VON KARMAN INSTITUTE FOR FLUID DYNAMICS TURBOMACHINERY DEPARTMENT CHAUSSEE DE WATERLOO, 72 B - 1640 RHODE SAINT GENESE, BELGIUM

CR 1981-6

DECEMBER 1980

THE EFFECT OF SUPPORT STRUT GEOMETRY
ON FLOW UNIFORMITY IN THE TF-10 LP
COMPRESSOR SCALE MODEL

P.M. LIGRANI, C. CAMCI, F.A.E. BREUGELMANS



# TABLE OF CONTENTS

1.	INTRODUCTION	• •	• •	•	•	٠	•	•	•	•	•	•	•	. 1
2.	EXPERIMENTAL TEST FACILITY													
	MODEL DESCRIPTION		• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
3.	EXPERIMENTAL RESULTS .			•	•	•		•		•	•	•	•	4
4.	CONCLUSIONS			•		•	•	•	•	•	•	•	•	5
	REFERENCES			•	•				•	•		•		6



### 1. INTRODUCTION

The flow uniformity at the inlet plane traversed by the eye of impeller blades in a compressor is greatly influenced by upstream inlet geometry. In particular, the way in which the flow interacts with the support struts affects uniformity. The separated flow behind struts may be convected throughout the entire inlet plenum to produce a flowfield with significant spatial non-uniformity. Such non-uniformities lead to large total pressure losses, low velocities and varying flow inlet angles. The purpose of this report is to present the results of several support strut geometry changes on total pressure loss and flow uniformity at the impeller inlet of the Thomassen LP compressor.

# 2. EXPERIMENTAL TEST FACILITY AND INSTRUMENTATION, MODEL DESCRIPTION

The general experimental procedure and test rig for the present tests have been described earlier (Refs. 1, 2). Because of the large spatial non-uniformities present in the inlet for the present configurations, some difficulty was encountered in measuring a suitable average velocity to normaliz results. To solve this problem, the volumetric flow rate through the inlet was determined for many of the tests by mean of the static pressure drop across a sharp edged orifice plate in the piping leading to the test rig. The average velocity at the inlet determined from this flow rate agrees very closel with values determined using the earlier method described in references 1 and 2, as shown in table 1. The earlier method consists of the average of six velocity measurements determined from shielded pressure probe traverses, and from wall static pressure tappings at three inner circumference locations and at three outer circumference locations. The values of  $\rho V^2/2$ used for normalization are also presented in table 1.

 $\frac{\text{TABLE 1}}{\text{VALUES OF V AND }\rho \overline{\text{V}^2/2}}$  FOR CONFIGURATIONS TESTED

Configuration	G	Н	I	J	K
$\overline{V}$ (m/sec)(orifice plate)	45.5	45.5	45.1		
$\overline{V}$ (M/sec)(static tappings)	45.6	46.5	46.1	54.1	46.
$\rho \sqrt{V^2}/2$ (mm water)(for normalization)	127.0	127.0	124.7	179.3	132.

The configurations tested in the present study are labelled G, H, I, J and K. For configurations G, H, J and K, circular support struts having a diameter of 42 mm were used in the inlet.

The locations of the struts are shown in figure 1, which indicates that five struts were used for G and J, and nine struts for H and K. Figure 2 shows the strut locations and orientations for configurations I. Streamlined struts were used, placed at the same angles as for design F described in reference 2. All strut cross-section gemetries are shown in detail in figure 3. The inlet area of the compressor inlet was reduced for configurations J and K. Details of the inlet for these configurations are shown in figures 4 and 5.

The repeatability of total pressure loss traces is documented in figures 19-G1\*, 19-G1\*\*, and 19-G1. As can be seen by comparison of these three figures, the general trend and magnitude of  $\Delta P_0/\rho \overline{V}^2/2$  versus clockwise angular position does not change from one trace to another. However small differences occur due to localized losses resulting from vortex shedding or possibly from some other highly unsteady flow behaviour. The traces shown in the three figures were made at the same radial position with the same inlet geometry, but at different times.

Other test traces are also shown in figure 19 labelled according to configuration and radius. For radial position, 1 corresponds to the innermost radius and 5 corresponds to the outermost radius. See references 1 and 2. An asterisk (\*) indicates a repeated test.

# 3. EXPERIMENTAL RESULTS

Total pressure loss contours are shown plotted in figures 6-10 for configurations G-K, respectively. Consider the first three of these (without a reduced inlet area), the largest losses occur with configuration H, where nine circula support struts are used in the inlet. Streamlining the strut configuration I, reduces losses slightly from those of configuration G, however additional orientation angle adjustment of the streamlined struts is necessary to further reduce configuration I losses. For the reduced inlet configurations J and losses are greater than corresponding non-reduced inlet cases with the same strut geometries. Results for all configuration are summarized in figures 11 and 12. Figure 13 shows the stapressure drop averaged over the inside circumference for all configurations tested.

Flow angle contours are shown plotted in figures 14-18. The most uniform flows in terms of flow angle occur when nine circular support struts are used in the inlet. Configuration K produces a flow which is more uniform than configuration J, and configuration H produces a flow which is more uniform than configuration G. Configuration I with streamline struts produces an in inlet flow which is about the same uniformity of slightly more uniform than that produced by G.

### 4. CONCLUSIONS

- 1. Normalized total pressure losses increase as the number of circular support struts increases from five (G, J) to nine (H, $\Delta K$ ).
- 2. Streamlined support struts (I) result in slightly decreased normalized total pressure losses compared to losses which exist when circular support struts (G) are used.
- 3. Reducing the inlet flow area (J, K) results in increased normalized losses when configurations with the same strut geometries (G, H) are compared.
- 4. A reduced inlet flow area (J, K) results in higher mean velocities at the plane nominally traversed by the eyes of impeller blades, than are present without a reduced inlet (G, H).
- 5. Increasing the number of circular support struts from five (G, J) to nine (H, K) results in reduced angle variations of the flow.
- 6. Strut streamlining (I) does not significantly decrease flow angle variations at the compressor impeller inlet, compared to non-streamlined circular results (G).

# REFERENCES

- LIGRANI, P.M. & BREUGELMANS, F.A.E.: The influence of inlet geometry characteristics on flow uniformity in a Thomassen compressor. VKI CR 1980-1, November 1979.
- LIGRANI, P.M. & BREUGELMANS, F.A.E.: Further studies on the influence of inlet geometry characteristics on flow uniformity in a Thomassen compressor. VKI CR 1980-17, April 1980.

