

CALIBRAZIONE DEI CORRELATORI DEL
RADIOTELESCOPIO "CROCE DEL NORD"

Montebugnoli S. - Ambrosini R.
Cattani A. - Bortolotti C.

Rapporto interno IRA - 109/88

RAPPORTO INTERNO

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

c/o ISTITUTO DI FISICA «A. RIGHI»
Via Irnerio, 46 - 40126 BOLOGNA (Italy)

INDICE

PREMESSA

| | |
|---|-------|
| DESCRIZIONE DEI CORRELATORI ESISTENTI | - 1.0 |
| COLLEGAMENTI TRA L'ACQ. DATI ED I CORRELATORI | - 1.1 |
| DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA | - 2.0 |
| DESCRIZIONE DELLO SFASATORE A 90 GRADI | - 2.1 |
| REALIZZAZIONE DELLO SFASATORE A 90 GRADI | - 2.2 |
| DESCRIZIONE DEL SOFTWARE | - 3.0 |
| TARATURA DELL'ISOLAMENTO | - 4.0 |

PREMESSA

Il motivo di questo rapporto interno, e' quello di descrivere il programma che controlla i correlatori del radiotelescopio "CROCE DEL NORD" cogliendo nello stesso tempo l'occasione di raccogliere gli schemi elettrici dei vari blocchi interni, per essere d'aiuto in caso di intervento hardware, non essendo mai stato scritto nulla dai progettisti e costruttori.

Si ringrazia il Sig. Albertazzi V., per la collaborazione prestata nella realizzazione di grossa parte dei disegni che compaiono in questo rapporto interno.

DESCRIZIONE DEI CORRELATORI ESISTENTI - 1.0

Viene qui proposta una descrizione sommaria del correlatore che non vuole essere una trattazione dello stesso come progetto, ma solo una raccolta di schemi e dati utili in caso di guasti. In fig.1 si mostra lo schema a blocchi dell'interferometro N/S - E/W, mentre in fig.2 si puo' notare lo schema a blocchi del singolo correlatore; quest'ultimo comprende due canali in quadratura fra loro, necessari per ricavare l'informazione sulla fase di quel particolare interferometro. In fig.3 viene rappresentata una mappa dei livelli e fasi tipiche di un correlatore in "buone" condizioni di lavoro, misurate alla fine degli anni settanta con ancora il vecchio sistema di acquisizione e controllo correlatori (Tutco) funzionante. Questa mappa potrebbe essere estremamente utile, almeno come confronto, in fase di controllo e manutenzione. In fig.4, 5, 6, 7, 8, 9 compaiono gli schemi elettrici dei blocchi di cui alla fig.2. In fig.10 viene raffigurato il frontale del cassetto di ogni coppia di correlatori (stesso interferometro) con indicato su quale parametro si agisce per effettuare la voluta regolazione. In fig.11 compare lo schema di alimentazione di tutto il complesso correlatori singoli e correlatori fasci. In fase di installazione della nuova acquisizione dati, si sono ricablati e ri-etichettati tutti i cavi di input provenienti dagli amplificatori-divisori di potenza, e di output che vanno alla stessa.

