

RIJKSVERDEDIGINGSORGANISATIE TNO

Nederse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek ten behoeve van de Rijksverdediging

PHYSISCH LABORATORIUM RVO-TNO



PHYSISCH LABORATORIUM RVO-TNO

13 ex. - rapport P.L.775 - ex. no: 2

Hulpvoedingsapparaat voor het
testen van verreschrijvers

door

J.P.A. Lamb

CONFIDENTIEEL

januari 1970



P.L.775

Verzendlijst

1. }
t/m } DMEB, Hoofdafd. meettechniek, t.a.v. Ir. J.J. Kooyman
4. }
- 5/6. Verbindingsafdeling Ypenburg, t.a.v. Kapt. F.W.M. Kusters
7. Sectie VbDD-Staf BLS Verb.beveiliging-Stralingsmeetgroep, t.a.v.
Elt.T.O. L.C.Dijksman Ing.
8. Ministerie van Buitenlandse Zaken, t.a.v. Ir. P. de Jonge
9. Archief Fysisch Laboratorium RVO-TNO, in bruikleen aan P.A.A.Sevat Ing.
10. " " " " , " " " Hr. J.P.A.Lamb
11. Documentatie " " "
12. }
13. } Reserve

I N H O U D

	<u>INHOUD</u>	blz.1
1.0	<u>INLEIDING</u>	2
2.0	<u>HET HULPVOEDINGSAPPARAAT IN DE MEETOPSTELLING</u>	2
2.1	Samenstelling	2
2.2	Meetskabels	3
2.3	Meetopstelling	3
2.4	Aansluiting en instelling van de apparatuur	3
2.4.1	Netfilter met beveiligingsschakeling	3
2.4.2	Verreschrijver	3
2.4.3	Hulpvoedingsapparaat (HVA)	4
2.4.4	Communicatie ontvanger	4
2.4.5	Impulsgenerator	4
2.4.6	Oscilloscoop	6
3.0	<u>TECHNISCHE BESCHRIJVING</u>	6
3.1	Lichtnetfilter met beveiligingsschakeling	6
3.2	Hulpvoedingsapparaat	10
4.0	<u>HET TESTEN VAN DE VERRESCHRIJVER</u>	11

Fysisch Laboratorium Rijksverdedigingsorganisatie TNO

Rapport P.L.775

januari 1970

Hulpvoedingsapparaat voor het
testen van verreschrijvers

door

J.P.A. Lamb

1.0 INLEIDING

Verreschrijvers bevatten een aantal elementen, waarmee de h.f. componenten van de door de zendcontacten opgewekte signalen worden onderdrukt. Het is noodzakelijk gebleken een controle uit te oefenen op de goede werking hiervan. Hiertoe wordt het hulpvoedingsapparaat (afgekort HVA) gebruikt, dat de verreschrijver van gelijkstroomvoeding voorziet. Het bevat een mogelijkheid om het h.f. spectrum van de verreschrijvertkens op de signaallijn te meten. Behalve het HVA en enkele meetinstrumenten zijn een speciaal hiervoor ontworpen netfilter en enkele meetkabels benodigd. Het HVA werd op het Fysisch Laboratorium ontwikkeld t.b.v. de controle op de extra ontstoringmaatregelen aan de verreschrijver Siemens T 100 Z, doch is in principe ook voor andere verreschrijvers te gebruiken.

2.0 HET HULPVOEDINGSAPPARAAT IN DE MEETOPSTELLING2.1 Samenstelling

Voor deze meetopstelling moet men de beschikking hebben over de volgende apparatuur:

- a) Communicatie-ontvanger fabr. Racal, type RA 17 L
Converter fabr. Racal, type RA 137 A.
- b) Oscillograaf fabr. Tektronix, type 502 A.
- c) Impuls generator fabr. Empire Devices, type IG=115
Verzwakker 10 dB fabr. Weinschel type 50 = 10.

- d) Coaxiale schakelaar fabr. R.F. Product type 324-011-442/0
- e) Hulpvoedingsapparaat compleet met netfilter en meetkabels, fabr. Fysisch Laboratorium RVO-TNO.
- f) Verzwakker 0 - 120 dB fabr. Hewlett Packard, type 355 D.

2.2 Meetkabels

De bij de meetopstelling behorende meetkabels zijn in fig.10 weergegeven. Kabel f behoort bij de oscilloscoop.

2.3 Meetopstelling

In fig.1 is een schetsje weergegeven voor de verschillende doorverbindingen die bij de te gebruiken apparatuur gemaakt moeten worden. Om goede meetresultaten te verkrijgen is het gewenst de apparatuur op te stellen zoals in fig.7 is aangegeven.

Hierbij dient de verreschrijver op een afstand van ongeveer 30 cm van de HVA geplaatst te worden.

2.4 Aansluiting en instelling van de apparatuur

2.4.1 Netfilter met beveiligingsschakeling

Het netfilter moet goed geaard worden. Hiervoor is een w.c.d. met randaarde benodigd. Bedien de knop gemerkt "IN". Indien een "geratel" optreedt moet de netsteker andersom in de w.c.d. gestoken worden.

De vier w.c.d. (wandcontactdozen), zijn bestemd voor de netvoeding van:

Ontvanger - Impulsgenerator - HVA en Oscilloscoop.

2.4.2 Verreschrijver

De benodigde net- en lijnvoeding wordt van de HVA betrokken. Hierbij moet ervoor gezorgd worden, dat de lijnvoedingskabel zover mogelijk van de netkabel verwijderd blijft, om zo min mogelijk storing op deze kabel over te dragen. Verder wordt het aardlint aangesloten zoals in fig.1 en 7 is aangegeven.

2.4.3 Hulpvoedingsapparaat

Schakel de netspanning in. De lijnstroom kan nu ingesteld worden met het knopje dat zich direct onder de meter bevindt (in de regel 40 mA). Vervolgens moet de plug voor het te meten type verreschrijver aangebracht worden. (rechts naast de meter).

De triggeruitgang wordt via de meetkabel van de oscilloscoop (f) verbonden met de ingang B - Lower Beam van de oscilloscoop. De aansluiting gemerkt "uitgang" wordt d.m.v. kabel e met de H.P. verzwakker (0 - 120 dB) verbonden (instellen op 50 dB). Kabel d verbindt de verzwakker met de coax. schakelaar.

2.4.4 Communicatie ontvanger

De ingang van de converter wordt d.m.v. kabel g met het moedercontact van de coax. schakelaar verbonden. De l.f.uitgang (tel.plug) via kabel b met de oscilloscoop (Upper Beam: B).