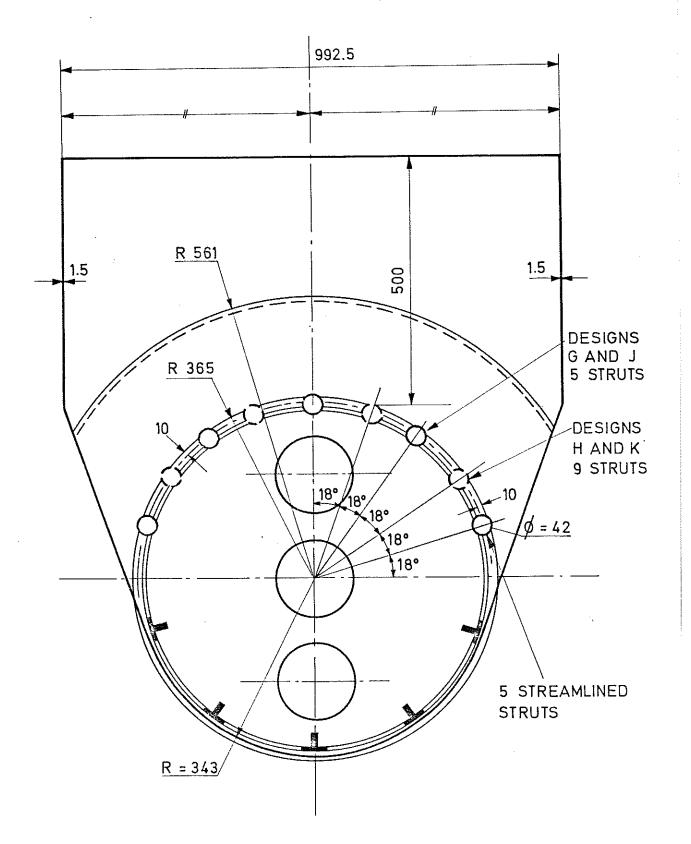


FIG. 1 - INSIDE OF CASING FOR COMPRESSOR INLET TEST FACILITY. SHOWING STRUT LOCATIONS FOR DESIGNS G,H,J AND K

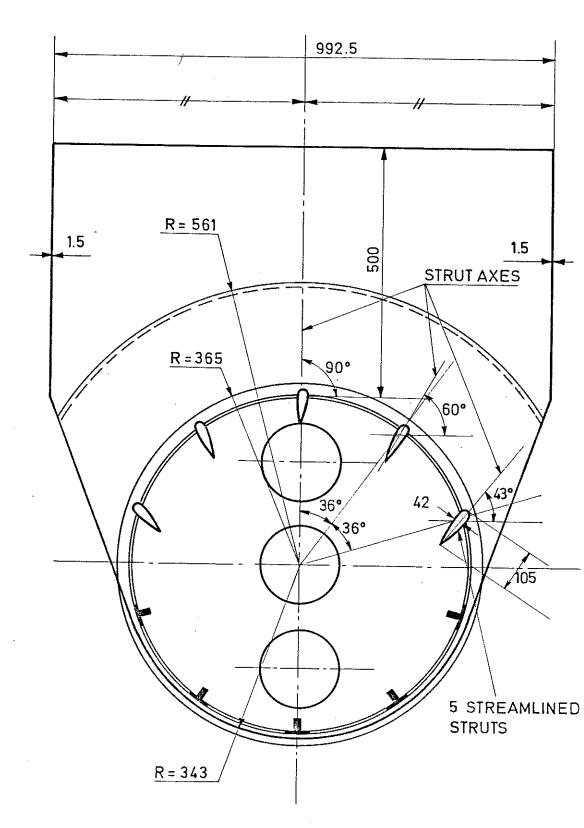


FIG. 2 - INSIDE OF CASING FOR COMPRESSOR INLET TEST FACILITY. SHOWING STRUT ORIENTATIONS FOR DESIGN I

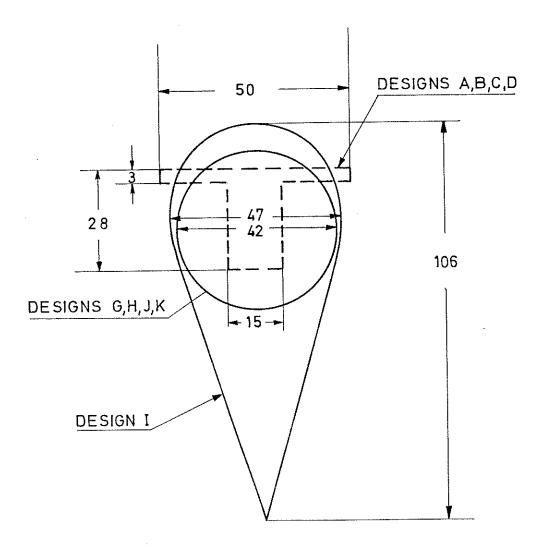


FIG. 3 - STRUT CROSS SECTIONS

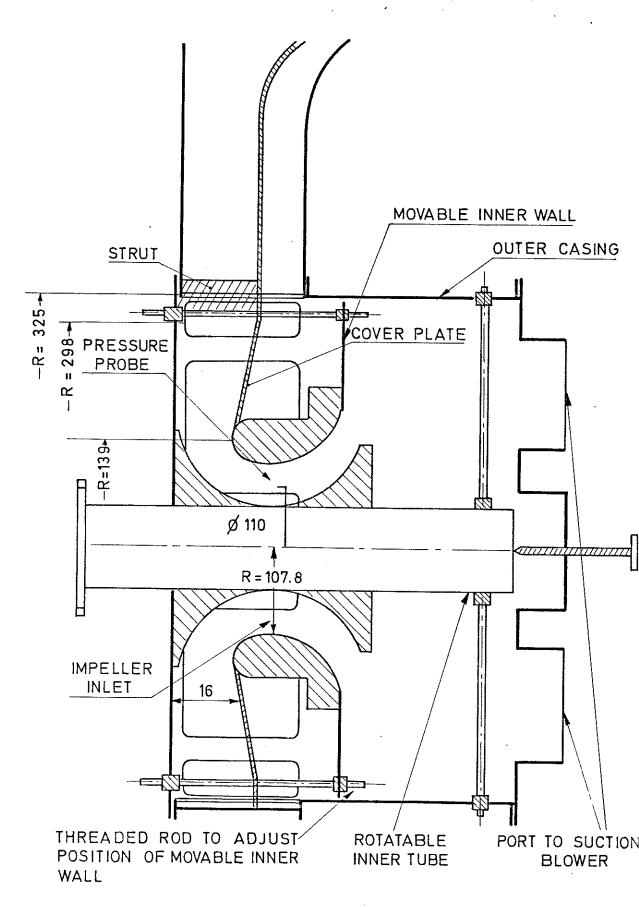
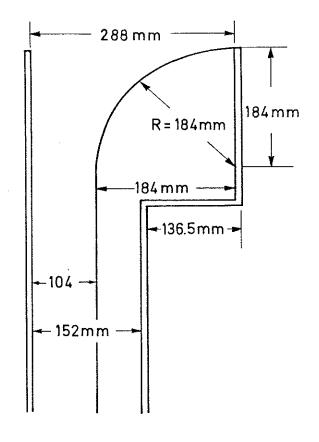


FIG. 4 - COMPRESSOR INLET SECTION MODIFICATION FOR DESIGNS J AND K.



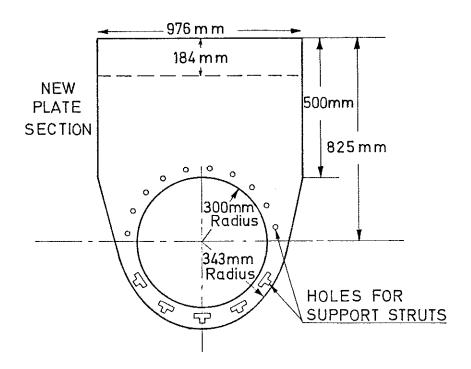
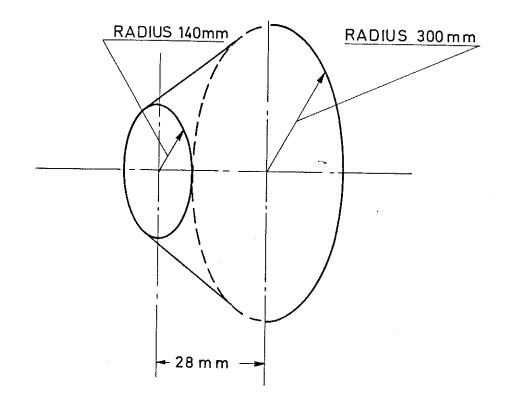


FIG. 5 a - INLET COVER PLATE FOR DESIGNS JANDK.



3 DIMENSIONAL VIEW

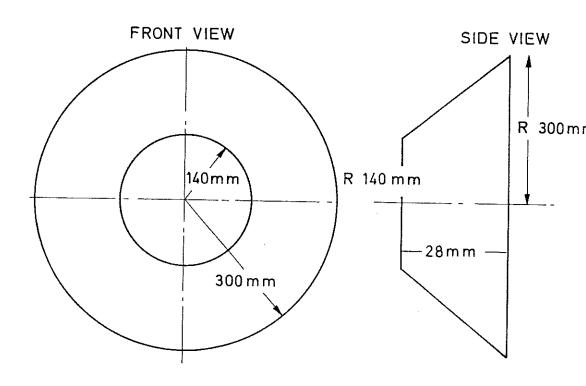


FIG. 5 b - INLET COVER FLATE FOR DESIGNS JANDK.

