



# LUND UNIVERSITY

## Studieresa till Holland 12-17, 4, 1982

Årzén, Karl-Erik

1982

*Document Version:*  
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
Årzén, K.-E. (1982). *Studieresa till Holland 12-17, 4, 1982*. (Travel Reports TFRT-8037). Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology (LTH).

*Total number of authors:*  
1

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:  
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00



STUDIERESA TILL HOLLAND 12-17, 4, 1982

KARL-ERIK ÅRZÉN

INSTITUTIONEN FÖR REGLERTEKNIK  
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA  
JULY 1982

<b>LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY</b> DEPARTMENT OF AUTOMATIC CONTROL Box 725 S 220 07 Lund 7 Sweden		Document name Travel Report	
		Date of issue July 1982.	
		Document number CODEN:LUTFD2/(TFRT-8037)/1-022/(1982)	
Author(s)  Karl-Erik Årzén		Supervisor	
		Sponsoring organization	
Title and subtitle  Studieresa till Holland 12-17/4 1982. (Visit to Holland 12-17/4 1982.)			
Abstract The report summarizes experiences from a visit to Eindhoven and Delft by the members of the Department of Automatic Control, Lund. The places visited were Group Measurement & Control and System & Control Engineering Group at the Technical Highschool in Eindhoven, Philips in Eindhoven and Department of Measurement & Control, Mech. Eng., Control Group, Elec. Eng. and Department of Biochemical Reactors at the Technical Highschool in Delft.			
Key words			
Classification system and/or index terms (if any)			
Supplementary bibliographical information			
ISSN and key title			ISBN
Language Swedish	Number of pages 42	Recipient's notes	
Security classification			

DOKUMENTTABLAD RT

Distribution: The report may be ordered from the Department of Automatic Control or borrowed through the University Library 2, Box 1010, S-221 03 Lund, Sweden, Telex: 33248 lubbis lund.

Studieresa till Holland 12 - 17/4 1982.

Redaktör: Karl-Erik Arzen.

Medarbetare: Jan Peter Axelsson  
Eva Dagnegård  
Per-Olof Gutman  
Tore Hägglund  
Rolf Johansson  
Sven Erik Mattsson  
Lars Nielsen  
Lars Rundqvist

Innehållsförteckning.

	sid.
Inledning	3
Besök vid Group Measurement and Control, EE Dept., Eindhoven.	4
Besök hos Systems&Control Engineering Group, Eindhoven.	8
Besök på Ritavdelningen och studie av ordbehandlingsmaskin, Eindhoven	9
Besök på Philips, Eindhoven	12
Besök på Science and Industry Product Division, Philips, Eindhoven	14
Besök på Measurement&Control, Mech. Engineering, Delft	15
Besök på Dep. of Electrical Engineering, Delft	18
Besök på Institutionen för biokemiska reaktorer, Delft	20
Sammanfattning	22
Appendix ( Dagsprogram och visst utdelat material )	

## Inledning.

Den 12 - 17/4 1982 företog Institutionen för Reglerteknik en studieresa till Eindhoven och Delft i Holland. Resan skedde med nattåg från Köpenhamn månd. den 12/4 med ankomst till Eindhoven tisdag middag. Onsdagen ägnades åt besök på Tekniska Högskolan i Eindhoven. På förmiddagen var vi hos Group Measurement and Control under ledning av prof. Eykhoff och efter middagen fortsatte vi till System & Control Engineering Group som leds av prof. Rademaker. De kvinnliga deltagarna bjöds på en special visning om ordbehandling och om framställning av planscher. Torsdagen var vi på Philips i Eindhoven och på fredagen på Tekniska Högskolan i Delft. Där besöktes Institutionen för Measurement and Control vid avdelningen Mechanical Engineering under ledning av prof. Boiten och prof. Viersma och Reglerteknikgruppen vid avdelningen Electrical Engineering under ledning av prof. Honderd. Under eftermiddagen besökte Per Hagander och Jan Peter Axelsson Institutionen för biokemiska reaktorer.

Syftet med resan: Se vad liknande institutioner sysslar med.  
Få nya impulser vad det gäller forskning.  
Stärka sammanhållningen på institutionen.

Deltagare på resan: Leif Andersson  
Jan Peter Axelsson  
Rolf Braun  
Britt-Marie Carlsson  
Eva Dagnegård  
Hilding Elmqvist  
Tommy Essebo  
Per-Olof Gutman  
Per Hagander  
Tore Hägglund  
Rolf Johansson  
Sven Erik Mattsson  
Lars Nielsen  
Lars Rundqvist  
Eva Schildt  
Thomas Schöntal  
Agneta Tuszynski  
Karl-Erik Arzen

Rapporten är uppbyggd i kronologisk ordning. De erfarenheter och intryck som vi fick av besöken presenteras och det hela avslutas med en sammanfattning.

Besök vid Group Measurement and Control, EE Dept., Eindhoven University of Technology 1982-04-14, kl 9.30 - 14.15.

Av Per-Olof Gutman.

Vårt besöksprogram framgår av bilaga.

### INTRODUKTIONEN

I sin inledning berättade Prof Eykhoff att Nederländerna har 3 tekniska högskolor (Delft, Eindhoven och Twente) med sammanlagt 17000 teknologer (varav 4500 i Eindhoven), att inga särskilda antagningskrav (utom avslutat gymnasium) eller spärrar finns och att därmed 45 % av teknologerna vid E-linjen slutar utan examen. Läroplanen är 5-årig (medelstudietiden 7.2 år) och leder till Ingenjörsgarden efter ett avslutande examensarbete. De statliga studielånen möjliggör studier upp till 7.5 år. Systemet kommer att ändras till ett inledande 4-årigt, som leder till Ingenjörsgarden, och en påbyggnad på 2 år. Vid Eindhovens Tekniska Högskola finns följande avdelningar: Philosophy and Social Sciences, Mathematics and Informatics, Business Administration, Engineering Physics, Chemical Engineering, Electrical Engineering (vari Group Measurement and Control ingår) samt Mechanical Engineering (där Prof Rademachers reglertekniska institution finns). Department of Electrical Engineering beskrivs i bifogade broschyr.

Professional Group Measurement and Control sysslar med följande projekt, varav en del beskrivs i bilagda faktablad:

#### Sensorer/transduktorer

- elektromekaniska
- tröghetsstyrda
- användning av  $\mu$ -processorer för linearisering och särkoppling av korseffekter
- visuell igenkänning (för cigarrlindning).

#### Reglersystem

- optimal reglering, tidsoptimal reglering av kran
- multiprocessorsystem, realtidsprocessregleringssystem
- prestationsvärdering av databassystem
- pedagogiska experiment i vattennivåreglering i 3 tankar,
- stabilisering av horisontell plattform.

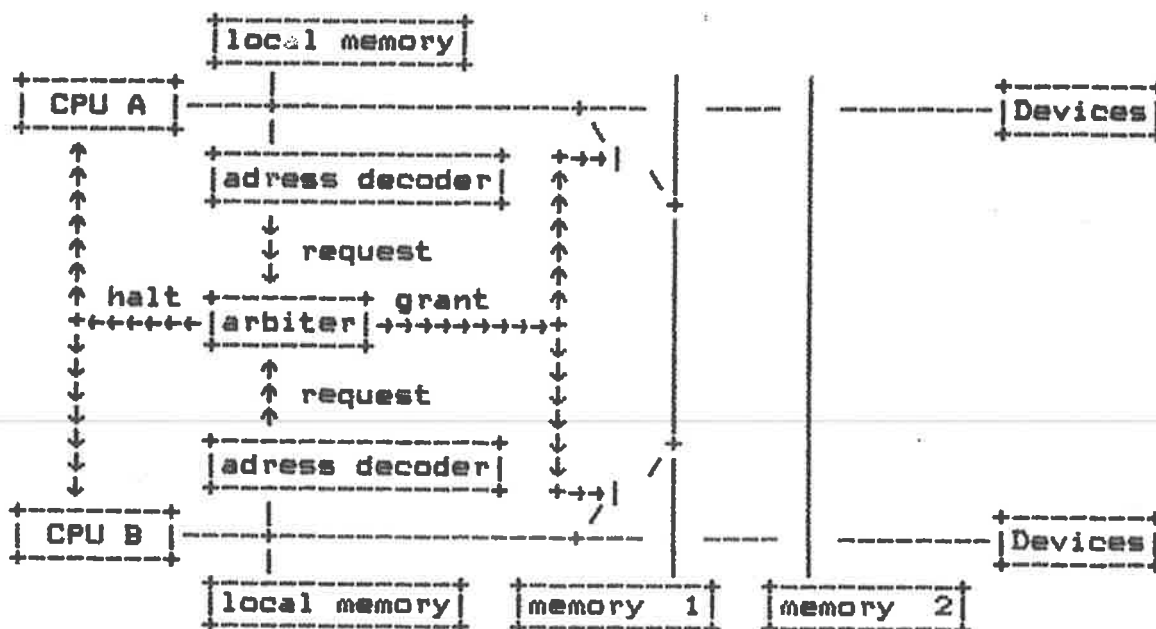
Systemidentifiering/parameterestimering  
 mätbarhet/identifierbarhet (t ex medicinska system)  
 MIMO-modellering  
 interaktiva programpaket för SISO- och MIMO-fallen.  
 mänsklig prediktions- och regleringsförmåga  
 modellering av mänskliga retinan  
 kvantifiering av hjärtinfarkter  
 karakterisering av dynformationen i floder  
 parameterestimering av elektriska hjärtsignaler  
 estimering av aortaimpedans.

