



LUND UNIVERSITY

Besök på CERL och Warren Spring Laboratory, 1974

Åström, Karl Johan

1975

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Åström, K. J. (1975). *Besök på CERL och Warren Spring Laboratory, 1974*. (Travel Reports TFRT-8014). 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

BESÖK PÅ CERL OCH WARREN SPRING
LABORATORY, 1974

K.J. ÅSTRÖM

Report 7508 (C) March 1975
Lund Institute of Technology
Department of Automatic Control

BESÖK PÅ CERL OCH WARREN SPRING LABORATORY, 1974

K. J. Åström

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Besök på Warren Spring Laboratory, 1974-07-03

	sid
1. Inledning	1
2. Syntes av Reglersystem (9 personer)	2
3. Analytiska Instrument (8 Personer)	4
4. Biologisk Reglerteknik (3 personer)	4
5. Datorer som Hjälp för Processoperatörer	4
6. Datorservice	5
7. Experimentprocesser	5
8. Slutsatser	6
Bilagor: 2 artiklar, 1 kort	7

Besök på CERL 1974-07-12

1. Inledning	15
2. Mikroprocessorer	15
3. Modellbygge av ångpannor	16
4. Slutsatser	17

BESÖK PÅ WARREN SPRING LABORATORY, 1974-07-03

1. INLEDNING

Under året 1972/73 infördes ett nytt system för en statlig finansiering av forskning i England. Principen har beskrivits i rapporten, "A Framework for Government Research and Development". Den innebär att man inför ett system med kunder och leverantörer. Forskningskontrakt ges således endast för sådana uppgifter, där det finns en kundkrets. Systemet har medfört att de statliga forskningslaboratorierna nu får arbeta på helt annat sätt. Industridepartementet har således etablerat vad man kallar för, "Research Requirement Boards" (RRB), vilka fungerar som kunder och som skall representera de industriella intressena. Dessa grupper ser över forskningsplaner och program och ger kontrakt till forskningsorganisationerna.

Warren Spring laboratoriet är en stor statlig forskningsorganisation som har en reglerteknisk grupp. En översikt över laboratoriets verksamhet finns i rapporten

Warren Spring Laboratory Annual Review, 1972-1973,
Department of Trade and Industry.

Inom laboratoriet finns en reglerteknisk grupp, som leds av Dr Hammond. Gruppen fanns tidigare vid National Physical Laboratory, men överfördes till Warren Spring laboratoriet för några år sedan. Vi har under åren haft kontakt med denna grupp, framför allt i vad avser projektet processidentifiering. Gruppens verksamhet finns beskriven i rapporten

Industrial Measurement and Control at Warren Spring
Laboratory.

Gruppen har 38 medarbetare. Den huvudsakliga målsättningen är att fungera som ett "interface" mellan universitet och industri. Man ser till att avancerad teknologi som utvecklats vid universiteten kommer till industriell användning, och medverkar till att viktiga industriella problem uppmärksammas av universiteten. Dessutom fungerar gruppen som konsultorgan för industriella problem. Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av forskningsprojekten.

2. SYNTES AV REGLERSYSTEM (9 personer)

Denna grupp sysslar med tre delprojekt: datorstödd dimensionering av reglersystem, mikrodatorer och tillämpningar av Zadeh's teori för "fuzzy sets". Inom datorstödd dimensionering följer man upp vad som görs vid universiteten. Viss egen verksamhet beträffande identifiering finns dock. Den leds av David Williams. Man har för närvarande inget program som kan mäta sig med IDPAC.

Mikrodatorer

Man har sedan flera år tillbaka bedrivit utveckling av mikrodatorsystem. Målsättningen har varit att få en känsla för nyttan av en mikrodator i samband med sekvensstyrning, instrumentering, reglering och datanät. Arbetet utfördes ursprungligen med INTEL 8008. Då projektet börjades fanns ingen programvara och man utvecklade därför en assembler för denna dator. Den finns beskriven i rapporten

J. P. Stuart och G. B. Jackson: INTASS Off-Line Assembly Program for Intel 8-Bit Micro Processor User's Manual. Report Warren Spring Laboratory, LR 180 (CE).