FIG.1
SCHEMA BLOCCHI DELL'INTERF.
N/S - E/W

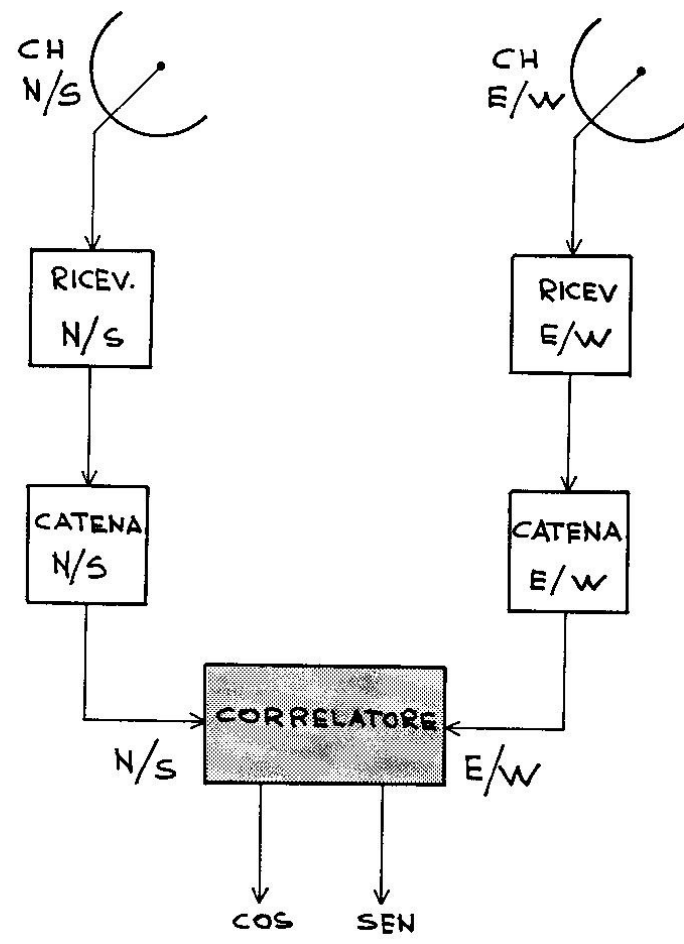


FIG. 2
SCHEMA A BLOCCHI DI UN CORRELATORE

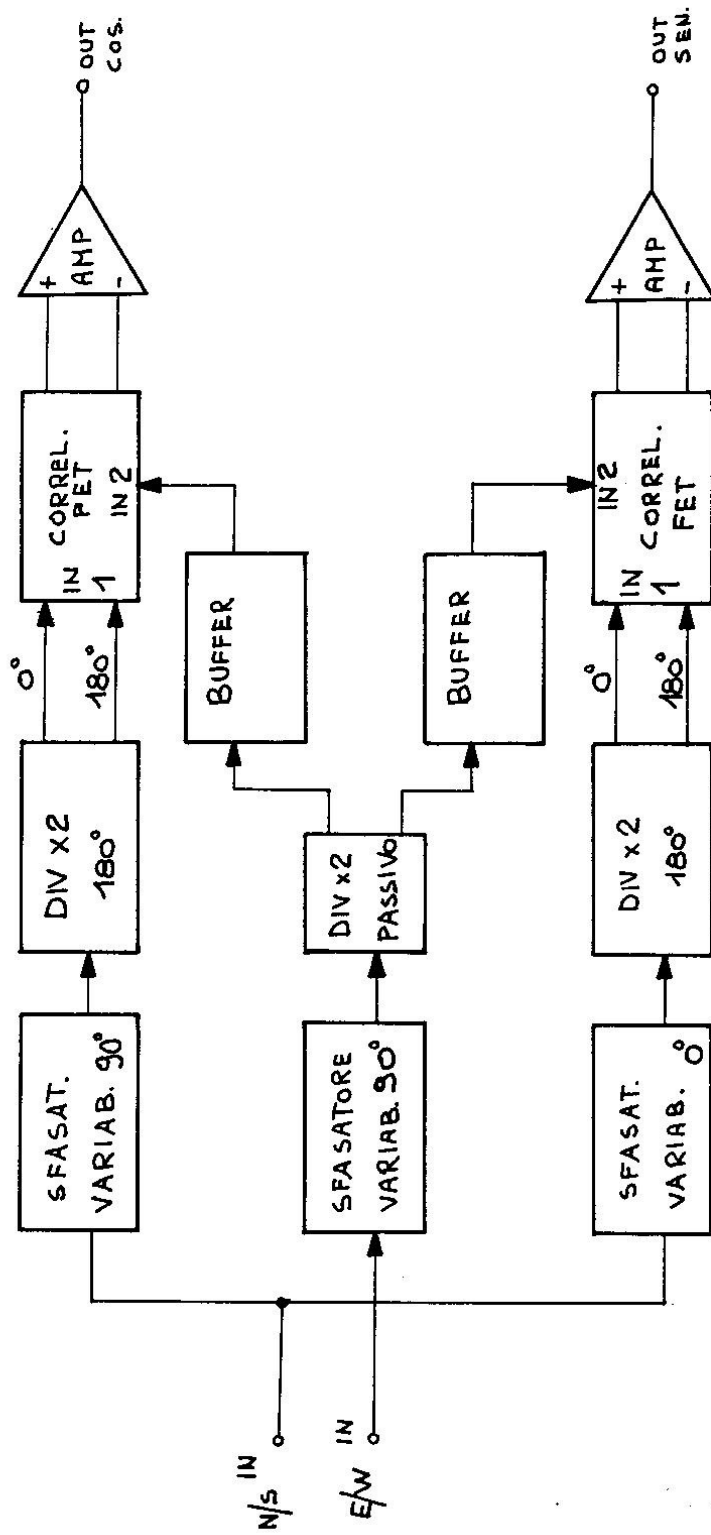
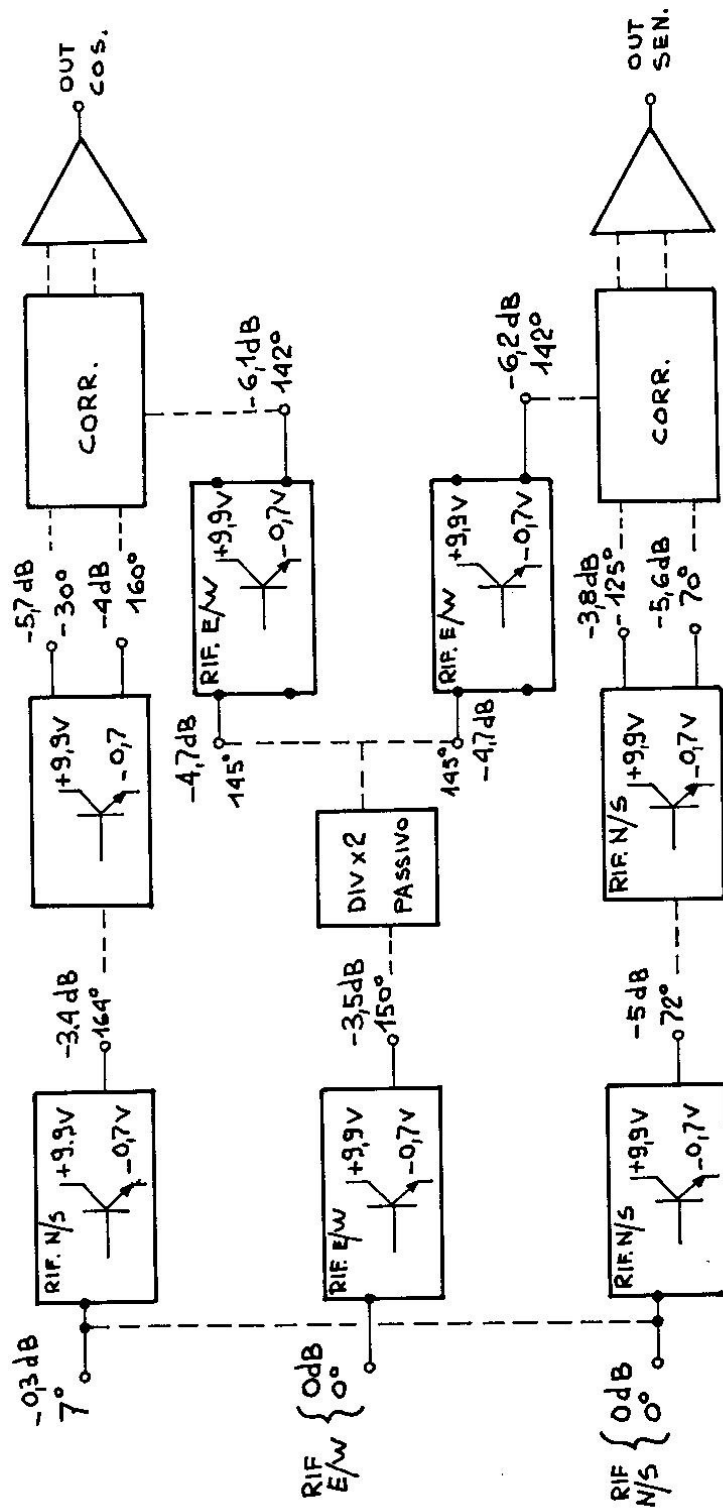
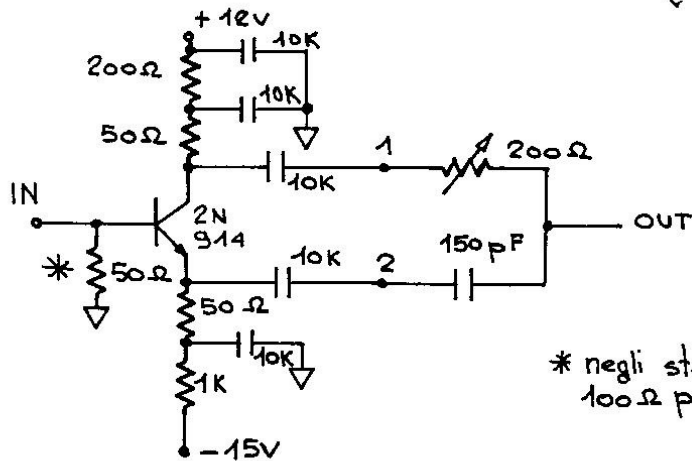


FIG. 3
 HAPPA DI UN CORRELATORE OK! 149-150 - 3E*3N



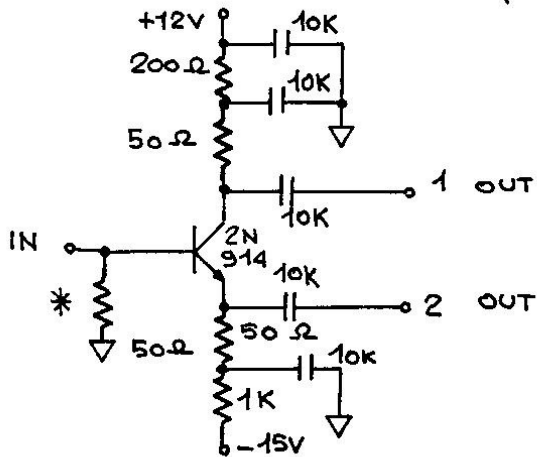
LE FASI SONO RIFERITE ALL'ING. E/W

FIG. 4 STADIO SFASATORE VARIABILE (90°)



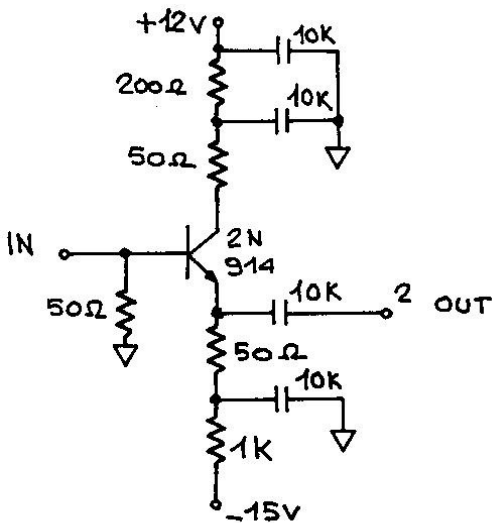
* negli stadi in parallelo è da 100Ω per avere i 50Ω finali

FIG. 5 DIVISORI PER DUE ($\approx 180^\circ$)