### RUNDVANDRINGEN

Vid en rundvandring fick vi tillfälle att bese några av projekten:

Det interaktiva programpaketet SATER, presenterat av Ing v.d. Boom, är avsett för identifiering och simulering av regulatorer för linjära SISO-system (se faktablad). Interaktionen är fråge-svarstyrd, med motiveringen att detta är lättare för nybörjaren. Dock skall en möjlighet att skriva kommandomacros implementeras. ELS-algoritmen har skrivits i Eindhoven, de övriga har tagits från litteraturen. SATER är implementerad på en PDP 11/60. I vissa avseenden innehåller SATER mer än IDPAC, i andra mindre, men ur interaktionssynpunkt upplevdes SATER underlägset.

Det andra projektet var det av Ing v.d. Brekel förevisade multiprocessorsystemet (se faktabladet Process control system) som givetvis inte fungerade när vi var där. Systemet är uppbyggt runt två PDP 11/23:



Den speciella mjukvaran är skriven i assembler och i en utvidgad Pascal, PASCAL-PLUS. Den senare inbegriper primitiver som PROCESS, SEMAF, MESSAGE, MSGBOX, REGION och VECTOR, samt nyckelord som CYCLE-END, SIGNAL-WAIT, CHAR/INTEGER, SEND-RECEIVE, REGENER-REEXIT, PAP-types, ATTACH(DEV,SEMAF), START(PROCESS), BYE(PROCESS), READREG(ADDR) och WRITEREG(VAR,ADDR). En preprocessor förbereder programmet för kompilatorn (av Ericsson-typ).

Ur användarsynpunkt är det 'ett' program. Varje process har sin stack. En process beskrivs av sin stackpekare, identifierare, prioritet, stack-gränser och köpekare för nästa element. Det finns en intern kö i varje processor, samt en gemensam.

Uppställningen används i teknologundervisningen. Vår medhavde expert Leif Andersson frågade om den egentligen är konceptuellt nyttig. Man har bl a fått ändra korten hårdvarumässigt.

Det tredje projektet var en mätenhet som presenterades av Ing Huber. Det var den på ett faktablad tämligen fullständigt beskrivna tröghetssensorn. Endast ena halvan var byggd, och på den låg dammet tjockt.

#### MIMO-FÖREDRAGEN

Dr Hajdasinski presenterade sin forskning om identifiering av MIMO-system. Han söker identifiera Hankel-matrisen; varifrån han med singularvärdesdekomposition kan få fram A-, B- och C-matriserna. Han utvecklar algoritmer för att identifiera Hankel-matrisen i det fall utsignalerna är brusiga.

Dr Damen försöker sedan 1.5 år tillbaka, i samarbete med psykologer, utröna hur den mänskliga hjärnan fungerar som prediktor och regulator i en stokastisk situation. Härvid låter man människor styra ett lager, givet efterfrågan, som modelleras som vitt brus. Man jämför med en matematisk prediktor. Man har ännu inte fått fram en modell av hjärnans beteende.

Ett projekt rör karaktärisering av flodbäddsprofilens dynamik som funktion av föränderliga hydrodynamiska data. Profilen är vågformig, med amplituden ca 15 cm och perioden 1 m. Undersökningen har betydelse för sjöfarten.

Dr Krolikowsky berättade om sin forskning om val av insignal för identifiering. Kriteriet var att maximera determinanten av informationsmatrisen. Han visade en tillämpning på signalval till en enkanalsradar med ett objekt.

## ÖVRIGT

Lunchen var smaklig. Efter densamma kunde vi enskilt tala med dem som hade speciellt intressanta projekt. Jag valde ing v.d. Ven, som styrde en kran (beskriven på ett faktablad). Kranen var ur funktion, och det visade sig att hans styrlag, i motsats till påståendet på faktabladet, ej var optimal. Han har en switchkurva i  $x_3$ - $x_4$  planet. När dessa tillstånd är noll, tar han hand om  $x_1$  och  $x_2$ . Beräkningarna kan då göras on-line tillräckligt snabbt.

## Besök hos Systems&Control Engineering Group, Eindhoven

Av Rolf Johansson.

### Inledning - Rademaker

Prof. Rademaker presenterade institutionen och sina medarbetare Betlem, Bottram, Dekker, Nager, Slenders, van der Grinten och van der Heijden. Det betonades att institutionens mål var att fylla gapet mellan teori och applikationer genom att huvudsakligen arbeta med metoder och tillämpningsstudier. Ett antal forskningsområden nämndes nämligen destillering, moving fixed beds for pelletizing plants, dynamisk optimering, värld modeller, långsamma processer, solvärme system, real-time experimental model formation, stokastisk reglering nära fatala gränser.

### PRIMAL - Ben Betlem

Målen för PRIMAL - Programpackage Real-time Interactive Modelling Analysis Learning - är att undersöka processers dynamiska uppförande. De krav som paketet skall uppfylla är: interaktivt beslutsfattande, snabbt man-maskin interface, olika testsignaler etc.. Kraven på mjukvaran presenterades som: strukturerad programmering, portabilitet, oberoende mellan tidskritiska och icke tidskritiska aktiviteter. Realisationen innehåller en dialog del med ett kommando språk och en question-answer del. Program strukturen innehåller en initialiserings och test del med igångsättning av aktiviteter och data lagring.

### Solvärme system - Peter Slenders

Det solvärme system som studerades innehåller ett "energy roof", en värme pump och ett lagringskärl. Olika operatörs strategier tas fram med optimerings metoder. En laboratorie modell är byggd.

### Långsamma processer - Joort van der Heijden

Den roll som föränderlig process dynamik, t.ex. beroende på koks bildning i en krackningsanläggning för nafta, spelar presenterades. Regler problemet formulerades som ett optimeringsproblem med dynamisk optimering av profilen för värme strömningshastigheten och med ett krav på slutvärdet (P fix). Två optimeringsmetoder behandlades nämligen en ut

funktions rums analog till gradient projektionsmetoden och den konjugerade gradientmetoden (Davidon-Fletcher-Powell). En lösning byggd på konvertering till ett ändligt dimensionellt problem m.hj. av ortogonala polynom nämndes också.

## Besök på Ritavdelningen och studie av ordbehandlingsmaskin.

Av Eva Dagnegård.

Vid besöket på Tekniska Högskolan i Eindhoven fick gruppens fyra kvinnliga deltagare ett eget program utanför det tidigare planerade. Vi fick se dels hur man framställde planscher och dels ordbehandling.

### Framställning av planscher

Under professor Eykhoffs ledning fick vi besöka ritavdelningen. Där visades hur man gjorde bl.a. planscher med text och bilder.

Figurerna ritades med tusch på vanligt sätt och förminskades sedan till passande storlek. Texten framställdes med en apparat, mycket lik en Dymo märkapparat; ett tecken i taget trycktes på en transparent remsa. Sedan klippte man i remsorna och monterade dem till lämpliga rader och textavsnitt. Man ansåg det dock mycket tidsödande att arbeta med text på detta sätt och höll därför på med inköp av en fotosättningsapparat, som kan framställa text i färdiga rader och avsnitt.

Figurerna monterades tillsammans med rubriker och förklarande text på ett pappersark i ungefär A3-format. Detta original fotograferades av så att man fick fram ett negativ, stort som ungefär A5. Negativet användes sedan för framställning av olika stora kopior, t.ex. i rapportformat eller i stor förstoring som plansch. Det sistnämnda gjordes dock inte på högskolan utan lämnades ut till en firma.

Planscherna var överskådligt gjorda och användes på ett intressant sätt. I laboratorierna hade man planscher på väggarna, där de t.ex. förklarade en lab-process med enkla figurer och lättläst text. I en foaje fanns planscher uppställda, som gav en översikt över avdelningens olika forskningsområden.

### Ordbehandling

På dataavdelningen fick vi se en AES ordbehandlingsmaskin tillverkad av AES Data Ltd, UK. Fru Ans Sprangers demonstrerade mycket villigt för oss hur hon arbetade.

Ordbehandlingsmaskinen var en fast, ganska stor enhet. Tangentbordet var fastbyggt med monitorn och vid sidan om bildskärmen fanns två fack för minidisketter. De användes inte här utan maskinen var kopplad dels till en större diskettenhet med plats för två normalstora disketter och dels till ett centralt minne. På tangentbordet fanns förutom

de vanliga tangenterna som en skrivmaskin har, en grupp tangenter med vilka man direkt kunde styra olika funktioner och ge kommandon. Skärmen hade gröna tecken mot mörk bakgrund och verkade behaglig att se på.

Centralenheten stod i ett eget litet rum där temperatur och luftfuktighet hölls konstant. Fem terminaler var kopplade till centralenheten. I denna fanns en pex-skiva (som en diskett/flex-skiva, fast mycket större och tjockare). Man använde ungefär tre pex-skivor per dag, reservutrymme för framtida ändringar medräknade. Varje morgon startade man med att kopiera gårdagens arbete på nya skivor, vilket tog en timme i anspråk.

Utskriftsapparaten hade två utbytbara skrivhjul. Skrivhjulens teckenuppsättning kunde inte väljas men enstaka tecken kunde bytas ut av AES mot extra kostnad. Här använde man ett hjul med vanliga tecken (Prestige Elite) och ett med grekiska och matematiska tecken. Utskriften skedde här mest på lösa A4-ark, som matades fram automatiskt. Andra pappersformat kunde också användas - en skrivrad kunde vara upp till 256 tecken lång (fast skärmen kunde bara visa 80 tecken samtidigt). Det gick också bra att skriva i spaltformat med t.ex. två eller tre spalter per sida.