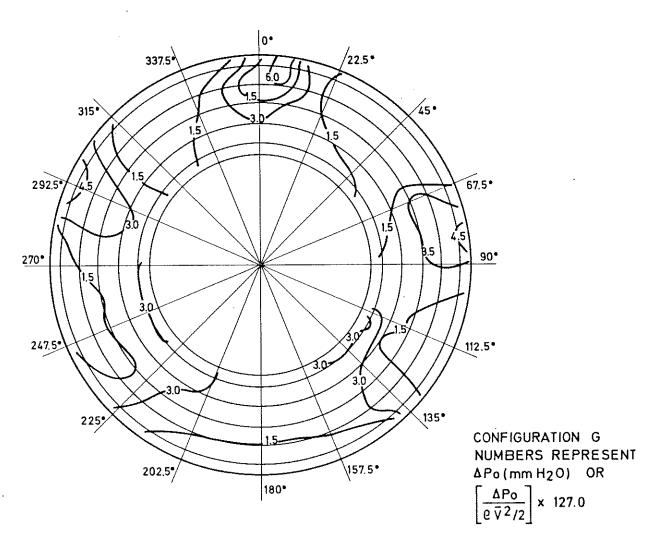


FIG. 6

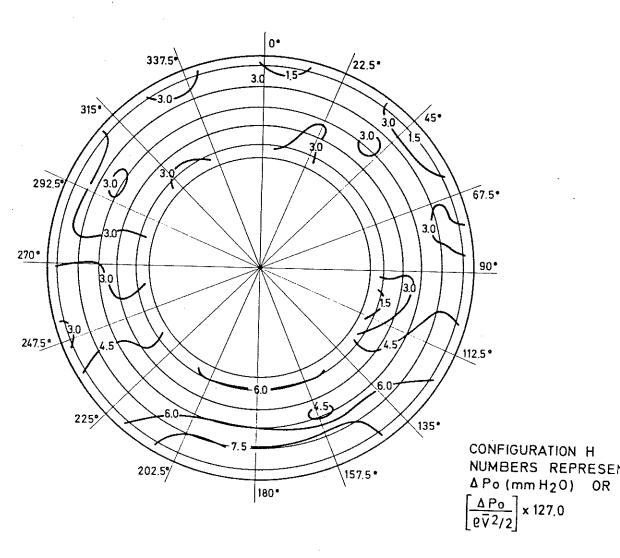


FIG. 7

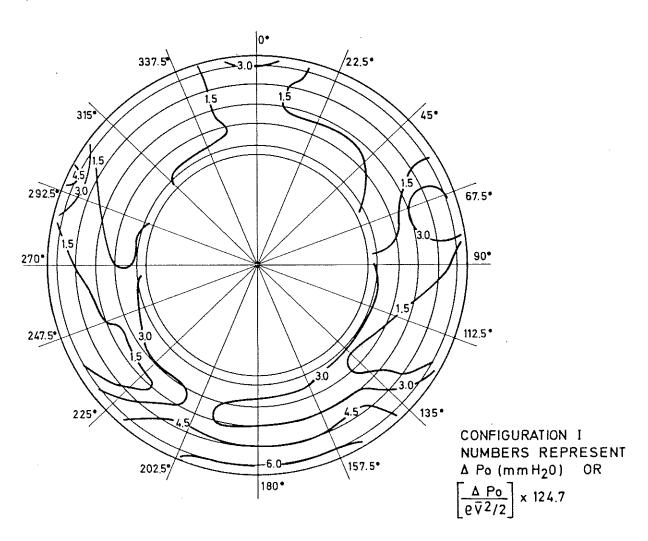


FIG. 8

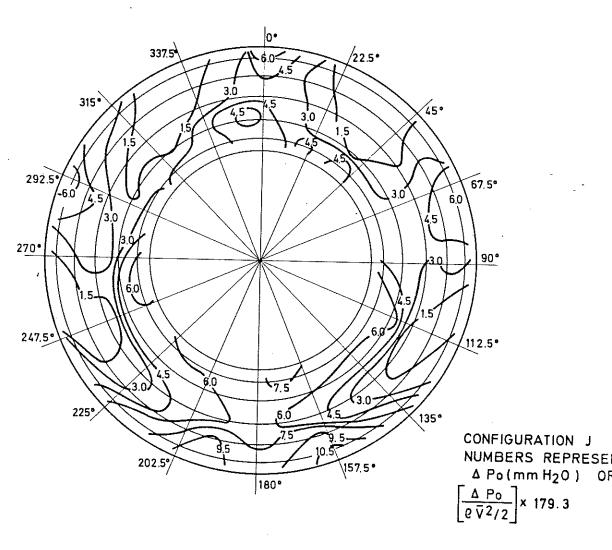


FIG. 9

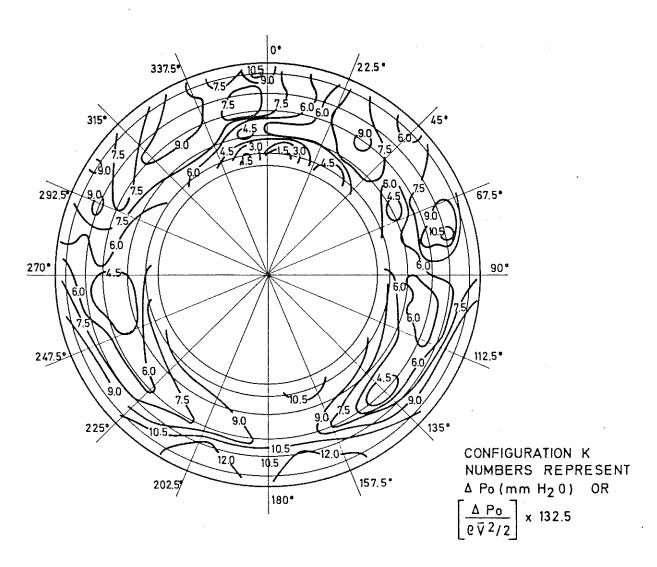


FIG. 10

### N/D DESIGN

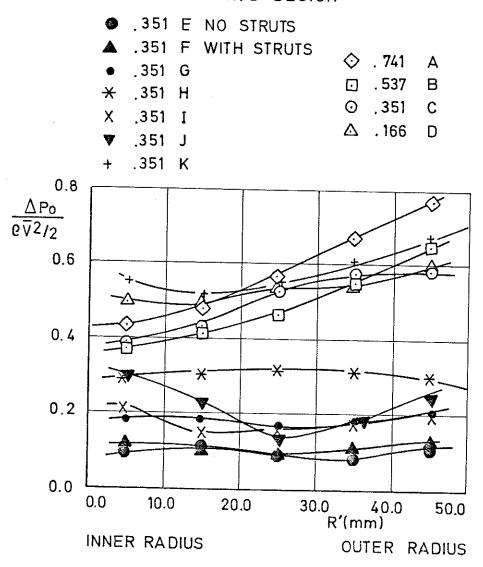


FIG. 11 - TOTAL PRESSURE LOSS AVERAGED OVER EACH CIRCUMFERENCE.

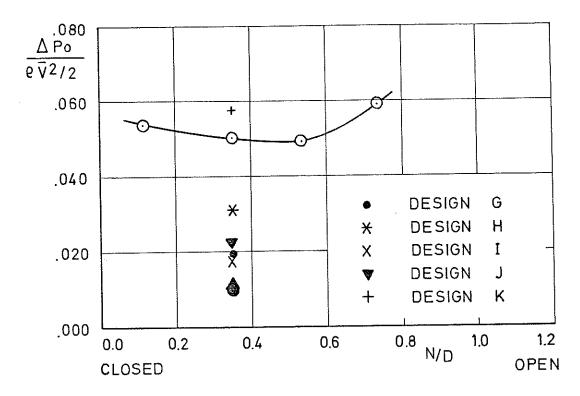


FIG. 12 - TOTAL PRESSURE LOSS AVERAGED OVER ALL CIRCUMFERENCES AS A FUNCTION OF N/D.