Programmet säljes nu för ca £ 600. Man har också utvecklade simulatorer både i hårdvara och i mjukvara. Man har till exempel ett program MICRO-SIM vilket simulerar input - output. Man hade också tidigt byggt en hårdvarusimulator med vars hjälp man kunde prova mikrodatorkonfigurationen för kunder. Det fanns flera industriella tillämpningar inom detta projekt. Man studerade även andra mikrodatorer t ex INTEL 8080, National MP16, Feranti F100L, vilken innehåller AD och DA omvandlare. Bland tillämpningarna märks framför allt sekvensstyrning och användning inom analytiska instrument. För att öka räknekapaciteten för analytiska instrumenttillämpningar hade man även gjort ett interface till en kalkylatorchip. Man var av den uppfattningen att mikrodatorer kommer att bli väldigt viktiga komponenter. Man hade också startat en mikrodatoranvändargrupp. Exempel på gruppens sammanträde finns i protokollen i bilaga 1 och bilaga 2. Bland övriga grupper i England som arbetar med mikrodatorer nämnde Dr Stuart också University of Swansea, professor David Aspinall, CERL (F. C. Boardman), ERA (Mike Shortland), Standard Telephone Lab (D. Wright).

Tillämpningar av "fuzzy sets" (Dr P. King)

Man hade försökt göra regulatorer baserade på Zadeh's "fuzzy algorithms". Arbetet var baserat på en rapport

S. Assilian and E. H. Mamdani, "A Fuzzy Logic Controller for a Dynamic Plant", Report, Queen Mary College, October 1973, SA-SE-3, Department of Electrical Engineering.

Utgående från denna rapport hade man gjort "fuzzy algorithms". De hade tillämpats för reglering av en ångpanna och de användes nu på laboratoriets pilotprocesser. Man hade ännu ej

några klara slutsatser. Vid de simuleringar som utfördes hade dock regulatorerna som väntat periodiska lösningar och mycket trimningsarbete var nödvändigt för att få lämpliga kvantiseringsnivåer och för att trimma in algoritmerna.

3. ANALYTISKA INSTRUMENT (8 personer)

Inom området analytiska instrument arbetar man med X-ray fluorescence, difraktion och infrarödgivare. Arbetena utfördes genomgående tillsammans med industrin. Stor vikt lades på presentationssystem. Man undersökte en intressant mätprincip vilken baserades på att mäta på smältor i en jetström för att undvika oxidlager på ytan.

4. BIOLOGISK REGLERTEKNIK (3 personer)

Verksamheten inom biologisk regler teknik har minskats jämfört med den tidigare verksamheten i NPL. Man arbetade i nära samarbete med neurofysiologer för att utveckla nya instrument. T ex ett instrument för att mäta den tid det tar för nervpulser att propagera en nerv. Man mätte också darrning och hade en utrustning för att testa reflexer tillsammans med St Thomas Hospital. Fysiologiska konsekvenser av föroreningar undersöktes, t ex SO^2 i atmosfären. Man undersökte även modeller för enskilda muskler och nervtrådar.

5. DATORER SOM HJÄLP FÖR PROCESSOPERATÖRER

Eftersom många industriella processer fortfarande regleras manuellt hade man ett projekt där man undersökte på vilket sätt man skulle kunna hjälpa manuella operatörer. De problem man behandlade var utbildning, simulatorer, människa-maskin interface. Man försökte beskriva hur operatörerna

fungerar genom att använda "fuzzy logics". Arbetet utfördes tillsammans med den pilotprocess som finns vid laboratoriet. Ett annat projekt gick ut på att utforma regler som talar om hur processoperatörer fungerar.