När man arbetade vid skärmen sparades allt (inmatning av data, ändringar) i maskinens eget minne. Först när man gav kommando om det, kopierades den aktuella filen över till disketten eller pex-skivan. Operatören valde själv lämpligt minne. Till exempel arbeten som författaren ville ta med sig när han/hon lämnade högskolan skrevs in på diskett. Filerna döptes oftast med ett nummer. För att hålla reda på dessa bokförde operatören (för hand) nummer och innehåll i ett register.

Som ordbehandlingsystem fungerade AES i stort sett som andra fabrikat. Det var enkelt att redigera i redan inskriven text. Man kunde flytta eller kopiera meningar eller hela stycken, ta bort eller skjuta in ord eller rader, flytta text mellan olika filer osv. Radavstånd och marginaler bestämdes för hela utskriften men kunde också ändras tillfälligt inne i texten. Dock kunde man inte få fram hur materialet skulle komma att se ut i utskrivet skick.

Överst i bildrutan syntes ett smalt fält som innehöll sådana uppgifter som vilken fil man arbetade med, vilken sida (utskrifts-) man skrev på, radavstånd, marginaler m.m. I det fältet skrev man också sina kommandon. Skärmen kunde visa alla de tecken som var tillgängliga på skrivhjulen. Det fanns dock bara ett radavstånd på skärmen och följaktligen såg ekvationer och formler "glösa" ut. För att de skulle få rätt radförhållande vid utskriften, och samtidigt skyddas från att delas, skrevs med funktionstangent en lodrät markeringslinje till vänster om uttrycket. Halvt radsteg upp

eller ner från skrivraden i löpande text åstadkoms med funktionstangenterna.

På det matematiska teckenbulet fanns siffror mindre än normalstorlek. De var snygga att använda speciellt inne i löpande text som t.ex. index. Ett litet specialtecken för  $1/2$  fanns också.

En fördel vid numrering av ekvationer var att man automatiskt kunde ändra ekvationsnumren tvärs igenom en fil. Till exempel om kap. 4 ändrades till kap. 3 kunde ekvationsnumren med ett kommando ändras så att 4.1 blev 3.1, 4.2 blev 3.2 osv.

Nackdelar vid formelskrivning var: Parentes, klammer o.dyl. sträckte sig bara över en radhöjd. Det såg underligt ut kring bråkstreck. Kottecknets "taklinje" fick ritas efteråt för hand. Inte heller kunde man göra någon notering härom i minnet.

Man kunde rita lodräta och vågräta linjer - bra vid tabell-utskrifter. När man skrev tal med decimalkomma i kolumner kunde maskinen med ledning av kommatecknet rikta talen under varandra.

Maskinen kunde också användas som kalkylator samtidigt som man skrev in data.

Fru Sprangers var mycket nöjd med sitt arbete. Hon tyckte det var flera gånger roligare att skriva rapporter på dator än på vanlig skrivmaskin, eftersom det var så lätt att ändra och resultatet alltid blev snyggt. Hon var också nöjd med AES, som hade snabb utryckningservice när något felade.

På torsdagen fick vi se exempel på ett styrsystem med hög kvalite och en som uppvisade tydlig instabilitet.

Besök på Philips 15 april 1982

Av Sven Erik Mattsson.

Besöket på Philips i Eindhoven inleddes med att vi välkomnades av Mr G.P. Mollerus. Han visade bilder och berättade om Philips historia och organisation. Philips startades 1891 med tillverkning av glödlampor och har idag vuxit till ett multinationell koncern med nationella bolag i länder över hela världen. Koncernen har totalt 348000 anställda och 21% av dessa arbetar i Holland. Omsättningen var 1981 42 miljarder floriner med en vinst på 0.9%. Värdet av de tillverkade produkterna fördelar sig på följande grupper.

Belysning och batterier	11%
Hemelektronik för bild och ljud	26%
Hushållsapparater, rakapparater etc	12%
Produkter och komponenter för yrkesmässig användning	20%
Elektronikkomponenter	13%
Övrigt	8%

Philips är organiserat i tre divisioner med avseende på de tre produktgrupperna

Produkter för yrkesmässig användning  
Elektronik komponenter  
Produkter till privata konsumenter

En division ansvarar både för utveckling, produktion och marknadsföring. Forskning ingår inte i ansvaret utan den har en speciell forskningsavdelning hand om.

Philips har forskningslaboratorier i Holland, Västtyskland, Frankrike, England, Belgien och USA. 4000 personer är sysselsatta med forskning.

I Eindhoven ligger forskningslaboratoriet på en avskild plats för de som forskar skall få arbeta och tänka i en lugn och rofylld miljö. Vi fick en översikt över forskningslaboratoriets organisation av dess chef Dr. H. Bosma. Det är organiserat efter tekniska discipliner och inte efter produkter.

Chefen för den elektriska instrumenteringsavdelning Mr. C. Loos berättade om sin avdelning. Hans grupp med 100 anställda skulle utvärdera och ge råd om instrument som finns på marknaden, utveckla analoga och digitala instrument, underhålla befintliga instrument och tillhandahålla laborationsuppställningar för andra grupper.

Chefen för mät- och reglertekniska avdelningen Mr. A.F. Verkruijsen berättade om hur hans avdelning höll på att

automatisera produktionen. Produkternas korta livslängd, deras ökade komplexitet och de höga lönekostnaderna tvingar Philips att i största mån ha en flexibel och automatisk produktionsapparat. För att lösa dessa problem tänkte man använda sig av intelligenta, seende och kännande robotar. En del av forskningen bestod av att studera hur man skall samordna rörelsen i en robots olika leder så att den önskade rörelsen erhålles. Som synorgan provas videokameror olika slag tillsammans med snabba, informationsbehandlande digitala kretsar. Vi fick se ett system som i verklig tid kunde beräkna tyngdpunktens läge hos ett rörligt objekt. Som känselorgan användes trådtöjningsgivare i robotens gripklor. På en videofilm fick vi se en robot med tevekamera och trådtöjningsgivare i gripklon kunde ta och sätta ned pinnar i ett hål.

Besök på Science and Industry Product Division, Philips.

Av Lars Nielsen.

Director Ir. Troost: Hälsar oss välkomna, presenterar avdelningen och visar en film.

Ir. Buwalda: Redogör för vilka produkter och system divisionen ansvarar för. Det finns fem undergrupper:

Scientific and analytical equipment  
Test and measuring  
Industrial control  
Advanced automation systems  
Welding

Exempel på produkter:

Repetitiv röntgenanalys av stålsälta med  
3 - 4 minuters analysid  
Raster-elektronmikroskop  
Voltmetrar  
Svetsade mjölk tankar  
Lastbilsvågar  
Bagagekontroll med röntgen

Ir. Vlaar: Ansvarig för PRO RHENO, ett projekt för ett stort modernt reningsverk i Basel. Kopior på overhead bilderna finns som bilagor. Vlaar och hans grupp har skött installeringen av det distribuerade datorsystemet, medan t. ex. modellbygge och simulering gjorts av Philips Hamburg och specifikationen av systemet gjorts av ansvariga i Basel.

Bussresa till ursprungliga fabriken från sekelskiftet för en show om belysningens inverkan på vår inomhusmiljö. Dagen avslutades med en demonstration av nackdelen med stolar som bara har fyra ben.

## Besök på Tekniska Högskolan i Delft, Mechanical Engineering

Av Lars Rundqwist.

Fredagen den 16 april 1982 besöktes institutionen Measurement and Control vid Mechanical Engineering i Delft. Prof. R.G. Boiten inledde med en presentation av ingenjörsutbildningen. Under utbildningens 5:e år sker en specialisering mot ett område. Eleverna kan välja 12 olika ämnen, varav ett är Mät- och Reglerteknik. Inom institutionen kan man specialisera sig på något av följande områden

- 1) Hydrauliska system (Prof. Viersma)
- 2) Man-maskin-system (Prof. Stassen)
- 3) Tekniska system (Prof. Boiten) Industri  
(Prof. Bosgra) Teori
- 4) Instrumentering (Prof. Cool)

### Hydrauliska system

Prof T.J. Viersma presenterade ett projekt, där institutionen deltagit i konstruktion och reglering av hydrauliska cylindrar. Projektet gällde konstruktion av en flygsimulator till National Aerospace Laboratories i Nederländerna. Simulatorens har 4 frihetsgrader, 3 rotationer och linjär rörelse i höjdlid.

I en flygsimulator simuleras accelerationen hos ett flygplan. Detta görs med en kraftig initialacceleration och sedan går simulatorens sakta tillbaka till viloläget. Om friktionen i hydraulcylindrarna är för stor så kommer återgången att bli ryckig och piloten mister illusionen av att flyga. Känslighetsgränsen för människan är 0,01 g och i traditionellt gjorda simulatorer kan man få störningar kring 0,1 g.

Problemet löstes mha speciella hydrostatiska lager, vilka ger en mycket låg friktion men ändå medger snabba rörelser. I en hydraulcylinder ger oljan (genom sin kompressibilitet) upphov till en mekanisk resonans. Den låga friktionen ger en relativ dämpning under 0,1. Hydraulcylinderns egenfrekvens är ca 14 Hz och servoventilens 60-100 Hz. För att få ett tillräckligt snabbt system är det nödvändigt att införa mer dämpning, och vi förevisades två principiellt skilda sätt.

