

NL89C0223

T.SLUIJK

**Een Meetsysteempje met Glasfiber Transmissie voor
de Injector van de NIKHEF-K Electronen Versneller**

**AFDELINGSRAPPORT
LINO 161**

NIKHEF-K-LINO--161

T.SLUIJK

**Een Meetsysteempje met Glasfiber Transmissie voor
de Injector van de NIKHEF-K Electronen Versneller**

**AFDELINGSRAPPORT
LINO 161**

INHOUD:

- 1. Voorwoord**
- 2. Inleiding**
- 3. Uitwerking**
- 4. Meetresultaten**

Voorwoord:

De electronica in de injector van de Nikhef-K electronen versneller werkt op een spannings niveau van 400 KVolt. Om de pulsvorm en de betrouwbaarheid van de pulser te controleren moet het meetsignaal naar aardniveau worden overgebracht.

Hiervoor is een op glasfiber gebaseerde meetopstelling ontwikkeld.

Beschrijving:

de analoge verbinding:

Het in het voorwoord besproken signaal van de pulser, kan worden overgebracht met een glasfiber. Het gaat hier om een analoog signaal wat met een bandbreedte van ca 10 Mhz bekeken moet kunnen worden. (Een puls vorm van 1 to 50 usec.) Zo 'n verbinding is comercieel verkrijgbaar (Pilkington types PPS 662/PPA 662). De standaard meegeleverde glasvezel kabel moet wel ontdaan worden van de beschermende buitenmantel dit uit hoogspannings-technische overwegingen. (400 KVolt Over 80 cm). Het geheel wordt gebruikt in een isolatie-gas omgeving (SF6), maar voor een goede potentiaalverdeling over de fiber moet worden gezorgd. Hiervoor zijn gelukkig al ringen langs de injector kolom aanwezig. Men kan de fiber hierom winden.

De ijkpuls geveer:

De versterking van de verbinding is niet constant gebleken, dit ondanks de automatische volume-regeling. Dit euvel is opgelost door een ijkpuls-geveer in de injector in te bouwen. Deze geeft 150 usec na de hoofdpuls zelf een ijkpuls. Hiervoor wordt wel via een extra glasfiber een startsignaal aan de pulsgaveer afgegeven.

De hoogspannings probe en verzwakker/buffer versterker:

Het signaal van de injector is een pulserende hoogspanning van 0-5 KVolt. De glasfiber transmitter heeft echter een 75 ohm ingang. Er is dus een ingang nodig voor een hoogspannings opnemer. Hiervoor is een scope-ingang-voorzetter ontworpen. Deze verzwakt 100 maal, wat samen met een commerciele 100 maal hoogspanningsprobe (Philips PM 8928L) een * spanning van 0-10KVolt naar een bereik van 0-1 Volt terugbrengt. Dit is het mogelijke ingangsbereik van de transmitter.

De video-highway buffer:

Voor het op de video highway sturen was nog een 50 ohm buffer nodig voor de beschermende werking voor de fiber receiver. Deze is omgebouwd voor het geven van 2 maal versterking om een gelijk signaal te kunnen geven van 1 Volt output bij 10KV pulser spanning. (aan 50 ohm)

De voeding:

Om de zaak compleet te maken zijn nog een aantal voedingen nodig. Op 400KV niveau is gelukkig 110V voorhanden. Deze wordt afgetapt van 'fan 1'. Hiervan blijft de spanning nl. redelijk 110V ondanks variatie van variacs. (denk aan opregelen van 400 KV) Hier wordt met een transformator en een stabilisatie circuit 5V en 12V van gemaakt.

* VERVANGEN DOOR EIGEN PROBE IVM HOGERE SPANNING
(ZIE APPENDIX)

Plaatsing:

In de injector tank is nog bijzonder weinig plaats om iets in te bouwen. Het meetsysteem is daarom verdeeld over meerdere kastjes. Onderstaande foto geeft een indruk van de beperkte ruimte voor montage van de kastjes. Zichtbaar zijn: 1: het verzwakker/buffer/ijkpulsgeverkastje 2. het glasfiber transmitter kastje en 3: de hoogspannings probe.



foto1.
Glasfiber ontvanger en
plugjes voor 3 glasfibers



foto2:
HV probe, ijkpuls geveer, en
glasfiber zender

Om de gegevens compleet te maken is een appendix bijgevoegd.