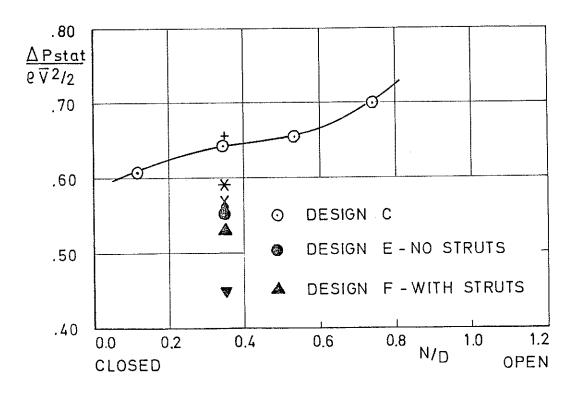


FIG. 13 - STATIC PRESSURE DROP AVERAGED OVER INSIDE CIRCUMFERENCE AS A FUNCTION OF N/D

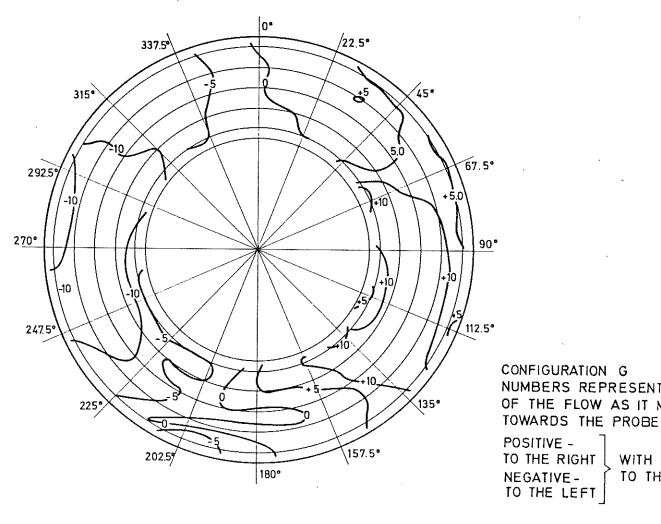


FIG. 14

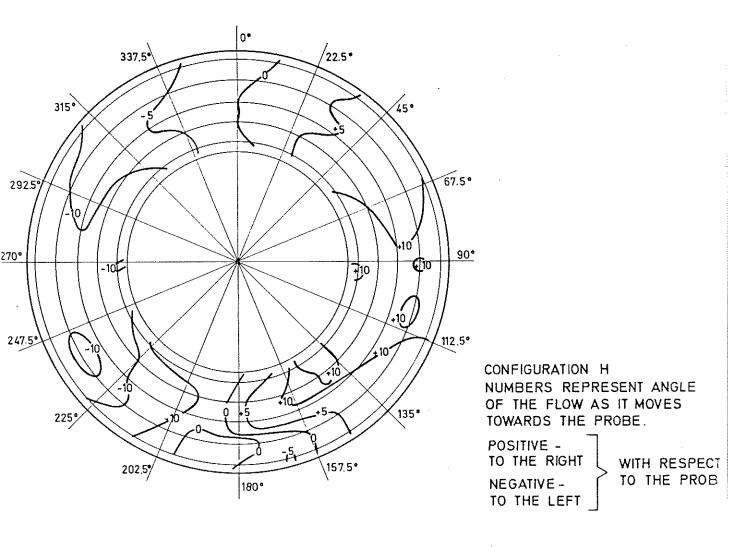


FIG. 15

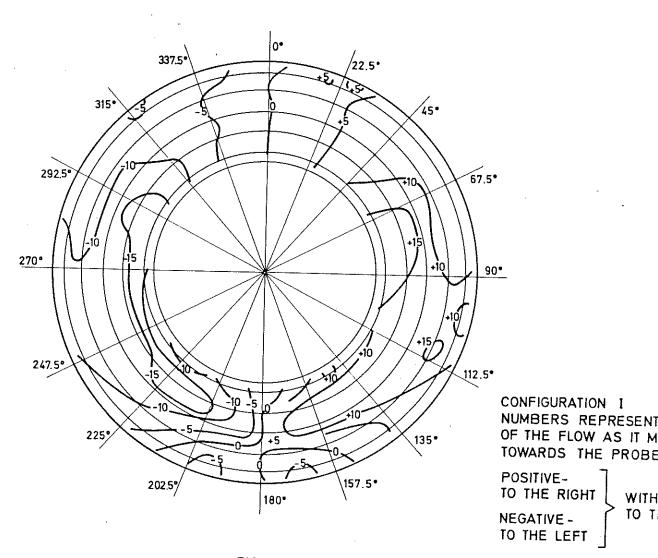


FIG. 16

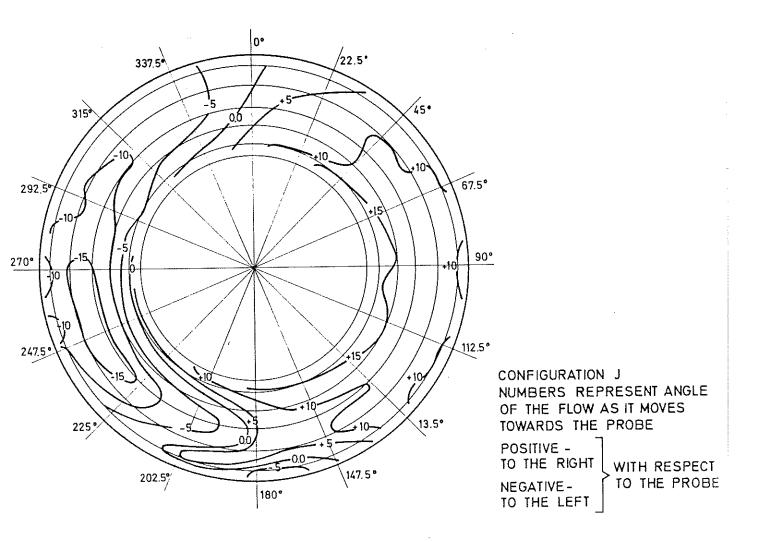


FIG. 17

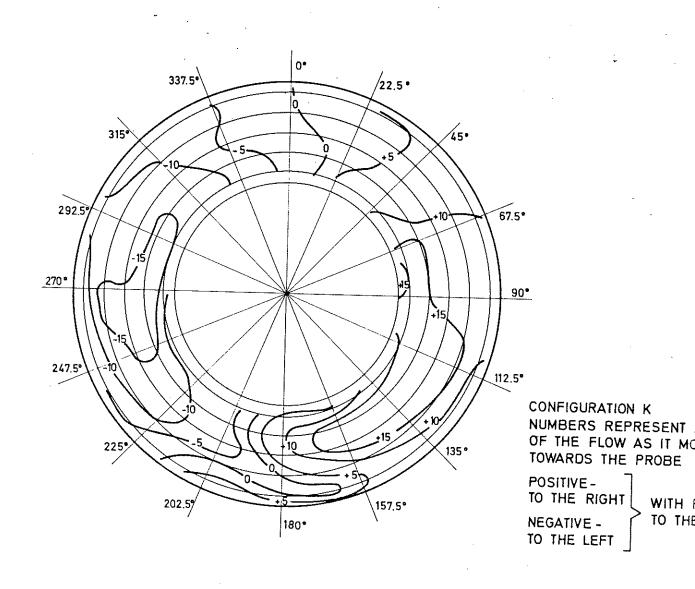
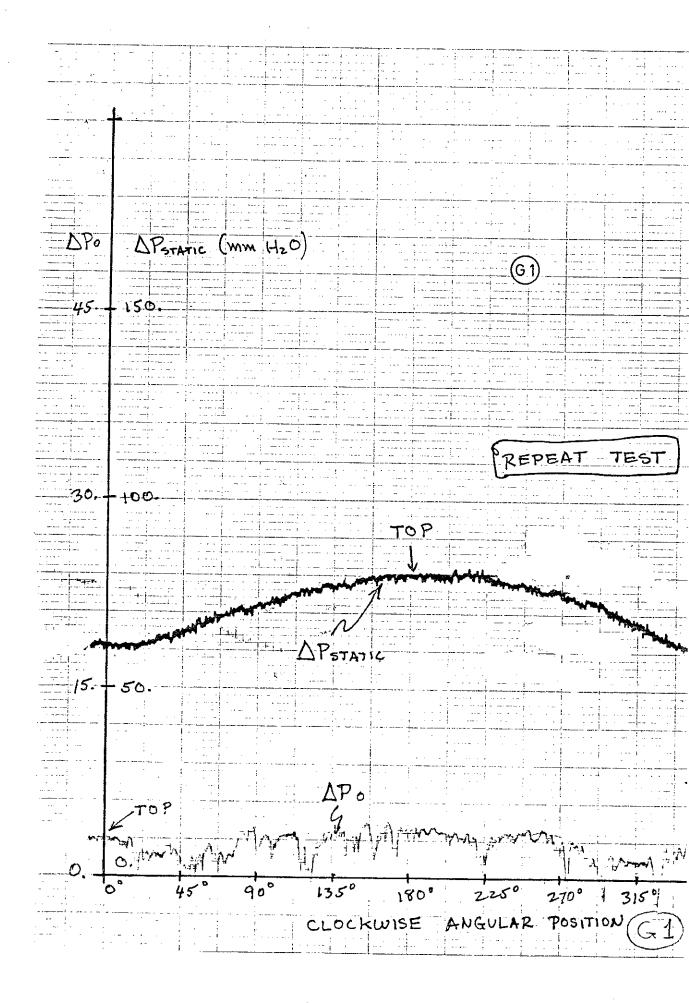
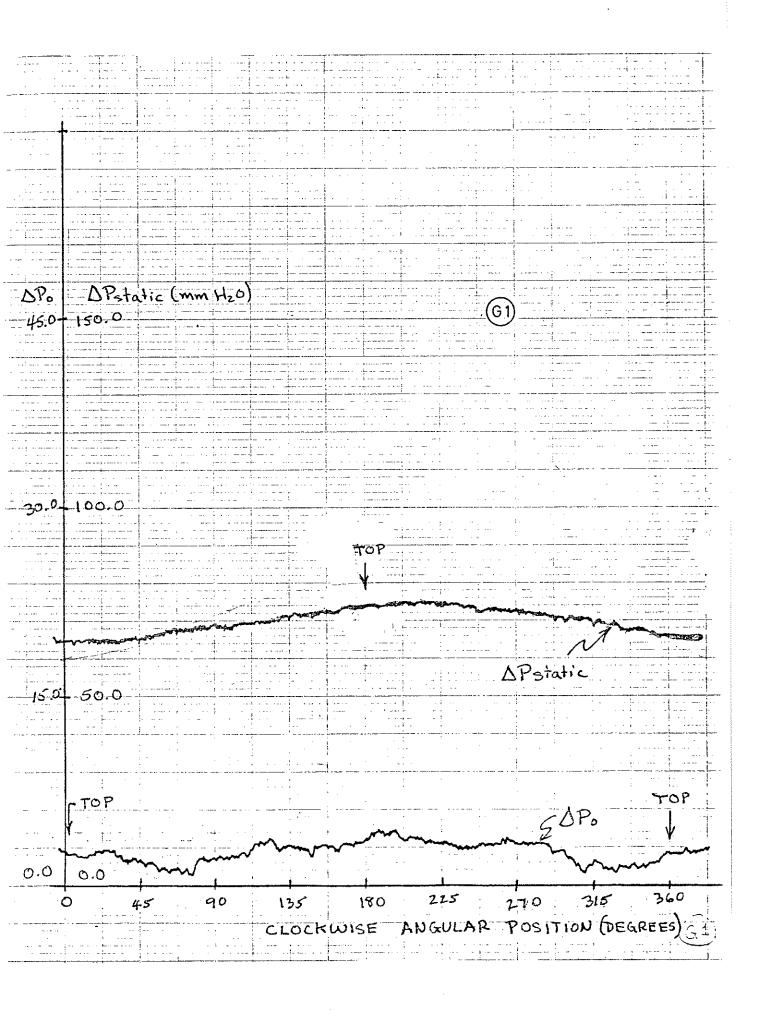


FIG. 18

				1.							
		W V . V.				:			1		
					3	:				٠	: :-
							[	村安	- 19-6	×1*	- ;
		- 1				1					
-						-					
	DPSTATIC	(mm Hz	(0)								
	150.							(G1)			- 1
										7	
							REP	6AT	TEST		
									:		
) <u>.</u>	100.				TOP						
								DPST.	A 7710		
			٠:		ar an an Marketina an a	- A.		47 , 21		1	
			A PART			الوثل معطوسة	المقديدات	the day of the	2		-
			AND AND						Maria Maria		-
											-
	- 50.										-
	- 50.										
	-50.									TOP	
•	-50.					ΔŦ				TOP	
	-50. TOP					DT 5				TOP	
	50. 0.000	0 90	A CONTRACTOR OF THE CONTRACTOR	1350	/80°	ΔT 3	70	270°		TOP	4



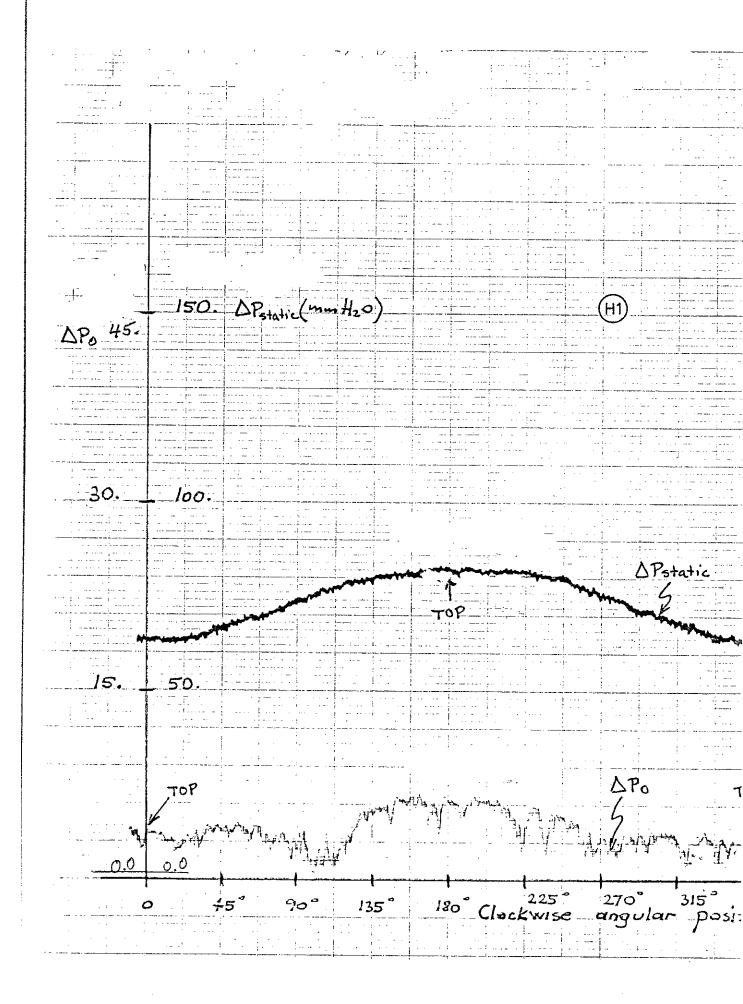


			1.2.				
		-	- <del></del>	- <del></del>			·
				:			
		1	;			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
					<del> </del>		
							{
		1	-1				
		- I amount			· - <del>-</del>		
		,			* * * * * * *		
		*	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
			i i				
		:			 		
				1			
					****	,	-; -
							-
	İ		1 *** * * * * * * * * * * * * * * * * *				
1				 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		-
					· .	ر از	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		i i	·:		
	1			. !	# . -		
	سمرسد	~~~~	^^ <u>`</u>	-	ww	~~~~	~
	-:			· :	:		
				1			المر ـ ـ ـ

		,		
1.5.5.5				
		<u> </u>	·	
		1		
		Living to		
		1 - 1		
		i		
		:	•	
<u>.</u>		;		
1		1 .		Francisco de la companya de la comp
	in the second		The second second	
			1 - 1 -	
g				
		T		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
			e e e e e e e e e e e e e e e e	
		1.12		
				(G 3)
			<u> </u>	
	::	£	1	
		·		
		4	**************************************	
and the second s		<u>.</u>	1	4
			and the second s	
vi		i '		
		1		<del></del>
			1	The man area of the control of the c
		i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	Europe Control of the Control	and the second s
		·	· ·	
		1		
<u> </u>		1		ومادح مناهرتها والنبوا ومستعددا المستندوسيوري عادون البيان الياران
		10000000		
				i ka i
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- : : : : : : : : : : : : : : : : : : :		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			,	
			1	
			·	
	- : : : : : : : : : : : : : : : : : : :			
			Market Strammer Market	
			Marine Marine	
			- Andrew Control	
			market and a second	
A				
A		-		

			- ;					į	<del></del>	· <del>7 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·</del>		1				
	,		!	e-	· · · · · · · · ·		- 1	ļ			-		1	:	1	-
•					· ,	.i - ' ' '					1	-		; ·		
					. i	*				1	;					
												1				- !
					}			4 4 4	i	1		<u></u>	<del></del>			<u> </u>
											1					
							ļ									F
					<del>[</del>									G4)_		- - - -
		1				<u> </u>										<u> </u>
									!	-			·			1-
										<u> </u>						
										<del> </del>						
				4		!								1		
				1										<u> </u>		
						المورون المور	-									=
	-		-									}				
				<u>-</u> :. :				- ,								
						-	- :-					-	+			
		÷	:					:								
	-									:					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	,	1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			<u>:</u>			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	~~~	<b>-</b>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
		-	~	,~~	-V	Market .		للمسمع		, 	200	مر ا	ممير	~~~	\	-
		- '\	$\sim$				+	:	- +	-		<u> </u>	~~ <u>~</u>	;		7
		1			i.											
		<u> </u>							- 1					!		

