



LUND UNIVERSITY

Visit to Cranfield College of Aeronautics 1974-06-13

Åström, Karl Johan

1975

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Åström, K. J. (1975). *Visit to Cranfield College of Aeronautics 1974-06-13*. (Travel Reports TFRT-8013). 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

VISIT TO CRANFIELD COLLEGE OF
AERONAUTICS 1974-06-13

K. J. ÅSTRÖM

Report 7503 (C) Januari 1975
Lund Institute of Technology
Department of Automatic Control

VISIT TO CRANFIELD COLLEGE OF AERONAUTICS 1974-06-13.

1. INTRODUCTION

Cranfield College var ursprungligen en skola för ingenjörer för engelska flygvapnet. Det har nu fått rangen av ett universitet och man har också vidgat verksamheten till att omfatta andra områden t ex management science. Man har en omfattande undervisning i reglerteknik och framför allt mycket omfångsrik instrumentering och testlaboratorier.

Vid mitt besök diskuterade jag med Mr Matthews, som är föreståndare för Cranfield College, Dr Klein, Dr Williams, Mr Borrie, and Mr J. Lipscombe.

2. IDENTIFIERING AV FLYGPLANSDYNAMIK

Dr Klein har studerat tillämpning av identifieringsmetoder för flygplansdynamik. Hans arbeten finns sammanfattade i avhandlingen

V. Klein.: Parameter Identification applied to Aircraft.
Cranfield Institute of Technology, October 1973.

En kortare sammanfattning har givits i

V. Klein.: Statues and Future of Determination of Aerodynamics derivatives from Flight Data. Preprint ICAS, Haifa 1974.

Klein har använt en rättfram ekvationsfelsmetod och han har uppnått hyggliga resultat. Framför allt har han haft tillgång till mycket goda experiment, då man inom Cranfield College har testflygplan som är synnerligen välinstrumenterade. Klein pekade speciellt på problemet med input design, vilket enligt hans erfarenhet var mycket väsentlig för bestämning av flygplansdynamik. I kongressartikeln finns detta diskuterat i mer detalj.

3. BESTÄMNING AV FARTYGSDYNAMIK

Eftersom man hade erfarenhet av att bestämma flygplansdynamik var det naturligt att man försökte använda resultaten för andra områden. Ett sådant var fartygsdynamik. Man hade etablerat samarbete med National Physical Laboratory (NPL), Ships Division, Mr Tony Gill. Avsikten var att utnyttja den programvara, som fanns tillgänglig för att bestämma fartygsdynamik. Vid mitt besök hade man ännu ej genomfört några beräkningar. Man var också i viss utsträckning begränsad därigenom att programmet inte tillåter processbrus.

Mr Matthews berättade också om ett annat intressant projekt, som ej låg inom Cranfield College. Man hade nämligen försett en liten motorbåt med omfattande instrumentering, reglersystem, kraftiga motorer och mycket stora roder. Genom att arrangera återkopplingar på lämpligt sätt kunde man få båtens dynamik att likna dynamiken hos ett godtyckligt fartyg. Man kunde på så vis använda den lilla båten för att utbilda tankfartygsbesättningar.

4. AGARD SYMPOSIUM

Man planerade ett internationellt Agard symposium i Flight Test Engineering i maj 1975. I detta symposium skulle man bland annat diskutera tillämpning av processidentifieringsmetoder för analys av flygtest.

5. TESTFLYGPLAN

Man hade mycket välutrustade laboratorier. Bland annat förfogade man över flera flygplan. Ett flygplan hade ett 15-tal säten med instrumentpaneler, så att kursdeltagarna kunde följa med flygplanet och göra egna experiment under flygningen. Dessutom hade man ett tvåsitsigt jet-flygplan, som använts för testflygningar för bestämning av flygplansdynamik.

6. UNDERVISNINGS- OCH FORSKNINGSLABORATORIER

6.1 Allmänt

Cranfield College är mycket välförsett vad gäller laboratorieutrustning. Man förfogar således över en omfattande apparatur, som kan användas för undervisning på såväl doktorsnivå som på civilingenjörsstadiet.

6.2 Undergraduate laboratory

I detta laboratorium hade man enkla servomekanismer t ex fältstyrda likströmsmotorer. Man studerar vanliga servoproblem, balastningsvariationer, olinjäriteter, klassiska kompenseringsmetoder och samplade system.