Meetresultaten:

Vacuümtest/druktest:

Alle circuits inclusief de transmitters, receivers, trafo's hebben een test ondergaan met vacuüm en op druk. Dit omdat zij later deze omstandigheden aan moeten kunnen (SF6; 7atm.) Er zijn dankzij selectie van de componenten geen problemen opgetreden.

Nauwkeurigheid pulsgever: De pulsgever is over een groot temperatuur gebied getest, en bleef hierbij binnen 1% nauwkeurig zijn spannings niveaus

afgeven. Tevens blijkt er longterm ook geen verloop te constateren.

Pulsvorm: De combinatie hoogspannings probe, verzwakker, bufferversterker, en glasfiber overdracht moet een onvervormde puls afleveren. De hoogspannings probe is moet op de 100 maal ingangsverzwakker worden afgeregeld doch deze gedraagt zich als scoopingang. Dit geeft dus weinig problemen. De glasfiber transmitter en receiver hebben voldoende bandbreedte om flanken van 100 nsec. nog onvervormd door te laten. (zie scope foto)

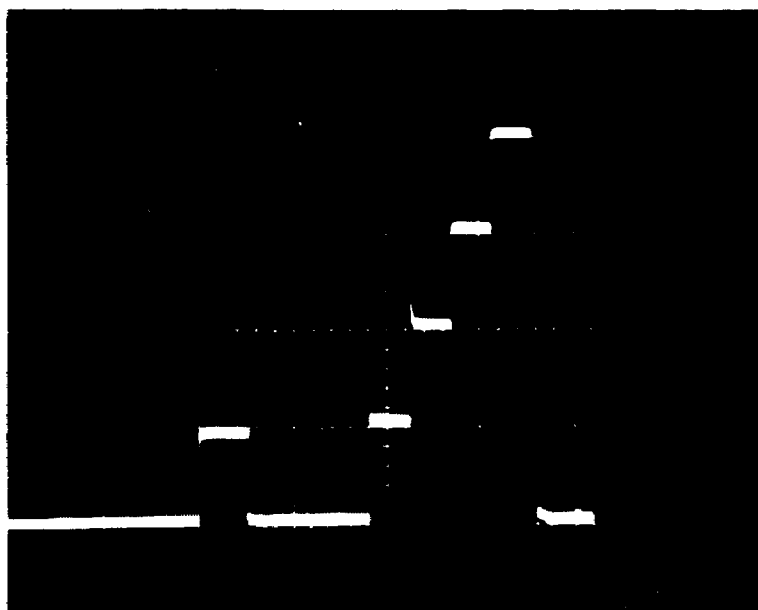


FOTO: Resultaat van transmissie van een testpuls door het hele systeem (0.1 V/div; 20 usec/div)