* a volte è staccata

FIG. 6 BUFFER



lo schema usato è lo stesso in tutti i casi, adattato per la funzione specifica

FIG. 7 CORRELATORE A FET

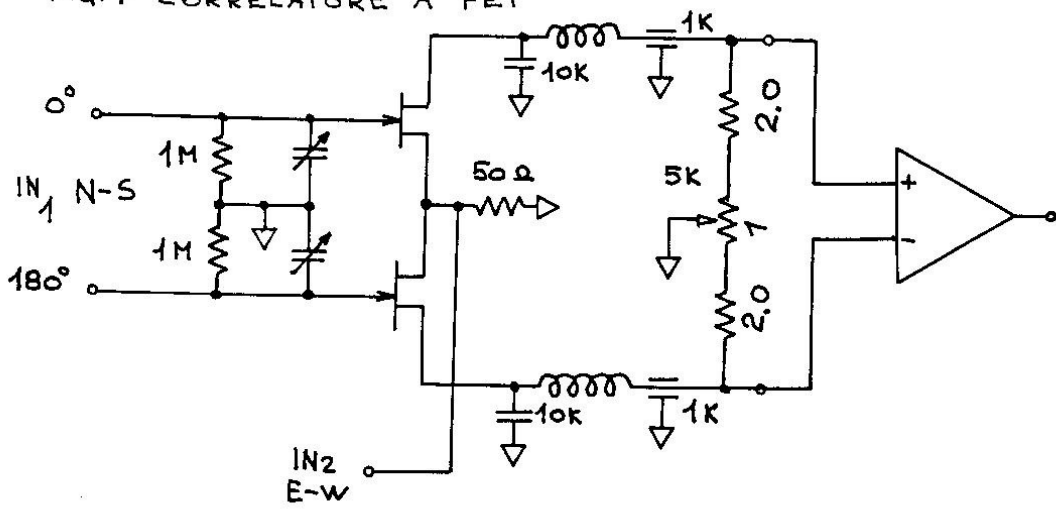


FIG. 8 STADIO AMPLIFICATORE

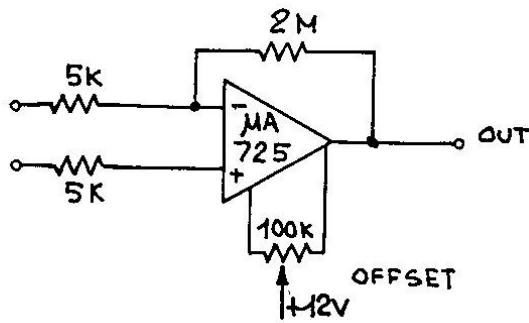


FIG. 9 COMPENSAZIONE IN FREQUENZA DELL'OPERAZIONALE

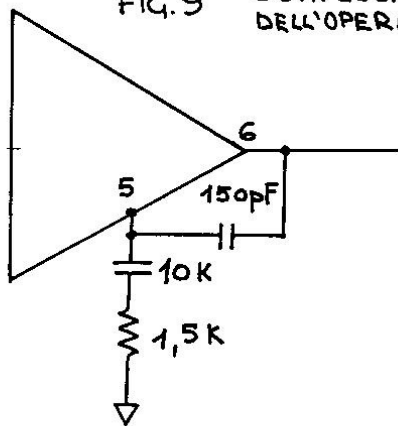
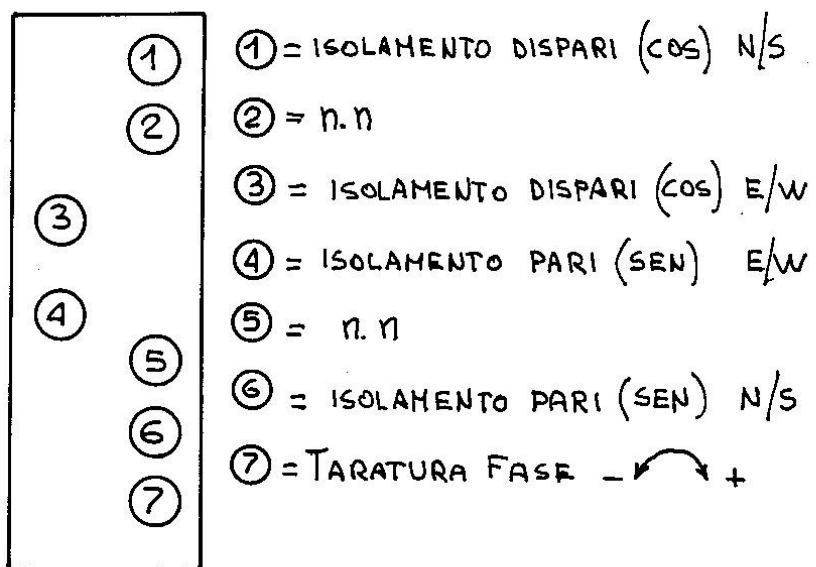
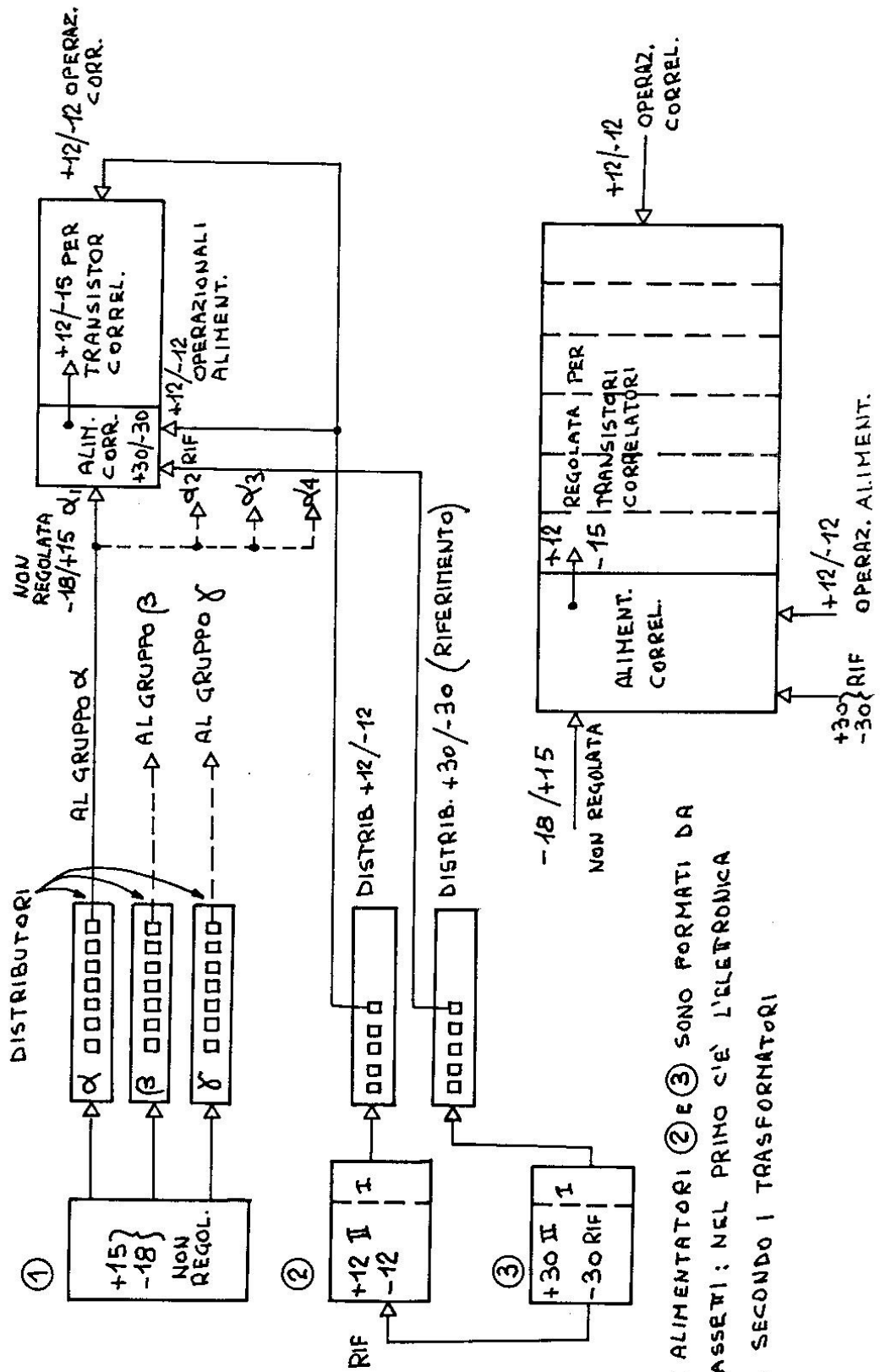


FIG. 10
 RETRO CORRELATORE (LATO TARATURE)



I POTENZIOMETRI PER L'OFFSET SONO ALL'INTERNO VICINO AL $\mu 725$ (REGOLAZIONI GROSSE). PER LE REGOLAZIONI FINI SI FANNO DALL'INTEGRATORE

FIG. 11 SCHEMA A BLOCCHI - ALIMENTAZIONE CORRELATORI



GLI ALIMENTATORI ② E ③ SONO FORMATI DA
 2 CASSETTI: NEL PRIMO C'È L'ELETTRONICA
 NEL SECONDO I TRASFORMATORI

COLLEGAMENTI TRA L'ACQ. DATI ED I CORRELATORI - 1.1

Vengono riportate in seguito le corrispondenze tra i canali di ingresso dell'acquisizione e le uscite dei correlatori.

| | | |
|-----------|-----------|--------------------|
| canale 1 | | 1EST * 1NORD (cos) |
| canale 2 | | 1EST * 1NORD (sin) |
| canale 3 | | 2EST * 1NORD (cos) |
| canale 4 | | 2EST * 1NORD (sin) |
| canale 5 | | 3EST * 1NORD (cos) |
| canale 6 | | 3EST * 1NORD (sin) |
| canale 7 | | 4EST * 1NORD (cos) |
| canale 8 | | 4EST * 1NORD (sin) |
| canale 9 | | 5EST * 1NORD (cos) |
| canale 10 | | 5EST * 1NORD (sin) |
| canale 11 | | 6EST * 1NORD (cos) |
| canale 12 | | 6EST * 1NORD (sin) |
| | | |
| canale 13 | | 1EST * 2NORD (cos) |
| canale 14 | | 1EST * 2NORD (sin) |
| canale 15 | | 2EST * 2NORD (cos) |
| canale 16 | | 2EST * 2NORD (sin) |
| canale 17 | | 3EST * 2NORD (cos) |
| canale 18 | | 3EST * 2NORD (sin) |
| canale 19 | | 4EST * 2NORD (cos) |
| canale 20 | | 4EST * 2NORD (sin) |
| canale 21 | | 5EST * 2NORD (cos) |
| canale 22 | | 5EST * 2NORD (sin) |
| canale 23 | | 6EST * 2NORD (cos) |
| canale 24 | | 6EST * 2NORD (sin) |
| | | |
| canale 25 | | 1EST * 3NORD (cos) |
| canale 26 | | 1EST * 3NORD (sin) |
| canale 27 | | 2EST * 3NORD (cos) |
| canale 28 | | 2EST * 3NORD (sin) |
| canale 29 | | 3EST * 3NORD (cos) |
| canale 30 | | 3EST * 3NORD (sin) |
| canale 31 | | 4EST * 3NORD (cos) |
| canale 32 | | 4EST * 3NORD (sin) |
| canale 33 | | 5EST * 3NORD (cos) |
| canale 34 | | 5EST * 3NORD (sin) |
| canale 35 | | 6EST * 3NORD (cos) |
| canale 36 | | 6EST * 3NORD (sin) |
| | | |
| canale 37 | | 1EST * 4NORD (cos) |
| canale 38 | | 1EST * 4NORD (sin) |
| canale 39 | | 2EST * 4NORD (cos) |
| canale 40 | | 2EST * 4NORD (sin) |
| canale 41 | | 3EST * 4NORD (cos) |
| canale 42 | | 3EST * 4NORD (sin) |
| canale 43 | | 4EST * 4NORD (cos) |
| canale 44 | | 4EST * 4NORD (sin) |