- a) Att införa en liten förbindelse mellan cylinderkammarna. Vätskeströmningen kommer att medföra större dämpning. Dämpningen kan då justeras manuellt mha en ventil.

- b) Att återkoppla accelerationen. Accelerationen kan mätas med någon accelerometer. En variant är att mäta tryckskillnaden mellan cylinderkammrarna då den är proportionell mot trycket. Mättsignalen kopplas till en elektrisk regulator som styr servoventilen.

Sedan görs lägesreglering av cylindern genom återkoppling av läge och acceleration (enligt metod b). Med en relativ dämpning kring 0,7 och brytfrekvensen 14 Hz får simulatoren goda prestanda.

Som nästa forskningsområde har man planerat att ta upp robotar, troligen hydrauliskt drivna.

### Rundvandring

Efter en kort kaffepaus följde en rundvandring till några demonstrationer.

### Supervisory Control

Inom området Man-maskin presenterade Rolf van der Veldt ett projekt, som går ut på att studera operatörens förmåga att sköta en process och vilka redskap han bör ha till förfogande för att kunna sköta sin uppgift.

I den demonstrerade uppställningen har operatören tillgång till en 'prediktionsbildskärm'. På denna visas hur processen beter sig under de närmast följande minuterna. Genom operatörsterminalen kan han då testa hur processen kommer att bete sig vid t ex en börvärdesändring, utan att ändringen har verkställts. När han har hittat ett uppförande som han är nöjd med, kan han ändra parametrarna.

I uppställningen regleras och simuleras processen av en Foxboro processdator. Prediktionsmodelleringen görs däremot analogt. Som operatörer används studenter ur lägre årskurser.

### Hydrauliska system

Piet Teerhuis demonstrerade egenskaperna hos hydraulcylindrar med och utan extra dämpning.

### Laboratorieprocess för studenter

Under ett 3-veckorspass skall studenterna bygga, analysera och reglera en process. Här förevisades av Guus Bout en process som blandade varmt och kallt vatten med störningar i flöde och temperatur. Vattnet värmdes av gasdriven varmvattenberedare. Regleringen gjordes med Honeywell

processdator. Den har ett 20-tal algoritmer att välja mellan.

### Större laboratorieprocess

Frits Vergouwen demonstrerade en process som ungefär är en plask-och-pys utvidgad med uppvärmning. Den används för att simulera ett flertal industriella system, t ex kraftverk. Processen regleras med ett DDC-paket.

### Protesverkstad

André Sol gav en kort demonstration av fingerproteser och proteser för armbågsstöd. De drevs pneumatiskt eller mekaniskt (med muskelkraft). Man gör numera endast mekaniskt drivna proteser.

### 'Human Feedback'

Roelof Janssen presenterade ett projekt för 'identifiering av människan'. Målet är att få fram en överföringsfunktion för människan och genom den kunna bedöma hur viktig syn, känsel, mm, är för människan när hon skall utföra en mekanisk uppgift.

Försöksuppställningen är ett handtag som sitter på en kolv till en hydraulcylinder. Vid handtaget finns en kraftgivare. Försökspersonens uppgift är att genom att flytta handtaget fungera som ett servo till något föremål som visas på en teveskärm. På skärmen visas även börvärdet för föremålet i form av en markering. Via hydraulcylindern kan man ändra massa och dämpning hos föremålet. Då kan man se hur försökspersonen anpassar sig till ändrade förutsättningar och förhoppningsvis kunna ta fram en 'Human Model'. Tillämpning t ex vid utveckling av proteser och eventuellt vid någon industri.

Besök på Department of Electrical Engineering, Delft University of Technology, 1981-04-16.

Av Tore Hägglund.

På eftermiddagen besökte vi reglerteknikgruppen på elektroteknikavdelningen. Besöket inleddes med en rundvandring för demonstration av några olika projekt. Dessa och andra projekt finns sammanställda i det material som delades ut, och som finns tillgängligt i biblioteket under "Delft University". Det som visades var:

Programpaket.

TRIP: Transformation and Identification Package.

PSI: Interactive Simulation Program.

Time-optimal control program.

Ett program som påminner mycket om Per-Olof Gutmans "OLOF".

Videoföljningssystem.

Målet är att få en videokamera att följa ett rörligt mål, i det här fallet en bil på en bilbana.

Reglering av containerkran.

En modell av en containerkran med last, bestående av en tyngd som hänger i en lina, skall regleras. Linan kan flyttas i horisontell led. Olika möjligheter till reglering finns, som t.ex. hastighets- och positionsservo, P-regulator.

Efter rundvandringen gav professor Honderd en översikt av reglerteknikgruppen och dess forskning. Personalen består av ca 20 personer och 5 doktorander. De huvudsakliga forskningsområdena är:

- \* adaptiv reglering
- \* tidsoptimal kontinuerlig reglering
- \* "fuzzy-set" teori
- \* hierarkisk reglering/optimering

De väsentligaste tillämpningarna är:

- \* elkraftproduktion
- \* fartygsstyrning
- \* kemiska processer
- \* bio-medicin
- \* robotteknik

Efter den allmänna beskrivningen av avdelningen följde två mer detaljerade presentationer av två forskningsprojekt.

1. J. van Amerongen berättade om sitt projekt rörande styrning av fartyg. (Han skulle disputerä en vecka senare). Projektet påminde mycket om Claes Källströms arbete. Två skillnader var att han använde modellreferensterminologi samt att han hade studerat fartyg som var mindre än de som Claes studerade.

2. M. Pleeging redogjorde slutligen för robotprojektet. Målet var att få fram en robot med en eller två armar. Roboten skulle dessutom vara rörlig och innehålla en viss grad av intelligens. Den skall ha kraftsensorer, vara seende samt ha förmåga att bedöma avstånd. Detta projekt är ganska nytt, och består hittills i stort sett av videoföljningssystemet som demonstrerades tidigare.

Sammanfattningsvis kan sägas att denna reglerteknikgrupp nog var den mest intressanta bland dem som vi besökte. Som vanligt vid demonstrationer och presentationer dominerar tillämpningsprojekten över de teoretiska. Det allmänna intrycket var dock att deras forskningsintressen i stort överensstämmer med våra.

### Institutionen för biokemiska reaktorer i Delft.

Av Jan Peter Axelsson.

Per H och Jan-P gjorde på fredagen en avstickare till institutionen för biokemiska reaktorer och träffade professorn och hans medarbetare. Besöket visade sig värdefullt.

Institutionen sköts av professor N.W.F. Kossen och en lektor G.C. Eyebergen. Vidare har man 5 doktorander och ca 20 examensarbetare. Samarbeta med en professor i ett annat bioteknikämne J.A. Roels. Denne Roels jobbar halvtid på ett stort företag i bioteknikbranschen GIST BROCADES. Ett begynnande samarbete med reglertekniska institutionen finns också.

Arbetet kretsar kring fermentation i olika former för produktion av viktiga kemikalier och för avfallshantering. Man studerar processer i labbskala med cellerna fria eller immobiliserade. Speciellt studeras kontinuerliga och halvkontinuerliga reaktorer, väl omrörda eller med fix bädd. Man har labuppställning för fix bädd både i kolonn och på en plan yta. En del erfarenhet har man också från fullskaleförsök på GIST BROCADES. Arbetet går i stor utsträckning ut på modellbygge. Det gäller att kombinera fysik på tre nivåer: reaktionskinetik i cellerna, fenomen pga immobilisering av cellerna och reaktordynamik. Målet är att få enkla modeller.

Tidigare projekt har bland annat rört jäsnings av hö och försök med konstgjord njure.

Nuvarande projekt är en lång lista. Här ett explock.

1) Kontinuerlig anaerob fermentation med immobiliserade celler. Ca-alginat används. Testade mikroorganismer är *Saccharomyces Cerevisiae* och *Zymomonas mobilis* för etanol produktion och *Clostridium butyrium* för butanol produktion. Här stöter man på problemet med gasutveckling för immobiliserade celler. Detta är grundligt studerat. Vidare är fix bädd reaktor med S.C. också grundligt studerat.

2) Aerob fermentation är studerad med *Gluconobacter oxydans*. Denna organism arbetar vid lågt pH vilket gör det lätt att hålla andra mikroorganismer borta. Aktiviteten hos cellerna beror starkt av syresättningen av mediet och man har här intressant dynamik.

3) Anaerob vattenrening i labbskala. Ett av problemen är här de låga koncentrationerna av substrat i mediet. Detta har man försökt lösa genom att få cellerna att lagra näring inom sig.

4) Anaerob vattenrening i fix bädd över en yta. Finns också i labbskala.

Framtida projekt kommer bli att kretsa kring processreglering. Samarbete med reglerteknikinstitution är i sin linda. Några exjobb är gjorda och man har just köpt en HP minidator för processreglering. Kontaktman på reglerteknik är professor Honderd.

Ideer vi fick var dels av praktisk natur och dels mer en ökad insikt i vilken typ av problem som kan bli aktuella i biotekniska sammanhang. Här en kort lista.

- 1) Val av lämpliga mikroorganismer.
- 2) Lösning av problemet med gasbubblor i tubreaktor.
- 3) Två-kompartiment modeller för celler.
- 4) Uppskalningsproblem som rumsgradienter, stabilitet. Flera separatreglerade inlopp till reaktorn.
- 5) Halvkontinuerliga reaktorer är i vissa fall mer effektiva än kontinuerliga.

Sammanfattningsvis kan sägas att besöket var kort men intensivt och mycket givande.