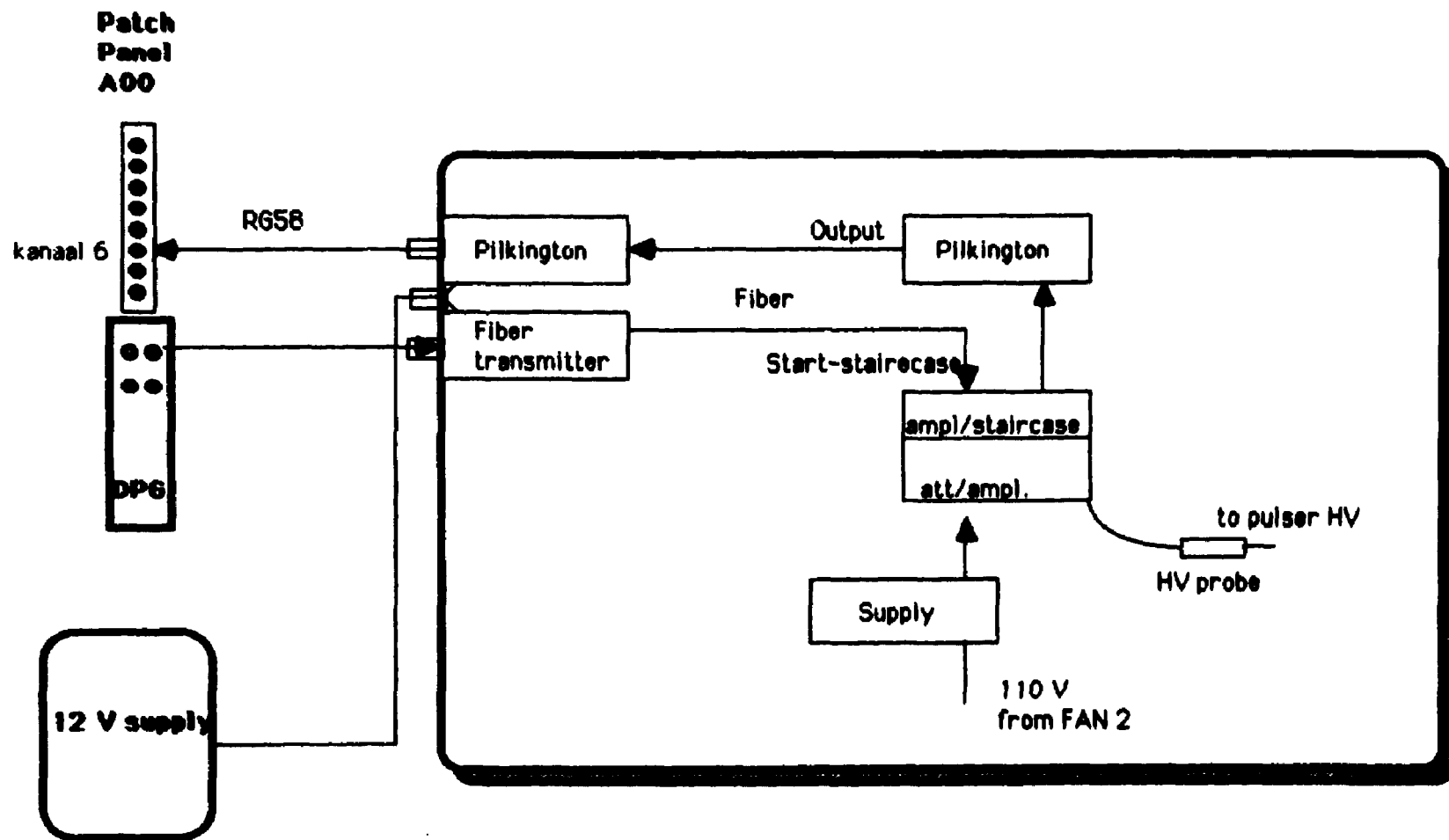
Naalden van de ykpulsen-gever: De ijkpulsgever schakelt om tussen discrete niveaus. Tijdens omschakelen treden "naalden" op. Daar het om de discrete niveaus gaat is er geen tijd aan besteed om deze weg te werken. Toch zouden deze de indruk kunnen wekken dat het transmissie systeem overshoot vertoont. De versneller puls zelf is natuurlijk zonder naalden zichtbaar. In de praktijk blijkt dit bij de gebruikers geen problemen op te leveren.

Oppassen: De injector puls start van een stationaire negatieve bias waarde van -450 Volt naar zijn pulswaarde van bijvoorbeeld 1500 Volt. Daar de glasfiber een AC verbinding is, is men gauw geneigd om de stationaire waarde die uit de verbinding komt als nullijn te zien. Men zegt dan dat de injector gepulst wordt met 1950 Volt. In feite is dit dus 1500 Volt boven 0 Volt-niveau.