Standen van de schakelaars:

a) Converter:

Ae. Attenuator	:	Min
Mains	:	On
Operation	:	10 kc/s-980 kc/s

b) Ontvanger

R.F. Gain	:	1/4 slag rechtsom
Speaker	:	On
Meter	:	A.F. level ca. 10 mV
Bandwidth	:	3 kc/s
BFO	:	Off
Limiter	:	Off
Functie schak.	:	Man.
Mains	:	On
A.F. Gain	:	Gain 1/4 slag rechtsom

De standen van de overige schakelaars zijn hier niet van belang.

2.4.5 Impulsgenerator

De uitgang wordt via de Weinschel verzwakker en meetkabel c met de coax. schakelaar verbonden (instellen op 80 dB).

De netspanning kan ingeschakeld worden.

2.4.6 Oscilloscoop

Triggering level	: Dot up
Trigger selector	: -
Trigger stappen schak.:	Lower - A.C.
Mode	: Normal
Time base	: 20 msec/cm.
Horizontal display	: Normal (x1)
Amplitude calibrator	: Off
Power	: On
Upper Beam-vertical	: A.C. - B Sensitivity 0,2 Volts/cm
Lower Beam-vertical	: A.C. - B Sensitivity 20 Volts/cm
Power	: On.

3.0 TECHNISCHE BESCHRIJVING

3.1 Lichtnetfilter met beveiligingsschakeling

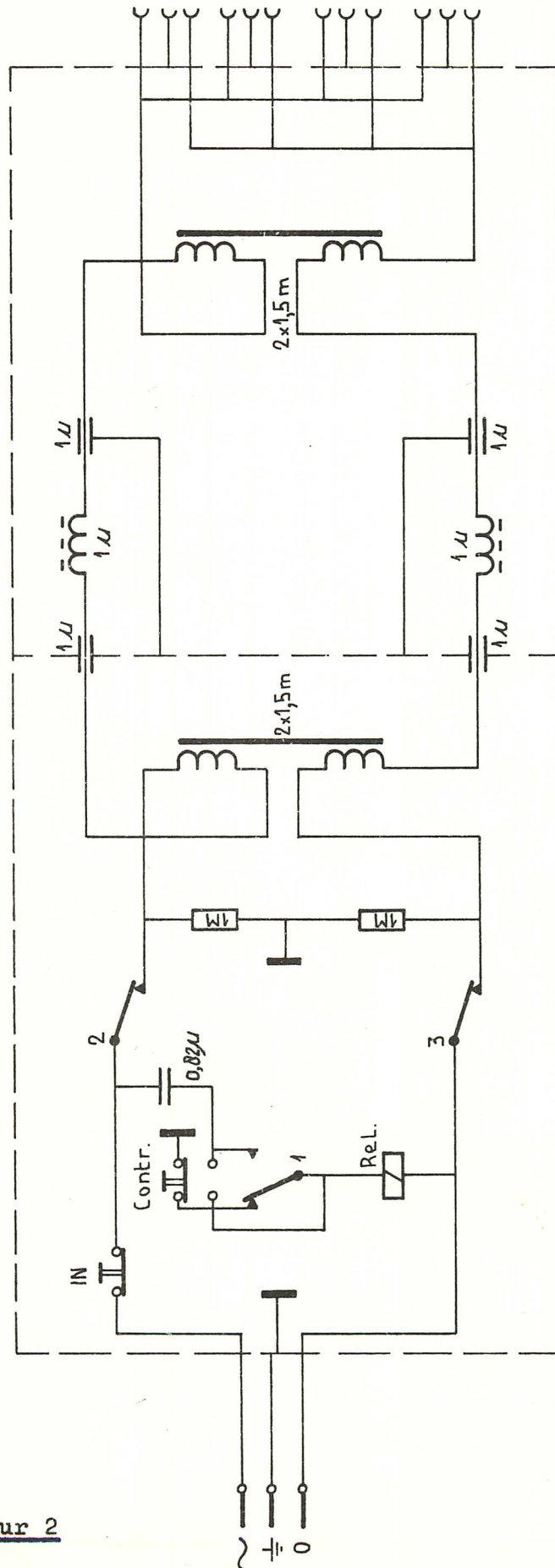
Doel

De meetapparatuur wordt gevoed via een netfilter. Dit netfilter bevat grote condensatoren tussen fase en aarde om storingsvrij meten bij lage frequenties mogelijk te maken. Dit heeft tot gevolg dat een vrij grote lekstroom naar de aarde afvloeit. Om gevaar voor aanraking bij onderbroken aardleiding te voorkomen is een beveiligingsschakeling ingebouwd die bij slechte of onderbroken aarding de netspanning afschakelt.

Werking

Het filter is voorzien van een vast netsnoer met randgeaarde steker. Het filterhuis wordt hiermee met aarde verbonden. Wanneer de steker met het lichtnet wordt verbonden, waarbij de fase en de nul zijn aangesloten als in fig.2 is weergegeven, zal de netspanning op de vier w.c.d.'n aanwezig zijn (eventueel knop "IN" bedienen).

De lekstroom van de condensatoren van het netfilter zal via de randaarde wegvloeien. Bij een onderbreking van de randaarde aan de lichtnetzijde zal de lekstroom niet meer via de randaarde kunnen wegvloeien, maar een andere weg zoeken via het huis en de "controle" drukknop naar het relais dat met de nul is verbonden. Het relais komt daardoor op en houdt zichzelf d.m.v. het omgelegde contact 1 en de condensator van 0,82 F.



