

CARATTERIZZAZIONE DEL SERVOCONTROLLO
DELL'ANTENNA DI NOTO

Morsiani M. - Orfei A. - Speroni N.

Rapporto interno IRA - 117/89

INDICE

Introduzione.....	pag. 1
1.Differenze di coppia.....	pag. 2
2.Accelerazione.....	pag. 7
3.Risposta in frequenza dell'anello di velocita'.....	pag.14
4.Risposta al gradino dell'anello di posizione.....	pag.24
5.Risposta in frequenza dell'anello di posizione.....	pag.32
Riferimenti.....	pag.45

CARATTERIZZAZIONE DEL SERVOCONTROLLO DELL'ANTENNA DI NOTO

Introduzione

Vengono riportati di seguito i risultati delle misure effettuate tra il Dicembre 1988 e il Gennaio 1989 nella stazione radioastronomica di Noto atte a valutare le prestazioni dei motori che forniscono il movimento all'antenna, sia in azimuth che in elevazione e del sistema di servocontrollo della stessa.

Verranno descritti per ogni misura i punti di test a cui accedere con la strumentazione, la strumentazione usata e, ove necessario, sarà allegato anche uno schema a blocchi del servocontrollo in cui verranno evidenziati i punti di ingresso e uscita relativi alla misura in oggetto.

Le misure effettuate riguardano:

- 1) Andamento della coppia differenziale dei motori di AZ ed EL.
- 2) Valore della accelerazione in AZ ed EL.
- 3) Risposta in frequenza dell'anello di velocità in AZ ed EL del servocontrollo.
- 4) Risposta all'impulso dell'anello di posizione in AZ ed EL.
- 5) Risposta in frequenza dell'anello di posizione in AZ ed EL. Da questa si potrà valutare anche la LOCKED ROTOR FREQUENCY per ciascun asse.

1. DIFFERENZE DI COPPIA

Per eliminare l'incertezza di posizione dovuta al gioco degli ingranaggi (backlash) i motori per ogni asse sono due (dual drive).

Essi lavorano con coppie una opposta all'altra procurando una differenza in modo da mantenere sotto carico i motori anche ad antenna ferma. Tale differenza di coppia però deve rimanere costante anche a qualunque velocità e pari alla precarica ad antenna ferma. Questa precarica è fornita (fig 1.1) dalla tensione del trimmer "torque bias" che deve essere tarato in conseguenza.

Per l'antenna di Noto la precarica in AZ è il 20% della coppia massima ammissibile, mentre per l'EL è il 12%.

La misura viene effettuata misurando la tensione (che è proporzionale alla differenza di coppia, 1V corrisponde al 10% della coppia massima) all'uscita di un amplificatore operativo che fornisce la differenza delle correnti applicate ai due motori (fig 1.2) a velocità massima sia in cw, sia in ccw che ad antenna ferma. Il risultato della registrazione, vedi fig 1.3 e 1.4, mostra come varia la differenza di coppia nel tempo nei tre casi citati.