APPENDIX

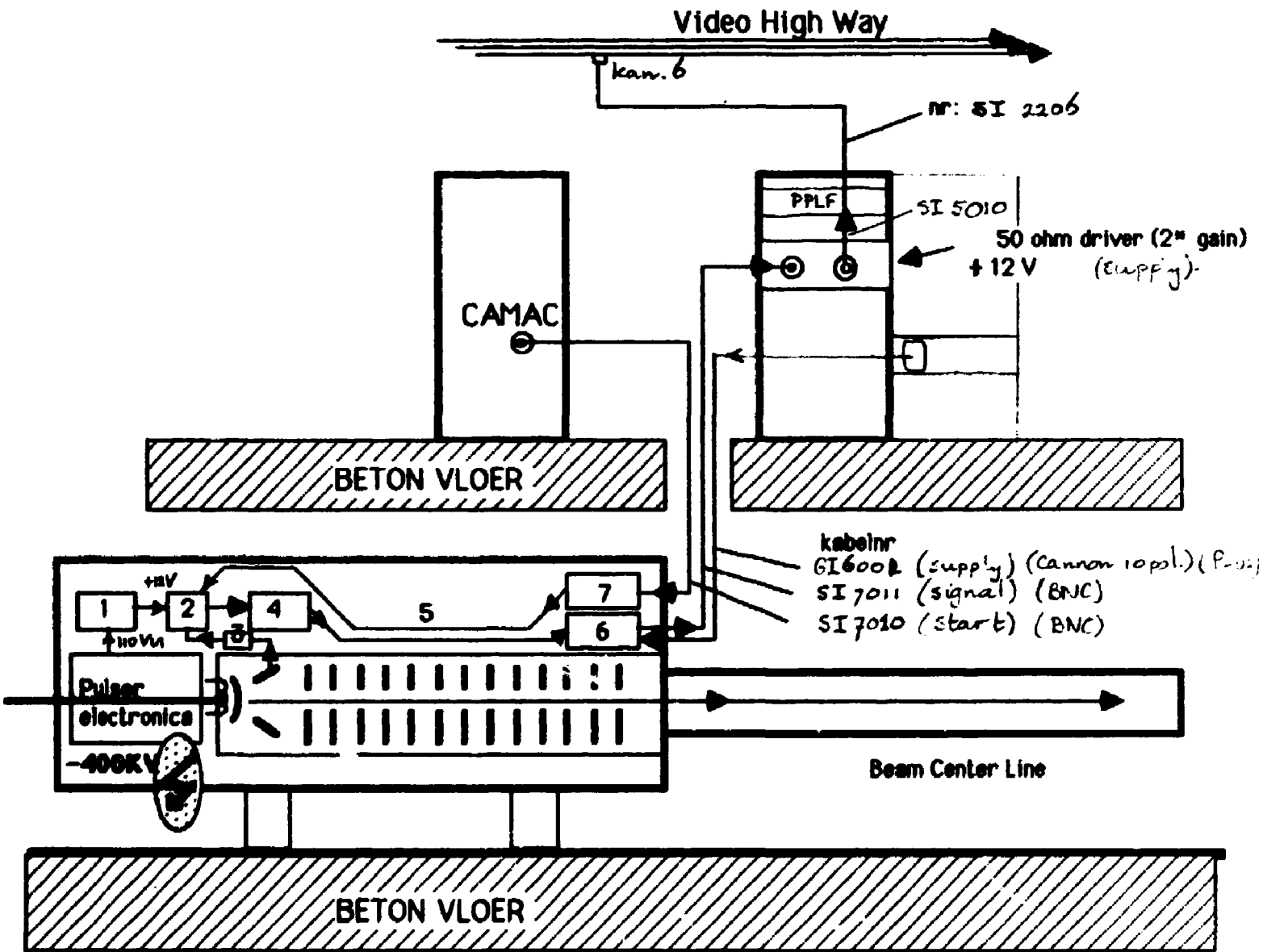
Inhoud:

1. Overzicht van verbindingen
2. Schema verzwakker/ljkipulser
3. Schema voedingen.
4. GEGEVENS 50 JL DRIVER (DIGEL)
5. GEGEVENS HV PROBE