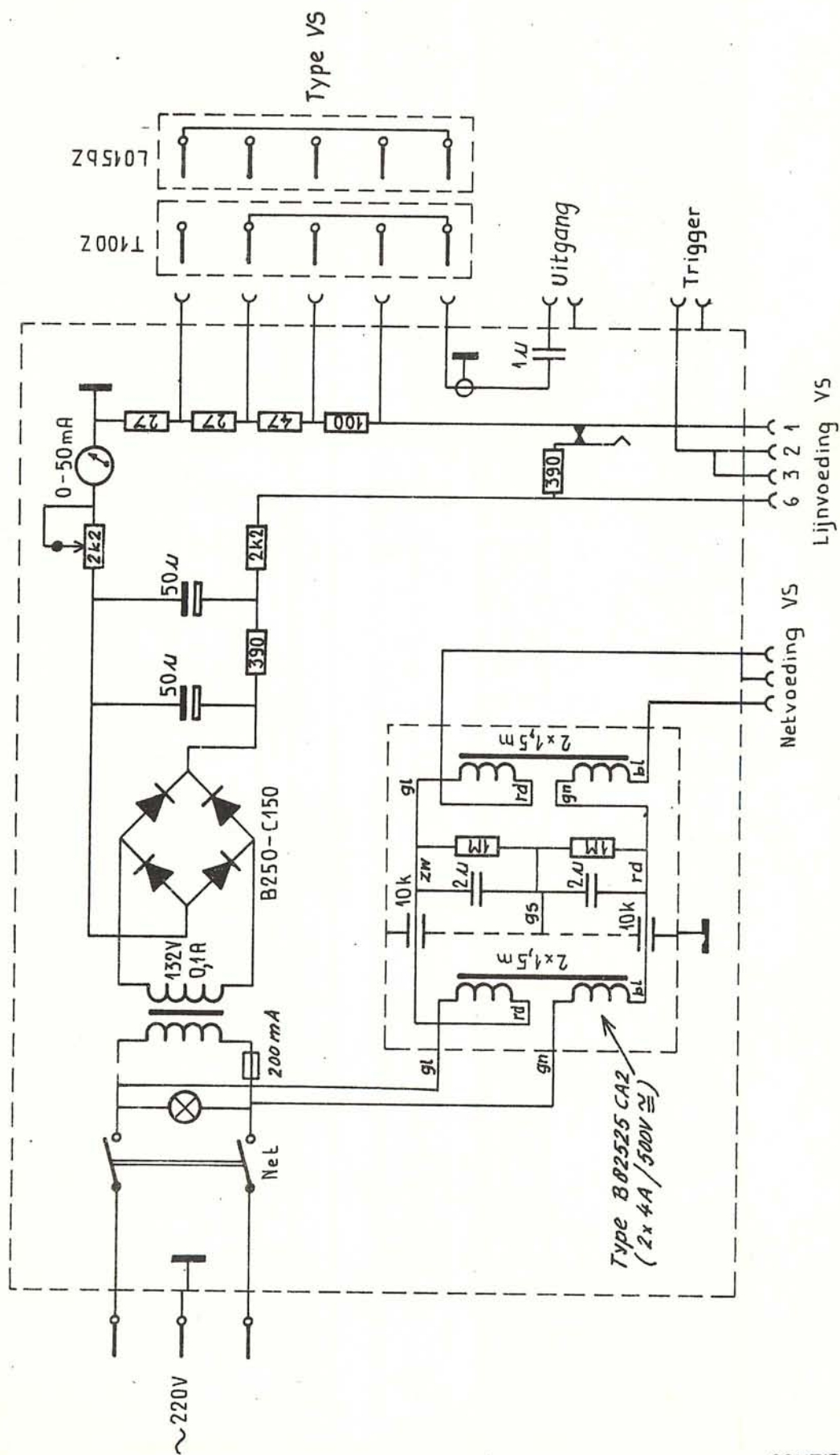
Figuur 2

Lichtnetfilter met beveiligingsschakeling

Figuur 2

De contacten 2 en 3 verbreken de verbindingen met het filter en er zal zodoende geen spanning meer op de w.c.d.'n aanwezig zijn. Wordt het defect in de aarding hersteld dan blijft het relais bekrachtigd. De spanning op de w.c.d.'n kan pas weer verkregen worden door de drukknop "IN" te bedienen. Daardoor valt de spanning over het relais weg waardoor de contacten 2 en 3 weer gemaakt worden. De spanning op de w.c.d.'n is dan weer aanwezig.

D.m.v. de drukknop "CONTR" kan de goede werking van het relais gecontroleerd worden. De uitgeschakelde netspanning kan met drukknop "IN" weer ingeschakeld worden. Wanneer de netstekker van het filter zodanig met het lichtnet wordt verbonden dat de fase en nul van plaats worden verwisseld, zal het relais aanspreken en de netspanning blijvend uitschakelen. Bedienen we nu de knop "IN" dan zal het relais afvallen, daar de "nul" nu onderbroken wordt. Zodra echter het relais afgevallen is, wordt deze weer met het huis, dus met de randaarde doorverbonden en komt deze weer op. Dit kenmerkt zich als z.g. geratel. De netstekker moet in dit geval anderom in de w.c.d. gestoken worden.



Hulpvoedingsapparaat (H.V.A.)

Figure 3

3.2 Hulpvoedingsapparaat (HVA)

Werking

De netspanning gaat via een dubbelpolige schakelaar naar:

- a) een netfilter (zie fig.3). Dit filter voorkomt dat storing afkomstig van een op de HVA aangesloten verreschrijver, via het lichtnet op het meetcircuit wordt overgebracht. Het bevat dezelfde grote condensatoren als het uitwendige filter. Het HVA mag daarom nooit zonder dit laatste filter worden aangesloten.
- b) een trage smeltveiligheid van 200 mA¹⁾, vervolgens naar een transformator welke de spanning terug brengt tot 132 V. Na gelijkrichting wordt de spanning toegevoerd aan een serie-schakeling van weerstanden en een 6 polige w.c.d. Op deze w.c.d. wordt de lijnvoeding van de verreschrijver aangesloten.

De lijnstroom kan d.m.v. een potentiometer op 30 à 50 mA ingesteld worden. (Siemens verreschrijver T 100 Z 40 mA).

Wordt er geen verreschrijver aangesloten, dan zal er toch stroom in het circuit lopen daar dan de punten 1 en 6 nu via een weerstand zijn doorverbonden (zie fig.3).

Het zendcontact van de verreschrijver is op de punten 1 en 2 aangesloten. Door het bedienen van het toetsenbord of automatische zender wordt de stroom in het circuit in een bepaald ritme onderbroken. De h.f. componenten van de overgangen in het teken worden van een in stappen regelbare meetweerstand afgenomen (bij de T 100 Z over een weerstand van ca 50 Ω).

Zij worden in het frequentiegebied 10 - 100 kHz door een radio-ontvanger met een bandbreedte van 3 kHz versterkt en na detectie op een oscilloscoop zichtbaar gemaakt. Aan de 2^e versterker van de oscilloscoop wordt, ter herkenning van de h.f. componenten en voor de synchronisatie van de tijdbasis, het referentiesignaal uit het HVA toegevoerd. De grootte van de amplitude van de h.f. componenten op het scherm wordt vergeleken met die van de impulsgenerator en in een grafiek uitgezet. Deze meetpunten moeten binnen de hiervoor vastgestelde limieten liggen.

1) Reserve zekeringen zijn in het apparaat aanwezig.

4.0 HET TESTEN VAN DE VERRESCHRIJVER

Alvorens de verreschrijver te testen is het van belang de de frequentieschaal van de ontvanger te ijken (zie handleiding Racal RA 17 L).

De blokvormige uitgangsspanning van het HVA komt overeen met het telexteken, dat bij de verreschrijver wordt aangeslagen. Deze spanning wordt nu via de verzwakker en de coax. schakelaar toegevoerd aan de ontvanger.

Wanneer de ontvanger afgestemd wordt op een frequentie welke ligt tussen de 10 en 100 kHz, zal op de oscilloscoop het telexteken te zien zijn in de vorm van impulsen. Deze impulsen komen overeen met de opgaande flanken van het telexteken. Om de plaats van de impulsen eenvoudig te vinden, wordt tevens een z.g. referentiesignaal aan de oscilloscoop toegevoerd. Dit signaal afkomstig van de HVA triggeruitgang staat onder het te meten telexteken.

