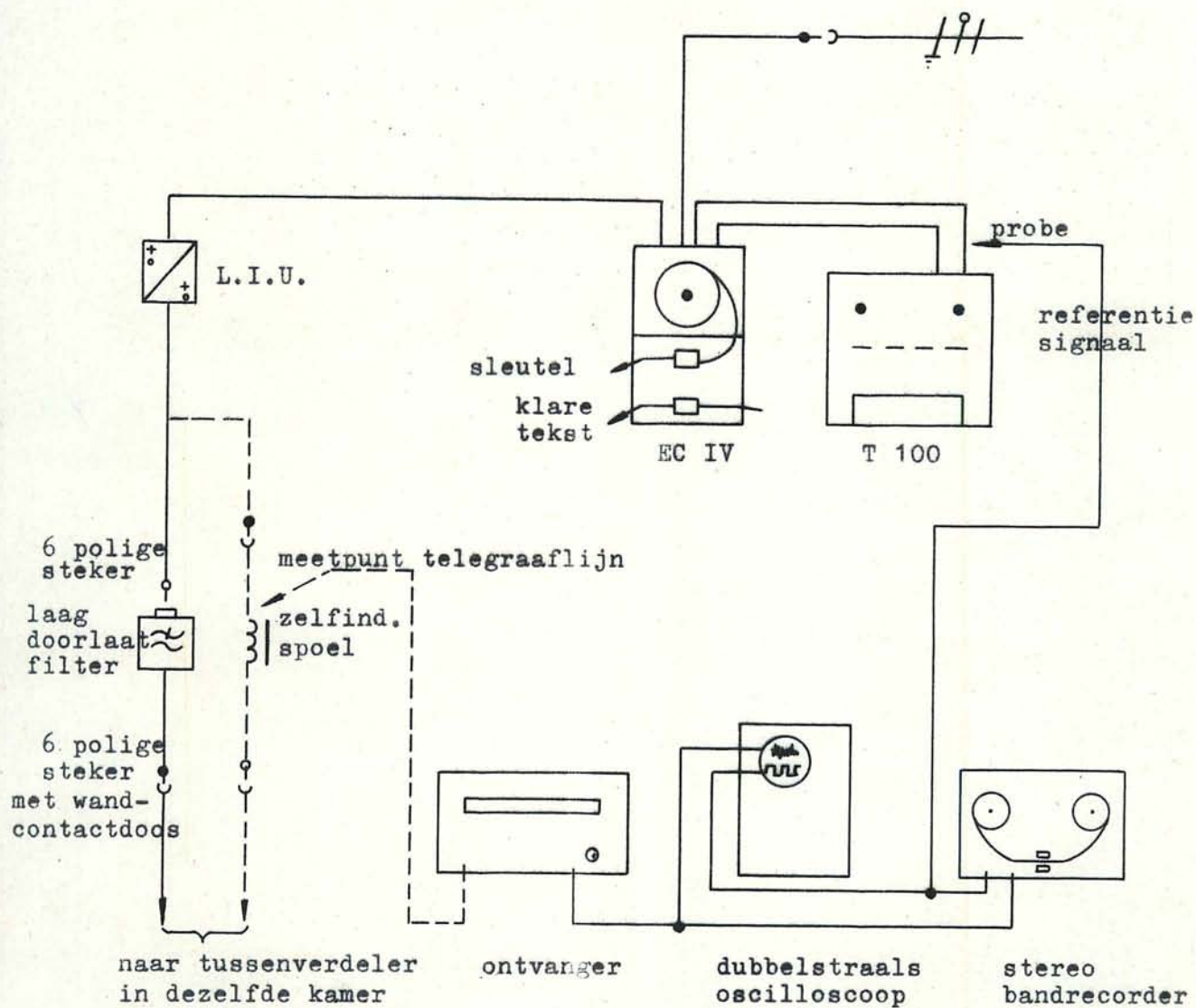
crypto-opstellingen in 'on-line' kamer

figuur 2.