Overzicht van het meetcircuit

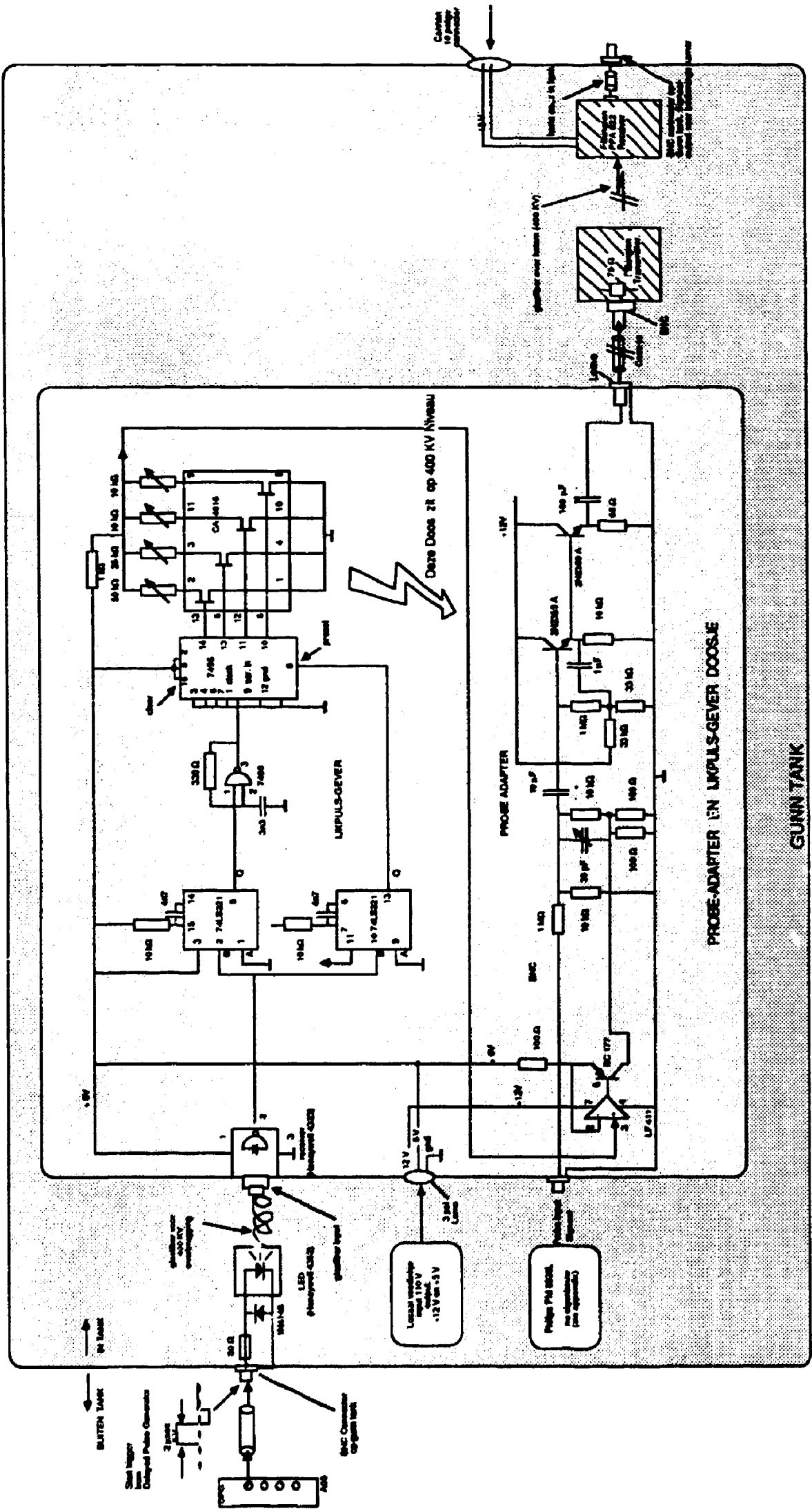
OVERZICHT MEETSISTEEMPJE



1. 12 Volt supply
2. attenuator/buffer amp./cal-pulsor
3. HV probe (100x Philips PM8932) * NU EIGEN BOWW
4. transmitter (Pilkington PPS 662)
5. glas-fibers
6. light receiver (Pilkington PPA 662)
7. light-pulsor (start) (Honeywell)