In fig.11 zijn beide signalen aanwezig. In dit geval is als telexteken de letter Y genomen, waarbij het referentiesignaal een mooie blokvorm heeft.

Het is nu de bedoeling de amplitude van het bovenste signaal te meten, bij verschillende frequenties. Deze amplitude wordt gemeten m.b.v. de z.g. "substitutie methode", d.w.z. vergeleken met een ander impulsvormig signaal, waarvan men de amplitude nauwkeurig kan regelen, b.v. in stappen van 1 dB.

Daartoe schakelt men m.b.v. de coax. schakelaar het te meten signaal uit en wordt het signaal van de impulsgenerator aan de ontvanger toegevoerd. De amplitude wordt nu zodanig ingesteld, dat deze overeenkomt met het te meten signaal. De op deze manier gevonden waarden worden in een tabel genoteerd (zie fig.6).

Als de maximum output van de impulsgenerator te klein is, kan het te meten signaal verkleind worden met de H.P. verzwakker. De stand van de verzwakker moet dan ook in de tabel genoteerd worden.

Het voorgaande wordt bij verschillende frequenties herhaald (bijv. bij veelvouden van 10 kHz). Vervolgens moet een correctiefactor van -70 dB worden toegepast. De gecorrigeerde waarden kunnen nu in een grafiek uitgezet worden. De meetpunten moeten met elkaar doorverbonden worden .

Wanneer de te testen verreschrijver aan de gestelde eisen voldoet, zal de te meten kromme binnen de getrokken curven vallen. Er zijn verreschrijvers met en zonder automatische zender. Voor beide zijn aparte meetbladen nodig (zie fig.4 en 5).

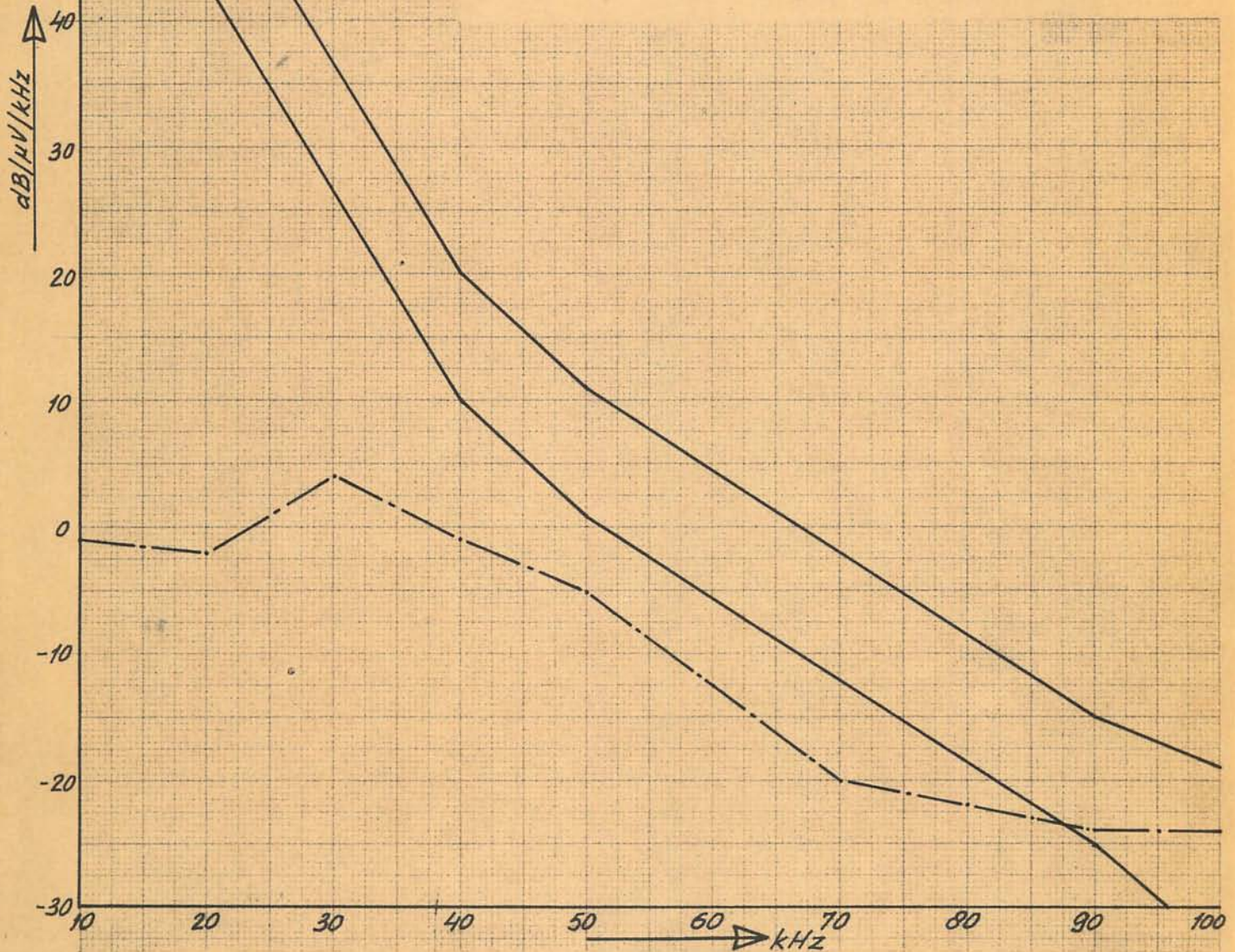
Is de te meten verreschrijver uitgerust met automatische zender, dan wordt dezelfde meting herhaald, doch nu wordt geen teken op het toetsenbord aangeslagen, maar wordt een bandje in de automatische zender gelegd. Dit bandje bestaat uit steeds dezelfde letter, meestal een Y daar deze veel overgangen heeft van werk naar rust en omgekeerd.

Tot slot is in fig.6 als voorbeeld een volledig ingevulde meettabel en grafiek gegeven.