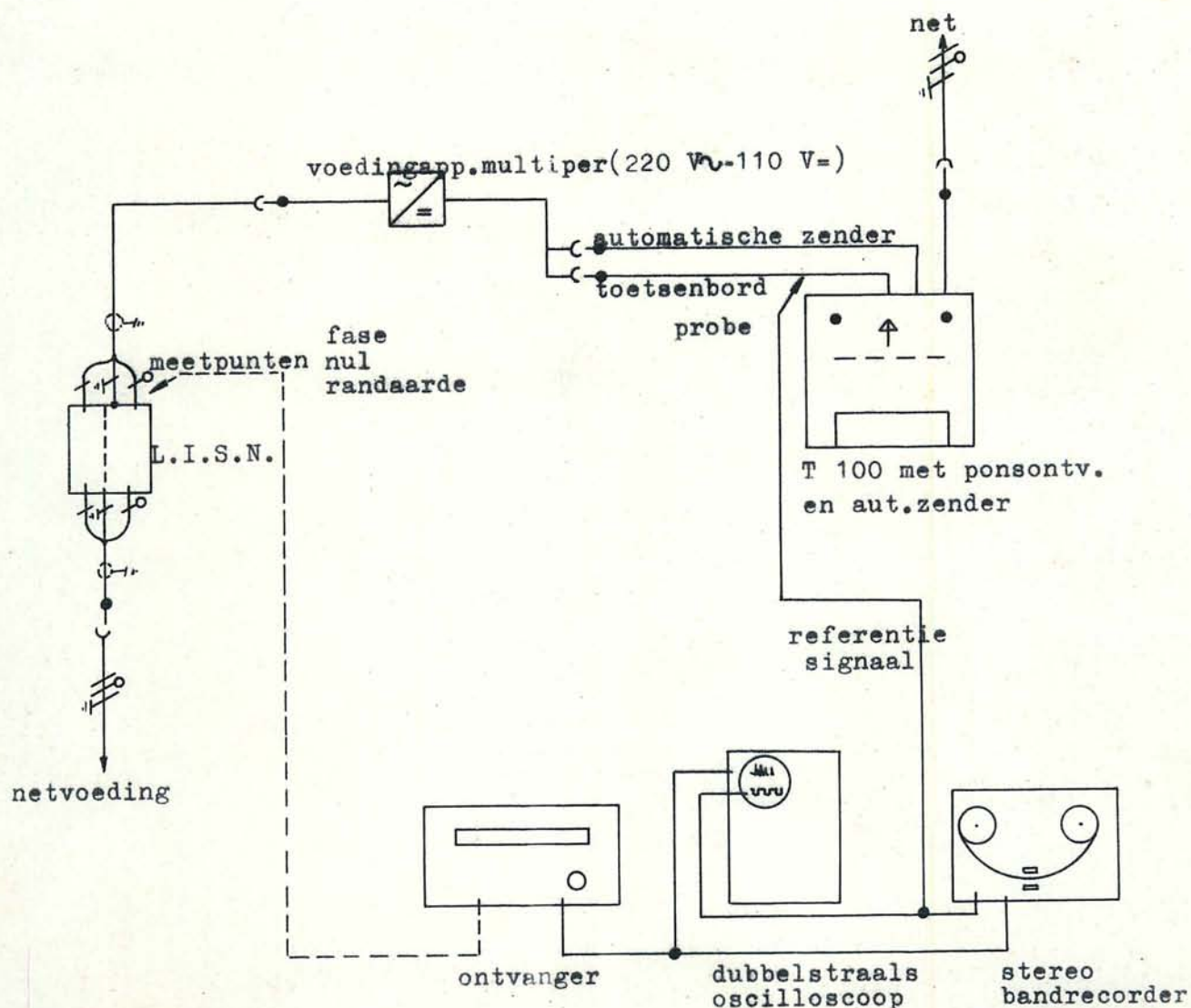
crypto-opstelling verbindingbureau

figuur 3.