6. DATORSERVICE

Den reglertekniska gruppen ansvarar för datacentralen och för ett on-line system för dataloggning och dataanalys. Man hade ett patchboard där man på ett mycket smidigt sätt kunde koppla in vilken som helst experimentprocess till datorsystemet.

7. EXPERIMENTPROCESSER

Gruppen har tidigare haft ett stort antal experimentprocesser, bl a en destillationskolonn. Vid överflyttningen till Warren Spring laboratoriet ägnades mycken eftertanke åt konstruktion av experimentprocesser. Man hade nu en mycket intressant kemisk reaktor. Reaktorn bestod av en tank med inflöden och utflöden. Dessa flöden reglerades av vanliga reglerventiler och vanliga industriella regulatorer. Experimentprocessen var försedd med en dator med vars hjälp man kunde simulera olika reaktioner. Processen var försedd med en instrumenttablå vilken var en av de mest lyckade instrumenttablåer jag någonsin sett. En bild bifogas därför.

Med kombinationen av en verklig process och simulering av kinetikekvationerna hade man ett mycket flexibelt system, som framför allt användes i studierna av människa-maskin problemet och för operatörsträning. Systemet hade fungerat mycket bra. Det är mycket tillförlitligt och kan lätt ändras för ett flertal olika uppgifter.

8. SLUTSATSER

Användargruppen för mikroprocessorer är ett gott initiativ. Man hade dock noterat att en nedgång av de industriella beställningarna skett i och med att INTEL lanserade systemet INTELLECT plus lämplig programvara. Experimentprocessen som baserades på fysikaliska system och simulering var också mycket intressant.

MINUTES OF THE MICROPROCESSOR USERS GROUP MEETING HELD AT THE WARREN SPRING LABORATORY ON 20 MARCH 1974

Session I (Chairman Mr P H Hammond)

Dr I Dunstan (Deputy Director, WSL) opened the meeting, welcoming the delegates to the WSL, and giving a brief history of the Laboratory. He explained briefly how its work was financed by contracts, and the role of Research Requirements Boards in allocating the DTI funds for research. He outlined briefly the functions of a microprocessor users group.

Talk 1 - Dr J P Stuart - The Current Scene in Microprocessor Systems

Dr Stuart said that this was an area of rapidly accelerating technology which was expected to make an increasing impact. Microprocessors could be regarded as "programmable logic" and thus created a new situation for design engineers. There were not many of these devices on the market yet, but many systems would soon incorporate them. A considerable number of people were now showing interest in, and learning about, microprocessors; and several recent meetings concerned with them had been well attended. Most of the interest so far had been shown by electronic engineers, rather than computer oriented people. Intel Corporation were the first company to market a microprocessor, National Semiconductor are also offering a device in the UK, but at least 14 other companies had now started work on the design and production of microprocessors. Most of the device specifications released so far, have been for general purpose microprocessors, but future units may be more special purpose.

Discussion

Dr D Wright (STL) emphasised that while many firms had plans for producing microprocessors, only two firms had so far produced working devices which were actually available.

Talk 2 - Mr L R Thomson - Markets for Microprocessors

Mr Thomson said that the views he was expressing were entirely his own. In assessing the future of microprocessors one needed to consider:- where they were likely to be employed, what were their advantages, and what were the pitfalls. Incorporation of microprocessors in many instruments (e.g. a signal analyser) could make these considerably cheaper. They would also find a place in computer peripherals. On the other hand they were probably less suitable for an end user than a conventional minicomputer. They were not suitable where frequent re-programming was necessary.

In applications such as engine control a microprocessor could be used where a "naked" minicomputer would not be suitable for environmental reasons. They would find a place in many military applications; their small size made them particularly advantageous for use in missiles. Also systems where distributed control was desirable - not only military ones, but also Post Office networks incorporating message-switching devices.

The main applications of microprocessors were in equipment where the operator does not know and probably does not care that the system incorporates a computing device.