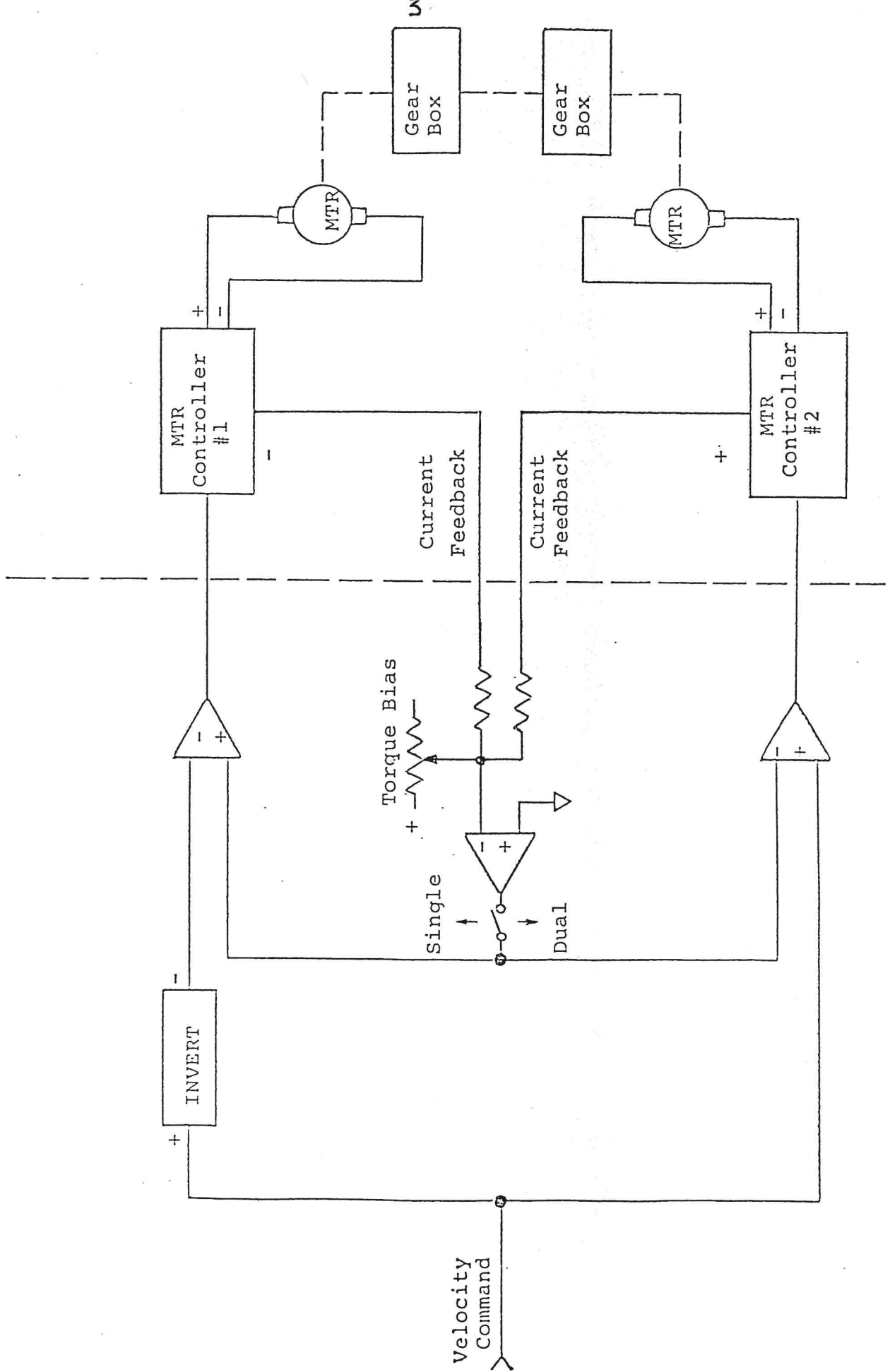


Figure 4.1 Simplified Schematic of Motor Velocity Command Circuit

Differenze coppie A2

22 Dicembre 1988
Antenna VLBI Noto

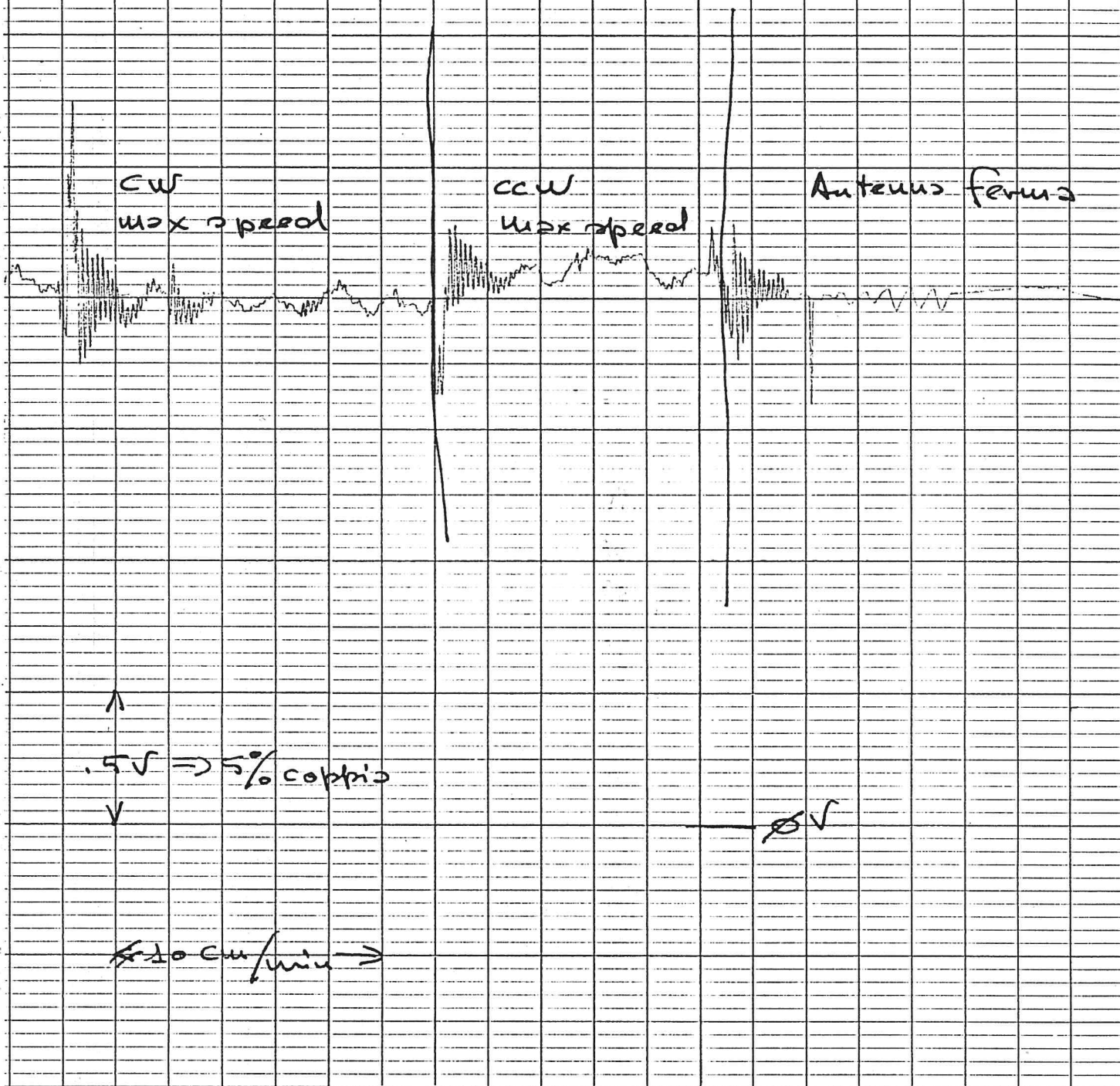


Fig. 1.3

6.120

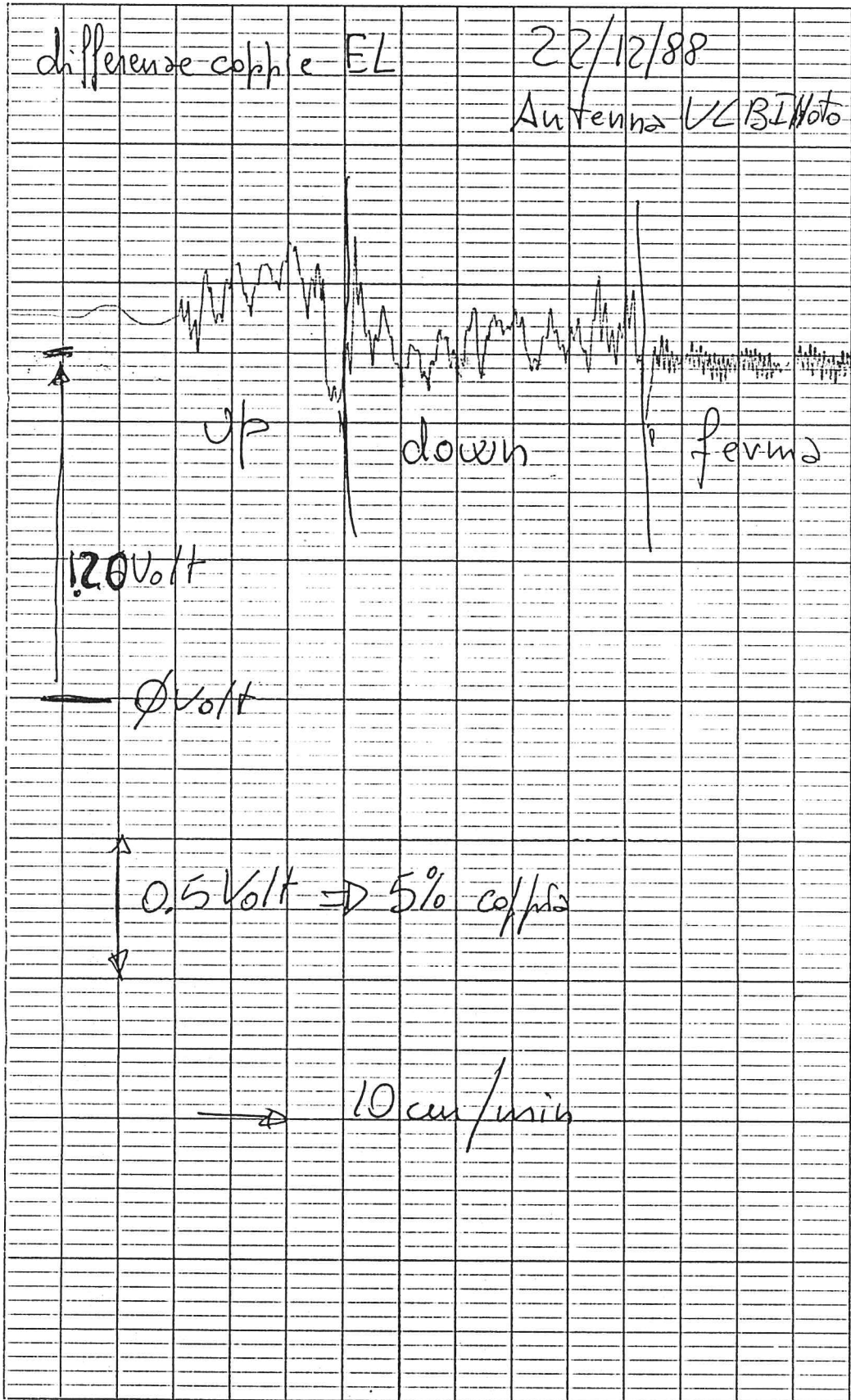


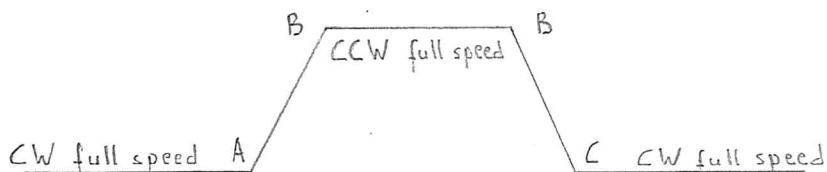
Fig. 1.4

2. ACCELERAZIONE

Le operazioni da effettuare sono indicate nella pagina 9, estratta dal manuale di test della TIW. Inoltre sono evidenziati i punti di comando e di uscita nello schema a blocchi del servo (fig2.1) e i punti ove collegarsi con il registratore a carta nella cabina di comando motori (fig 2.2). La procedura da seguire per la valutazione dell'accelerazione è la seguente:

- 1) Si impone la massima velocità in CW, che deve essere nota.
- 2) Si inverte il senso di rotazione portando alla massima velocità in CCW, anch'essa nota.
- 3) Si inverte ancora il senso di rotazione portando alla massima velocità in CW.

Sulla carta del registratore si avrà una traccia del tipo:



Il salto di velocità tra A e B e tra B e C è dato dalla somma in modulo delle velocità massime. Dalla registrazione si valuta il tempo intercorso tra A-B e tra B-C dopodichè la accelerazione è:

$$\text{ACC}_{(cw-ccw)} = \frac{|V_{\max}(cw)| + |V_{\max}(ccw)|}{t_{ab}}$$

$$\text{ACC}_{(ccw-cw)} = \frac{|V_{\max}(cw)| + |V_{\max}(ccw)|}{t_{bc}}$$

In maniera del tutto analoga si valutano le accelerazioni UP-DOWN e DOWN -UP in elevazione

I risultati delle misure sono:

$$\text{ACC}(cw-ccw) = 0.82 \text{ Deg/Sec}^2$$

$$\text{ACC(ccw-cw)} = 0.82 \text{ Deg/Sec}^2$$

$$\text{ACC(up-down)} = 0.31 \text{ Deg/Sec}^2$$

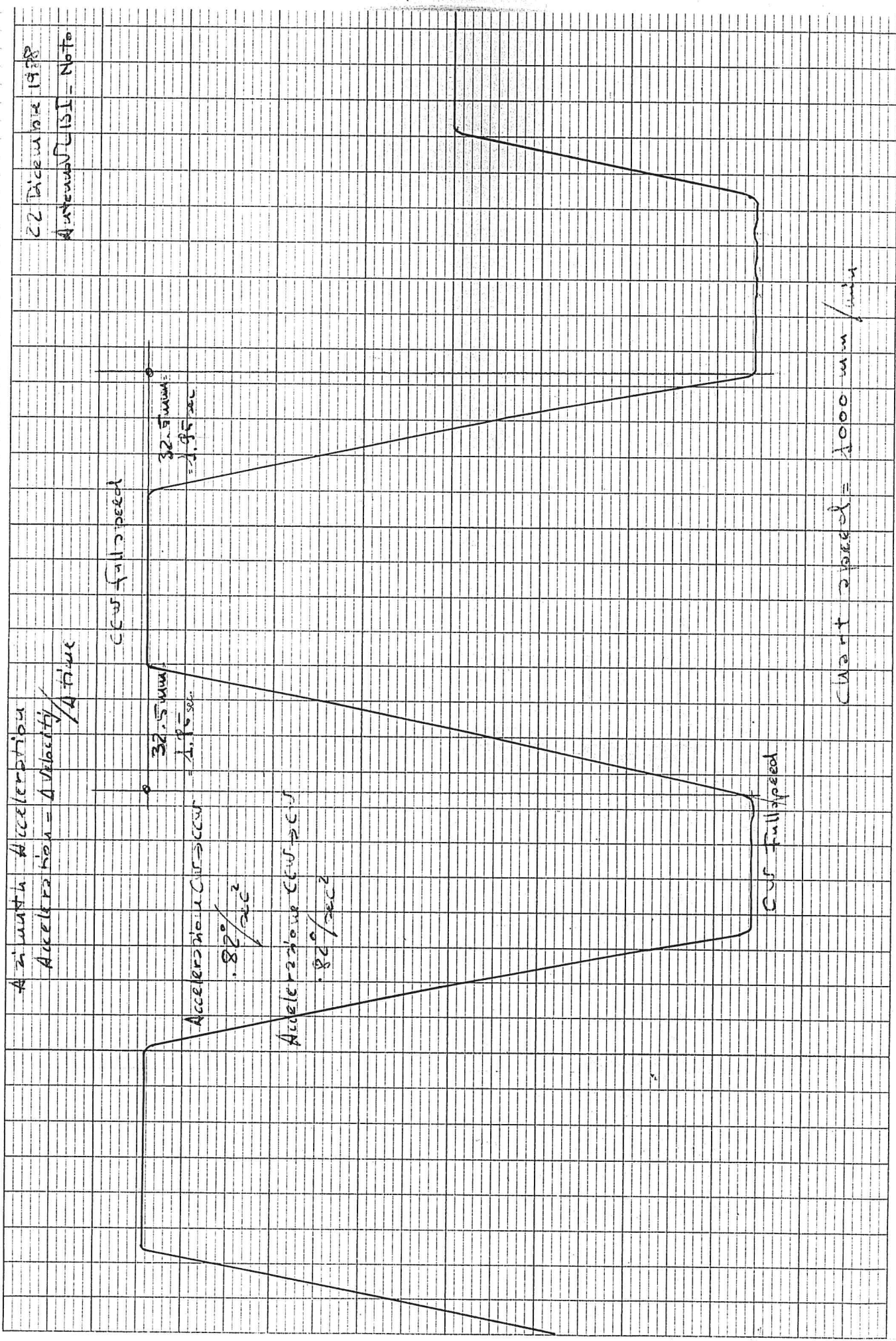
$$\text{ACC(down-up)} = 0.31 \text{ Deg/Sec}^2$$

ACCELERATION

The acceleration in each axis will be measured for dual motor drive conditions.

- a) Connect the strip-chart recorder to the tachometer feedback in the drive cabinet as follows:
- AZ AR1-J3-19 & 1
- EL AR3-J3-19 & 1
- b) Operate the antenna from the ^{ACU}PCU and give the motors full speed command in both directions of drive. Record the response, as the drive is commanded from full speed to minus full speed in both directions of drive.
- c) Calculate the acceleration using the average slope on the recording over the center 30 percent of the recorded slope and the velocity calibration recorded in the antenna velocity tests. Attach the annotated charts to this procedure and enter the calculated acceleration below.