CONFIDENTIEEL

Band B	Frequentie	TB		AZ		STG	
		Afl	Gec.	Afl	Gec.	Afl	Gec.
3 kHz	10 kHz						
"	20 "						
"	30 "						
"	40 "						
"	50 "						
"	60 "						
"	70 "						
"	80 "						
"	90 "						
"	100 "						

Correctiefactor: -70dB



Type : Siemens T 100Z met ponsontvanger

F nr :

Transmissiesnelheid : Baud

in gebruik bij :

Gemeten door :

Datum :

Plaats :

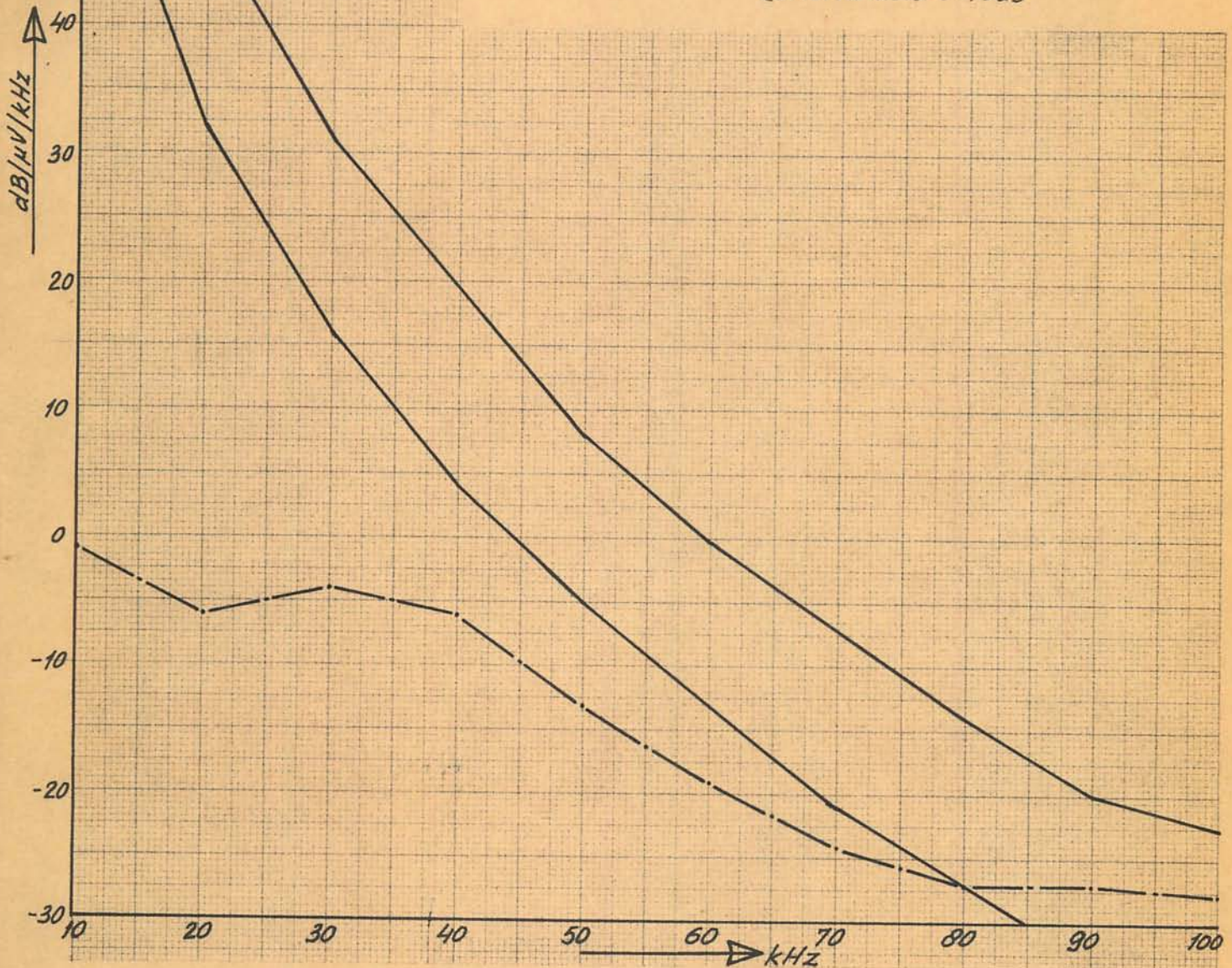
Bijzonderheden :

Volgnummer:

Meetblad voor het testen van Siemens verreschrijvers T 100Z met pons-
ontvanger

Band B	Frequentie	TB		AZ		STG	
		Afl	Gec.	Afl	Gec.	Afl	Gec.
3 kHz	10 kHz						
"	20 "						
"	30 "						
"	40 "						
"	50 "						
"	60 "						
"	70 "						
"	80 "						
"	90 "						
"	100 "						

Correctiefactor: -70dB



Type : Siemens T100Z met ponsontvanger en automatische zender

Fnr :

Transmissiesnelheid : Baud

in gebruik bij :

Gemeten door :

Datum :

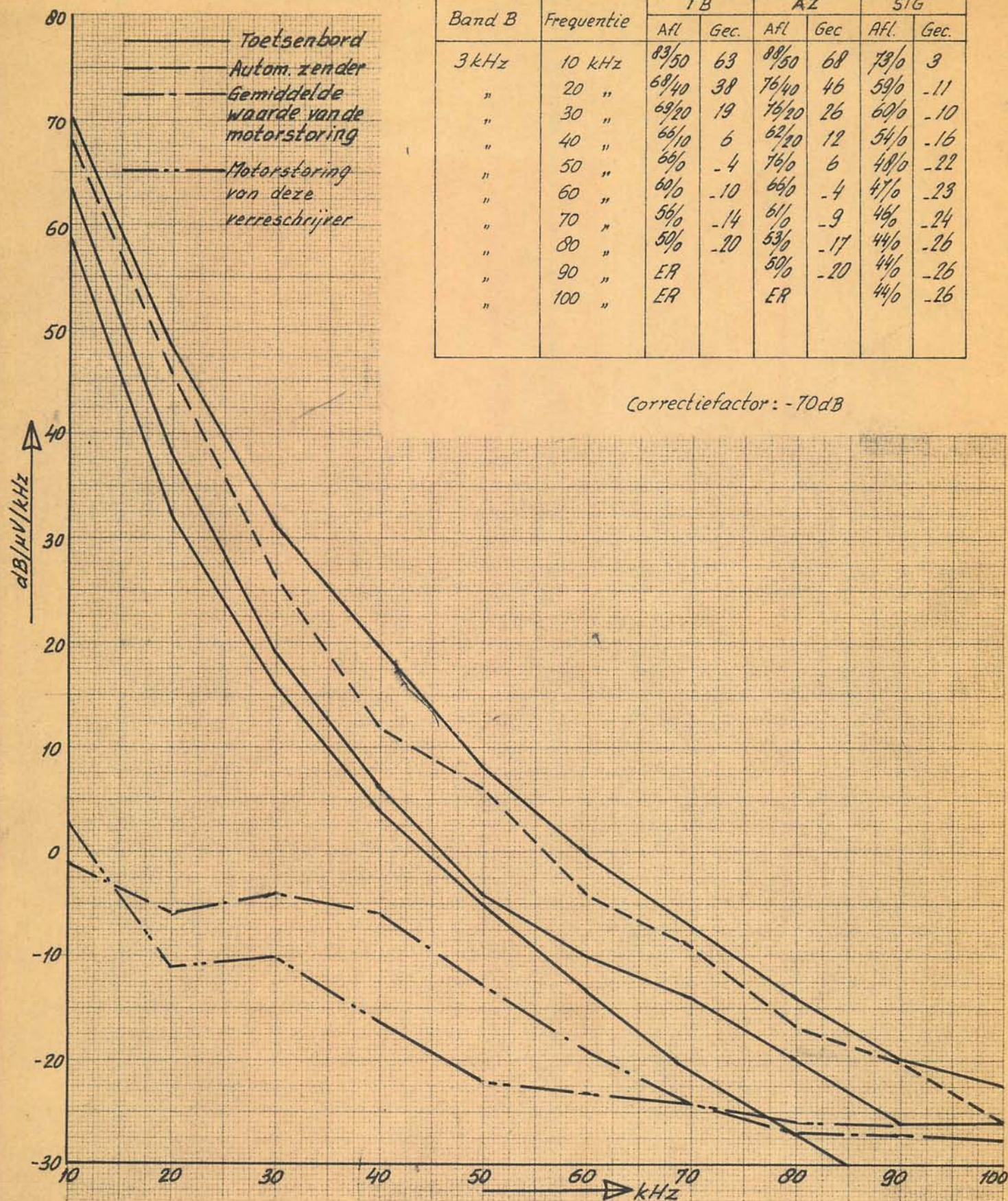
Plaats :

