

INTERNAL REPORT

The receiving system of the mobile laboratory for RFI measurements

P. Bolli, F. Gaudiomonte, R. Ambrosini[±],
C. Bortolotti[±], M. Roma[±]
[±] INAF-IRA

Report N. 20, released: 28/08/2012

Reviewer: T. Pisanu



Osservatorio
Astronomico
di Cagliari

INDICE

INDICE	2
1. INTRODUZIONE.....	3
2. ANTENNE	5
3. FRONT END	7
3.1. FRONT END #1	7
3.2. FRONT END #2	11
4. BACK END E SISTEMA DI CONTROLLO	12
5. COMPONENTISTICA RF SECONDARIA.....	14
6. CATENE DI RICEZIONE PER I CANALI DI FREQUENZA.....	16
7. PRESTAZIONI DELLE CATENE RF	18
7.1. SIMULAZIONI CON SCW.....	18
7.2. MISURE SPERIMENTALI	23
ALLEGATI.....	29

1. INTRODUZIONE

Il presente rapporto tecnico contiene una descrizione accurata del sistema di ricezione a radio frequenza presente all'interno del laboratorio mobile per la ricerca di interferenze al Servizio di Radio Astronomia presso il Sardinia Radio Telescope.

Il sistema di ricezione del laboratorio mobile permette una copertura in frequenza tra 300 MHz fino a 18 GHz in assetto standard e da 18 a 40 GHz con una catena di ricezione alternativa. L'obiettivo principale del progetto è stato quello di raggiungere la massima sensibilità possibile, garantendo allo stesso tempo una robustezza della catena, garantita da amplificatori con elevati punti di compressione a 1 dB e da filtri passa-banda selettivi, limitando così la banda in ingresso e preservare il funzionamento dei componenti attivi in regime lineare. Il tipico ambiente di misura in cui dover operare include infatti zone vicino a trasmettitori radio e televisivi (broadcasting e link) e servizi, quindi in presenza di potenze trasmesse decisamente elevate.

Il rapporto tecnico fornisce una guida di riferimento completa per la caratterizzazione elettromagnetica del sistema di ricezione presente nell'unità mobile.

La configurazione della catena di ricezione cambia in funzione della banda di lavoro così da ottimizzare le prestazioni elettromagnetiche a ciascuna frequenza; saranno quindi definiti 7 canali, identificate con lettere dell'alfabeto, a cui sono associati 7 distinte bande di frequenza.

Esistono principalmente due modalità operative in funzione della frequenza di osservazione: con o senza ricevitore ICOM IC9500 nella catena di ricezione. Fino alla frequenza massima del ricevitore (3335 MHz), la catena di ricezione prevede infatti l'utilizzo di un power splitter e di altri cavetti addizionali, così da dividere il segnale RF in due percorsi uno verso il ricevitore ICOM e l'altro verso l'analizzatore di spettro. Per frequenze superiori, l'analisi del segnale RF avviene esclusivamente tramite l'analizzatore di spettro.

Si tenga comunque presente che esiste anche la possibilità di demodulare segnali superiori a 3335 MHz, collegando l'ingresso dell'ICOM IC-9500 all'uscita IF dell'analizzatore di spettro. Per semplificare questa operazione, i due connettori da collegare sono riportati con opportuni cavi sul pannello frontale della strumentazione RF. Poiché il segnale IF proveniente dall'analizzatore di spettro è centrato alla frequenza di 321.4 MHz, il ricevitore ICOM dovrà essere sintonizzato sulla stessa frequenza. Adeguando le impostazioni del ricevitore al tipo di segnale ricevuto nelle bande microonde è così possibile demodulare il segnale direttamente in banda base, se non codificato.

Uno schema a blocchi circuitale semplificato della catena di ricezione operativa fino a 18 GHz è mostrato in Figura 1.

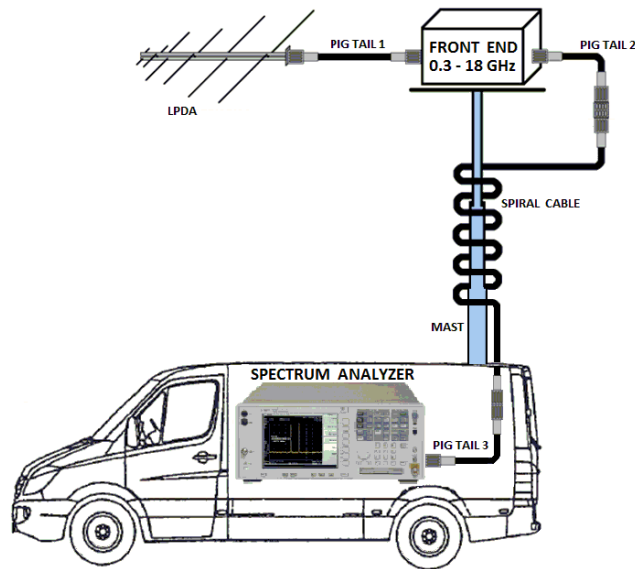


Figura 1 – Schema a blocchi esemplificativo del sistema di ricezione fino a 18 GHz

Il rapporto tecnico è organizzato come segue. Nei paragrafi 2, 3, 4 e 5 è riportata la descrizione dell'hardware con cui è equipaggiato il laboratorio, rispettivamente antenne, front-end, back-end e sistemi di controllo ed infine componentistica varia, minuteria inclusa. Per i dettagli tecnici dei singoli componenti utilizzati si rimanda ai data-sheet o alle misure fornite dai costruttori, che sono riportatei come allegati e sono da considerare parte integrante del rapporto tecnico.

Successivamente nel paragrafo 6 si descrive la catena di ricezione completa. Infine il paragrafo 7 riassume i risultati delle prestazioni della catena sia valutati con simulazioni effettuate con il software SCW sia misurati sperimentalmente.

Gli autori intendono ringraziare Filippo Messina per il suo prezioso contributo nella fase di progettazione e sviluppo del sistema di ricezione.

2. ANTENNE

Il parco antenna in dotazione del laboratorio mobile è costituito dalle seguenti 5 antenne, tutte con impedenza di ingresso 50 ohm:

- ❖ Antenna LOG PERIODICA mod. LPA 370-10
- ❖ Antenna LOG PERIODICA mod. LPA 2000-10
- ❖ Antenna LOG PERIODICA mod. LPA 360-6
- ❖ Antenna HORN DUAL-RIDGE mod. DRG-118-A
- ❖ Antenna HORN DUAL-RIDGE mod. DRG-1840-A

Tutte le antenne sono polarizzate linearmente, ma attraverso l'ausilio del polarizzatore che si trova nella sommità del palo è possibile commutare automaticamente da polarizzazione orizzontale a polarizzazione verticale.

Dato l'utilizzo non fisso delle antenne, queste sono state scelte cercando di garantire un buon compromesso tra prestazioni elettromagnetiche e leggerezza e dimensioni contenute. Mentre le antenne horn sono prodotti a catalogo della A.R.A. Technologies, le antenne log-periodiche sono state progettate, realizzate e caratterizzate dalla SAMA Sistemi sulla base delle specifiche da noi richieste.

In Tabella I e II per ciascuna antenna sono riportate le principali caratteristiche rispettivamente elettromagnetiche e meccaniche.