6.3 Flygsimulatorer

Man förfogar över flera simulatorer en linktrainer och en simulator med en rörlig bas. Man har också ett komplett tröghetsnavigeringssystem.

6.4 Hydraulik

Man har ett stort hydrauliklaboratorium med central tryckförsörjning och flera testplatser. Man undersökte bland annat hydraulservon för mycket jämna röresler bland annat för flygplanshydraulik.

6.5 Demonstration av icke-observerbarhet

Man hade en motor vars belastning drevs via en torsionsfjäder. Man styrde genom att mäta på den fjädrande lasten. Genom lämpligt val av parametrar kunde man uppnå icke-observerbarhet och man kunde då visa hur lasten varierade mellan det inte märktes på instrumenten. Apparatens storlek var ca 2 meter.

6.6 Processreglering

Man hade en lång vattenränna, som var försedd med vattenöverfall och dammportar. Experimentet föreföll mycket enkelt och mycket demonstrativt.

6.7 Pendel med luftjetstrålar

Man hade en pendel vars stabiliserande kraft erhöles genom luftstrålar. Den användes för att illustrera optimal styrning och att demonstrera pneumatiska komponenter.

6.8 Gyrotestbord

Man hade en accelerometer placerad på en roterande skiva. Den användes för att demonstrera inverkan av roterande koordinatsystem.