			100					1	. The second
			:	-			1 1		
	1	,							
1 -							·		
					,				1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -
			٠.						
7 22 2									
			. !				1		
1									
			:				<u> </u>		
1							1		:
						i	1		
						i	la e e e como e e como e		
							plant in the first in the		
						!	to the second of the second	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
						<u> </u>		(G5)	
	<del> -</del>	<u> </u>	<del> </del> -				<u> </u>		
:		;						*	
1		ļ				the second second			
		Er ii.			1-2-2-		1		
					1	4			1
			<u> </u>						
;	1		į		<del>.</del>				
	1	<del></del> .							المنطقيني المرادي الماكات
						,		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		T	i						
-			:		1 .	1: " 1:			
1			1						production of the second second
			<u> </u>						
1						1	1		
					<del> </del>		1		
	<b>4</b>		i .						
							1		
122									
		į			1 -				
					: -				
					: -				
									(G5)
									(G5)



4.	, <u>.</u>		<del> </del>	· -v									:			:
			•					:			٠	!	,		1	1
	<del>-</del>															:
														<b></b>		<u>.</u>
				1		-				:					•	:
									<del></del>	!	<del></del> ·		. :	<u></u> ,		:
			, 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				 					· ·		· ·	i.
	-4											· ·				: !
					1	<u>  </u> -									:	<u>.</u>
,					4											
								-		·····						
								·		-(H2	•					<u> </u>
, r								1		:					+	_
		<del></del>	<del></del>						1							
									• • • •	:						
. k	المادة التناسيسيات والمادة المادة br>المادة المادة	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·														- :
																- ;
								· 		. <del>-</del>		<del>.</del>		· · · · ·	· · · · ·	
						:		· . ·	-							
	<b>7</b>										·					·
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				! 					· ·				.1	
					- 1				:					i.		- : - :
				٠	Married Married	-	++4	بهمين	-	<u> </u>	: :			· · · ·		
			and the	A STATE OF THE STA		-		:		A. C.	Shappah			Ţ.		
		and the same of the same	<u></u>										The same of	٠	. 1	- :
	A-44-A-4				- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		: · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							7 7-440		:
	:							.: 7			· ·			-  -  -	-	: !
											: . :					
					· 					: 	: : ·			·		:
1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -			-				٠.				i					
			- :- '			;		. –			•		;			,
											F 17					
				باجم	Led 1	-	والموادية والموادية	<b>"เ</b> ผืย <sub>เล</sub>	12/4 - 12/4/	i In i		A A <sup>ME</sup> KAMBAN	,r1,^~	:	فيسدر	
		والمأسهم والمرافع	أعام المبار	وسياهم لمرابع	# _ <del>J</del>					ر ما ترجعه آلاً. الما أو	1717	ined A	72	A 4		
	, <del>H</del>	1	-		ť	!	: 1		; 		? .1		1			
	<u> </u>					<u>.</u>	•		1							
				·				<u>:</u>	. <del></del>			· · ·	; ;	1	( ; ) <del> </del>   2}	<u>.</u>
						: [	,	. !	:				· ·			
/			*			·:								/		

	2 - 1 to a remove		i	1	!						
				4-	- 100						
						<u> </u>			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	11						,				
					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
		-						-			
				:	1						
	<u> </u>									*****	
			1					::			
									(H3)		
		1		1		ļ					
				1							
							1				<u></u>
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
						1					
									i		
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			- 1				
The state of the s											· j ·
The state of the s											
The state of the s								<u> </u>			
The state of the s				,							
The state of the s					-	A STANFORM	-	-		<u></u>	=
The state of the s			· - · · · · · · · · · · · · ·	The Park To	1			· =	The same of		
The state of the s			A COMPANY OF THE PARTY OF THE P							-	
The state of the s		March Water	<b>Y</b>							:::::::::::::::::::::::::::::::::::::::	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR
The state of the s											
The state of the s											
The state of the s	-	1									
			عنتشنان		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		_ ,				
		<del></del>			<u> </u>						
The state of the s			·			i	 <del></del>	<u>;</u>		·	* 1
The state of the s					; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;			- 1			
				, '	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	الريام المرازي	ىرى ئىللىقىيىنى				. :
			L	1.43 m		₩ :	Tage	المنتاء لنعيد		r	<sup>1</sup> F.A.s.
		Jan Jan	A A A	1 1	1.				المردة	* 1	4 77 33
						!	:	!	텔	1	
			1		<del></del>	<del></del>	1 1				
t de la constant de									- ;		
				- {		<u> </u>		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			

,									
		_ i	··		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
							* .		
		:			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				<u> </u>
			•						
		e Propried to the contract of							
								· <del>-</del>	
	;	ļ							
			11 - 1	<u>_</u>		i i			
						• - :			
		<u> </u>							
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			(H4)		
	1								
		1					· · · -		
				···· · · · · · · · · · ·					
		<del></del>							
								:	
		<u> </u>			<del></del>				
									1
			<del></del>		<u> </u>				
- 1									,
				Market man	Control de la constitución	MAN STATE	<b>N</b>		* · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
			<b>A</b> 17				S. A.	1	
		Party William			!			The same	
	The same of the sa						to a second second		
		<u></u>	-		1		:		
	[			. <del></del>	)			· ·	
			A COLUMN TO SERVICE AND A SERV						
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
		_:					,	:	
_ i		•							
				9.4				1	
					- e <del>ed                                  </del>				
			13 H	<b>√</b>	4	المعامود و" المان:			
	hattan						Marin	المستعملية الم	My - 3 m
***	19	44	:			-			<b>"</b>
					<del>\</del>			<del>}</del>	
	1	•	•	•	:				÷
<u></u>	•						<del>-</del> i,	•	$H(H^{4})$
		;			1		<u> </u>	<del>-</del> <del></del>	
							•		•

(HS)
(H5)
H5)
H5)
(H5)
H5

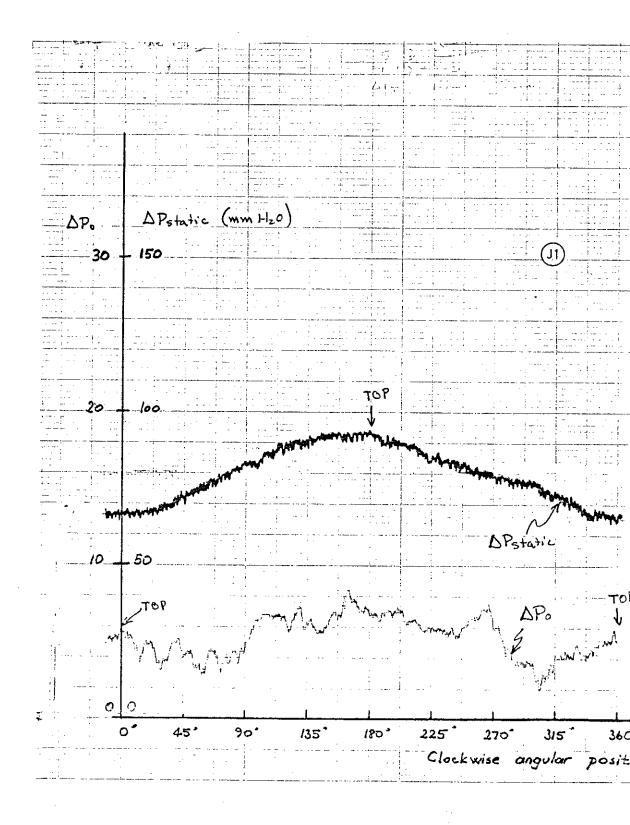
		<del>.</del>										
			. : ·		· · · · · · · · ·	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				<u>: - i</u>		
			1		:					: .		
											;	
$\Delta P_{a}$	AΘ		(m	$\mu \sim$	· <b>`</b>	•				1		-  -
210	S	tatic -	.= .\.,	7/12	<b>/</b> *			į				
										<u> </u>		
									<u> </u>			
4.5.0	_ 150					i			リーー			
							·	· · · · · ·				
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
					-	• • •		_:		:		
										*		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
30,0	_ 100	•					<u> </u>					
					<u> </u>							
						TOP		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ጉ			
			- 1 - 1					V 4	Stati	s ;		
			A STATE OF THE STA	~~~~	and the second		And the second s		The way	-		
	Angelogical Supplement											
			·									
15.0	50.					1 1 1		- !				
-										!		
				!	1	•		:				
	l	•	•				1					
	- ·											!
	_106							ک مر	R		TOP	
	-T38			~		M	~ W		R		TOP	
	-T08 Y		المراجعة			M	~~~	~ Δ· ~~~	Po		TOP	<b>\</b>
0.0	708 7 0.0	~~~			,,,,,,,	M	₩.,		mm	2	~~~~ 	7
0.0	<b>(</b>	45	70		77W	/M	ANG		mm	31 0 S17	~~~~ 	360
	<b>(</b>	45	0,0	C	74 135 LOCI	M 180 (WISE	2 AN G	25 5ULA	mm	0517	~~~~ 	360

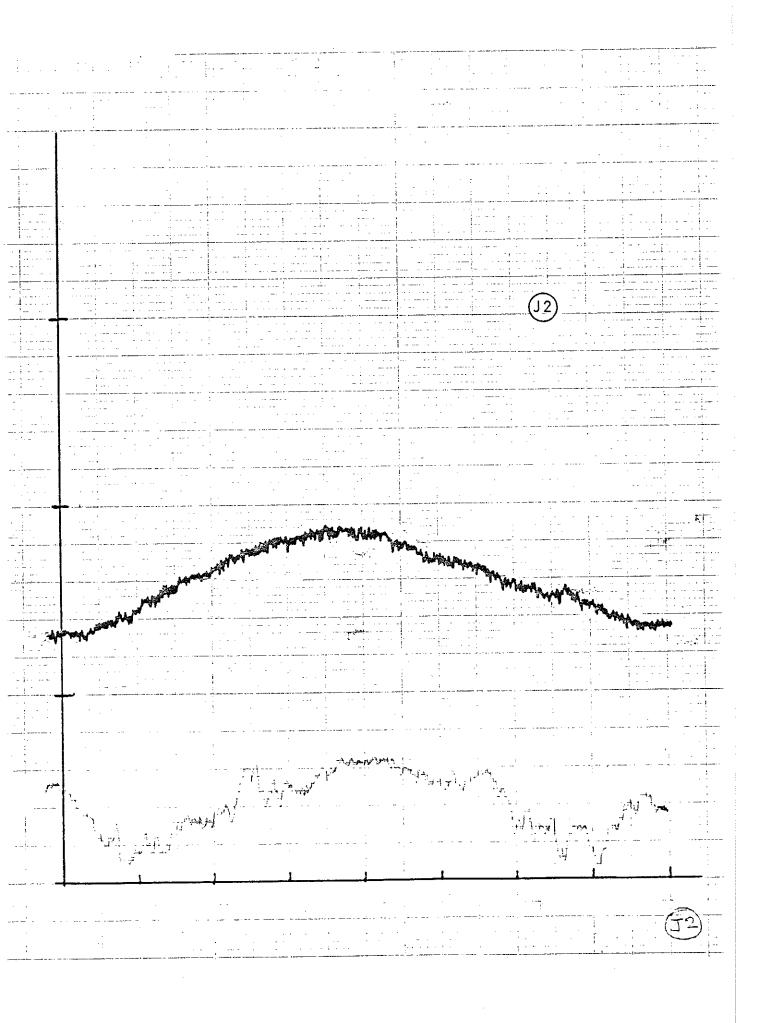
	·, • ;		4		i :				1		1.1.1		
					v				<del></del>			<del> </del>	-
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						· · · · · ·			; ,		·		
-	<del></del>			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· 		· ·						_
		*		i	100		İ			:			
				-									
								<u> </u>		1			-
							}:		! !		‡ ··		-
											)		
								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		<u> </u>	<u></u>		
	7										······································		
								-		-! -4. _1 _1			
									· - · ! - ·			: :	
		***************************************	\$								• • • • •		
				<u> </u>						·			
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		- /		· · · · · ·			 		
			i										
						44 - 4		_		;			
~	المنتقهم والبساد	-		<u></u>							<b>-</b>	<b>***</b>	
	<u> </u>				:								
	<b>*</b>		!				 ! !			: •			
:				!			. 1					:	
-				·	<del></del>	· · · · · · · ·							
		· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		<u> </u>	3 · · · 4 -	:		·				-	
			!			.1							
-							-						
-	سمامه	~~~		V~	مهمسر	~~	Market .		<b>***</b>	<b>~~~</b>			
			<del></del>	<del></del>	-		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
	,												
	1					}			. !			::	