DIRECTION	ACCELERATION DEG/SEC ²
AZIMUTH CW	
AZIMUTH CCW	
ELEVATION UP	
ELEVATION DOWN	



22 Dec 1978
 ASI - Note

Fig. 1.3

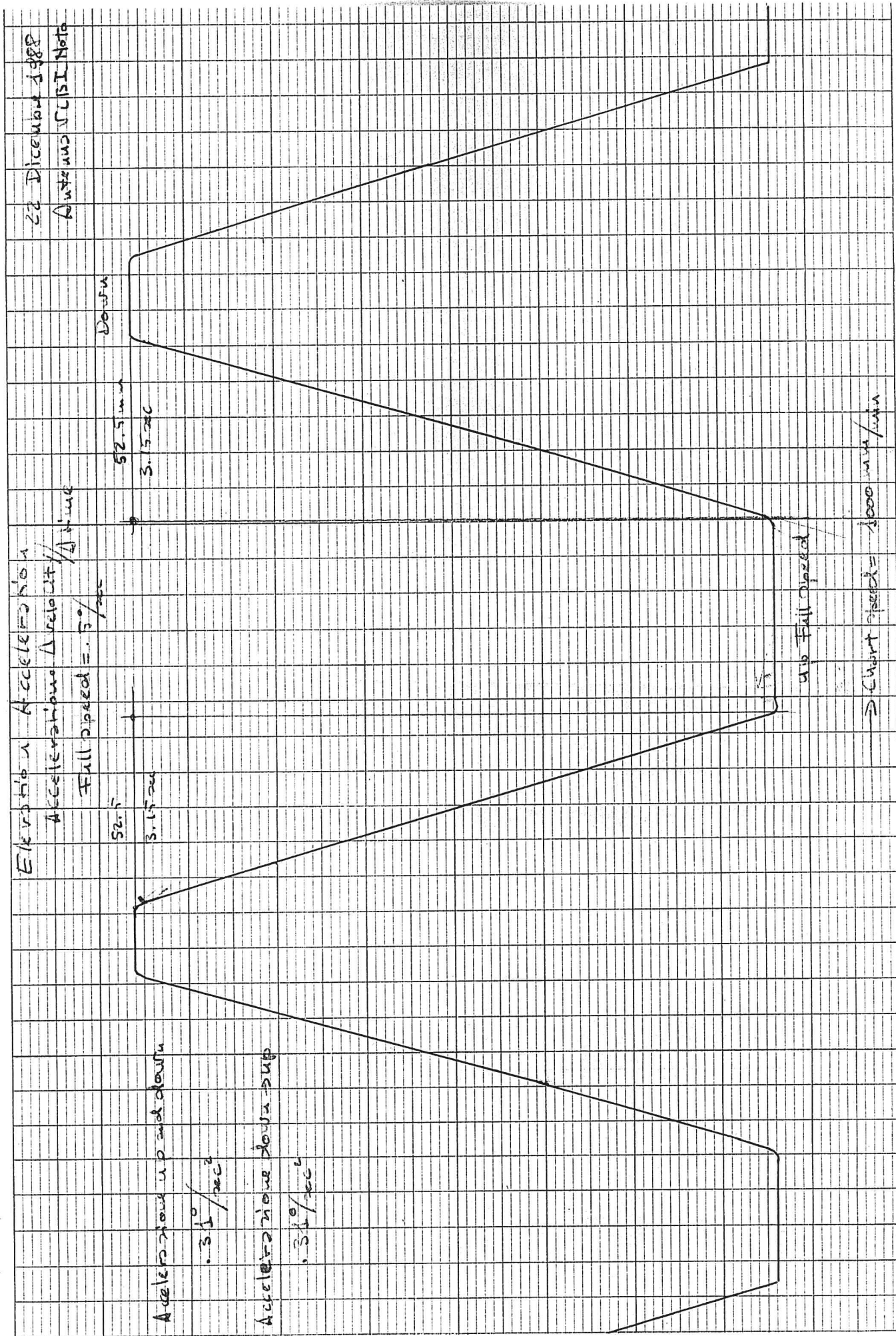


FIG 2.4

3. RISPOSTA IN FREQUENZA DELL'ANELLO DI VELOCITA'

La misura ha lo scopo di valutare la banda passante (frequenza a -3dB) dell'anello di velocità. Per ottenere questo occorre aprire il loop di posizione disconnettendo i comandi di velocità provenienti dall'A.C.U. e immettere un comando di velocità esterno.

Tale comando è fornito tramite una sinusoide di 0.2Vpp in un intervallo di frequenze compreso tra 0.1 e 20 Hz .

Di seguito sono descritte la procedura, i punti di ingresso e di uscita nello schema a blocchi del servo (fig 3.1), l'accesso a questi nella cabina di pilotaggio motori (fig 3.2, e gli ingressi (AZ ed EL) nello schema circuitale (fig 3.3 e 3.4).

Notare che in questo caso non è stato usato un registratore a carta per rivelare l'uscita bensì un oscilloscopio predisposto in situazione di X-Y. Questo perchè il registratore a carta a disposizione aveva una banda passante nettamente inferiore ai 20Hz , il che rendeva impossibile la registrazione a queste frequenze.

Dalla risposta in frequenza ottenuta, o anche dalle tabelle numeriche di misura si rilevano:

frequenza di taglio azimuth = 12Hz

frequenza di taglio elevazione = 10Hz

Tachometer Loop Frequency Response

The tachometer loop frequency response is measured at the drive cabinet by injecting a sinusoidal signal into the velocity loop and recording the tachometer feedback.

- a) Connect the function generator to the velocity input points (one axis at a time). Temporarily disconnect the existing wires coming from the ACU.

AZIMUTH TB1-40 & 41

ELEVATION TB1-240 & 241

Connect the strip chart recorder to measure the tachometer feedback as in Step 5.3.2.

Connect the oscilloscope to the function generator output terminals. Select MANUAL RATE mode at the ACU.

- b) Set the function generator output level to approximately 0.2 volts p-p and record the tachometer feedback while increasing the function generator output frequency from 0.1 Hz to 20 Hz and maintaining the function generator output level constant at 0.2 volts p-p.

CAUTION Do not use any larger signal from the signal generator than is necessary. Do not stay at any one frequency for more than a few seconds when in the 1.2 to 3.5 Hz range. An observer should be up on the antenna structure with his hand on an EMERGENCY STOP switch during this test. If there is any resonance on the structure, the EMERGENCY STOP switch should be pushed immediately. Failure to follow this caution may cause antenna damage.

- c) Attach the recordings to this procedure.
- d) Construct an azimuth and elevation axis frequency response plot on the semi log graph sheets and attach to this procedure.
- e) Re-connect the wires from the ACU that were disconnected in Step 9.