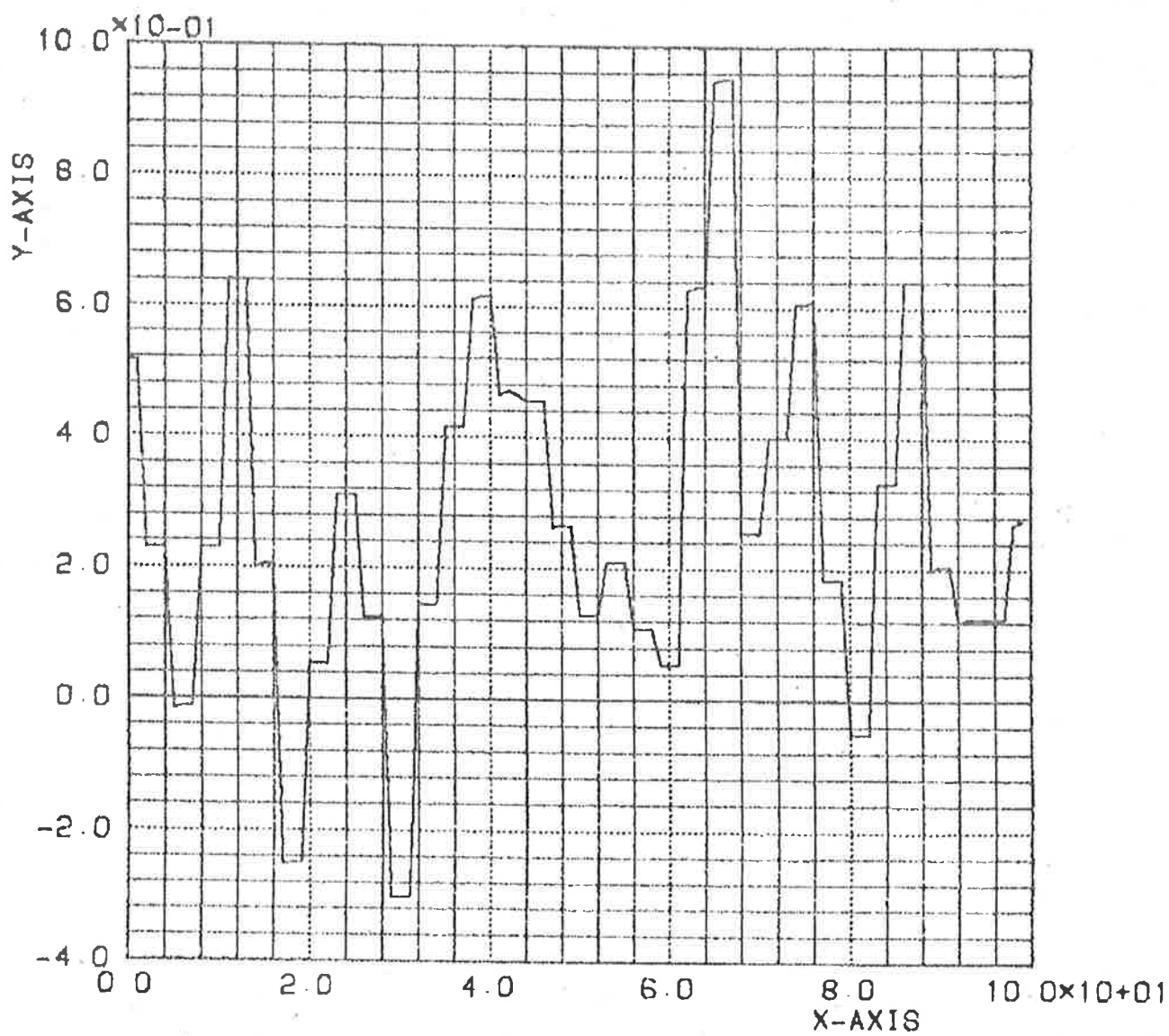
6.9 Datorlaboratorium

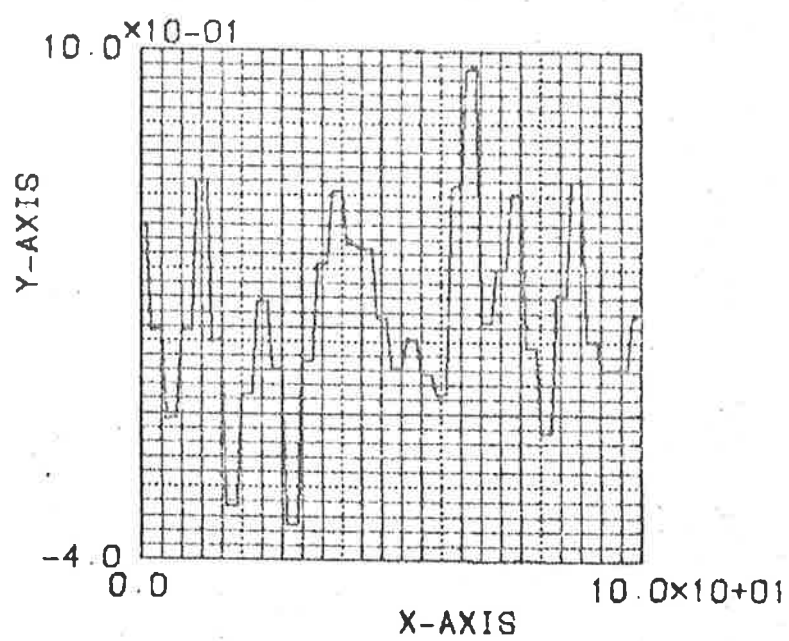
Man har ett stort laboratorium för dataanalys, som användes direkt i anslutning till flygtesten. Det fanns flera förstklassiga databandspelare, en omfattande utrustning för signalconditionering med förfiltrering. En processdator användes för vidare bearbetning av testdata. Av särskilt intresse var förstklassiga plottrutiner liksom program för förberedande dataanalys, plottning, display, korrigering etc.

7. SLUTSATSER

Verksamheten i processidentifieringar är intressant framför allt därigenom att man har möjlighet att själv utföra mätningar på flygplansdynamik och att man har en uppsättning förstklassiga mätdata. Genom att institutionen förfogar över ett eget testflygplan kan man göra egna experiment och upprepa dem om man så vill. Man kan också övertyga sig om att man får mycket bra data som utgångspunkt för identifiering. Beträffande identifieringsmetoderna utnyttjade man uteslutande ekvationsfelsmetoder.

Man hade således ej programvara som tillät att modellera processbrus. Laboratorierna var synnerligen omfattande. De motsvarar investeringar som är ca 100 gånger mer än vad vi investerat på institutionen i Lund. AV speciellt intresse för oss är dataanalysprogrammen, signalkonditioneringsutrustningen och de utmärkta plottrutinerna. Beträffande experimentprocesserna så förtjänar vattenrännan och pendelstabiliseringen ett närmare studium.