### Sammanfattning.

Under tågresan hem så hölls en informell slutdiskussion om resan. De synpunkter som togs upp rörde dels de intryck som vi fått vad det gäller forskning och dels impulser vi fått angående presentation av institutionens arbete.

### Allmänna intryck av forskning.

- Rademakers PRIMAL. Verktygslåda för identifiering och analys av dynamiska system. Möjlighet till egna tasks. Anknytning till LICB.
- Eykhoffs institution höll på med multivariabel identifiering m. hj. av Hankel matriser och Kroneckerindex.
- På bildbehandlingsidan används mycket enkla algoritmer kopplade till Kalmanfilter.
- Philips videoskiva. Framtida datalagrings medium.
- Philips sålde VLSI framställningspaket. 5 - 10 personer + dammfritt rum krävdes. Kostnad ca. 10 miljoner kr. GaAs chip med 0.1  $\mu$ m avstånd.
- Honderd såg med viss optimism på fuzzy set teorin.
- Decentraliserad processing och dess mjukvarueffekter.
- Bioteknik i Delft långt framme. Stor processkänedom.
- I Delft på Mech. Eng. sysslade de med multivariabel laddar.

### Intryck angående presentation.

- Vad skall visas? Bra metoder för presentation av teoretisk forskning.
- Vi fick ett mycket vänligt mottagande överallt. Bör kanske bättra oss när vi får besök.
- Planscher eller blädderblock som presenterar olika projekt.
- Eventuellt vissa fasta demonstrationer-labuppställningar att med kort varsel kunna visa.
- Vi fick se välproducerade videos. Något för oss?

**Appendix.**



Visit of colleagues from Lund University

Wednesday, 1982-04-14

place:

9.15	pick-up by car from Park Hotel	
9.30	welcome introduction to the University and to the professional group Measurement and Control, EE Dept.	lecture room, EE Dept.
10.00	coffee	Cantine EH-1
10.15	three groups rotating, each visiting: - interactive computer package SATER - measurement-unit - multi-processor unit	
10.45		EH-5.15
11.15		EH-4.19
11.45		EH-5.13
11.45	introduction to "MIMO systems; modelling and parameter estimation"	lecture room, EE Dept.
12.30	lunch EE Dept. (the guests will be requested to state their professional interests)	EH-13
13.30	time available for individual discussions - to accommodate personal interests - to establish further contacts; cf. the list: Research Topics and staff members	
14.15	assemble near lecture room, EE Dept.; walk to the group System and Control Engineering, Dept. Eng. Physics.	

Research topics and staff members

		room nr.
Sensors, inertial - starting: sensors for robot applications	ir. Huber	4.10
Time optimal control of a crane model	ir. v.d. Ven	4.27
Industrial robots (starting)	ir. v.d. Ven	4.27
SATER; interactive program package for identification and control	ir. v.d. Boom ir. Bollen	4.26 5.10
MIMO-project; identification of systems with multiple inputs and multiple outputs; study of prediction, decision and control behaviour of the human being	dr. Damen dr. Hajdasinski ir. v.d. Boom dr. Krolikowski	4.26 4.34 4.26 5.08
Process control systems; real time process control using a multi- processor system	ir. Kouwenberg ir. v.d. Brekel	5.09 5.17
- control X-ray apparatus - pattern recognition video images		
Modelling and Performance analysis of data base systems	ir. Nicola	5.08
Measurability/Identifiability; theoretical limitations to the information obtainable in a (well- defined) identification situation	ir. v. Rede	4.25
Retina models; knowledge and modelling of spatio-temporal human visual perception	ir. v. Aalst ir. Piceni	4.16 4.09
Stabilized platform		5.05
Student experiments on control engineering (3rd year)		5.05
Student experiments on stochastic signal theory (3rd year)		4.11

LUNDS UNIVERSITET  
Byrån för byggnadsplanering  
och basresurser  
Televäxeln  
Telefon 046-10 70 00-7800

Mottaget TELEX-meddelande

Institution/motsv: Reglerteknik

Kontaktperson: Gustaf Olsson

\*  
33533 LUNIVER S  
14060E PHILST S 82.04.06 16.19

ZCZC 401949  
TX33533  
+++  
REF.NO :401949/MK  
DATE :1982-04-06

LUNDS UNIVERSITET  
LEKTOR GUSTA OLSSON  
INST. FÖR REGLERTEKNIK

PROGRAM PHILIPS 15 APRIL

- 09.00 ARRIVAL AT THE PHILIPS RECREATION CENTRE (P.O.C)  
INTRODUCTION REGARDING THE HISTORY AND THE ORGANISATION  
OF THE COMPANY BY MR G P MOLLERUS
- 10.15 VISIT TO THE PHILIPS RESEARCH LAB.
- 12.15 LUNCHEON TO BE SERVED IN THE PHILIPS RECREATION CENTRE IN  
THE PRESENCE OF IR. W TROOST, DIRECTOR OF THE S AND I DIVISION
- 14.15 VISIT TO THE PRODUCT DIVISION SCIENCE AND INDUSTRY  
INFORMATION ON PROGRESS IN THE FIELD OF WATERTREATMENT
- 15.30 DEMONSTRATION IN THE LIGHTING DEMONSTRATION CENTRE

HALSNINGAR OCH TREVLIG RESA  
BIRGITTA WENNERHOLM  
PHILIPS STOCKHOLM  
PHSTHM/SEDSHPH  
NNNN

\*  
33533 LUNIVER S  
14060E PHILST S

VISIT OF SCIENTIFIC STAFF AND STUDENTS OF LUND INSTITUTE OF  
TECHNOLOGY, DEPARTMENT OF AUTOMATIC CONTROL

to DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

on Friday, 16 April 1982

The morning is devoted to a visit to the MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT (at least as far as the control aspects are concerned), the lunch and the rest of the afternoon will be spent at the DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING.

G L O B A L P R O G R A M

09.00 h. WELCOME at the Laboratory for Mechanical Measurement and Control and Cybernetical Ergonomy

(Cornelis Drebbelweg 1)

Survey of research and visit of laboratory experiments

Prof.ir. R.G. Boiten

12.30 h. LUNCH at the Department of Electrical Engineering

(Mekelweg 4, 1st floor)

13.45 h. Visit to Control Laboratory - 2 groups

(12th floor)

14.30 h. Survey of research and education in control

Prof.ir. G. Honderd

15.00 h. Project Adaptive Steering of Ships

Ir. J. van Amerongen

15.30 h. Project Robotics

Ir. M. Pleeging

16.00 h. Discussion

16.30 h. Departure from Department of Electrical Engineering to train  
(Central Station Delft)

Appointment for 2 participants at Department of Chemical Technology  
section biochemical reactors

14.00 h. Prof.dr.ir. N.W.F. Kossen, Ir. G.C. Eybergen

15.30 h. Prof.ir. J.A. Roels

Telephone number for emergency:

Delft (015) - 78 51 19

(secretary Control Laboratory,  
Dept. Electrical Engineering)

laboratory for  
Measurement and Control  
Dept. of Mechanical Engineering  
Stekelweg 2, 2628 CD DELFT  
The Netherlands

PROGRAM 16 APRIL 1982

9.00 - 9.20 General introduction to the activities of the  
Laboratory of Measurement and Control

by prof.ir. R.G. Boiten

9.20 - 10.00 Application of Hydraulic Servo Systems

by prof.dr.ir. T.J. Viersma

10.00 - 10.15 Coffee together with students of the Measurement and  
Control Dispute

10.15 - 12.00 Visit to the research-projects in the laboratory  
accompanied by students of the laboratory

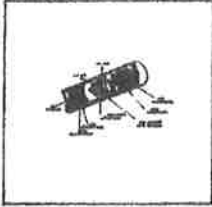
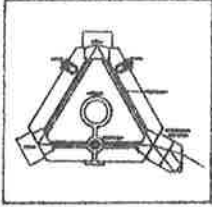
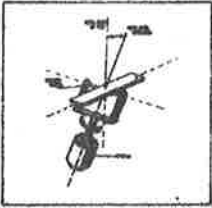
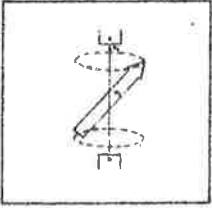
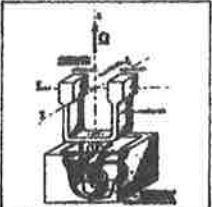
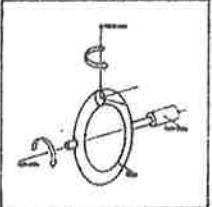
Projects:

- Supervisory control (Rolf van der Veldt)
- Aphasia patient training (Arjan van Dijk)
- Hydraulic servo systems (Piet Teerhuis)
- Experimental laboratory Process  
(DDC-controlled) (Frits Vergouwen)
- Student laboratory work-on process control (Guus Bout)
- Arm orthosis and prothesis development (André Sol)
- Proprioceptive control of human motion (Roelof Janssen)

# Inertial sensors

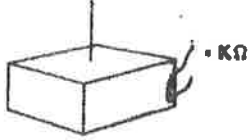
Especially the problem of measuring rotation with respect to inertial space

**Many different conceivable methods**

	different kinds of single axis gyros		optical gyros e.g. polygonal laser
	Oscillogyro		nuclear gyro
	tuning fork gyro		fluidic gyros

**Main problem**

Create a "black box" which when rotated, gives an electrical signal



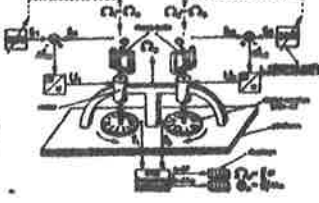
**e.g. counter-rotating oscillating dumb-bells**

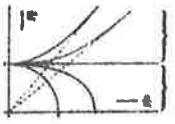
torsion oscillator: natural frequency

- in stationary condition:  $\omega_0 = \sqrt{S/J}$   $S = \text{torsion stiffness}$   $J = \text{moment of inertia}$
- in rotary condition:  $\omega_{res} = \sqrt{S/J} - \Omega_p^2$ ;  $\Omega_p = \text{platform rotation rate}$

Technical solution:

Two counter rotating oscillating dumb-bells keep their rotation rate  $\Omega_0$  constant; difference in drive frequency  $\Delta f$  is proportional to  $\Omega_p$ .