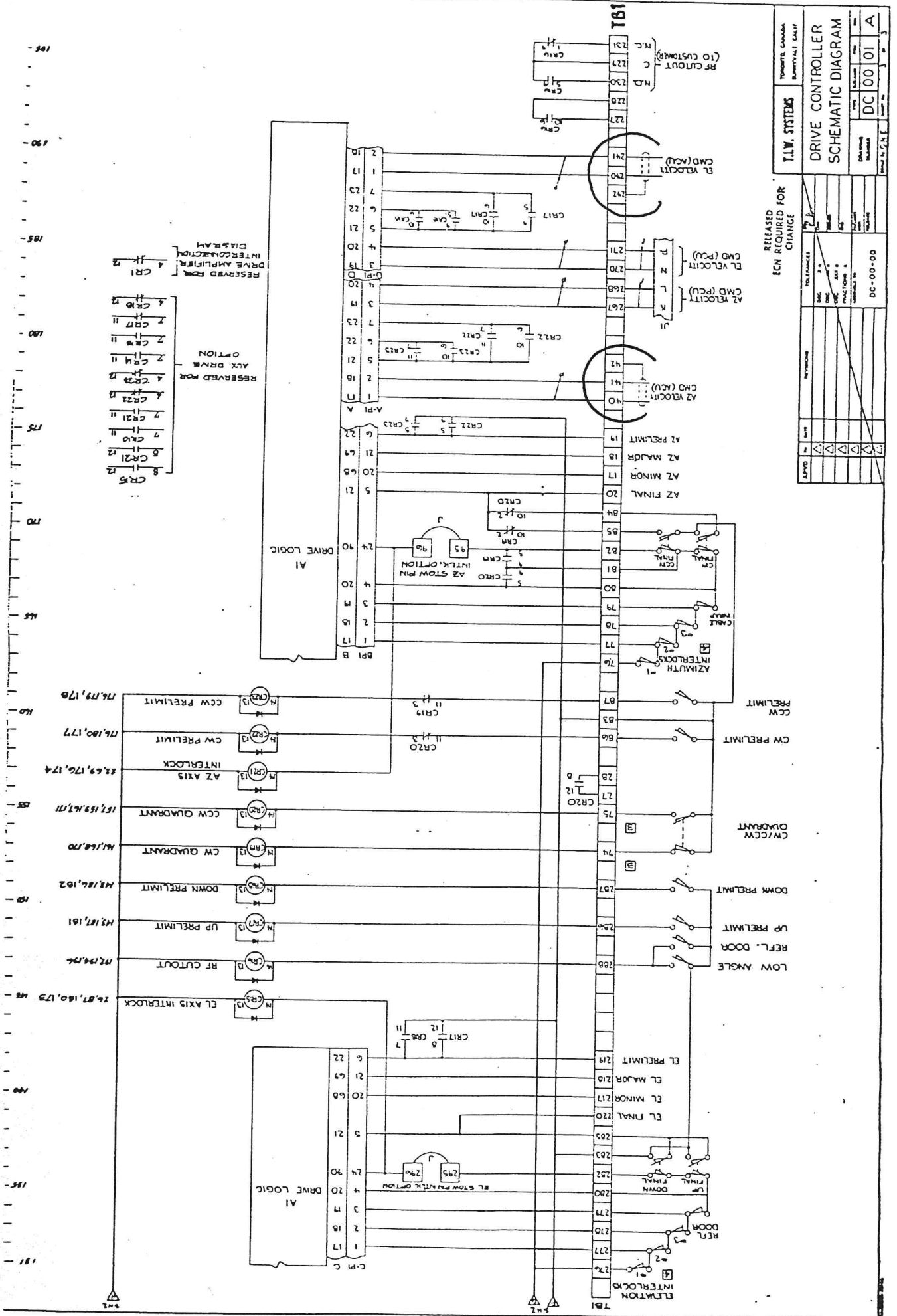


Fig 3.3

RELEASED FOR CHANGE

T.I.W. SYSTEMS

DRIVE CONTROLLER SCHEMATIC DIAGRAM

DC-00-00

REVISIONS

REV	DATE	DESCRIPTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

DC-00-00

REVISIONS

REV	DATE	DESCRIPTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

DC-00-00

REVISIONS

REV	DATE	DESCRIPTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

DC-00-00

REVISIONS

REV	DATE	DESCRIPTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

DC-00-00

REVISIONS

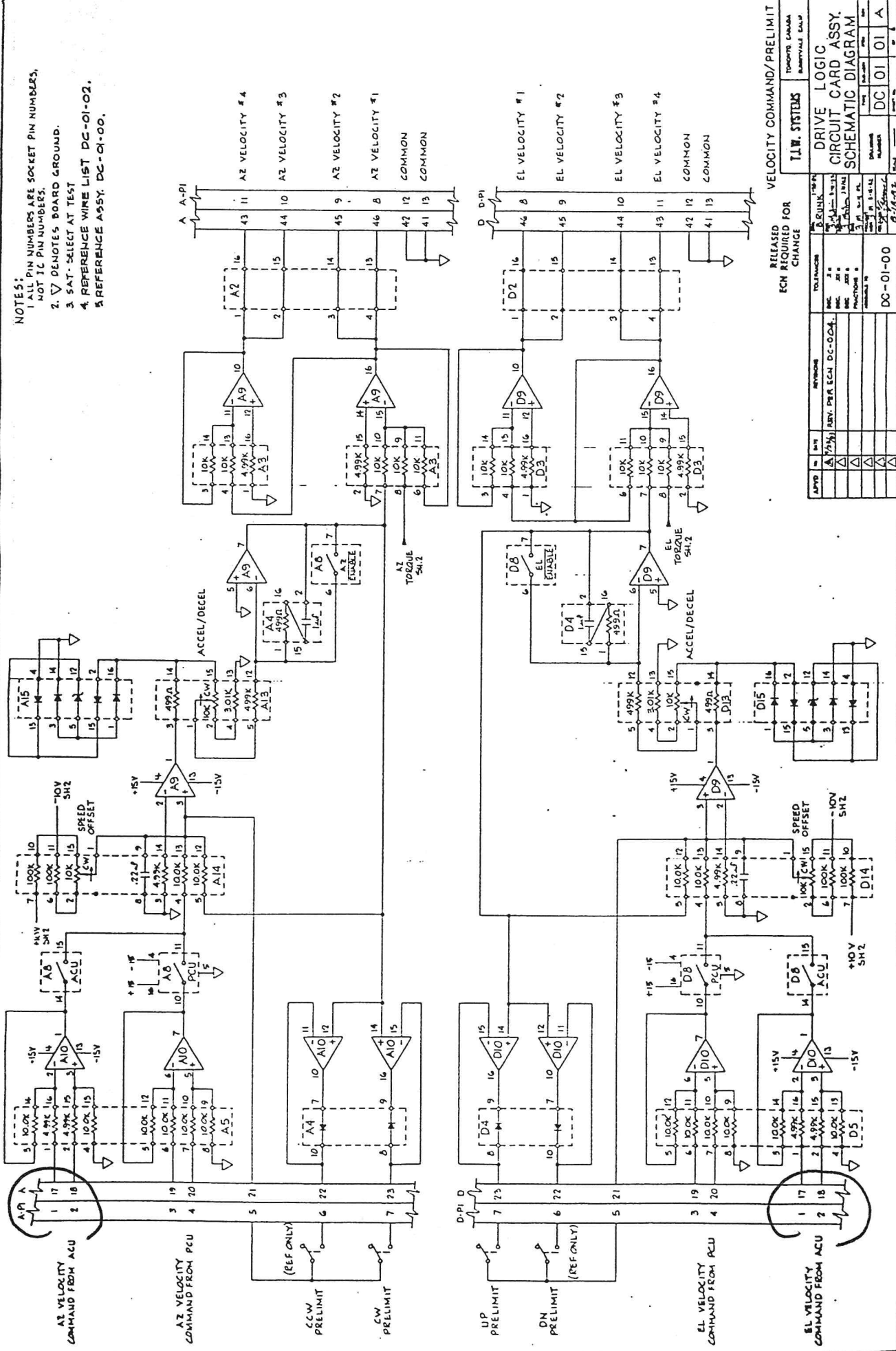
REV	DATE	DESCRIPTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

DC-00-00

REVISIONS

REV	DATE	DESCRIPTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

- NOTES:
1. ALL PIN NUMBERS ARE SOCKET PIN NUMBERS, NOT IC PIN NUMBERS.
 2. ∇ DENOTES BOARD GROUND.
 3. SAT - SELECT AT TEST
 4. REFERENCE WIRE LIST DC-01-02.
 5. REFERENCE ASSY. DC-01-00.



RELEASED FOR CHANGE

VELOCITY COMMAND/PRELIMIT

REV	DATE	BY	CHKD	DESCRIPTION
1	11/14/68
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

DC-01-00

FIG 3.4

AZIMUTH TACHOMETER LOOP FREQUENCY RESPONSE

f (Hz)	Vin (Vpp)	Vout (Vpp)	Vout/Vout(0.2) (dB)
0.2	0.2	0.24	0.0
0.5	0.2	0.24	0.0
1.0	0.2	0.24	0.0
2.0	0.2	0.22	-0.76
3.0	0.2	0.22	-0.76
4.0	0.2	0.22	-0.76
5.0	0.2	0.21	-1.16
6.0	0.2	0.21	-1.16
7.0	0.2	0.20	-1.58
8.0	0.2	0.20	-1.58
9.0	0.2	0.18	-2.50
10.0	0.2	0.18	-2.50
12.0	0.2	0.17	-3.00
15.0	0.2	0.16	-3.52
20.0	0.2	0.12	-6.00

I valori in dB sono calcolati come venti volte il logaritmo in base dieci del rapporto $V_{out}/V_{out}(0.2)$. In questo modo i dati sono direttamente confrontabili con quelli relativi alla caratterizzazione dell'antenna di Medicina (vedi riferimento TIW).

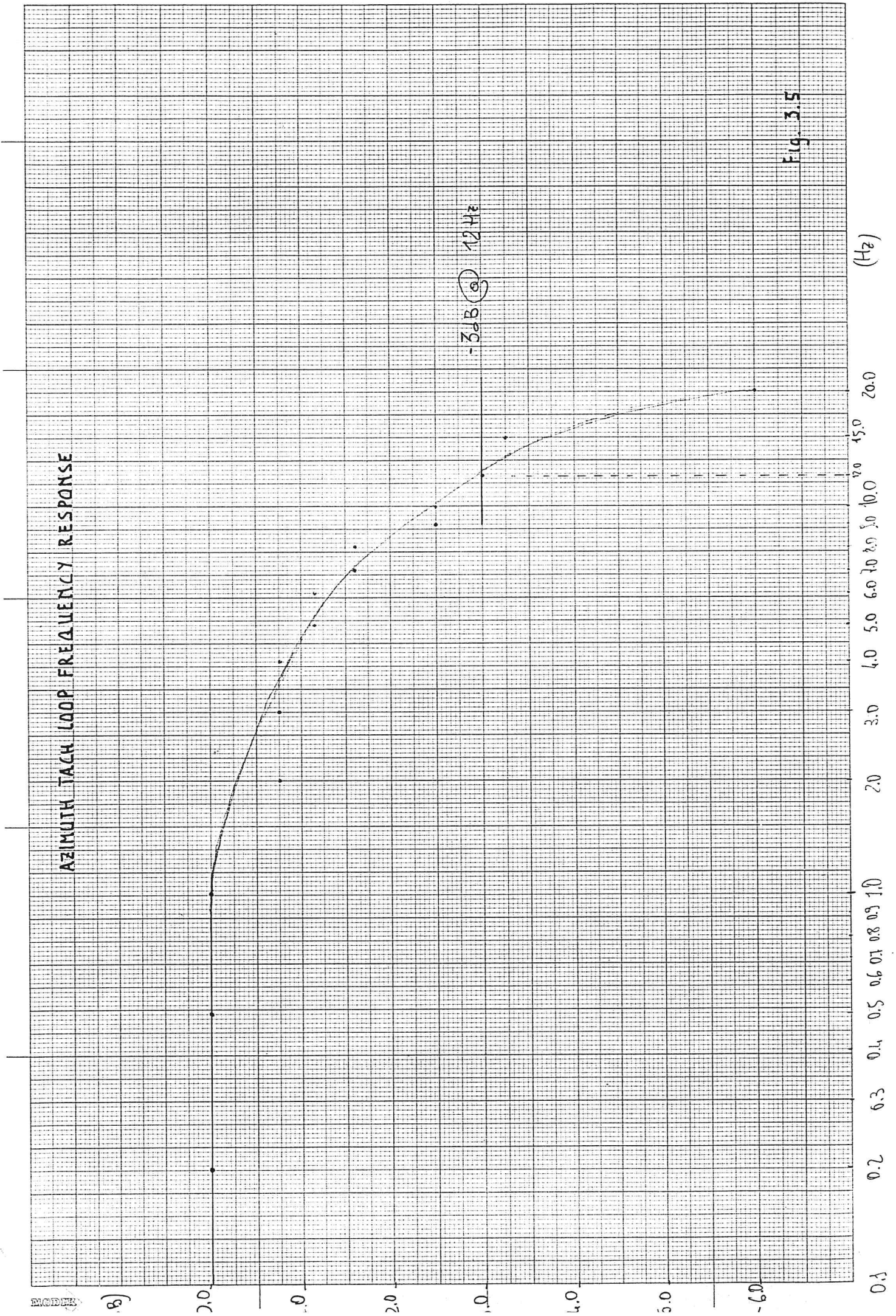
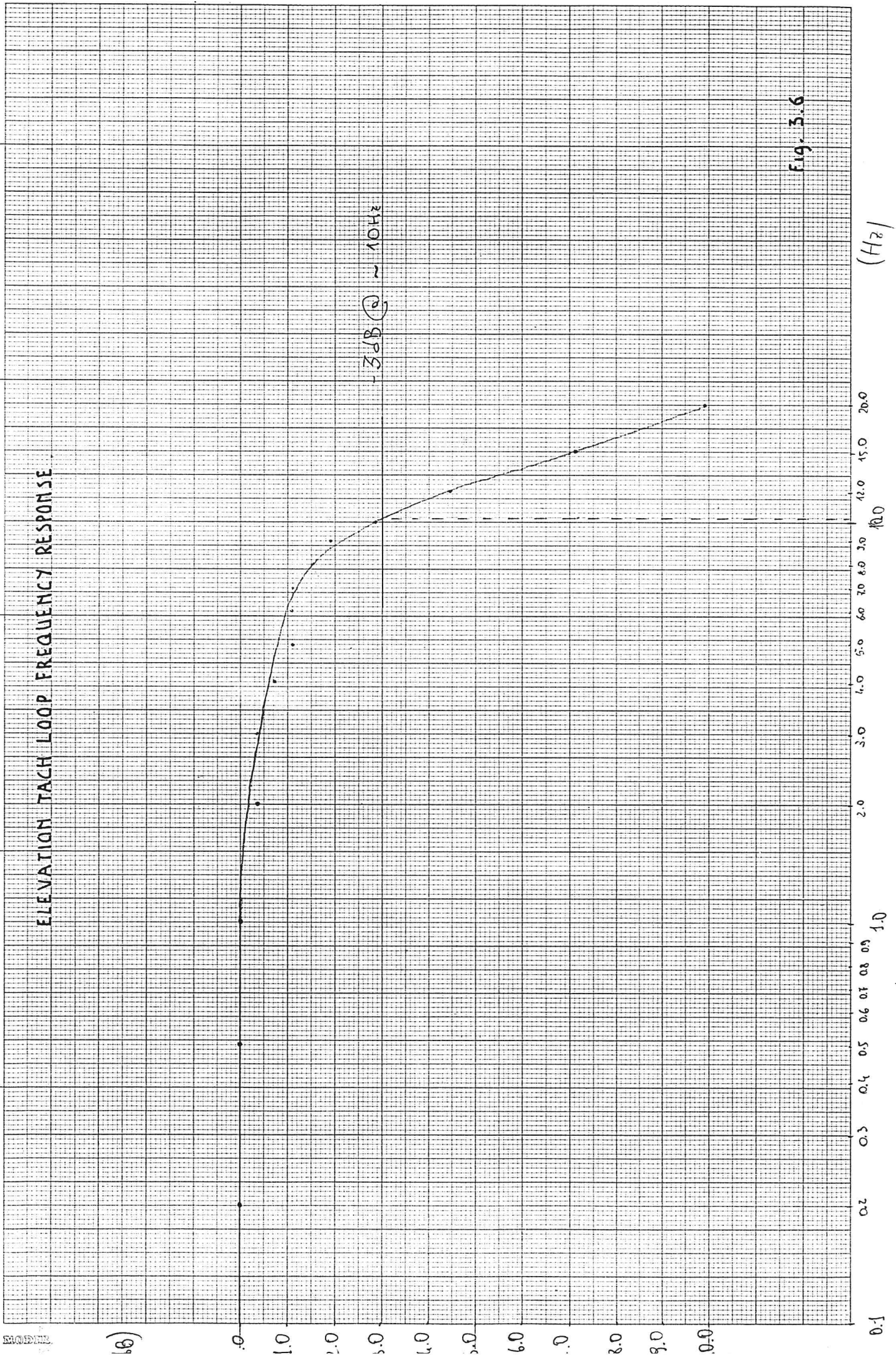


