

AD-A217 904

Nederlandse organisatie
voor toegepast
natuurwetenschappelijk
onderzoek



Fysisch en Elektronisch
Laboratorium TNO



DTIC FILE COPY

rapport no.
FEL 1989-64

exemplaar no.

14

Detectoren en signaalbewerking voor
het snelheidsmeetsysteem 4-01

DTIC
ELECTE
FEB 12 1990
S E D

90 02 09 092

Nederlandse organisatie
voor toegepast
natuurwetenschappelijk
onderzoek

TNO-rapport



Fysisch en Elektronisch
Laboratorium TNO



Postbus 96864
2509 JG 's-Gravenhage
Oude Waalsdorperweg 63
's-Gravenhage

Telefoon 070 - 26 42 21

rapport no.
FEL 1989-64

exemplaar no.

14

titel

89-2325
Detectoren en signaalbewerking voor
het snelheidsmeetsysteem 4-01

Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten TNO', dan wel de betreffende
terzake tussen partijen gesloten
overeenkomst

TNO

auteur(s):

J. van der Haven

G.J. Proper

rubricering

titel : Ongerubriceerd

samenvatting : Ongerubriceerd

rapport : Ongerubriceerd

oplage : 23

aantal bladzijden : 47

aantal bijlagen : 1

datum : maart 1989

DTIC
ELECTE
FEB 12 1990



rapport no. : FEL 1989-64
titel : Detectoren en signaalbewerking voor het snelheidsmeetsysteem
4-01

auteur(s) : J. van der Haven, G.J. Proper
instituut : Fysisch en Elektronisch Laboratorium TNO

datum : maart 1989
hdo-opdr.no. : A79/KL/095
no. in mltp :

SAMENVATTING

Het optisch snelheidsmeetsysteem 4-01 is bedoeld om de snelheid van klein kaliber projectielen te meten met een nauwkeurigheid van 1 promille.

De detectie van een projectiel kan zowel vlak voor de vuurmond als op grotere afstand hiervan plaatsvinden.

Een projectiel met een kaliber van 5.5 mm. kan op een hoogte van 6.5 m. gedetecteerd worden.

Het systeem funktioneert nog bij een lichtsterkte van 500 lux.

In dit rapport worden de optronische detectoren beschreven alsmede de schakelingen voor de signaalverwerking in de centrale verwerkingseenheid.

Accession For	
NTIS GRA&I	☒
DTIC TAB	☐
Unannounced	☐
Justification	
By	
Distribution/	
Availability Codes	
Avail and/or	
Di	Special
A-1	



report no. : FEL 1989-64
title : Speed measuring system

author(s) : J. van der Haven, G.J. Proper
institute : TNO Physics and Electronics Laboratory

date : March 1989
NDRO no. : A79/KL/095
no. in pow :

ABSTRACT

The optical speed measurement system intends to measure the speed of small caliber projectiles with a tolerance of one promille.
The detection of a projectile can take place close to the gun as well at larger distances.
A projectile with a caliber of 5.5 mm. can be detected at a height of 6.5 m.
The measuring system can still be used when the intensity of radiation is 500 lux.
In this report a description is given of the optronic detectors and the analog circuits in the central processing unit.

INHOUD	
SAMENVATTING	1
ABSTRACT	2
INHOUDSOPGAVE	3
DEEL I	5
1 INLEIDING	5
2 SPECIFICATIES	7
3 ALGEMENE BESCHRIJVING	9
DEEL II	15
1 INLEIDING	15
2 BLOKSCHEMABESCHRIJVING DETECTOREN EN CENTRALE VERWERKINGSEENHEID	16
3 SCHEMABESCHRIJVING VAN DE DETECTOREN	22
4 SCHEMABESCHRIJVING VAN DE CENTRALE VERWERKINGSEENHEID	31
5 SCHEMA BESCHRIJVING MONDINGSVLAMDETECTOR, ONTVANGER EN AKOESTISCHE DRUKOPNEMER	37
6 AFREGELVOORSCHRIFT	39

7	METHODE VOOR HET EVENWIJDIG MAKEN VAN DE OPTISCHE SCHERMEN	46
---	---	----

APPENDIX A - FOTO'S EN TEKENINGEN		
-----------------------------------	--	--

DEEL I

1 INLEIDING

Tot het ballistisch onderzoek dat door de Koninklijke Landmacht wordt uitgevoerd behoort het meten van de snelheid van projectielen in de vlucht.

Hiertoe werd een door het FEL-TNO ontworpen meetsysteem gebouwd.

Dit meetsysteem is speciaal bedoeld voor het meten van de snelheid van klein kaliber projectielen en lichtspoor munitie.

Het systeem werkt volgens het principe van de detectie van de verduistering van het hemellicht bij de passage van een projectiel door een spleetvormig gezichtsveld.

Het systeem bestaat uit twee detectoren die de verduistering bij de passage van het projectiel omzetten in elektrische signaalimpulsen die via een kabel naar de centrale verwerkingseenheid worden gevoerd.

In de centrale verwerkingseenheid wordt de tijd berekend die het projectiel nodig heeft om de meetbasis, gevormd door de afstand tussen de beide gezichtsvelden, te passeren.

Op de centrale verwerkingseenheid zijn ook instelmogelijkheden aangebracht om de ruisdrempel en de ruisfiltertijd in te stellen.

Voorts is een toetsenbord en een display aangebracht om het kaliber, salvolengte of enkelschot in te stellen en af te lezen.

De resultaten van een schot of serie schoten worden ook op het display gepresenteerd, terwijl het tevens mogelijk is deze resultaten uit te printen.

Met dit meetsysteem is het mogelijk om in een overdekte schietunnel metingen te doen.

Op elke detector moet dan een lichtbron worden geplaatst en boven de detectoren moeten reflectieschermen worden opgehangen.

Het teruggekaatste licht dient dan als achtergrondverlichting.

In deel 1 wordt in hoofdzaak de optronische detectie beschreven.

2 SPECIFICATIES

Objectief	: f=40 mm achromaat type: Spindler & Hoyer nr. 322209
Openingshoek	: 25 graden
Toelaatbare achtergrond- verlichting	: 500 - 150,000 lux
Maximale overschiethoogte- kaliber verhouding	: H/K = 1200
Verlichting door lichtspoor	: 20% verhoging van de achtergrondverlichting
Signalering van de verhouding signaal/drempel	: S/L = 0 - 20
Toegepaste meetmethode voor verduisteringssignalen	: Meting op voor- en achterkant
Toegepaste meetmethode voor lichtspoorsignalen	: Voorkantmetingen
Maximale vuursnelheid	: 6000 schoten / min.
Automatische omschakeling 0 en 1/2 waarde detectie	: S/L = 6

Meetvoorwaarde drempel	
schakelaar stand aut.	: S/L $\rightarrow$ 4
stand 5-1	: S/L $\leftarrow$ 4
stand hoog	: H/K $\leftarrow$ 125
Nauwkeurigheid bij 6000 lux	: $3\mu\text{s} \pm 1\mu\text{s}$
Testmeting	: display geeft 10.000 $\pm$ 5
Spanning op testpluggen op de detectoren	: DC spanning als maat voor de lichtwaarde: 300 mV/1000 lux Ri=100K Ω
Basislengte van de gemon- teerde fotobalk	: 2000 m $\pm$ 0.5 mm (zie rapport IR 1987-21)
Nauwkeurigheid waterpas	: 0.03 %
Werktemperatuur	: -20 tot +50 graden Celcius voor de detectoren 0 tot +70 graden Celcius voor de centrale verwerkingseenheid

3 ALGEMENE BESCHRIJVING

De werking van de detector berust op een stroomverandering in de fotocel, veroorzaakt door een voorwerp dat zich door het spleetvormig gezichtsveld van de fotocel beweegt.

Wanneer twee detectoren op een bekende afstand van elkaar (basislengte) onder de projectielbaan worden geplaatst, kan de projectielsnelheid worden berekend uit de tijd die gemeten wordt tussen de impulsen, die afkomstig zijn uit de beide detectoren.

Zodra een projectiel het gezichtsveld binnenkomt, veroorzaakt dit een fotostroomverandering t.g.v. de verduistering en evenzo zal bij het verlaten van dit gezichtsveld de fotostroom terugvallen naar de oude waarde.

Met deze twee veranderingen van de fotostroom kunnen dus twee metingen gedaan worden aan hetzelfde verschijnsel.

Elke impuls t.g.v. de passage van een projectiel heeft een voorflank en een achterflank, zodat per projectiel tweemaal de snelheid gemeten kan worden, de z.g. voor- en achterkantmeting.

Bij de hier beschreven meetmethode kunnen de detectoren naar keuze op een willekeurige afstand van elkaar worden geplaatst, of gemonteerd worden op een bijbehorend tussenstuk waardoor een z.g. fotobalk verkregen wordt met een geijkte basislengte van 2000 mm (zie specificatie) en evenwijdige optische gezichtsvelden.

Bij gebruik van losse detectoren dienen deze nauwkeurig te worden uitgericht met meetlint, richtkijzers en waterpassen.

De beide detectoren worden onderling met een kabel verbonden en via een kabel met een lengte van ca. 100 m verbonden met de centrale verwerkingseenheid, waar de snelheid van enkelschot of snelvuur wordt berekend en geregistreerd.

Om kleine projectielen te kunnen detecteren is een smal optisch gezichtsveld vereist.

De lengte van dit gezichtsveld t.o.v. de diameter van het projectiel bepaalt de procentuele verduistering en dus ook de amplitude van de signaalimpuls.

De gevoeligheid, uitgedrukt in de maximaal toepasbare hoogte/kaliber verhouding (H/K) is afhankelijk van de achtergrondverlichting en het contrast van het projectiel tegen die achtergrond.

Als vuistregel geldt: $H/K = 300 \times f_k \times \text{klux}$

Waarbij: f_k = contrastfactor
klux = 1000 lux.

De maximale verhouding $H/K = 1200$ kan worden beperkt door een maximale overschiethoogte van ca. 6.5 m en een kaliber van 5.5 mm.

De maximale H/K is afhankelijk van de heersende lichtomstandigheden op grotere hoogte.

De optische gezichtsveldbreedte bedraagt op 0.5 m hoogte 4.5 mm oplopend tot 10 mm op 6 m hoogte.

De detectoren kunnen gebruikt worden bij een minimale achtergrondverlichting van 500 lux.

Bij een lage lichtsterkte oefent de versterkerruis een negatieve invloed uit op de gevoeligheid en de nauwkeurigheid van de meting.

De storende werking van ruisimpulsen die een vals meetsignaal kunnen veroorzaken, kan beperkt worden door het gebruik van een ruisfilter waarvan de ruisfiltertijd kan worden ingesteld met de knop "RUISFILTERTIJD" (6; 12; 24; 48 μs).

Ruisimpulsen die korter zijn dan de ingestelde tijd zullen dan niet als meetimpulsen worden geaccepteerd.

Bij het gebruik van dit filter moet de passeertijd van het projectiel boven de detector langer zijn dan de ingestelde ruisfiltertijd. Deze passeertijd is af te lezen op het display van de centrale verwerkingseenheid.

Wanneer de detectoren dichtbij de vuurmond zijn opgesteld zal de rookontwikkeling bij snelvuur de meting kunnen verstoren. De invloed van de overdrijvende rook is sterk te verminderen door gebruik te maken van een hoogdoorlaatfilter, dat kan worden ingeschakeld met een schakelaar op het bedieningspaneel van de centrale verwerkingseenheid.

Dit filter zal de signaalvorm aantasten en is alleen bruikbaar bij kleine kalibers en hoge projectielsnelheden. (bijv. kaliber .50 en 900 m /s).

Bij langere verduisteringen kan t.g.v. dit filter de achterkantmeting onmogelijk worden.

In bovengenoemde situatie worden ook op onregelmatige tijdstippen valse meetimpulsen door de detectoren afgegeven.

Deze impulsen kunnen uiteraard ook tussen de schoten door verschijnen, waardoor ten onrechte de vlucht van een projectiel gesignaleerd zou worden.

Dit effect is tegengegaan door een interschotblokkering in te bouwen. Deze blokkering is naar keuze in of uit te schakelen.

De signalen uit de detectoren worden daarbij geblokkeerd vanaf het achterkantstopsignaal van een schot tot even voor het startsignaal van het volgende schot.

De juiste blokkeertijd wordt door het apparaat zelf bepaald.

Het gebruik van de mondingsvlamdetector is hierbij noodzakelijk.

Om een meetsignaal van een ruissignaal te kunnen onderscheiden moet de amplitude van het signaal een z.g.n. ruisdrempel overschrijden. Een grote signaal/drempel verhouding (hierna te noemen S/L) is van belang voor een nauwkeurige meting.

Deze verhouding is na iedere enkelschotmeting af te lezen op het display. Het display kan voor de verhouding S/L maximaal het getal 20 weergegeven.

Bij snelvuurmetingen wordt de laagste S/L waarde van een serie schoten op het display weergegeven.

De S/L verhouding heeft ook konsekventies voor de wijze van detecteren. De voorkantmeting zal over het algemeen een nauwkeurig resultaat geven bij grote S/L verhoudingen. De achterkantmeting echter zal dan minder nauwkeurig zijn, aangezien aan de voet van de achterflank de flanksteilheid niet groot is.

Daarom wordt bij grote S/L verhoudingen (display: $S/L > 6$) op de halve amplitude gedetecteerd. De flanksteilheid is dan veel beter.

Bij kleinere waarden van S/L wordt de drempel door het ruisniveau bepaald (gelijkrichten van het ruissignaal) en wordt aan de voet van het signaal gedetecteerd.

Dit geldt ook voor de voorkantmeting bij grote S/L waarden.

Met behulp van de gemeten S/L waarde in de "stop"detector van het voorgaande schot kiest het systeem zelf of het een '0 waarde' of een '1/2 waarde' detectie moet zijn.

De schakelaar "signaaldrempel" moet dan wel in de stand "AUT" staan. Als criterium voor het omschakelen van '0 waarde' naar '1/2 waarde' geldt de verhouding $S/L = 6$.

Op het bedieningspaneel wordt de keuze van de detectiemethode weergegeven door een tweetal lampjes met bijbehorende symbolen.

Aan het begin van een serie metingen wordt standaard begonnen met de instelling '0 waarde' detectie.

Dit wordt automatisch ingesteld bij het opstarten van het meetsysteem.

Naar believen kan op het 'keyboard' na het opstarten voor de '1/2 waarde' detectie worden gekozen.

Met het automatisch omschakelen van '0 waarde' naar '1/2 waarde' detectie wordt alleen de methode van detecteren gewijzigd.

Voor een gevoeliger instelling moet de knop "SIGNAALDREMPEL" linksom uit de stand "AUT" gedraaid worden en kan de drempelspanning in 5 stappen worden verlaagd.

Dit moet worden gedaan als de metingen in de stand "AUT" blijvend een $S/L < 4$ opleveren.

Bij een grote achtergrondverlichting is er weinig versterkerruis, waardoor een klein verduisteringssignaal een hoge S/L waarde kan opleveren.

Wanneer hierbij de absolute signaalamplitude te klein is om de drempel te overschrijden, kan er geen detectie plaatsvinden.

De schakelaar "SIGNAALDREMPEL" in stand "HOOG" geeft een verhoogde drempel ("0" waarde detectie) om grotere storingen b.v. door schokgolf-effecten, tegen te kunnen gaan.

Deze stand moet sterk worden aanbevolen bij het schieten in de tunnel, omdat daar over het algemeen met een lage overschiethoogte wordt gewerkt, zodat er een grote signaalamplitude optreedt.

In de tunnel treden ook gemakkelijk stoorsignalen op t.g.v. het trillen van de kunstverlichting door de schokgolven.

Voor de controle bij het instellen van het systeem op binnenkomende (eventueel storende) signalen, is op het bedieningspaneel een lampje aangebracht met daarbij de tekst: "VK-AK".

Vanuit de centrale verwerkingseenheid kan een test uitgevoerd worden op de goede werking van het gehele meetsysteem.

Door het indrukken van de knop "TESTMETING" krijgt de computer de opdracht een meting uit te voeren.

Op het display behoort dan het getal 10,000 +/- 5 te verschijnen.

Deze test kan tijdens een meting plaatshebben zonder het meetprogramma te verstoren.

De snelheid van projectielen die lichtspoor bevatten kan niet worden gemeten op de in het voorgaande beschreven wijze.

Het lichtspoor zal het verduisteringseffect geheel tenietdoen, zodanig zelfs dat de detector een signaal met tegengestelde polariteit afgeeft.

Voor deze situatie is een apart lichtspoorkanaal ingebouwd, die de gemeten tijdsintervallen weergeeft op het display "LSP".

Het betreft in dit geval altijd een voorkantmeting.

Wanneer er geen verduistering optreedt, wordt er geen S/L waarde bepaald, werkt de keuze van de achterkantdetectie niet en is de signaaldrempel van geen belang.

Een lichtspoorsignaal is meestal groot en om het te onderscheiden van kleine verlichtingssignalen, die veroorzaakt kunnen worden door zonspiegelingen op het projectiel, is het lichtspoorkanaal minder gevoelig gemaakt.

Voor lichtspoormetingen moet er een normale achtergrondverlichting zijn.

Om aan te geven dat er een lichtspoorsignaal gedetecteerd wordt zal op het bedieningspaneel een lampje met de tekst "LSP" oplichten.

De nauwkeurigheid van een meting is afhankelijk van de gekozen basislengte, de evenwijdigheid van de spleetvormige gezichtsvelden, de projectielvorm en de achtergrondverlichting.

Bij een juiste werkwijze is de nauwkeurigheid 0.1%.

DEEL II

1 INLEIDING

In hoofdstuk 2 wordt aan de hand van een blokschema de funktionele werking uiteengezet van de beide detectoren.

Daarna wordt de signaalverwerking van het analoge gedeelte in de centrale verwerkingseenheid op dezelfde wijze behandeld.

In hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4 wordt in detail ingegaan op de verschillende elektronische schakelingen.

In hoofdstuk 5 zijn de afregelvoorschriften voor de beide detectoren opgenomen, terwijl in hoofdstuk 6 de methode om de evenwijdigheid van de gezichtsvelden af te regelen wordt gegeven.

2 BLOKSCHEMABESCHRIJVING DETECTOREN EN CENTRALE VERWERKINGSEENHEID

2.1 Blokschema van de fotoceldetectoren

Zie fig. 1

Geheel links in het blokschema van de fotoceldetectoren is een fotocel weergegeven.

Hiermee wordt het hemellicht omgezet in een elektrische stroom.

De fotocel is verdeeld in tien naast elkaar liggende fotogevoelige elementen, geïsoleerd t.o.v. elkaar en elk voorzien van een eigen aansluiting.

Elk element neemt een tiende deel van het totale gezichtsveld waar.

Verder is elk fotogevoelig element van een stroom/spanning omzetter voorzien en de uitgangen van die omzetters worden opgeteld.

Hierdoor ontstaat per element een tien maal betere procentuele verduistering dan met een enkelvoudige fotocel.

De ruis, door die tien stroom/spanning omzetters met hun fotocellen veroorzaakt, wordt echter ook opgeteld, zodat de effectieve ruisspanning aan de uitgang de wortel uit tien maal groter wordt.

Daar de signaalspanning tien maal beter wordt als alleen de signaalspanning tien maal versterkt wordt om het verlies van tien maal in de optelversterker te compenseren, is het netto resultaat een verbetering van ruim drie maal.

De opgewekte stroom in de fotocellen verandert lineair met een verandering van de verlichtingsomstandigheden.

In het blok "koppelversterker" worden de tien signalen die afkomstig zijn van de fotocelversterkers opgeteld.

Het resultaat van die optelling wordt naar het rookfilter geleid dat in- of uitgeschakeld kan worden met een knop op het bedieningspaneel.

Het opgetelde fotocelsignaal wordt opgesplitst in een LF deel dat de verlichtingsomstandigheden weergeeft en een deel dat de eigenlijke signaalimpuls bevat.

Het LF gedeelte wordt verkregen door het totale signaal een laagdoorlaatfilter met een kantelfrekwentie van 8 Hz te laten doorlopen, waarna het versterkt wordt en gebruikt om de versterking van de regelversterker in te stellen.

Dit signaal is tevens via een coaxplug voor kontrolemetingen naar buiten uitgevoerd.

Het deel met de signaalimpuls wordt na het rookfilter gebufferd en daarna tien maal versterkt, waarbij tevens het LF deel weer wordt opgeteld.

De regelversterker zorgt er voor dat de signaalamplitude, ondanks variaties in de achtergrondverlichting, konstant blijft.

De signaalamplitude is dus alleen afhankelijk van de procentuele verduistering, dus van het kaliber, de overschiethoogte en de contrastfaktor.

In de niveaudetector heeft de eigenlijke detectie van het signaal plaats.

Deze heeft daar een drempelspanning voor nodig welke door de signaalimpuls overschreden moet worden, zodat de aanwezigheid van die impuls gedetecteerd kan worden.

De drempel wordt, afhankelijk van de instelling op de centrale verwerkingseenheid, door de ruis bepaald en door een instelling op het bedieningspaneel.

De achterflank van een start- of stopsignaal kan, afhankelijk van de signaalgrootte, op de voet of halverwege gedetecteerd worden, al naar gelang de schakelaarstand voor instelling van de drempel.

De achtergrond hiervan is, dat bij grote signaalamplituden de flanksteilheid aan de voet van de impuls niet groot is als gevolg van de beperkte bandbreedte van het systeem.

Halverwege de flank is die steilheid groter en de meting nauwkeuriger.

Na deze bewerking wordt de impuls via een driver op TTL niveau naar de centrale verwerkingseenheid gevoerd.

De uitgang van de regelversterker is ook naar een andere niveaudetector gevoerd om signalen met lichtspoor te detecteren.

Bij gebruik van lichtspoormunitie zal er bij het passeren van de detectoren niet alleen verduistering maar ook verlichting van de fotocel plaatshebben.

Aangezien de verlichting zeer veel groter is dan de verduistering, zal het signaal van polariteit omkeren.

Een signaal met omgekeerde polariteit zal door de detector voor verduistering niet als signaal worden herkend.

De lichtspoordetector daarentegen herkent dit signaal wel als het voldoende groot is om een ingebouwde drempel te overschrijden.

Lichtspoorsignalen zijn echter erg onnauwkeurig door de niet duidelijk te definiëren donker/licht overgangen.

Derhalve wordt bij deze metingen alleen op de voorflanken van de start- en stopimpulsen gemeten.

De uitgangen van beide niveaudetectors worden via een buffer op de centrale verwerkingseenheid aangesloten met een kabel.

In de stopdetector is nog een schakeling ondergebracht die de S/L verhouding bepaalt.

Deze verhouding wordt bepaald door de aangelegde drempel op de impulsvormer te delen op de absolute signaalamplitude.

De S/L verhouding wordt op het bedieningspaneel van de centrale verwerkingseenheid gepresenteerd en wordt gebruikt om de instelling van het meetsysteem te beoordelen.

In het voedingsblok is ook een circuit opgenomen waarmee de testsignalen worden gegenereerd op commando vanuit de centrale verwerkingseenheid. Deze testsignalen worden in de optelversterker geïnjecteerd en doen zich daar voor als verduisteringssignalen.

De voeding van de detector is dubbel uitgevoerd en maakt van +24 V en - 24 V die via de verbindingskabel vanaf de centrale verwerkingseenheid binnenkomt, +/-15 V t.b.v. de diverse printkaarten in de detector.

2.2 Blokschema centrale verwerkingseenheid (optronisch gedeelte)

Zie fig. 28

De beschrijving betreft hier alleen dat gedeelte van de centrale verwerkingseenheid waar de signaalverwerking plaatsheeft.

Geheel links zijn de kabelaansluitingen voor verbinding met de detectoren getekend.

De verduisteringssignalen die via de kabeladers B en C binnenkomen, worden via opto-couplers aan het ruisfilter toegevoerd.

De filtertijd is instelbaar op het bedieningspaneel d.m.v. de knop "RUISFILTERTIJD".

Na het ruisfilter komt de schakeling voor de flankdetectie.

Er zijn immers per schot twee metingen om de snelheid van het projectiel vast te stellen, zodat een nauwkeurig resultaat mogelijk is geworden.

Van zowel de voor- als achterflanken van de start- en stopimpulsen worden impulsen gemaakt met een breedte van 1.5 ms.

Deze worden aangeboden aan de rekeneenheid die de tijd berekent tussen de start en stoppulsen.

Van de flankdetector komen tevens de signalen om op de juiste tijdstippen de start- of stopdetector te blokkeren. Wanneer namelijk een startsignaal geweest is wordt de opto-coupler voor het startsignaal

afgeschakeld en na 1 ms wordt de opto-coupler voor het stopsignaal ingeschakeld.

Dit om te voorkomen dat stoorsignalen tot foutieve meetresultaten aanleiding geven.

Bij het testen van snelvuur, waarbij een groot aantal schoten per seconde bemeten moet worden, worden de opto-couplers tussen de schoten ook geblokkeerd vanuit de schakeling voor de intershot blokkering. De tijd voor die blokkering wordt door de rekeneenheid bepaald uit de tijd die ligt tussen de mondingsvlam en het startsignaal van het voorgaande schot.

Met de impuls, gevormd uit de achterflank van het startsignaal, worden de S/L schakelingen in de detectoren gereset.

Het resetsignaal loopt via de kabelader L naar de detectoren. Dezelfde ader wordt tevens gebruikt voor de overdracht van het schakelsignaal dat dient voor het in- of uitschakelen van de rookfilters.

Met de schakelaar "DREMPEL" die op het bedieningspaneel is aangebracht, wordt het detectieniveau ingesteld en via kabelader A naar de detectoren gevoerd.

Ook deze kabelader heeft een dubbele functie en dient tevens voor de overdracht van het testsignaal.

Dit testsignaal wordt in het blok "testmeting" gevormd als de schakelaar "TEST" wordt ingedrukt.

Om het testsignaal voldoende nauwkeurig te maken, wordt de frekwentie ervan afgeleid van een kristaloscillator met een frekwentie van 1 MHz. Wanneer een testmeting wordt gedaan, wordt dat aan de rekeneenheid kenbaar gemaakt, zodat deze de resultaten van de testmeting niet verwerkt in de tabel voor de meetresultaten.

Zo kan op ieder gewenst moment een testmeting worden gedaan.

De schakelaar "DREMPEL" kent twee standen.

Wanneer de schakelaar in de stand "AUT" staat zal de detectie van de start- en stopsignalen op de achterflank halverwege die flank plaatshebben i.p.v. aan de voet. Dit is mogelijk indien de S/L waarde > 6 is. Dit is gedaan om een hogere nauwkeurigheid te halen dan aan de voet van het signaal mogelijk is bij een grote signaalamplitude.

Wanneer de S/L < 6 is wordt de drempel uitsluitend door de ruis bepaald. Deze omschakeling wordt door de rekeneenheid bepaald, op grond van de aangeboden S/L waarde.

De manier van meten wordt d.m.v. het lampje "nul-waarde / halfwaarde" aangegeven.

Er is ook een stand "HOOG" waarbij een verhoogde drempel aangelegd wordt als de signalen erg groot zijn.

Dan wordt namelijk halverwege de voor- en achterflank gedetecteerd.

Ook ader D voor de signaalnul heeft een dubbele functie.

Over deze ader wordt niet alleen de signaalnul vervoerd maar ook het S/L signaal.

Op de kabeladers E en F komen de lichtspoorignalen binnen die direct via opto-couplers en de impulsvormer aan de rekeneenheid aangeboden worden.

Omdat deze signalen altijd groot zijn en in de detectoren een grotere drempel moeten overschrijden, behoeven geen maatregelen te worden genomen om stoorsignalen te elimineren.

Er wordt ook niet apart op de voor- en achterflanken gemeten maar alleen op de voorflank.

Daardoor is dit circuit eenvoudiger van opzet.

Tenslotte wordt over de kabeladers H J en K de voedingspanning voor de detectoren vervoerd.

3 SCHEMABESCHRIJVING DETECTOREN

3.1 Fotocelversterker

Zie fig. 2

De fotocel van de detector is samengesteld uit tien naast elkaar gelegen foto-elementen die elk een stroom/spanning omzetter aansturen.

Elk foto-element levert afhankelijk van de achtergrondverlichting een gelijkstroom ($0.5 \mu\text{A}$ tot $12 \mu\text{A}$).

De stroom/spanning omzetter zet deze stroom om in een spanning.

De grootte van die spanning wordt bepaald door het tegenkoppelnetwerk. De terugkoppelimpedantie bedraagt $1.4 \text{ M}\Omega$ waardoor een uitgangspanning wordt verkregen van 50 mV tot 12 V.

De opgewekte signaalamplitude is evenredig met de procentuele verduistering en de achtergrondverlichting.

De uitgangspanning is afgeregeld op 200 mV per 1000 lux.

Op de koppelversterker worden de uitgangsignalen van de stroom/spanning omzetters opgeteld.

3.2 Koppelversterker

Zie fig. 7

De koppelversterker (IC1) heeft 10 ingangen waarop de signalen afkomstig van de fotocelversterkers binnenkomen en worden opgeteld.

Het ingangsnetwerk bestaat uit tien weerstanden van $10 \text{ K}\Omega$.

IC1 versterkt de som van deze signalen met een factor 1.5 zodat op de uitgang van IC1 de gevoeligheid 300 mV per 1000 lux is.

Het rookfilter wordt gevormd door IC4, R23, R25, C6 en C7

Dit filter is een actief bandsperfilter met een frekwentiekaracteristiek zoals weergegeven in fig. 12.

Spanningsveranderingen met frekventies lager dan 0.1 Hz moet het filter kunnen doorlaten zodat de rustspanning t.g.v. de achtergrondverlichting kan worden aangeboden aan de regelversterker.
Met IC3 en TR1 wordt het rookfilter in- of uitgeschakeld.

Via een laagdoorlaatfilter IC5 wordt het reeds versterkte fotocelsignaal aan een 8 Hz laagdoorlaatfilter toegevoerd (IC6 en IC7).
De uitgangspanning regelt direct de versterking van de S/L versterker. Deze spanning is een maat voor de verlichting van de fotocel en wordt gedurende het passeren van een projectiel zoveel omlaag getrokken dat de amplitude van de zo onstaande impuls een maat is voor de verduistering, veroorzaakt door het passeren van het projectiel.
Deze impuls wordt via condensator C10 toegevoerd aan de spanningsvolger IC8 waarna begrenzing plaatsheeft met de dioden D2 en D3.

Versterker IC9 die een factor tien versterkt om de verzwakking van tien maal aan de ingang van de koppelversterker weer ongedaan te maken, kan aan de uitgang geen grotere signaalimpuls produceren dan de halve waarde van de voedingspanning, dus 7.5 Volt.

De lichtwaardespanning die van IC7 komt wordt tien maal verzwakt en eveneens aan IC9 toegevoerd, zodat uiteindelijk aan de uitgang van IC9 de lichtwaardespanning samen met een tien maal versterkte signaalimpuls staat.

Met IC2 en TS2 wordt een test impuls gemaakt.
Als er op punt 'TST' een positieve TTL impuls verschijnt, wordt het fotocelsignaal in het optelpunt van R1 t/m R10, 1% omlaag getrokken en een verduisteringssignaal gesimuleerd.

3.3 S/L signalering

Zie fig. 14

De signaal/drempel verhouding (S/L) zoals die optreedt tijdens een meting is een maat voor de detecteerbaarheid van een overkomend projectiel en geeft tevens aan welke achterkantdetectiemethode moet worden toegepast (nul-waarde/half-waarde).

De drempelspanning (DRNIV) wordt via een filter R1, C1 en verzwakker R3 en R4 via IC1 toegevoerd aan de geregelde versterker IC2.

De regelschakeling IC2-IC3-B1 zorgt er voor dat de uitgangspanning van IC2 altijd -100 mV bedraagt.

Het signaal ondervindt een zelfde verzwakking als de drempelspanning en wordt eveneens toegevoerd aan IC2.

Omdat de wisselspanningsversterking van IC2 bepaald wordt door de drempelspanning, zal de signaalimpuls een versterking ondervinden volgens:

$$A_u = u(\text{impuls}) \times 0.1/U(\text{drempel}).$$

Hieruit blijkt dat bij toenemende drempelspanning de impulsversterking, dus de S/L waarde, evenredig afneemt.

Het programma in de centrale verwerkingseenheid is zodanig ingesteld dat bij een $S/L > 6$ de achterkantdetectie op '1/2 waarde' plaatsheeft en bij $S/L < 6$ op '0 waarde'. Dit uiteraard alleen in de stand "AUT".

De spanning op de uitgang van IC2 stelt dus de S/L waarde voor in eenheden van 0.1 V.

De topwaarde van de amplitude wordt na gelijkrichting door IC4-TS2 opgeslagen in condensator C6 en via IC5 over kabelader D naar de centrale verwerkingseenheid gestuurd.

Kabelader D doet tevens dienst als nul-lijn van de start en stop impulsen.

Deze ader is daarom aan de detectorzijde zwevend gehouden, waarbij de spanningswaarde begrensd wordt tot -2V.

Als nul-lijn voor de S/L waarde doet de voedingsnul dienst. Hierdoor zou echter een belangrijk spanningsverschil t.o.v. S/L waarde ontstaan dat veroorzaakt wordt door de voedingsstroom. Met een brug gevormd door R16, R17, R18 en de beide kabeladers voor de beide voedingsspanningen, wordt het spanningsverschil op de voedingsnul geëlimineerd. De regelbare weerstand R17 behoeft slechts eenmaal afgeregeld te worden. De afregeling is altijd geldig, ongeacht de kabellengte.