| | | | | |
|--------|----|-----------|--------------|-------|
| canale | 45 | | 5EST * 4NORD | (cos) |
| canale | 46 | | 5EST * 4NORD | (sin) |
| canale | 47 | | 6EST * 4NORD | (cos) |
| canale | 48 | | 6EST * 4NORD | (sin) |
| | | | | |
| canale | 49 | | 1EST * 1SUD | (cos) |
| canale | 50 | | 1EST * 1SUD | (sin) |
| canale | 51 | | 2EST * 1SUD | (cos) |
| canale | 52 | | 2EST * 1SUD | (sin) |
| canale | 53 | | 3EST * 1SUD | (cos) |
| canale | 54 | | 3EST * 1SUD | (sin) |
| canale | 55 | | 4EST * 1SUD | (cos) |
| canale | 56 | | 4EST * 1SUD | (sin) |
| canale | 57 | | 5EST * 1SUD | (cos) |
| canale | 58 | | 5EST * 1SUD | (sin) |
| canale | 59 | | 6EST * 1SUD | (cos) |
| canale | 60 | | 6EST * 1SUD | (sin) |
| | | | | |
| canale | 61 | | 1EST * 2SUD | (cos) |
| canale | 62 | | 1EST * 2SUD | (sin) |
| canale | 63 | | 2EST * 2SUD | (cos) |
| canale | 64 | | 2EST * 2SUD | (sin) |
| canale | 65 | | 3EST * 2SUD | (cos) |
| canale | 66 | | 3EST * 2SUD | (sin) |
| canale | 67 | | 4EST * 2SUD | (cos) |
| canale | 68 | | 4EST * 2SUD | (sin) |
| canale | 69 | | 5EST * 2SUD | (cos) |
| canale | 70 | | 5EST * 2SUD | (sin) |
| canale | 71 | | 6EST * 2SUD | (cos) |
| canale | 72 | | 6EST * 2SUD | (sin) |
| | | | | |
| canale | 73 | | 1EST * 3SUD | (cos) |
| canale | 74 | | 1EST * 3SUD | (sin) |
| canale | 75 | | 2EST * 3SUD | (cos) |
| canale | 76 | | 2EST * 3SUD | (sin) |
| canale | 77 | | 3EST * 3SUD | (cos) |
| canale | 78 | | 3EST * 3SUD | (sin) |
| canale | 79 | | 4EST * 3SUD | (cos) |
| canale | 80 | | 4EST * 3SUD | (sin) |
| canale | 81 | | 5EST * 3SUD | (cos) |
| canale | 82 | | 5EST * 3SUD | (sin) |
| canale | 83 | | 6EST * 3SUD | (cos) |
| canale | 84 | | 6EST * 3SUD | (sin) |
| | | | | |
| canale | 85 | | 1EST * 4SUD | (cos) |
| canale | 86 | | 1EST * 4SUD | (sin) |
| canale | 87 | | 2EST * 4SUD | (cos) |
| canale | 88 | | 2EST * 4SUD | (sin) |
| canale | 89 | | 3EST * 4SUD | (cos) |
| canale | 90 | | 3EST * 4SUD | (sin) |
| canale | 91 | | 4EST * 4SUD | (cos) |
| canale | 92 | | 4EST * 4SUD | (sin) |
| canale | 93 | | 5EST * 4SUD | (cos) |
| canale | 94 | | 5EST * 4SUD | (sin) |
| canale | 95 | | 6EST * 4SUD | (cos) |
| canale | 96 | | 6EST * 4SUD | (sin) |
| | | | | |
| canale | 97 | | F * A | (cos) |

canale 98 F * A (sin)
 canale 99 F * B (cos)
 canale 100 F * B (sin)
 canale 101 F * C (cos)
 canale 102 F * C (sin)
 canale 103 G * A (cos)
 canale 104 G * A (sin)
 canale 105 G * B (cos)
 canale 106 G * B (sin)
 canale 107 G * C (cos)
 canale 108 G * C (sin)

canale 109 H * A (cos)
 canale 110 H * A (sin)
 canale 111 H * B (cos)
 canale 112 H * B (sin)
 canale 113 H * C (cos)
 canale 114 H * C (sin)
 canale 115 I * A (cos)
 canale 116 I * A (sin)
 canale 117 I * B (cos)
 canale 118 I * B (sin)
 canale 119 I * C (cos)
 canale 120 I * C (sin)

canale 121 Y * A (cos)
 canale 122 Y * A (sin)
 canale 123 Y * B (cos)
 canale 124 Y * B (sin)
 canale 125 Y * C (cos)
 canale 126 Y * C (sin)

canale 127 1EST
 canale 128 2EST
 canale 129 3EST
 canale 130 4EST
 canale 131 5EST
 canale 132 6EST

canale 133 fascio A
 canale 134 fascio A/1
 canale 135 fascio B
 canale 136 fascio B/1
 canale 137 fascio C

canale 138 1NORD
 canale 139 2NORD
 canale 140 3NORD
 canale 141 4NORD
 canale 142 1SUD
 canale 143 2SUD
 canale 144 3SUD
 canale 145 4SUD

canale 146 fascio F
 canale 147 fascio G
 canale 148 fascio H
 canale 149 fascio I

canale 150 fascio Y

canale 151

canale 152

canale 153

canale 154

canale 155

canale 156

canale 157

canale 158

canale 159

canale 160

canale 161

canale 162

canale 163

canale 164

canale 165

canale 166

canale 167

canale 168

canale 169

canale 170

.

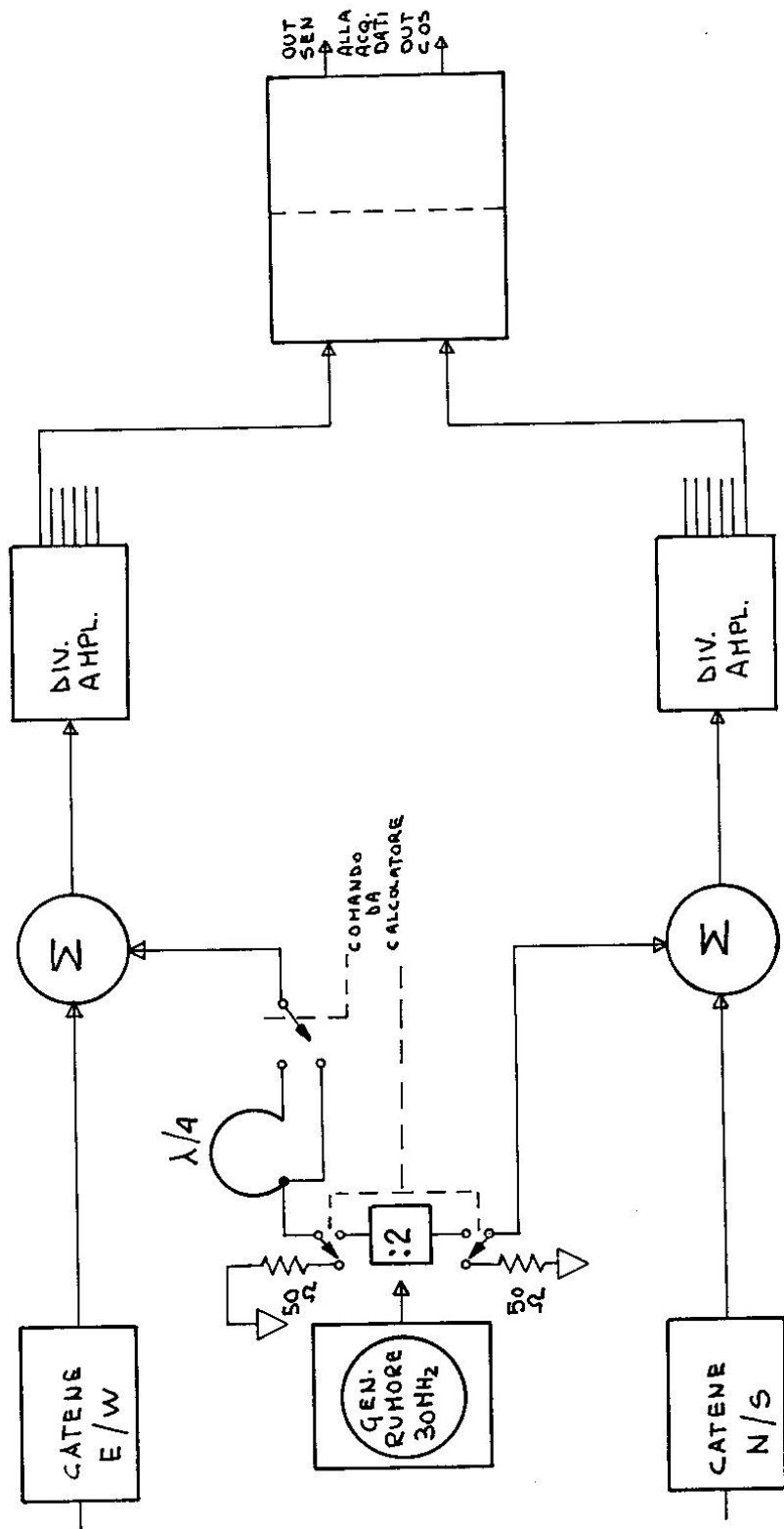
.