<p><b>Theoretical aspects</b></p> <p>Relation of oscillating dumb-bells with tuning fork gyro, oscillogyro, laser gyro, and Hooke's joint gyro</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>oscillogyro</p> <p>dumb-bells</p> </div> </div> <p>The laser gyro is the optical analogon to counter-rotating oscillating dumb bells gyro: <math>\Omega \sim \Delta f</math></p>	<p><b>Engineering problems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stable and linear torsion oscillator</li> <li>Elimination of torsion oscillator losses</li> <li>Precision amplitude control</li> <li>Precision r.p.m. control</li> <li>Rotary transmission of precision signals</li> <li>Precise oscillation period measurements (<math>1:10^6</math>)</li> <li>Computerized determination of error origins</li> </ul> <p style="text-align: right; font-size: small;">Further information: Ir. Huber</p>
---	---



# Time-optimal control of a crane model

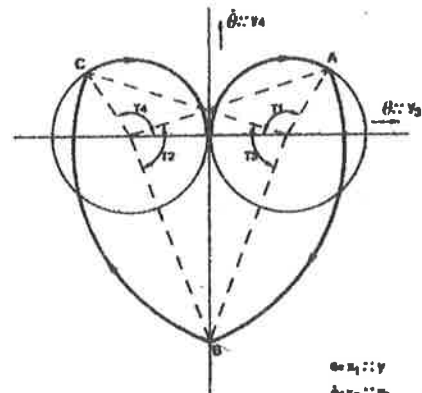
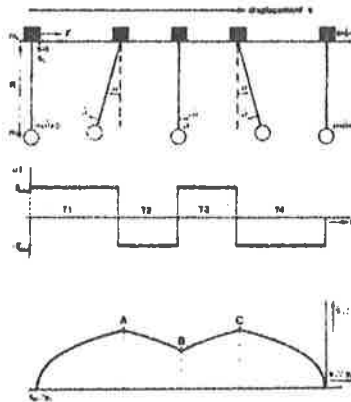
## Background

Starting from an initial position, the crane has to be controlled in such a way that it arrives at the endpoint as fast as possible, and stays there at rest.

$$\text{Criterion: } I = \int_0^T dt \text{ minimum.}$$

## Method

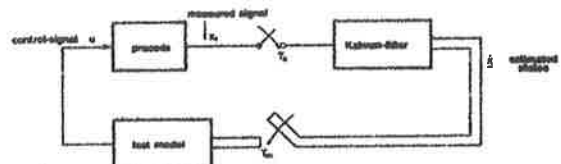
Application of Pontryagin's Maximum Principle results in a "bang-bang" control with minimally 4 switchings:



Linearized equations of motion

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{m}{m_0}g & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & \frac{-g(m_0 + m_1)}{Rm_0} & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{F}{m_0} \\ 0 \\ \frac{F}{Rm_0} \end{bmatrix} u \xrightarrow{\text{transformation T}} \dot{y} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} y + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} u$$

The measurement of the state variables meets with practical difficulties. Consequently these variables are "estimated" from those output signals that can be measured easily. Feedback is needed in order to reduce the influence of disturbances.



## Further research aspects

Due to the complex eigenvalues of the process the switching intervals can not be calculated fast enough. By means of a fast model the switching instants are predicted in an iterative way; then the process is controlled according to the response of this fast model.

Algorithms are being developed which enable the fast model to calculate the switching instants within the duration of the sampling period  $T_s$ .

Further information: ir. v.d. Ven, Ing. Groenendaal



# MIMO-project

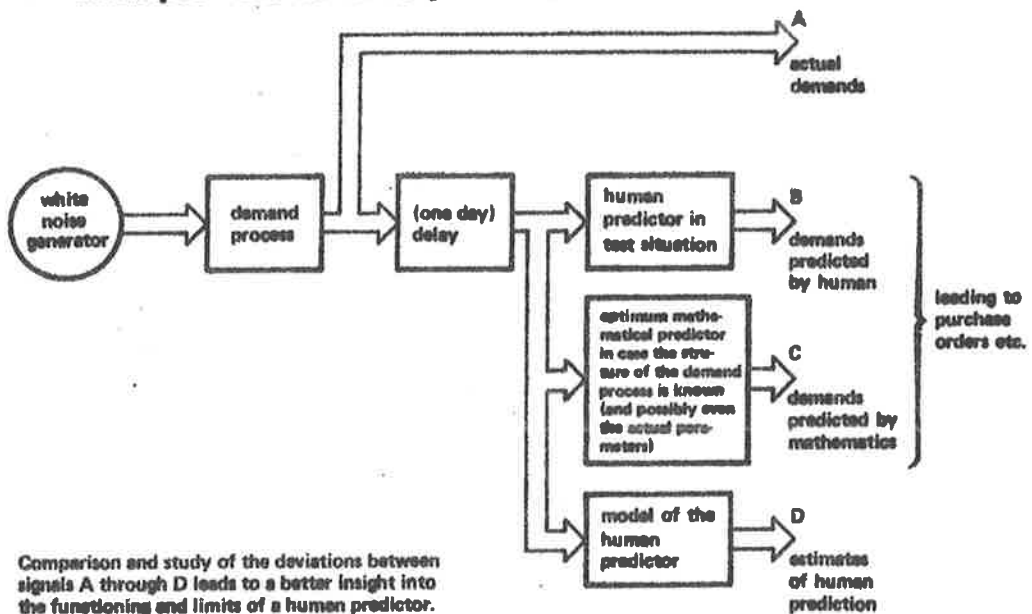
Topic: identification of systems with multiple inputs and multiple outputs

## Background

The project has been started in September 1980 in cooperation with the group Techno-psychology, subfaculty Psychology at the Tilburg University. The cooperation concerns the use and application of parameter estimation techniques in situations, where the human prediction and control behaviour occurs. As an example the predictive capabilities of a human

are studied in an inventory control situation. The cognitive elements prevail in this study, so it should not be confused with the often studied tracking task of a human operator. General ARMAX models are used for modelling the human behaviour, i.e. linear difference equations relating inputs and outputs and some filtered noise.

## An example: the inventory control task



## Possible extensions of research

- Generate an interactive program package, which permits parameter estimation for linear models with the available algorithms.
- Extension of the available techniques, e.g. deriving a realisation from estimated Markov parameters by means of singular value decomposition techniques or improving the techniques which test the order of MIMO systems.
- Some fundamental study concerning MIMO-systems, order definition, determining limits of the "final prediction error methods", identifiability concept etc.
- Other applications e.g.
  - ship manoeuvring
  - power generating units
  - chemical distillation processes
  - human operator behaviour in cars, ships etc.

Further information:  
 Ir. v.d. Boom, dr. Daman, dr. Hajdasinski, prof. Eykhoff

# SATER-project

Topic: interactive program package for identification and control

## Background

This project has been started in 1978 from a need to create a consistent set of programs within the area of identification and control, with an easy access for unexperienced users.

Much attention has been paid to the interactive aspect of the package. The project is now in its final stage.

## Realisation of the interactive package

The following topics have been studied in detail, and implemented in the package:

### A. Construction of the package

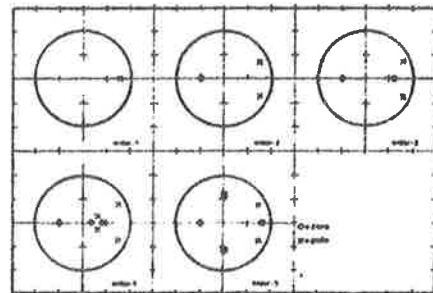
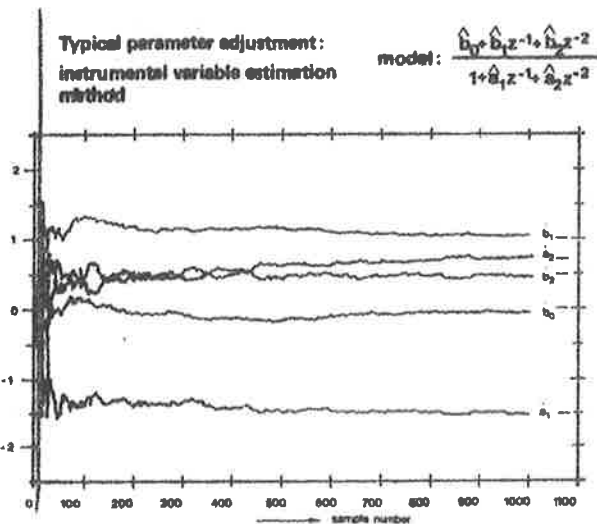
- structure and architecture of a large interactive package
- interaction
- service routines e.g. plot facilities, question-answer mechanism, name recognition mechanism