De S/L waarde wordt bepaald in de stopdetector. Door het 'start ak' signaal wordt via TS2 de spanning op de condensator C6, die tijdens de vorige meting op de toen geldende S/L waarde stond, weer op nul gebracht. Na de 'stop-ak' impuls tussen de kabeladers D en J van de verbindingkabel is de S/L waarde gedurende 3 ms beschikbaar.

3.4 Regelversterker

Zie fig. 19

Met de regelversterker (IC1-IC2) wordt de variatie in de gelijkspanning t.g.v. de veranderingen in de achtergrondverlichting tot een konstante waarde van -5 V herleid.

De wisselspanningsversterking van IC1 wordt bepaald door de tegenkoppelweerstand, bestaande uit een lichtgevoelige weerstand die verlicht wordt door een ingebouwde led (licht emitterende diode) en R1. De stroom door de led is afhankelijk van de gelijkspanning op de ingang van IC1.

De versterkingsregeling is zodanig traag dat frekventies boven ca. 10 Hz geen invloed hebben op de versterkingsregeling

Bij lage achtergrondverlichting (lager dan 1000lux) neemt de versterkerruis door de toegenomen versterking toe.

Hierdoor zal de maximaal haalbare hoogte/kaliberverhouding (H/K) begrensd zijn.

De bandbreedte van de regelversterker hangt af van de ingestelde versterking en dus van de achtergrondverlichting.

De maximale flanksteilheid die de versterker kan verwerken is bij 500 lux 12 μ s Bij 1500 lux 10 μ s en groter dan 6000 lux 8 μ s.

Met ingeschakeld rookfilter zullen tragere lichtvariaties de versterkingsregeling niet kunnen beïnvloeden.

Bij grote projectielen kan echter de signaalvorm ook worden aangetast en kan niet worden gemeten.

De fotoceldetector moet geschikt zijn voor kleine verduisterings-signalen.

Een verduistering van b.v. 1% zal aan de uitgang van de regelversterker een signaalamplitude van 50 mV veroorzaken.

Dit signaal wordt met IC3 tien maal versterkt tot een meer bruikbaar niveau.

Een zenerdiode van 10 V (D2), opgenomen in het tegenkoppelcircuit voorkomt oversturing en daarmee extra onnauwkeurigheid in de uiteindelijk gemeten projectielsnelheid.

Het signaal dat boven de ruisspanning uitkomt, wordt m.b.v. niveaudetector IC6 gedetecteerd en verder verwerkt.

Op de min-ingang van IC6 wordt het totaal signaal aangeboden terwijl op de plus-ingang de drempelspanning staat, afkomstig van IC5.

De uitgangspanning van IC5 wordt hoofdzakelijk bepaald door de met de knop "SIGNAALDREMPEL" ingestelde waarde en in mindere mate door de ruisspanning uit IC3.

Bij de 'nul-waarde' instelling kan de drempelspanning worden gevarieerd tussen -350 mV en -80 mV (schakelaarstand 5 tot 1), overeenkomend met een spanningsvariatie op de lijn voor de drempelinstelling van +12 V tot +1 V.

Bij de instelling "HOOG" van de schakelaar is de drempelspanning -700 mV. en op de lijn voor de drempelinstelling is de spanning dan +21.5 V.

Door het overschrijden van de drempelspanning door een signaal (IC6) worden de uitgangen van IC6 en IC11 hoog.

Om te voorkomen dat de drempelspanning met het signaal meeloopt, wordt IC4 tijdens de signaalduur afgeschakeld (als de uitgang van IC11 hoog is), door de positieve spanning via zenerdiode D6 toe te laten aan de plus-ingang van IC4.

Dit toelaten gebeurt onder voorwaarde dat IC11 hoog is via diode D7. Hierdoor komt de uitgang van IC4 hoog te staan en spert de gelijkrichtdiode D4.

De uitgangspanning van IC11 zet tegelijkertijd de transistor TS5 dicht. Hierdoor zal de 10 M Ω weerstand R35 gedurende de signaalimpulsen niet meer kortgesloten zijn en zal de spanning op condensator C10 nagenoeg konstant blijven.

Wanneer de signaalspanning weer nul wordt, zal de uitgangspanning van IC11 laag worden waardoor de drempelspanning weer zijn oorspronkelijke waarde aanneemt.

De uitgang van IC8 geeft de gedetecteerde signaalimpuls op TTL niveau door aan de centrale verwerkingseenheid via de verbindingkabel.

Bij de detectie van grote signalen (1/2 waarde instelling) is de gelijkspanning op de lijn voor de drempelinstelling nul (zie tek. 6; 13; 14 en 23) met als gevolg dat bij hoog worden van IC11 de versterker IC4 niet meer afgeschakeld kan worden (diode D7 blijft dicht).

De drempelspanning volgt nu de signaalspanning zodanig dat de drempelspanning ongeveer de halve waarde van de signaalspanning bereikt. De uitgangsspanning van IC11 schakelt wel TS5 dicht, zodat de halfwaarde op de condensator C10 blijft staan tot de uitgangsspanning van IC11 weer laag wordt.

Door het nul worden van de spanning op de lijn voor de drempelinstelling is transistor TS9 niet meer geleidend.

De drempelinstelling (IC7) krijgt dan een vaste waarde via weerstand R27 en de diode D10. Deze spanning is gelijk aan de maximale waarde van de '0 waarde' instelling (-350 mV).

Voor het detecteren van een verlichtings signaal (omgekeerde polariteit) is een tweede nivaudetector ingebouwd.

Dit signaal, verkregen bij lichtspoorprojectielen is meestal groot en om het te onderscheiden van kleine verlichtings signalen, b.v. door zonspiegelingen op het projectiel tijdens verduisteringsmetingen, wordt het signaal na verzwakking toegevoerd aan de ingang van IC7 terwijl de uitgang van IC9 dit signaal weer doorgeeft naar de kabel.

3.5 Testmeting

Zie fig. 24

Om een testmeting te kunnen uitvoeren worden er vanuit de centrale verwerkingseenheid twee impulsen met een lengte van 180 μ s en een onderlinge tijdsafstand van 10.000 μ s over kabelader A naar de beide detectoren gezonden.

Deze impulsen worden eerst naar een schakeling op de voedingsprint geleid en daar voor aansturing geschikt gemaakt.

Aangezien in beide detectoren dezelfde voedingsprinten zitten, is op die printen een draadbrug aangebracht.

Dit maakt het mogelijk, afhankelijk van de detector waarin de print is opgenomen, dat men kan kiezen tussen een start testimpuls of een stop testimpuls.

De testmeting wordt met kleine signalen uitgevoerd (overeenkomend met 1% verduistering) en kan in een van de standen 1 t/m 5 van de schakelaar "SIGNAALDREMPEL" plaatshebben.

3.6 Voeding

Zie fig 24

De detectoren worden gevoed met + en - 15 V.

Via de kabel wordt + en - 24 V toegevoerd en d.m.v. IC1 en IC2 wordt hieruit + en - 15 V gemaakt.

Op de -24 V ingang van de voedingsprint is een weerstand van 680 Ω aangebracht naar aarde om de voedingstromen van +24V en -24 V gelijk te maken.

3.7 De kabel

Om de kabel zo eenvoudig en licht mogelijk te houden zijn de aders A, D en L voor meer functies gebruikt.

De kabel heeft geen afscherming.

Een overzicht van het gebruik van de aders wordt hier gegeven.

Ader A: Instelling signaaldrempel
Instelling AK detectie. (0 waarde - 1/2 waarde)
Testimpulsen

Ader B: Startimpulsen verduistering

Ader C: Stopimpulsen verduistering

Ader D: Signaalaarde
S/L waarde

Ader E: startimpulsen lichtspoor

Ader F: stopimpulsen lichtspoor

Ader H: +24 V voeding

Ader J: Voedingsnul

Ader K: -24 V voeding

Ader L: Rookfilterbediening
Resetimpuls voor S/L versterker.

3.8 Kunstlichtbron

Voor verlichting van een retroscherm in een schietunnel kan op de detector een lichtbron geplaatst worden.

De lamp wordt gevoed uit een gestabiliseerde gelijkstroomvoeding en levert een konstante verlichting zonder brom.

De kast waarin de lamp zich bevindt is op de lichtnetaarde geaard en geïsoleerd van de detector aarde op de detectoren gemonteerd.

Om de vereiste achtergrondverlichting in een tunnel te verkrijgen kunnen ook z.g. "Philinea" buizen boven de detectoren worden gemonteerd.

4. SCHEMABESCHRIJVING CENTRALE VERWERKINGSEENHEID (OPTRONISCH GEDEELTE)

4.1 Print OSM3

Zie fig 29

De start- en stopsignalen worden via de verbindingkabel naar de centrale verwerkingseenheid gevoerd (print OSM3).

De beide ingangschakelingen voor de start- en stopverduisteringsignalen bestaan uit opto-couplers IC1 en IC2.

Bij een gevoelige instelling zullen de grootste ruisimpulsen boven het drempelniveau uitkomen en kunnen 'gezien' worden als meetimpulsen. Ze zijn echter te onderscheiden van normale meetimpulsen door de korte duur.

De binnenkomende ruisimpulsen worden geblokkeerd door het ruisfilter dat gevormd wordt door de nand-gates IC5a en IC5b.

Deze worden gedurende de op het bedieningspaneel ingestelde ruisfiltertijd (6-12-24-48 μ s) dichtgehouden door de monostabiele multivibrator IC4.

Alleen signalen die langer zijn dan de ingestelde filtertijd worden geaccepteerd en verder verwerkt.

De voorflanken van die signalen sturen IC8a en IC8b aan, waarna IC10a en IC10b de impulsen 'start VK' en 'stop VK' leveren.

De achterflanken sturen IC9a en IC9b aan, waarna IC10c en IC10d resp. de 'start ak' en de 'stop ak' leveren.

Komen deze impulsen voor dan wordt dat aangegeven door een lampje 'VK-AK'. (IC4b)

In de beginstand staat van de ingangen alleen de startingang doorgeschakeld d.m.v. flip-flop IC6 en nand-poort IC3d.

Tijdens een meting wordt, m.b.v. het 'start ak' signaal, flip-flop D6 omgezet, zodat daardoor de startingang geblokkeerd en de stopingang doorgeschakeld wordt. (IC3c)
Na de meting wordt IC6 weer teruggezet d.m.v. de impuls 'stop ak' via de nand-gate IC3b.

Wordt door het systeem alleen een startsignaal 'gezien', dan blijft IC6 in de verkeerde stand staan.

In dat geval zal de monostabiele multivibrator IC4b er voor zorgen dat IC6 alsnog in de goede stand gezet wordt.

Bij snelvuurmetingen gebeurt dit alleen na het laatste schot.

Print OSM4

Zie fig. 33

De 'lichtspoor' signalen komen binnen via de opto-couplers IC1 en IC2. Van deze impulsen worden alleen de voorflanken gebruikt voor het opwekken van de start en stop impulsen.

IC3a levert via buffer IC4a de 'start lsp' en IC3b levert via IC4b de 'stop lsp'.

Wegens de minder gevoelige instelling voor lichtspoorsignalen zullen hier geen stoorimpulsen optreden en is een ruisfilter overbodig.

Worden 'lichtspoor' signalen gedetecteerd dan wordt dit aangegeven door het door de monostabiele multivibrator IC6b aangestuurde lampje "LSP".

4.2 Testgenerator

Zie fig. 33

De testimpulsen worden afgeleid van de 1 MHz. kristaloscillator IC13. Na de start-test gaat flip-flop IC7a om, waardoor IC9 getriggerd wordt die een impuls van 180 μ s geeft. Deze impuls zal via de transistoren TS1, TS2 en TS3 de spanning op kabelader A via de schakelaar "SIGNAALDREMPEL", laag trekken en zo de eerste testimpuls naar de led bij de fotocel op de startdetector leveren. IC7a schakelt via de nand-gate IC5c tegelijkertijd de testoscillator aan de counter.

De counter bestaat uit vier in cascade geschakelde tien-delers, zodat de clock van 1 MHz door 10000 gedeeld wordt.

Tussen test/start en test/stop ligt dus een tijd van 10000 μ s, hetgeen op het bedieningspaneel wordt aangegeven.

De laatste telimpuls veroorzaakt via or-poort IC8c en monostabiele multivibrator IC9 een stopimpuls en tegelijkertijd wordt via IC5b de flip-flop IC7a weer teruggezet.

Alleen in de stand '0 waarde' detectie is het uitvoeren van een test mogelijk.

Alleen in dat geval staat er spanning op kabelader A.

Print OSM5

Zie fig.36

Wanneer er een testmeting moet worden uitgevoerd, kan dit d.m.v. het indrukken van de knop "TESTMETING".

De rekeneenheid reageert hierop met een impulstrein die op punt c12 binnenkomt en de monostabiele multivibrator IC5b triggert via de poorten IC11 en IC6d.

IC5b blokkeert gedurende het schakelen de opto-couplers IC1 en IC2. Dit gebeurt om de stoorimpulsen t.g.v. het schakelen te onderdrukken (6 ms).

Tegelijkertijd zal D3a met de achterflank de Q uitgang van IC4a hoog maken waardoor de transistoren TS2 en TS3 geleidend worden, en de schakelaar "SIGNAALDREMPEL" een positieve spanning krijgt toegevoerd. De detectoren staan tijdens de testmeting in de stand '0 waarde' meting.

De Q* uitgang van IC4a blokkeert tijdens de testmeting via de nand-gate IC7a het wijzigen van de oorspronkelijke schakelaarstand van de voorgaande meting.

De achterflank van de impuls op de uitgang van IC5b geeft via IC4b een startimpuls aan de testgenerator.

De 'stop-ak' impuls die binnenkomt op connectorpunt a2 stuurt IC3a en IC5b.
IC5b blokkeert opnieuw de opto-couplers tijdens het terug schakelen van IC4a.
De testmeting kan, onafhankelijk van de computerprogrammering, uitgevoerd worden door het indrukken de schakelaar op de print.

4.3 Schakelen van 0 waarde - 1/2 waarde

Zie fig. 39

Aan de hand van het tijdvolgordediagram van fig 42 volgt nu een beschrijving van de schakelfunctie '0 waarde' - '1/2 waarde' detectie tijdens een serie metingen.

De schakelaar "SIGNAAL DREMPEL" staat dan in de stand "AUT".

Wanneer er een meting plaatsvindt zal de 'start ak' impuls de S/L waarde nul maken.

Het signaal dat van de stop detector komt laadt de condensator C6 tot een spanning die overeenkomt met de S/L waarde en voert deze via IC5 toe aan de comparator IC1.

De min-ingang van IC1 heeft een drempelspanning van -600 mV.

Wanneer door de S/L waarde deze spanning overschreden wordt, betekent dit dat omgeschakeld moet worden van '0 waarde' naar '1/2 waarde' meting.

De uitgang van IC1 wordt daardoor laag en dit wordt met de impuls 'stop ak' via IC3a, IC7a en IC5a overgenomen op de Q uitgang van flip-flop IC2a waardoor TS1 dicht gezet wordt.

Hierdoor krijgt de schakelaar "SIGNAAL DREMPEL" geen spanning meer, waardoor de detectoren in de stand '1/2 waarde' gaan staan.

Door de impuls 'start ak' worden tijdens het omschakelen d.m.v. de monostabiele multivibrator IC14a en via de and gate IC8b, de opto-couplers IC1 en IC2 gedurende 1 ms geblokkeerd.

Is de S/L waarde positiever dan -600 mV, dan wordt flip-flop IC2a teruggezet door de 'stop ak' van het vorige schot en gaan de detectoren via de schakelaar "SIGNAAL DREMPEL" weer in de '0 waarde' staan. De beide schakelaarstanden worden m.b.v. lampjes aangegeven op het bedieningspaneel. Deze lampjes worden aangestuurd door de transistoren TS1 en TS2 en TS3.

4.4 Blokking tussen de schoten

Zie fig. 39

Om bij snelvuurmetingen stoorsignalen te vermijden, worden de ingangskanalen (IC1 en IC2 in fig. 29) gedurende de tijd tussen de schoten geblokkeerd.

De blokkeertijd wordt bepaald door een monostabiele multivibrator die ingesteld is op een tijd van 135 ms.

De multivibrator wordt gestart met de 'stop ak' impuls en wordt teruggezet met de reset impuls voordat de ingestelde tijd is verstreken. Hiermee is voorkomen dat de ingangskanalen geblokkeerd zouden blijven als het 'stop'signaal zou worden gemist.

Als het 'stop'signaal wordt gemist, dan wordt de blokking na de ingestelde 135 ms alsnog opgeheven.

Het moment waarop de reset moet komen wordt bepaald door van het voorgaande schot de tijd te meten tussen de mondingsvlam en de 'start vk', de gemeten tijd met 20 % te verminderen en dan te onthouden tot het volgende schot.

Vanaf de mondingsvlam volgt daaruit het moment waarop de reset moet komen.

Op deze wijze wordt de blokkingstijd gerefereerd aan het voorgaande schot en stelt zich automatisch in.

Uit het voorgaande blijkt dat de blokking pas vanaf het tweede schot aanwezig is.

Zoals weergegeven in het schema van de print OSM6 (fig.39), wordt de tijd tussen de mondingsvlam en de 'start vk' omgezet in een spanning op condensator C1.

IC6 zorgt er voor dat gedurende die tijd transistor TS1 niet geleidend is en C1 via R1 wordt geladen tot het moment dat de 'start vk' komt.

Door de 'start vk' wordt IC6 weer teruggezet en het laden van C1 wordt afgebroken. De spanning die op dat moment op C1 staat is representatief voor de tijdsduur tussen mondingsvlam en 'start vk'.

De spanning wordt m.b.v. de 'start vk' overgenomen op C2 en daar bewaard tot het volgende schot.

Met een spanningsdeler, bestaande uit R7 en R8 wordt de spanning met 20% verlaagd en toegevoerd aan de plus ingang van IC3.

Bij het volgende schot zal het laden van C1 opnieuw beginnen. De spanning op C1 staat op de min-ingang van IC3.

Zodra beide spanningen elkaar passeren zal de uitgang van IC3 laag worden.

Dit is dan de reset voor IC4, die vervolgens de monostabiele multivibrator reset.

De uitgang van IC4 zet de opto-couplers van de ingangskanalen open of dicht.

Wanneer aan het begin van een meting de uitgang van IC3 laag is, dan zullen de condensatoren C1 en C2 door de mondingsvlam van het eerste schot altijd op nul worden gebracht.

De blokkeertijd van mondingsvlam tot 'start vk' is begrensd tot 12 ms, hetgeen overeenkomt met een spanning op de condensator C1 van 8 V.

De blokkering wordt uitgeschakeld door op ingang A van IC4 een spanning van +5 V te zetten, waardoor het triggeren van deze monostabiele multivibrator onmogelijk gemaakt wordt.

De inschakeling van de blokkering wordt door de rekeneenheid bestuurd.

5 SCHEMA BESCHRIJVING MONDINGSVLAMDETECTOR, ONTVANGER EN AKOESTISCHE DRUKOPNEMER

5.1 Mondingsvlamopnemer

Zie fig. 44

Geheel links in het schema is de fotodiode D1 getekend.

Voor deze diode is een filter geplaatst dat alleen licht met een golflengte groter dan $1\text{ }\mu\text{m}$ doorlaat.

Na deze diode komt een spanningsvolger IC1 die het signaal buffert.

Het signaal uit IC1 wordt met IC2 versterkt.

IC2 is een wisselspannings gekoppelde versterker die tevens het signaal begrenst tot ca. 1 V.

Na versterking met IC2 wordt van het signaal een blokspanning gemaakt met behulp van comparator IC3 en het via transistor TS1 over de kabel naar de centrale verwerkingseenheid gebracht.

De twee-aderige verbindingskabel wordt voor zowel de voeding als het signaaltransport gebruikt.

Het signaal wordt achter diode D8 via diode D9 op de kabel gezet.

Diode D8 blokkeert de signaalspanning zodat deze de schakeling niet kan beïnvloeden via de voedingspanning.

5.2 Ontvanger voor de mondingsvlamopnemer

Zie fig. 48

IC1 is een serie regulator die de mondingsvlamdetector voedt vanuit de - 36V op connectorpunt 16.

Met TS3 en TS4 wordt de voedingstroom voor de mondingsvlamdetector begrensd.

Als t.g.v. een mondingsvlam een grotere stroom gevraagd wordt, zal de voedingspanning door de stroombegrenzing lager worden.

Dit zal net zolang duren als de duur van het gedetecteerde vlamverschijnsel.

Comparator IC2 dient er voor om deze impuls op TTL niveau te brengen. Met een monostabiele multivibrator in IC3 wordt hiervan een impuls van $180 \mu s$ gemaakt en via een buffer in IC4 naar de rekeneenheid gezonden. Met de andere monostabiele multivibrator in IC3 en een led op het bedieningspaneel wordt aangegeven dat een mondingsvlam wordt gedetecteerd.

Transistor TS1 zorgt er voor dat een led op het bedieningspaneel oplicht als de kabel goed is aangesloten.

5.3 Akoestische drukopnemer

Zie fig. 50

Het piëzoelectrisch element ZP 94 veroorzaakt bij het optreden van een akoestische schokgolf een elektrische impuls.

Om te voorkomen dat allerlei storende geluiden impulsen aan de uitgang van de opnemer veroorzaken, wordt met IC1, diode D3 en transistor TS1 een gelijkspanning gemaakt die representatief is voor het gemiddelde geluidsniveau.

Een plotseling optredende schokgolf die veroorzaakt wordt door het afvuren van het kanon zal een impuls geven op de ingang van comparator IC2.

De comparator vergelijkt deze impuls tegen het gemiddeld stoorspanningsniveau en heeft een impuls aan zijn uitgang tot gevolg.

Via transistor TS2 wordt deze impuls op de kabel gezet.

Diode D5 beschermt de schakeling tegen terugkoppeling van het signaal aan de uitgang via de voedingspanning.

6 AFREGELVOORSCHRIFT

Dit afregelvoorschrift betreft alleen de detectoren.

Fotocelversterkers: (zie fig. 3)

Offset:

Bij elk van de 5 versterkers per print de ingang met $R = 100\text{ K}\Omega$ met aarde verbinden en daarna de offset afregelen van elk van de 5 versterkers per print.

De weerstand R is een afregelweerstand om de gevoeligheid van de versterkers op 200 mV per 1000 lux te brengen.

Deze weerstand is voor alle versterkers gelijk.

Wanneer achteraf blijkt dat deze afregeling niet geheel juist is dan kan in de optelversterker nog een correctie worden aangebracht door de tegenkoppelweerstand iets te wijzigen.

Koppelversterker: (zie fig. 7)

Op de connector aansluiten:

conn.punt	signaal
4	- -15 V
6-8-21	- aarde
20	- +15 V
22	- -15 V (rookfilter uit)
9 t/m 18	- doorverbinden

Offset afregelen:

De ingangen aan aarde en offset ICl wegregelen. ($U_o < 5\text{ mV}$)

Kontrolle 8 Hz filter:

Een spanning van - 5 V op de tien ingangen aanbrengen.

Daarna een sinusvormige wisselspanning van 1 V top-top inkoppelen en diode D1 kortsluiten.

Door de frekwentie van de ingekoppelde wisselspanning te variëren, kan op de uitgang van IC9 de doorlaatkarakteristiek van het filter bepaald worden.

De amplitude van het uitgangssignaal moet bij 8 Hz tot de helft van het maximum afgenomen zijn.

Kontrolerookfilter:

Rookfilter inschakelen (conn.punten 21 en 22 doorverbinden).

Ingangspanningen dezelfde als bij de kontroler van het 8 Hz filter en diode D1 kortsluiten.

Op de uitgang van IC4 is de doorlaatkarakteristiek van het rookfilter te bepalen.

De halfwaarde moet liggen op 0.3 Hz en 600 Hz. Binnen deze grenzen mag het filter niet doorlaten.

Totale impulsversterking:

Rookfilter uitschakelen (conn.punt 22 aan -5 V).

Op de ingangen een gelijkspanning samen met een positief gaande testimpuls aanbrengen, waarbij de amplitude van deze impuls $< 5\%$ van de gelijkspanning moet zijn.

Aan de uitgang van IC12 moet een tien maal versterkte signaalimpuls staan.

Ook bij impulstreinen met een impulsherhalingstijd van 10 ms moet de versterking tien maal zijn en mag de gelijkspanningscomponent niet verlopen.

Dit moet gecontroleerd worden voor diverse signaalimpulsamplituden en impulsherhalingstijden.

De storing t.g.v. het resetten van het 8Hz. filter mag op de uitgang van IC12 niet groter zijn dan 10 mV.

De begrenzungschakeling (D2 en D3) moet de uitgangspanning begrenzen tot 50% van de uitgangsgelijkspanning.

Door de testimpuls aan de ingang negatief gaand te maken, wordt hierdoor een lichtspoorsignaal gesimuleerd en moet deze impuls door de versterker op gelijke wijze verwerkt worden met inbegrip van de 50 % begrenzing.

Testimpuls:

Gelijkspanning van -100 mV op de ingangen aansluiten en op de testingang (conn.punt 1) een positief gaand TTL signaal aanbieden.

Aan de uitgang van IC12 moet nu een impuls met een amplitude van 10 mV verschijnen.

Met potentiometer P3 kunnen deze testsignalen voor beide detectoren dezelfde vorm gegeven worden.

Regelversterker: (zie fig. 19)

Op de connector aansluiten:

conn.aansl.		signaal
8 en 9	-	+15 V
1,10,19,20	-	aarde
12 en 13	-	-15 V

Controle en afregeling van de regelversterker:

Tijdelijk tussen de offsetingangen 1 en 5 van IC1 een potentiometer van 20 K Ω aanbrengen, waarvan de looper wordt aangesloten op -15 V.

Tussen de pinnen 2 en 6 van IC1 een weerstand van 100 K Ω aanbrengen en de ingang (conn.punt 5) aan aarde leggen.

Na een opwarmtijd van ca. twee minuten de potentiometer zodanig draaien dat de uitgangsspanning van IC1 zo goed mogelijk nul is.

Daarna de weerstand van 100 K Ω losnemen en op de ingang (conn.punten 5 en 1) een gelijkspanning die gevarieerd kan worden van 10 mV tot 12 V aanbieden.

Wanneer deze spanning wordt gevarieerd over het genoemde bereik moet de uitgangsspanning van IC1 konstant -5 V blijven.

Wanneer niet het hele bereik gehaald wordt, met de potentiometer de offset iets corrigeren.

Hierna de potentiometer vervangen door twee vaste weerstanden.

De versterker (IC1) heeft een karakteristiek volgens: $A_u = 1/U_i$. Hierin stelt A_u de wisselspanningsversterking voor en U_i de ingangsgelijkspanning.

Wordt nu een impuls op de ingang gezet, samen met de regelbare gelijkspanning dan moet op de uitgang een impuls te zien zijn waarvan de flanksteilheid afhankelijk is van de ingangsgelijkspanning volgens onderstaande tabel.

Ing. spanning(DC)	flanksteilheid
50 mV	14 μs
100 mV	10 μs
200 mV	7 μs
500 mV	5 μs

De amplitude van de ingangsimpuls 5% maken van de ingangsgelijkspanning. In het gehele regelgebied (100 mV - 12 V) moet, als de ingangsspanning veranderd wordt, de signaalamplitude aan de uitgang van IC3 gelijk blijven.

Op de ingang (conn.punt 5) een sinusvormige wisselspanning aanbieden, waarvan de amplitude gelijktijdig en in steeds dezelfde verhouding tot de gelijkspanning regelbaar is.

Door nu de frekwentie van de sinusvormige spanning van nul af op te voeren, kan de doorlaatkarakteristiek bepaald worden.

Deze moet lopen van ca. 8 Hz tot 40 KHz (3 dB).

Drempelinstelling:

Met de spanning op het conn. punt 15 is de drempel instelling te regelen. Voor beide detectoren moet de drempelspanning zo goed mogelijk gelijk zijn.

Deze drempelspanning is beschikbaar op de uitgang van IC5 (conn.punt 6).
In de onderstaande tabel worden verschillende drempelspanningen gegeven
t.g.v. diverse spanningen op conn.punt 15.

spanning (V)		drempel (mV)
0	-	-690
2.7	-	-160
7	-	-430
12	-	-735
21.5	-	-1320

Op de ingang (conn.punt 5) +1.2 V aanbieden en op conn.punt 15 +2.7 V.
Op de uitgang van IC8 mogen dan geen ruispieken staan.

Zonodig met een weerstand van b.v. 1 M Ω ingang pin 4 van IC6 naar +15 V
de drempel verhogen tot de uitgang van IC6 stil is.
Deze weerstand moet dan wel in beide detectoren aangebracht worden en
even groot zijn.

Op de ingang (conn.punt 5) een positieve spanning aanleggen van 1.2 V
tezamen met een negatief gaande impuls.

De amplitude van deze impuls nu zodanig klein maken dat de positief
gaande impuls op de uitgang van IC8 nog net betrouwbaar doorkomt.
Door nu de verhouding tussen amplitude van de aangeboden impuls en de
gelijkspanning aan de ingang te berekenen, volgt hier de maximaal
haalbare procentuele verduistering uit. Deze mag maximaal 0.2% zijn.

Conn.punt 15 aan aarde verbinden. (1/2 waarde instelling)

Een spanning van 1.2 V tezamen met een negatief gaande impuls met een
amplitude van 0.3 V op de ingang (conn.punt 5) aanbrengen.

Aan de uitgang van IC5 is nu het drempelverloop te zien waarmee de '1/2
waarde' detectie wordt gerealiseerd.

Door tegelijkertijd de aangeboden impuls en de drempelspanning te bekijken op de oscilloscoop, kan worden nagegaan of het detectiepunt ook werkelijk op de halve amplitude ligt.

De aangeboden negatieve impuls aan de ingang nu positief maken.
Aan de uitgang van IC9 moet nu een positief gaande TTL impuls staan.

S/L versterker: (zie fig. 14)

Conn. aansluitingen:

conn.punt		signaal
2	-	+15 V
4	-	-15 V
14	-	aarde

Met weerstanden R7 en R8 de offset wegregelen.

Op conn. punt 20 een regelbare gelijkspanning aansluiten en het gebied bepalen waarin die spanning gevarieerd kan worden waarbij de uitgangspanning van IC2 op -100 mV blijft staan. (> 50 mV en < 750 mV)

Op conn. punt 22 een negatief gaande impuls aanbieden direct gevolgd door een negatieve impuls op conn. punt 6.

De verhouding impulsamplitude - gelijkspanning resp. op de conn. punten 20 en 22, is terug te vinden in de impulsamplitude op de uitgang van IC2.

Deze amplitude is dus een maat voor de verhouding signaalamplitude/drempelspanning (S/L) en wordt gemeten in tienden van volts.

Met de schakeling rond de IC4 en IC5 wordt van de impulsamplitude een gelijkspanning gemaakt die na elke resetimpuls op conn. punt 6 de dan actuele waarde krijgt.

Een paar voorbeelden:

impulsampl.	drempelsp.	uitg. IC5	S/L
3000 mV	200 mV	1500 mV	15
3000 mV	600 mV	500 mV	5

Voeding (zie fig. 24):

Connector aansluitingen:

conn.punt		signaal
8 en 18	-	+24 V
5 en 15	-	-24 V
10 en 22	-	aarde

Per voeding moet een stroom van 50 mA geleverd kunnen worden waarbij de uitgangsspanning 15 V blijft.

Dit geldt voor zowel de positieve als de negatieve voedingsspanningen.

Testsignaalgenerator: (zie fig. 24)

Op conn. punt 23 twee positief gaande impulsen toevoeren, ca. 10 ms na elkaar.

De printkaarten zijn voor beide detectoren nagenoeg gelijk, met dit verschil dat voor de startdetector de doorverbinding IC1 pin 10 - IC2 pin 9 en voor de stopdetector de doorverbinding IC1 pin 9 - IC2 pin 9 gelegd moet worden.

De startdetectorkaart zal dan alleen de eerste impuls doorgeven naar conn. punt 2, terwijl de stopdetectorkaart alleen de tweede impuls naar conn. punt 2 doorgeeft.

7 EVENWIJDIG MAKEN VAN DE OPTISCHE SCHERMEN

Voor de eisen, te gebruiken meetinstrumenten en situatietekeningen wordt verwezen naar het FEL-TNO rapport no. IR 1987-21.

Periodiek moet worden nagegaan of de optische schermen voldoende evenwijdig zijn om aan de nauwkeurigheidseisen te blijven voldoen. Deze controle kan op de hier beschreven wijze uitgevoerd worden.

De fotobalk met de daaraan bevestigde detectoren dient geheel waterpas horizontaal opgesteld te worden, zodat de optische schermen vertikaal staan.

Op een afstand van 4 m van de fotobalk moet een metalen maatlat met voldoende nauwkeurigheid en een lengte van minimaal 2 m, eveneens waterpas worden opgesteld.

Op deze maatlat moet een verschuifbare ruiter met een nauwkeurige aflezing d.m.v. een nonius aanwezig zijn.

Door een oscilloscoop achter de maatlat op te stellen, waarbij zowel het scherm van de oscilloscoop als de ruiter op de maatlat zich in het gezichtsveld van de start- of stopdetector bevinden, kan met een tweede oscilloscoop de beweging van de lichtstip over het scherm van de oscilloscoop worden waargenomen op de analoge uitgang van de start- of stopdetector.

De rookfilters in beide detectoren mogen hierbij niet ingeschakeld zijn.

Omdat het hier gaat om verlichtingssignalen met lage intensiteit, moet de diode D1 op de koppelversterker worden kortgesloten.

De lichtstip op het scherm van de eerste oscilloscoop dient zich met een eenparige snelheid in horizontale zin over het scherm te bewegen met een frekwentie van ca. 10 tot 20 Hz.

Bij een goede opstelling, zal de lichtstip in zijn heen en weer gaande beweging het optische scherm passeren.