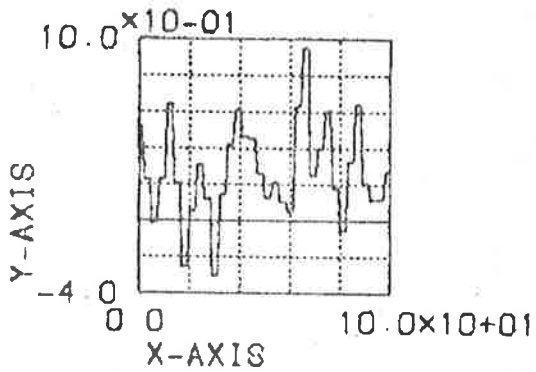
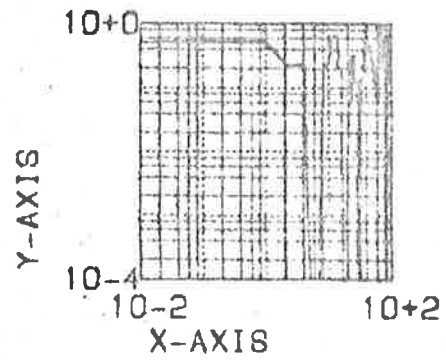
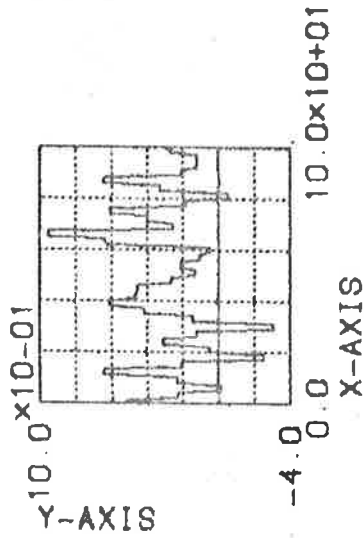