### B. Contents of the package

- simulation routines (discrete systems)
- estimation routines
  - least squares
  - generalised least squares

- extended matrix method
- instrumental variables
- tally estimator
- maximum likelihood
- order testing routines
- analysis of continuous systems
  - pole zero plot
  - root locus diagram
  - Bode-diagram
  - Nyquist diagram
- z-s convertor for estimation of continuous processes with discrete models
- sampling routine

## Example of estimation and order test results with SATER



Example of order test by pole-zero cancellation

Further information: Ir. v.d. Boom

# Process control system

Topic : Real-time process control using a multiprocessor system

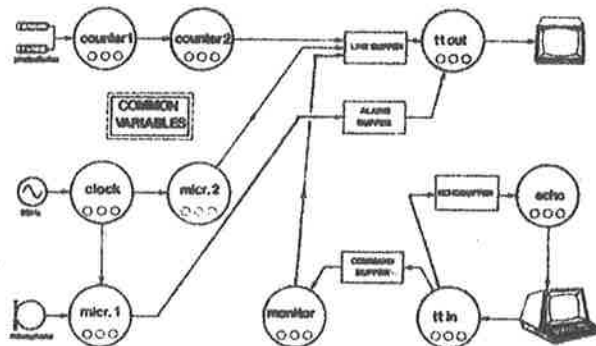
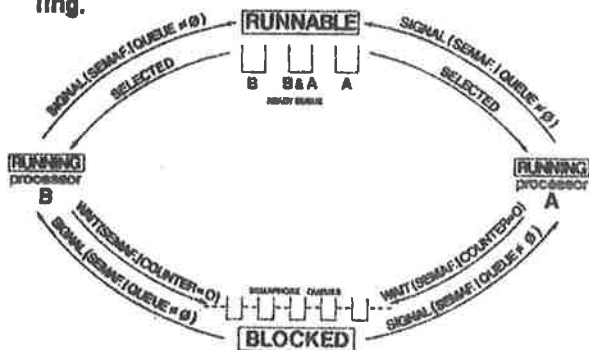
## Background

The applicability of a multiprocessor system in real time process control is investigated. Such a system is built, consisting of some LSI-11 processors provided with hardware for common memory access control. The availability of a high-level language for real-time programming of this system is attained by the development of an extended form of Pascal and by the adaptation of its compiler. The project contributes to a master's course

on this subject, by making available some realisations of aspects of process control theory. They are explained in a workshop arrangement, and then provide practical experience. The attention is focussed on the modular design with respect to the hardware as well as to the software construction. A simplified industrial environment is controlled using this system.

## Application

Some simple sensors and actuators have to cooperate in order to serve a predefined 'complex' process. Parallel tasks are isolated and defined, using synchronisation mechanisms, such as critical regions, semaphores and message-buffers. Corresponding operations provide task coupling.



A display panel is built on which task and processor states and transitions can be shown with LED's in different colors.

- Task states
- runnable;
  - running;
  - blocked.
- Process states:
- busy;
  - assigned;
  - idle.

## Future developments

The system will be further developed to incorporate file management etc. Applications in the field of mechanical systems have the interest, especially where the addition of processors can speed-up laborious or numerous tasks. The parallel task execution will contribute to solve problems, caused by constraints on processing time. Many industrial processes need an integration

of visual information in the control of production machines, e.g.:

- material contours for optimal pattern cutting;
- contactless measurement of geometrical and surface qualities;
- object identification and position measurement for manipulators.

Investigations in such fields are being considered.

Further information: Ir. Kouwenberg, ir. v.d. Brekel, ir. v. Nunen

# Measurability/identifiability

Theoretical limitations and rules-of-thumb

## Background

Various situations of system identification are characterized by scarcity of available measurements/observations. This may be decisive for the success or failure of an identification attempt.

Consequently (more) insight is needed in the maximal amount of information that might become available in particular situations, implying limited observation time, etc.

## Method

An interesting and unifying concept appears to be the notion of "Template functions".

- process:  

$$y = \Omega \Theta + n$$

output vector  $y$   
 observation matrix  $\Omega$   
 parameter vector  $\Theta$   
 noise vector; expect.  $Q$

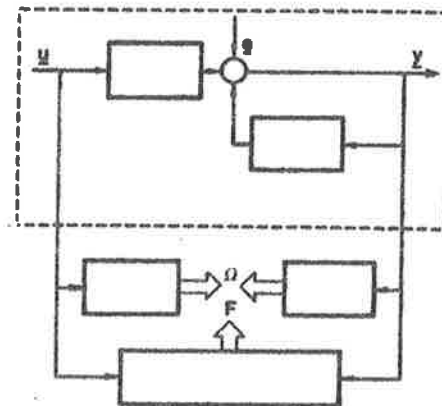
- template function  $F$ :  

$$\frac{1}{k} F^T [y - \Omega \Theta] = \frac{1}{k} F^T n$$

estimate  $\hat{\Theta}$  ← assume  $\hat{0}$

- estimator  

$$\hat{\Theta} = [F^T \Omega]^{-1} F^T y$$



## Possible extensions

- "optimal" method functions
- nonoptimal, but "feasible" method functions
- measure for maximal available information
- implementation under special circumstances
- computation time needed

Further information: ir. v. Rede, prof. Eykhoff



## PRO RHENO

### SEWAGE AND INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT PLANT IN BASEL, SWITZERLAND

TOT. PROJECT COSTS: SFR. 1000.000.000

- MOTIVES:
- HIGH POLLUTION OF RIVER RHINE BY CHEMICAL INDUSTRIES C&R.
  - OUT-OF-DATE TREATMENT PLANT IN BASEL
  - RENEWING SEWAGE SYSTEM
  - POLLUTION LAWS BECOMING RIGID.

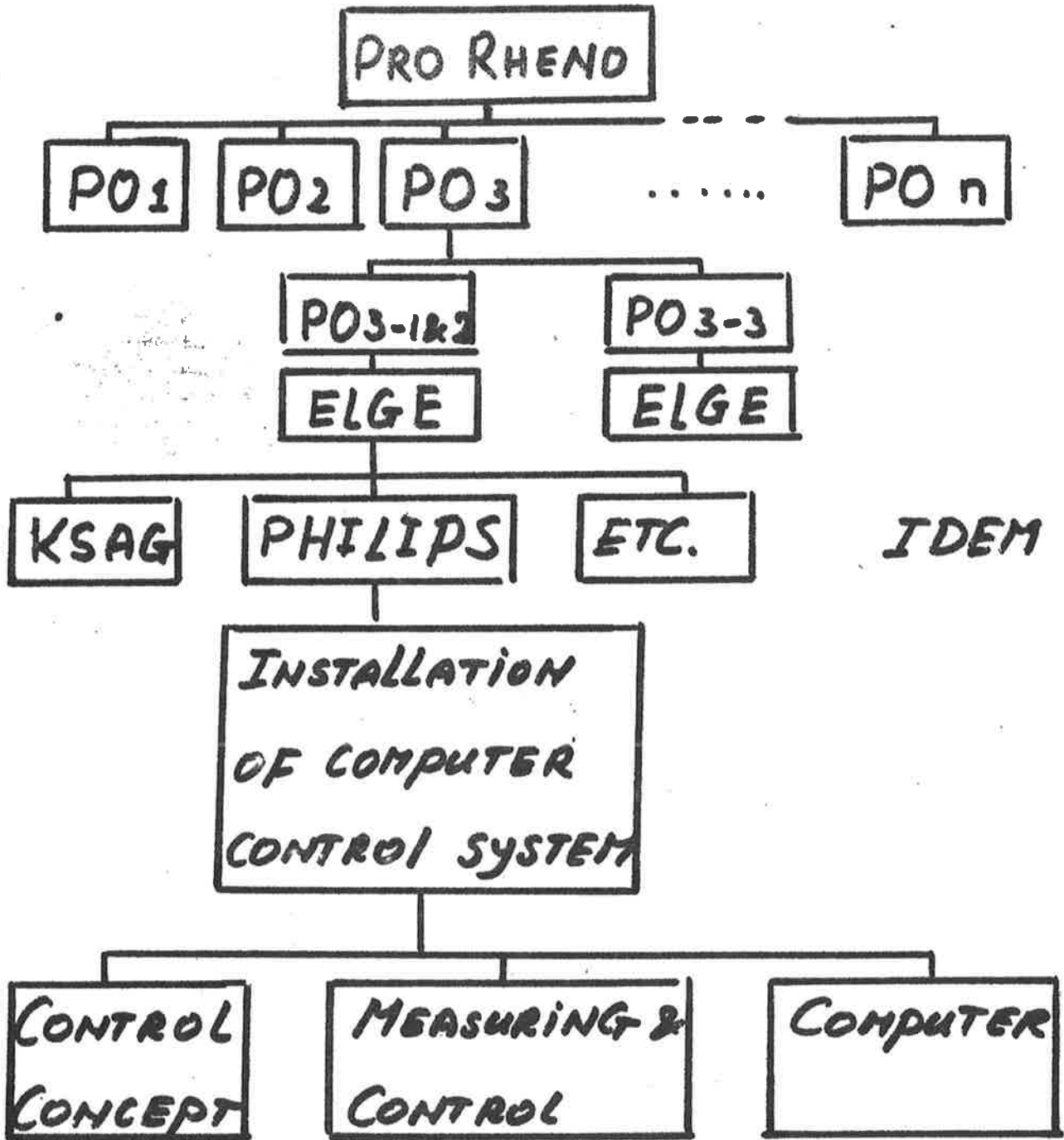
- OBJECTIVES:
- INTEGRAL TREATMENT WASTE WATER OF TOWN AND INDUSTRIES
  - ECONOMICAL APPROACH
  - EFFICIENCY IN ENERGY CONS. AND PERSONNEL
  - READY IN 1982.