De tweede oscilloscoop die aangesloten is op de betreffende detector moet via een laagdoorlaatfilter aangesloten worden op de analoge uitgang van de detector.

Dit filter kan uit een eenvoudige R-C sectie bestaan en opgebouwd zijn als aangegeven in fig. 52.

Wanneer de ruiter zich precies in het midden van het optische scherm bevindt, zal er een symmetrische figuur op de tweede oscilloscoop te zien zijn.

Door dit bij beide detectoren te doen en daarbij de posities van de ruiter op de maatlat af te lezen, kan de afstand tussen de optische schermen worden bepaald.

Is er een afwijking die groter is dan in de specificaties is opgegeven dan kan de positie van de schermen gewijzigd worden met mechanische fijninstellingen in de detectoren.

Deze controle moet op diverse afstanden enige malen herhaald worden om tot een nauwkeurige afstelling te komen.

APPENDIX A - FOTO'S EN TEKENINGEN

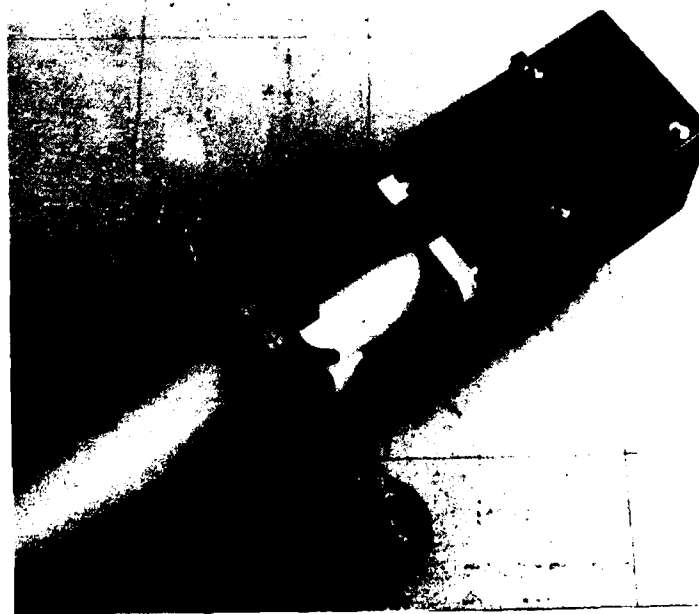
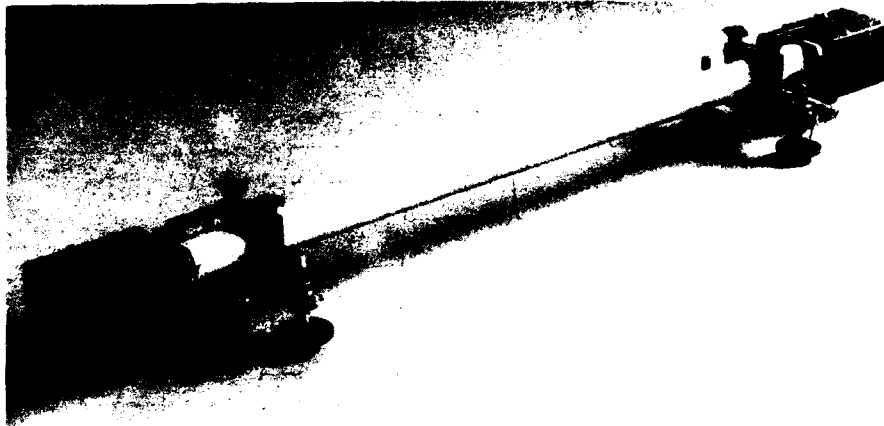


Foto 1 en 2: Detectoren gemonteerd als fotobalk

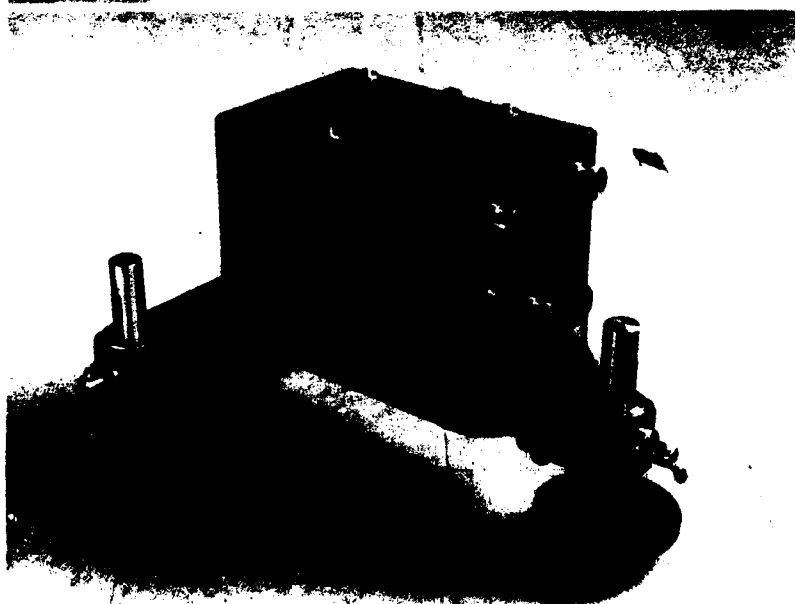
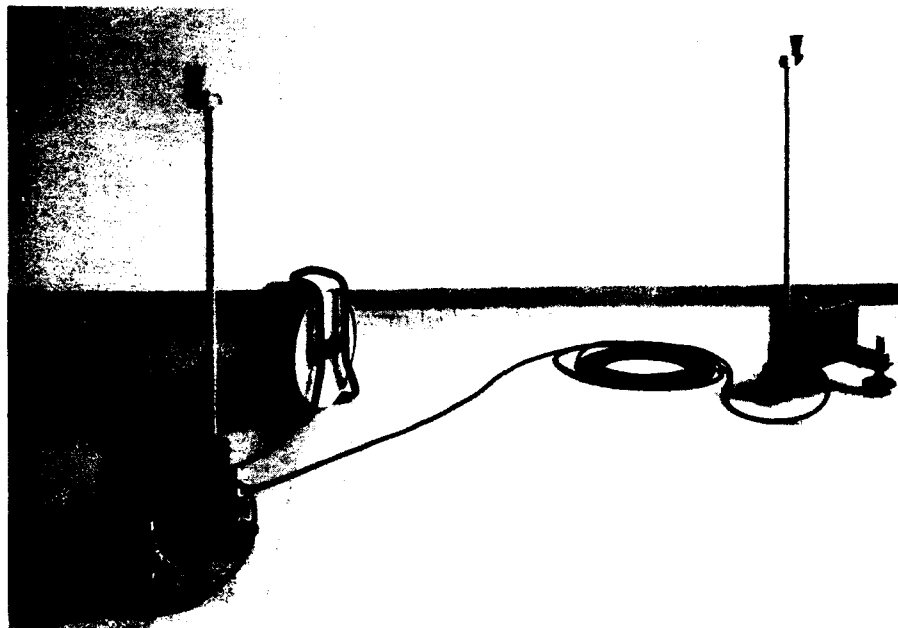


Foto 3 en 4: Opstelling van detectoren met variabele meetbasislengte



Foto 5: Detectoren met gemonteerde verlichtingseenheid

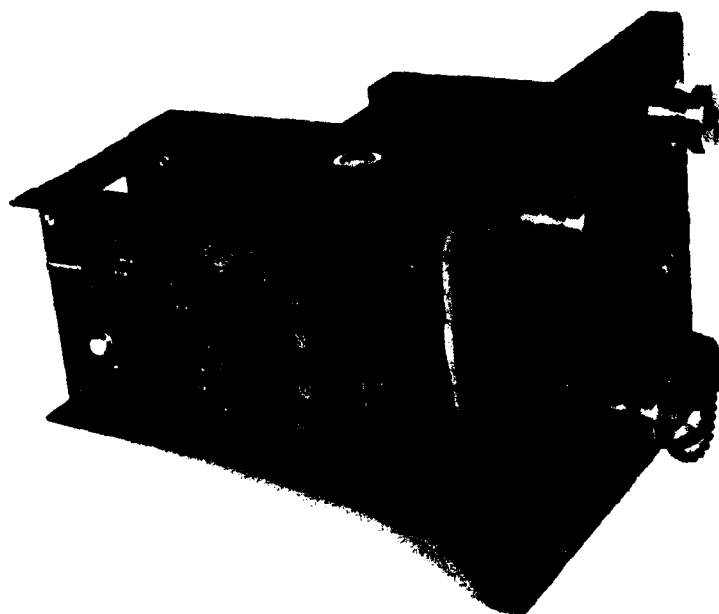
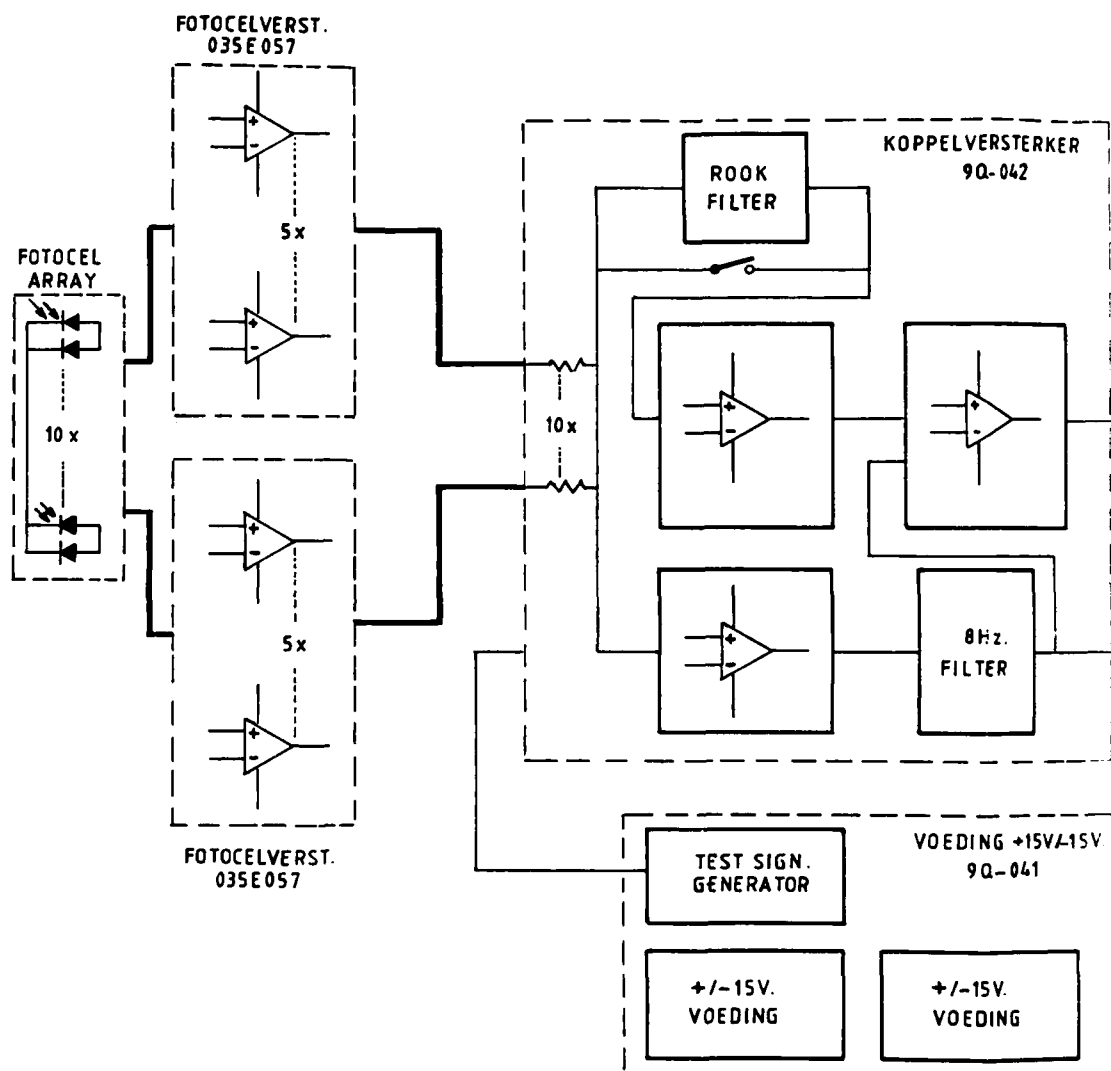


Foto 6: Detector zonder behuizing

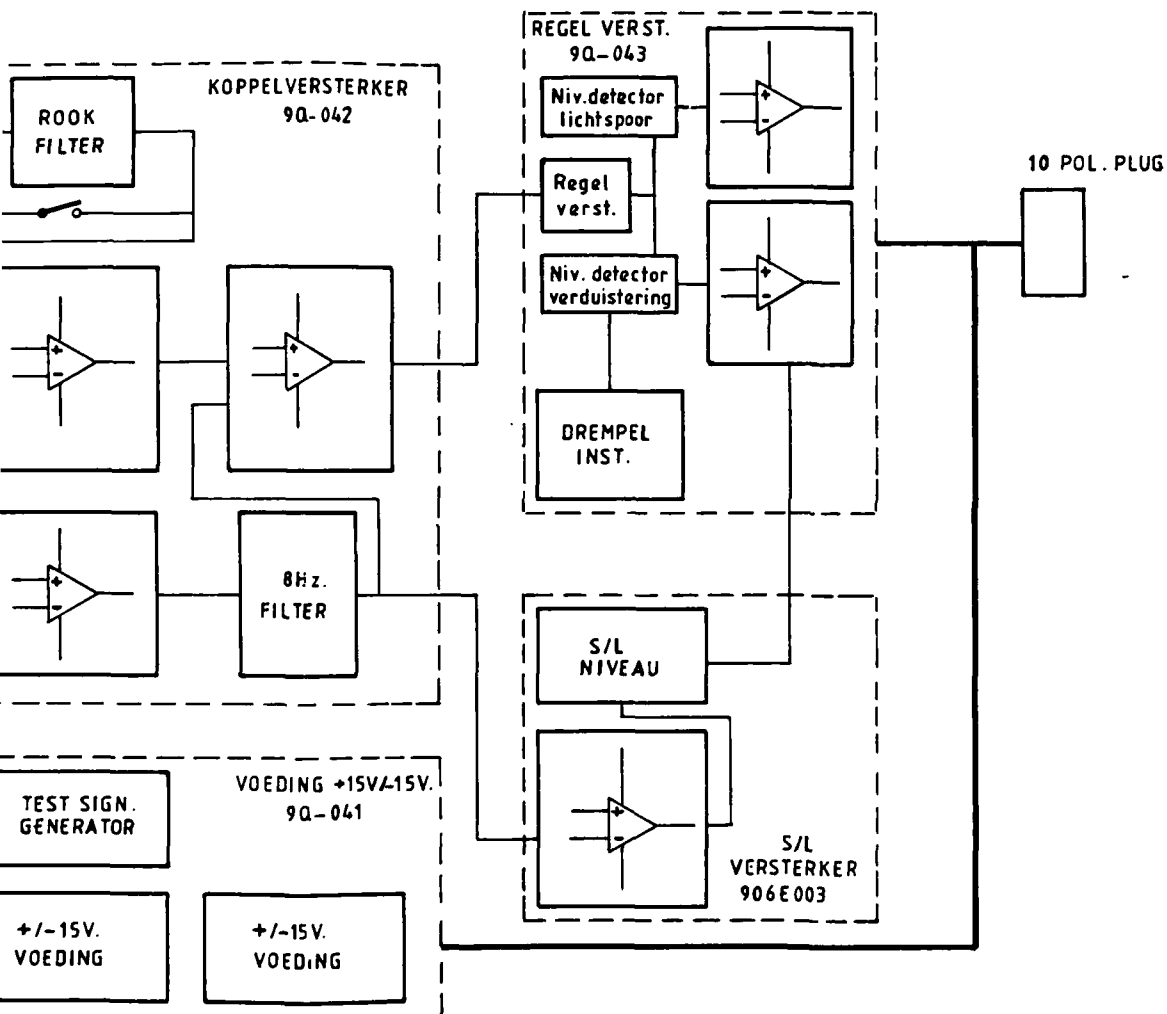
Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		



FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELF
	schaal	datum	onderdeel Blo
	getek		
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			



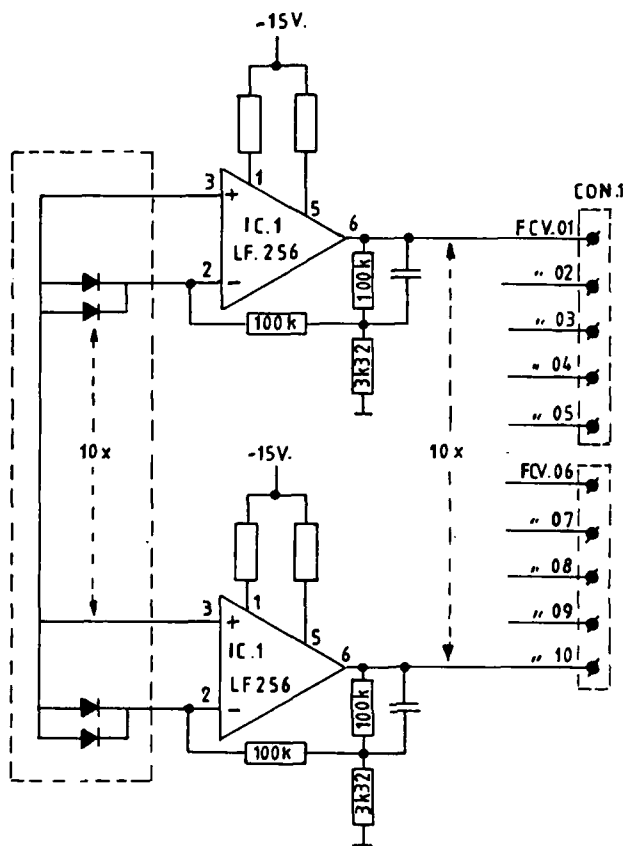
DIENTSGEHEIM

	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELHEIDSMEESTSYSTEEM 4-01	ex nr	
	schaal	datum	onderdeel Blokschema FOTOCELDETECTOREN	tek nr KE 1008/Z 2-1	
	getek			beh bij	
	gezien			aantal pag	
	gecontr			wijz A	
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			rap	fig 1	pag

Wijz
dd
Par
nschr

Wijz
dd
Par
Onschr

Wijz
dd
Par
Onschr



2 PRINTEN MET ELK 5 VERSTERKERS

DIENTSTGEHEIM



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	Feb. 88
gezien	
gecontr	

project
SNELHEIDSMEEETSYSTEEM 4-01
onderdeel
FOTOCELVERSTERKERS

ex nr



tek nr

KE 1008/Z2-2

beh bij

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

rap

fig 2

pag

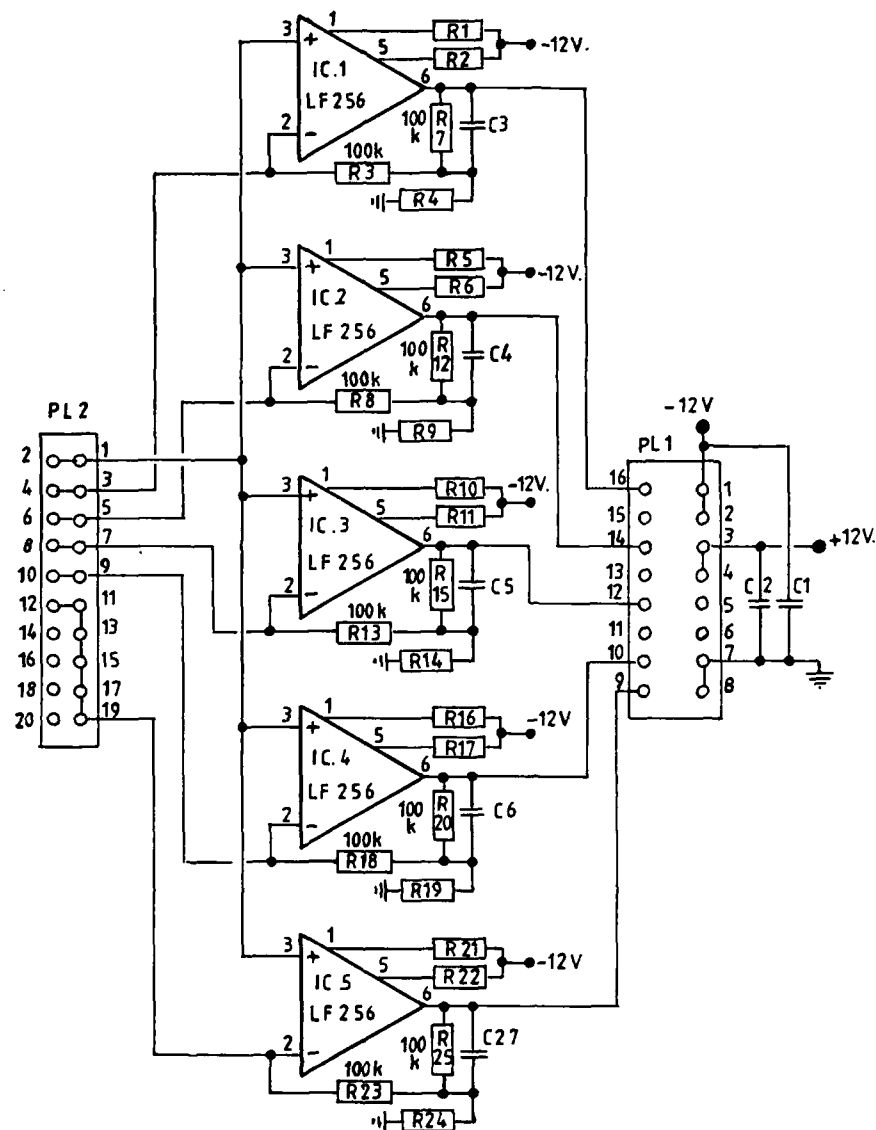
aantal pag

wijz 0

Wijz
Omschr

Wijz
Omschr

Wijz
Omschr



DIENTSTGEHEIM



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecontr	

project
SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

onderdeel
FOTOCELVERSTERKER

035E 057

ex nr



tek nr

KE 1008 / Z2-3

beh bij

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

rap

fig 3

pag

aantal pag

wijz

Wijz	dd	Par	Wijz	dd	Par	Wijz	dd	Par
Umschr			Umschr			Umschr		

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	MONOLITISCHE CONDENSATOR	0,1µF		10	100				
C 2	MONOLITISCHE CONDENSATOR	0,1µF		10	100				
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	27pF		10	200				
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	27pF		10	200				
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	27pF		10	200				
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	27pF		10	200				
C 7	MONOLITISCHE CONDENSATOR	27pF		10	200				
IC 1	OPAMP					NSC	LM256		
IC 2	OPAMP					NSC	LM256		
IC 3	OPAMP					NSC	LM256		
IC 4	OPAMP					NSC	LM256		
IC 5	OPAMP					NSC	LM256		
R 1	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 2	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 3	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 4	METALFILM WEERSTAND	3k32	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-3k32		
R 5	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 6	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 7	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 8	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 9	METALFILM WEERSTAND	3k32	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-3k32		
R 10	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 11	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 12	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 13	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 14	METALFILM WEERSTAND	3k32	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-3k32		
R 15	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 16	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 17	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 18	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 19	METALFILM WEERSTAND	3k32	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-3k32		
R 20	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 21	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 22	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 23	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 24	METALFILM WEERSTAND	3k32	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-3k32		
R 25	METALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecont	

project
SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

onderdeel
FOTOCELVERSTERKER

035E057

ex nr



tek nr

KE 1008/Z2-4

beh bij

auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden

DIENTSTGEHEIM

fig 4

pag 1

aantal pag 2

wijz

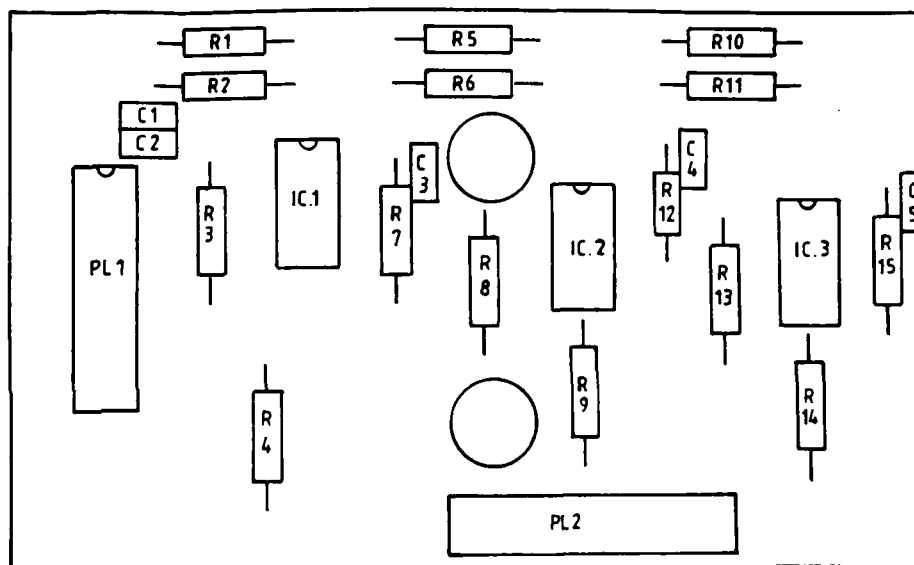
Wijz	dd	Par
Umschr		
Wijz	dd	Par
Umschr		
Wijz	dd	Par
Umschr		

ref. design		description		value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
PL 1 PL 2		DIL PLUG 16P. FLATCABLE PLUG 20P.									
		Normalisatie ISO/NEN		formaat A4	project SNELHEIDSMEE TSYS TEEM 4-01			ex nr			
Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag		schaal		datum	onderdeel FOTOC ELVERSTERKER			tek nr KE 1008/Z2-5			
		getek			035 E 057			beh bij			
		gezien									
		gecontr									
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden				DIENSTGEHEIM		fig 5	pag 2	aantal pag 2	wijz		

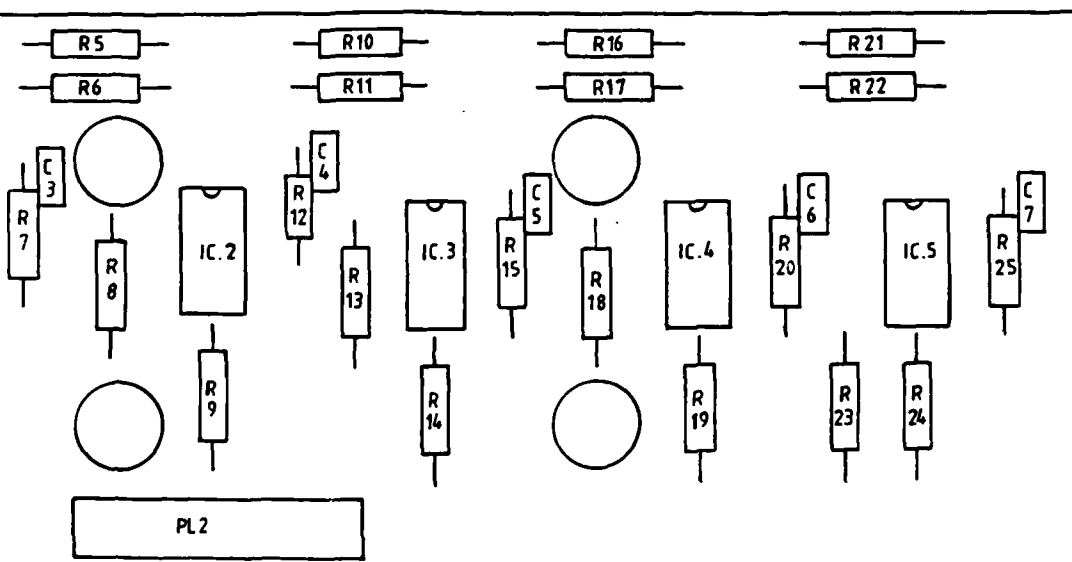
iz	dd	Omschr
----	----	--------

W1	ar	Omschr
----	----	--------

dd	p	Omschr
----	---	--------

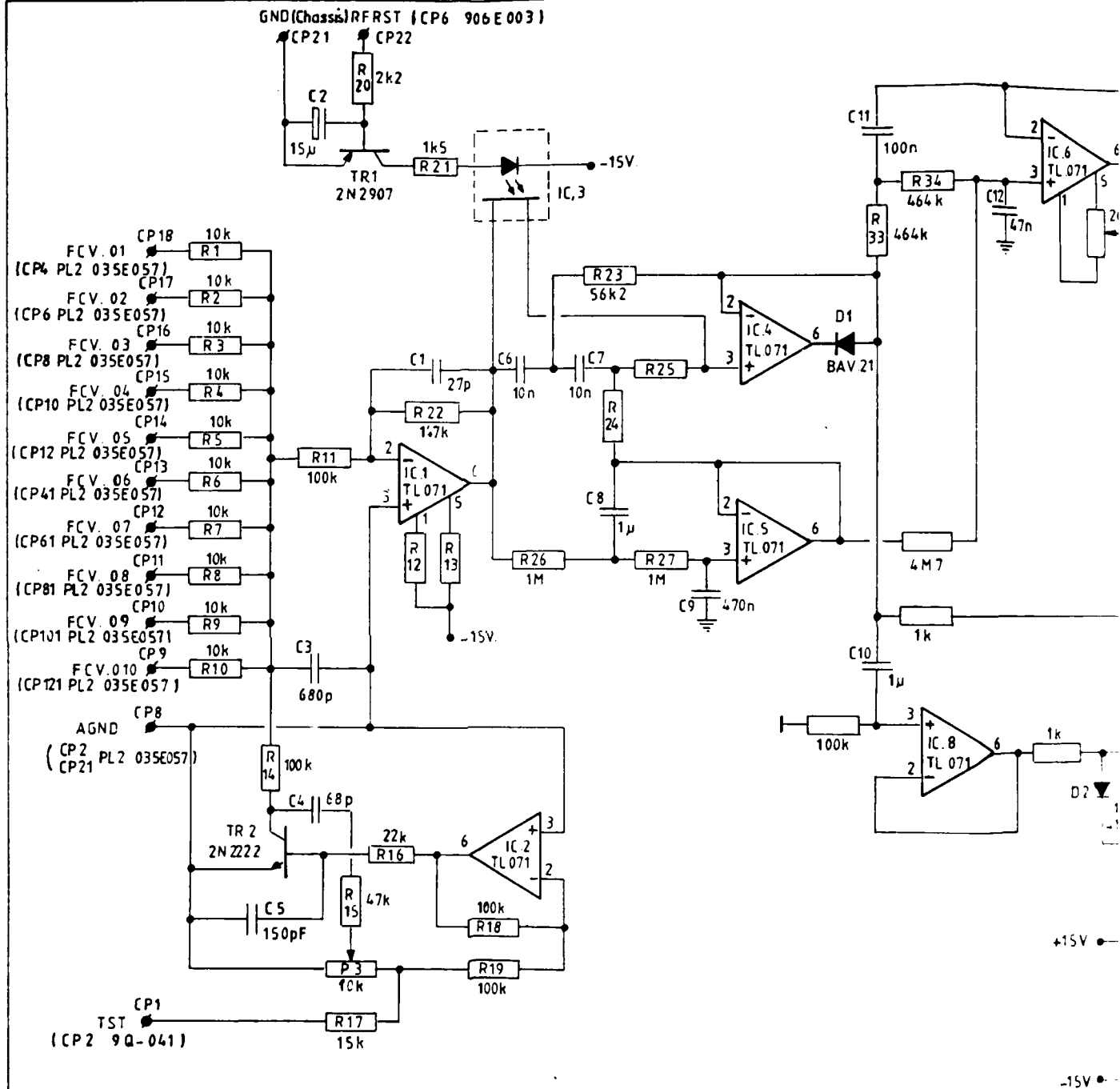


FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELH
	schaal 2:1	datum	onderdeel FOT
	getek		
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			



DIENTSTGEHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01	ex nr.	TNO
	schaal 2:1	datum	onderdeel FOTOCERVERSTERKER 035E 057	tek. nr. KE 1008/Z2-6	
	getek.			beh. bij	
	gezien				
	gecontr.				
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden rap			fig 6	pag	aantal pag
					wijz

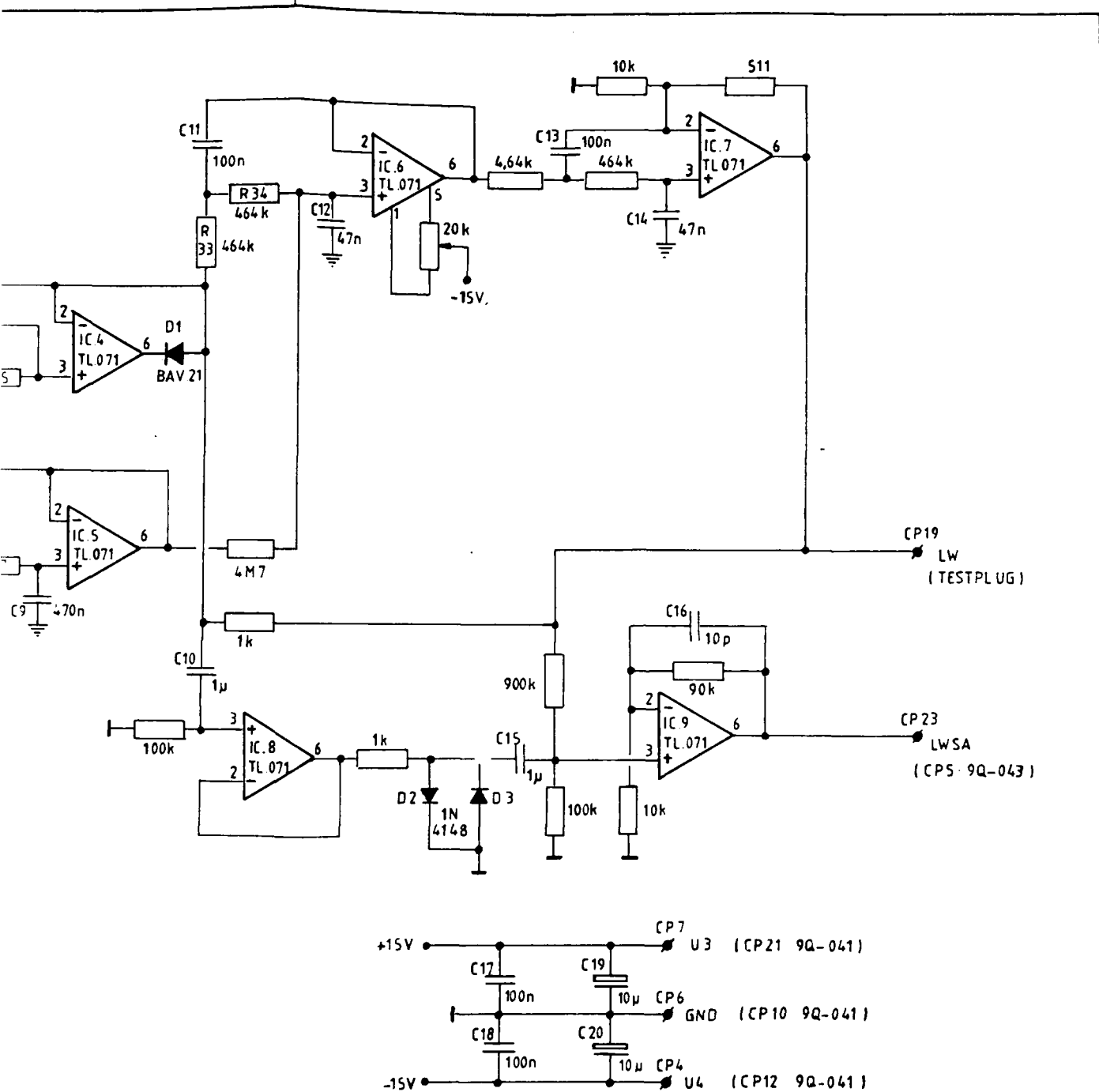


FEL

Febr '88

SNELHEI

KOPPE



DIENTSTGEHEIM

SNELHEIDSMEEETSYSTEEM 4-01

KOPPEL VERSTERKER

9Q-042

KE 1008 / Z2-7

7

A

Wijz	dd	Par	Wijz	dd	Par
Ons van			Onsch.		