canale 256

DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI MISURA - 2.0

Il sistema implementato per il controllo dei correlatori, rappresentato in fig.12, prevede di potere inserire tramite un comando del calcolatore sia per il canale seno che per quello coseno che lo compongono, come detto in precedenza, una marca di rumore a 30 MHz in ambedue i canali E/W e N/S e, solo per il ramo E/W, uno sfasamento di 90 gradi. Questa funzione e' implementata per ogni interferometro. La procedura di misura prevede per prima cosa di effettuare, tramite l'acquisizione dati, la lettura del fondo di tutti i 96 correlatori (o di quelli eventualmente scelti). Il calcolatore poi, inserisce la marca di rumore a 30 MHz ed effettua le relative letture; successivamente inserisce lo sfasamento di 90 gradi nelle catene E/W, vengono eseguite le letture, e ripetute dopo avere tolto la marca di rumore, effettuando cosi' una misura del fondo a 90 gradi; si ritorna quindi alle condizioni iniziali togliendo lo step di fase e ripetendo per controllo una serie di misure del fondo a 0 gradi.

FIG. 12
 SCHEMA A BLOCCHI DEL SISTEMA DI MISURA



DESCRIZIONE DELLO SFASATORE A 90 GRADI - 2.1

Lo strumento che permette di sfasare il segnale emesso dal generatore di rumore per la calibrazione dei rami E/W e N/S, nel solo ramo E/W, e' costituito da una coppia di rele' coassiali che inseriti in serie al circuito in oggetto permettono di prolungarne il percorso introducendo, una volta eccitati, uno spezzone di cavo coassiale di lunghezza pari ad un quarto di lunghezza d'onda in cavo, a 30 MHz (centro banda).

Abilitando la coppia di rele' si provoca quindi uno sfasamento del segnale pari a 90 gradi elettrici.

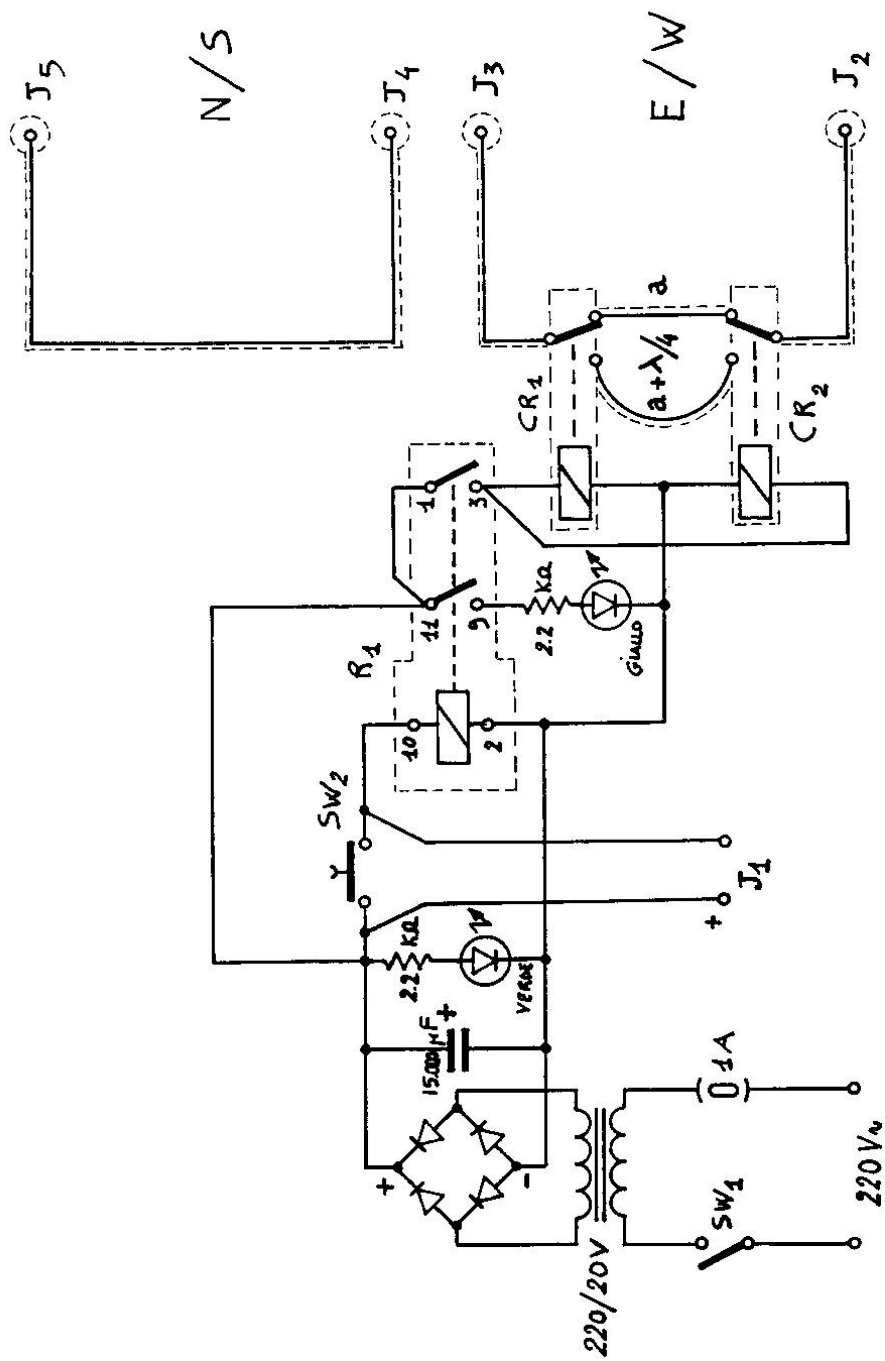
REALIZZAZIONE DELLO SFASATORE A 90 GRADI - 2.2

Lo schema elettrico dello strumento è rappresentato in fig.13, come si può notare l'alimentazione in continua dei rele' coassiali ed ausiliario viene fornita dalla rete tramite trasformatore ed un semplice ponte raddrizzatore, e' poi livellata da un grosso condensatore da 15000 μ F - 50 V, il suo valore e' pari a 24/25 V. Il rele' ausiliario R1 e' un FINDER 60.13 - 24 V DC, i rele' coassiali CR1-CR2 sono RADIALL 560703 - 26 V DC. Il cavo coassiale utilizzato e' RG 223/U, i connettori J2, J3, J4, J5 sono coassiali tipo "N". J2 e J3 rappresentano i connettori di I/O del circuito precedentemente descritto relativo al ramo E/W, mentre J4 e J5 sono i corrispondenti per il ramo N/S i quali introducono solo una lunghezza fissa in misura pari a quella introdotta dal circuito E/W in condizioni di riposo. Si fa' questo per mantenere inalterata la lunghezza complessiva dei due circuiti di calibrazione. E' opportuno chiarire il circuito compreso tra CR2 e CR3, "a" rappresenta la lunghezza intrinseca dei due rele' e della transizione che li collega in condizione di riposo.

Il circuito e' assemblato in un contenitore rack 19" - 5U sul cui retro sono locati la presa VDE standard per alimentazione da rete, un portafusibile e relativo fusibile da 1 A, l'interruttore SW1 di accensione, il connettore J1 per la abilitazione da computer dello strumento. Sul frontale oltre ai quattro connettori coassiali sono locati il pulsante di test SW2, il led di presenza rete verde e quello di ON giallo.

Di seguito sono allegati lo schema elettrico e la lista relativa alla piedinatura del connettore J1.

FIG. 13
 SCHEMA ELETRICO DELLO SFASATORE A 90°



DESCRIZIONE DEL SOFTWARE - 3.0

Le misure effettuate dal programma, possono essere riassunte come segue:

- <A> Misura del fondo a 0 gradi
- Misura della marca a 0 gradi
- <C> Misura della marca a 90 gradi
- <D> Misura del fondo a 90 gradi

Tutte le misure precedenti assumono che il livello di rumore all'uscita degli amplificatori-divisori di potenza ed applicato ai correlatori sia di 600 uW, e che il valore della marca a 30 MHz sia di 30 uW.