## ADVANTAGES NEW PLANT :

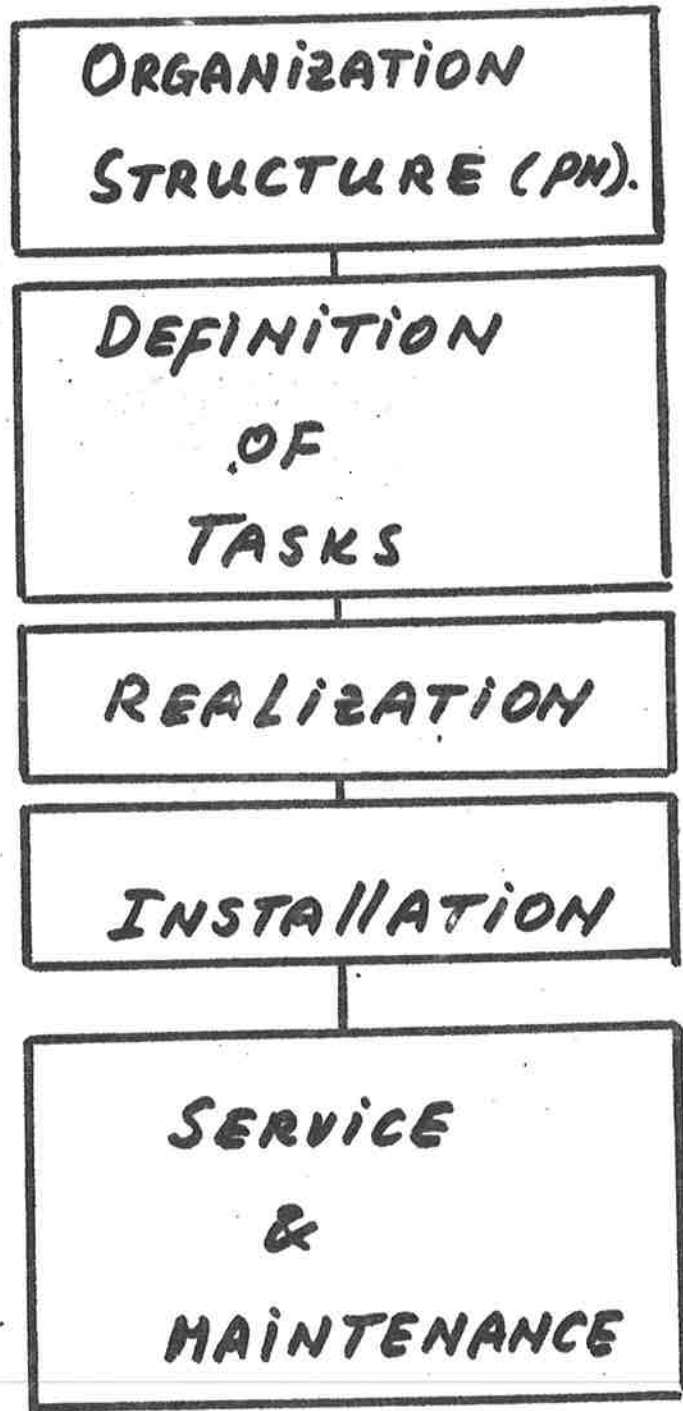
- UP-TO-DATE IN ALL ASPECTS
- INTEGRAL PROCESS CONTROL  
By MEANS OF COMPUTER
- TESTING WITHOUT WATER



# STRUCTURE OF ORGANIZATION



# PROJECT REALIZATION



# ORGANIZATION PHILIPS

PHILIPS  
ZÜRICH

- FINANCES
- INSTALLATION
- MAINTENANCE
- S.W " "

PHILIPS  
EINDHOVEN

- S.W. TEAM 1x2
- H.W TEAM
- SUPPORT SPEC.

PROJECT <sup>mangement & control</sup> FROM EINDH.

- CONTACT OTHER NO. SPEC\*
- CONTACT OTHER OF ELGE CONTRACTORS

\* KASSEL  
HAMBURG

# DEFINITION OF TASKS

**FUNCTIONAL DESCRIPTION  
AND SPECIFICATION OF  
PROCESS**

- PROCESS ENG.
- COUNCIL TOWN OF BASEL

**HARDWARE VERSUS  
SOFTWARE CONTROL  
CONSIDERATIONS**

- H.W. CONTROL  
BLOCKS

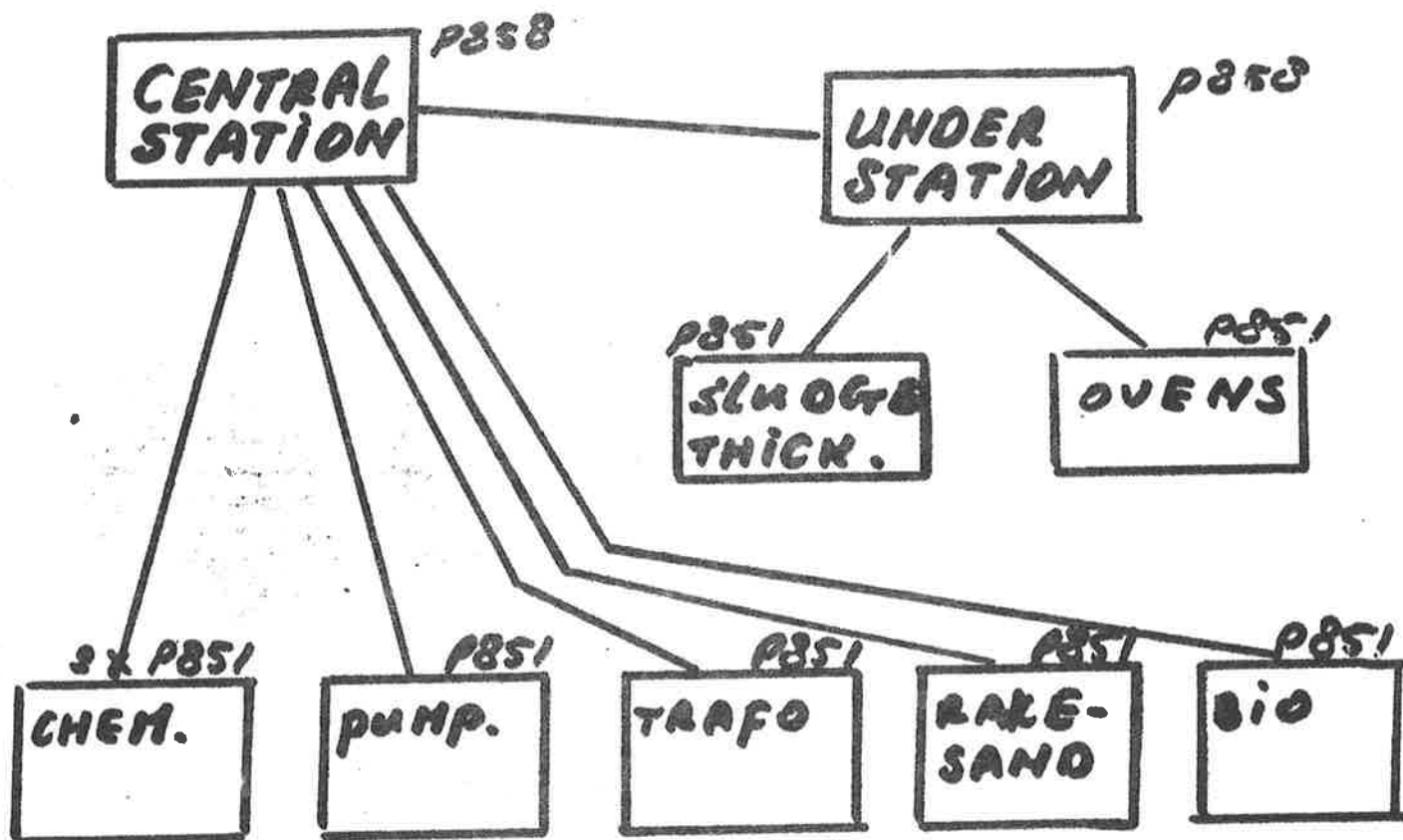
**COMPUTER SYSTEM  
SPECIFICATIONS**

- DECENTRAL  
SYSTEM
- NO. SUBSTATIONS
- CONTROL ROOM
- BACK-UP

- FLOW CHARTS
- OPERATOR
- ALARM
- LOGS
- PROCESS CHARTS
- LIFE IN COLOR
- MIMIC PANEL

- TEAM WORK
- HIGH NUMBER SPECIALISTS
- GEOGRAPHICAL DISTANCE
- SOFTWARE ORGANIZATION

# REALIZATION



**CENRAL:**  
p858

**FORTRAN**  
RTL/2

- OPERATORS CONTROL
- CONTROLLERS
- LOGGING
- CALC. SETPOINTS
- STORAGE
- DOWN LOADING

**SUB. :**  
p851  
SCON

- SEQUENCE CONTROL
- WATCH-DOG
- INDEPENDANT CENTRAL.
- MIDS-6

DI: 3264  
Dφ: 3762

AI: 832  
Aφ: 218

# REAL. SUBSTATION