Discussion

Two points made in the discussion were that there is very great danger of underestimating software costs and that a high degree of reliability was needed in many applications of microprocessors.

Talk 3 - Mr M Parish - Short Description of the Language MLP

Mr Parish listed some main areas of use of MLP, viz:- display drives, logging,

instrumentation, message routing, simple plant controllers. Since Intel did not have a suitable language already, it had been decided to produce MLP. Programs in the language were compiled using a larger machine. The language was basically similar to CORAL, and was cheap, easy to use, and efficient. One respect in which it differs from CORAL is that it is possible to manipulate registers directly within the language. Mr Parish said a number of programs had already been written in MLP which were now working. The question of whether and how to extend the language, and the problems of systems with multiple processors communicating with one another, were still being considered. Mr Parish said he would be glad to supply further information about the language to anyone requesting it.

Discussion

The value of using a language such as MLP for programming microprocessors was debated, and Mr Parish pointed out that there were important advantages even with short programs - these could be interpreted more easily and the programming problem stated more clearly. The number of programs required, and their duration of use, were also factors to be considered.

Talk 4 - Mr P Watson - Benchmarks for Evaluation of Microprocessor Systems

Mr Watson pointed out that the problem of selecting a particular microprocessor for a particular application, while simple at present because of the limited choice of devices available, was likely to become much more important and difficult in future as the choice increased. The main need was for one or a set of special short programs which could be implemented on the different available machines and enable a comparison of their "power rating" for different types of tasks to be obtained.

Discussion

The feasibility and usefulness of this approach was discussed and a number of difficulties, such as the time required and amount of store, were pointed out.

Statement from Mr P L Hawkes (NRDC)

Mr Hawkes stated that the NRDC complemented the help to industry provided by such organisations as WSL by giving financial support. This was provided subject to the condition that there was some return to the Government if a project was successful. He invited any organisations interested to get in touch with him.

Session II (Chairman Mr F D Boardman)

An Open Discussion on the Need, Functions and Organisation of a Microprocessor Systems User Group

The chairman who is currently chairman of the IEE Committee PGC2 outlined the history of the idea of a microprocessor users group and the purpose of the present discussion in determining the way it should function. He said he had discussed the idea with the IEE who were prepared to organise it on the basis of a "learned society" activity for people working in this field. Future meetings could be held in the IEE rooms at Savoy Place probably at one to two monthly intervals, and the IEE would also provide a secretarial service, publicising meetings in the IEE News, and circulating members of the group with information. The group would have a controlling committee the chairman of which would be a member of PGC2 Committee. It was agreed to set up a users group on the lines proposed.

Mr Hammond (WSL) said that he would prefer to see a more widely based and active group. Microprocessors could well have a revolutionary effect in industry, enabling process firms

in particular to match computing power more appropriately to their needs; there was a current need to encourage the use of these devices in the smaller industries. The users group should also discuss topics such as interfacing standards, benchmarks, and languages and he felt that DTI Research Requirement Boards would welcome advice from such a users group.

The meeting spent some time discussing the nature of the group and the extent to which the manufacturers of microprocessor equipment should be involved.

The meeting eventually reached the following general decisions:-

- 1) That a microprocessor users group be set up as part of the activities of the IEE on the lines suggested by the chairman.
- 2) That a committee be formed for the group with the following composition:-

Chairman	A member of IEE PGC2 Committee initially F D Boardman, CERL.
D W Wright	STL Ltd
Dr J Stuart	WSL
D Dack	Hewlett Packard Ltd
L R Thomson	Hawker Siddeley Dynamics Engineering Ltd
K B Dixon	Ferranti Ltd
Dr E L Dagless	University College, Swansea
C C M Parish	CERL

P.L Evans PCL

PERSONNEL ATTENDING FIRST MICROPROCESSOR USER GROUP MEETING 20 MARCH 1974
AT WARREN SPRING LABORATORY, STEVENAGE, HERTS.