		g	
	the first of the second		
in the second of	الما المدين والمدين الأولوا المنظولات المديناً والالتيان. العاد والمواصد والمنافع التيان المنافع والموافع التيان المنافع والمالية والمنافع والمنافع والمنافع والمنافع و		*
and the state of t			
			The second secon
			1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
		: 	
		in a second control of the second	
		·	
			1
			_ 1 1
			y
		j	
	And the second s		
		Land to the second of the second	
			1
			od o se presidente de la companie de de la companie
		1	
		4	
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	tanama yan sakara da ara da kasara da		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
			the state of the s
	garan ang managaran <del>ang mana</del> ng panana		
		The second of th	and the state of t
		·{	
1 .	<u> </u>		

					1 .	and the second					!			
		- ;		1					·		:		:	<u> </u>
						ing series in Light		1			:			
		<u> </u>	_i		1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1.	-					
				1										
							-					-	-	
			-									(	14)_	;
				,			<u> </u>							
									<del></del>	i . i	<u> </u>			
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	:	†		1			1		1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- · · · · ·			:
- : - -	-	i		·					1		ļ			
		1	1		-				F		<u> </u>	;		[ . 
						1					 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
				-	4	***	<b></b>			~~			~~~	~~~~
			: : :											
	·		-											
			. :	´.				· .						
	:		: : :											
									,,,,,,		· •			
w	ې ۱۰۰ د ک		-		<b>\</b>	ا ممریم		4 x44		-		سمبر		
-				,	4.2		- 4		:		<u> </u>	<del>ا کر۔</del> ا		<u> </u>
										<u> </u>	·			

					: - : ! : :		- :	
<u> </u>	-							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
					1.			
	. : : . :				·			
			1				· ·	
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
	!		, i		-1			
						1		
					da e celebratica d	;		
					·			
			,	بتنجيب والتاجيم	.;			
					·	·	.,	
	- 4 1							
			- !					:
				; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;				
	·							<u></u>
				· · · · ·				
							<u> </u>	
			January Market	- Warner Commence of the Comme	- المنطقية	and the same of th		
· January .	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	Mary de James de La Carte			· <del>-</del> ···	an en en en parron anomano ante en e		and my harden
<u> </u>			- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		<u> </u>			
		. ! !			1 - 1		1	
								1 1 1
				·			<u> </u>	
				·	. :			
					it was			
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ممر -				<b>/</b>	1
W.V	<b>^</b>					المحمد	~	
<b>_</b> _	<u>`~~</u>	<u> </u>		<del>}</del>	+			
					1.	•		





		1				-,		- <del></del>		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										
	<u>ندر دید دیار و آیان دیست می</u>	1	······································						<u> </u>	÷
	•	1	<u>.</u> -		•		:	-	f	
					<u> </u>			<u> </u>	1 - 1	- <u> </u>
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										
-				1						
									<del></del> -	
				<u> </u>		- 1	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	į		
		-i						:		
				1		1				• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *							ļ		
						1		<u> </u>		
		1				1-		<u> </u>		
		ļ-·				1		(13	)	
		ļ1.							,	
		}						-		
		<del>[</del>	<del></del>					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	- 1					: :				
						i		· · · · · · _ ·		
								: : :		
										· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
								127777	<del></del>	
							3	<u> </u>		
										<u> </u>
				1	- 4 - 5					
		<u> </u>								
			· · · · · · · · · · · · · · · · · ·			; -: - <u></u>				
		[		- Mary 1944	Maria		er virialista en en en en en en en en en en en en en			
					्रा जिल्ला	Mi.				
1 17 11 11		النبيذ .	19			### T	www.			
		PARTY					A SAN			
							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	YYEAR	Marie	
		<u> </u>								
		· [		A						William L.
							177			
							<del></del>			
				:		: :				
	· · · · · · · · · · · · · · · · · ·								- 1	
				4				. !		
						:-		:		
	;					;				!
					ا ميلوانيا أب المليا :					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
				<u></u> ⊢J <sup>11</sup>	1-6	هد.				· · · · · · · .
The State of the S	1	أجنا		المستوات						
	74 ·	jaiti ali ni				1	1.7	-FA 177		777 P.
		1	4,		1	-				μ <sup>†</sup>
			4		·		4.			
	ti, er e		1	-	!		, LV .		m.	. آبو
			1							
	\$				- <del>1</del> 2	i				
			,				. ;	· j		
						•		:	T	
			•							
				····-	_		- 1		· · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

Ħ (<del>5</del>4)

4.4	<del></del>	·		. , :		*						
		* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	1	1				1				
								: 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	_		
		14				جيها مطراحي		: 2	•	•	!	
					<del>-</del> :							
							: .					
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					- 1					
		į .	:	i		;						
			<u>- i</u>					i				
							4	!				
		<u> </u>	- (				"					
								1		·		<u>-</u>
		ļ <u> </u>		:						_		
								1				
	-	<u> </u>								()5	3	
	***	ļ								(v;	ソ <del>ーニ</del>	
	· ·		:					<u> </u>				-
				1 -				į- · · · -	<del></del>			
****	1-1-1-1-1	· · · · · · · · · -	- :								;.	·······
								<del></del>				
						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
					:		.,					
										٠		
77 21		····		ļ						:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						·	:::	1. 7	1			
				l								
			1111		V	MAN	:i- :					
		·	MM.	·		- '1' '179	4	1 11 1 1			i	
		L NOTE IT		1.0	** * ** * * * *	7	TO AL			1		. k.
		ANAMA .	•				NAME OF	٧.	<b>L</b> .	-!		
	the call of	AM						734,	Mun	4.		
	Manage	APRIL T						194	Mun	4		
	WHAT A WANT							774	Mun	1	Y-	
		<b>//PA(~*/</b> *							When	*		W
	Walley Same and								When			W
	Widdle Company	!							W	***		W <sup>1</sup>
	Walter State of the State of th							- 1	Mun	1		<b>W</b>
	Walter State of the State of th	!			1			- 1	<b>W</b>			<b>W</b>
	WWW. And And And And And And And And And And	!						- 1				
		!			1			- 1				
		!		, <del>+</del>	1			- 1				
		!		, <b>+</b>	1			- 1				
		!		+	1			- 1				
		!		, <del>+</del>	1			- 1				
		!		<b>+</b>	1			- 1				
		!		<b>*</b>	1			- 1				
		!		φ	1			- 1				
		!		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1			- 1				
		!		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1			- 1				
		!		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1			- 1				
		!		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1			- 1				

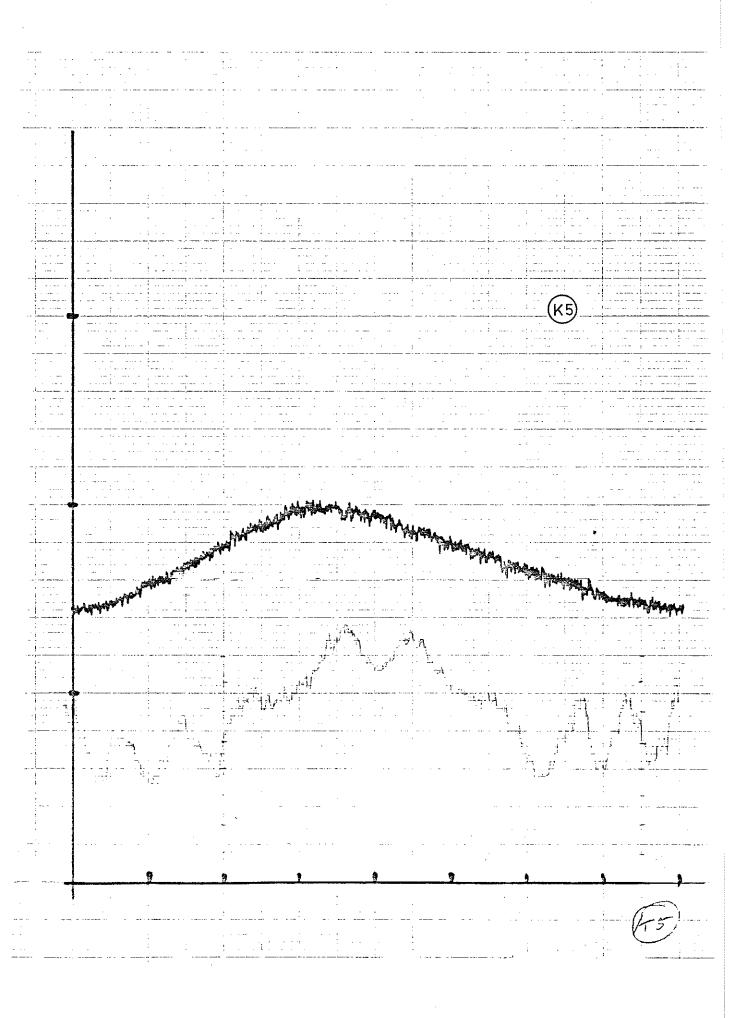
	1			
			And the state of t	
(AP) static (mm 8,0)				
(mr 8,0/				
. 150.			(K1)	
14				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
	TO	)P		
	J. Walter			
	Waller Mark	The same of the sa		
	AT L			
A.		The state of the s	D'Static	,
A STATE OF THE STA			D'static	
Marina Parket Marin Mari			DPstatic	<b>W</b>
Marina of the state of the stat			Drstatic	
			Drstatic	
50.			DPstatic	
				TOP
TOP TOP			DP.	TOP
TOP TOP				