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	MONOLITISCHE CONDENSATOR	27pF		10	200				
C 2	ELECTROLITISCHE CONDEN.	15µF		20	25				
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	680pF		10	50				
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	68pF		10	200				
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	150pF		10	200				
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF		10	100				
C 7	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF		10	100				
C 8	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50				
C 9	MONOLITISCHE CONDENSATOR	470nF		10	50				
C10	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50				
C11	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF		10	100				
C12	MONOLITISCHE CONDENSATOR	47nF		10	100				
C13	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF		10	100				
C14	MONOLITISCHE CONDENSATOR	47nF		10	100				
C15	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50				
C16	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10pF		10	200				
C17	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF		10	100				
C18	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF		10	50				
C19	ELECTROLITISCHE CONDEN.	10µF		20	25	PHILIPS	2222-123		
C20	ELECTROLITISCHE CONDEN.	10µF		20	25	PHILIPS	2222-123		
D 1	SILICIUM DIODE					BAV21			
D 2	SILICIUM DIODE					1N4148			
D 3	SILICIUM DIODE					1N4148			
R 1	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 2	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 3	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 4	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 5	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 6	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 7	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 8	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 9	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R10	METALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R11	METALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R12	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	MBB0207-50		
R13	METALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	MBB0207-50		
R14	METALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO / NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecontr	

project
SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01

onderdeel
KOPPELVERSTERKER

9Q-042

ex nr

tek nr
KE 1008 / Z2-8

beh bij



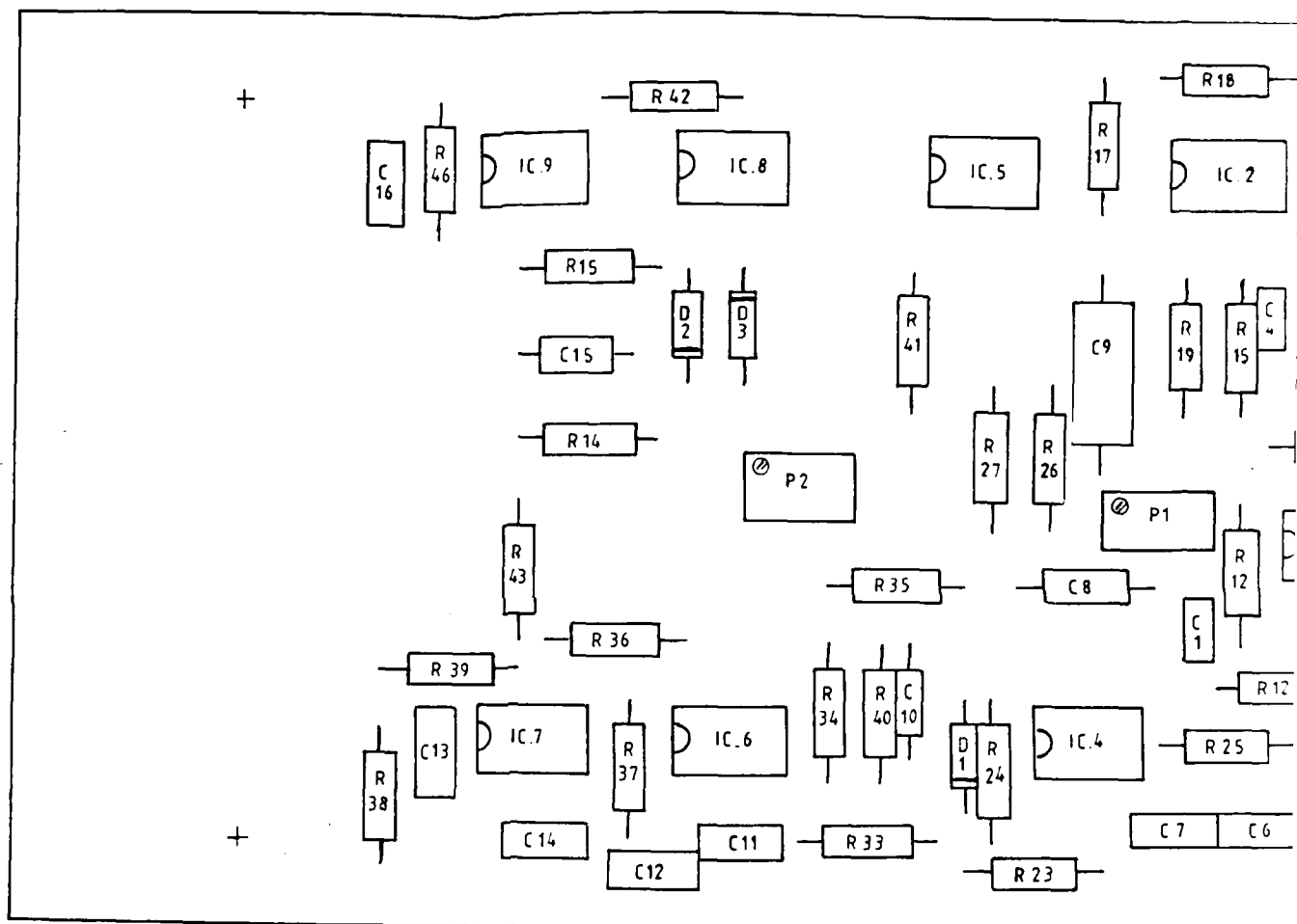
Wijz	ori	dd	Par
Wijz	On-aan	dd	Par
Wijz	On-schr	dd	Par

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
P 2 TS 1 TS 2 PL 1	VAR. WEERSTAND TRANSISTOR PNP TRANSISTOR NPN PRINTCONNECTOR 23P.	20k				CONTELEC ELCO	183WV-20k 2N2907 2N2222 M21097/5-03		

 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A4	project	
	schaal	datum	SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01	
	getek		onderdeel KOPPELVERSTERKER	
	gezien		9Q-042	
	gecontr			

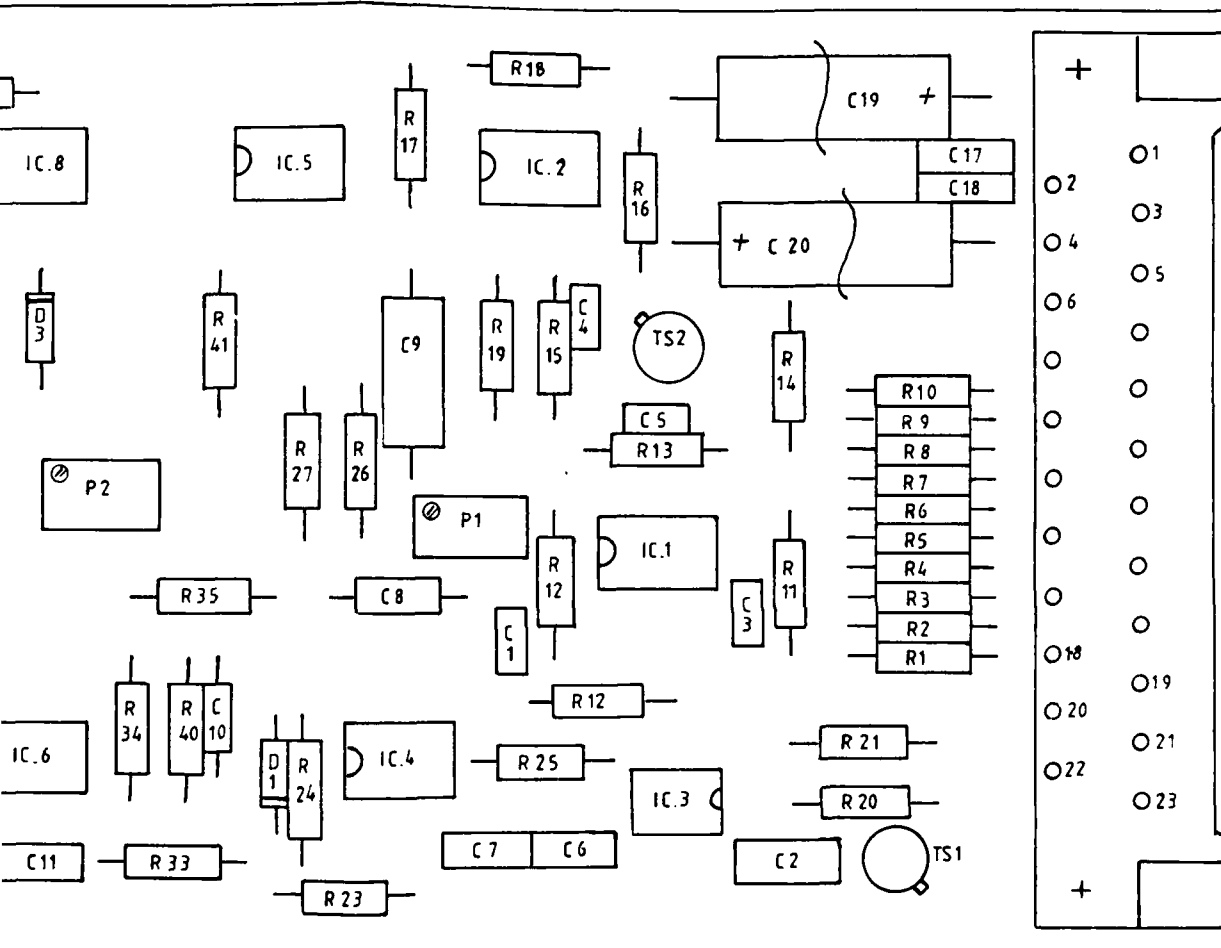
ex nr	tek nr	beh bij
	KE 1008/Z2-10	

auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden	DIENTSTGEHEIM	fig 10	pag 3	aantal pag 3	wijz
--	---------------	--------	-------	--------------	------



ONDERDELENZUDE

FEL			SNELH. MEET KOPPELV
	2:1		



ONDERDELENZUDE

DIENTSTGEHEIM

FEL

SNELH. MEETSYST. 4-01

KOPPELVERSTERKER

9Q-042

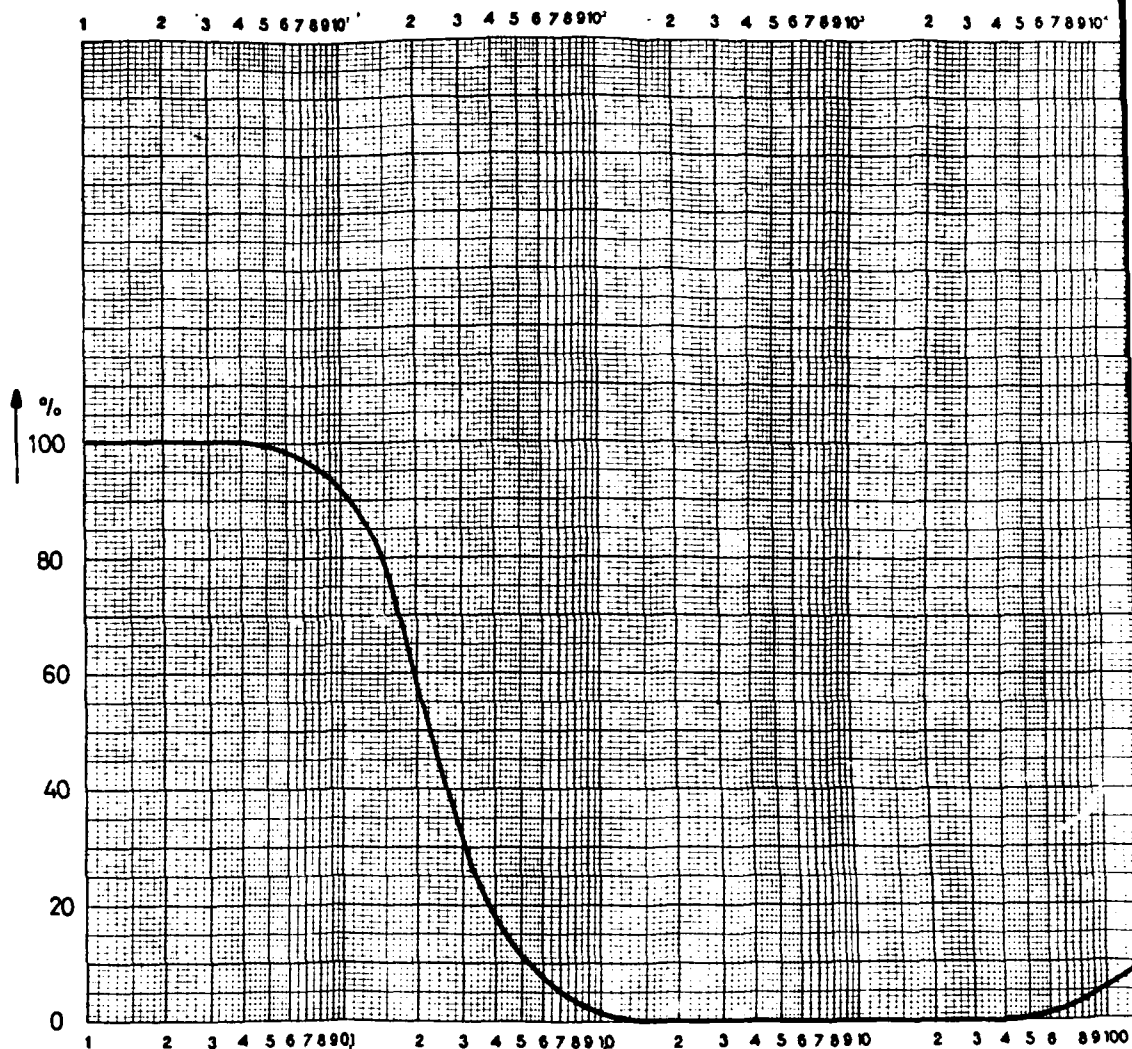
KE 1008/Z2-11

11

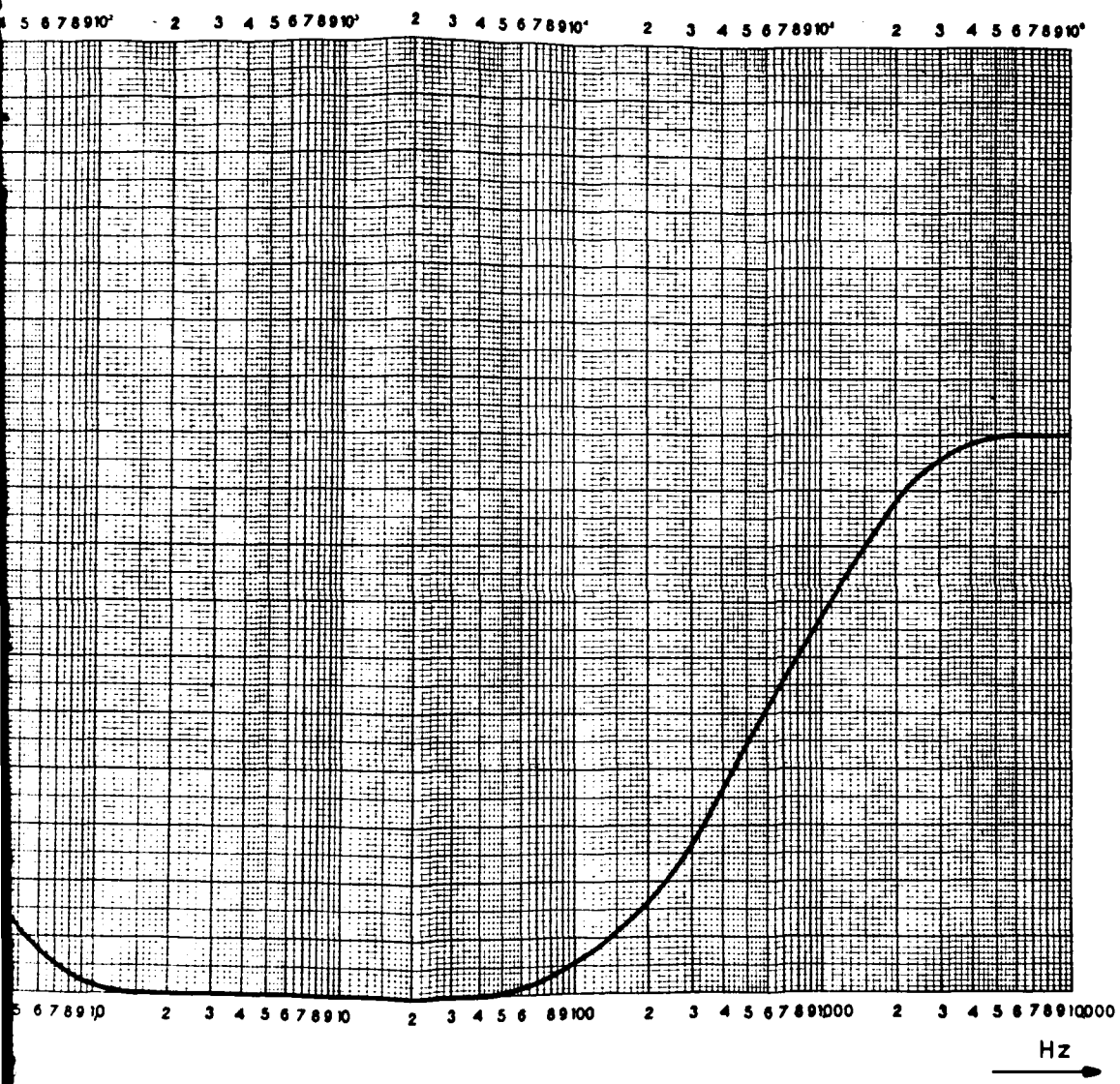
Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		



FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN		formaat A3	project
	schaal		datum	
	getek	8H	05-06-85	onderdeel
	gezien			ROOKF
	geconfr			
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden				



DIENTSTGEHEIM

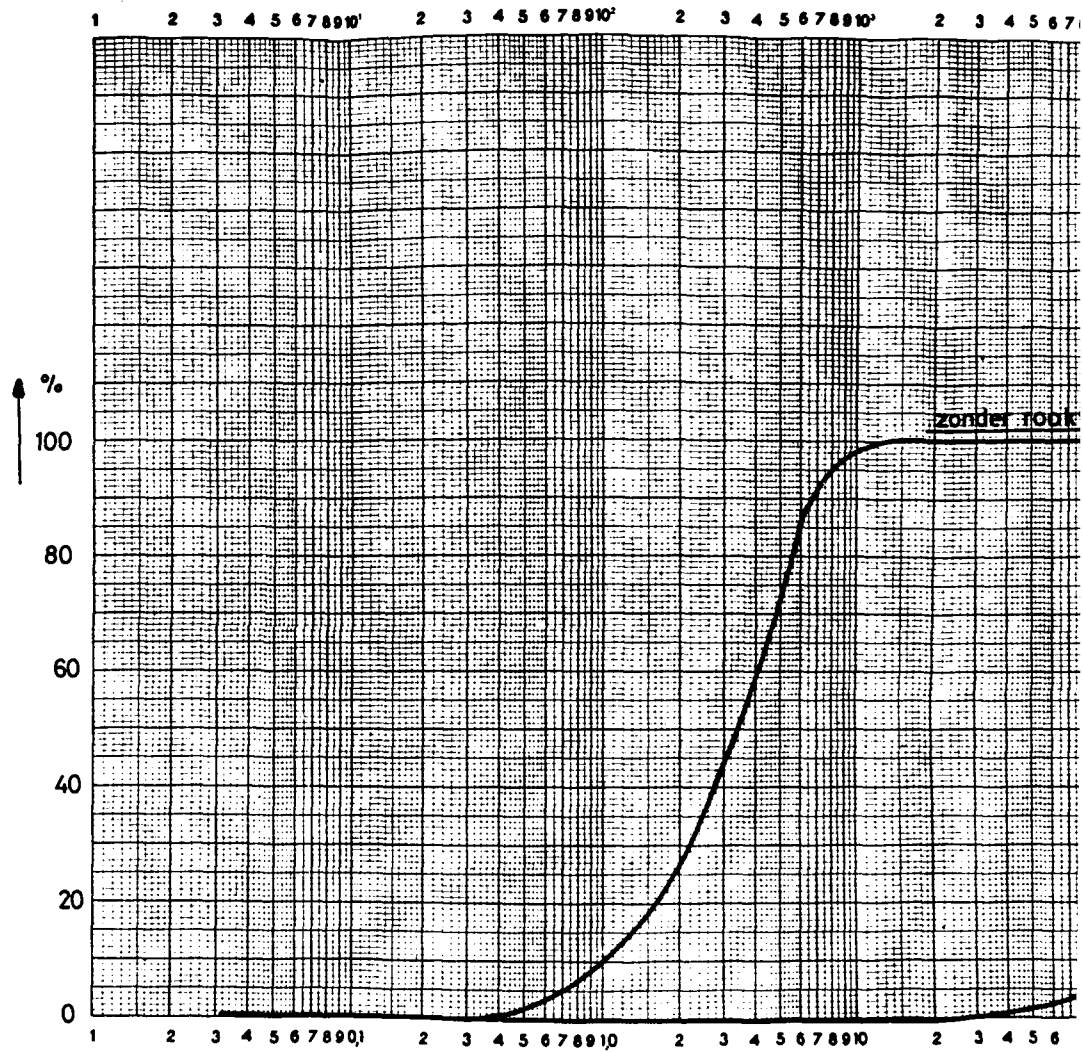
 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO / NEN	formaat A3	project SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01		tek nr KE-1008/Z2-12
	gelek SM	datum 05-06-85	onderdeel ROOKFILTER		
	gezien				beh bij
	gecontr				aantal pag
	auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden rap			fig 12	pag



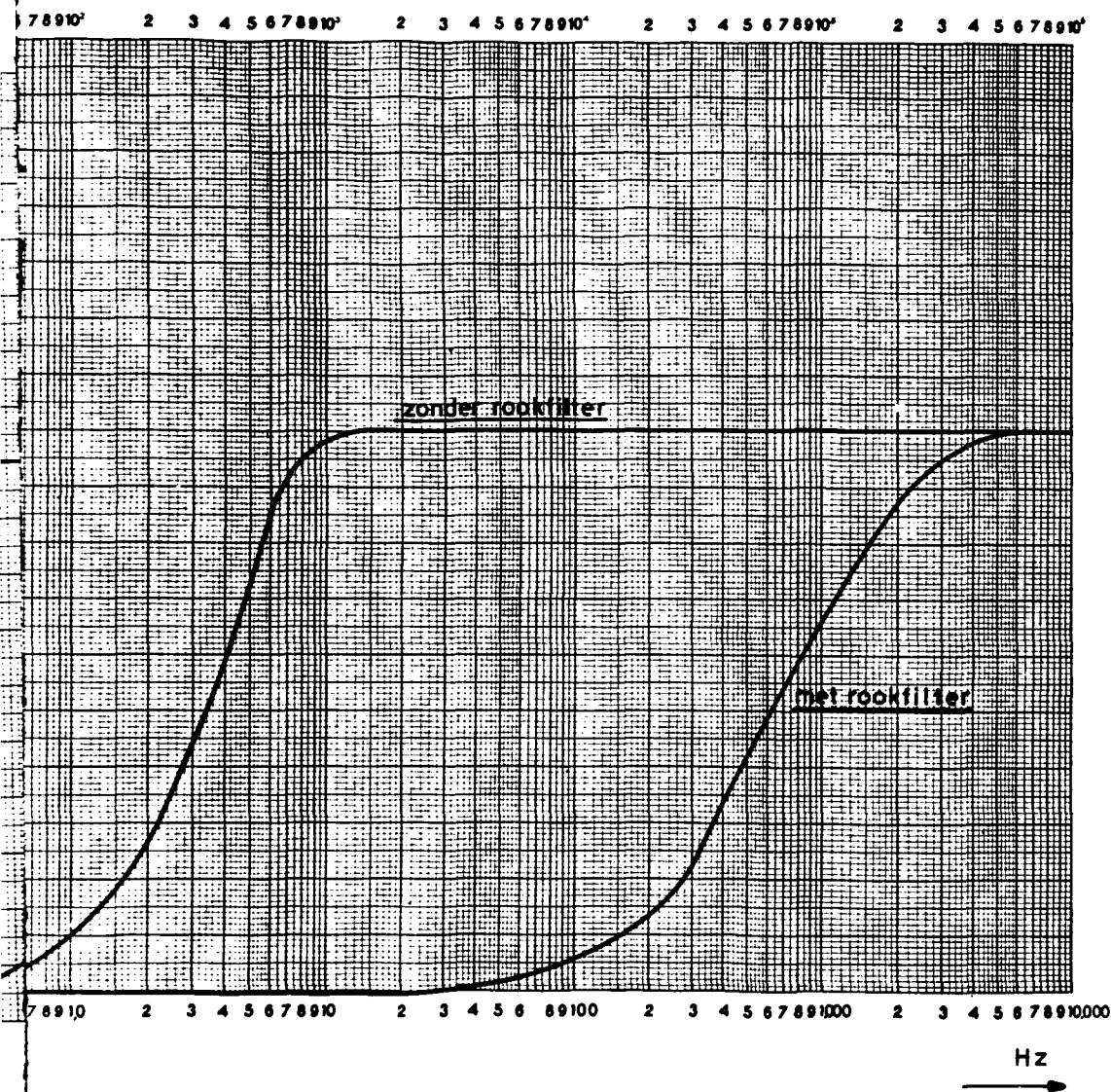
Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		



FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO / NEN		formaat A3	project SNELH
	schaal		datum	onderdeel SIGNA
	getek	80	05-06-'85	
	gezien			
	gecontr			
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verbod				



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie
ISO/NEN

schaal

getek

gezien

gecontr

formaat
A3

datum

05-06-85

project

SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01

onderdeel

SIGNAAL UITGANGSSPANNING IC4
NA DIODE D1

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

rap

fig 13

pag

DIENTSTGEHEIM

ex nr



tek nr

KE 1008/Z2-13

beh bij

aantal pag

wijz

Wijz	dd	Par	dd	Wijz	dd	Par
omsch				omsch		

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF			50				
C 2	MONOLITISCHE CONDENSATOR	12pF			200				
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF			50				
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF			50				
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 7	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 8	ELECTROLITISCHE CONDEN.	10µF		20	25	PHILIPS			
C 9	ELECTROLITISCHE CONDEN.	10µF		20	25	PHILIPS			
C 10	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1nF			100				
R 1	METAALFILM WEERSTAND	820k		1		PHILIPS	MBB0207-50-820k		
R 2	KOOL WEERSTAND	1M5		5		ALLEN BRADLEY	RCR07G155JS		
R 3	METAALFILM WEERSTAND	680k		1		PHILIPS	RCR07G-50-680k		
R 4	METAALFILM WEERSTAND	22k6		1		PHILIPS	RCR07G-50-22k6		
R 5	METAALFILM WEERSTAND	4k64		1		PHILIPS	RCR07G-50-4k64		
R 6	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	RCR07G-50-10k		
R 7	METAALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	RCR07G-50-		
R 8	METAALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	RCR07G-50-		
R 9	METAALFILM WEERSTAND	1k		1		PHILIPS	RCR07G-50-1k		
R 10	METAALFILM WEERSTAND	147k		1		PHILIPS	RCR07G-50-147k		
R 11	METAALFILM WEERSTAND	1k		1		PHILIPS	RCR07G-50-1k		
R 12	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	RCR07G-50-100k		
R 13	METAALFILM WEERSTAND	4k64		1		PHILIPS	RCR07G-50-4k64		
R 14	KOOL WEERSTAND	1M		5		ALLEN BRADLEY	MBB0207-50-10k		
R 15	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 16	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 17	VAR. WEERSTAND	1k		1		CONTELEC	183WV-1k		
R 18	VAR. WEERSTAND	9k53		1		PHILIPS	MBB0207-50-9k53		
R 19	VAR. WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 20	VAR. WEERSTAND	110k		1		PHILIPS	MBB0207-50-110		
R 21	VAR. WEERSTAND	4k64		1		PHILIPS	MBB0207-50-4k64		
R 22	VAR. WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 23	VAR. WEERSTAND	33, 2k		1		PHILIPS	MBB0207-50-33E2		
IC 1	OPAMP					NSC	LF256		
IC 2	OPAMP					NSC	LF256		
IC 3	OPAMP					NSC	LF256		
IC 4	OPAMP					NSC	LF256		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecontr	

project
SNELHEIDSMEEETSYSTEEM 4-01

onderdeel
**S/L SIGNALERING
(STOPDET.)**

ex nr	
tek nr	KE 1008/Z2-15
beh bij	



Wijz	dd	Par
Onischr		

Wijz	dd	Par
Onischr		

Wijz	dd	Par
Onischr		

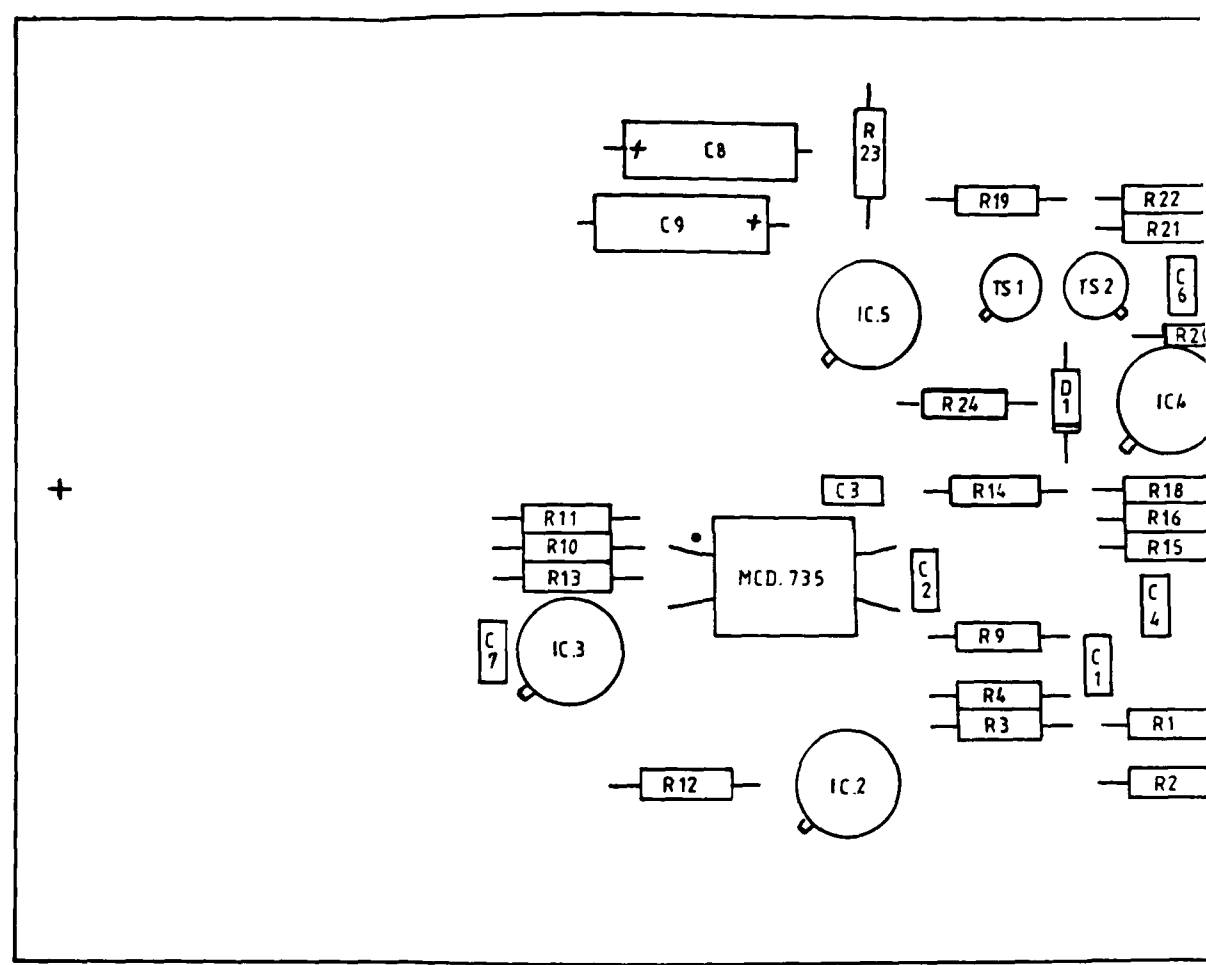
ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
IC 5	OPAMP					NSC	LF256		
IC 6	OPTO COUPLER					MORICA	MCD735		
TS 1	TRANSISTOR						BC107		
TS 2	TRANSISTOR						2N2907		
D 1	DIODE						BAV21		
PL 1	PRINTCONNECTOR 23P.					ELCO	M21097/5-03		