SPEAKERS:-

Mr F D Boardman	(Chairman Session II)
Dr J P Stuart	(WSL)
Mr L R Thomson	(Hawker Siddeley Dynamics Engineering)
Mr M Parish	(CERL)
Mr P Watson	(GEC Measurements)

WSL STAFF

Dr A J Robinson	(Director WSL)
Dr I Dunstan	(Deputy Director WSL)
Mr P H Hammond	(Chairman Session I)
Dr J P Stuart	
Mr T J Gilpin	
Mr K R Morris	
Mr D W Tims	
Mrs A W Williams	

OTHER ORGANISATIONS

Mr K Bartlett	(NPL)
Mr F T Bell	(SRDE)
Mr P M Burke	(UKAEA Risley)
Mr Carter	(BSC Battersea)
Mr M D Cripps	(Imperial College)
Mr G Crowther	(UKAEA Winfrith)
Mr D G Dack	(Hewlett-Packard)
Dr E L Dagless	(Univ. of Wales, Swansea)
Mr G Darwell	(UKAEA)
Mr K B Dixon	(Ferranti Ltd Bracknell)
Dr R Dowsing	(University of Wales Swansea)
Mr B Evans	(Mullards Ltd)
Mr H Field-Richards	(SRDE)
Mr H Gawthorpe	(RARDE)
Mr F Halsall	(Univ. of Sussex)
Mr P L Hawkes	(NRDC, Kingsgate House)
Dr M Healey	(Univ. Coll. Cardiff)
Dr D Horrocks	(Univ. Coll. Cardiff)
Mr P G Houghton	(Pye - Unicam)
Dr D Humpage	(UMIST)
Mr A B Keats	(UKAEA Winfrith)
Mr M J Keen	(Negretti & Zambra Ltd)
Dr I Kirby	(ICI Bozodown House)
Dr R A Lomas	(Ferranti Gem Mill)
Mr R Loretan	(University of Essex)
Mr R S MacLean	(N.E.L.)
Mr N T C McAffer	(UKAEA Risley)
Mr J McCrindle	(GEC - Marconi)
Mr B McDonald	(Data Labs. Ltd. Mitcham)
Mr J McNamara	(Rolls Royce Bristol)
Dr P A Payne	(UMIST)
Capt. Pilgrim	(EME Telecommunications)
Mr R Pollard	(GEC - Marconi)
Mr R Sargent	(Taylor Instruments Stevenage)

Mr J Soung Yee	(Thames Polytechnic)
Mr P D Shaw	(Univ. of Essex)
Mr M Shawyer	(Data Labs Ltd Mitcham)
Mr D Stone	(GEC - Marconi)
Mr A P Sullivan	(Thames Polytechnic)
Mr R D Tuthill	(S G Brown Watford)
Mr L R Thomson	(Hawker Siddeley Dynamics Eng., Hatfield)
Mr White	(CERL)
Mr K P Wong	(UMIST)
Mr J H Wood	(STL)
Mr D J Wrangmore	(Rolls Royce Bristol)
Dr D Wright	(STL)