Modello	Banda	Guadagno medio	Fattore di antenna medio	Connettore	Polarizzazione
LPA 370-10	290 - 450 MHz	11.4 dBi	-----	N femmina	Lineare
LPA 2000-10	1200 - 3300 MHz	11.3 dBi	-----	N femmina	Lineare
LPA 360-6	100 - 1300 MHz	6.6 dBi	-----	N femmina	Lineare
DRG-118-A	1 – 18 GHz	11.6 dBi	36.6 dB/m	N femmina	Lineare
DRG-1840-A	18 – 40 GHz	20.5 dBi	38 dB/m	K femmina	Lineare

Tabella I – Elenco caratteristiche elettromagnetiche delle antenne

Modello	Produttore	Dimensioni	Peso	Numero elementi	Altre informazioni
LPA 370-10	SAMA Sistemi	156 x 53 cm	2 Kg	13	Allegato AN1
LPA 2000-10	SAMA Sistemi	81 x 15 cm	1 Kg	25	Allegato AN2
LPA 360-6	SAMA Sistemi	173 x 150 cm	5.5 Kg	16	Allegato AN3
DRG-118-A	A.R.A. Technologies	14 x 24 x 20 cm	900 g	-----	Allegato AN4
DRG-1840-A	A.R.A. Technologies	15 x 11 x 11 cm	500 g	-----	Allegato AN5

Tabella II – Elenco caratteristiche meccaniche delle antenne

L'antenna mod. LPA 360-6 è utilizzata solo a livello qualitativo per rilevare l'andamento spettrale nelle bande occupate dalle trasmissioni commerciali tipo FM, TV e ponti radio civili, caratterizzate da elevate potenze di trasmissione. Per escludere ogni possibile non-linearità questa antenna viene di regola collegata direttamente al cavo coassiale di discesa senza l'ausilio del front-end.

L'antenna LPA 2000-10 opera in una banda di frequenza già coperta dall'antenna DRG-118-A. Siccome però nelle bande L e S, l'antenna DRG-118-A presenta un guadagno piuttosto scarso (tra 6 e 10 dBi), si è deciso di equipaggiare il laboratorio con la LPDA 2000-10 che presenta, in quelle bande, prestazioni migliori in termini di guadagno e lobistica.

3. FRONT END

Il laboratorio mobile è dotato di due front-end (o box di pre-condizionamento) differenti, rispettivamente funzionanti nelle seguenti due bande di lavoro:

- ❖ Front-end #1: 300 MHz – 18 GHz.
- ❖ Front-end #2: 18 GHz – 40 GHz.

A ciascun front-end sarà dedicato un differente sotto-paragrafo.

3.1. FRONT END #1

Il front-end #1 è stato progettato dal WP05-RFI di SRT ed assemblato all'interno del laboratorio di microonde dell'OAC, utilizzando componenti a microonde commerciali attivi e passivi. Lo schema a blocchi è riportato in Figura 2, mentre la Figura 3 contiene una fotografia dell'interno del box.

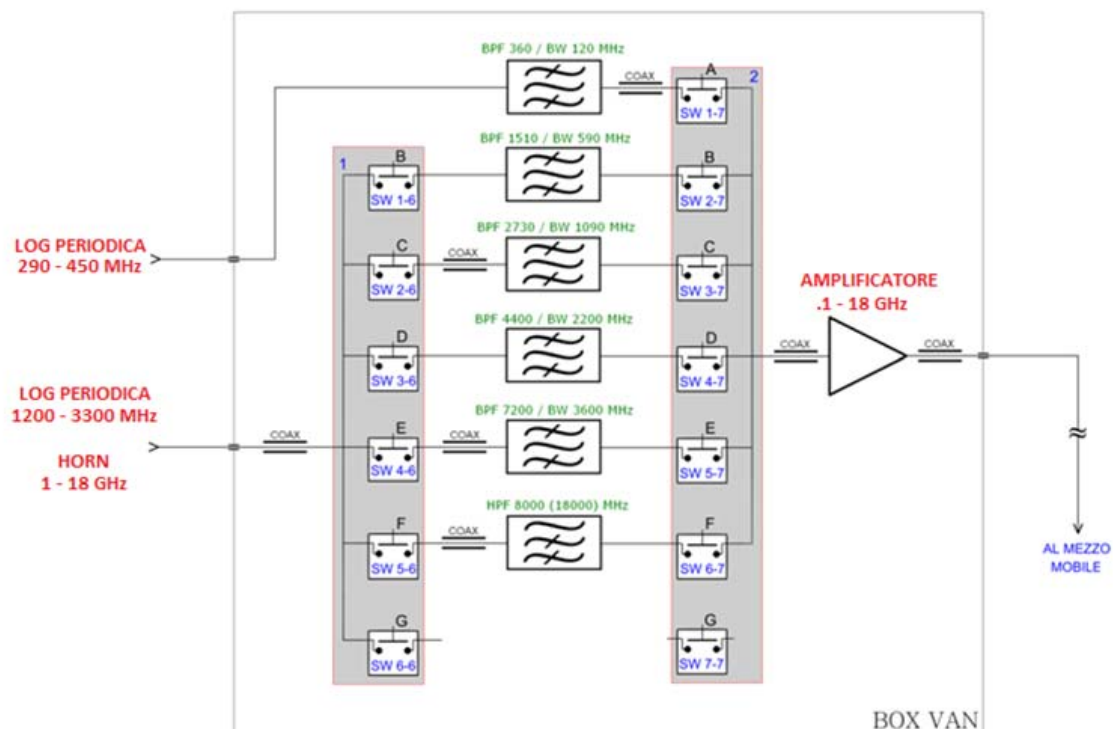


Figura 2 – Schema a blocchi del front end funzionante fino a 18 GHz. I tratti indicati con COAX mettono in evidenza la presenza di un cavo coassiale, viceversa il collegamento è effettuato direttamente attraverso i connettori dei componenti

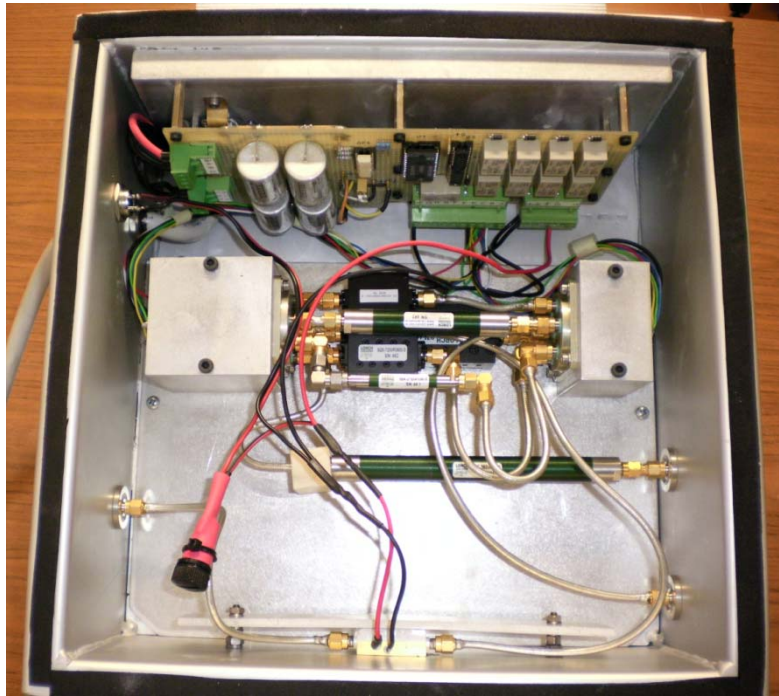


Figura 3 – Fotografia della componentistica ospitata nel box metallico del front end funzionante fino a 18 GHz

Il front end è costituito da un contenitore (dimensioni e peso: 40 x 40 x 15 cm, 7 Kg) in alluminio anodizzato e impermeabilizzato (IP65) all'interno del quale alloggia tutta la componentistica a microonde. Le connessioni RF con l'esterno vengono garantite da connettori N femmina: due per i segnali in ingresso (uno per connettere l'antenna LPA 370-10 ed un altro per la LPA 2000-10 o la DRG-118-A) ed uno per il segnale di uscita.