Il calcolo della ampiezza istantanea di ogni correlatore (Acos e Asen) si effettua calcolando:

Misura - Misura <A>
Misura <C> - Misura <D>

Per risalire alla fase del singolo interferometro il calcolo e' relativamente semplice, essa risulta uguale all'arcotangente del rapporto delle ampiezze dei canali Coseno e Seno calcolate al passo precedente. Viene risolta l'ambiguita' e convertito il risultato da radianti a gradi sessagesimali. Il programma prevede anche il confronto con i risultati di un controllo precedente.

Infine la misura dell'isolamento dei correlatori (misura di quanto aumenta l'uscita all'aumentare di 1 dB il livello del rumore scorrelato), richiede di effettuare una serie di misure del fondo maggiorato di 1 dB, ottenuto togliendo manualmente appunto 1 dB in media frequenza, in tutti i canali.

0/0/87 15 05 25.00

PROGRAM LENGTH= 10680 BYTES VARIABLES= 9223 BYTES
FREE MEMORY= 7728 BYTES
START=2049 LOMEM=12729 FREE=21860 STRING=29588 HIMEM=29680

```
10 D# = "": REM * CTR D
20 PRINT D#;"BLOAD LETTURA DRA/DATA"
100 PR# = "Programma CORRelatori del 2/10/87"
110 REM IL Programma assume all'ingresso dei
120 REM Correlatori una potenza di rumore di 600 microWatt
130 REM ed una marca interna correlata pari a 30 microWatt (906E9
    K)
140 REM Il programma richiede in memoria "LETTURA DRA/DATA"
150 REM Se non c'e' stampante metti RETURN in 4420
160 REM                    Se l'anno e' bisestile cambia in 29
170 REM                    il secondo dato alla linea 295
180 REM                    CP=Primo correlatore
190 REM                    CN=Ultimo correlatore
200 REM                    MA=MARCA interna (default=30uWatt)
210 REM                    RF=Livello rumore (default=600uWatt)
220 REM                    DY=Delay fra i blocchi di misure
225 REM                    AN=Anno corrente in 6330
230 HOME : PRINT : PRINT
240 PRINT "                    PROGRAMMA DI PROVA CORRELATORI"
250 PRINT "                    -----": PRINT
260 D# = "": REM *CTRL D
270 DIM F(96): DIM C1(96): DIM C2(96): DIM C3(96): DIM C4(96):
    DIM AM(96): DIM FA(96): DIM FM(96): DIM IS(96): DIM FQ(96): DIM
    A(96)
280 DIM D1(96): DIM S1(96): DIM S2(96): DIM S3(96): DIM S4(96)
290 DIM QD(96): DIM CD(96): DIM MO(12): GOTO 6000
295 DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
297 FOR I = 1 TO 12: READ MO(I): NEXT
300 DI = 10:CE = 100:MM = 1000:CI = 0.5:EP = 1E - 8:RD = 57.296:CT
    = 180:ZE = 0:NV = 999:NT = 99
310 REM
METRI INIZIALI
320 CP = 1:CN = 96:FI = 0.03:NM = 10:MA = 30:RF = 600:DY = 4500
330 UTAB 6: PRINT "I correlatori da controllare con ";NM
340 PRINT : PRINT "misure vanno dai ";CP;" al ";CN;" OK? (S/N)
    " : GET Z#: PRINT Z#
350 IF Z# = "S" GOTO 460
360 UTAB 12: CALL - 868: INPUT "CANALE DI PARTENZA (solo dispari)
    = ";CP:CP = INT ( ABS (CP))
370 IF CP - INT (CP / 2) * 2 = 0 GOTO 360
380 UTAB 12: CALL - 868: PRINT "CANALE DI PARTENZA (solo dispari)
    = ";CP
390 UTAB 14: CALL - 868: INPUT "CANALE DI ARRIVO                    (solo pari)
    = ";CN:CN = INT ( ABS (CN))
400 IF CN - INT (CN / 2) * 2 < > 0 GOTO 390
410 IF CP > CN GOTO 360
420 UTAB 14: CALL - 868: PRINT "CANALE DI ARRIVO                    (solo pari)
    = ";CN
430 UTAB 16: CALL - 868: INPUT "Numero misure per canale                    (>1)
    = ";NM:NM = INT ( ABS (NM))
440 IF NM < 2 THEN CALL 64477: GOTO 430
```

```

450 VTAB 16: CALL - 868: PRINT "Numero misure per canale (>1)
= ";NM
460 PC = CP - 1;NC = CN - 1: REM # Canali MUX da 0 a 95
470 REM Defin. funzioni-arrotondamento e di sistema
480 DEF FN R0(X) = INT (X + C1)
490 DEF FN R1(X) = INT (X * D1 + C1) / D1
500 DEF FN R2(X) = INT (X * CE + C1) / CE
510 DEF FN R3(X) = INT (X * MM + C1) / MM
520 DEF FN UC(X) = (( PEEK (49936) + PEEK (49937) * 256) - 32768)
530 REM *LETTURA TEMPERATURA
540 GOSUB 6190: REM Legge temperatura
550 REM *LETTURA ORA/DATE
560 GOSUB 6270: REM Legge ora e data
570 HOME
580 PRINT : PRINT
590 PRINT " PROGRAMMA DI PROVA CORRELATORI"
600 PRINT " -----": PRINT
610 HTAB 12: PRINT "DATA :";DT$
620 HTAB 12: PRINT "ORA UT :";TI$
630 HTAB 12: PRINT "TEMP. :";TE$
640 VTAB 11: PRINT "Fondo a 0 gradi "
650 VTAB 13: PRINT "Marca a 0 gradi "
660 VTAB 15: PRINT "Marca a 90 gradi "
670 VTAB 17: PRINT "Fondo a 0 gradi "
680 REM
DO A 0 GRADI, NM MISURE
690 POKE 49984,0: REM Marca OFF, 90 gradi OFF
700 FOR A = 1 TO DY: NEXT : REM Delay
710 FOR I = PC TO NC:C1(I) = 0:QD(I) = 0: NEXT I
720 FOR K = 1 TO NM
730 FOR I = PC TO NC
740 POKE 49937,I: POKE 49936,1: REM Selezione canale
750 D1(I) = FN UC(X)
760 C1(I) = D1(I) + C1(I)
770 QD(I) = D1(I) ^ 2 + QD(I)
780 NEXT I
790 NEXT K
800 FOR I = PC TO NC
810 S1(I) = SQR (((NM * QD(I)) - C1(I) ^ 2) / (NM * (NM - 1)))
820 C1(I) = C1(I) / NM
830 S1(I) = ABS ((S1(I) / C1(I)) * CE)
840 NEXT I
850 VTAB 11: HTAB 25: PRINT "***fatto**"
860 REM
CA A 0 GRADI, NM MISURE
870 POKE 49984,4: REM Marca ON
880 FOR A = 1 TO DY: NEXT
890 FOR I = PC TO NC:C2(I) = 0:QD(I) = 0: NEXT I
900 FOR K = 1 TO NM
910 FOR I = PC TO NC
920 POKE 49937,I: POKE 49936,1
930 D1(I) = FN UC(X)
940 C2(I) = D1(I) + C2(I)
950 QD(I) = D1(I) ^ 2 + QD(I)
960 NEXT I
970 NEXT K
980 FOR I = PC TO NC
990 S2(I) = SQR (((NM * QD(I)) - C2(I) ^ 2) / (NM * (NM - 1)))
1000 C2(I) = C2(I) / NM
1010 S2(I) = ABS ((S2(I) / C2(I)) * CE)