 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A4	project				
	schaal	datum	SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01				
	getek		onderdeel S/L SIGNALERING (STOPDET.)				
	gezien						
	gecontr						
auteursrechten voorbehouden onbevoegd gebruik verboden			DIENTSTGEHEIM	fig 16	pag 1	aantal pag 2	wijz

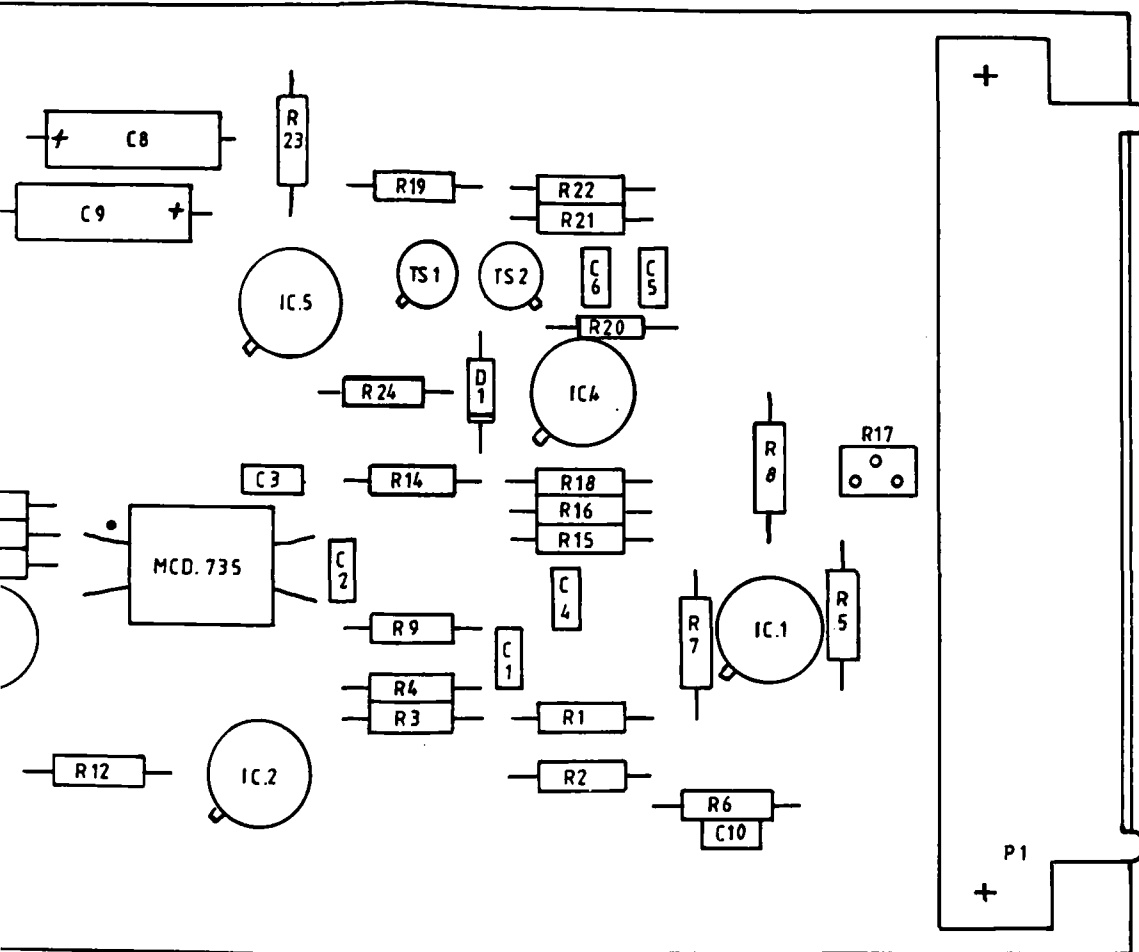
ds
Omschr

ar
w
Omschr

dd
f
Omschr



FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO, NEN	formaat A3	project SNELHEIDS
	schaal 2:1	datum	onderdeel S/L SIC
	getek		IST
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden rap			



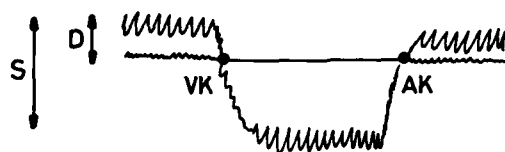
DIENTSTGEHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELHEIDSMEESTSYSTEEM 4-01	ex nr			
	schaal 2:1	datum	onderdeel S/L SIGNALERING (STOPDET.)	tek nr KE 1008/Z2-17			
	getek			beh bij			
	gezien						
	gecontr						
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			rap	fig 17	pag	aantal pag	wiz

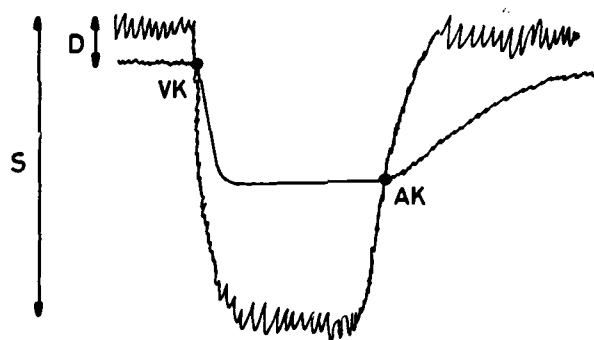
Wijz
Omschr

Pat
Omschr

dd
Omschr



0-WAARDE DETECTIE



1/2-WAARDE DETECTIE

DIENTSTGEHEIM



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie
ISO/NEN

formaat
A4

project

SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

schaal

datum

getek

5-06-85

onderdeel

gezien

gecontr

ex nr



tek nr

KE 1008/Z2-18

beh bij

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

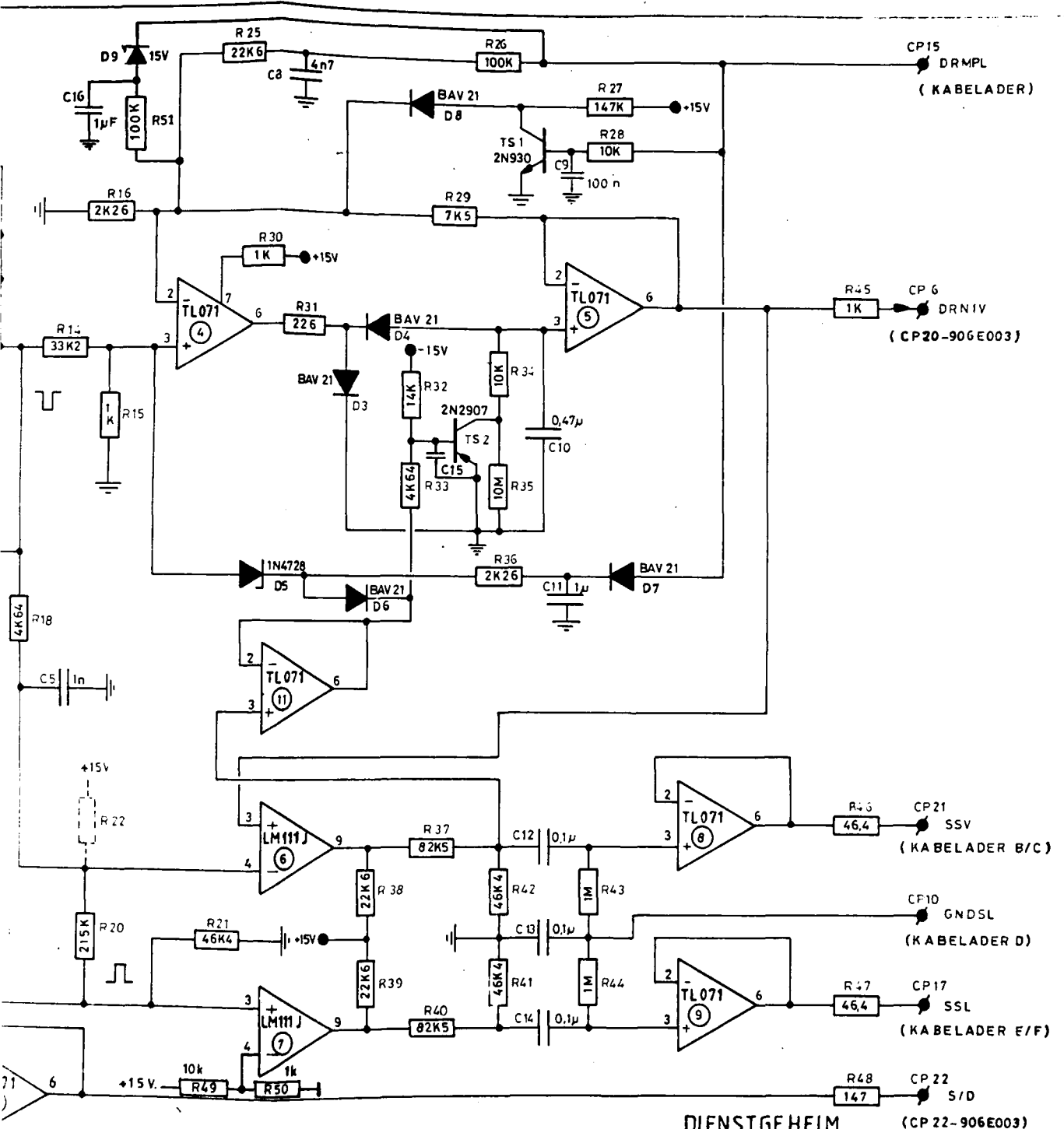
rap

fig 18

pag

aantal pag

wijz



DIENTSTGEHEIM

(CP 22-906E003)

SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

9Q-043

REGLERST. / IMP. VORMER 906E002

In Start en Stop kop



KE 1008/Z2-19

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	CONDENSATOR	15pF			200				
C 2	CONDENSATOR	1µF			50				
C 3	CONDENSATOR	100nF			100				
C 4	CONDENSATOR	3,3pF			200				
C 5	CONDENSATOR	1nF			100				
C 6	CONDENSATOR	47nF			100				
C 7	CONDENSATOR	22nF			100				
C 8	CONDENSATOR	4nF			100				
C 9	CONDENSATOR	100nF			100				
C 10	CONDENSATOR	470nF			100				
C 11	CONDENSATOR	1µF			50				
C 12	CONDENSATOR	100nF			100				
C 13	CONDENSATOR	100nF			100				
C 14	CONDENSATOR	100nF			100				
C 15	CONDENSATOR	10nF			100				
C 16	ELECTR. CONDENSATOR	22µF			25	PHILIPS	BAV21		
C 17	ELECTR. CONDENSATOR	22µF			25	PHILIPS	BZX79C10V		
D 1	SILICIUM DIODE				10		BAV21		
D 2	ZENERDIODE						BZX79C10V		
D 3	SILICIUM DIODE						BAV21		
D 4	SILICIUM DIODE						BAV21		
D 5	SILICIUM DIODE						BAV21		
D 6	SILICIUM DIODE						BAV21		
D 7	SILICIUM DIODE						BAV21		
D 8	SILICIUM DIODE						BAV21		
D 9	ZENERDIODE				15		BZX79C15V		
IC 1	OPAMP						TL071MJG		
IC 2	OPAMP						TL071MJG		
IC 3	OPAMP						TL071MJG		
IC 4	OPAMP						TL071MJG		
IC 5	OPAMP						TL071MJG		
IC 6	COMPARATOR						LM111J		
IC 7	COMPARATOR						LM111J		
IC 8	OPAMP						TL071MJG		
IC 9	OPAMP						TL071MJG		
IC 10	OPAMP						TL071MJG		
IC 11	OPAMP						TL071MJG		



Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecontr	

project
SNELHEIDSMEETSSYSTEEM 4-01

onderdeel
REGELVERST. /IMP. VORMER 906E002

In Start-en Stop kop 9Q-043

ex nr	
tek nr	
KE 1008/Z2-20	
beh bij	
aantal pag 3	wijz

Wijz _____ dd _____ Par _____
Omschr _____

Wij _____ dd _____ Par _____
Omschr _____

Wij _____ dd _____ Par _____
Omschr _____

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
IC12	OPTO COUPLER						CLM6500		
R 1	METAALFILM WEERSTAND	1k47		1		PHILIPS	MBB0207-50-1k47		
R 2	METAALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 3	METAALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	MBB0207-50-		
R 4	METAALFILM WEERSTAND	2k2		5		ALLEN BRADLEY	RCR07G225JS		
R 5	METAALFILM WEERSTAND	5k11		1		PHILIPS	MBB0207-50-5k11		
R 6	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 7	METAALFILM WEERSTAND	1k		1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 8	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 9	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 10	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 11	METAALFILM WEERSTAND	1M		1		PHILIPS	MBB0207-50-1M		
R 12	METAALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	MBB0207-50		
R 13	METAALFILM WEERSTAND	N.T.B.		1		PHILIPS	MBB0207-50-33k2		
R 14	METAALFILM WEERSTAND	33k2		1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 15	METAALFILM WEERSTAND	1k		1		PHILIPS	MBB0207-50-2k26		
R 16	METAALFILM WEERSTAND	2k26	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-2k26		
R 17	METAALFILM WEERSTAND	4k64	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-4k64		
R 18	METAALFILM WEERSTAND	4k64	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-4k64		
R 19	METAALFILM WEERSTAND	1M	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1M		
R 20	METAALFILM WEERSTAND	215k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-215k		
R 21	METAALFILM WEERSTAND	46k4	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-46k4		
R 22	METAALFILM WEERSTAND	N.V.T.		1		PHILIPS	MBB0207-50		
R 23	METAALFILM WEERSTAND	470k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-470k		
R 24	METAALFILM WEERSTAND	470k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-470k		
R 25	METAALFILM WEERSTAND	22k6	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-22k6		
R 26	METAALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 27	METAALFILM WEERSTAND	147k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-147k		
R 28	METAALFILM WEERSTAND	10k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 29	METAALFILM WEERSTAND	7k5	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-7k5		
R 30	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 31	METAALFILM WEERSTAND	226k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-226		
R 32	METAALFILM WEERSTAND	14k7	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-14k7		
R 33	METAALFILM WEERSTAND	4k64	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-4k64		
R 34	METAALFILM WEERSTAND	10k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 35	KOOL WEERSTAND	10M	0,25	5		ALLEN BRADLEY	RCR07G106JS		
R 36	METAALFILM WEERSTAND	2k26	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-2k26		
R 37	METAALFILM WEERSTAND	82k5	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-82k5		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecontr	

project

SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01

onderdeel

REGELVERST./IMP.VORMER 906E002

In Start- en Stop kap

9Q-043

ex nr

tek nr

KE 1008/Z2-21

beh bij

auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden

DIENTSTGEHEIM

lig 21

pag 2

aantal pag 3

wijz

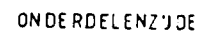


Wijz		dd		Par		Wijz		dd		Par		Wijz		dd		Par	
Omschr		Omschr		Omschr		Omschr		Omschr		Omschr		Omschr		Omschr		Omschr	

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
R38	METAALFILM WEERSTAND	22k6	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-22k6		
R39	METAALFILM WEERSTAND	22k6	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-22k6		
R40	METAALFILM WEERSTAND	82k5	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-82k5		
R41	METAALFILM WEERSTAND	46k4	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-46k4		
R42	METAALFILM WEERSTAND	46k4	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-46k4		
R43	METAALFILM WEERSTAND	1M	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1M		
R44	METAALFILM WEERSTAND	1M	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1M		
R45	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R46	METAALFILM WEERSTAND	46,4Ω	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-46E4		
R47	METAALFILM WEERSTAND	46,4Ω	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-46E4		
R48	METAALFILM WEERSTAND	46,4Ω	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-46E4		
TS 1	TRANSISTOR						2N930		
TS 2	TRANSISTOR						2N2907		
PL 1	PRINTCONNECTOR					ELCO	M21097/5-03		

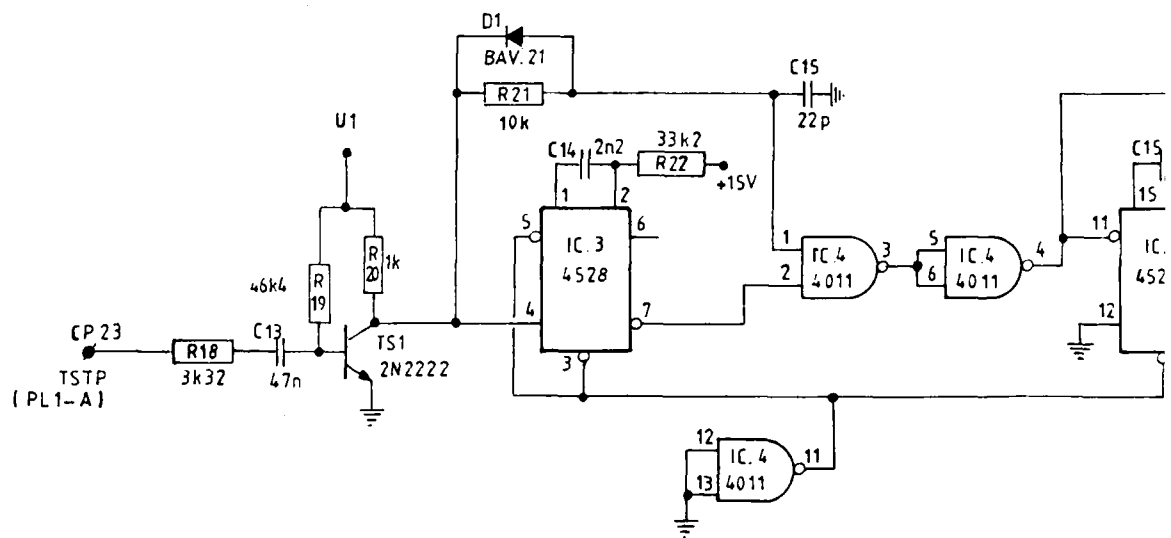
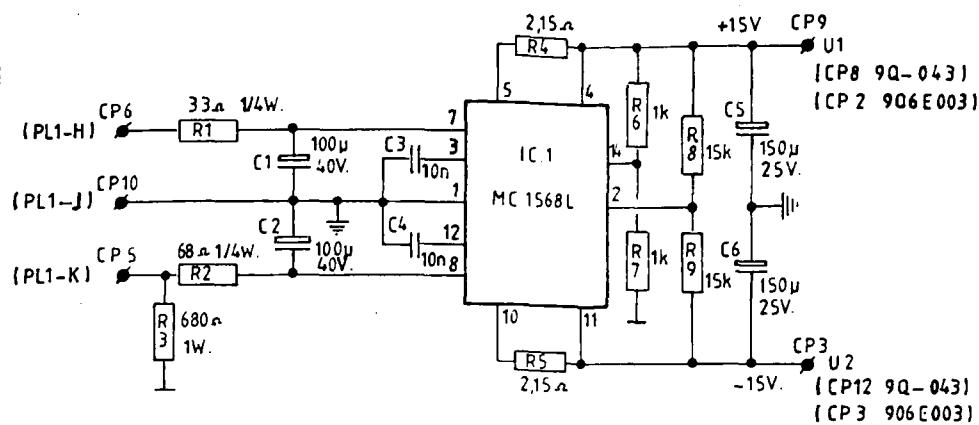
 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN		formaat A4		project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01		ex nr		
	schaal		datum		onderdeel REGELVERST./IMP. VORMER 906E002		tek nr KE 1008/Z 2-22		
	getek				In Start-en Stop kop 9Q-043		beh. bij		
	gezien						aantal pag 3		
	gecontr						wijz		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden									

DIENSTGEHEIM		fig 22	pag 3
--------------	--	--------	-------

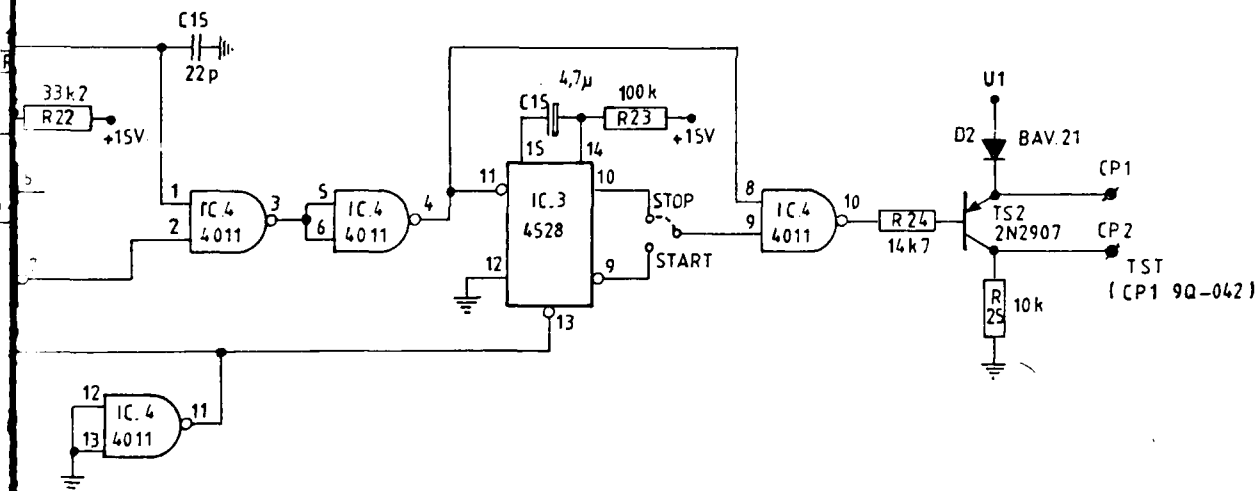
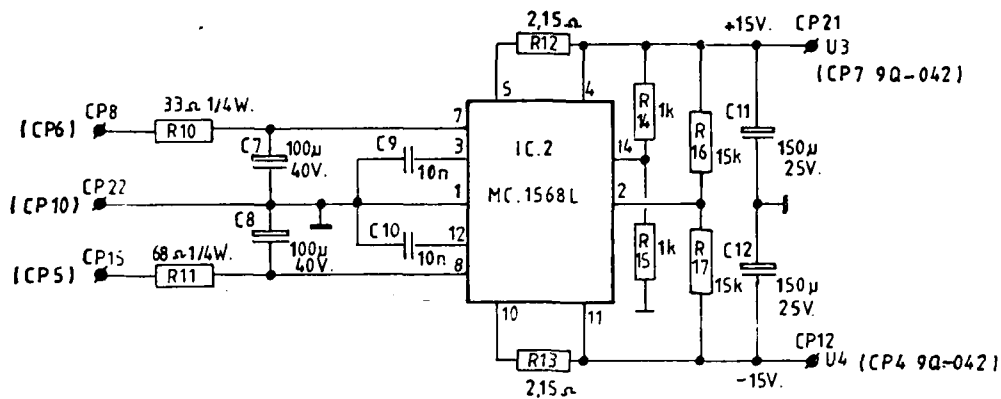


Div Comp overgenummerd
R51, Dgen C16 by

					SNELH RE
	2:1				



FEL	SNEL	
	Febru. 81	



DIENTSGHEIM

FEL

SNELHEIDSMEEITSYSTEEM 4-01

VOEDING +15V. /-15V.

9Q-041

KE 1008/Z2-24

24

Wijz	dd	Par	Wijz	dd	Par
Onmschr			Onmschr		

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	ELEKTR. CONDENSATOR	100µF		20	40		BAV21		
C 2	ELEKTR. CONDENSATOR	100µF		20	40		BAV21		
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			50		MC1568L		
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			50		MC1568L		
C 5	ELEKTR. CONDENSATOR	150µF		20	40		MM4011		
C 6	ELEKTR. CONDENSATOR	150µF		20	40				
C 7	ELEKTR. CONDENSATOR	100µF		20	40				
C 8	ELEKTR. CONDENSATOR	100µF		20	40				
C 9	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			100				
C 10	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			100				
C 11	ELEKTR. CONDENSATOR	150µF		20	25				
C 12	ELEKTR. CONDENSATOR	150µF			25				
C 13	MONOLITISCHE CONDENSATOR	47nF			100				
C 14	MONOLITISCHE CONDENSATOR	22pF			200				
C 15	ELEKTR. CONDENSATOR	4,7µF			25				
D 1	SILICIUM DIODE								
D 2	SILICIUM DIODE								
IC 1	REG POWER SUPPLY								
IC 2	REG POWER SUPPLY								
IC 3	DUAL MONOSTABLE MULTI VIB								
R 1	KOOL WEERSTAND	33Ω	0,25	5		ALLEN BRADLEY	RCR07G330JG		
R 2	KOOL WEERSTAND	68Ω	0,25	5		ALLEN BRADLEY	RCR07G680JG		
R 3	KOOL WEERSTAND	680Ω	1	5		DALE	RWR69V681		
R 4	METAALFILM WEERSTAND	2,15Ω	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-2E15		
R 5	METAALFILM WEERSTAND	2,15Ω	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-2E15		
R 6	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 7	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 8	METAALFILM WEERSTAND	15k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-15k		
R 9	METAALFILM WEERSTAND	15k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-15k		
R 10	KOOL WEERSTAND	33Ω	0,25	5		ALLEN BRADLEY	RCR07G330JG		
R 11	KOOL WEERSTAND	68Ω	0,25	5		ALLEN BRADLEY	RCR07G680JG		
R 12	METAALFILM WEERSTAND	2,15Ω	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-2E15		
R 13	METAALFILM WEERSTAND	2,15Ω	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-2E15		
R 14	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 15	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 16	METAALFILM WEERSTAND	15k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-15k		



Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecontr	

project
SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

onderdeel
VOEDING +15V./-15V.

9Q-041

ex nr



lek nr

KE 1008 / Z2-25

beh bij

auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden

DIENTGEHEIM

fig 25

pag 1

aantal pag 2

wijz

Wijz _____
Omschr _____

Wijz _____
Omschr _____

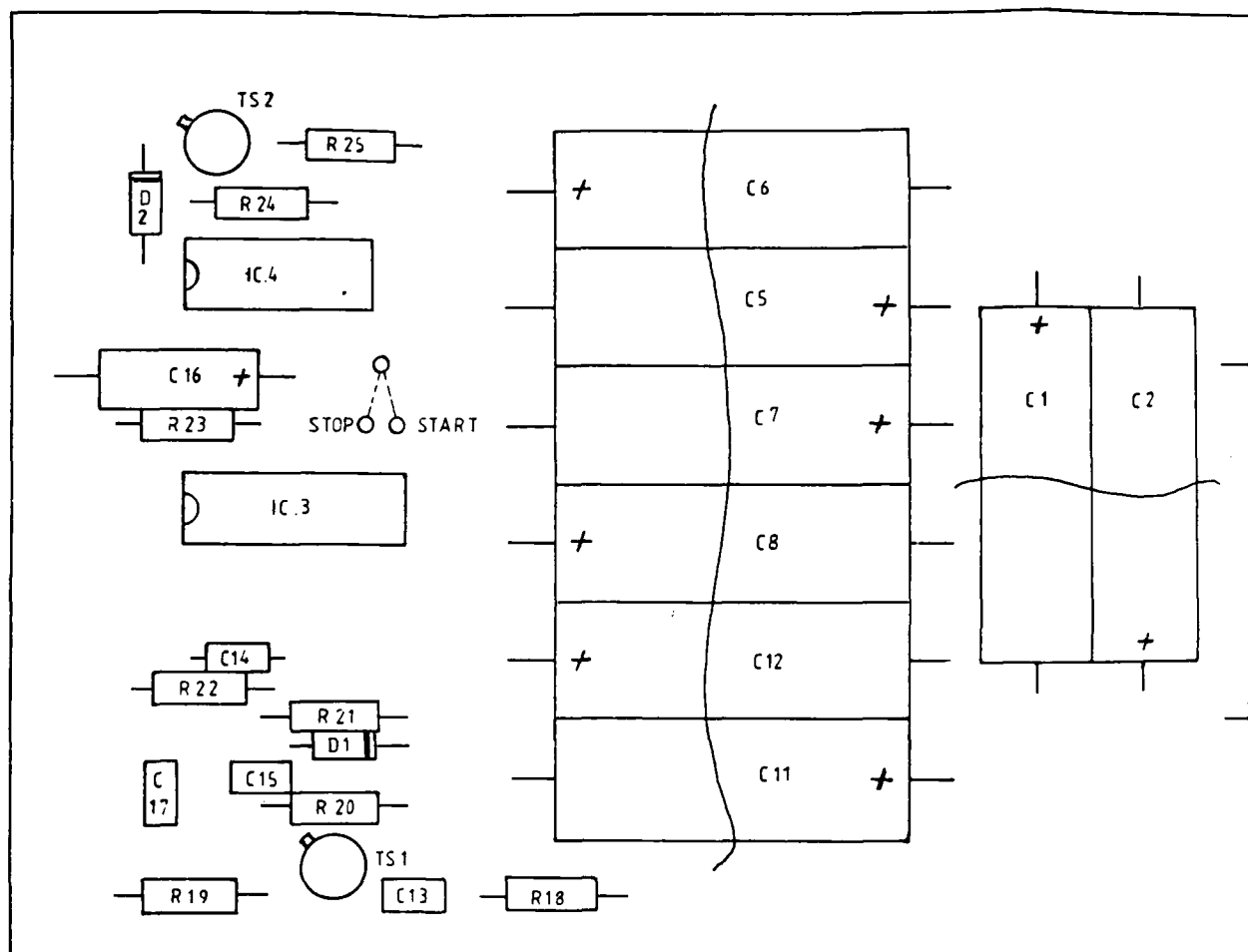
Wijz _____
Omschr _____

rel. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
R17	METAALFILM WEERSTAND	15k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-15k		
R18	METAALFILM WEERSTAND	3k32	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-3k32		
R19	METAALFILM WEERSTAND	46k4	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-46k4		
R20	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R21	METAALFILM WEERSTAND	10k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R22	METAALFILM WEERSTAND	33k2	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-33k2		
R23	METAALFILM WEERSTAND	100k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R24	METAALFILM WEERSTAND	14k7	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-14k7		
R25	METAALFILM WEERSTAND	10k	0,1	1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
TS 1	TRANSISTOR						2N2222		
TS 2	TRANSISTOR						2N2907		
PL 1	PRINTCONNECTOR					ELCO	M21097/5-03		