Department of Industry

Warren Spring Laboratory

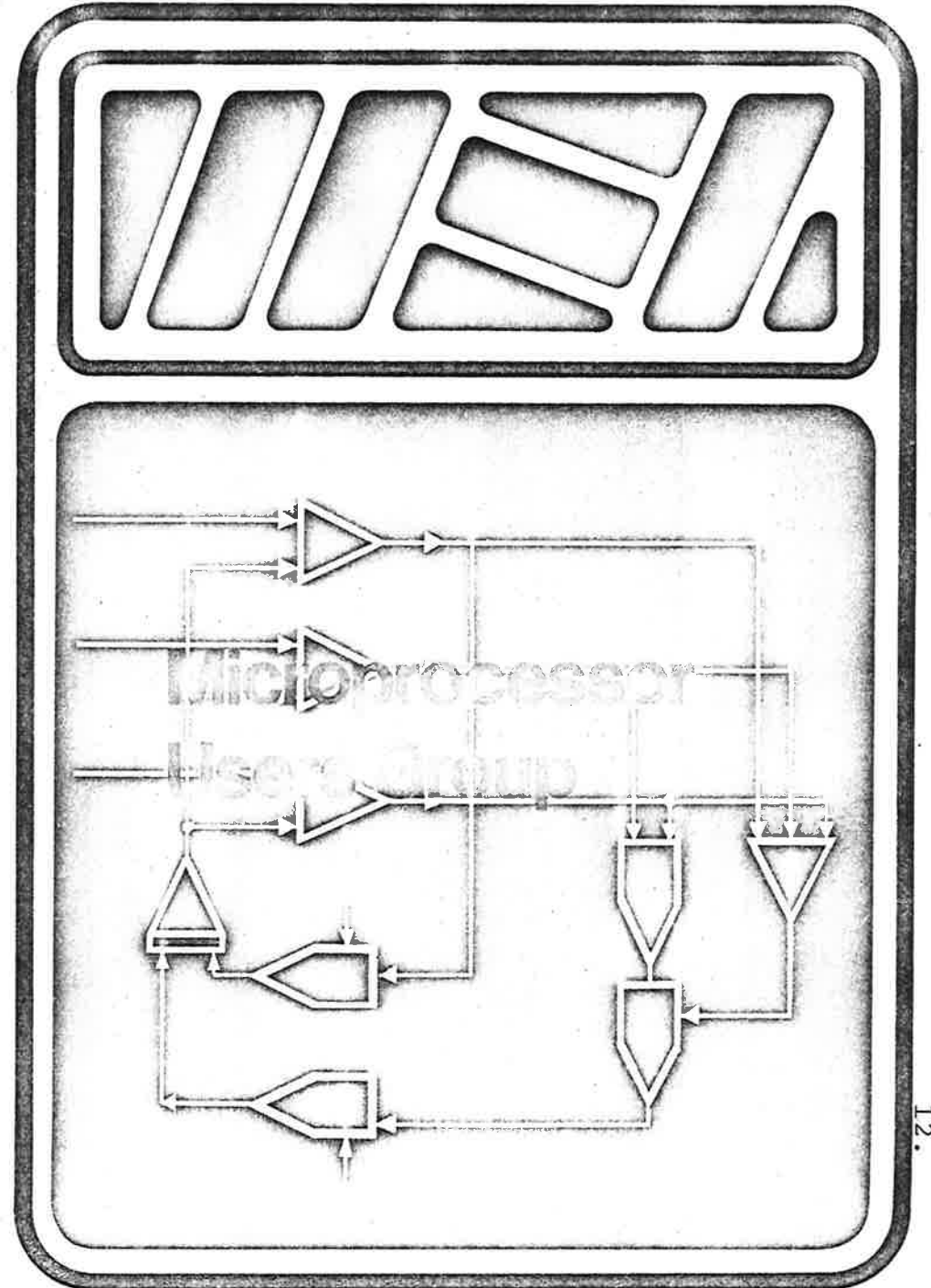
PO Box 20

Gunnels Wood Road

Stevenage, Herts. SG1 2BX

Telephone: Stevenage(STD 0438) 3388

Telex: 82250



Microprocessors are a new and important development in the field of computing and control, and are currently creating great interest. The inaugural meeting of the Microprocessor Users Group was held recently at the Warren Spring Laboratory; the purposes of this Group (which is independent of the device manufacturers) being:

- (a) to promote discussions between users on topics of mutual interest;
- (b) to co-ordinate jointly-funded activities in such areas as device evaluation and software development,

For further information, please contact either Dr J P Stuart or Mr K R Morris at Warren Spring Laboratory, or fill in and return the attached form:

To: Mr K R Morris
Warren Spring Laboratory
Department of Industry
PO Box 20
Gunnels Wood Road
Stevenage, Hertfordshire SG1 2BX

Telephone: Stevenage (STD 0438) 3388
Telex: 82250

Please keep me informed of the future activities of the Microprocessor Users Group.