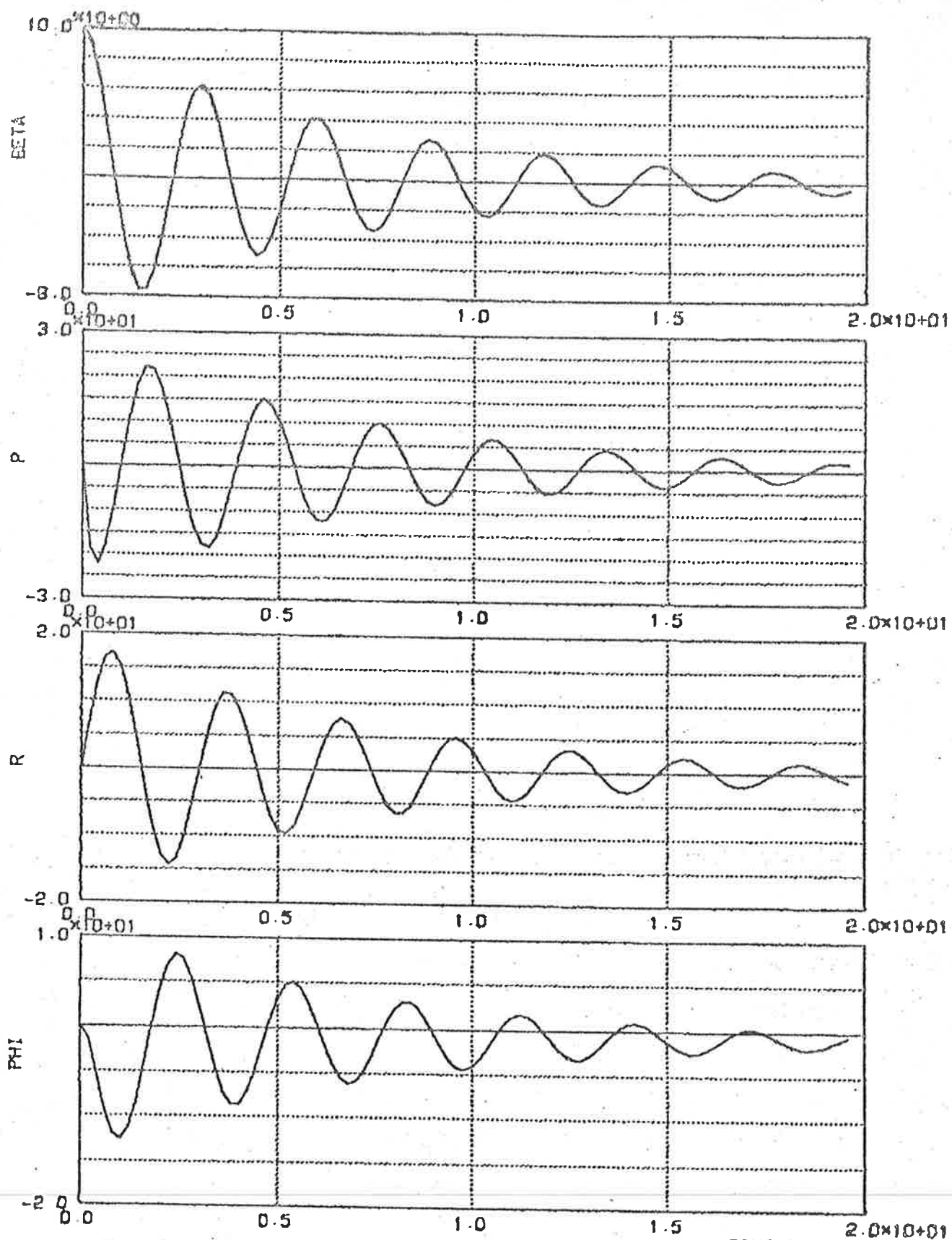


D.A. WILLIAMS

CAMAC INTERFACE

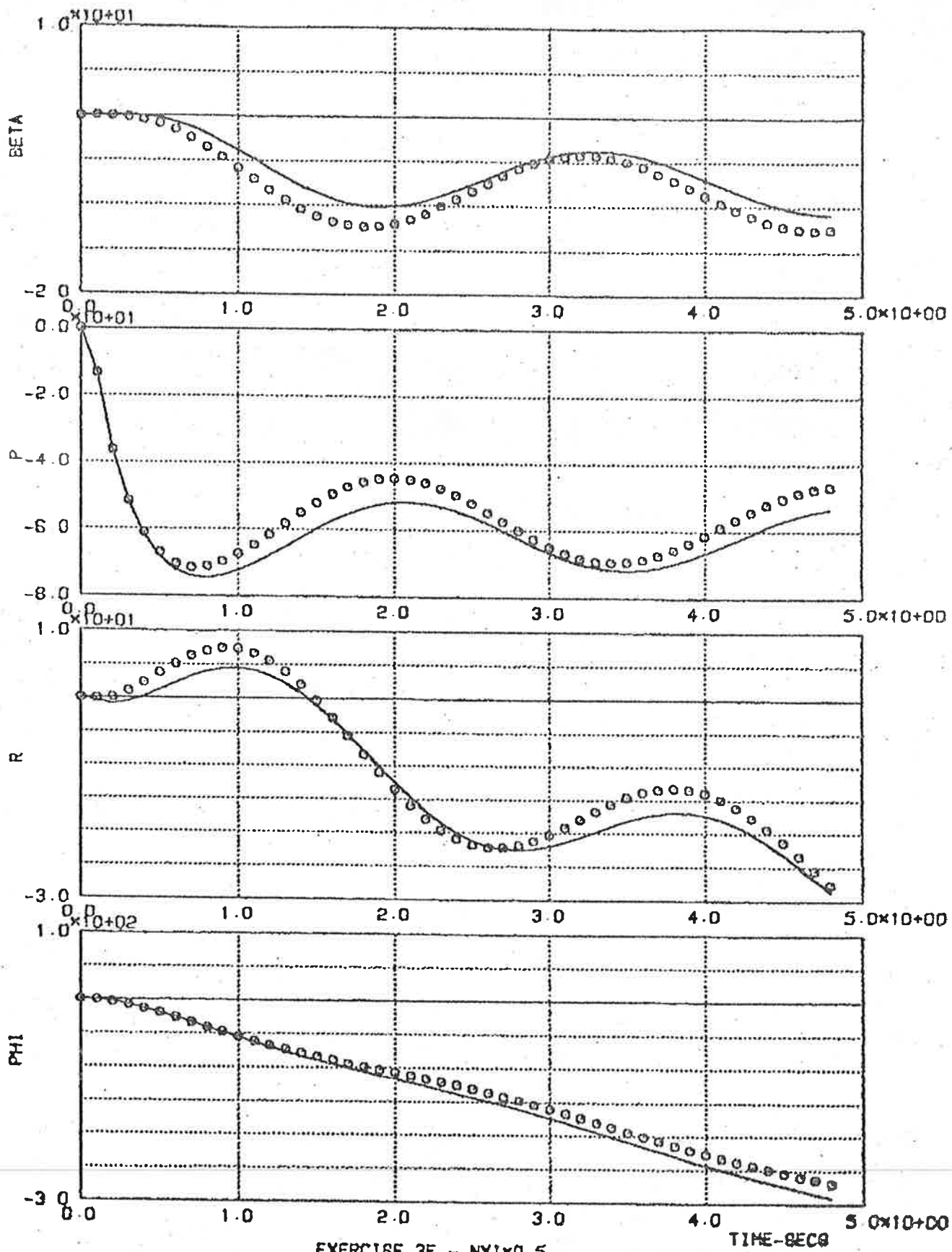
CORAL 66 LANGUAGE