All'interno del box è stata installata la seguente componentistica:

- ❖ Due switch multicanale della RLC Electronics a bassa perdita con frequenza di funzionamento da DC a 18 GHz connettorizzati SMA femmina; in particolare uno a sei canali RLC SR-6C-H (lato input) ed uno a sette canali RLC SR-7C-H (lato output). Il controllo di entrambi viene effettuato tramite tensione DC a 12 V costante per tutta la durata della commutazione, con una corrente di assorbimento massima di 600 mA. Per entrambi l'attenuazione è di 0.2 dB da DC a 4 GHz, di 0.3 dB da 4 a 12.4 GHz e di 0.5 dB da 12.4 a 18 GHz. L'isolamento tra i canali è di 60 dB, mentre l'impedenza è pari a 50 ohm. Ulteriori informazioni negli allegati SW1 e SW2 rispettivamente per lo switch a 6 e 7 canali.
- ❖ Cinque filtri passa banda della LORCH ed un filtro passa alto della K&L, elencati in Tabella III. I due filtri LORCH in cavità (corrispondenti ai canali D e E) hanno integrato in serie un filtro passa basso che garantisce la soppressione delle risalite a frequenze superiori quelle di taglio. Tutti i filtri sono connettorizzati SMA femmina. Tutti i filtri garantiscono inoltre un'attenuazione massima in banda inferiore a 1 dB. In Tabella III sono riportate le frequenze di taglio a -1 dB per ciascun filtro.
- ❖ Un amplificatore MITEQ AMF-6D-00101800-35-20P (serial 1410535), alimentazione 15 V DC, corrente massima assorbita 410 mA, connettorizzato SMA femmina, frequenza di funzionamento

0.1-18 GHz, punto di compressione a 1 dB (riferito in uscita al dispositivo) +20 dBm, guadagno medio su tutta la banda 42 dB, cifra di rumore massima 3.5 dB, rapporto d'onda stazionaria (VSWR) massimo 2.2:1 su 50 ohm. Ulteriori informazioni nell'allegato AM1.

- ❖ Vari cavetti coassiali di lunghezza ad hoc per le connessioni dei componenti, realizzati presso l'OAC con cavo coassiale a bassa perdita, semirigido, marca HUBER SUHNER Sucoform 141, impedenza caratteristica 50 ohm, massima frequenza 33 GHz, massima attenuazione a 18 GHz di 2.24 dB/m. Tutti i tratti di coassiale sono intestati con connettori SMA maschio della Radiall R125055000W.

Oltre alla componentistica a RF, all'interno del front end alloggia una scheda elettronica realizzata dalla ditta G. Barberi avente la funzione di fornire l'alimentazione necessaria al funzionamento dell'amplificatore e le alimentazioni di controllo degli switch a RF (per ulteriori dettagli sulla scheda vedere "Manuale Tecnico P/N GB 980 061 010" pag. 26, fornito in dotazione al laboratorio mobile).

Canale	A	B	C	D	E	F
Produttore	LORCH	LORCH	LORCH	LORCH	LORCH	K&L
Modello	8BC-360/A120-S	8BC-1510/A590-S	8BA-2730/A1090-S	8IZ5-4400/R2200-S	8IZ6-7200/R3600-S	11SH10-8000/U18000-O/O
Tipologia	Tubolare	Tubolare	Tubolare	Cavità	Cavità	Microstriscia
Freq. min (MHz)	300	1215	2185	3300	5400	8000
Freq. max (MHz)	420	1805	3288	5500	9000	18000
Banda -1 dB (MHz)	120	590	1090	2200	3600	10000
Freq. centrale (MHz)	360	1510	2730	4400	7200	----- ¹
Allegato	FI1	FI2	FI3	FI4	FI5	FI6

Tabella III – Canalizzazione del front end #1 in funzione del filtro selezionato. I valori di frequenza minimi e massimi dei filtri (solo minimo per il passa alto, canale F) si riferiscono alla banda passante a 1 dB misurata in laboratorio. Questi valori coincidono con quelli dichiarati dal costruttore, ad eccezione della frequenza massima del canale C che si discosta di circa 15 MHz oltre quella dichiarata dal costruttore (3271 MHz)

I valori di guadagno e perdita assieme alla cifra di rumore per ogni singolo componente delle catene di ricezione per ciascun canale di frequenza sono riportati in Tabella IV. Nella tabella, il valore di perdita per la voce "cavi coassiali" indica la somma delle perdite delle singole tratte di collegamento tra i vari componenti

¹ Il filtro connesso al canale F è un passa alto, conseguentemente non è stata inserita la frequenza centrale di funzionamento. In ogni caso, il filtro inizia a funzionare a 8 GHz e garantisce un corretto funzionamento fino a 18 GHz (come da specifica).

prima dell'amplificatore, viceversa la perdita del cavo coassiale a valle dell'amplificatore non è riportata nella tabella in quanto trascurabile ai fini del calcolo della cifra di rumore del ricevitore. Ovviamente questa considerazione non è vera per il calcolo del guadagno, e soprattutto nel canale F il suo contributo potrebbe non essere trascurabile; a riguardo si precisa però che la lunghezza del cavetto a valle dell'amplificatore è piuttosto limitata e difatti nel paragrafo 7 si verifica che i risultati stimati e quelli misurati risultano essere piuttosto in linea (con uno scarto inferiore ad 1 dB).

La caratterizzazione dei singoli componenti è stata effettuata sperimentalmente con lo strumento VNA HP8720C nel laboratorio di microonde dell'OAC. Per completezza di informazione si precisa che i valori inseriti nella tabella relativi all'amplificatore ed agli switch sono stati invece ricavati rispettivamente dai dati riportati dal costruttore e dal data-sheet fornito dalla casa madre.

L'analisi è condotta soltanto alle frequenze centrali dei filtri di ogni canale ad eccezione del canale F (corrispondente al filtro passa alto) per il quale sono state effettuate due simulazioni a 13 GHz ed alla frequenza massima, 18 GHz.