NAME

ADDRESS

.....

.....

TELEPHONE NUMBER

Please tick as appropriate:

General interest only

Considering using a microprocessor

Actively developing a microprocessor system

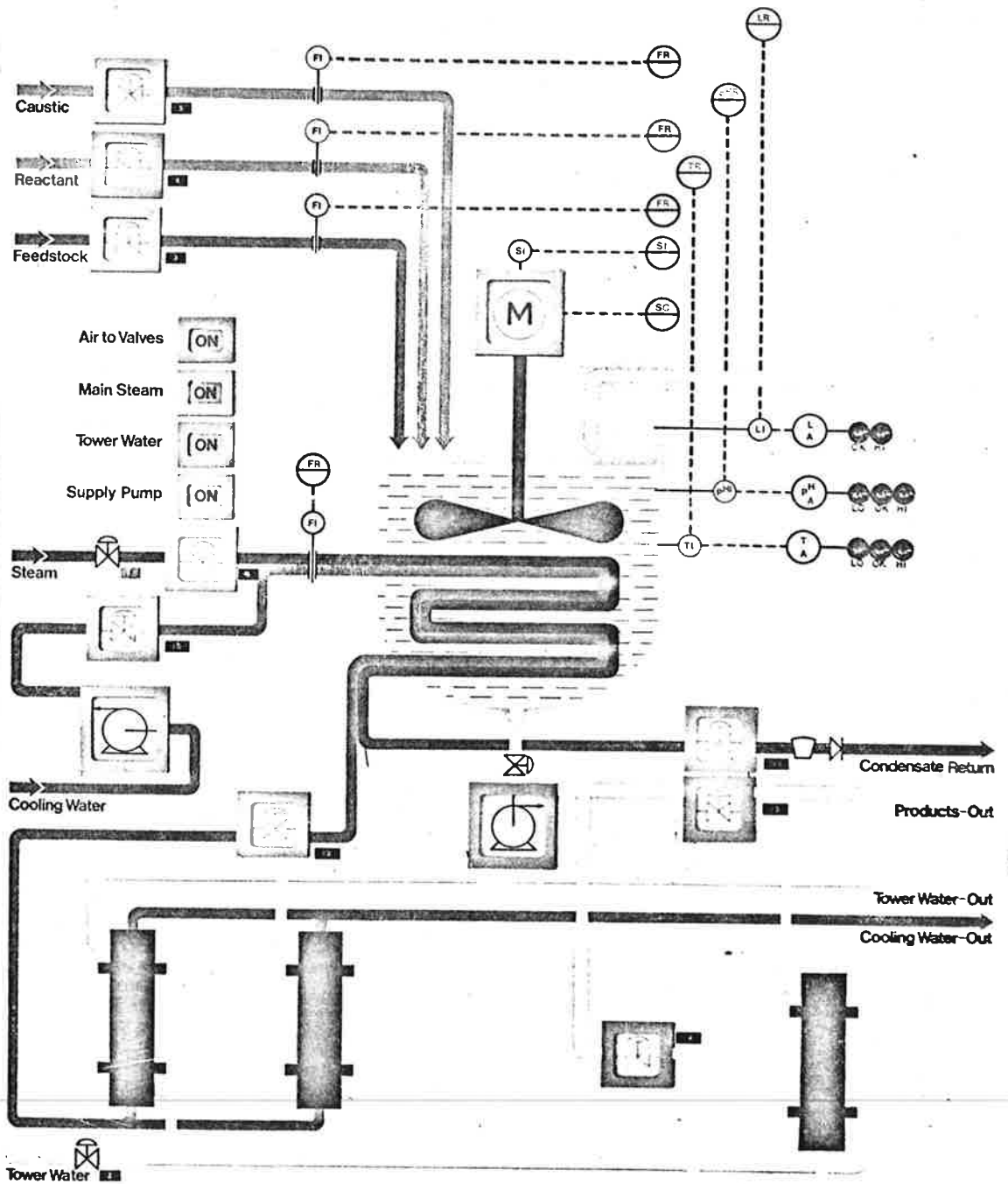
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Please indicate:

Area of interest –

Devices currently in use –

Batch Reactor Process



BESÖK PÅ CERL, 1974-07-12.