Fig. 3.5

ELEVATION TACHOMETER LOOP FREQUENCY RESPONSE

f (Hz)	Vin (Vpp)	Vout (Vpp)	Vout/Vout(0.2) (dB)
0.2	0.2	0.25	0.0
0.5	0.2	0.25	0.0
1.0	0.2	0.25	0.0
2.0	0.2	0.24	-0.35
3.0	0.2	0.24	-0.35
4.0	0.2	0.23	-0.72
5.0	0.2	0.22	-1.11
6.0	0.2	0.22	-1.11
7.0	0.2	0.22	-1.11
8.0	0.2	0.21	-1.51
9.0	0.2	0.20	-1.94
10.0	0.2	0.18	-2.85
12.0	0.2	0.15	-4.44
15.0	0.2	0.11	-7.13
20.0	0.2	0.08	-9.90



4. RISPOSTA AL GRADINO DELL'ANELLO DI POSIZIONE

E' la misura che consente di valutare l'overshoot e il tempo di assestamento del sistema allorquando è comandato a portarsi in una data posizione. Vengono forniti tre impulsi che si distinguono per l'ampiezza dello spostamento comandato: 0.003° ; 0.01° ; 0.03° sia in CW che in CCW per l'azimuth ed UP e DOWN per l'elevazione.

Tali impulsi vengono impostati sulla tastiera sottostante il display di posizione sul pannello frontale dell'ACU e vengono mandati in esecuzione premendo EXECUTE nella situazione di COMMAND POSITION.

Nel seguito vengono indicate le operazioni per effettuare correttamente la misura, ed i punti di uscita, nello schema elettrico, per la rilevazione della risposta sia in azimuth che in elevazione (fig 4.2 e 4.3). Inoltre è allegato lo schema a blocchi del servo con l'indicazione dei punti di ingresso e uscita interessati alla misura (fig 4.1) e infine le registrazioni effettuate sulla carta con i relativi calcoli dell'overshoot e del tempo di assestamento (fig 4.4 e 4.5).

POSITION LOOP STEP RESPONSE

Settling time and over shoot are measured in both axes while in COMMAND POSITION mode.

- a) Connect the strip chart recorder to the position loop error at the ACU. Because of the high output impedance, a non-polarized 1uF capacitor may be placed across the recorder inputs to reduce noise pickup.

Azimuth Hi TP1

Azimuth Lo TP17

Elevation Hi TP7

Elevation Lo TP18

- b) Record the position loop response for step magnitudes and directions indication below:

Step Size (deg)	.003	0.01	0.03
AZ CW	J	J	J
AZ CCW	J	J	J
EL UP	J	J	J
EL DOWN	J	J	J

Continued

- c) Calculate/measure the overshoot and settling time using the recorded data.

All calculations are to be made on the recordings.

Requirements:

OVERSHOOT.	3 maximum overshoots, 60% maximum
SETTLING TIME	<u>3 Seconds</u> Maximum

Note: Settling Time is measured between the start of the position loop error delay and the point where the loop error is 10% of maximum for the step.

POSITION LOOP STEP RESPONSE AZ ed EL

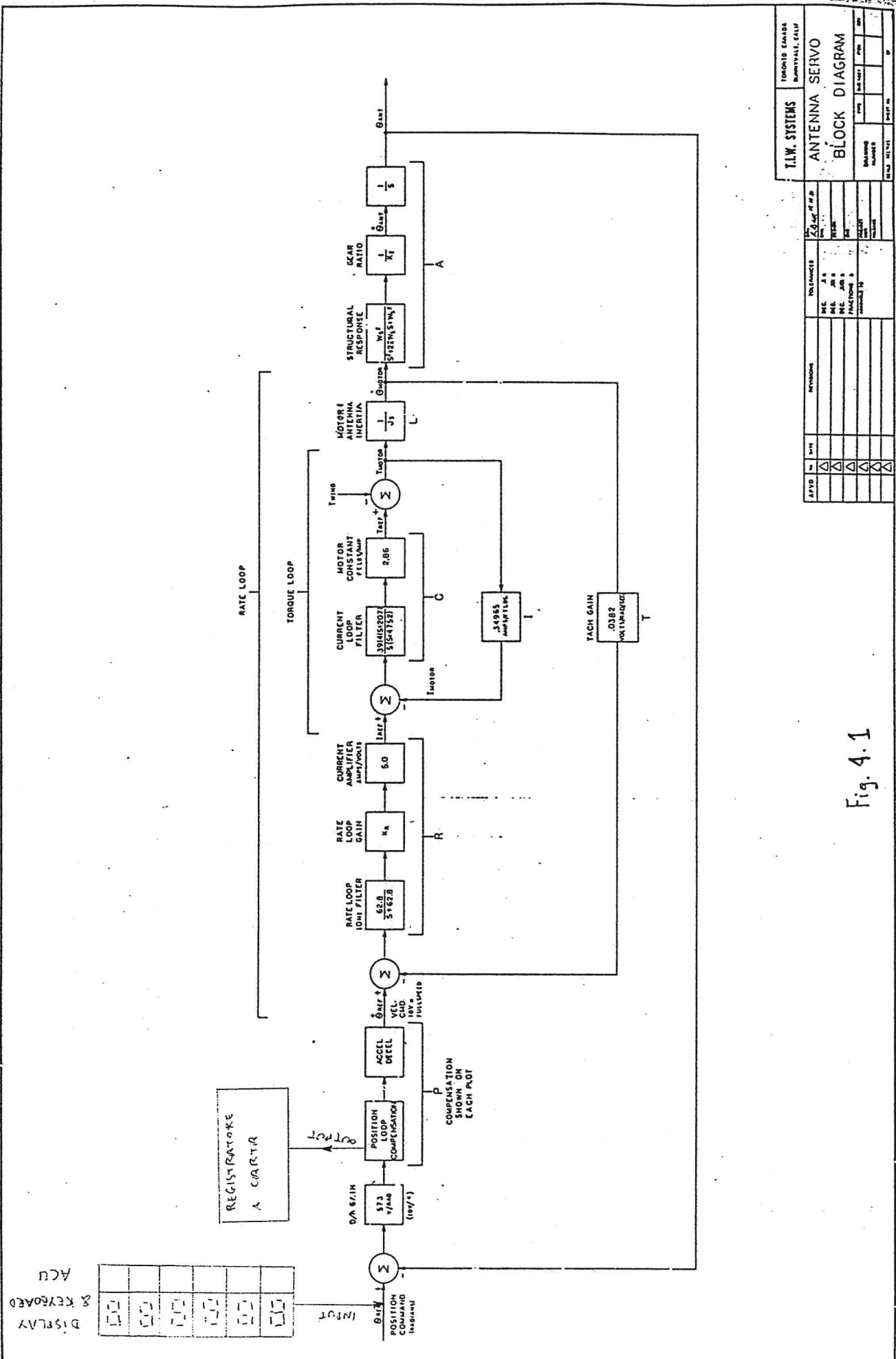
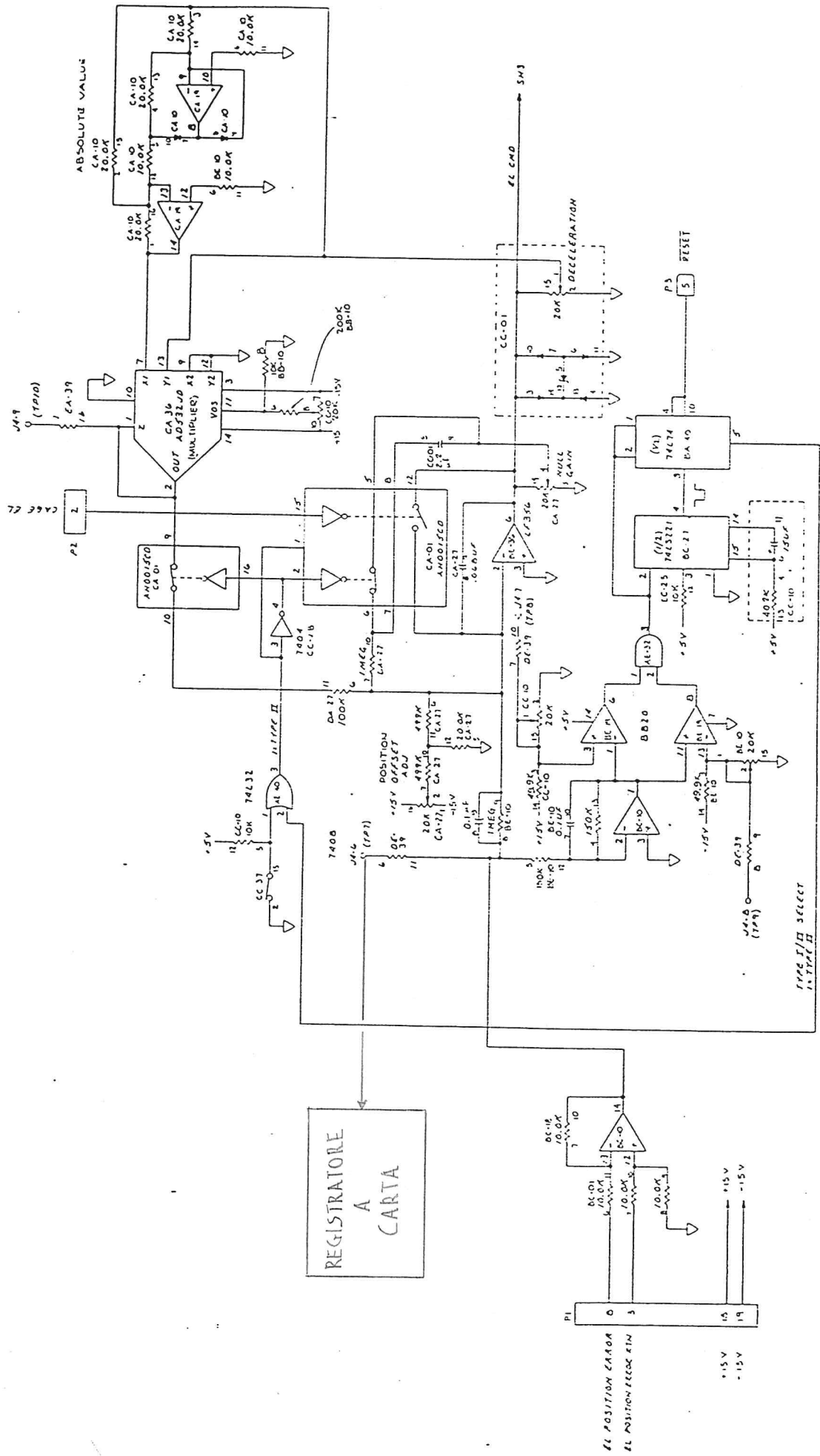