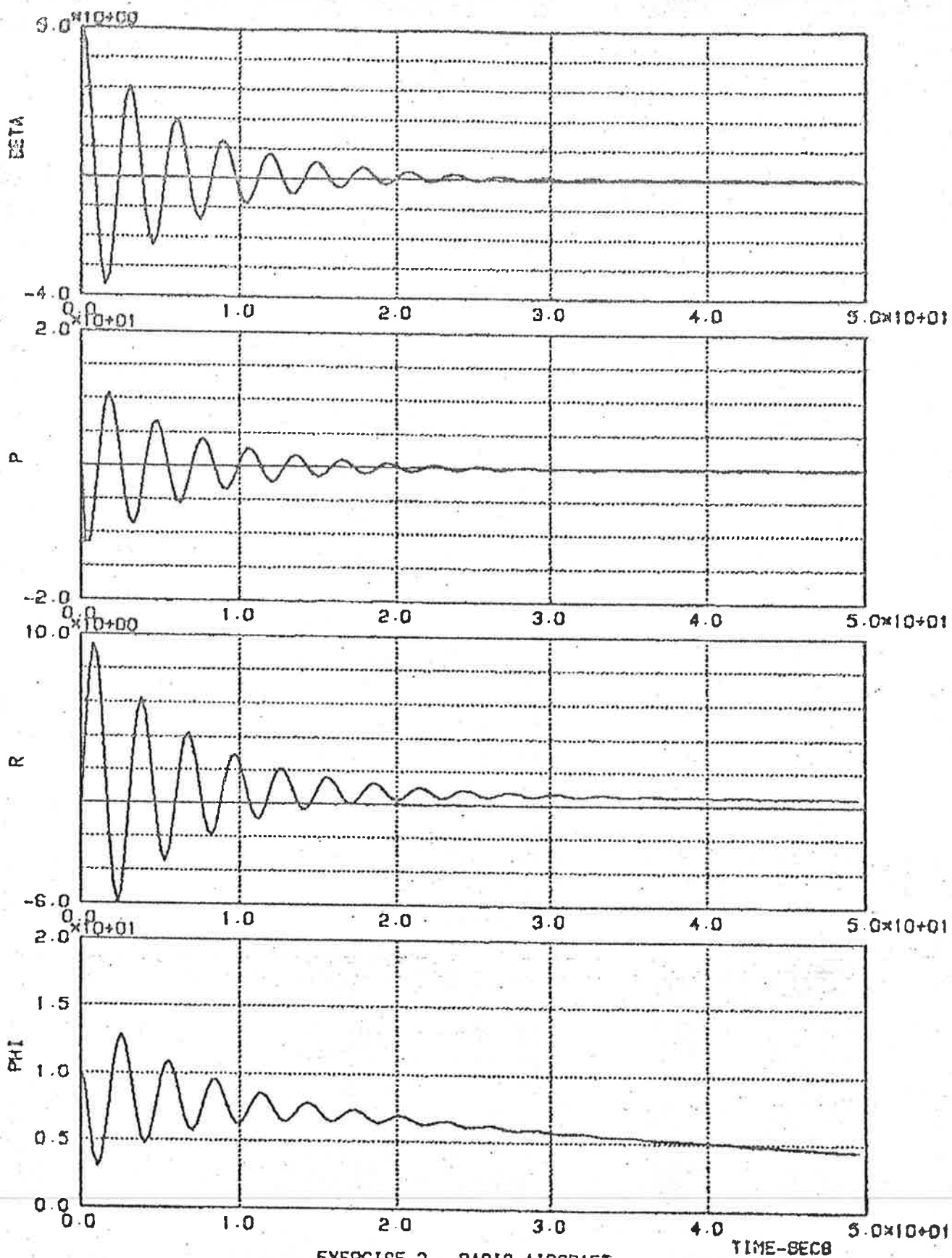




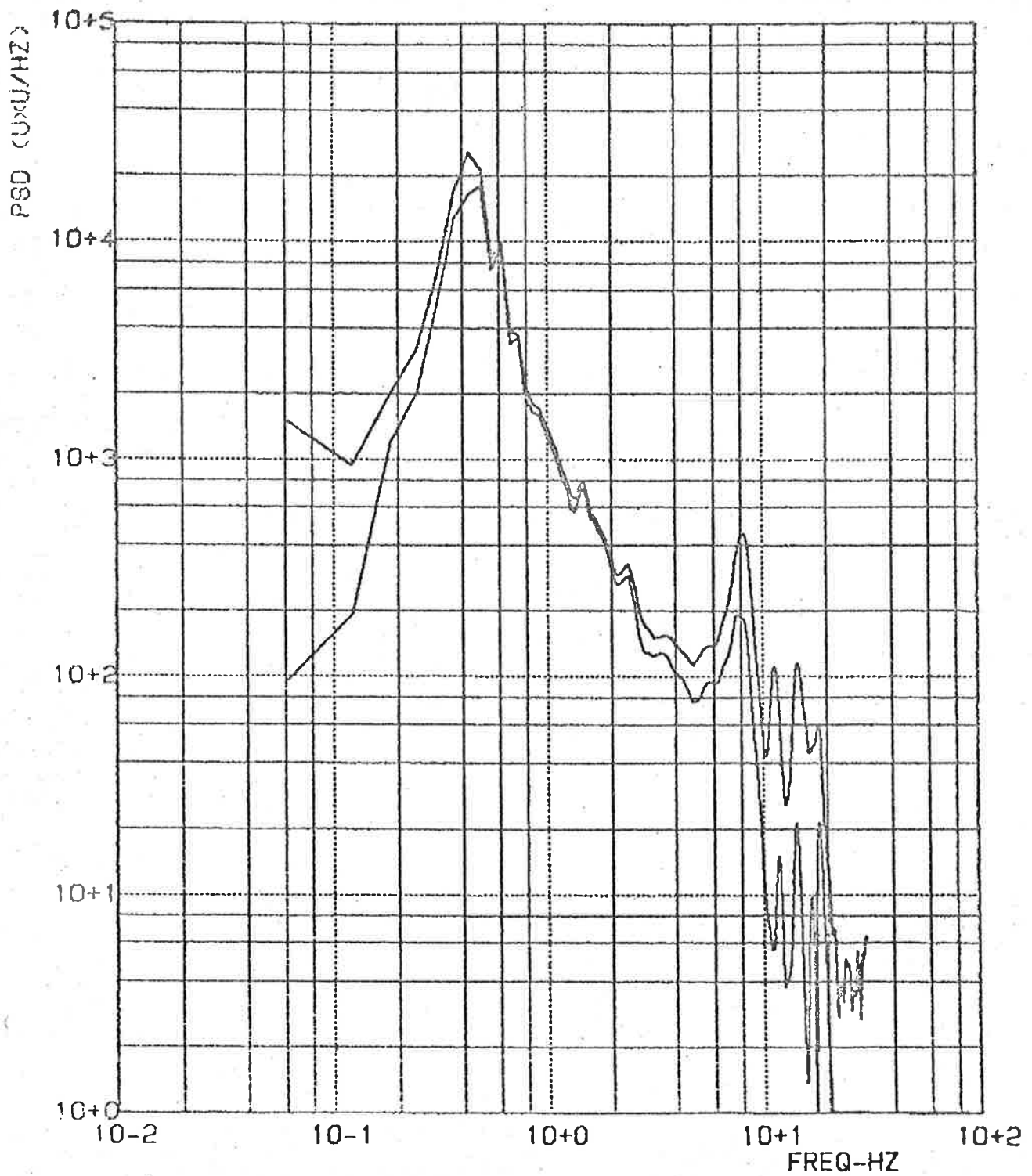
EXERCISE 1 - PARIS AIRCRAFT

TIME-SECS