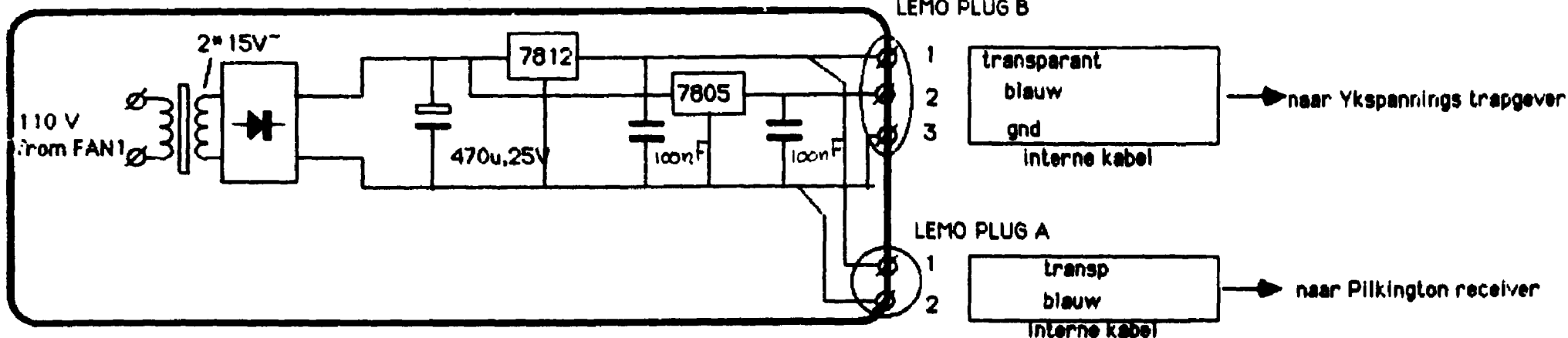
INJECTOR MEETLINK

AE ENT.S. 1-1-1985.

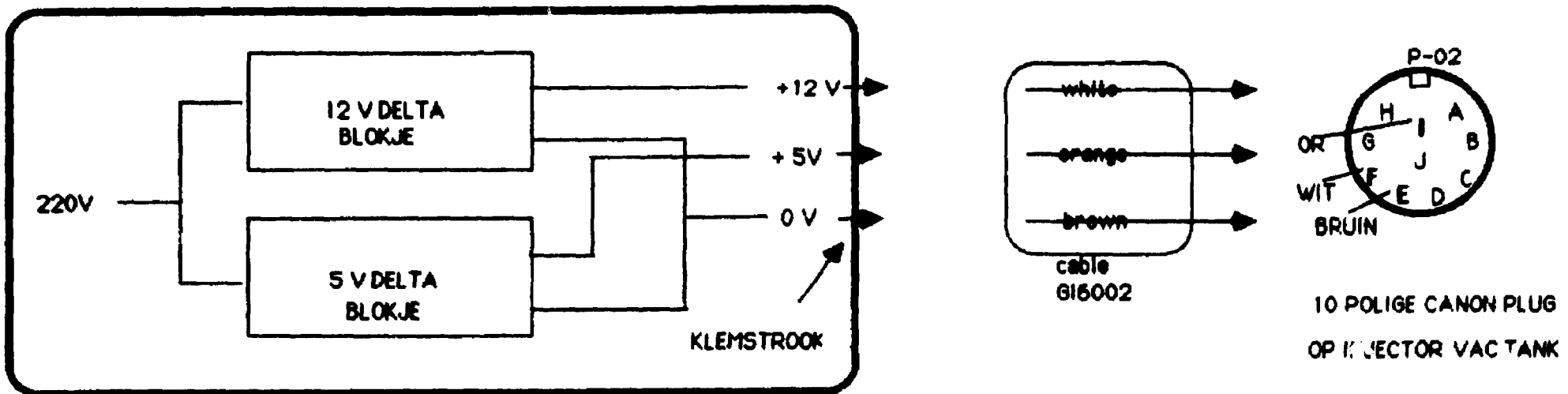


Hulpvoedingen van het Glasfiber Meetsysteemje

Voeding Hoogspannings Opnemer Zijde



VOEDING VOOR PILKINGTON GLASFIBER ONTVANGER EN HP START/STOP PULSGEVERS (IN BELGIESE KAMER)