Bijzonderheden :

Volgnummer:

Meetblad voor het testen van Siemens verreschrijvers T100Z met pons-
ontvanger en automatische zender

Figuur 5



Type : Siemens T100Z met ponsontvanger en automatische zender
 Fnr : 2V90384
 Transmissiesnelheid : 50 Baud
 in gebruik bij : RVO-TNO Phys. Lab.
 Gemeten door : J.P.A. Lamb
 Datum : 19.12.'69
 Plaats : RVO-TNO Phys. Lab. kamer 370J
 Bijzonderheden :

Volgnummer:

Meetblad voor het testen van Siemens verreschrijvers T100Z met ponsontvanger en automatische zender

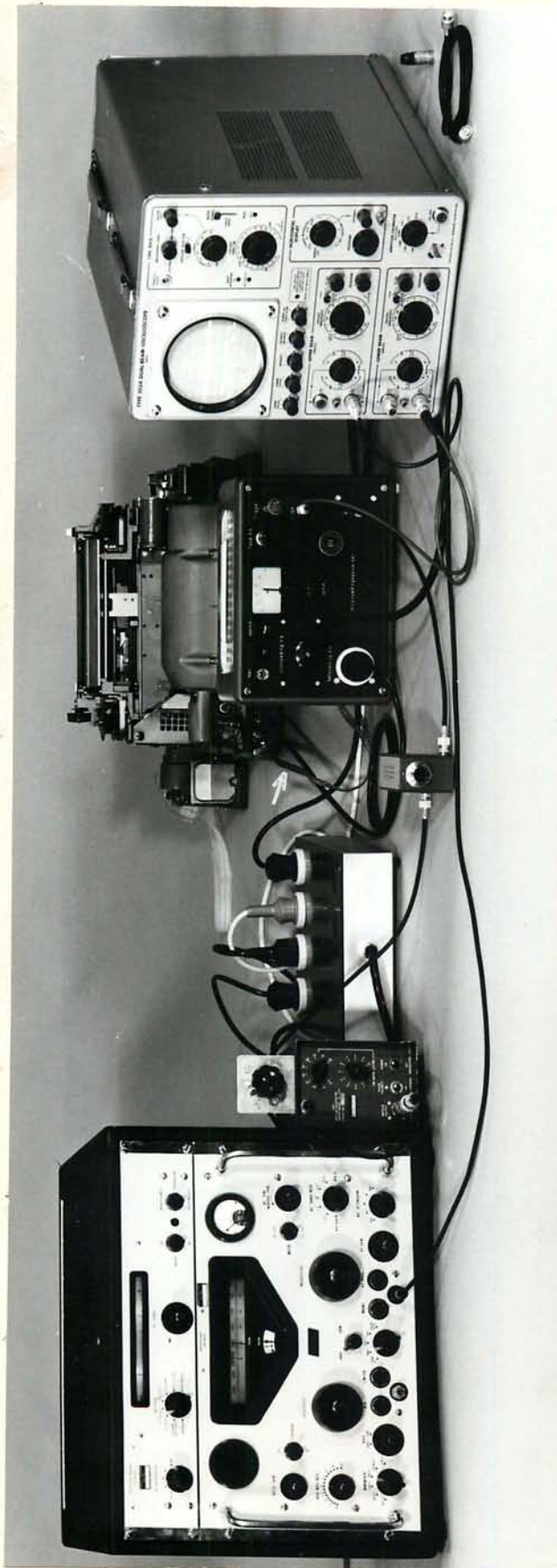


Fig.7. Meetopstelling voor het testen van verreschrijvers
(Met pijltje aardlint)