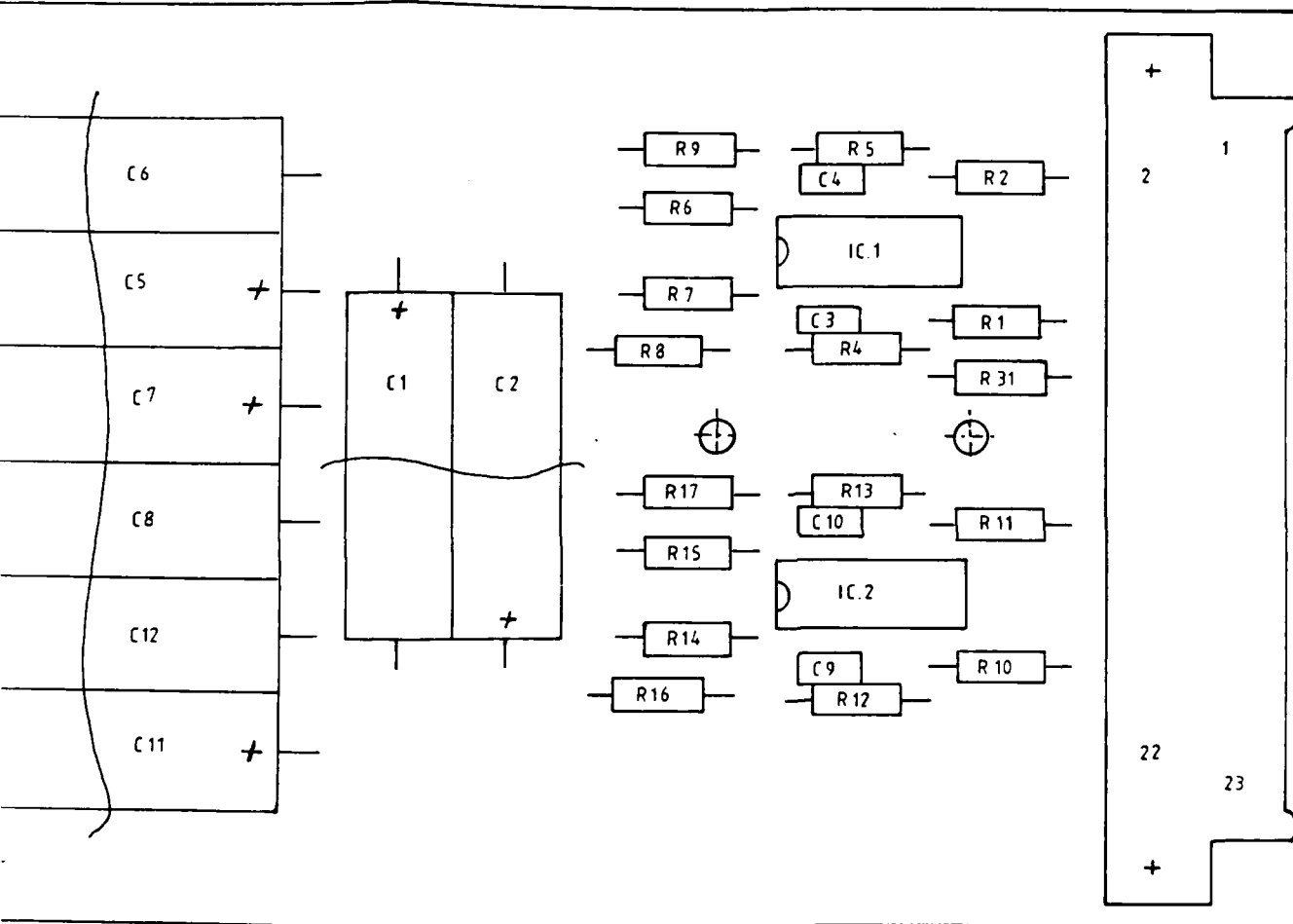
 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO NEN	formaat A4	project	ex nr			
	schaal	datum	SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01				
	getek		onderdeel				
	gezien		VOEDING +15V./-15V.				
	gecont		9Q-041				
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden			DIENTSTGEHEIM	fig 26	pag 2	aantal pag 2	wijz

tek nr KE 1008/Z2-26

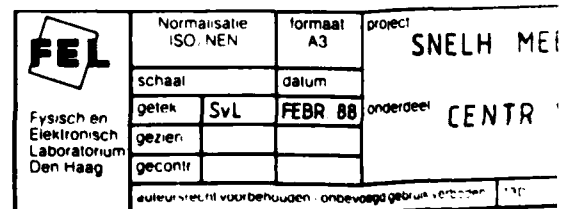
beh bij

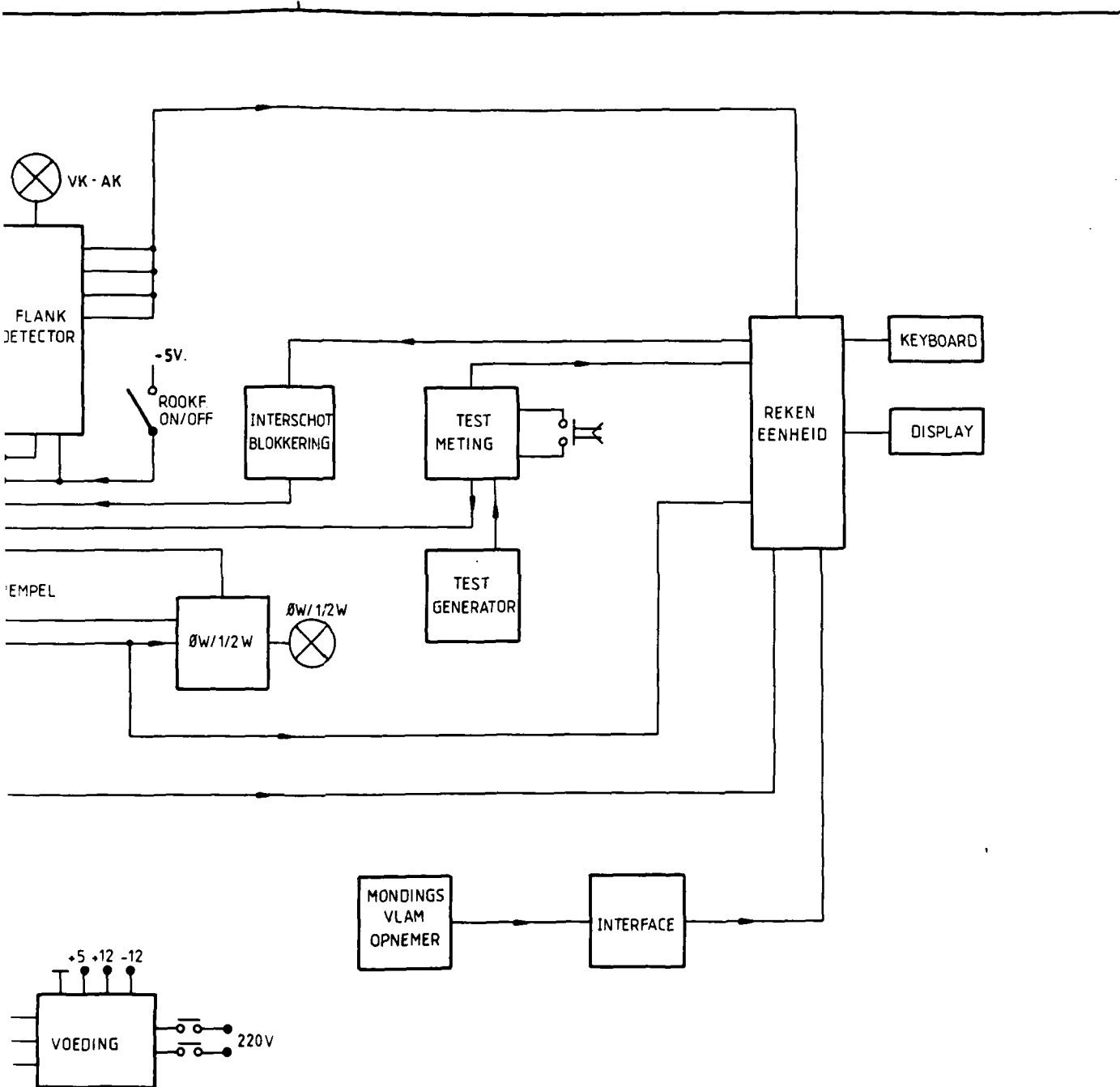


FEL			SNELH ME
	2:1		
		Apr. 88	VOEDIN



FEL 2:1 Apr 89	SNELH. MEETSYST 4-01		DIENSTGEHEIM	
	VOEDING +15V. / -15V.			
	9Q-041		KE 1008/Z2-27	
	27			





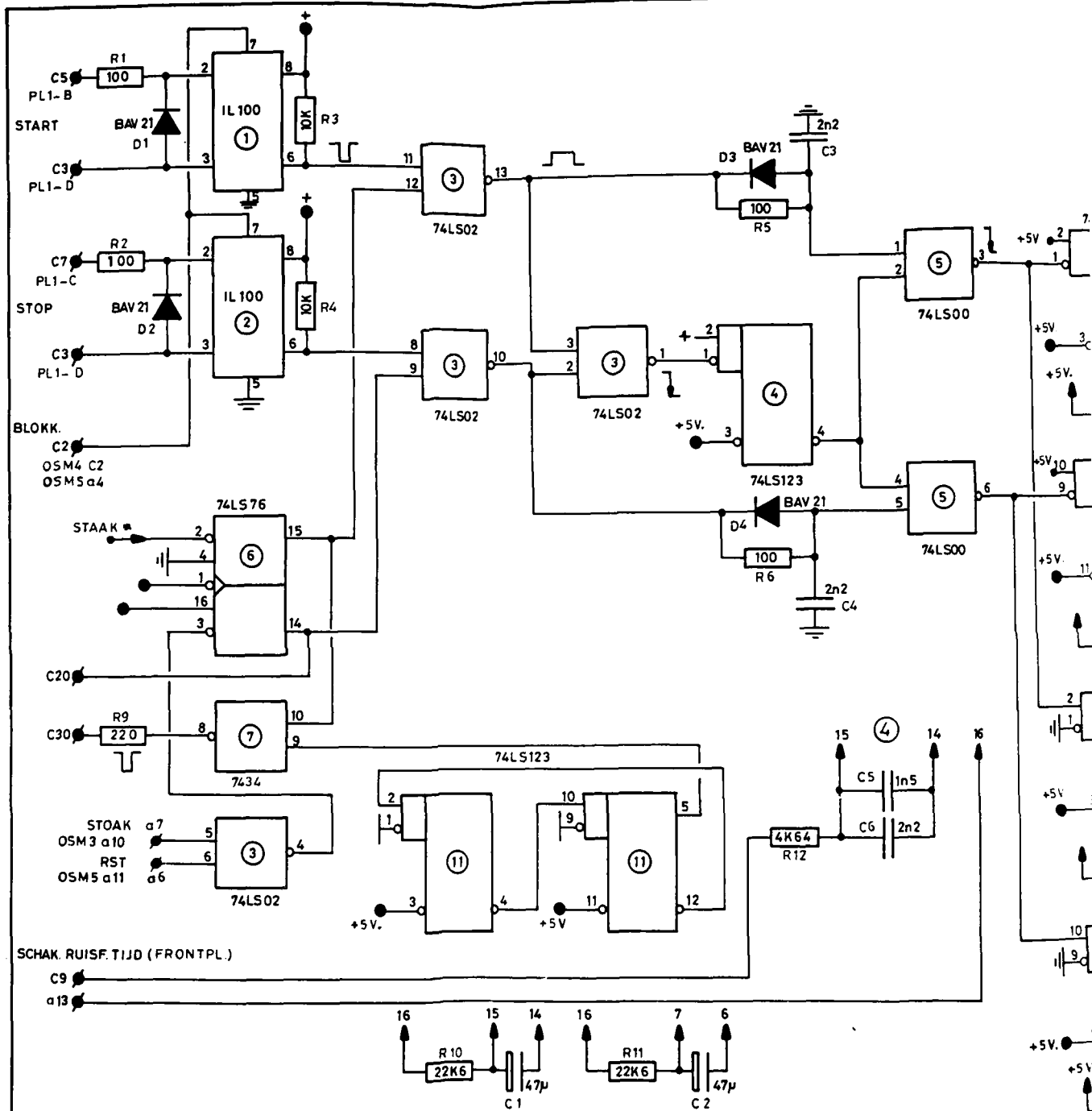
DIENTSTGEHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO-NEN	formaat A3	project SNELH. MEETSYSTEEM 4-01	ex nr	
	schaal	datum			
	getek SvL	FEBR 88	onderdeel CENTR. VERW. EENHEID	tek nr KE 1008/Z2-28	
	gezien		Blokschema signaalverw.	beh bij	
	gecontr			aantal pag	
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			rap	1-3 28	pag
					wijz

Wijz. Par. Omschr.

Wijz. Par. Omschr.

Wijz. Par. Omschr.



906E004

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie	ISO / NEN	formaat	A3	project	SNELHEID
	schaal		datum		onderdeel	KA
	getek	81	04-06-85			
	gezien					
	gecontr					
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden						



 Fysisch en elektronisch laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN		formaat A3		project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01				tek. nr.					
	schaal		datum		onderdeel KAART OSM-3				tek. nr.		KE 1008/Z2-29			
	getek.		04-06-85						beh. bij		aantal pag.		wijz. A	
	gezien													
	gecontr.													
auteursrecht voorbehouden, onbeuwend gebruik verboden					rap		fig. 29		pag.					

Wijz _____ dd _____ Par _____
Omschr _____

Wijz _____ mt _____ Par _____
Omschr _____

Wijz _____ st _____ Par _____
Omschr _____

 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.	
Normalisatie ISO/NEN		formaat A4		project		ex nr					
schaal		datum		SNELHEIDSMEEZYSTEEM 4-01		TEO					
getek				onderdeel		tek nr					
gezien				KAART OSM.3		KE.1008/Z2-30					
gecontr						beh bij					
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden				DIENSTGEHEIM		fig 30		pag 1		aantal pag 2	
								wiz			

C 1	ELEKTR. CONDENSATOR	47µF			20	25	PHILIPS	BAV21		
C 2	ELEKTR. CONDENSATOR	47µF			20	25	PHILIPS	BAV21		
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100		BAV21		
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100		BAV21		
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100				
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100				
C 7	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100				
C 8	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100				
C 9	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100				
C10	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2				100				
C11	ELEKTR. CONDENSATOR	47µF				25	PHILIPS			
C12	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF								
D 1	SILICIUM DIODE							IL.100		
D 2	SILICIUM DIODE							IL.100		
D 3	SILICIUM DIODE							74LS02		
D 4	SILICIUM DIODE							74LS123		
IC 1	OPTO COUPLER							74LS00		
IC 2	OPTO COUPLER							74LS76		
IC 3	QUAD NOR GATE							7437		
IC 4	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB							74LS123		
IC 5	QUAD AND GATE							74LS123		
IC 6	DUAL J-K FLIP-FLOP							7437		
IC 7	QUAD NAND BUFFER							74LS123		
IC 8	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB							7437		
IC 9	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB							74LS123		
IC10	QUAD NAND BUFFER							7437		
IC11	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB							74LS123		
R 1	METALFILM WEERSTAND	100Ω			1		PHILIPS	MBB0207-50-100		
R 2	METALFILM WEERSTAND	100Ω			1		PHILIPS	MBB0207-50-100		
R 3	METALFILM WEERSTAND	10k			1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 4	METALFILM WEERSTAND	10k			1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 5	METALFILM WEERSTAND	100Ω			1		PHILIPS	MBB0207-50-100		
R 6	METALFILM WEERSTAND	100Ω			1		PHILIPS	MBB0207-50-100		
R 7	METALFILM WEERSTAND	100k			1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 8	METALFILM WEERSTAND	27k4			1		PHILIPS	MBB0207-50-27k4		
R 9	METALFILM WEERSTAND	42,2Ω			1		PHILIPS	MBB0207-50-42E2		

Wijz _____ dd _____ Par _____
 Umschr _____

Wijz _____ dd _____ Par _____
 Umschr _____

Wijz _____ dt _____ Par _____
 Umschr _____

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
R10	METAALFILM WEERSTAND	22k6		1		PHILIPS	MBB0207-50-22k6		
R11	METAALFILM WEERSTAND	22k6		1		PHILIPS	MBB0207-50-22k6		
R12	METAALFILM WEERSTAND	4.64		1		PHILIPS	MBB0207-50-4k64		
R13	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R14	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R15	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R16	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R17	METAALFILM WEERSTAND	1k		1		PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R18	METAALFILM WEERSTAND	464Ω		1		PHILIPS	MBB0207-50-464		
TS 1	TRANSISTOR						2N930		
TS 2	TRANSISTOR						2N930		
PL 1	PRINTCONNECTOR						M21097/5-03		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO-NEN		formaat A4
schaal	datum	
getek		
gezien		
gecontr		

project
SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01

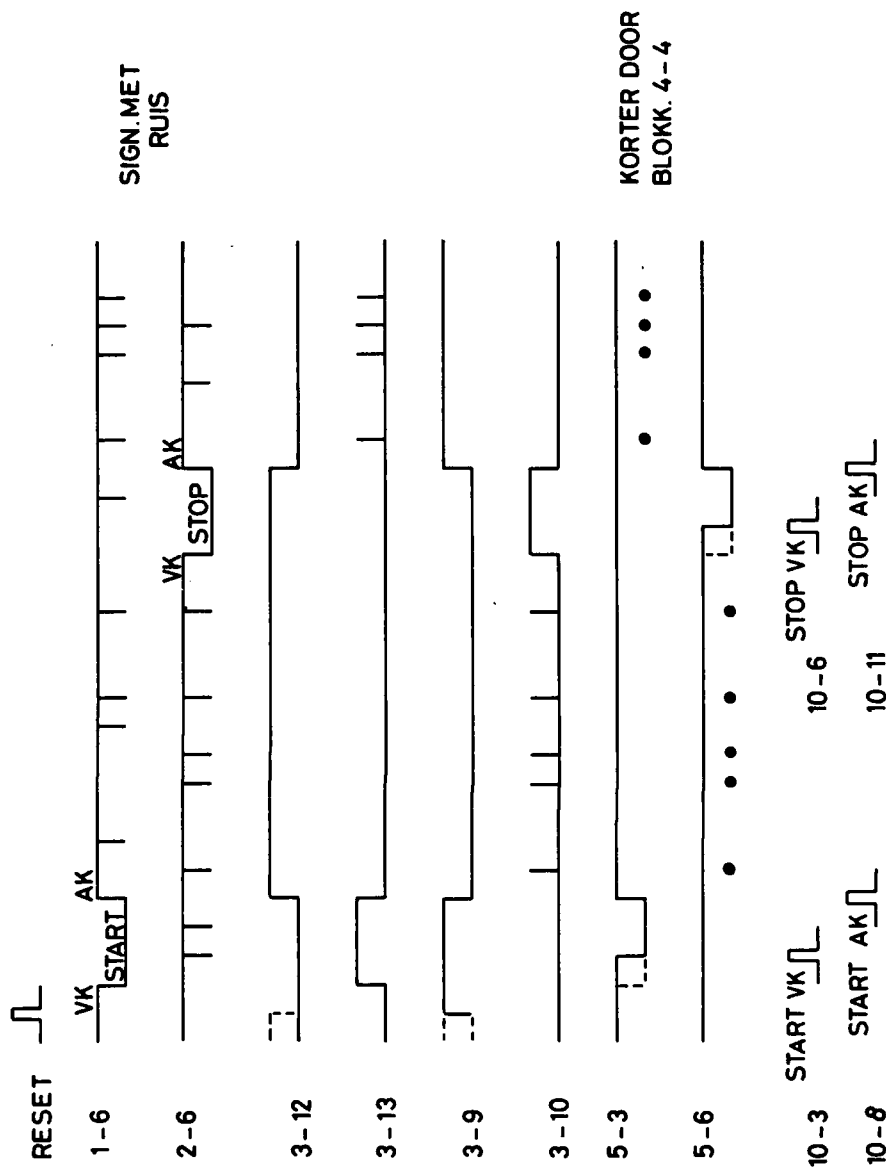
onderdeel
KAART OSM 3

ex nr	
tek nr	
KE 1008/Z2-31	
beh bij	

Wijz	dd	Par
Omschr.		

Wijz	dd	Par
Omschr.		

Wijz	dd	Par
Omschr.		



DIENTSGEHEIM



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	4-06-85
gezien	
gecontr.	

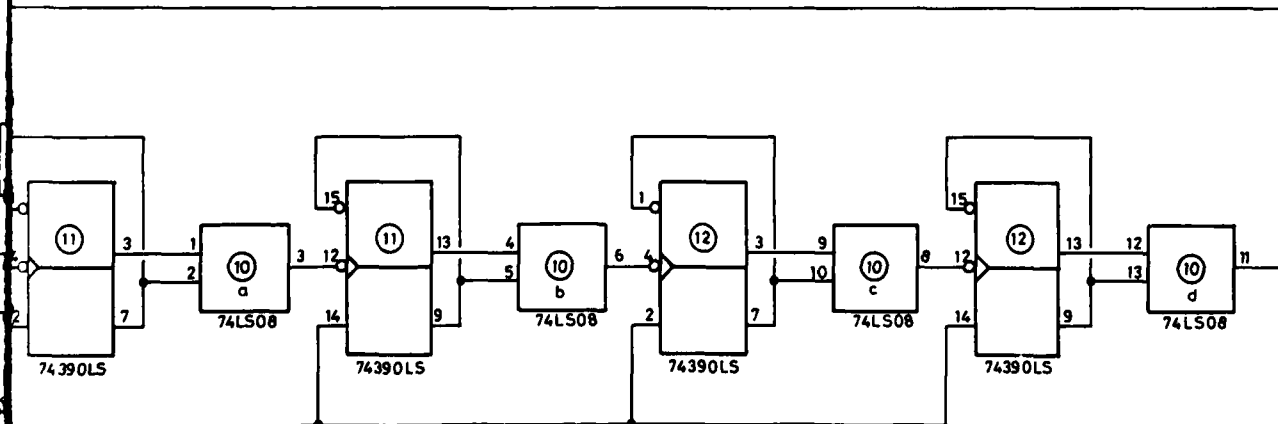
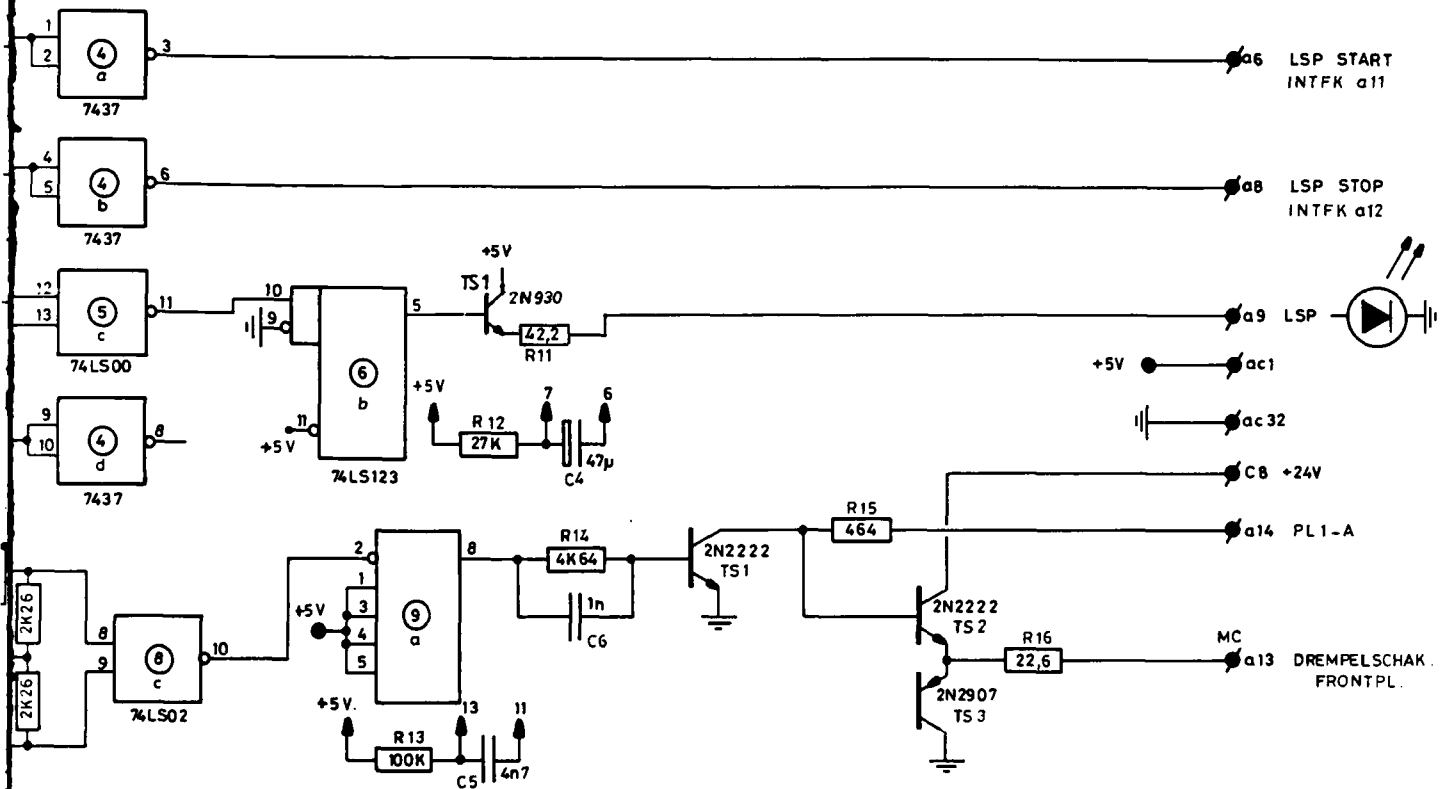
project
SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

onderdeel
SIGN. VERWERKING -
RUISONDERDR.
kaart OSM 3

ex nr	
tek nr	KE 1008/Z2-32
beh bij	
aantal pag	wijz

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden	rap	fig 32	pag	aantal pag	wijz
--	-----	--------	-----	------------	------

906E005



DIENTGEHEIM

 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project	Snelheidsmeetsysteem 4-01 onderdeel KAART OSM-4	ex nr	
	schaal	datum			tek nr	
	getek	05-06-85			KE 1008 / Z2- 33	
	gezien				beh bij	
	gecontr				aantal pag	
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			rap	fig 33	pag	

Wijz	dd	Par
Umschr		

Wijz	dd	Par
Umschr		

Wijz	dd	Par
Umschr		

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2			100				
C 2	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2			100				
C 3	TRIM CONDENSATOR	2-18pF							
C 4	ELEKTR. CONDENSATOR	47µF		20	25	PHILIPS			
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	4n7			100				
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1nF			100				
C 7	MONOLITISCHE CONDENSATOR	4n7			100				
C 8	MONOLITISCHE CONDENSATOR	4n7			100				
C 9	MONOLITISCHE CONDENSATOR	4n7			100				
C10									
D 1	SILICIUM DIODE						BAV21		
D 2	SILICIUM DIODE						BAV21		
IC 1	OPTO COUPLER						IL.100		
IC 2	OPTO COUPLER						IL.100		
IC 3	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						74LS123		
IC 4	QUAD NAND BUFFER						7437		
IC 5	QUAD NAND GATE						74LS00		
IC 6	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						74LS123		
IC 7	DUAL R-S FLIP-FLOP						74LS74		
IC 8	QUAD NOR GATE						74LS02		
IC 9	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						74LS123		
IC10	QUAD AND GATE						74LS08		
IC11	DUAL DECADE COUNTERS						74LS390		
IC12	DUAL DECADE COUNTERS						74LS390		
KR 1	KRISTAL								
R 1	METAALFILM WEERSTAND	100Ω		1		PHILIPS	MBB0207-50-100		
R 2	METAALFILM WEERSTAND	100Ω		1		PHILIPS	MBB0207-50-100		
R 3	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 4	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 5	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 6	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 7	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 8	METAALFILM WEERSTAND	10k		1		PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 9	METAALFILM WEERSTAND	22k6		1		PHILIPS	MBB0207-50-22k6		
R10	METAALFILM WEERSTAND	22k6		1		PHILIPS	MBB0207-50-22k6		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4
schaal	datum
getek	
gezien	
gecontr	

project
SNELHEIDSMEETSISTEEM 4-01

onderdeel
KAART OSM.4

ex nr



tek nr

KE 1008/Z2-34

beh bij

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

DIENTGEHEIM

fig 34

pag 1

aantal pag 2

wijz

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
R11	METAALFILM WEERSTAND	42,2Ω		1		PHILIPS	MBB0207-50-42E2		
R12	METAALFILM WEERSTAND	27k4		1		PHILIPS	MBB0207-50-27k4		
R13	METAALFILM WEERSTAND	100k		1		PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R14	METAALFILM WEERSTAND	4k64		1		PHILIPS	MBB0207-50-4k64		
R15	METAALFILM WEERSTAND	464Ω		1		PHILIPS	MBB0207-50-464		
R16	METAALFILM WEERSTAND	22,6Ω		1		PHILIPS	MBB0207-50-22E6		
R17	METAALFILM WEERSTAND	2k26		1		PHILIPS	MBB0207-50-2k26		
TS 1	TRANSISTOR						2N2222		
TS 2	TRANSISTOR						2N2222		
TS 3	TRANSISTOR						2N2907		
TS 4	TRANSISTOR						2N930		
PL 1	PRINTCONNECTOR						64P.DIN164032-1		



Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag

Normalisatie ISO/NEN

formaat A4

project

SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

schaal

datum

gelek

gezien

gecontr

onderdeel

KAART OSM.4

ex nr

tek nr

KE 1008/Z2-35

beh bij

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

DIENTSGEHEIM

fig 35

pag 2

aantal pag 2

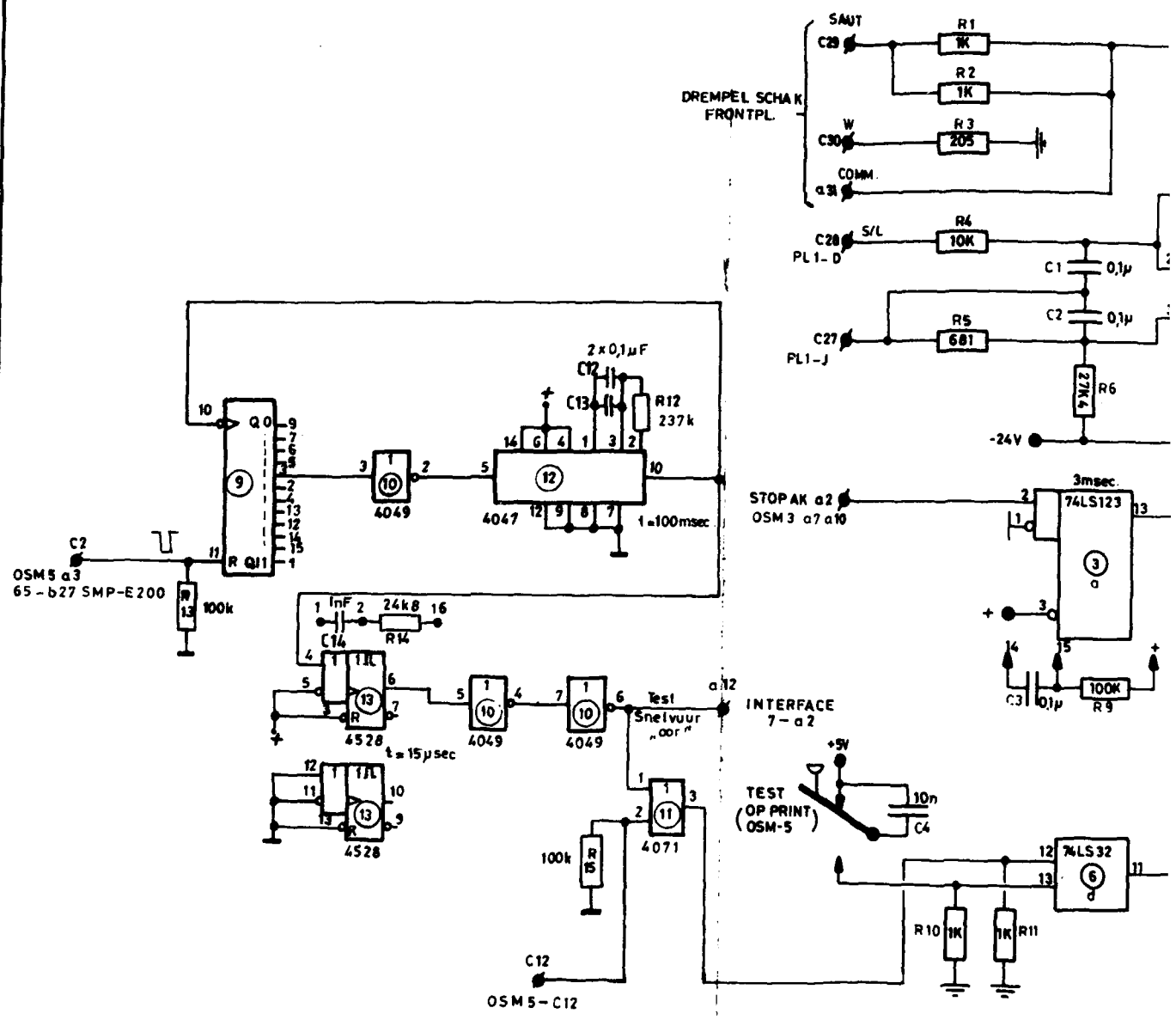
wijz

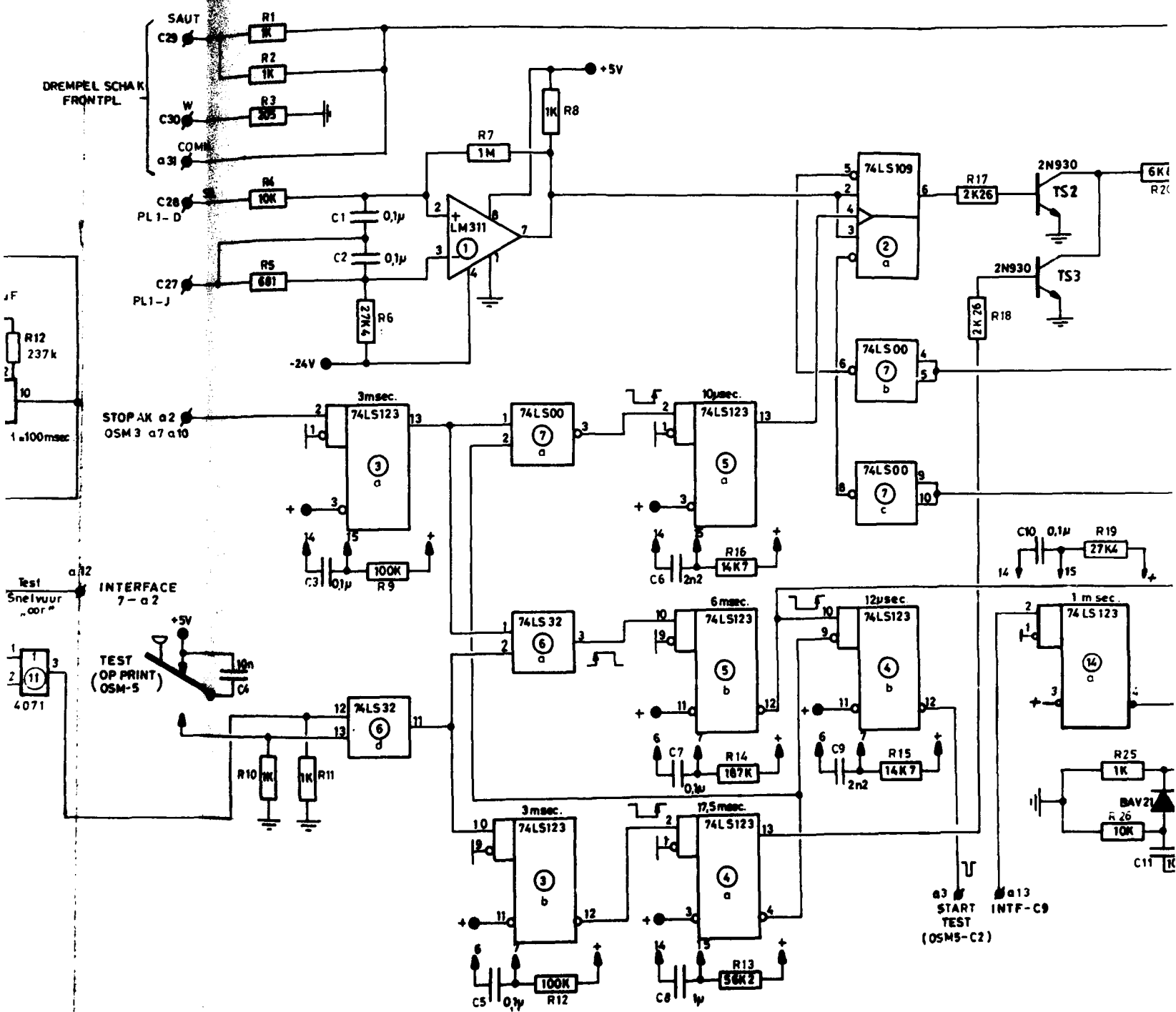


1/2
Omschr

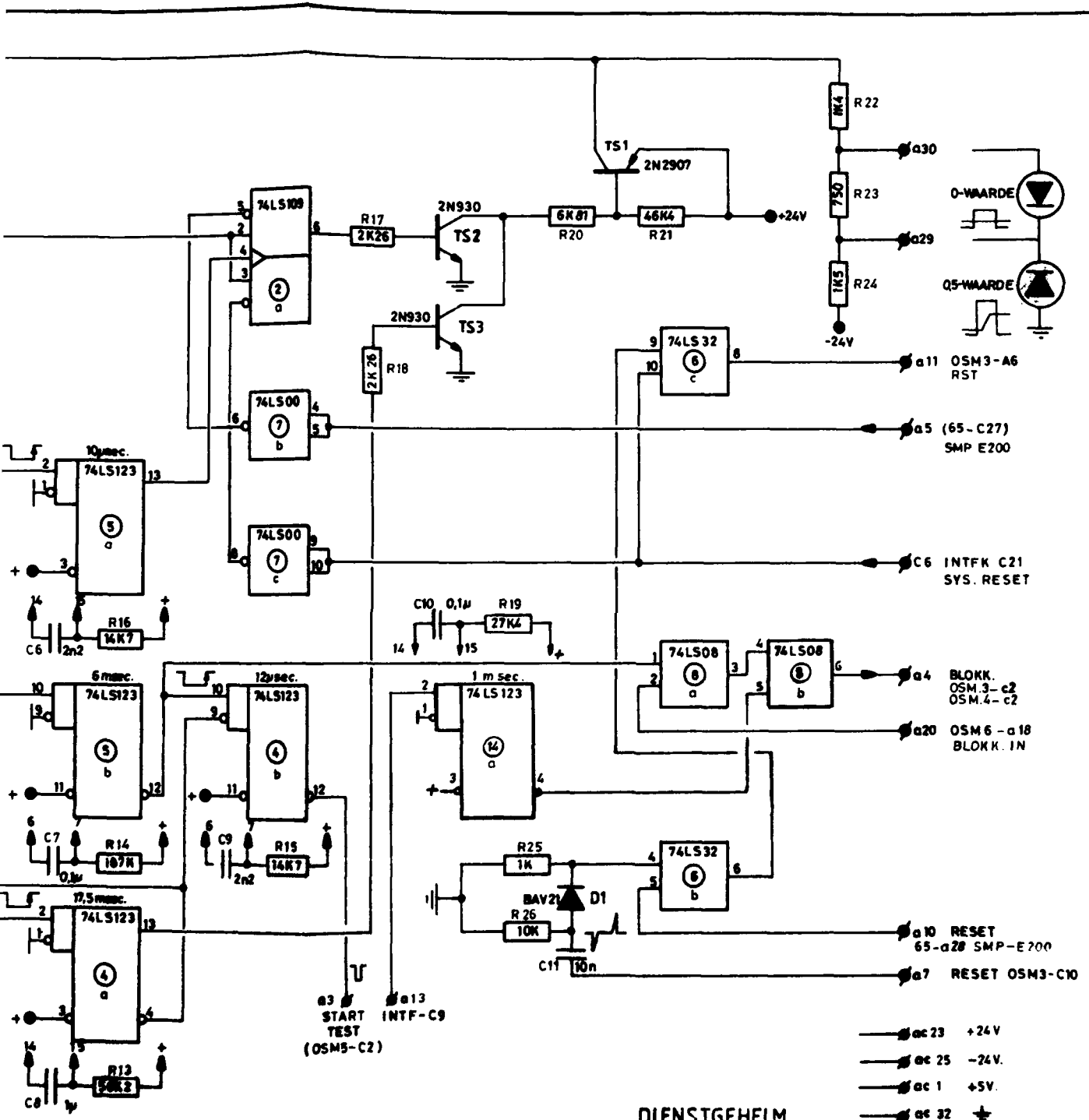
W
Omschr

2
Omschr





 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat 32	project
	schaal	datum	SNELHEIDSMEEZYSTEEM
	getek	18-06-85	onderdeel
	gezien		SCHAKELN 0-W/
	gecontr		STURING TESTMET
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			



DIENTSTGEHEIM

Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normaleisatie ISO/MEN	formaat 32	project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01	Ex nr			
	schets	datum	onderdeel	tek nr			
	getek	14-10-83		KE 1008/Z2-36			
	gecont			Deh bij			
auteursrecht voorbehouden - anderszins gebruik verboden			rap	hg 36	pag	aantal pag	wy2

**SCHAKELN 0-W/0,5-W
STURING TESTMETING OSM-5**

Wijz _____ Par _____
Umschr _____

Wijz _____ Par _____
Ofsch _____

Wijz _____ Par _____
Umschr _____

 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO / NEN	formaat A4	project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01		ex nr		
	schaal	datum	onderdeel KAART OSM.5		tek nr KE 1008 / Z2-37		
getek					beh bij		
gezien					aantal pag 2		wijz
geconfr					aantal pag 2		wijz
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden DIENTSTGEHEIM fig 37 pag 1							

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 2	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			100				
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2			100				
C 7	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 8	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF			50				
C 9	MONOLITISCHE CONDENSATOR	2n2			100				
C 10	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
C 11	MONOLITISCHE CONDENSATOR	100nF			100				
D 1	SILICIUM DIODE						BAV21		
IC 1	COMPARATOR						LM. 311		
IC 2	DUAL J-K FLIP-FLOP						74LS109		
IC 3	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						74LS123		
IC 4	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						74LS123		
IC 5	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						74LS123		
IC 6	QUAD 2 INPUT OP GATE						74LS32		
IC 7	QUAD 2 INPUT NAND GATE						74LS00		
IC 8	QUAD 2 INPUT AND GATE						74LS08		
IC 9	12 STAGE BINARY COUNTER						CD4040BE		
IC 10	QUAD CMOS INV. BUFFER						CD4049		
IC 11	QUAD CMOS 2 INPUT OR GATE						CD4071		
IC 12	MONOSTABLE MULTIVIB						CD4047		
IC 13	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						CD4528		
IC 14	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						74LS123		
R 1	METAALFILM WEERSTAND	1k				PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 2	METAALFILM WEERSTAND	1k				PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 3	METAALFILM WEERSTAND	205Ω				PHILIPS	MBB0207-50-205		
R 4	METAALFILM WEERSTAND	10k				PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 5	METAALFILM WEERSTAND	681G				PHILIPS	MBB0207-50-681		
R 6	METAALFILM WEERSTAND	27k4				PHILIPS	MBB0207-50-27k4		
R 7	METAALFILM WEERSTAND	1M				PHILIPS	MBB0207-50-1M		
R 8	METAALFILM WEERSTAND	1k				PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 9	METAALFILM WEERSTAND	100k				PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R 10	METAALFILM WEERSTAND	1k				PHILIPS	MBB0207-50-1k		

Wijz _____ dd _____ Par _____
Umsch _____

Wijz _____ dd _____ Par _____
Omsch _____

Wijz _____ dd _____ Par _____
Umsch _____

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
R11	METAALFILM WEERSTAND	1k				PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R12	METAALFILM WEERSTAND	100k				PHILIPS	MBB0207-50-100k		
R13	METAALFILM WEERSTAND	56k2				PHILIPS	MBB0207-50-56k2		
R14	METAALFILM WEERSTAND	187k				PHILIPS	MBB0207-50-187k		
R15	METAALFILM WEERSTAND	14k7				PHILIPS	MBB0207-50-14k7		
R16	METAALFILM WEERSTAND	14k7				PHILIPS	MBB0207-50-14k7		
R17	METAALFILM WEERSTAND	2k26				PHILIPS	MBB0207-50-2k26		
R18	METAALFILM WEERSTAND	2k26				PHILIPS	MBB0207-50-2k26		
R19	METAALFILM WEERSTAND	27k4				PHILIPS	MBB0207-50-27k4		
R20	METAALFILM WEERSTAND	6k81				PHILIPS	MBB0207-50-6k81		
R21	METAALFILM WEERSTAND	46k4				PHILIPS	MBB0207-50-46k4		
R22	METAALFILM WEERSTAND	1k4				PHILIPS	MBB0207-50-1k4		
R23	METAALFILM WEERSTAND	750Q				PHILIPS	MBB0207-50-750		
R24	METAALFILM WEERSTAND	1k5				PHILIPS	MBB0207-50-1k5		
R25	METAALFILM WEERSTAND	1k				PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R26	METAALFILM WEERSTAND	10k				PHILIPS	MBB0207-50-10k		
TS 1	TRANSISTOR						2N2907		
TS 2	TRANSISTOR						2N930		
TS 3	TRANSISTOR						2N930		
PL 1	PRINTCONNECTOR						64P.DIN164032-1		

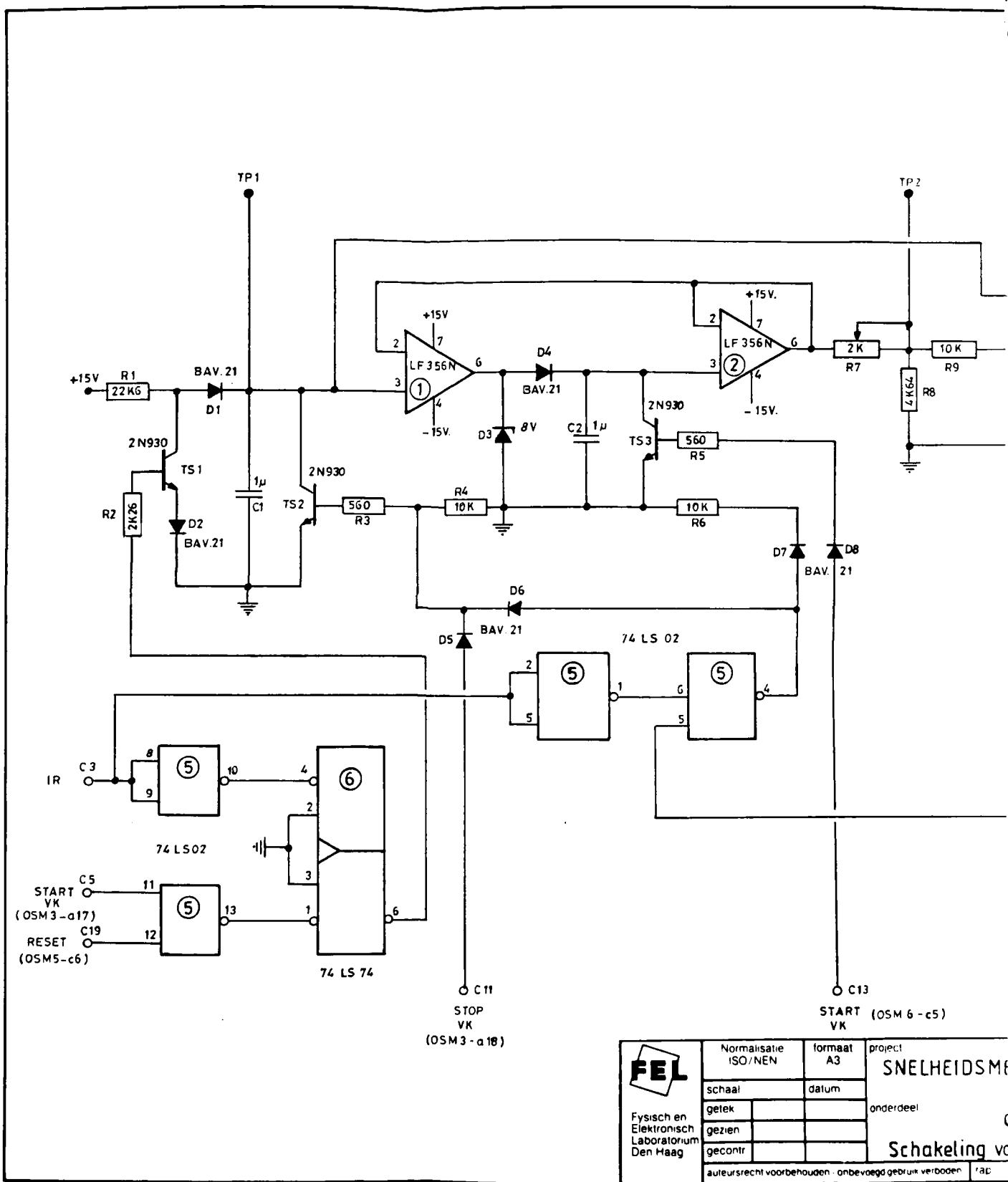


Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag

Normalisatie ISO/NEN	formaat A4	project
schaal	datum	SNELHEIDSMEEETSYSTEEM 4-01
getek		onderdeel
gezien		KAART OSM.5
gecontr		

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden	DIENTSTGEHEIM	fig 30	pag 2
--	---------------	--------	-------

ex nr	
tek nr	
KE 1008/Z2-38	
beh bij	
aantal pag 2	wijz

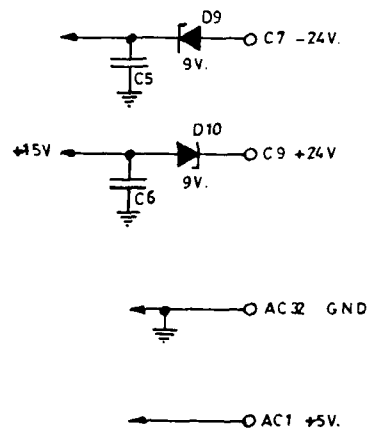
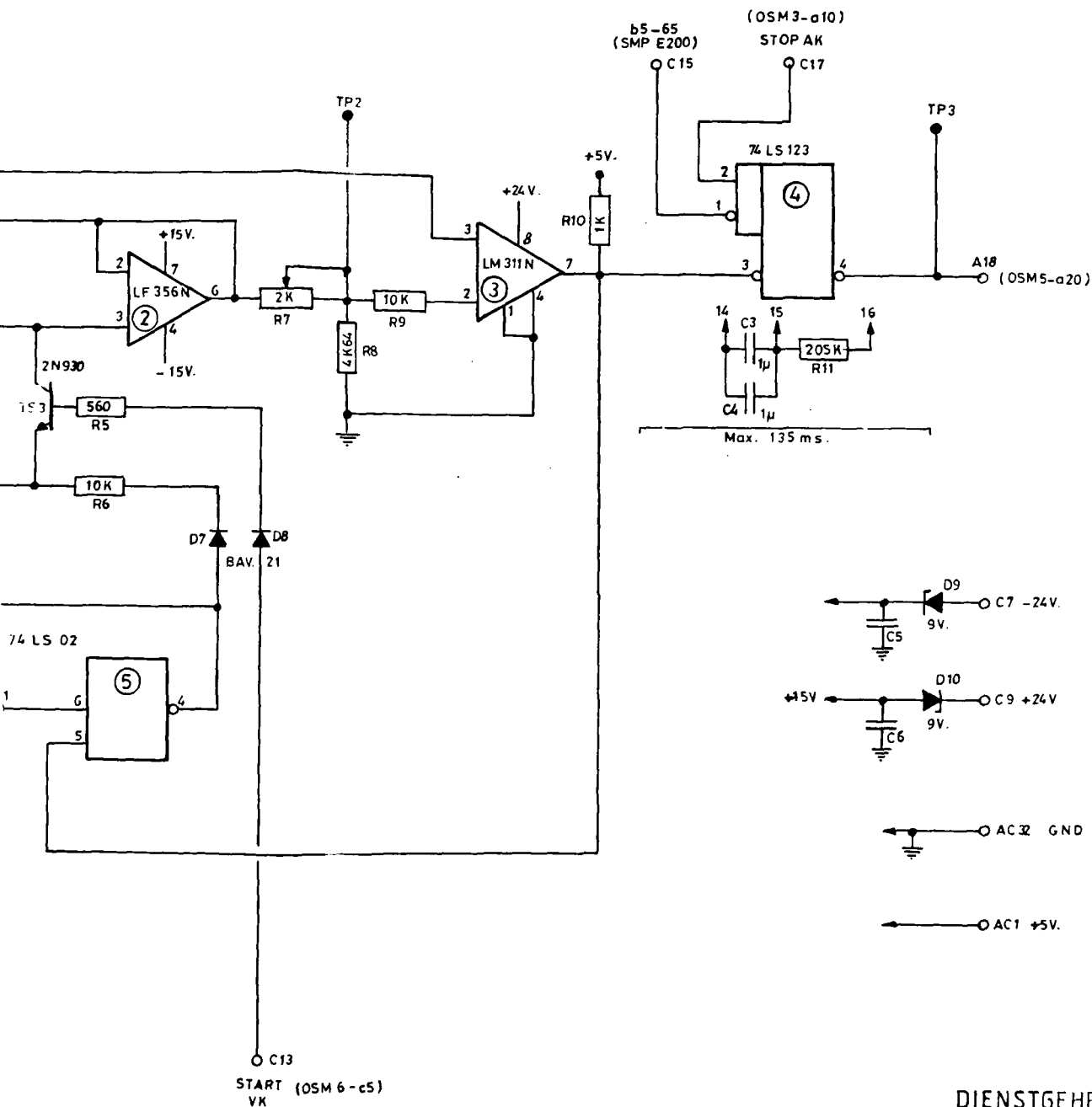


Wijz Omschr

Wijz Omschr

Wijz Omschr

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELHEIDSMETER
	schaal	datum	onderdeel
	getek		
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			rap



DIENTSTGEHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project	ex nr	
	schaal	datum	SNELHEIDSMEEUYSSTEM 4-01		
	getek		onderdeel	tek nr	
	gezien		OSM. 6	KE 1008/Z2-39	
	gecontr		Schakeling voor blokkering tussen de schoten	beh dij	
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			rap	fig 39	pag
				aantal pag	wilz A

Wijz _____		dd _____		Par _____	
Umschr _____					
Wijz _____		dd _____		Par _____	
Omschr _____					
Wijz _____		dd _____		Par _____	
Umschr _____					

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50		BAV21		
C 2	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50		BAV21		
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50		BZX79 8,2V		
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50		BAV21		
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50		BAV21		
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF		10	50		BAV21		
D 1	SILICIUM DIODE						BZX79 9,1V		
D 2	SILICIUM DIODE						BZX79 9,1V		
D 3	ZENERDIODE						LF356N		
D 4	SILICIUM DIODE						LF356N		
D 5	SILICIUM DIODE						LM311N		
D 6	SILICIUM DIODE						74LS123		
D 7	SILICIUM DIODE						74LS02		
D 8	SILICIUM DIODE						74LS74		
D 9	ZENERDIODE						MBB0207-50-22k6		
D10	ZENERDIODE						MBB0207-50-2k26		
IC 1	OPAMP						MBB0207-50-560		
IC 2	OPAMP						MBB0207-50-10k		
IC 3	COMPARATOR						MBB0207-50-560		
IC 4	DUAL MONOSTABLE MULTIVIB						MBB0207-50-10k		
IC 5	QUAD NOR GATE						MBB0207-50-10k		
IC 6	DUAL R-S FLIP-FLOP						183WV-2k		
R 1	METAALFILM WEERSTAND	22k6				PHILIPS	MBB0207-50-4k64		
R 2	METAALFILM WEERSTAND	2k26				PHILIPS	MBB0207-50-10k		
R 3	METAALFILM WEERSTAND	560Ω				PHILIPS	MBB0207-50-1k		
R 4	METAALFILM WEERSTAND	10k				PHILIPS	MBB0207-50-205k		
R 5	METAALFILM WEERSTAND	560Ω				PHILIPS	2N930		
R 6	METAALFILM WEERSTAND	10k				CONTELEC	2N930		
R 7	VAR. WEERSTAND					PHILIPS			
R 8	METAALFILM WEERSTAND	4k64				PHILIPS			
R 9	METAALFILM WEERSTAND	10k				PHILIPS			
R10	METAALFILM WEERSTAND	1k				PHILIPS			
R11	METAALFILM WEERSTAND	205k				PHILIPS			
TS 1	TRANSISTOR								
TS 2	TRANSISTOR								

 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A4	project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01 onderdeel KAART OSM.6	ex nr	 KE 1008/Z2-40
	schaal	datum		tek nr	
	getek			beh bij	
	gezien				
geconfr				aantal pag 2	wijz
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden					

DIENTSTGEHEIM	fig 40	pag 1
---------------	--------	-------

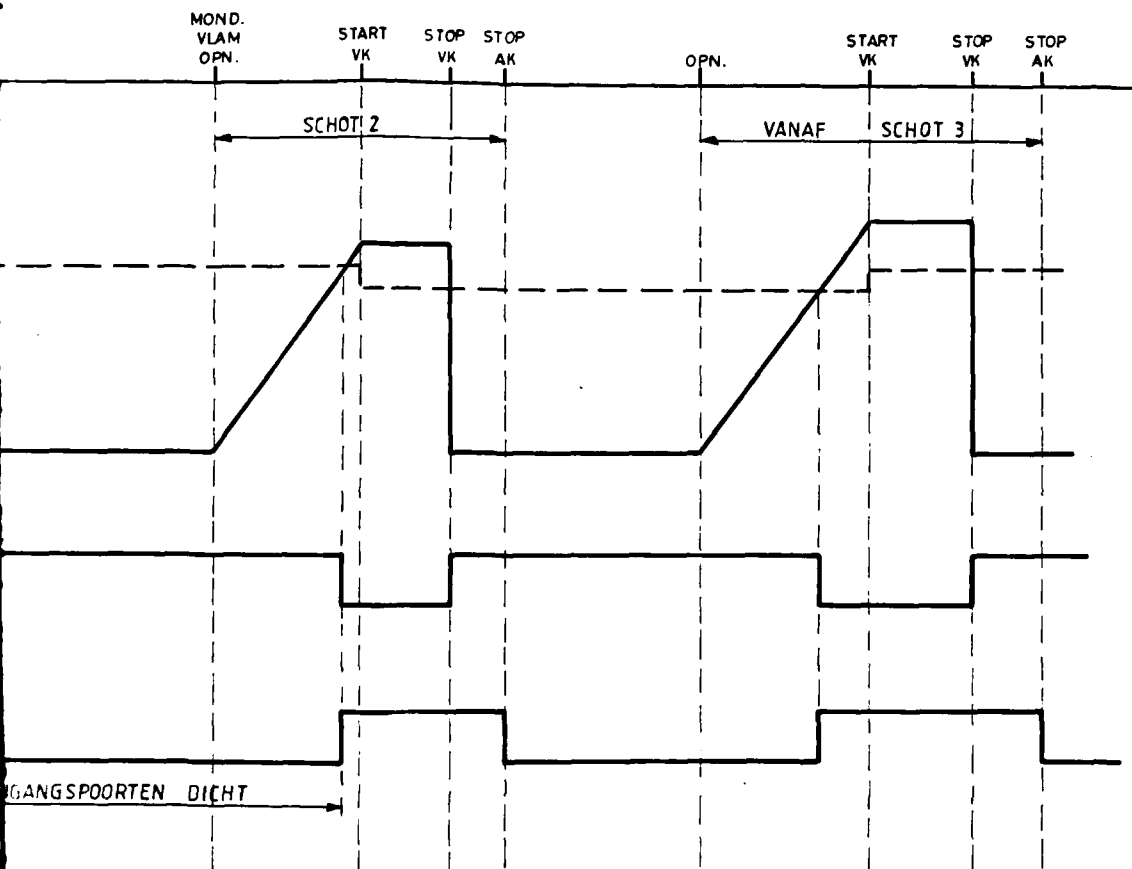
Wijz	dd	Par
Umschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

ref. design		description		value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
TS 3 PL 1		TRANSISTOR PRINTCONNECTOR							2N930 64P.DIN164032-1		

 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A4	project SNELHEIDSMEEETSYSTEEM 4-01		ex nr		
	schaal	datum	onderdeel KAART OSM.6		tek nr		
	getek				KE 1008/Z2-41		
	gezien				beh bij		
	gecontr						
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden			DIENTSTGEHEIM	fig 41	pag 2	aantal pag 2	wijz



DIENTSTGEHEIM



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie
ISO/NEN

formaat
A3

project

SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

onderdeel

OSM.6

ex nr



tek nr

KE 1008/Z2-42

beh bij

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

rap

fig 42

pag

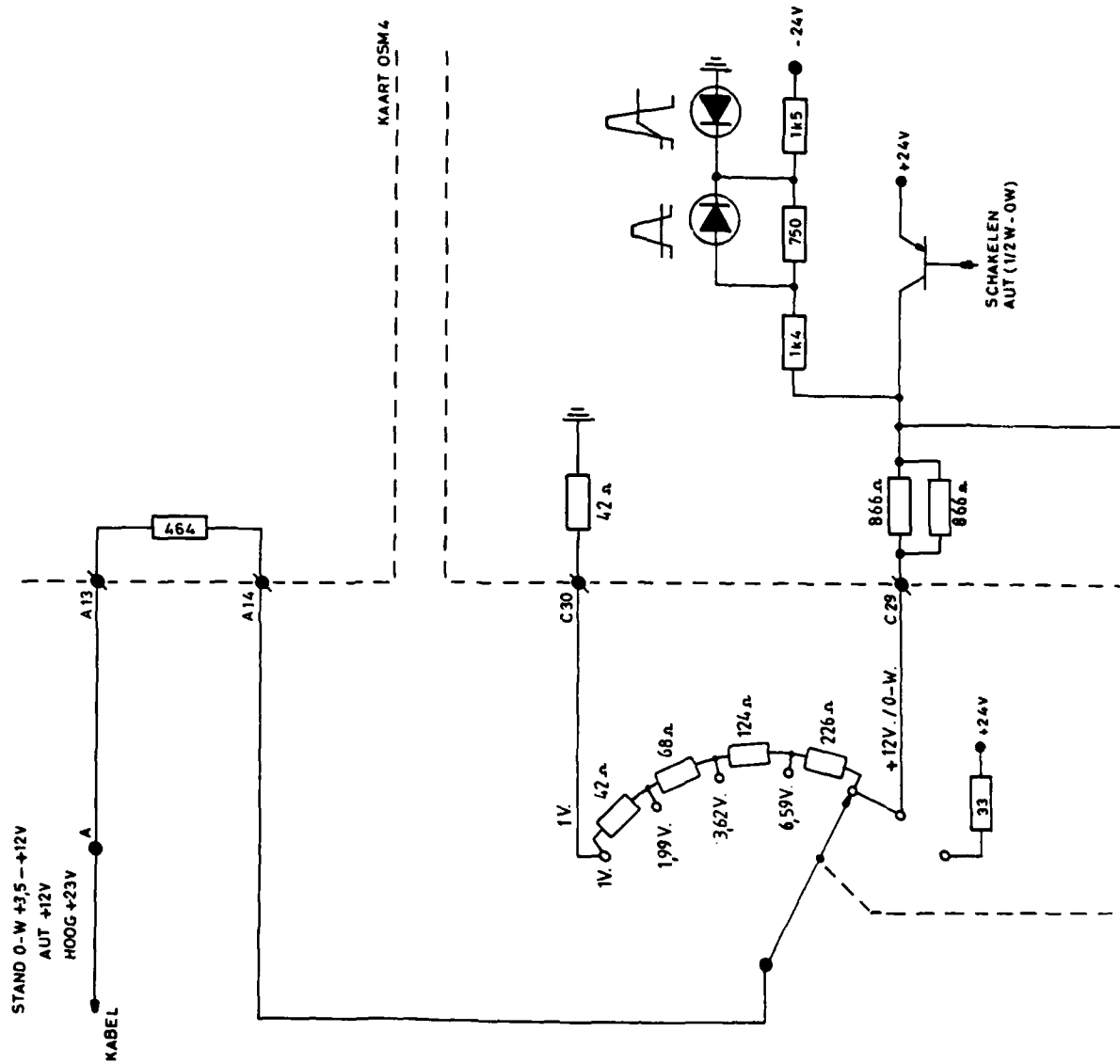
aantal pag

wijz

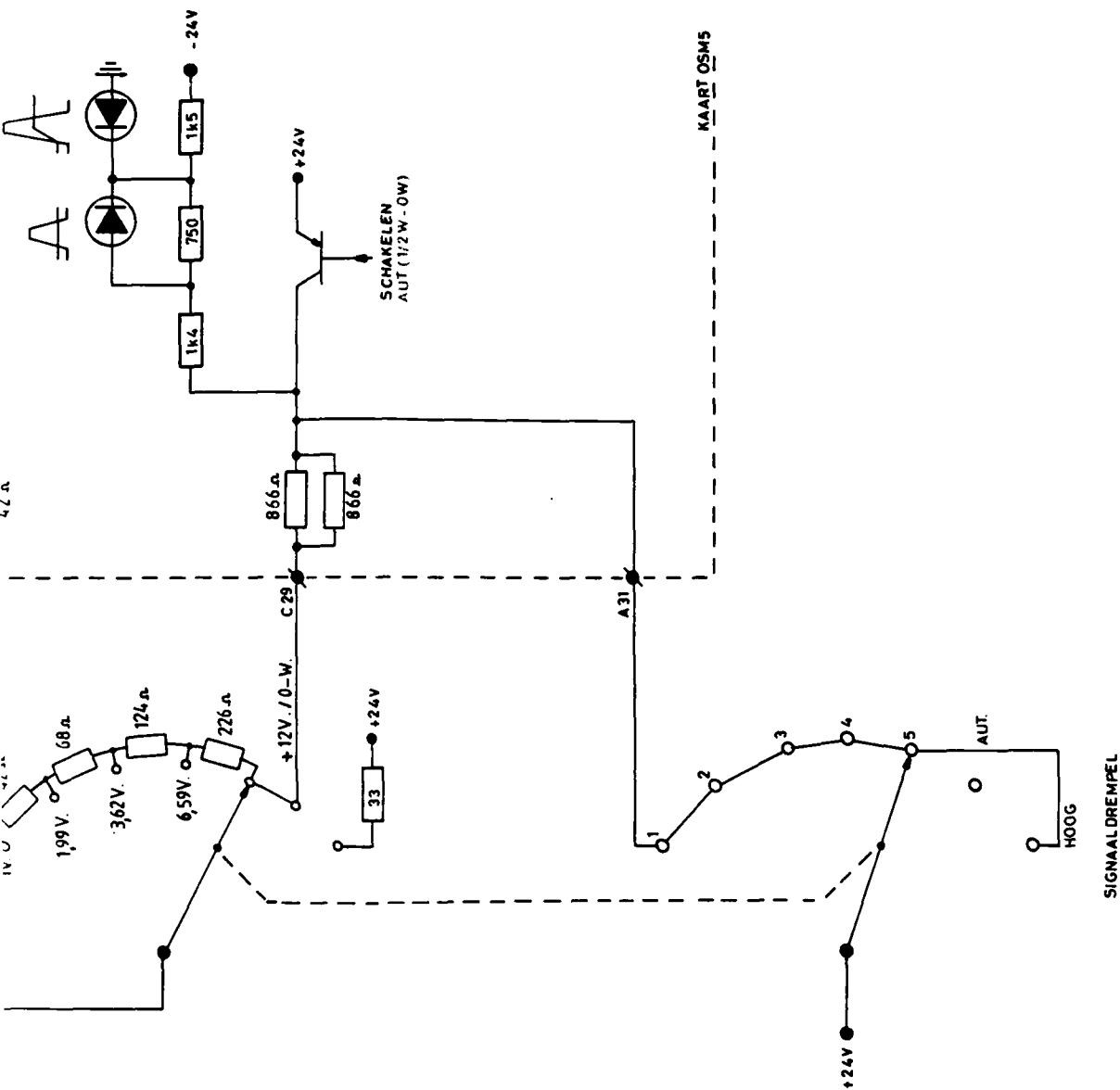
Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		



FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELHEID
	schaal	datum	onderdeel OVER
	getek	17-06-85	
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			