Specificaties

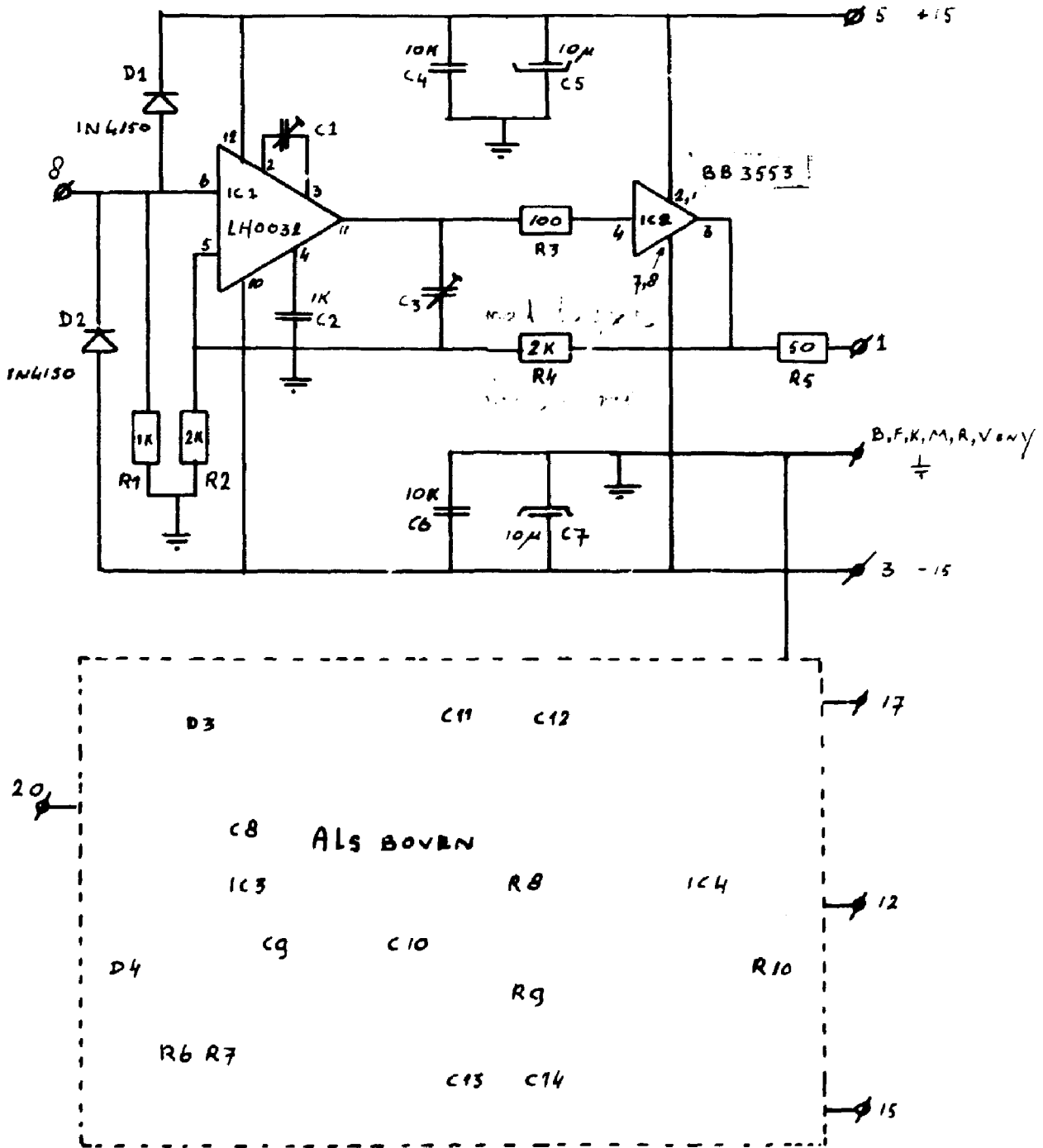
(voeding + en - 15 V. Uitgang afgesloten)

Input impedantie	:	1000 Ohm
Output impedantie	:	50 Ohm
Gain	:	1x
Max.input spanning	:	5 Volt
Bandbreedte (-3 dB)	:	DC - 65 MHz (U _{in} =1 V _{tt})
Slewrate	:	400 Volt/uSec.
Output-offset	:	typ. 5 mVolt
Output-drift	:	typ. 25 microVolt/graad C.
Ambient temp.	:	0 - 70 graden C.
Voeding	:	+ en - 15 Volt
Connector	:	2 x 22 pol. steek 3.96 mm
Afmetingen (kaart)	:	100 x 160 mm
Afmetingen (moduul)	:	Euronorm 1HE 5TE 192 mm diep

Afregelen

M.b.v.een impulsgenerator (stijgtijd < 1 nSec.) de trimmers afregelen op beste stijgtijd en impulsvlakheid.