Canale	Frequenza [MHz]	Grandezza	Switch n. 1	Filtro	Switch n. 2	Cavi coax	Amplificatore	Totale
A	360	Guadagno	----	-0.6	-0.1	-0.2	44.0	43.1
		Cifra rumore	----	0.6	0.1	0.2	2.8	3.7
B	1510	Guadagno	-0.1	-0.5	-0.1	-0.5	43.0	41.8
		Cifra rumore	0.1	0.5	0.1	0.5	2.5	3.7
C	2730	Guadagno	-0.2	-0.8	-0.2	-0.6	42.0	40.2
		Cifra rumore	0.2	0.8	0.2	0.6	2.4	4.2
D	4400	Guadagno	-0.3	-0.6	-0.3	-1.5	42.0	39.3
		Cifra rumore	0.3	0.6	0.3	1.5	2.4	5.1
E	7200	Guadagno	-0.3	-0.4	-0.3	-1.9	43.0	40.1
		Cifra rumore	0.3	0.4	0.3	1.9	2.5	5.4
F	13000	Guadagno	-0.5	-0.2	-0.5	-2.5	42.0	38.3
		Cifra rumore	0.5	0.2	0.5	2.5	2.0	5.7
F	18000	Guadagno	-0.5	-0.1	-0.5	-2.8	41.0	37.1
		Cifra rumore	0.5	0.1	0.5	2.8	2.0	5.9

Tabella IV – Prestazioni in termini di guadagno e di cifra di rumore del front end #1 (tutte le grandezze sono espresse in dB)

3.2. FRONT END #2

Il front-end #2 è necessario alla pre-amplificazione del segnale tra 18 e 40 GHz e consiste semplicemente in un amplificatore a basso rumore MITEQ JS42-18004000-35-5P connesso direttamente all'antenna mod. DRG-1840-A.

Le caratteristiche dell'amplificatore sono le seguenti: alimentazione 15 V DC, corrente nominale assorbita 300 mA, connettorizzato K 2.92 femmina, frequenza di funzionamento 18-40 GHz, punto di compressione a 1 dB (riferito in uscita al dispositivo) +5 dBm, guadagno medio dichiarato su tutta la banda 35 dB (± 3.5 dB), cifra di rumore massima dichiarata 3.5 dB, VSWR massimo 2.5:1 in ingresso riferito a 50 ohm. Ulteriori informazioni nell'allegato AM2.

Si specifica che coerentemente con le canalizzazioni del front end #1 si assocerà al canale 18 – 40 GHz la lettera G, anche se la commutazione su questo canale non avviene automaticamente come per gli altri canali, ma richiede un intervento manuale da parte dell'operatore.

4. BACK END E SISTEMA DI CONTROLLO

I back-end utilizzati per la ricezione dei segnali RF all'interno del laboratorio mobile sono costituiti dai seguenti due strumenti:

❖ **Analizzatore di spettro Agilent PSA E4446A**

Range di frequenza da 3 Hz a 44 GHz, RBW (VBW) min 1 Hz (1 Hz) e max 8 MHz (wide open), tre tracce attive ed impostabili indipendentemente, Sweep Time regolabile da 1 μ sec a 6000 sec a zero span e da 1 msec a 2000 sec con span superiore a 10 Hz, possibilità di lavorare in FFT mode, max input power +30 dBm (con DC accoppiata), displayed average noise level tra -130 e -153 dBm in funzione della frequenza di lavoro, uscita IF a 321.4 MHz (connettore SMA, banda 60 MHz), memoria interna con possibilità di salvare le tracce e le impostazioni dello strumento, connettore di ingresso 2.4 mm maschio a 50 ohm.

❖ **Ricevitore ICOM IC R-9500**

Ricevitore professionale a larga banda multimodo, range di frequenza da 5 KHz a 3335 MHz continui, display con analizzatore di spettro con sweep time e span (max 5 MHz) regolabili, sintonia a PLL con stabilità di 0.005 ppm, doppio DSP a 32 bit, doppio filtro IF digitale (PBT), modi di ricezione AM, FM, WFM, CW, SSB (USB & LSB), DIGITAL e FSK, livello di IP3 in ingresso con preamplificatore spento pari a +5 dBm (da 100 MHz in su), tre connettori antenna per bande differenti (un SO-239 e due N).

Il laboratorio mobile è inoltre equipaggiato con alcuni sistemi accessori e di controllo qui di seguito descritti:

❖ **Computer portatile**

Il computer è collegato via cavo Ethernet all'analizzatore di spettro per poter registrare su supporto elettronico le tracce rilevate, sia in formato immagine che tabulare. Il software utilizzato sul portatile è il Web Benchlink ver 1.2 dell'Agilent che permette di comunicare con l'analizzatore via Internet Explorer. Viceversa il ricevitore ICOM IC R-9500 non è collegato al computer, ed è utilizzabile attraverso i comandi presenti nel pannello frontale.

❖ **Front end selector**

Questo apparecchio, una cui fotografia è riportata in Figura 4, è stato realizzato dalle Officine G. Barberi allo scopo di fornire l'alimentazione di controllo per la commutazione dei due switch inseriti nel box front end #1. Esso permette inoltre di commutare il controllo da tastierino a computer via parallela. Il front end selector fornisce infine l'alimentazione necessaria per tutti i dispositivi attivi presenti nei due front end.

❖ **Pannello di connessioni a RF**

Su questo pannello, mostrato in Figura 5, è presente il connettore di uscita del cavo spiralato proveniente dalla sommità del palo telescopico (secondo connettore da sinistra). A tale connettore viene collegato l'ultimo tratto di cavo coassiale per portare il segnale all'analizzatore di spettro nei canali D, E e F oppure il ponte rigido per iniettare il segnale verso il primo power splitter necessario

per i canali A, B e C dove il segnale viene inviato simultaneamente all’analizzatore di spettro ed al ricevitore ICOM. Sempre nel pannello trovano spazio un connettore di uscita del segnale IF proveniente dall’analizzatore di spettro (non ben identificabile in Figura 5 a causa del tappo nero di protezione), il connettore per inviare il segnale RF al mobile rack strumentazione ed infine i due spinotti che forniscono l’alimentazione agli amplificatori da porre all’ingresso dell’analizzatore di spettro.

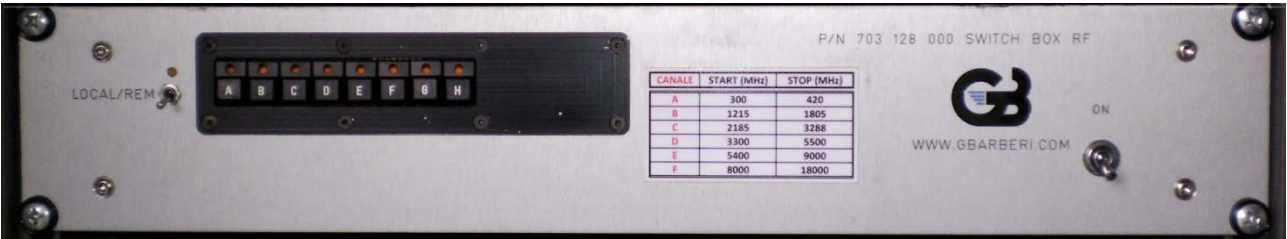


Figura 4 – Front end selector



Figura 5 – Pannello connessioni a RF

5. COMPONENTISTICA RF SECONDARIA

In questa sezione sono elencati gli altri componenti (cavi coassiali e dispositivi vari a microonde) che non rientrano in nessuna delle categorie fin qui descritte, ma che rappresentano comunque elementi fondamentali all'interno della catena di ricezione sia nella banda 0.3 - 18 GHz sia fino a 40 GHz. La componentistica è descritta seguendo il percorso del segnale ricevuto dall'antenna fino al back-end.