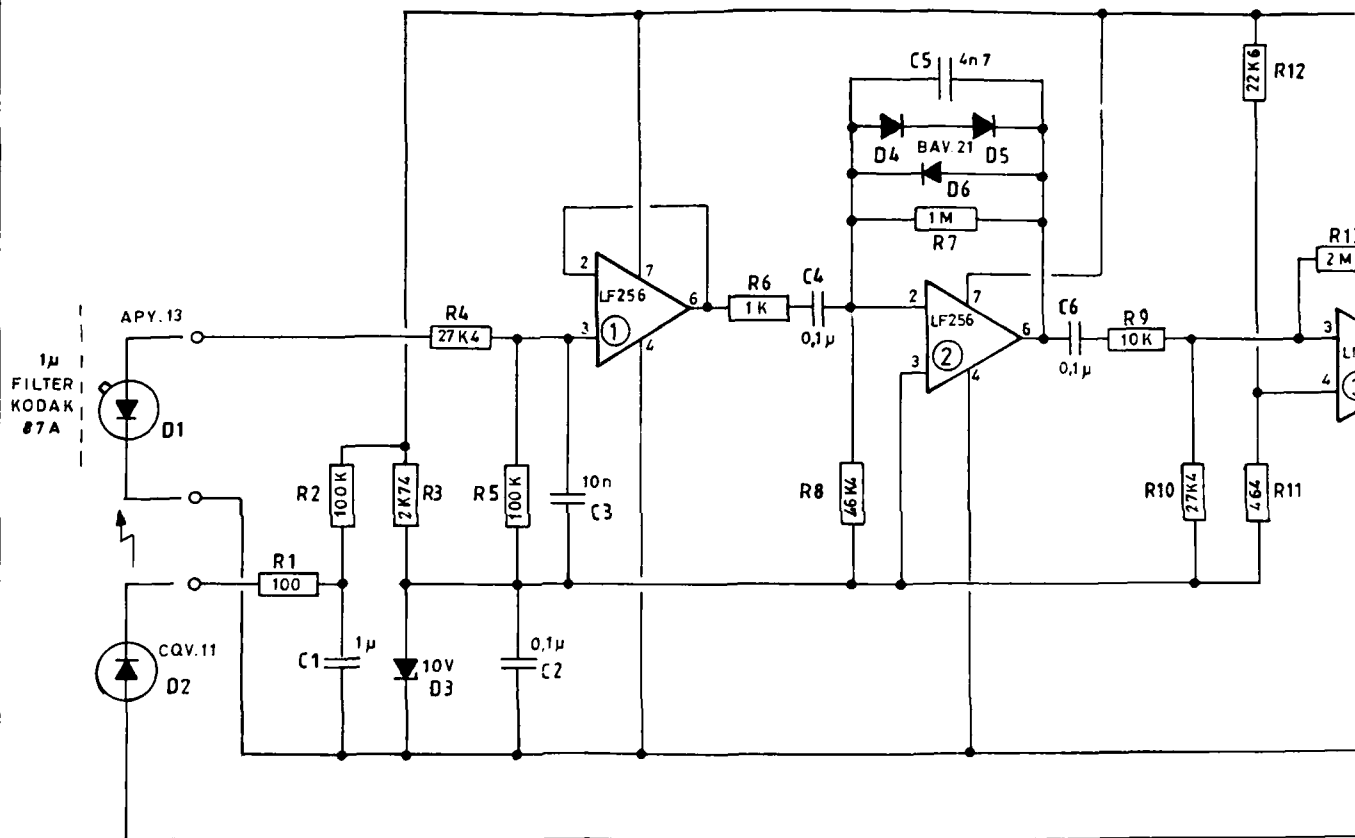
DIENTSTGEHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project	SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01		ex nr	
	schaal	datum	onderdeel	OVERZICHT SCHAKELAAR SIGNAALDREMPEL		tek nr	
	getek	17-06-85				KE 1008/Z2-43	
	gezien					beh bij	
	gecontr					aantal pag	
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden				rap	fig 43	pag	wijz

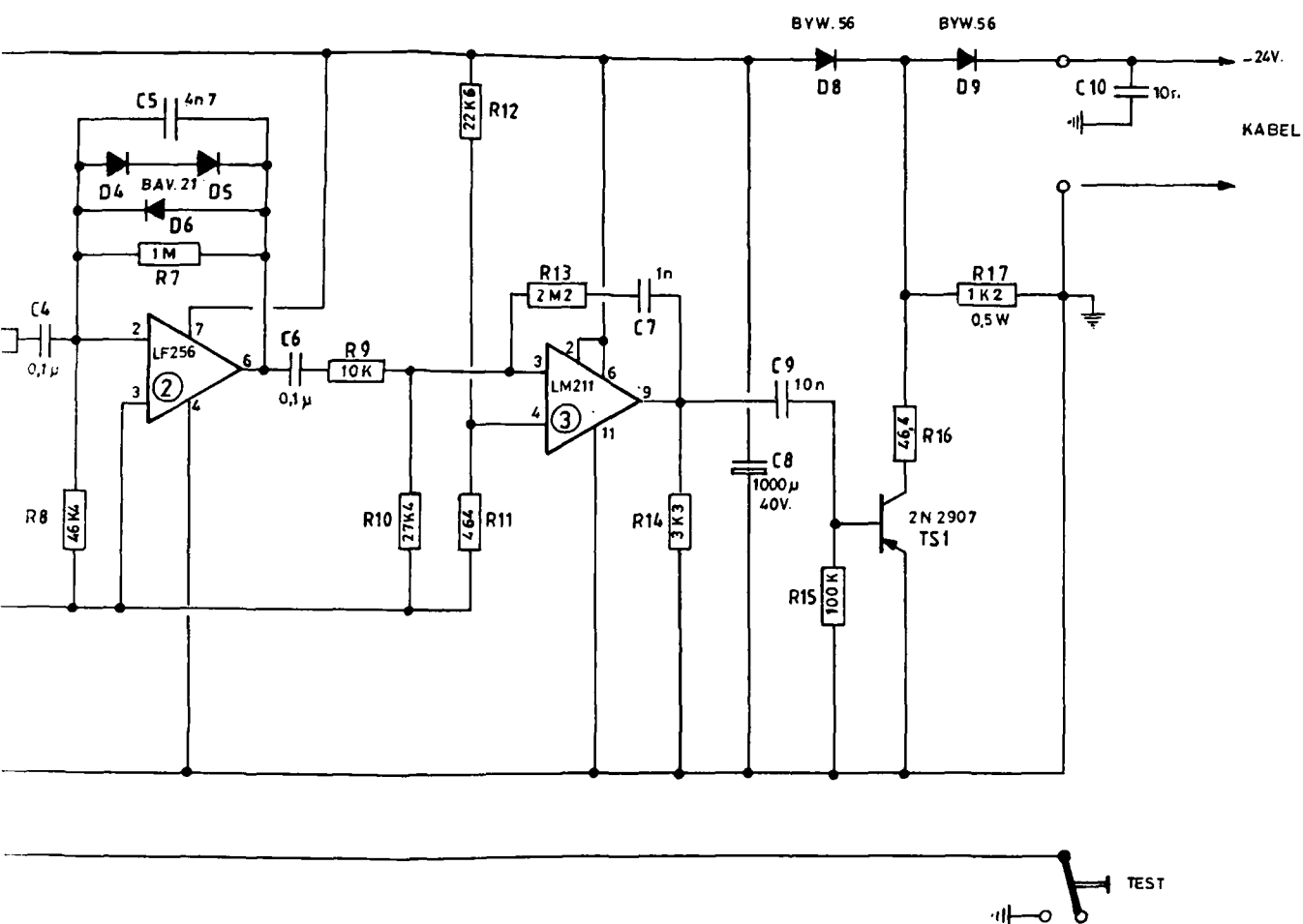
Wijz Omschr

Wijz Omschr

Wijz Omschr



FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO - NEN	formaat A3	project SNELHEID
	schaal	datum	onderdeel
	getek		
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			



035E060

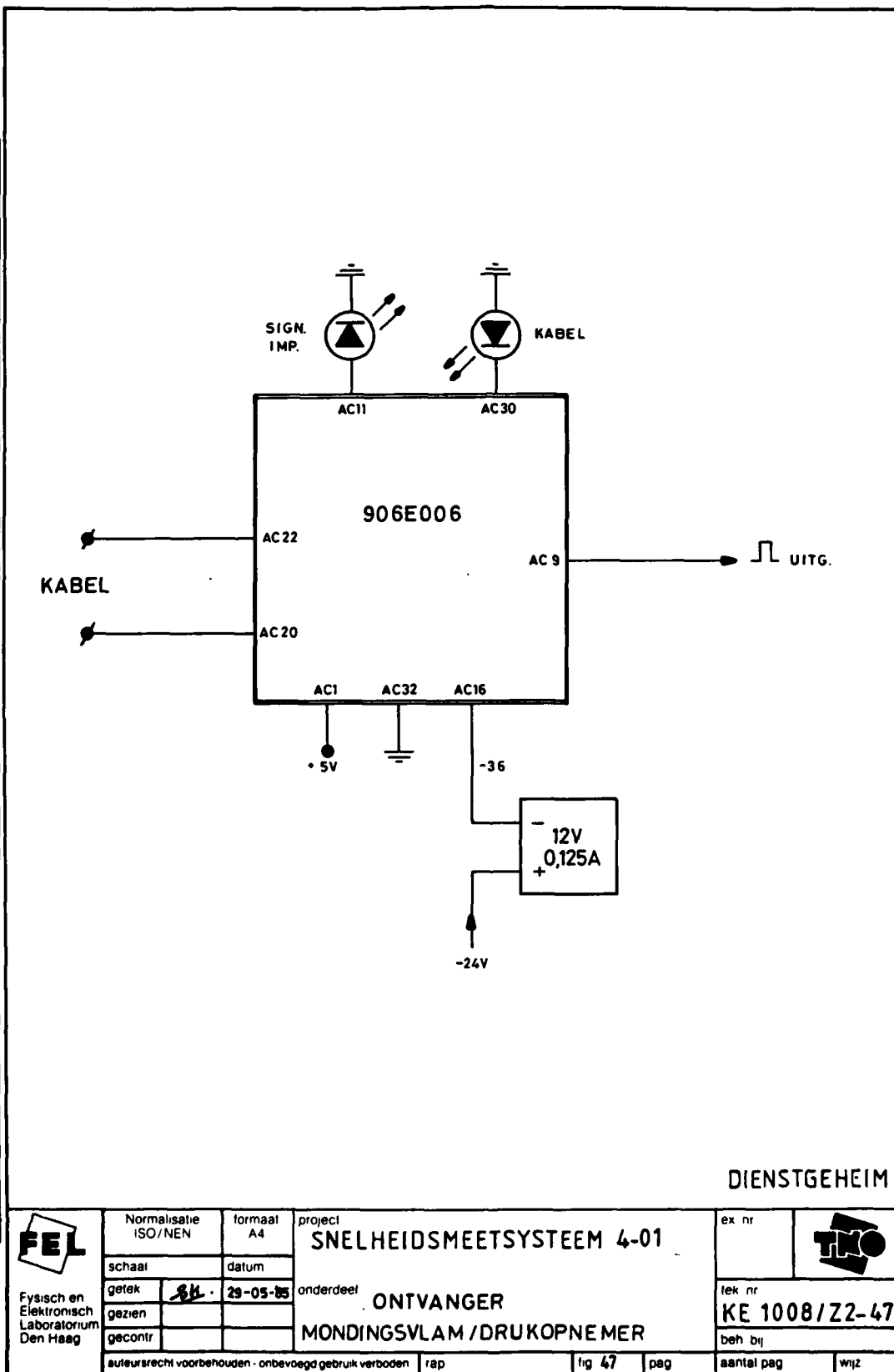
DIENTSTGEHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project	Snelheidsmeetsysteem 4-01 MONDINGSVLAM OPNEMER	tek nr	TNO KE 1008/Z2-44
	schal	datum	onderdeel		tek nr	
	getek				beh bij	
	gezien				aantal pag	
	gecontr				wiz	
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden				lig 44	pag	

Wijz	Umschr	Par	dd	dd	Wijz	Umschr	Par	dd	dd	Wijz	Umschr	Par
------	--------	-----	----	----	------	--------	-----	----	----	------	--------	-----

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1µF			50				
C 2	MONOLITISCHE CONDENSATOR	0,1µF			100				
C 3	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			100				
C 4	MONOLITISCHE CONDENSATOR	0,1µF			100				
C 5	MONOLITISCHE CONDENSATOR	4n7			100				
C 6	MONOLITISCHE CONDENSATOR	0,1µF			100				
C 7	MONOLITISCHE CONDENSATOR	1nF			100				
C 8	ELECTR. CONDENSATOR	1000µF			40	PHILIPS	EGC00MJ410J		
C 9	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			100				
C 10	MONOLITISCHE CONDENSATOR	10nF			100				
D 1	FOTODIODE						APY13		
D 2	DIODE						CQU11		
D 3	ZENERDIODE						BZX79C10V		
D 4	DIODE SILICIUM						BAV21		
D 5	DIODE SILICIUM						BAV21		
D 6	DIODE SILICIUM						BYW56		
D 7	DIODE SILICIUM						BYW56		
D 8	DIODE SILICIUM						BYW56		
IC 1	OPAMP					N.S.C.	LF256		
IC 2	OPAMP					N.S.C.	LF256		
IC 3	OPAMP					N.S.C.	LF256		
R 1	METAALFILM WEERSTAND	100k	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-100		
R 2	METAALFILM WEERSTAND	100k	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-100k		
R 3	METAALFILM WEERSTAND	2k74	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-2k74		
R 4	METAALFILM WEERSTAND	27k4	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-27k4		
R 5	METAALFILM WEERSTAND	100k	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-100k		
R 6	METAALFILM WEERSTAND	1k	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-1k		
R 7	METAALFILM WEERSTAND	1M	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-1M		
R 8	METAALFILM WEERSTAND	46k4	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-46k4		
R 9	METAALFILM WEERSTAND	10k	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-10k		
R 10	METAALFILM WEERSTAND	27k4	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-27k4		
R 11	METAALFILM WEERSTAND	46k4	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-46k4		
R 12	METAALFILM WEERSTAND	22k6	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-22k6		
R 13	METAALFILM WEERSTAND	2M2	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-2M2		
R 14	METAALFILM WEERSTAND	3k32	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-3k32		
R 15	METAALFILM WEERSTAND	100k	0,33	1		BEYCHLAG	MBA0204-50-100k		

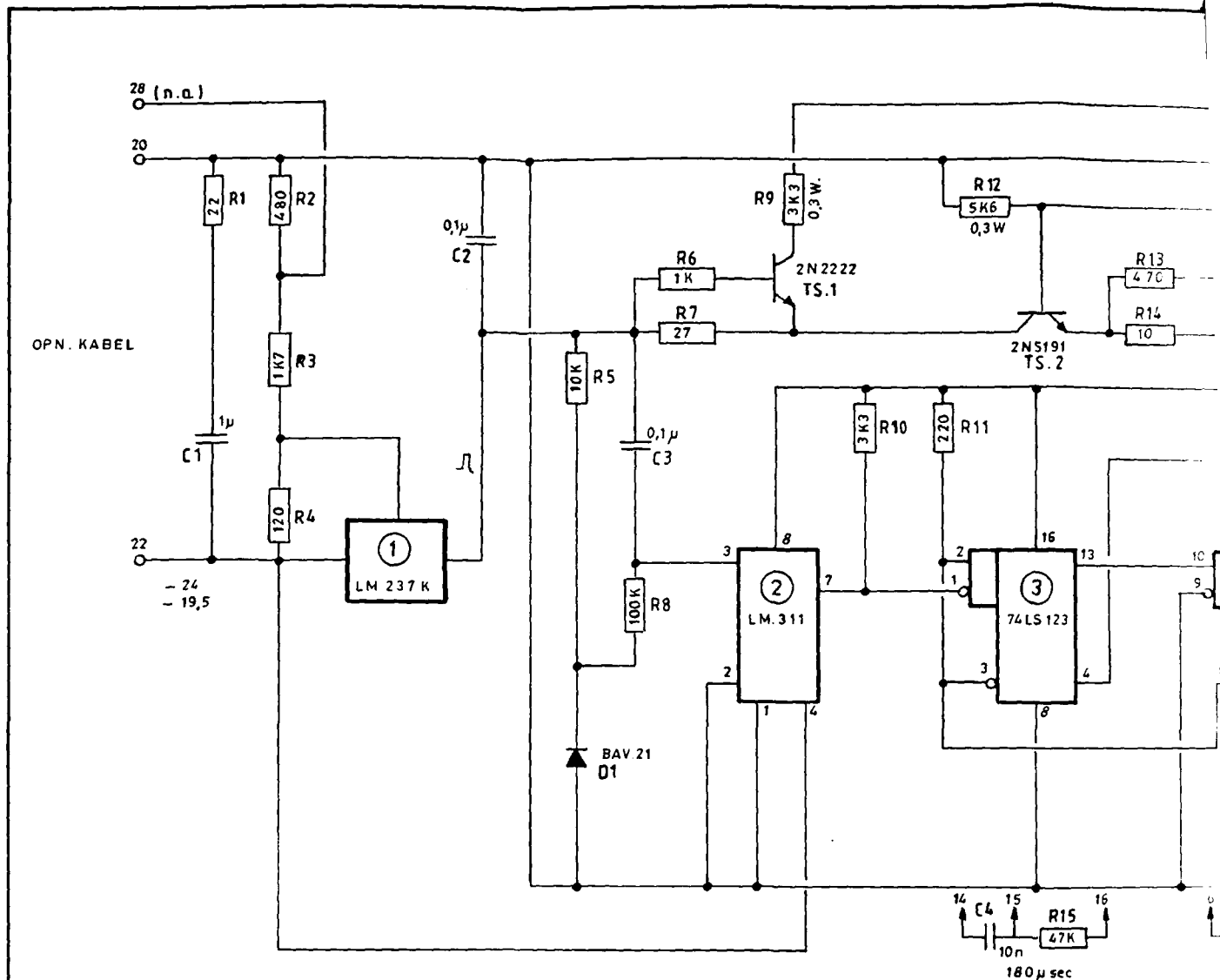
 Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO / NEN		formaat A4		project		ex nr			
	schaal		datum		SNELHEIDSMEETSISTEEM 4 - 01					
	getek				onderdeel					
	gezien				MONDINGSVLAM OPNEMER					
	gecontr						beh bij			
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden					DIENSTGEHEIM		fig 45	pag 7	aantal pag 2	wijz



Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

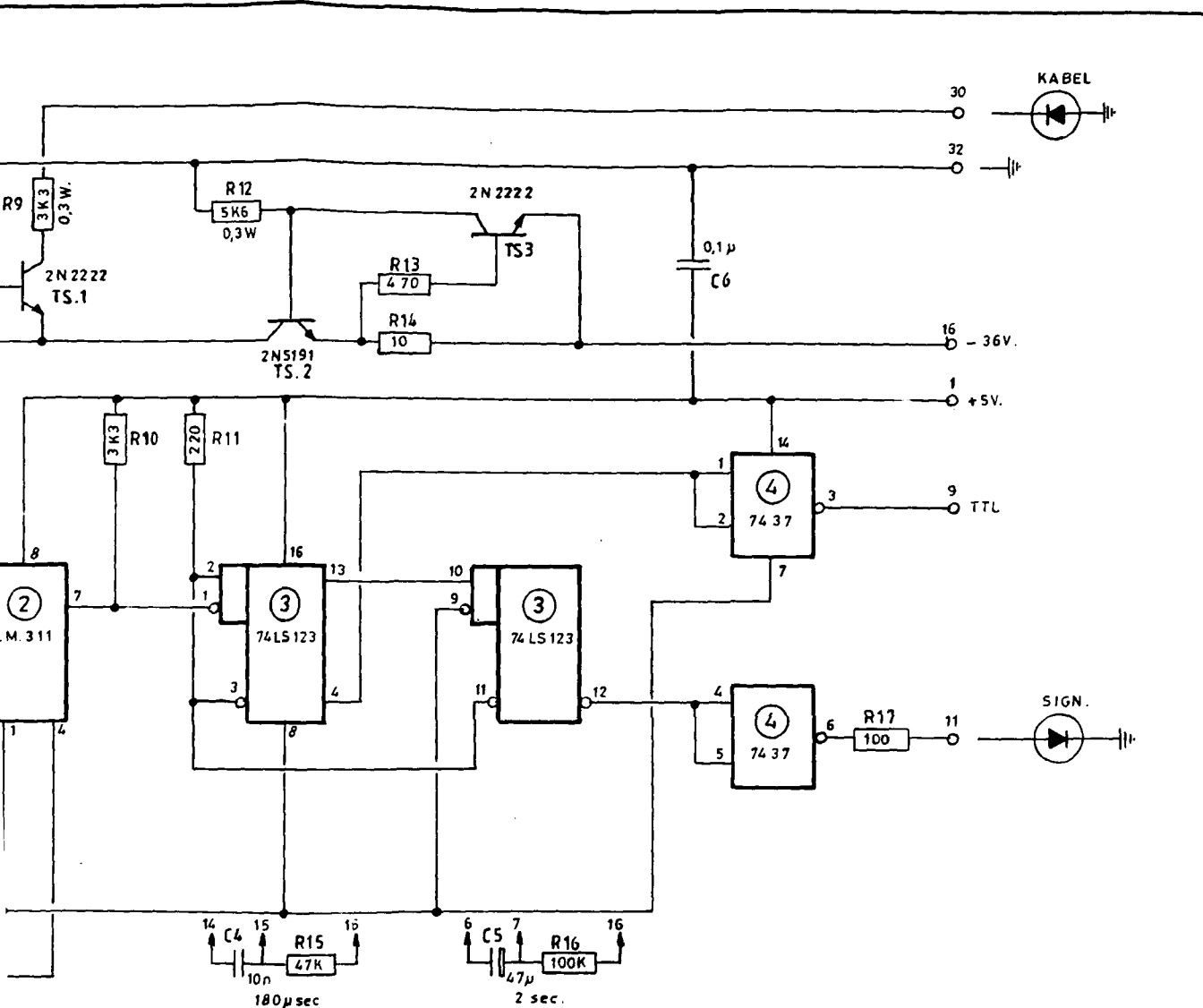


FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project
	schaal	datum	
	getek		onderdeel
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			r&p

SNELHEIDSM

ONTVAN

MONDINGSVLAM



906 E 006

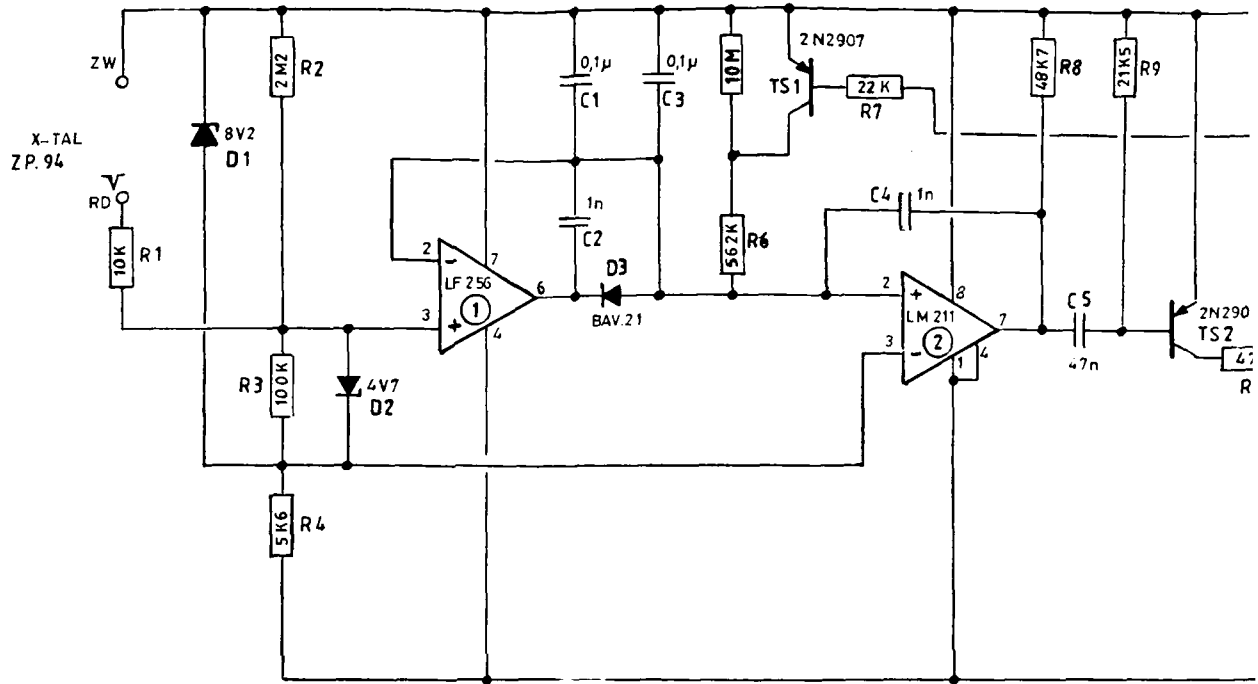
DIENTGEHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01	ex nr	
	schaal	datum	onderdeel ONTVANGER	tek nr	
	getek		MONDINGSVLAMOPNEMER / AC. DRUKOPNEMER AD.2	KE 1008 / Z2-48	
	gezien			beh bij	
	gecontr			aantal pag	
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			rap	fig 48	pag
					wijz

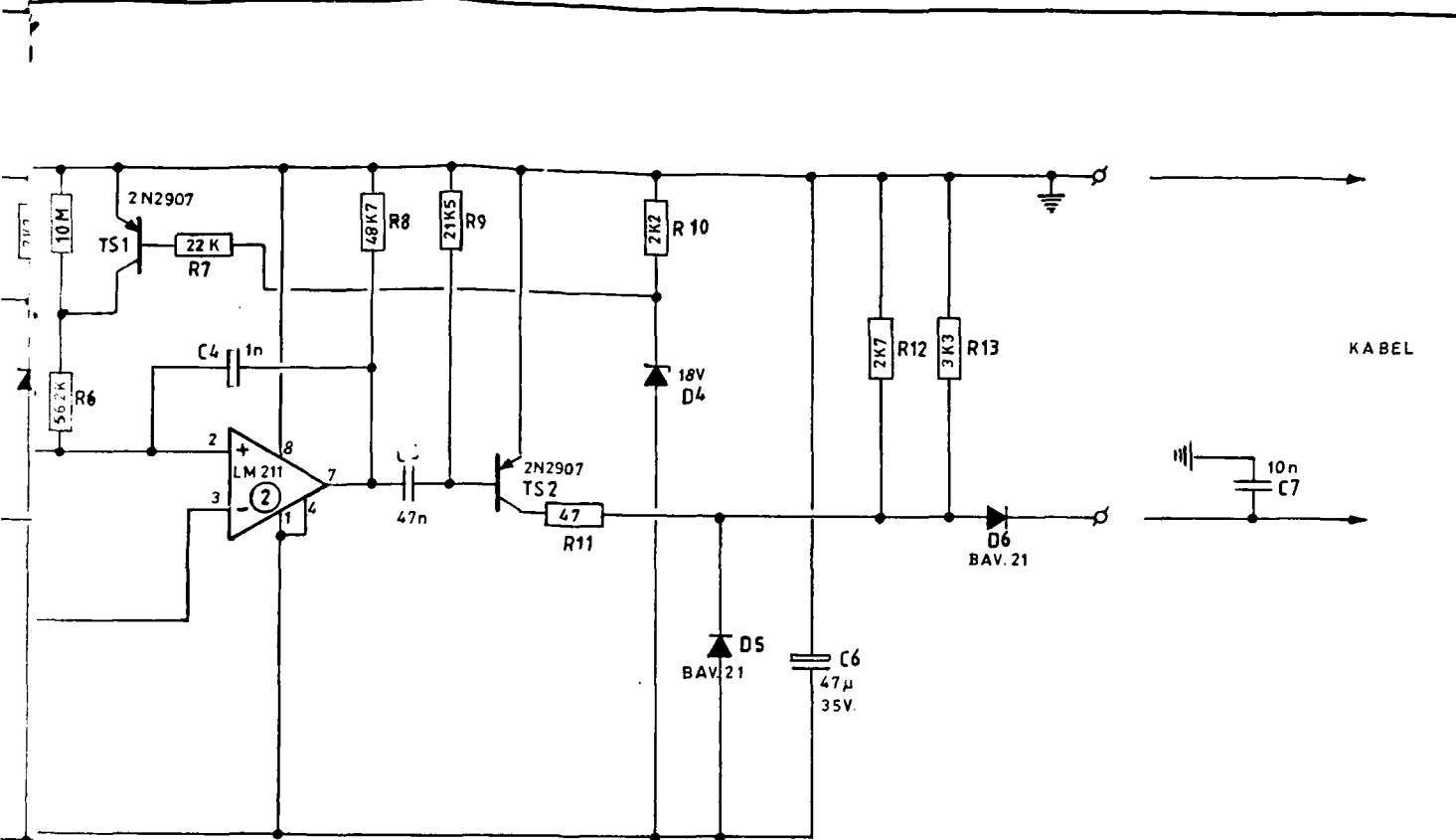
Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		



FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO-NEN	formaat A3	project SNELHE
	schaal	datum	onderdeelt AC
	getek		
	gezien		
	gecontr		
auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden			



906 E 007

DIENTSGHEIM

FEL Fysisch en Elektronisch Laboratorium Den Haag	Normalisatie ISO/NEN	formaat A3	project SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01	ex nr	
	schaal	datum	onderdeel	tek nr	
	getek		ACOUSTISCHE DRUKOPNEMER AD.2	KE 1008/Z2-50	
	gezien			beh bij	
	gecontr			aantal pag	
auteursrecht voorbehouden onbevoegd gebruik verboden rap			fig 50	pag	

Wijz	Umschr	Pat	Wijz	Umschr	Pat	Wijz	Umschr	Pat	Wijz	Umschr	Pat
------	--------	-----	------	--------	-----	------	--------	-----	------	--------	-----

ref. design	description	value	power (W)	toler. (%)	voltage (V)	manufacturer	type-number	nato-stocknumber	FEL-numb.
C 1	CONDENSATOR	0,1µF			100				
C 2	CONDENSATOR	1nF			100				
C 3	CONDENSATOR	0,1µF			100				
C 4	CONDENSATOR	1nF			100				
C 5	CONDENSATOR	47nF			100				
C 6	CONDENSATOR	47µF			35				
C 7	CONDENSATOR	10nF			100				
D 1	ZENERDIODE				8V2		BAV21		
D 2	ZENERDIODE				4V7		BAV21		
D 3	DIODE				18V		BAV21		
D 4	ZENERDIODE						LF256		
D 5	DIODE						LM211		
D 6	DIODE								
IC 1	OPAMP								
IC 2	OPAMP		0,33						
R 1	WEERSTAND	10k					MBA0204-50-10k		
R 2	WEERSTAND	2M2					MBA0204-50-2M2		
R 3	WEERSTAND	100k					MBA0204-50-100k		
R 4	WEERSTAND	5k6					MBA0204-50-5k6		
R 5	WEERSTAND	10M					MBA0204-50-10M		
R 6	WEERSTAND	562k					MBA0204-50-562k		
R 7	WEERSTAND	22k					MBA0204-50-22k		
R 8	WEERSTAND	48k7					MBA0204-50-48k7		
R 9	WEERSTAND	21k5					MBA0204-50-21k5		
R10	WEERSTAND	47Ω					MBA0204-50-47		
R11	WEERSTAND	2k2					MBA0204-50-2k2		
R12	WEERSTAND	2k7					MBA0204-50-2k7		
R13	WEERSTAND	3k3					MBA0204-50-3k3		
T 1	TRANSISTOR						2N2907		
T 2	TRANSISTOR						2N2907		
X-TAL	DRUKOPNEMER					FEL-TNO	ZP-94		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie ISO/NEN		formaat A4
schaal	datum	
getek		
gezien		
gecontr		

project	SNELHEIDSMEEETSYSTEEM 4-01
onderdeel	ACOUSTISCHE DRUKOPNEMER AD. 2

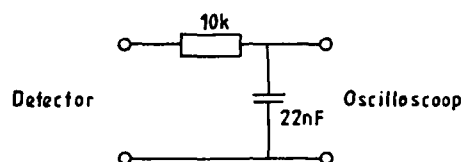
ex nr	
tek nr	KE 1008/Z2-51
beh bij	



Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		

Wijz	dd	Par
Omschr		



Fysisch en
Elektronisch
Laboratorium
Den Haag

Normalisatie
ISO/NEN

schaal

getek

gezien

gecontr

formaat
A4

datum

project

SNELHEIDSMEETSYSTEEM 4-01

onderdeel

Aanpassing SCOPE-DETECTOR

DIENTSTGEHEIM

ex nr



tek nr

KE 1008/Z2-52

beh bij

auteursrecht voorbehouden - onbevoegd gebruik verboden

rap

fig **52**

pag

aantal pag

wijz

Distributielijst

1. Hoofddirecteur van de Hoofdgroep Defensieonderzoek TNO
2. Directeur Wetenschappelijk Onderzoek en Ontwikkeling
3. HWO-KL
- 4+5. HWO-KLu
6. HWO-KM
- 7 t/m 8. DMKL/Hoofd MBA-1
- 9 t/m 12. DMKL/MVA-2/ST/BIR
- 13 t/m 15. Hoofd TDCK
16. Directie FEL-TNO, daarna reserve
17. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan Ir. G.H. Heebels
18. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan Ir. A.C. Tuinenburg
19. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan Ir. A.W.M. van der Voort
20. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan Hr. J. van der Haven
21. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan Hr. A.J. van der Lugt
22. Archief FEL-TNO, in bruikleen aan Hr. H.C.A. Romijn
23. Documentatie FEL-TNO

Indien binnen de krijgsmacht extra exemplaren van dit rapport worden gewenst door personen of instanties die niet op de verzendlijst voorkomen, dan dienen deze aangevraagd te worden bij het betreffende Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek of, indien het een K-opdracht betreft, bij de Directeur Wetenschappelijk Onderzoek en Ontwikkeling.