1. INLEDNING

Central Electricity Research Laboratories (CERL) är forskningslaboratoriet som tillhör Central Electricity Generating Board (CEGB). Adressen är Cleeve Road, Leatherhead, Surrey. Chefen för den reglertekniska avdelningen är Mr. F. D. Boardman. Vid mitt besök diskuterade jag med Boardman och hans medarbetare. Laboratoriet har många uppgifter men Boardmans avdelning sysslar med reglerteknik, speciellt reglering av kraftsystem och mikroprocessorer. På forskningslaboratoriet finns också grupper som sysslar med grundläggande problem, t ex beträffande tvåfas strömning.

2. MIKROPROCESSORER

Inom CERL har man sysslat med mikroprocessorer under några år. Motivationen var att här finns en ny komponent. Det intressanta är att undersöka i vilka tillämpningar den passar. Ett omedelbart problem var att generera kod. För att göra detta hade man utvecklat ett mellannivåspråk, MLP, som implementerats med hjälp av en STAGE 2 assembler. Vid mitt besök diskuterade jag med P. G. Bishop and C. C. M. Parish, vilka hade skrivit kompilatorn. Arbetet finns dokumenterat i

P.G. Bishop, C.C.M. Parish, D.J. White, "A medium Level Programming Language for Micro-processors" (MLP), rapport RD-L-R-1882, March, 1974.

I mellannivåspråket hade man programmerat specialutrustning för en plasmapanel, en frekvensmätare och ett system som var avsett att ersätta PID-regulatorer. Erfarenheterna av

programspråket hade varit goda. Inom programmeringsavdelningen hade man även undersökt metoder för att bevisa programs korrekthet. Resultaten finns i rapporten

E. I. Hogger, "On Program Proving Techniques", rapport RD-L-N - 8573. April, 1973.

Man hade också undersökt möjligheter att systematiskt konstruera logiska kretsar för sekvensstyrning. Speciellt hade metoder för att verifiera programmets korrekthet undersökts. Arbetet finns dokumenterat i

E. I. Hogger. "A Proposed Method for a Construction of Control Software with Decision Tables", rapport RD-L-N-9374, April, 1974.

Bedömningen var att programbevisningsteknik ännu ej är moget för praktiska tillämpningar.

3. MODELLBYGGE AV ÅNGPANNOR

Jag hade också möjlighet att diskutera med den grupp som sysslade med reglering av ångkraftverk. I diskussionen deltog D. H. Brereton, Tony Revington, Mike Herbert och Mike Metcaf. Man hade bl a utvecklat matematiska modeller för ångpannor baserade på fysikaliska grundekvationer. Arbetet hade gjorts i samband med övriga grupper inom CERL, som studerade grundforskningsproblem beträffande tvåfasströmning m m. Resultaten finns dokumenterade i

G. C. Maples, "The Non-Linear Analogue Simulation of Steam Generating Plant", rapport RD-L-R- 1579, August 1969.

Man hade stor tilltro till de modellerna. För närvarande

arbetade man också med förenklade modeller.

Ett helt nytt reglersystem, där man implementerar gamla principer med ny teknologi var under utprovning och man trodde inte några speciella problem skulle uppkomma.

4. SLUTSATSER

Arbetet med mikroprocessorer förefaller mycket intressant. Jag lovade översända dokumentation angående våra interaktiva programsystem samt de arbeten vi gjort modellbygge av ångkraftverk på.