- ❖ **Cavo LPDA:** Cavo coassiale tipo HUBER SUHNER RG214 intestato N maschio. Lunghezza pari a 110 cm, diametro 10.2 mm (con guaina). Cavo utilizzato per collegare l'antenna LPA 370-10 al front-end #1. Utilizzato con canale A.
- ❖ **Cavo HORN:** Cavo coassiale bassa perdita tipo HUBER SUHNER MULTIFLEX 141 intestato N maschio. Lunghezza pari a 68 cm, diametro 4.3 mm (con guaina). Cavo utilizzato per collegare antenne LPA 2000-10 e DRG-118-A al front-end #1. [La scelta del nome ha origine nella vecchia configurazione nella quale anche per il canale B si utilizzava l'antenna horn DRG-118-A; con la configurazione definitiva il cavo, a dispetto del suo nome, è utilizzato anche per collegare la log-periodica LPA 2000-10]. Utilizzato con canali B, C, D, E e F.
- ❖ **Cavo BOX:** Cavo coassiale bassa perdita tipo HUBER SUHNER MULTIFLEX 141 intestato N maschio. Lunghezza pari a 58 cm, diametro 4.3 mm (con guaina). Cavo utilizzato per collegare front-end #1 al connettore solidale con palo telescopico. Utilizzato con canali A, B, C, D, E e F.
- ❖ **Cavo MAST:** Cavo coassiale bassa perdita tipo SUCOFLEX 104 intestato N femmina. Lunghezza approssimativamente pari a 17.5 m, disposto a spirale intorno al palo telescopico, diametro 5.2 mm (con guaina). Fornito da Officine G. Barberi. Ulteriori informazioni nell'allegato CA1. Utilizzato con canali A, B, C, D, E e F.
- ❖ **Cavo GORE:** Cavo coassiale altissime prestazioni per utilizzo esterno tipo GORE OK intestato K maschio. Lunghezza pari a 7 m, frequenza massima di funzionamento 40 GHz disposto in configurazione floating per collegare l'amplificatore JS42 (sommità del palo telescopico) con l'amplificatore JS3 (ingresso dell'analizzatore di spettro). Il cavo passa attraverso l'oblò posto nel tetto del laboratorio. Diametro: 6.1 mm, raggio di curvatura minimo: 25.4 mm. Ulteriori informazioni nell'allegato CA2. Utilizzato con canale G.
- ❖ **Ponte rigido RF:** Ponte per connessione RF di tipo rigido lungo 5 cm, intestato N maschio. Fornito da Officine G. Barberi. Utilizzato con canali A, B e C.
- ❖ **Power splitter 2 vie:** Numero 2 power splitter/combiner Minicircuits modello ZAPD-30-S+ tipo two way 0 deg, banda di funzionamento da 20 a 3000 MHz, impedenza 50 ohm, perdita di inserzione massima 4.3 dB, VSWR tipico 1.6, connettorizzato SMA femmina sulle tre porte. I due power splitter sono usati per collegare contemporaneamente rispettivamente analizzatore di spettro e ricevitore ICOM ed i due connettori di ingresso del ricevitore stesso. Ulteriori informazioni nell'allegato SP1. Utilizzato con canali A, B e C.

- ❖ **Cavo LAB 1:** Cavo coassiale bassa perdita tipo SUHNER SUCOFORM 141, intestato SMA maschio. Lunghezza pari a 43 cm, diametro 3.6 mm. Cavo utilizzato per collegare l'uscita del power splitter al connettore nel pannello connessioni nel percorso verso l'analizzatore di spettro. Utilizzato con canali A, B e C.
- ❖ **Cavo LAB 2:** Cavo coassiale bassa perdita tipo SUHNER SUCOFORM 141, intestato SMA maschio. Lunghezza pari a 50 cm, diametro 3.6 mm. Cavo utilizzato per collegare l'uscita del power splitter all'ingresso del secondo power splitter nel percorso verso il ricevitore ICOM. Utilizzato con canali A, B e C.
- ❖ **Cavo AS:** Cavo coassiale bassa perdita tipo HUBER SUHNER MULTIFLEX 141 intestato SMA maschio. Lunghezza pari a 87 cm, diametro 4.3 mm (con guaina). Cavo utilizzato per collegare il connettore nel pannello connessioni all'analizzatore di spettro. Utilizzato con canali A, B, C, D, E e F.
- ❖ **Amplificatore Minicircuits ZVA-183+:** Amplificatore Minicircuits modello ZVA-183+ a larga banda e basso rumore, frequenza di funzionamento 0.7 - 18 GHz, guadagno tipico su tutta la banda pari a 26 dB, 1dB CP tipico 24 dBm, cifra di rumore 3 dB, VSWR medio 1.34 su tutta la banda, impedenza 50 ohm, tensione di alimentazione 12 V, corrente massima assorbita 400 mA, connettori IN/OUT SMA femmina. Ulteriori informazioni nell'allegato AM3. Utilizzato con canali E e F.
- ❖ **Amplificatore MITEQ JS3:** Amplificatore Miteq modello JS3-18004000-50-15P, alimentazione ± 15 V DC, corrente nominale assorbita 300 mA, connettorizzato K 2.92 femmina, frequenza di funzionamento 18-40 GHz, punto di compressione a 1 dB +15 dBm, guadagno minimo dichiarato su tutta la banda 32 dB (± 2.5), cifra di rumore massima dichiarata 5 dB, VSWR massimo 2.6:1 in ingresso riferito a 50 ohm. Ulteriori informazioni nell'allegato AM4. Utilizzato con canale G.

6. CATENE DI RICEZIONE PER I CANALI DI FREQUENZA

Dopo aver introdotto, nei paragrafi precedenti, tutti i singoli componenti che costituiscono le catene di ricezione a RF, si descrive ora la cascata delle catene per ciascun canale di frequenza. I setup delle catene RF sono riportati in Tabella V e VI rispettivamente per i canali A, B, C e D e per i canali E, F e G. Nella prima colonna è riportato il nome generico del componente della catena, mentre nelle altre colonne questo viene identificato con il proprio nome assegnato nei precedenti paragrafi.

Per i canali A, B e C si descrive sia il percorso in direzione analizzatore di spettro sia quello verso il ricevitore ICOM.

Canale	A		B		C		D
Antenna	LPA 370-10		LPA 2000-10		LPA 2000-10		DRG-118-A
Pig-tail 1	Cavo LPDA		Cavo HORN		Cavo HORN		Cavo HORN
Front-end	Front end #1		Front end #1		Front end #1		Front end #1
Pig-tail 2	Cavo BOX		Cavo BOX		Cavo BOX		Cavo BOX
Cavo di discesa	Cavo MAST		Cavo MAST		Cavo MAST		Cavo MAST
Divisore	Ponte rigido / Power splitter ZAPD-30-S+		Ponte rigido / Power splitter ZAPD-30-S+		Ponte rigido / Power splitter ZAPD-30-S+		-----
Pig-tail 3	Cavo LAB 1	Cavo LAB 2	Cavo LAB 1	Cavo LAB 2	Cavo LAB 1	Cavo LAB 2	Cavo AS
Pig-tail 4	Cavo AS	----- ²	Cavo AS	----- ²	Cavo AS	----- ²	-----
Secondo amplificatore	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Back end	PSA E4446A	ICOM	PSA E4446A	ICOM	PSA E4446A	ICOM	PSA E4446A

Tabella V – Elenco dei singoli componenti per i canali A, B, C e D.