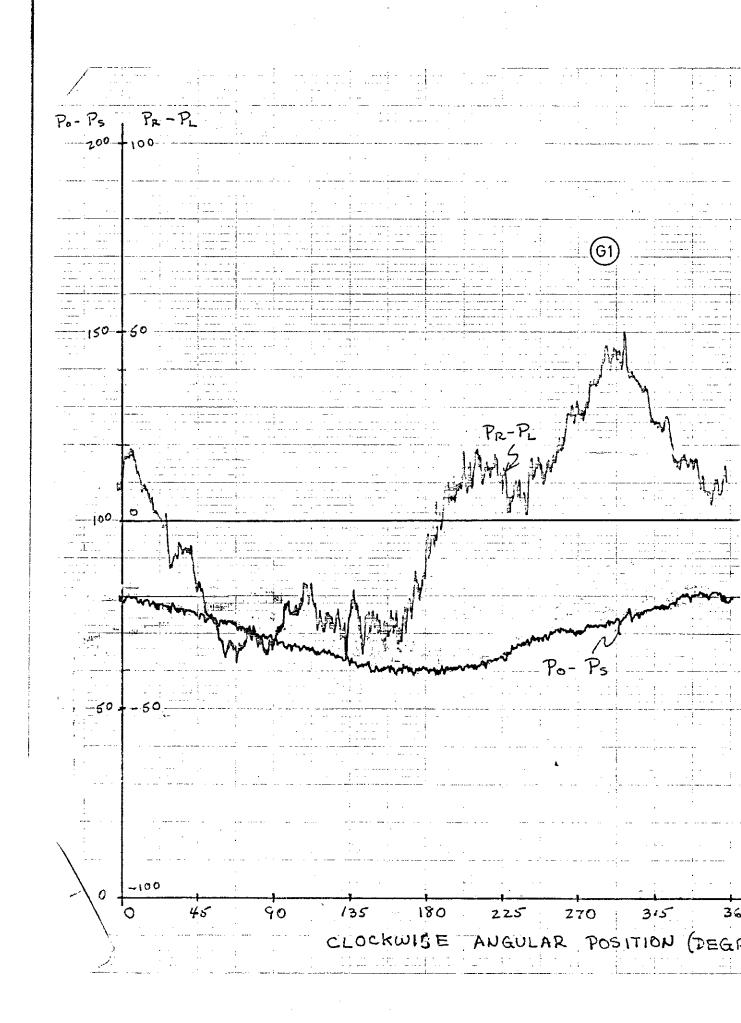
				and the state of the state of	a popular a militar di Parina de Par	Parisher San San San		y mala regional ni italia sin r	
			•						
							1	: · ·	
	#			<u> </u>					
									1
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	·	<u>-</u>
						: : : : : : : : : : : : : : : : : : :	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		-   -
								(K2)	
					<u>-</u>				
		MAN	MALLAN COM	Money		Marie Marie Marie			
A	A SHAPE OF THE SHA	A PORTON				Mary Marketter	A toda		
The state of the s								The state of the s	Manage
									141
						- !			-1
				العرجير المراجر	4.4.				
(Fig. 1) (Fig. 1)	2-1		1 = 1	)					1
			BZ.			4 %			17
				<u> </u>		1.714		· ;	7
					1		<u> </u>		1
	<u> </u>	!	<del>-</del>	1	<u>.</u>	· .			
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						i		K

								ta	,	
;		1	1				:			
1 2000 = 2			-						: · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		· ·					aa aanaan ay maa good o di hady in maan			
	· · · · · · · · · · · · · · · · · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
					_			!		
				1 2 2 2 2 2						
 								(K3)		
		<del></del>								-
			1							
· ·—			1			,				
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		·					
				arriba.	<b>1</b>			en en en en en en en en en en en en en e		
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	WWW		They	<b>NAMA</b>				
· -		A STATE OF THE STA					THE	Marie Control		
		ال <b>ائد</b> 		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1					WANT.	Mary
								· · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
			) N 24							
					· ·					
				4:17		- 7	1	•		
	<b>8</b>									
7.00		<del></del>	9	9	· ·		,			
			<b>\$</b>	9	•	<b>.</b>			<u>.</u>	
	,	• · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3		•	<b>.</b>				13

.

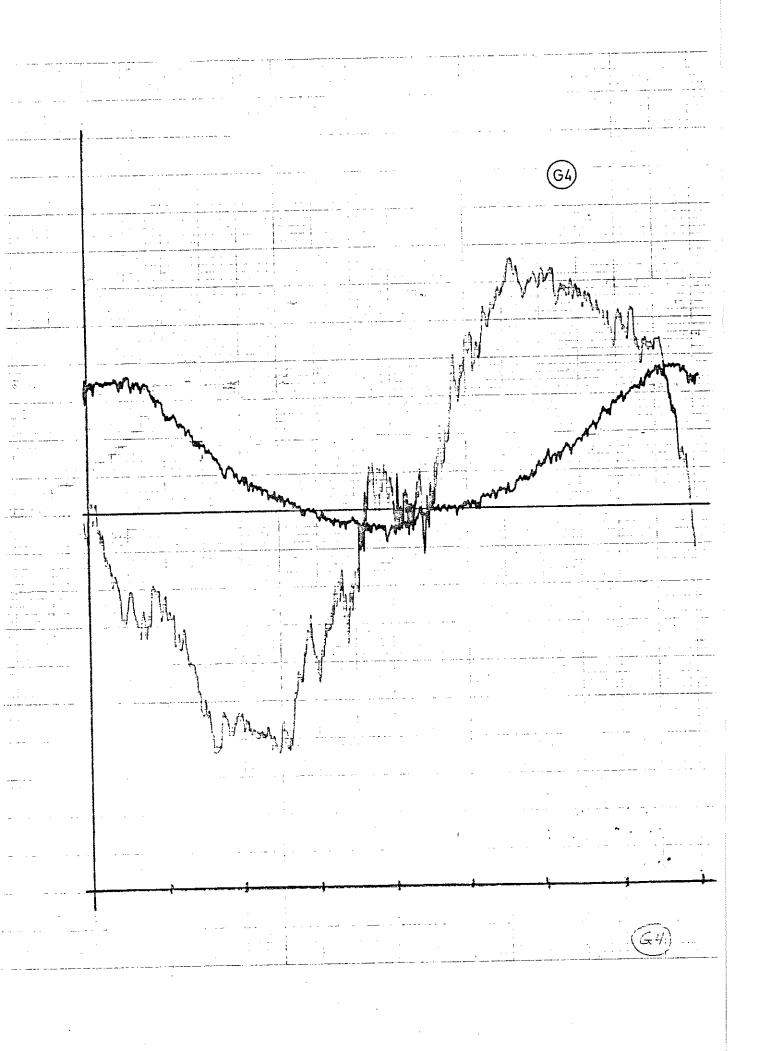
	1 - 1	Annual Control of the									
		The second second					1		1	4	
			-	1-1-1-1		-	1				
			<del>-</del> ;								· , · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
					- 1		: : :		• •		•
*			1.							1	
							·				
		•	1	The second of th			;				
- •						.'	: '				7
		,									
				• •		:	:				
										:	
		<u>:                                    </u>		1 - 1 - 1 - 1				2 - E			÷
				,							1
			1	1	[	• • •					
		; · · · <del>-  </del> · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Ţ					
			-		}	·			l	<del></del>	<del> </del>
		i zastieni	1								1
——————————————————————————————————————		¦				T			1		-
			1						: !	<u> </u>	<del> </del>
	· · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-								
.,			-i · · · · ·						6	<i>y</i>	
			<del></del>						(K	4)	·
			-	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •		,				_	4
			:	1							ļ
	<del></del>										j
			-:			*	1				÷
i			. (	· · · - ·							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
							• •,				+
			2 1		··						• • • • • • •
				=				·			
	· ·		-'						····		
			1	1		:			:		·
· <u></u> · ·			÷								
			· · · · ·		<del></del>						
:		_ 1_1;	1		!						
المستعلم الماسا			71			i		. :			
=			1	WAN I							
	والأرابس بالمالية				ALC: N		4 4 1			· ·	,
	the second transfer of the second terms of					_ '					:
in ee kaar baar baar 🛊		🕍 🤻 "	r (* '		11.14		,	1			
			[ '' '			May We	· , 4 <sub>44 1</sub>			·	
· · · · · · · · · · · · · · · · · ·		A PARTY OF THE PAR				May		السا			
· · · · · · · · · · · · · · · · · ·		AND THE PROPERTY.				Mary .					
						<b>****</b>			Mu		
	and the second second								Thu <sub>k</sub>		
	and the state of t								***************************************	A Same	
									***************************************		
	and the second second second								7144		
	ALBERTANIA MANAGEMENT								***************************************		****
									***************************************		
									***************************************		
									744		
									***************************************		
									***************************************		
									***************************************		P 2
						4			***************************************		
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					
						4					



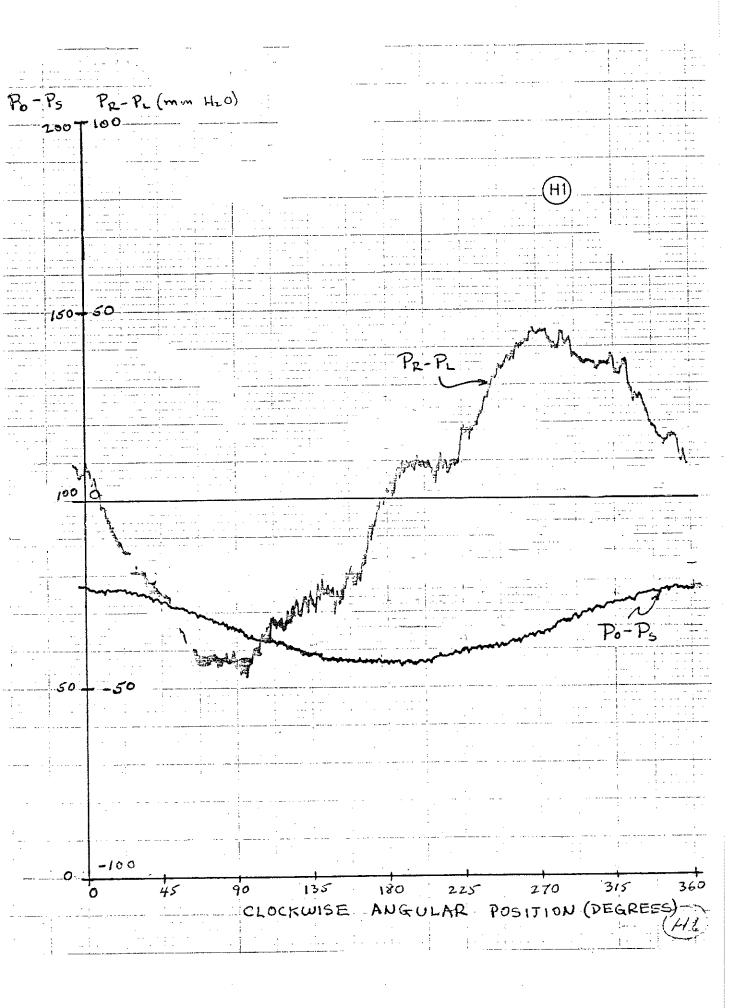


·		en en en en en en en en en en en en en e	
	<u> </u>		
	<u> </u>		
		(G2)	
- 1			
	41 2 2	To a large of the Aller of the	
		1 N W	- <del>\</del>
		N. W.	/ h
			AA I
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		-	
			<del></del>
			<u> </u>
· Manua	/		MANAMA WA
morphism			The state of the s
Mary Mary			Mary Market Mark
- Mary Mary Mary	mannam & M	J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J. J	Mary Mary Mary Mary Mary Mary Mary Mary
- Mary Mary	Manner Ma	J	Mary Mary Mary Mary Mary Mary Mary Mary
- Market State of the state of	Man Market	January Warner W	Mary Mary Mary Mary Mary Mary Mary Mary
- Marine Marine	LA MARINE MARINE	J. Market	
	LA JAMAN	January War and War an	
	Manual Ma		
	Market Ma		
	Man And Market M	·	
	——————————————————————————————————————		