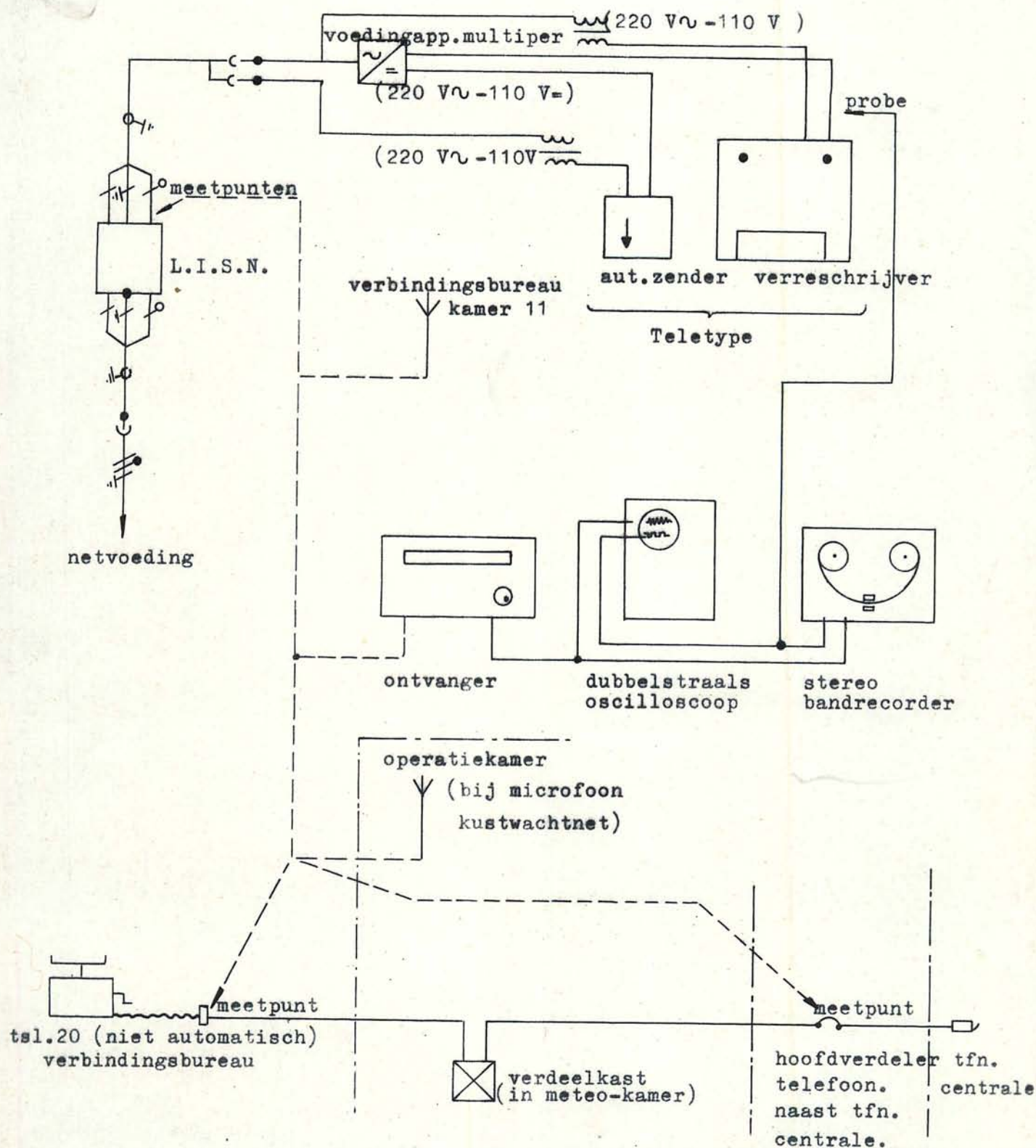
meetschakeling telegraaflijn en netvoeding
telexverbinding nr. 994197.

figuur 4.



meetschakeling netvoeding
crypto-opstelling A

figuur 5.



meetschakeling crypto-opstelling B.

figuur 6.