² Si fa presente che nel percorso verso il ricevitore ICOM, è presente un secondo power splitter ZAPD-30-S+ con a valle un pig-tail 4 su ciascuna uscita. Entrambi i pig tail 4 hanno pochi centimetri di lunghezza e sono necessari per fornire il segnale RF ai due connettori di ingresso dell'ICOM: connettore 3 per frequenza massima 1150 MHz e connettore 4 per frequenze superiori.

Canale	E	F	G
Antenna	DRG-118-A	DRG-118-A	DRG-1840-A
Pig-tail 1	Cavo HORN	Cavo HORN	-----
Front-end	Front end #1	Front end #1	Front end #2
Pig-tail 2	Cavo BOX	Cavo BOX	-----
Cavo di discesa	Cavo MAST	Cavo MAST	Cavo GORE
Divisore	-----	-----	-----
Pig-tail 3	Cavo AS	Cavo AS	-----
Pig-tail 4	-----	-----	-----
Secondo amplificatore	ZVA-183+	ZVA-183+	JS3
Back end	PSA E4446A	PSA E4446A	PSA E4446A

Tabella VI – Elenco dei singoli componenti per i canali E, F e G.

A causa dell'elevata perdita del cavo coassiale MAST ad alta frequenza, è necessario nei canali E, F e G inserire un secondo amplificatore a valle del cavo per contenere il rumore introdotto successivamente dall'analizzatore di spettro.

Si mette inoltre in evidenza che nonostante il power splitter ZAPD-30-S+ abbia una frequenza di taglio dichiarata pari a 3 GHz, si è verificato che la perdita ed il disadattamento alla frequenza massima del canale C (3288 MHz) sono tali da non comprometterne le prestazioni in tutto il range di frequenza del canale C; da misure fatte con VNA nel laboratorio di microonde di OAC, l'attenuazione massima introdotta a 3288 MHz è pari a 4.7 dB. A questo proposito si veda anche la caratterizzazione del dispositivo mostrata nell'allegato SP1.

7. PRESTAZIONI DELLE CATENE RF

Questo paragrafo riporta le prestazioni elettromagnetiche del sistema di ricezione in termini di guadagno complessivo, cifra di rumore e punto di compressione a 1 dB. L'analisi è condotta per ogni singolo canale di frequenza e viene divisa in due sezioni. La prima sezione è relativa alle simulazioni effettuate con SCW (programma di analisi di cascate di componenti RF) basandosi sui valori ricavati dai data-sheet o da misure dirette in laboratorio sui singoli dispositivi. Nella seconda sezione invece sono illustrati i risultati misurati sperimentalmente dell'intero sistema di ricezione.

7.1. SIMULAZIONI CON SCW

In Tabelle VII e VIII vengono riportati i valori di guadagno/perdita e cifra di rumore delle diverse configurazioni della catena RF rispettivamente fino a 18 GHz e fino a 40 GHz. Negli schemi seguenti non si considera il contributo dell'antenna. Ad eccezione degli amplificatori e dei cavi coassiali MAST e GORE, i cui valori sono stati ricavati dai dati riportati dal costruttore, le caratteristiche di tutti gli altri componenti, incluso l'analizzatore di spettro, sono stati misurati sperimentalmente in laboratorio dell'OAC.

In Tabella VII per i canali A, B e C, dove, come spiegato nel precedente paragrafo, esiste un doppio percorso, si fa riferimento alla tratta verso l'analizzatore di spettro, che è quella di interesse nella quantificazione della potenza del segnale interferente.

Mentre fino a 18 GHz l'analisi è condotta solo alle frequenze centrali di ogni canale, tra 18 e 40 GHz la stima è effettuata con passo pari a 2 GHz.

I componenti nelle tabelle successive sono indicati con la denominazione generale (per identificare esattamente il componente di riferimento, canale per canale, si faccia riferimento alle Tabelle V e VI).

Per il canale C, la misura effettuata a 3288 MHz sul "divisore + pig-tail 3 e 4" mostra che la perdita è pari a 5.5 dBm, da cui risulta che è ragionevole adottare questa configurazione per l'intero canale.

Canale	Frequenza [MHz]	Grandezza	Pig-tail 1	Front-end	Pig-tail 2	Cavo di discesa	Divis. + Pig-tail 3 e 4 ³	Secon. amplificatore	Back end	Totale
A	360	Guadagno	-0.3	43.1	-0.2	-2.0	-3.9	-----	0.0	36.7
		Cifra rumore	0.3	3.7	0.2	2.0	3.9	-----	20.0	4.0
B	1510	Guadagno	-0.4	41.8	-0.4	-6.0	-5.1	-----	0.0	29.9
		Cifra rumore	0.4	3.7	0.4	6.0	5.1	-----	21.0	4.3
C	2730	Guadagno	-0.6	40.2	-0.6	-8.0	-5.6	-----	0.0	25.4
		Cifra rumore	0.6	4.2	0.6	8.0	5.6	-----	22.0	5.4
D	4400	Guadagno	-0.8	39.3	-0.7	-11.0	-0.9	-----	0.0	25.9
		Cifra rumore	0.8	5.1	0.7	11.0	0.9	-----	22.0	6.3
E	7200	Guadagno	-1.3	40.1	-1.0	-15.0	-1.1	27.0	0.0	48.7
		Cifra rumore	1.3	5.4	1.0	15.0	1.1	2.6	25.0	6.7
F	13000	Guadagno	-1.5	38.3	-1.4	-17.0	-1.7	24.6	0.0	41.3
		Cifra rumore	1.5	5.7	1.4	17.0	1.7	3.3	25.0	7.3
F	18000	Guadagno	-2.5	37.1	-2.1	-23.0	-2.5	24.2	0.0	31.2
		Cifra rumore	2.5	5.9	2.1	23.0	2.5	3.7	28.0	9.0

Tabella VII – Prestazioni in termini di guadagno e di cifra di rumore dell'intera catena di ricezione fino a 18 GHz (tutte le grandezze sono espresse in dB)

³ Per i canali D, E e F questa voce si riferisce al solo pig tail 3 rappresentato dal cavo AS.

Canale	Frequenza [GHz]	Grandezza	Front-end	Cavo di discesa	Secon. amplificatore	Back end	Totale
G	18	Guadagno	43.5	-11.2	34.5	0	66.8
		Cifra rumore	3.2	11.2	3.5	25.2	3.2
G	20	Guadagno	43.3	-11.8	39.1	0	70.6
		Cifra rumore	2.9	11.8	3.2	26.4	2.9
G	22	Guadagno	43.1	-12.2	38.1	0	69.0
		Cifra rumore	3.5	12.2	3.1	25.5	3.5
G	24	Guadagno	42.8	-13.0	37.3	0	67.1
		Cifra rumore	3.0	13.0	3.0	28.3	3.0
G	26	Guadagno	43.0	-13.8	36.6	0	65.8
		Cifra rumore	3.2	13.8	3.2	28.5	3.2
G	28	Guadagno	42.8	-14.1	35.5	0	64.2
		Cifra rumore	3.0	14.1	2.9	27.5	3.0
G	30	Guadagno	42.7	-14.6	34.8	0	62.9
		Cifra rumore	2.8	14.6	3.2	27.6	2.8
G	32	Guadagno	43.6	-15.0	35.0	0	63.6
		Cifra rumore	2.7	15.0	3.1	33.2	2.7
G	34	Guadagno	44.8	-15.7	35.5	0	64.6
		Cifra rumore	3.1	15.7	3.5	33.9	3.1
G	36	Guadagno	45.9	-16.2	35.7	0	65.4
		Cifra rumore	3.3	16.2	3.4	35.6	3.3
G	38	Guadagno	45.4	-16.7	35.4	0	64.1
		Cifra rumore	2.8	16.7	3.2	37.7	2.8
G	40	Guadagno	43.0	-17.2	34.7	0	60.5
		Cifra rumore	3.0	17.2	3.7	38.2	3.0