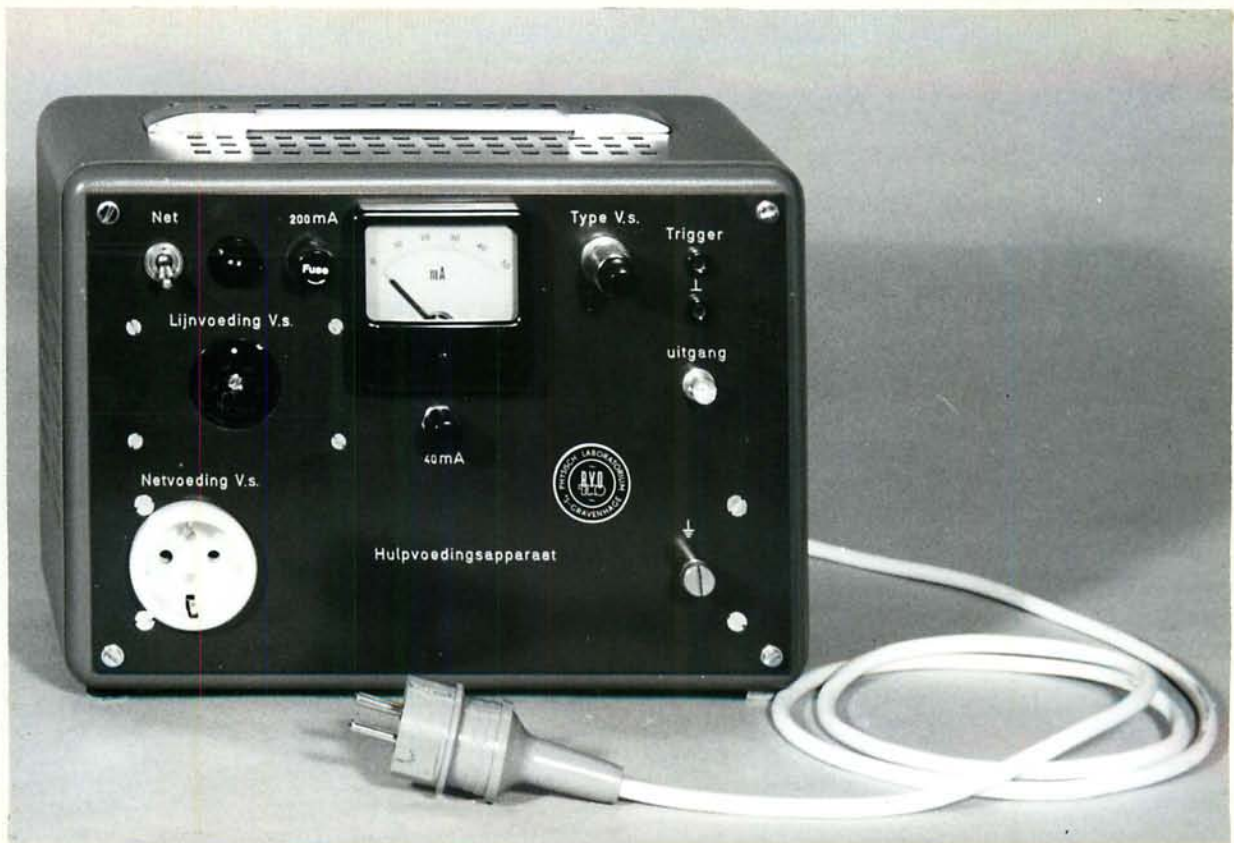


Fig.8. Vooraanzicht HVA

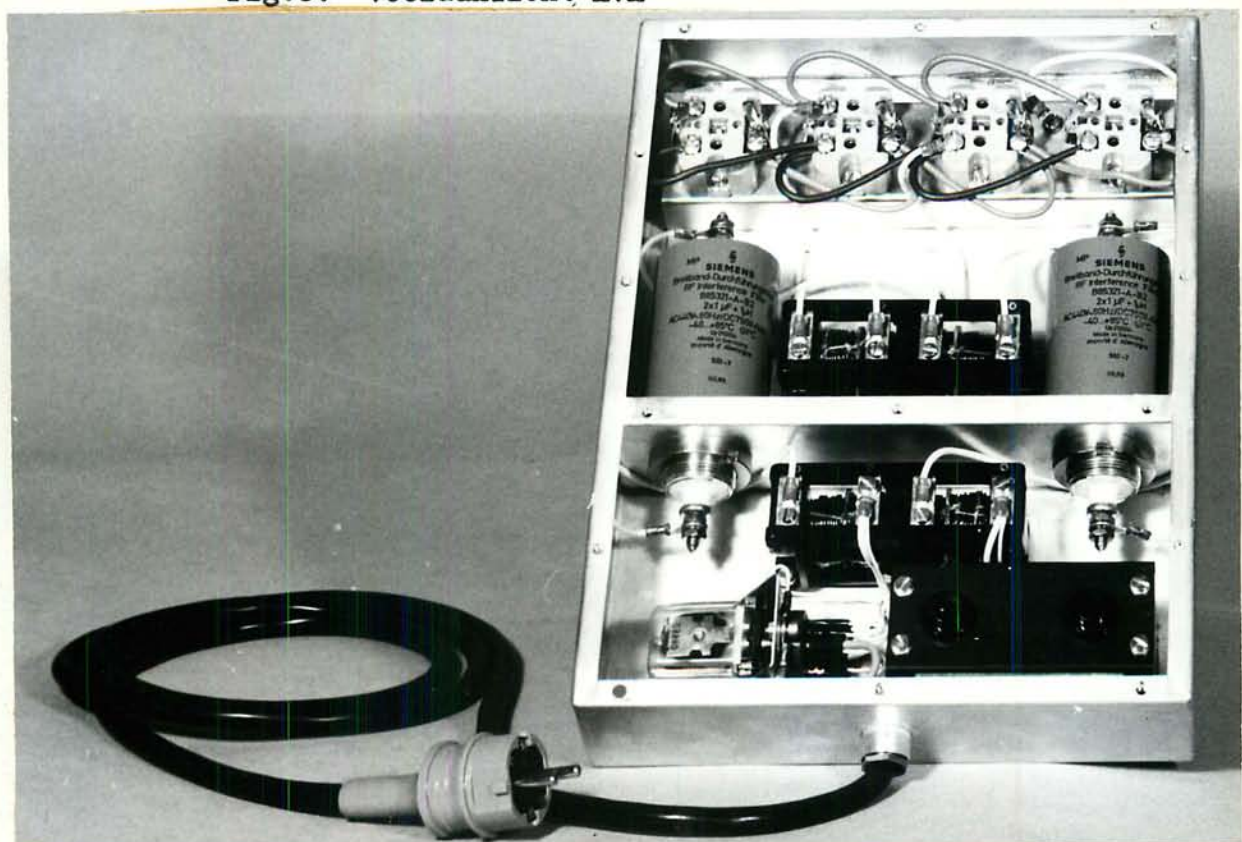


Fig.9. Lichtnetfilter met beveiligingsschakeling

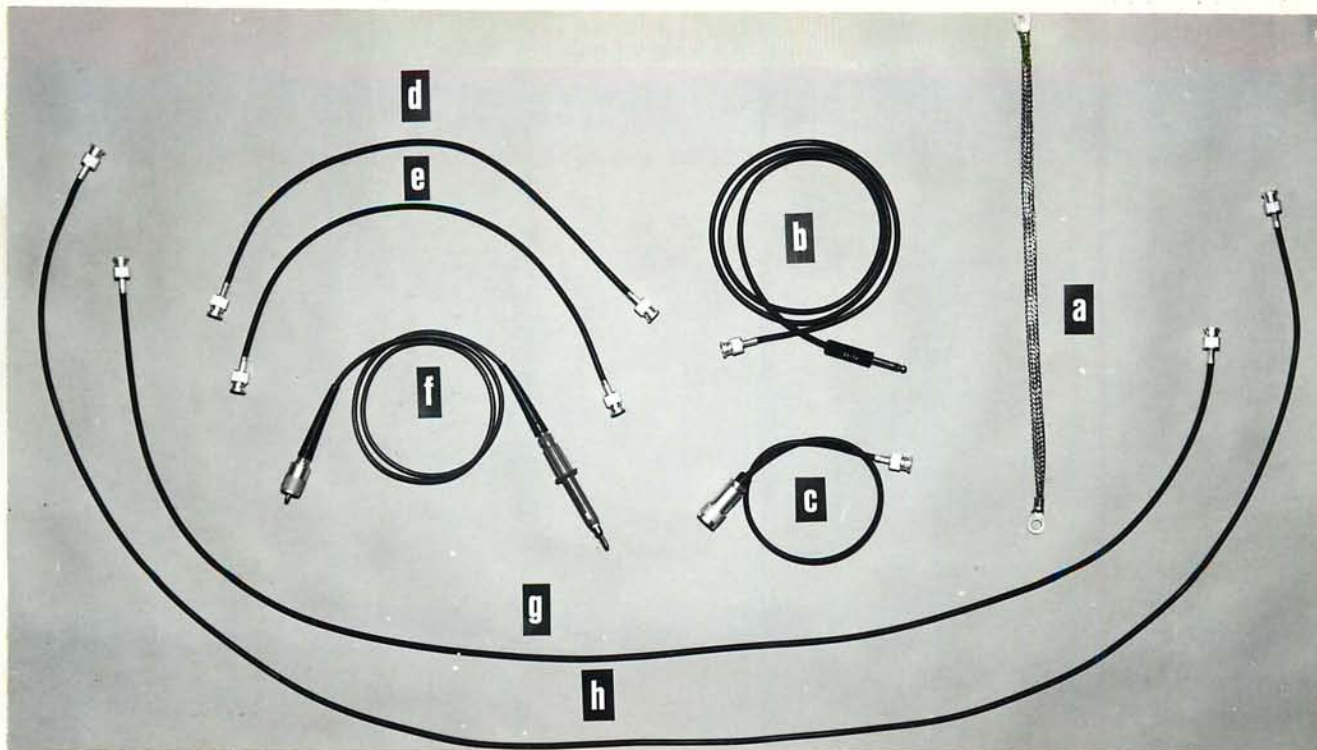
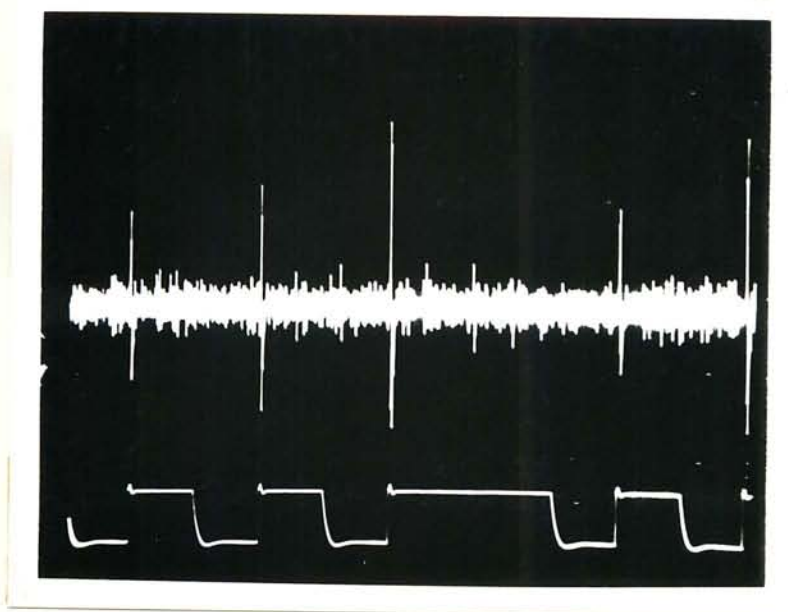


Fig.10. De bij de meetopstelling behorende kabels

Letters bij de kabels	Kenmerken meetkabels	Verbinding tussen
a	Aardlint	Verreschrijver en HVA
b	PL 55/BNC	Ontvanger en Oscilloscoop
c	N connector/BNC	Weinscholverzwakker en Coax-schakelaar
d	BNC/BNC, lengte 40 cm	Coax-schakelaar en HP-verzwakker
e	BNC/BNC, lengte 40 cm [≠]	HP-verzwakker en HVA-uitgang
f	Behoort bij de oscilloscoop	HVA en Oscilloscoop
g	BNC/BNC, lengte 1.30 m	Coax-schakelaar en Ontvanger

[≠] Indien de verreschrijver met HVA wegens plaatsgebrek op een grotere afstand van de andere apparatuur wordt geplaatst, kan i.p.v. kabeltje e, kabel h gebruikt worden.



bovenste signaal : l.f. uitgang ontvanger

onderste signaal : trigger output HVA

fig.11. Een voorbeeld van het beeld op de oscilloscoop

80

70

60

50

40

30

20

10

0

-10

-20

-30

dB/μV/kHz

toetsen hard
 autom zender
 gemiddelde van
 de motorstoring

BAND B

frequentie

T B

A Z

S T G

afl

gec

afl

gec

afl

gec

3 kHz

10 kHz

86/50 66

74/50 54

68 -2

71/40 41

60/40 30

58 -12

72/30 32

54/30 17

53 -17

71/20 21

55/20 5

51 -19

66/10 6

54/10 -3

48 -22

71 1

61 -8

41 -29

67 -3

56 -19

41 -29

60 -10

50 -20

40 -30

56 -14

49 -21

55 -15

63 -21

correctiefactor: 70 dB