```

```

1020 NEXT I
1030 VTAB 13: HTAB 25: PRINT "***fatto**"
1040 REM
3CA A 90 GRADI, NM MISURE
1050 POKE 49984,5: REM Marca ON, 90 gradi ON
1060 FOR A = 1 TO DY: NEXT
1070 FOR I = PC TO NC: C4(I) = 0: QD(I) = 0: NEXT I
1080 FOR K = 1 TO NM
1090 FOR I = PC TO NC
1100 POKE 49937,I: POKE 49936,1
1110 D1(I) = FN UC(X)
1120 C4(I) = D1(I) + C4(I)
1130 QD(I) = D1(I) ^ 2 + QD(I)
1140 NEXT I
1150 NEXT K
1160 FOR I = PC TO NC
1170 S4(I) = SQR (((NM * QD(I)) - C4(I) ^ 2) / (NM * (NM - 1)))
1180 C4(I) = C4(I) / NM
1190 S4(I) = ABS ((S4(I) / C4(I)) * CE)
1200 NEXT I
1210 VTAB 15: HTAB 25: PRINT "***fatto**"
1220 REM
NUOVO FONDO A 0 GRADI, NM MISURE
1230 POKE 49984,0: REM Marca OFF, 90 gradi OFF
1240 FOR A = 1 TO DY: NEXT
1250 FOR I = PC TO NC: C3(I) = 0: QD(I) = 0: NEXT I
1260 FOR K = 1 TO NM
1270 FOR I = PC TO NC
1280 POKE 49937,I: POKE 49936,1
1290 D1(I) = FN UC(X)
1300 C3(I) = D1(I) + C3(I)
1310 QD(I) = D1(I) ^ 2 + QD(I)
1320 NEXT I
1330 NEXT K
1340 FOR I = PC TO NC
1350 S3(I) = SQR (((NM * QD(I)) - C3(I) ^ 2) / (NM * (NM - 1)))
1360 C3(I) = C3(I) / NM
1390 S3(I) = ABS ((S3(I) / C3(I)) * CE)
1400 NEXT I
1410 VTAB 17: HTAB 25: PRINT "***fatto**"
1420 REM
3E
1430 FOR I = PC TO NC
1440 C = C2(I) - C1(I)
1450 IF C = 0 THEN C = EP
1460 S = C4(I) - C3(I)
1470 F(I) = ATN (S / C) * RD
1480 REM *Test ambiguita' 180 gradi*
1490 IF C < 0 THEN F(I) = CT + F(I)
1500 F(I) = F(I) + CT: REM 0-360 gradi
1510 REM
PIEZZA
1520 AM(I) = ( SQR (C ^ 2 + S ^ 2) ) / MA
1530 FQ(I) = ABS ((C1(I) - C3(I)) / C1(I)) * CE
1540 NEXT I
1550 REM
LAMENTO
1560 CALL 64477: CALL 64477
1570 VTAB 20: PRINT " TOGLIERE 1 DB IN MEDIA FREQ."
1580 PRINT : PRINT " FATTO? (S/N) ";: GET Z#: PRINT Z#

```



```

1590 IF Z# < > "S" GOTO 1570
1600 REM *NM LETTURE,FONDO MAGGIORATO 1DB
1610 FOR I = PC TO NC:A(I) = 0: NEXT I
1620 FOR K = 1 TO NM
1630 FOR I = PC TO NC
1640 POKE 49937,I: POKE 49936,1
1650 FM(I) = FN UC(X)
1660 A(I) = A(I) + FM(I)
1670 NEXT I
1680 NEXT K
1690 FOR I = PC TO NC
1700 FM(I) = A(I) / NM
1710 NEXT I
1720 FOR I = 1 TO 2: CALL 64477: NEXT I
1730 UTAB 20: PRINT " RIMETTERE IL DB IN MEDIA FREQ."
1740 PRINT : CALL - 868: PRINT " FATTO? (S/N) ";: GET Z#:
PRINT Z#
1750 IF Z# < > "S" GOTO 1730
1760 REM *CALCOLO DELL'ISOLAMENTO
1770 FOR I = PC TO NC
1780 IS(I) = (FM(I) - C1(I)) / (AM(I) * RF * .259): REM .259 e'
l'innalzamento di 1dB del fondo RF
1790 IF IS(I) < = ZE THEN IS(I) = EP
1800 IS(I) = ABS (4.343 * LOG (IS(I)))
1810 NEXT I
1820 REM
SFASAMENTO S/C RISPETTO A 90 GRADI
1830 FOR I = PC TO NC STEP 2
1840 FA(I) = F(I + 1) - F(I) - 90
1850 NEXT I
1870 REM
OFFSET IN MILLIVOLT
1880 FOR I = PC TO NC
1890 C1(I) = C1(I) * 0.1528: NEXT I
1900 REM
FORMATTAZIONE DATI
1910 FOR I = PC TO NC
1920 AM(I) = FN R0(AM(I)): IF AM(I) < ZE THEN AM(I) = ZE
1930 IF AM(I) > NV THEN AM(I) = NV
1940 F(I) = FN R0(F(I)): IF F(I) < ZE THEN F(I) = ZE
1950 IF F(I) > NV THEN F(I) = NV
1960 FA(I) = FN R0(FA(I)): IF FA(I) < - NT THEN FA(I) = - NT
1970 IF FA(I) > NT THEN FA(I) = NT
1980 IS(I) = FN R0(IS(I)): IF FM(I) < ZE THEN IS(I) = ZE
1990 IF IS(I) > NT THEN IS(I) = NT
2000 FQ(I) = FN R0(FQ(I)): IF FQ(I) < ZE THEN FQ(I) = ZE
2010 IF FQ(I) > NV THEN FQ(I) = NV
2020 C1(I) = FN R0(C1(I)): IF C1(I) < - NV THEN C1(I) = - NV
2030 IF C1(I) > NV THEN C1(I) = NV
2040 NEXT I
2100 REM
STAMPA DEI RISULTATI
2110 GOSUB 2490: REM TURN ON PRINTER
2120 PRINT "DATA ";DT$;" ORE UT ";TI$;" TEMP. ";TE$;" GRADI"
2130 PRINT "=====
2140 PRINT : PRINT "CANALI CONTROLLATI ";PC + 1;"-";NC + 1
2150 PRINT "NUMERO DI MISURE PER OGNI CANALE: ";NM
2160 PRINT : PRINT "# INTERF. AMP. FASE DIF.90 ISOL. V.FONDO
OUT DEVIAZ. STANDARD"
2170 PRINT " (b/mcrW) (grd) (grd) (Db) (%

```

```

(mU)      RELATIVE in %
2180 FOR I = 1 TO 80: PRINT "="; NEXT
2190 PRINT
2200 FOR I = PC TO NC
2210 L = I + 1
2220 K2 = INT (L / 2)
2230 K3 = L - K2
2240 K8 = INT (I / 12)
2250 K4 = K3 - K8 * 6
2260 K5 = L - K2 * 2
2270 IF K5 THEN SC# = " c": PRINT
2280 IF NOT K5 THEN SC# = " s"
2290 K1 = INT (I / 48)
2300 K9 = K3 + 1 - K1 * 4
2310 IF NOT K1 THEN NS# = "N"
2320 IF K1 THEN NS# = "S"
2330 PRINT I + 1;: POKE 36,3: PRINT K4;"E*";K9;NS#;SC#;" ";AM(I);:
POKE 36,20: PRINT F(I);: POKE 36,28: PRINT FA(I);
2340 POKE 36,36: PRINT IS(I);: POKE 36,44: PRINT FQ(I);: POKE 36,52:
PRINT C1(I);
2350 POKE 36,64: PRINT FN R0(S1(I));: POKE 36,68: PRINT FN R0(S2(I));:
POKE 36,72: PRINT FN R0(S3(I));: POKE 36,76: PRINT FN R0(S4(I));
2360 NEXT I
2370 PRINT
2380 PRINT CHR# (12);: CALL 1013: REM TOF, TURN OFF PRINTER
2385 REM
JSCITA PROGRAMMA
2390 HOME : VTAB 6: PRINT "Vuoi evitare di memorizzare su disco"
2400 PRINT : PRINT "queste misure? (S/N) ";: GET Z#: PRINT Z#
2410 IF Z# < > "S" THEN GOSUB 2540: REM MEMO ON DISK
2420 VTAB 12: PRINT "Vuoi il confronto con"
2430 PRINT : PRINT "dati precedenti? (S/N) ";: GET Z#: PRINT Z#
2440 IF Z# < > "S" THEN END
2450 VTAB 16: CALL ~ 868: INPUT "di quale giorno? (1-366) ";DN
2460 DN = INT ( ABS (DN)): IF DN > 366 OR DN > DD GOTO 2450
2470 GOSUB 2810: REM LETTURA DATI E CONFRONTO
2480 END
2490 REM
TURN ON PRINTER
2500 PRINT "PR#1"
2510 REM *PRED.80COLONNE
2520 PRINT "": REM * CTRL 180N
2530 RETURN
2540 REM
SCRITTURA DATI SU DISCO
2700 PRINT D#;"OPEN CORR. ";DD;" ,L25"
2710 PRINT D#;"DELETE CORR. ";DD
2720 PRINT D#;"OPEN CORR. ";DD;" ,L25"
2730 PRINT D#;"WRITE CORR. ";DD;" ,R1"
2735 PRINT PC: PRINT NC: PRINT NM: PRINT TE#
2737 PRINT D#;"WRITE CORR. ";DD;" ,R2"
2740 PRINT DT#: PRINT TI#
2750 FOR I = PC TO NC
2760 PRINT D#;"WRITE CORR. ";DD;" ,R";I + 3
2770 PRINT AM(I): PRINT F(I): PRINT FA(I): PRINT IS(I): PRINT FQ(
I): PRINT C1(I)
2780 NEXT I
2790 PRINT D#;"CLOSE CORR. ";DD
2800 RETURN
2810 REM