Tabella VIII – Prestazioni in termini di guadagno e di cifra di rumore dell'intera catena di ricezione tra 18 e 40 GHz (tutte le grandezze sono espresse in dB)

Per quanto invece riguarda il calcolo teorico dei livelli del punto di compressione a 1 dB si sono utilizzati i valori dichiarati dai costruttori degli amplificatori (vedi allegati AM1, AM2, AM3 e AM4), che per semplicità di lettura sono riportati in Tabella IX e X rispettivamente per il percorso fino a 18 GHz e per quello superiore.

Canale	A	B	C	D	E	F	F
Frequenza [MHz]	360	1510	2730	4400	7200	13000	18000
Miteq AMF [dBm]	20.0	21.3	22.0	22.4	20.6	20.8	21.0
Minicircuits ZVA [dBm]	-----	-----	-----	-----	25.8	22.0	21.6

Tabella IX - Valori di 1dB CP riferiti in uscita degli amplificatori MITEQ AMF e Minicircuits ZVA utilizzati nei canali fino a 18 GHz

Canale	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Frequenza [GHz]	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Miteq JS42 [dBm]	9.0	9.6	10.2	10.2	10.2	9.8	9.5	9.9	10.2	10.7	11.3	11.2
Miteq JS3 [dBm]	16.1	17.4	18.8	18.7	18.5	17.7	16.8	16.7	16.6	17.0	17.4	17.1

Tabella X - Valori di 1dB CP riferiti in uscita degli amplificatori MITEQ JS42 e JS3 utilizzati tra 18 e 40 GHz

Nei canali A, B, C e D, essendo presente un unico amplificatore, non c'è dubbio su quale sia l'elemento critico a rischio compressione. Considerando invece i valori di 1dB CP riportati in Tabella IX ed utilizzando i valori di guadagno/perdite delle singole tratte della catena di ricezione (Tabella VII) si nota che nel canale E, e parzialmente nel canale F, il problema si sposta su quello a valle ZVA-183+. Questo non è però vero alla frequenza di 18 GHz, dove torna ad andare in compressione il primo amplificatore a causa della forte attenuazione del cavo coassiale RFI MAST. Per quanto invece riguarda lo stadio 18 - 40 GHz è evidente che la criticità è rappresentata dal secondo amplificatore, in quanto la sua amplificazione più l'attenuazione del cavo coassiale è comunque superiore alla differenza dei punti di compressione dei due amplificatori. Si ritiene utile precisare che per lavorare in regime strettamente lineare è conveniente considerare come livelli di guardia, i livelli 1dB CP sopra riportati sottratti di altri 10 dB circa.

Le Tabelle XI e XII riassumono, rispettivamente fino a 18 GHz e tra 18 e 40 GHz, i risultati finali in termini di guadagno del sistema ricevente sia con che senza contributo dell'antenna, cifra di rumore e punto di compressione (riferito in ingresso all'analizzatore di spettro). Quest'ultimo parametro è calcolato non in maniera rigorosa con la formula che considera i punti di compressione dei vari componenti attivi della catena, bensì più semplicemente considerando il dispositivo con punto di compressione più basso e propagando tale valore alla fine della catena, ovvero all'ingresso dell'analizzatore di spettro.

Canale	A	B	C	D	E	F	F
Frequenza [MHz]	360	1510	2730	4400	7200	13000	18000
Cifra di rumore [dB]	4.0	4.3	5.4	6.3	6.7	7.3	9.0
1dB CP [dBm]	14.3	9.4	7.2	9.8	25.8	22.0	17.6
Guadagno sistema senza antenna [dB]	36.7	29.9	25.4	25.9	48.7	41.3	31.2
Guadagno antenna [dBi]	11.6	11.5	11.2	11.3	11.7	11.0	11.0
Guadagno sistema con antenna [dBi]	48.3	41.4	36.6	37.2	60.4	52.3	42.2

Tabella XI - Tabella riepilogativa dei valori dichiarati/misurati dai costruttori fino a 18 GHz

Canale	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Frequenza [GHz]	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Cifra di rumore [dB]	3.2	2.9	3.5	3.0	3.2	3.0	2.8	2.7	3.1	3.3	2.8	3.0
1dB CP [dBm]	16.1	17.4	18.8	18.7	18.5	17.7	16.8	16.7	16.6	17.0	17.4	17.1
Guadagno sistema senza antenna [dB]	66.8	70.6	69.0	67.1	65.8	64.2	62.9	63.6	64.6	65.4	64.1	60.5
Guadagno antenna [dBi]	18.1	20.4	20.6	20.2	21.5	23.7	23.3	22.1	22.5	21.8	20.4	18.3
Guadagno sistema con antenna [dBi]	84.9	91.0	89.6	87.3	87.3	87.9	86.2	85.7	87.1	87.2	84.5	78.8

Tabella XII - Tabella riepilogativa dei valori dichiarati/misurati dai costruttori tra 18 e 40 GHz

7.2. MISURE SPERIMENTALI

In questo paragrafo si presentano i risultati delle misure sperimentali delle catene di ricezioni, con le quali si è verificato quanto stimato sulla carta così come mostrato nel precedente paragrafo. Per le misure si è ricorsi alla strumentazione RF disponibile presso il laboratorio di elettronica dell'OAC che permette la caratterizzazione fino a 18 GHz ed al sintetizzatore Anritsu MG3697C in prestito presso l'OAC come demo. Di seguito un breve descrizione delle procedure adottate per la valutazione dei principali parametri elettrici di interesse.

❖ Misure di guadagno

Per le misure fino a 18 GHz, si è iniettato un segnale RF di tipo CW a varie frequenze all'ingresso del front end #1 tramite sia il cavo coassiale LPDA (per il canale A) sia il cavo HORN (per i canali B, C, D, E ed F). L'uscita del front end #1 è stata invece collegata ai seguenti tratti: cavo BOX, cavo MAST, ponte rigido più power splitter ZAPD-30-S+ più cavo LAB 1 (solo per canali A, B e C) e cavo AS. Per i canali E ed F è stato collegato l'amplificatore ZVA-183+ a valle del cavo AS. Per eseguire la misura si è ricorsi all'utilizzo di un coassiale Multiflex 141 lungo circa 2 metri, un sintetizzatore di segnale ed un analizzatore di spettro. Per le misure da 18 a 40 GHz si è iniettato il segnale RF direttamente in ingresso al front end #2, senza nessun cavetto coassiale, il segnale poi ha attraversato il cavo GORE e l'amplificatore JS3 collegato all'analizzatore di spettro.