50-ohm Line-driver



Materiaallijst

C 1,8	trimmer 1.4 - 5.5 pF
C 2,9	1 nF Ker. np0
C 3,10	trimmer 2 - 22 pF
C 4,6,11,13	10 nF Ker.
C 5,7,12,14	10 uF Sol.All.
D 1,2,3,4	1N4150
IC 1,3	LH0032
IC 2,4	B.B. 3553
R 1,6	1 KOhm 5% koelfilm
R 2,4,7,9	2 KOhm 1% 50 ppm metaalfilm
R 3,8	100 Ohm 5% koelfilm
R 5,10	50 Ohm 1% 50 ppm metaalfilm
Print	840125 A/B
Beugel	Schroff 30808-871
Front	Schroff 10808-008

Nikhef High Voltage probe voor inbouw in injector

Commerciele hoogspannings probes blijken bij kleine afmetingen moeite te hebben met het afhouden van de spanning. Daarom is voor inbouw in de injector een eigen probe ontwikkeld. Moelijkheid hierbij was pulsform en afscherming te combineren.

Constructie:

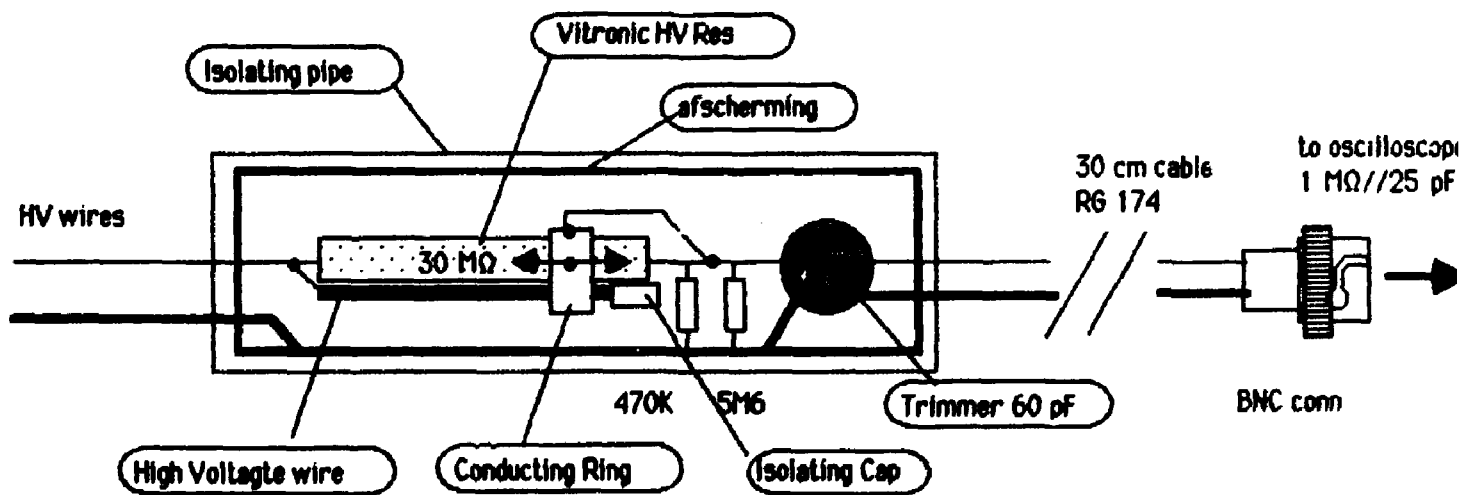


fig : Construction of NIKHEF HV PROBE
(B. HEUTENIK)