kHz

type

fnr

transmissiesnelheid

in gebruik bij

gemeten door

datum 9/8 78 plaats

bijzonderheden

T 1002

G 344372

100 Baud

KM

H. BELTGENS

MEOR

MEETBLAD VOOR HET TESTEN VAN SIEMENS VERRE SCHRIJVERS T1002

MET PONSONTVANGER EN AUTOMATISCHE ZENDER

80

70

60

50

40

30

20

10

0

-10

-20

-30

dB/ μ V/kHz

BAND B

frequentie

T B

afl gec

AZ

afl gec

STG

afl gec

toetsenbord
 autom zender
 gem. waarde van
 de motorstoring

3 kHz

10 kHz

20

30

40

50

60

70

80

90

100

84/50 64

72/40 42

68/30 28

65/20 13

64/10 4

71 1

65 -5

58 -12

54 -16

47 -23

73/50 52

65/40 22

51/30 11

50/20 0

63/10 -7

56 -14

51 -19

45 -25

44 -26

41 -29

correctiefactor: 70 dB

kHz

type

fnr

transmissiesnelheid

Baud

in gebruik bij

gemeten door

datum:

plaats:

bijzonderheden

MEETBLAD VOOR HET TESTEN VAN SIEMENS VERRE SCHRIJVERS T100Z

MET PONSONTVANGER EN AUTOMATISCHE ZENDER

80

70

60

50

40

30

20

10

0

-10

-20

-30

dB/ μ V/kHz

BAND B

frequentie

T.B.

afl

gec

AZ

afl

gec

STG

afl

gec

3 kHz

10 kHz

20

30

40

50

60

70

80

90

100

87/100

67/40

71/30

70/20

67/10

67/10

65

61

57

67

40

31

20

7

2

-5

-9

-13

70/100

67/40

54/30

52/20

54/10

54/10

55

50

52

20

14

2

-6

-10

-20

correctiefactor: 70 dB

type

fnr

transmissiesnelheid

Baud

in gebruik bij

gemeten door

datum: plaats:

bijzonderheden

MEETBLAD VOOR HET TESTEN VAN SIEMENS VERRE SCHRIJVERS T 100Z

MET PONSONTVANGER EN AUTOMATISCHE ZENDER