Fig. 4.1

T.L.W. SYSTEMS		TORONTO CANADA BURNTHORPE, CAN.	
ANTENNA SERVO			
BLOCK DIAGRAM			
REV.	DATE	BY	CHKD.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



EL SERVO COMPENSATION AND SCALING

T.I.W. SYSTEMS		Project Number: 1
SERVO COMPENSATION & SCALING CARD A2		Rev. Date: 04/75
SCHEMATIC DIAGRAM		Rev. No: 1
Part No:	38 53 13 A	Rev. Date: 04/75
Rev. No:	1	Rev. Date: 04/75
Rev. Date:	04/75	Rev. No: 1
Rev. Description:		Rev. Date: 04/75
Rev. By:		Rev. No: 1
Rev. Check:		Rev. Date: 04/75
Rev. Date:	04/75	Rev. No: 1
Rev. No:	1	Rev. Date: 04/75
Rev. Description:		Rev. Date: 04/75
Rev. By:		Rev. No: 1
Rev. Check:		Rev. Date: 04/75
Rev. Date:	04/75	Rev. No: 1
Rev. No:	1	Rev. Date: 04/75

Fig. 4.3

17/11/89
ANTENNA VLBI NOTO
AZIMUTH POSITION LOOP STEP RESPONSE

Chart speed: 200 mm/min

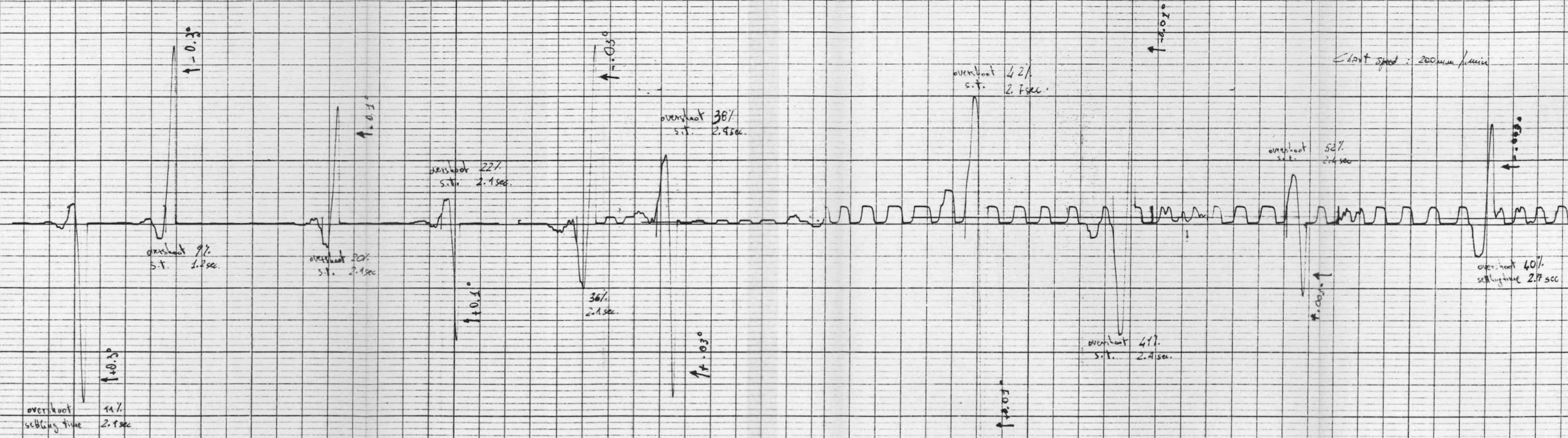


Fig. 4.4

22 December 1988
 Antenna VLBI Holo
 Elevation position loop step responses
 chart speed 200 mm/min

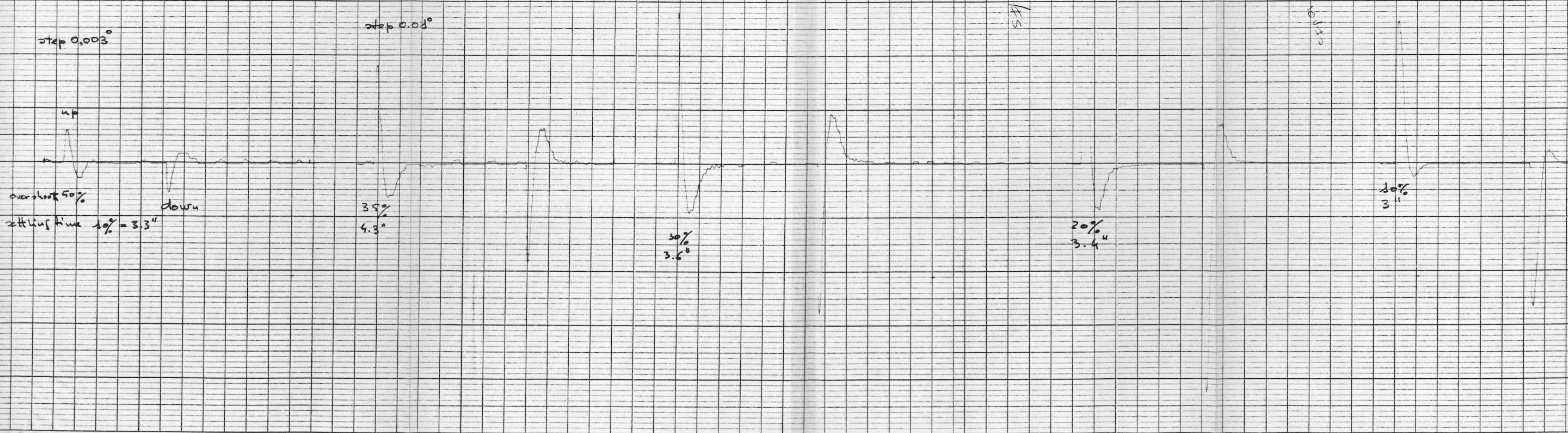


Fig. 4.5

5. RISPOSTA IN FREQUENZA DELL'ANELLO DI POSIZIONE

E' la risposta in frequenza di tutto il sistema in retroazione.

Viene immesso nell'anello un segnale costituito da una sinusoide di 0.1Vpp di ampiezza e di frequenza compresa tra 0.01 e 2.3 Hz. La risposta a questo comando di posizione viene registrata all'uscita dell'amplificatore della tensione errore analogica.

Prima della misura è stata effettuata una pre-calibrazione del registratore a carta allo scopo di controllarne la banda passante (fig 5.4). A questo scopo il generatore sinusoidale è stato connesso direttamente al registratore e cambiando la frequenza è stata registrata la risposta dello stesso. Si è notato che l'apparecchio di misura per frequenze maggiori di 0.6 Hz attenua il segnale. L'inverso di questa attenuazione sarà il fattore di conversione, cioè il numero per cui dovrà essere moltiplicato il risultato della misura onde ottenere il valore vero della misura stessa, cioè corretto della attenuazione introdotta dal registratore.

Dalla risposta in frequenza è anche possibile individuare la cosiddetta LOCKED ROTOR FREQUENCY, cioè la frequenza di risonanza propria della struttura meccanica dell'antenna.

Nello schema a blocchi del servocontrollo (fig 5.1) il responsabile della presenza di tale risonanza nella traccia di Bode è il blocco che ha come funzione di trasferimento :

$$G(s) = \frac{W_s^2}{s^2 + 2zW_s s + W_s^2}$$

Nelle figure 5.2 e 5.3 sono mostrati i punti di misura per azimuth ed elevazione. Le figure 5.5 e seguenti sono invece i tracciati su carta della risposta in frequenza sia per azimuth che elevazione rilevati con l'antenna puntata allo zenith. Sono anche allegate le tabelle numeriche da cui sono state ricavate le risposte in frequenza.

I risultati salienti della misura sono:

Frequenza di taglio in azimuth = 0.56 Hz

Frequenza di taglio in elevazione = 0.42 Hz

Locked rotor frequency azimuth = 1.85 Hz

Locked rotor frequency elevazione = 1.85 Hz

POSITION LOOP FREQUENCY RESPONSE/SERVO BANDWIDTH/L.R. FREQUENCY

The closed loop frequency response of the servo is measured in this test by injecting a sinusoidal signal into the position loop and recording the position loop error.

- a) Connect the function generator through a 1 meg resistor to the following points.
 Azimuth AC-18 pin 2
 Elevation BE-36 pin 2
- b) Connect the strip chart recorder as in 5.3.5.a.
- c) Connect the oscilloscope to the function generator output terminals.
- d) Set the function generator output level to 0.4V p-p and record the position error while increasing the function generator output from 0.01 Hz to 2.3 Hz. Maintain the function generator at a constant output level.
- e) Attach recordings to this procedure.
- f) Construct an azimuth and elevation axis frequency response plot on semilog graph paper.
- g) From the recordings determine the Locked Rotor Frequency for each axis.