, .				
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
				,
		:		(G3)
		4		
			j. No.	٧L <sub>4</sub>
				Added the common territorial and the second
	mung			
			271	
	A Comment of the Comm			- AND AND AND AND AND AND AND AND AND AND
		Mm.	NW-	
		Mary Mary Mary	Margara	
	N My	4		
			·	
		4		
	1/3/	ym H	• • •	
	, N	¥ <u>-</u>	:	<del></del>
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
			•	4 . = 1
			• · · · - <del>- ·-</del> ···	
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
17				
· MARIA			. 1 -	



The state of the s		
		(G5)
······································		
		No service of the ser
·		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	***
	· .	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

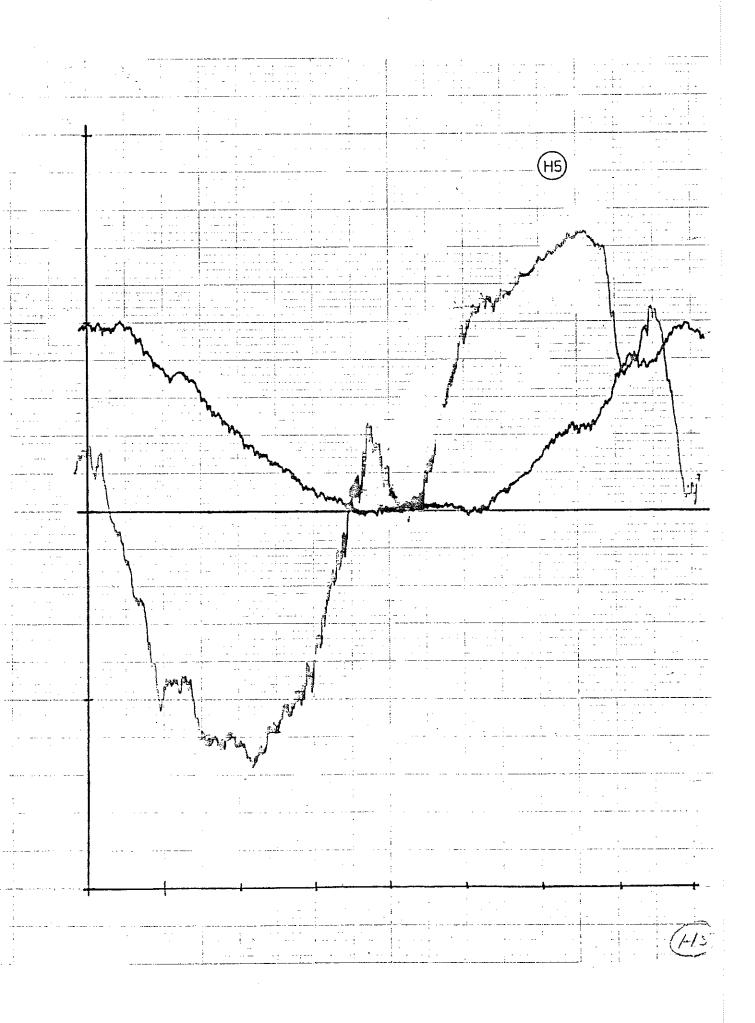


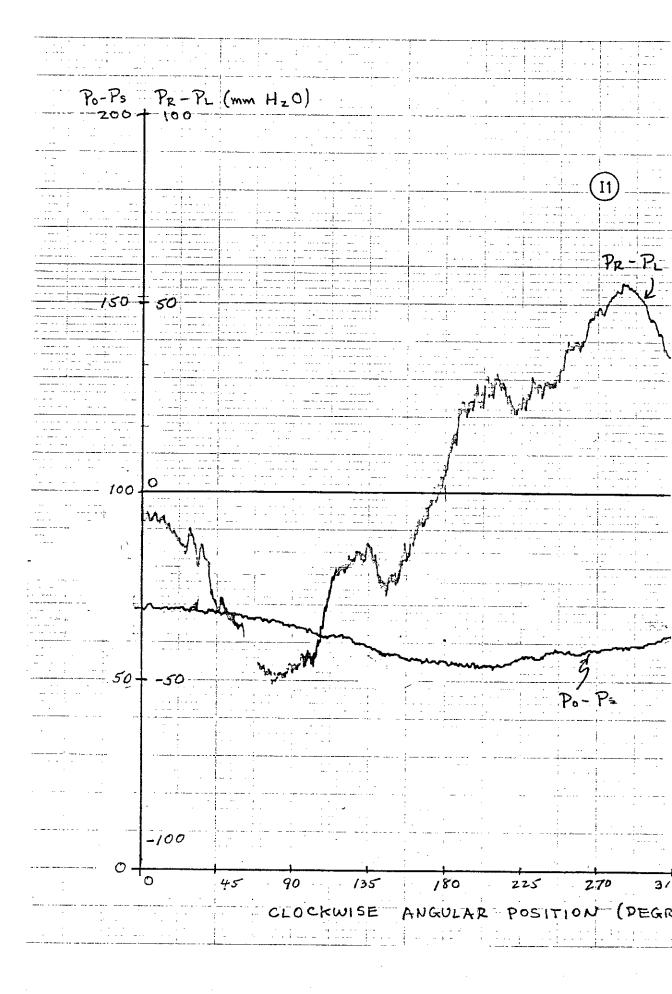
		r			:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	*							
		3.				1		;						
The state of the s	= ::::=			1 1	• · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			: :	i			1		. "1
						; <del></del> .					≟ ∤ ·		<del></del>	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					: -			1		:	1.	*	:	
	Ť				<u>:</u>	·		! 		·	! !	·	· · ·	· - · i
	-													
		1 :			٠								1	
					·	i					<u> </u>	: :-	<del></del>	;
	1	ļ	i.			1			· : •		· - ·			X
			:	<del>;</del>	<del> </del>	ļ	:	:					<u> </u>	)
			1 - 1 - 1				ļ			1				
					1	1			Į . II .	[-				
						:	ļ ·					1		
			i											
				<u>.</u>	1			ļ			<u> </u>	+		
				†							l			
		·	·			ļ		<u> </u>	-	·				
		-	17.22.5		ļ <u>.</u>					: .			ۇ. ئەسىدىدەنسى	
			:	i	[			:	i 				Section 2	
	·		·		ļ					· · ·		· · · · · · ·	·	*
					:			,			: j =	=		
						<u> </u>	·			[7] [P			<del>;                                    </del>	
									· · · ·			1	· · · · · ·	·
	]			· · ·				,	1	<b>4</b> · · · - ·	•	-i		*
								e ee						
							L	,	<b>;</b> ]			1	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
			· · · · · · · · ·		<del></del>		·			<del> </del> -	·			
									<b>#</b>			1000		
, , <u>, , , , , , , , , , , , , , , , , </u>										1		:		
									1	•				
													:	
**	-14													
			<u> </u>						41					
		^>~	1						41				1	
		>n							41					
									41					
		- Can							41					
							V		41					
							VW		41					
		The state of the s		ANA			<b>V</b>		41					
			100				VW		41					
			100	1			V							
						n/M	 							
				1		n/M								
				A 100 A 200										
							arramiae alino se							

(Н3 1.... .... ------\*\* 1 . . . .

· <del></del> <del></del>		<del></del>	ı	i ·	4						<del>,</del>	
							:		: <del>-</del>			
	-				÷ •					-		
/ / /	·			· · · · ·		: ::			· · · · ·			
				-	: . : • ·	:			i 	•		<u> </u>
						• • • • •			· -			
			į		Í		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
:								: 1				
	:	:							:			
		1				7						(II)
					· · · · · ·			ļ				
		1				! !			Ì			
	/	ļ l-						<u></u>	ļ			
		1		1				1235				
				/				ļ	-	- ! - !		
		.i .i.		,					1			- A
		† .									··· \\\\\^i	√ W.
										. 24	<i>y</i>	Y
									্ৰ পূ	<b>7./</b> \	r	$\mathbf{V}$
		+	'	·				i -				
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							!	<b>1</b>			
		·	· `									
			i					1	11			
riiti	M34,8M		<u>-</u>									
<u> </u>						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
		A-5-4		ı			·		,			
		-							) - · · ·		-	٠ ا
	1											, and
	<del> </del>	/= i		· ;		: .	ι				`. — . · · · · ·	
	1	,	·	770			177				- 1	
	-			3	١			AT.			A CONTRACT	
					سممت	_/	mark	AT.		سدر	محتمد تمر	
				3			man!	W.		معم	كممسمم	
				-	-	7	when	AP.		مندم	***************************************	
					-		<b>/</b>	~		سنر		
	1 de 1						,	~~		مندر		
	A STATE OF THE STA							W7.				
						1						
		<b>Δ</b> ,				7						
		M1,				1						
		<b>A</b>			14							
		1		1. N. M.	14							
		1		A.W.								
					14							
		1										
				- -	14							
				-								
				-	-							
				-								
				-								
				-								

.





: . - -----. - -. . \_\_\_\_\_ . . . . . . . .

A Land Control of the
The state of the s



					:	
						,
					$\int $	
					<b>N</b> //	
	morria				1	
		WANT TO SERVICE THE SERVICE TH				مبمسمر
14			hand !		· · · · · · /	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
			ham	more	كمشمر	
t ment with a comment	A	<del></del>		-		
		V DV				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		The Market of the Control of the Con				