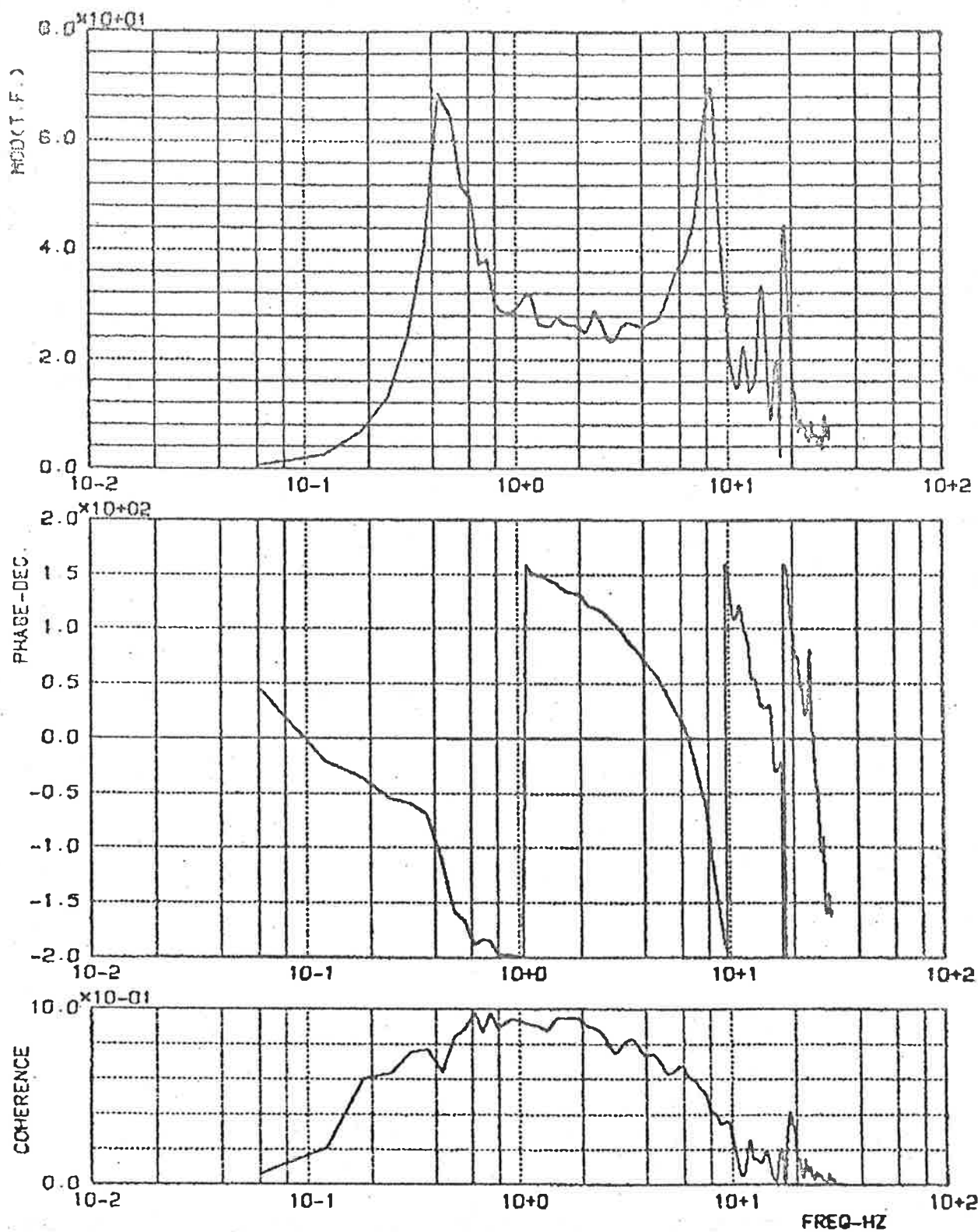


EXERCISE 2 - PARIS AIRCRAFT



MEAN TIME = 245.8 SECS

MS760 PARIS LATERAL RESPONSE IN TURBULENCE
RUN 9.2 T/P ANT. B.M. (LB.FT)



MEAN TIME = 245.8 SECS

MS760 PARIS LATERAL RESPONSE IN TURBULENCE
 RUN 9.2. T/P ANT. B.M. (LB.FT) REL LAT. G.V. (FT/SEC)