CALIBRAZIONE REGISTRORE LINSLEY TYP 2045

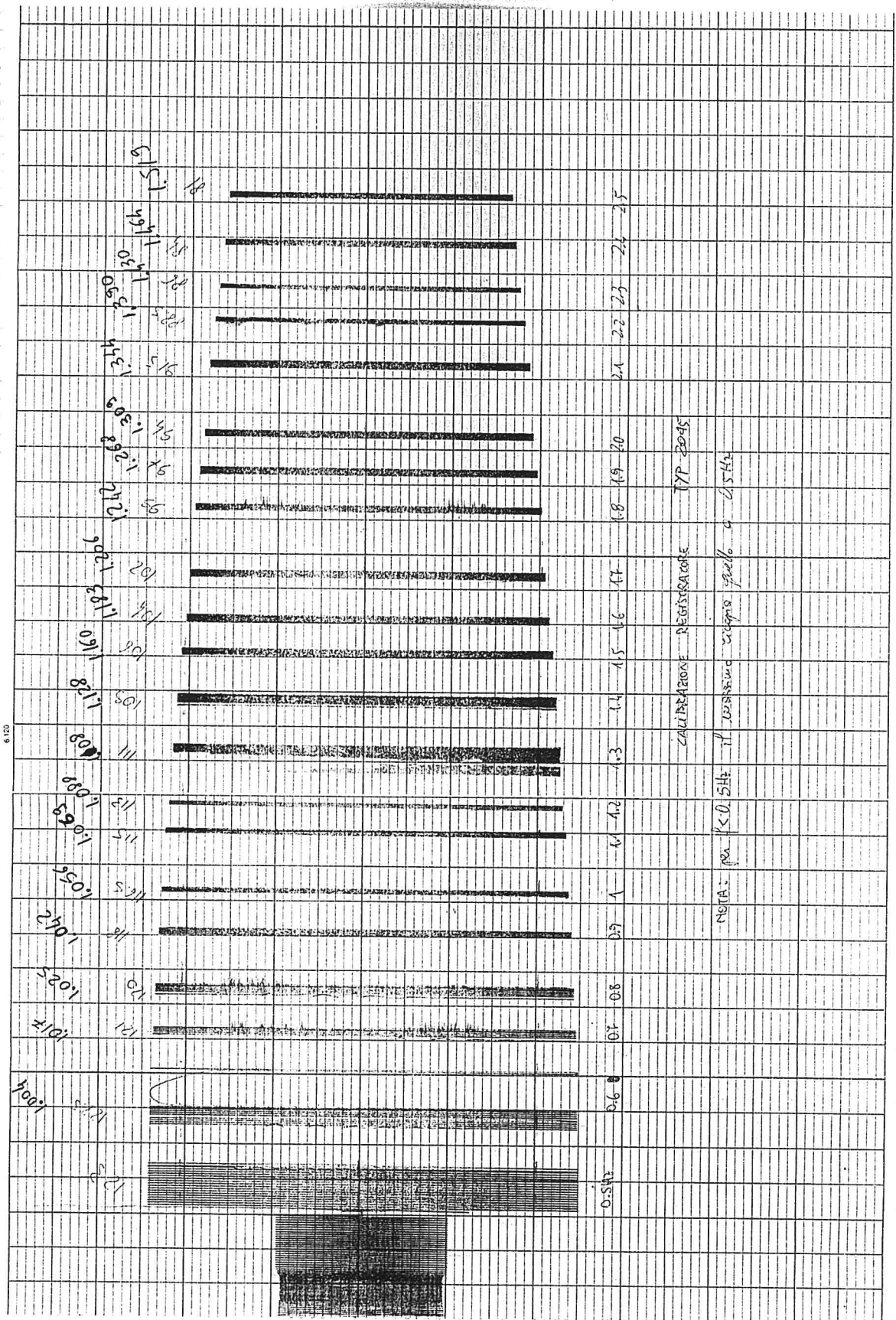


Fig. 5.4

184129
 ANTENNA VIBI NO CO
 AZIMUTH POSITION WOP FREQUENCY RESPONSE
 S LOCKED ROTOR FREQUENCY

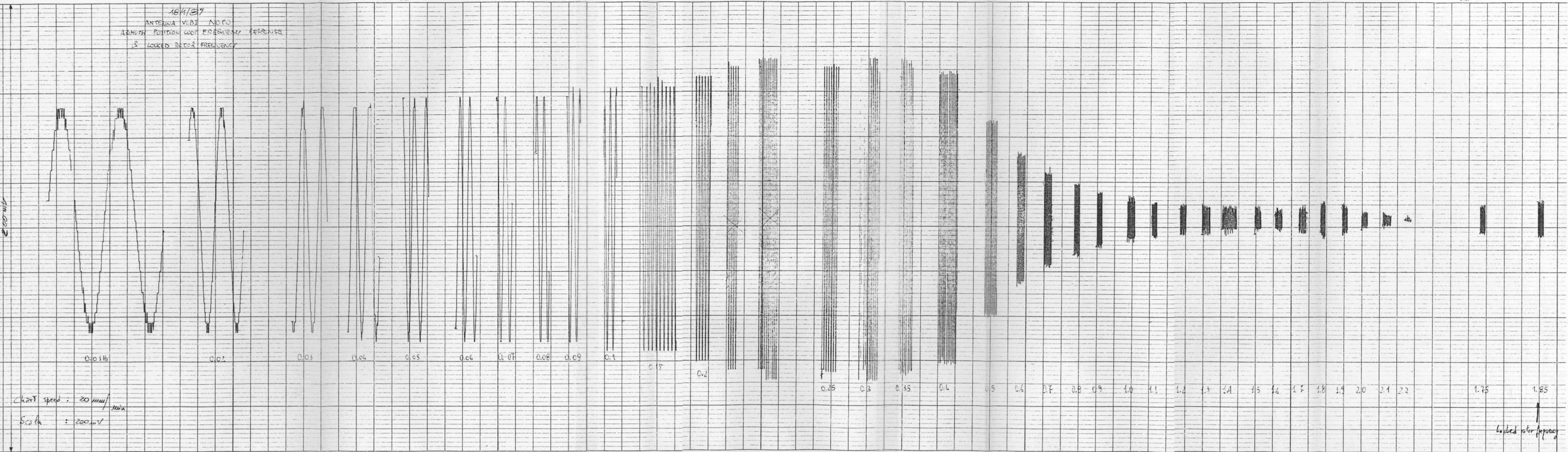


Chart speed : 20 mm/min
 Scale : 200 uV

Locked rotor frequency

Fig. 5.5

AZIMUTH POSITION LOOP FREQUENCY RESPONSE

f (Hz)	Vin (Vpp)	Vout (Vpp)	Vout/Vout(0.01) (dB)	F.Con
0.01	0.1	0.096	0	1
0.02	0.1	0.096	0	1
0.03	0.1	0.096	0	1
0.04	0.1	0.102	+0.53	1
0.05	0.1	0.106	+0.86	1
0.06	0.1	0.106	+0.86	1
0.07	0.1	0.106	+0.86	1
0.08	0.1	0.106	+0.86	1
0.09	0.1	0.110	+1.18	1
0.1	0.1	0.114	+1.49	1
0.15	0.1	0.116	+1.64	1
0.2	0.1	0.126	+2.36	1
0.25	0.1	0.134	+2.90	1
0.3	0.1	0.142	+3.40	1
0.35	0.1	0.138	+3.15	1
0.4	0.1	0.130	+2.63	1
0.5	0.1	0.086	-0.95	1
0.6	0.1	0.057	-4.53	1
0.7	0.1	0.041	-7.39	1.02
0.8	0.1	0.032	-9.54	1.03
0.9	0.1	0.025	-11.7	1.04
1.0	0.1	0.018	-14.5	1.05
1.1	0.1	0.016	-15.6	1.07
1.2	0.1	0.014	-16.7	1.09
1.3	0.1	0.013	-17.4	1.11
1.4	0.1	0.011	-18.8	1.13
1.5	0.1	0.010	-19.6	1.16
1.6	0.1	0.009	-20.6	1.18
1.7	0.1	0.012	-18.1	1.21
1.75	0.1	0.013	-17.4	1.22
1.8	0.1	0.016	-15.6	1.24
1.85	0.1	0.019	-14.1	1.25
1.9	0.1	0.014	-16.7	1.27
2.0	0.1	0.008	-21.6	1.31
2.1	0.1	0.007	-22.7	1.34

Il fattore di conversione tiene conto del fatto che il registratore a carta (linseis typ 2045) non ha una banda passante piatta fino a 2.3 Hz.

I valori Vout tengono già conto del relativo fattore di conversione.

I valori in dB sono calcolati come venti volte il

logaritmo in base dieci del rapporto $V_{out}/V_{out}(0.2)$. In questo modo i dati sono direttamente confrontabili con quelli relativi alla caratterizzazione dell'antenna di Medicina (vedi riferimento TIW).