```

```

TURA DATI DA DISCO E CONFRONTO CON QUELLI ATTUALI
2820 PRINT D$;"OPEN CORR.";DN;"",L25"
2830 PRINT D$;"READ CORR.";DN;"",R1"
2840 INPUT PN: INPUT NN: INPUT MN: INPUT TN$
2842 PRINT D$;"READ CORR.";DN;"",R2"
2845 INPUT DA$: INPUT TA$
2846 REM DEFINIZIONE SOTTOINSIEME COMUNE
2848 KL = PC: IF PN > PC THEN KL = PN
2849 KH = NC: IF NN < NC THEN KH = NN
2850 IF KH < KL GOTO 2900
2855 FOR I = KL TO KH
2860 PRINT D$;"READ CORR.";DN;"",R";I + 3
2870 INPUT AM: INPUT F: INPUT FA: INPUT IS: INPUT FQ: INPUT C1
2875 IF AM(I) = ZE OR F(I) = ZE OR FA(I) = ZE OR IS(I) = ZE OR
C1(I) = ZE GOTO 2890
2880 AM(I) = (AM(I) - AM) / AM:F(I) = (F(I) - F) / F:FA(I) = (FA(I)
) - FA) / FA:IS(I) = (IS(I) - IS) / IS:C1(I) = (C1(I) - C1) / C1
2890 NEXT I
2900 PRINT D$;"CLOSE CORR.";DN
3000 REM
MPA DEL CONFRONTO
3010 GOSUB 2490: REM TURN ON PRINTER
3012 PRINT " CONFRONTO FRA LE MISURE DEI
CORRELATORI": PRINT
3015 PRINT "dal ";PN + 1;" al ";NN + 1;" effettuate il ";DA$;"
alle ";TA$;" (";MN;" misure) Temp.=";TN$
3017 PRINT "rispetto a quelle"
3020 PRINT "dal ";PC + 1;" al ";NC + 1;" effettuate il ";DT$;"
alle ";TI$;" (";NM;" misure) Temp.=";TE$": PRINT
3030 FOR I = 1 TO 80: PRINT "=";: NEXT
3060 PRINT : PRINT "# INTERF. AMP. FASE DIF.90 ISOL. V.F
ONDO OUT DEVIAZ. STANDARD"
3070 PRINT " (b/mcrW) (grd) (grd) (Db) (%)
(mV) RELATIVE in %
3080 FOR I = 1 TO 80: PRINT "=";: NEXT
3090 PRINT
3100 FOR I = KL TO KH
3110 L = I + 1
3120 K2 = INT (L / 2)
3130 K3 = L - K2
3140 K8 = INT (I / 12)
3150 K4 = K3 - K8 * 6
3160 K5 = L - K2 * 2
3170 IF K5 THEN SC$ = " c": PRINT
3180 IF NOT K5 THEN SC$ = " s"
3190 K1 = INT (I / 48)
3200 K9 = K8 + 1 - K1 * 4
3210 IF NOT K1 THEN NS$ = "N"
3220 IF K1 THEN NS$ = "S"
3230 PRINT I + 1;: POKE 36,3: PRINT K4;"E*";K9;NS$;SC$;" "; FN
R0(AM(I));: POKE 36,20: PRINT FN R0(F(I));: POKE 36,28: PRINT
FN R0(FA(I));
3240 POKE 36,36: PRINT FN R0(IS(I));: POKE 36,44: PRINT FN R0(F
Q(I));: POKE 36,52: PRINT FN R0(C1(I))
3260 NEXT I
3270 PRINT
3280 PRINT CHR$ (12);: CALL 1013: REM TOF, TURN OFF PRINTER
3300 END
6000 REM * FORMATTED LIST
6010 GOSUB 6270: REM Legge ora e data

```

```

6020 POKE 33,33: PRINT
6030 PRINT "PR#1": REM TURN ON PRINTER
6040 PRINT CHR$(9);"70R"; CHR$(9);"60P"; CHR$(9);"6L";: REM
INTERFACE SETTINGS
6050 PRINT CHR$(27); CHR$(68); CHR$(32); CHR$(0): REM LF
WHEN LINE BUFFER IS FULL
6060 DEF FN CT(AD) = PEEK (AD) + 256 * PEEK (AD + 1)
6070 SR = FN CT(103)
6080 LM = FN CT(105);FR = FN CT(109)
6090 HM = FN CT(115);ST = FN CT(111)
6100 PRINT : PRINT DT$,TI$: PRINT
6110 PRINT "PROGRAM LENGTH= ";LM - SR;" BYTES" VARIABLES=
";HM - ST + FR - LM;" BYTES"
6120 PRINT "FREE MEMORY= ";ST - FR;" BYTES"
6130 PRINT "START=";SR;" LOMEM=";LM;" FREE=";FR;" STRING=";ST;"
HIMEM=";HM
6140 PRINT
6150 LIST
6160 PRINT CHR$(12);: CALL 1013: REM TOF,TURN OFF PRINTER AND
RECONNECT PLE
6170 POKE 33,40
6180 END
6190 REM

```

TEMPERATURA

```

6200 REM *LETTURA TEMPERATURA
6210 POKE 49937,240: REM Sonda nel can. 240
6220 POKE 49936,1: REM Start conversion
6230 TE = FN UC(X) * 10 / 65536
6240 TE = (TE / 0.01885) - 0.2: REM Scala lettore temp.
6250 TE$ = STR$( FN R1(TE))
6260 RETURN
6270 REM

```

ORA E DATA

```

6310 CE = 100;DI = 10
6320 REM *LETTURA DATA
6330 AN = 87: REM *CAMBIARE QUI OGNI ANNO,L'ANNO CORRENTE
6340 CALL 25648: REM "LETTURA ORA/DATA"
6350 CC% = INT ( PEEK (30460) / 16)
6360 UN% = INT ( PEEK (30461) / 16)
6370 DE% = ( PEEK (30461) - UN% * 16)
6380 DD = CC% * CE + DE% * DI + UN%
6390 IF DD > 366 THEN PRINT "OROLOGIO FUORI PASSO,CONTROLLARE!!!
!"; STOP
6400 GOSUB 6640: REM Conversione a calendario
6410 DT$ = STR$(GM) + "/" + STR$(IM) + "/" + STR$(AN)
6420 REM *LETTURA ORA
6430 REM *ORE
6440 UO% = INT ( PEEK (30462) / 16)
6450 DO% = ( PEEK (30462) - UO% * 16)
6460 OO% = DO% * DI + UO%
6470 IF OO% > 24 THEN PRINT "OROLOGIO FUORI USO!"; STOP
6480 REM *MINUTI
6490 UM% = INT ( PEEK (30463) / 16)
6500 DM% = ( PEEK (30463) - UM% * 16)
6510 MM% = DM% * DI + UM%
6520 IF MM% > 60 THEN PRINT "OROLOGIO FOURI USO!!"; STOP
6530 REM *SECONDI
6540 US% = INT ( PEEK (30464) / 16)
6550 DS% = ( PEEK (30464) - US% * 16)
6560 SS% = DS% * DI + US%

```

```
6570 IF SS% > 60 THEN PRINT "OROLOGIO FUORI USO!!": STOP
6580 REM *DEC.CENT. SECONDO
6590 UC% = INT ( PEEK (30465) / 16)
6600 CS% = ( PEEK (30465) - UC% * 16)
6610 REM *ORA COMPLETA
6620 TI$ = STR$ (DC%) + STR$ (UO%) + " " + STR$ (DM%) + STR$
(UM%) + " " + STR$ (DS%) + STR$ (US%) + "." + STR$ (DC%) + STR$
(CS%)
6630 RETURN
6640 REM Conversione da giorno dell'anno DD a GM e IM
6650 SD = 337 + MO(2)
6660 FOR IM = 12 TO 1 STEP - 1
6670 SD = SD - MO(IM)
6680 IF DD > SD THEN GM = DD - SD: GOTO 6700
6690 NEXT IM
6700 RETURN
```

TARATURA DELL'ISOLAMENTO - 4.0

La taratura dell'isolamento viene effettuata in loco nel modo seguente:

- 1) Staccare l'uscita dell'integratore corrispondente al correlatore considerato e collegare un voltmetro alla stessa uscita, avendo posto la costante di tempo a 0.1 sec., questa misura approntando un programma ad hoc la si puo' fare anche utilizzando l'acquisizione dati.
- 2) Staccare in Media Frequenza i due canali che afferiscono a quel determinato correlatore
- 3) Nelle condizioni di cui prima, leggere il valore fornito dal voltmetro o dall'acquisizione dati.
- 4) Collegare in Media Frequenza il canale N/S e settare, tramite il variabile differenziale, l'uscita al valore letto precedentemente (o per la differenza minima)
- 5) Scollegare il canale N/S, collegare il canale E/W e ripetere la stessa operazione precedente, tramite pero' il trimmer di uscita dei FET (dietro la piastra)
- 6) Collegare ambedue i canali e rimettere la costante di tempo al valore originale
- 7) Leggere l'uscita e amplificare di 1 Db (togliere cioe' 1 Db in media), dopo 10 sec. rileggere l'uscita. La variazione non deve essere maggiore di 15 mV (se no, ripetere le precedenti operazioni).