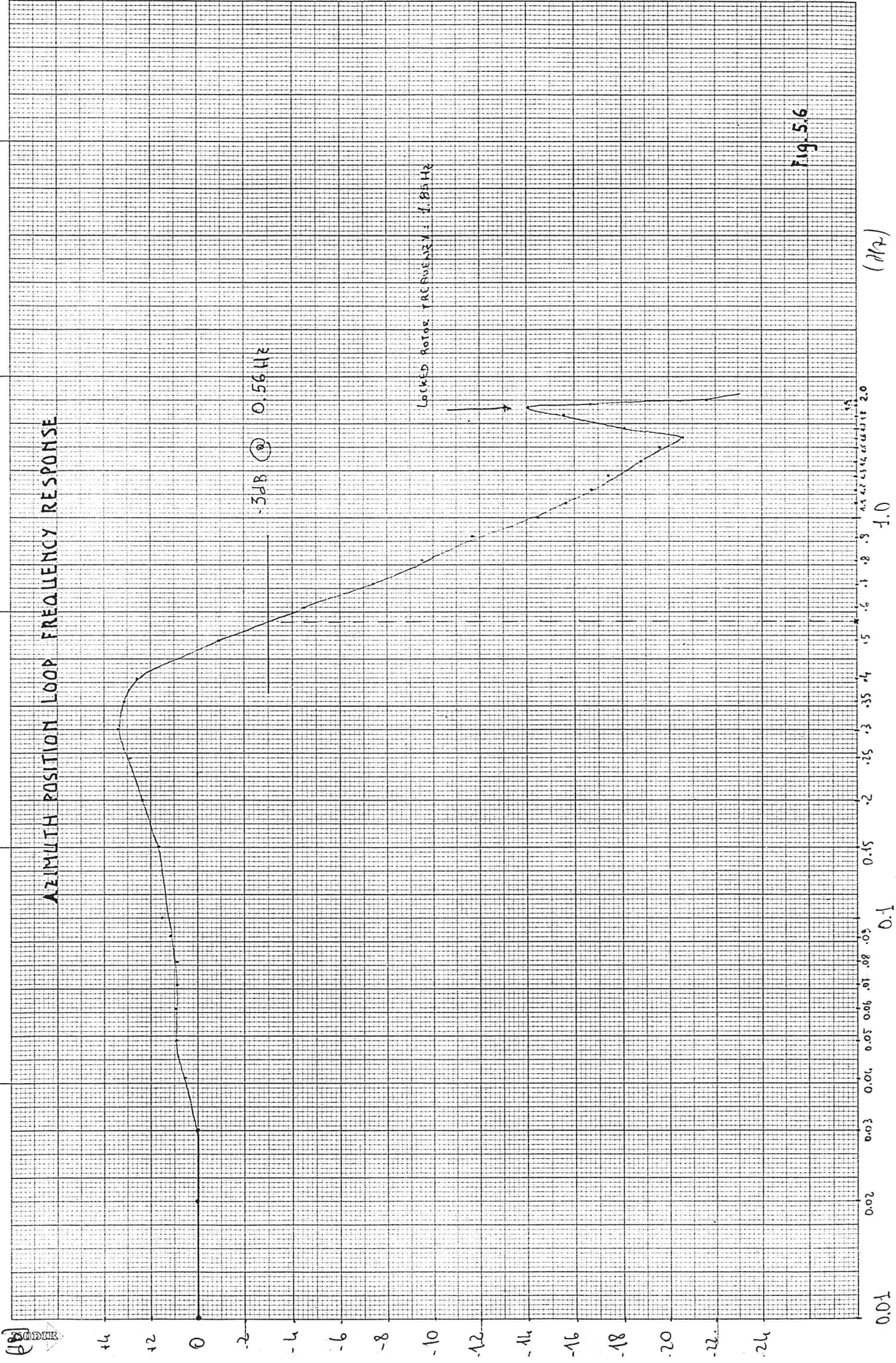


Fig. 5.6

(1/2)

1.0

1.0

1.0

ELEVATION POSITION LOOP FREQUENCY RESPONSE

f (Hz)	Vin (Vpp)	Vout (Vpp)	Vout/Vout(0.01) (dB)	F.Con.
0.01	0.1	0.096	0.0	1
0.02	0.1	0.098	+0.18	1
0.03	0.1	0.100	+0.35	1
0.04	0.1	0.104	+0.69	1
0.05	0.1	0.106	+0.89	1
0.06	0.1	0.112	+1.34	1
0.07	0.1	0.113	+1.42	1
0.08	0.1	0.113	+1.42	1
0.09	0.1	0.121	+2.00	1
0.1	0.1	0.122	+2.08	1
0.15	0.1	0.130	+2.63	1
0.2	0.1	0.130	+2.63	1
0.25	0.1	0.120	+1.94	1
0.3	0.1	0.105	+0.78	1
0.35	0.1	0.085	-1.06	1
0.4	0.1	0.075	-2.14	1
0.5	0.1	0.046	-6.39	1
0.6	0.1	0.027	-11.0	1
0.7	0.1	0.023	-12.4	1.02
0.8	0.1	0.016	-15.6	1.03
0.9	0.1	0.012	-18.1	1.04
1.0	0.1	0.011	-18.8	1.05
1.1	0.1	0.010	-19.6	1.07
1.2	0.1	0.009	-20.6	1.09
1.3	0.1	0.007	-22.7	1.11
1.4	0.1	0.006	-24.1	1.13
1.5	0.1	0.006	-24.1	1.16
1.6	0.1	0.007	-22.7	1.18
1.7	0.1	0.008	-21.6	1.21
1.75	0.1	0.011	-18.8	1.22
1.8	0.1	0.015	-16.1	1.24
1.85	0.1	0.016	-15.6	1.25
1.9	0.1	0.008	-21.6	1.27
2.0	0.1	0.003	-30.1	1.31

Il fattore di conversione tiene conto del fatto che il registratore a carta (linseis typ 2045) non ha una banda passante piatta fino a 2.3Hz.

I valori Vout tengono già conto del relativo fattore di conversione.

15/1/87
ANTENNA VLBI NOTO
ELEVATION POSITION LOOP FREQUENCY RESPONSE
3 LOCKED ROTOR FREQUENCY

Chart speed: 20 mm/min
Scale 200 mV

200 mV

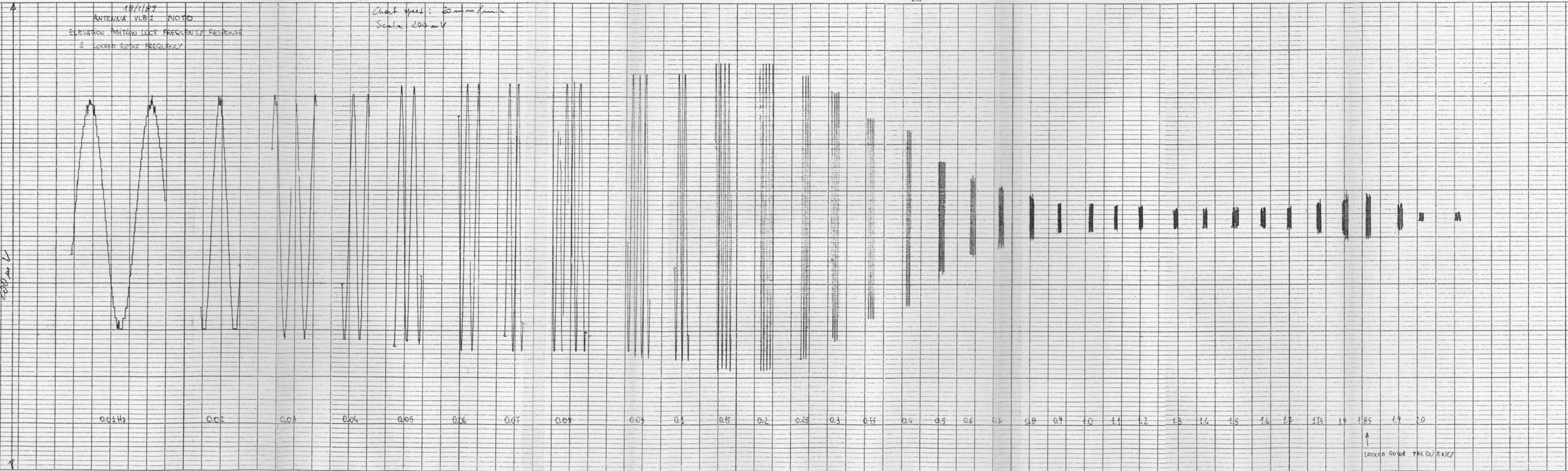


Fig. 5.7

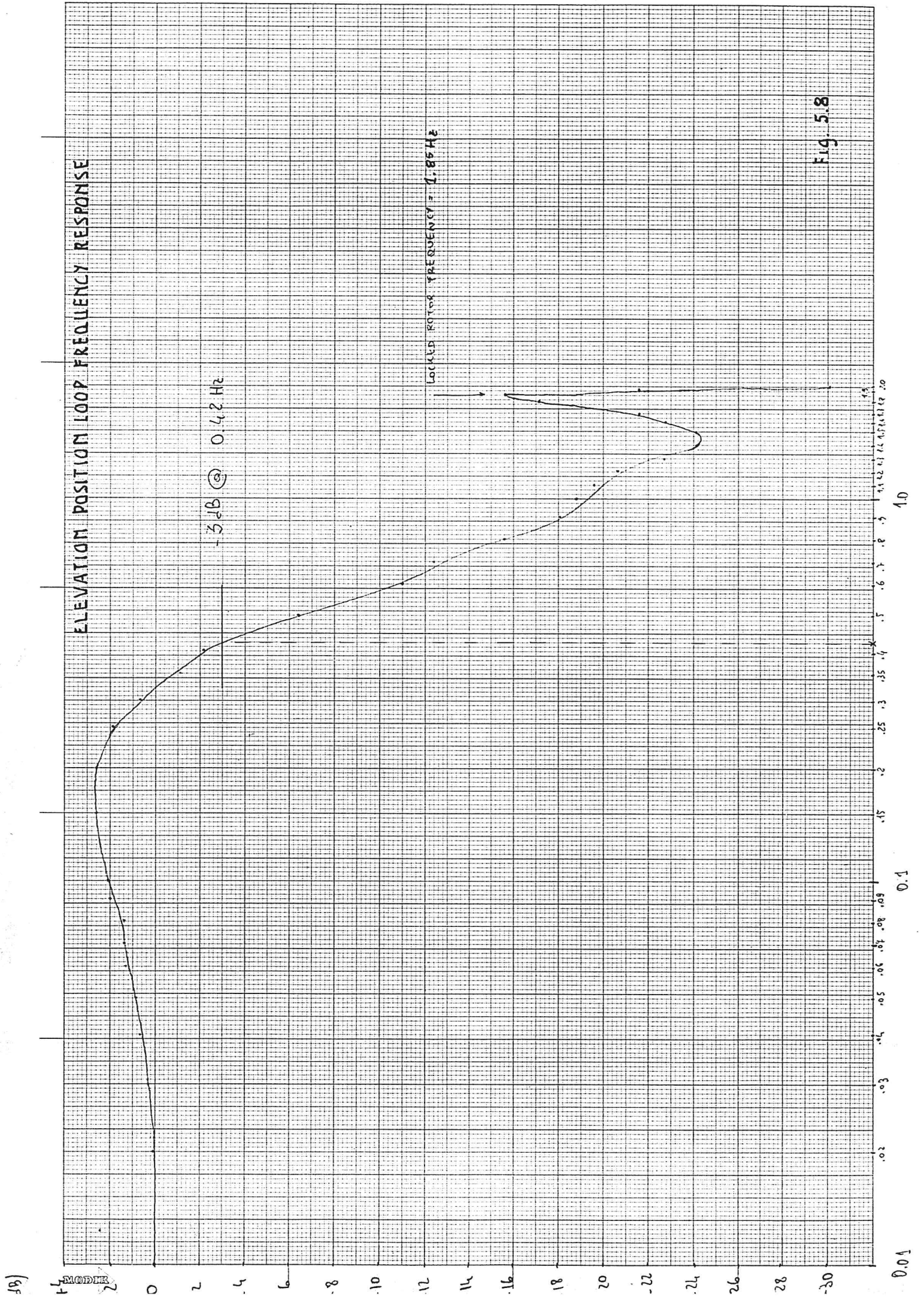


Fig. 5.8

10

0.1

0.01

RIFERIMENTI

TIW SYSTEM, "Final acceptance test antenna and subreflector
servo drive system" versione finale del 23/11/83

Si tratta delle misure eseguite sull'antenna di Medicina