Il set up di misura (DUT escluso) è stato accuratamente calibrato preventivamente; ciononostante l'accuratezza del sistema di misura è tale che la stessa misura ripetuta in successione presentasse difformità di decimi di dB. Si ritiene quindi che la misura abbia un'accuratezza stimabile in mezzo dB, che è comunque accettabile rispetto agli obiettivi della misura.

Non disponendo di un sistema di caratterizzazione ad hoc, per i valori di guadagno di antenna si sono utilizzati quelli forniti dal costruttore.

❖ Misure di cifra di rumore

La misura della cifra di rumore dell'intera catena di ricezione è stata condotta valutando il tappeto di rumore ricevuto nell'analizzatore di spettro. L'ingresso della catena di ricezione (cavo LPDA, cavo HORN o amplificatore JS42 a seconda del canale considerato) è stato quindi chiuso su carico adattato (50 ohm), mentre l'uscita della catena è stata collegata all'analizzatore di spettro impostato sui seguenti settaggi: RBW = 10KHz, VBW = 1Hz, ATT = 0 dB, detector mode = peak. Questa misura è stata possibile in quanto il tappeto di rumore visualizzato nell'analizzatore di spettro con catena collegata è maggiore rispetto a quello proprio dell'analizzatore di spettro.

❖ Misure di 1dB CP riferite in uscita dalla catena (ovvero in ingresso all'analizzatore di spettro)

La misura di compressione della catena RF è stata effettuata impostando l'analizzatore di spettro in zero span. Tramite un sintetizzatore è stato iniettato un segnale CW di potenza nota a monte del cavo coassiale di ingresso (cavo LPDA e cavo HORN) fino a 18 GHz, ed a monte dell'amplificatore JS42 per frequenze superiori. Con la catena RF alimentata e l'analizzatore di spettro sintonizzato alla frequenza di test con sweep time di 60 secondi, è stato variato automaticamente il livello di potenza in ingresso crescente nel tempo in modo lineare. I valori di 1dB CP sono stati rilevati in

modo grafico dalla curva riportata sull'analizzatore di spettro (il valore quindi non è sicuramente quello reale ma contiene un margine di errore accettabile).

Nelle Tabella XIII e XIV sono riportati i valori ricavati dalla misura rispettivamente per 5 frequenze equispaziate sui canali A, B, C, D, E e F e per 12 frequenze (passo di 2 GHz) sul canale G.

CANALE A

Frequenza [MHz]	300	330	360	390	420
Cifra di rumore [dB]	3.9	3.9	3.9	4.2	4.3
1dB CP [dBm]	13.0	11.5	12.4	10.5	11.3
Guadagno sistema senza antenna [dB]	36.2	35.8	36.6	34.9	35.3
Guadagno antenna [dBi]	11.9	11.7	11.6	11.3	10.9
Guadagno sistema con antenna [dBi]	48.1	47.5	48.2	46.2	46.2

CANALE B

Frequenza [MHz]	1215	1363	1510	1660	1805
Cifra di rumore [dB]	4.1	4.4	4.0	4.5	4.8
1dB CP [dBm]	8.6	8.4	7.7	7.5	7.8
Guadagno sistema senza antenna [dB]	30.8	30.3	29.5	29.4	28.1
Guadagno antenna [dBi]	11.5	11.5	11.5	11.4	11.4
Guadagno sistema con antenna [dBi]	42.3	41.8	41.0	40.8	39.5

CANALE C

Frequenza [MHz]	2185	2458	2730	3000	3288
Cifra di rumore [dB]	5.0	4.7	5.0	5.5	5.8
1dB CP [dBm]	8.2	7.3	6.5	6.0	6.0
Guadagno sistema senza antenna [dB]	27.4	26.1	24.8	23.9	23.1
Guadagno antenna [dBi]	11.3	11.3	11.2	11.1	11.0
Guadagno sistema con antenna [dBi]	38.7	37.4	36.0	35.0	34.1

CANALE D

Frequenza [MHz]	3300	3850	4400	4950	5500
Cifra di rumore [dB]	4.6	5.1	5.5	5.7	5.7
1dB CP [dBm]	10.4	9.2	8.7	7.8	7.5
Guadagno sistema senza antenna [dB]	28.4	26.9	26.2	25.7	26.1
Guadagno antenna [dBi]	10.4	11.7	11.3	10.8	11.2
Guadagno sistema con antenna [dBi]	38.8	38.6	37.5	36.5	37.3

CANALE E

Frequenza [MHz]	5400	6300	7200	8100	9000
Cifra di rumore [dB]	5.7	6.2	6.2	7.0	5.8
1dB CP [dBm]	25.0	25.0	24.7	25.0	24.2
Guadagno sistema senza antenna [dB]	53.6	52.2	48.4	48.5	46.7
Guadagno antenna [dBi]	11.1	11.9	11.7	10.7	10.6
Guadagno sistema con antenna [dBi]	64.7	64.1	60.1	59.2	57.3

CANALE F

Frequenza [MHz]	8000	10500	13000	15500	18000
Cifra di rumore [dB]	6.2	8.4	5.9	7.0	9.8
1dB CP [dBm]	25.0	24.6	23.0	21.4	17.0
Guadagno sistema senza antenna [dB]	48.4	45.5	40.6	37.5	30.5
Guadagno antenna [dBi]	10.6	12.5	11.0	13.8	11.0
Guadagno sistema con antenna [dBi]	60.0	58.0	51.6	51.3	41.5

Tabella XIII - Tabella riepilogativa dei valori misurati presso l'OAC tra 0.3 e 18 GHz. Si precisa che i valori di guadagno di antenna sono forniti dalle curve messe a disposizione dal costruttore, viceversa tutti gli altri dati sono ottenuti adottando le 3 procedure di misura descritte nel paragrafo.

CANALE G

Frequenza [GHz]	18	20	22	24	26
Cifra di rumore [dB]	4.3	4.2	3.8	3.5	3.6
1dB CP [dBm]	16.1	17.2	18.7	17.1	18.3
Guadagno sistema senza antenna [dB]	67.4	70.4	68.6	67.6	66.9
Guadagno antenna [dBi]	18.1	20.4	20.6	20.2	21.5
Guadagno sistema con antenna [dBi]	85.5	90.8	89.2	87.8	88.4

CANALE G

Frequenza [GHz]	28	30	32	34	36
Cifra di rumore [dB]	3.3	2.2	2.9	3.0	3.9
1dB CP [dBm]	15.6	15.1	15.5	16.2	12.8
Guadagno sistema senza antenna [dB]	64.6	63.7	63.4	65.1	62.4
Guadagno antenna [dBi]	23.7	23.3	22.1	22.5	21.8
Guadagno sistema con antenna [dBi]	88.3	87.9	85.5	87.6	84.2

CANALE G

Frequenza [GHz]	38	40
Cifra di rumore [dB]	3.8	3.7
1dB CP [dBm]	15.8	14.4
Guadagno sistema senza antenna [dB]	62.8	60.6
Guadagno antenna [dBi]	20.4	18.3
Guadagno sistema con antenna [dBi]	83.2	78.9

Tabella XIV - Tabella riepilogativa dei valori misurati presso l'OAC tra 18 e 40 GHz. Si precisa che i valori di guadagno di antenna sono forniti dalle curve messe a disposizione dal costruttore, viceversa tutti gli altri dati sono ottenuti adottando le 3 procedure di misura descritte nel paragrafo.

Si effettua infine un confronto tra i parametri misurati (vedi Tabella XIII fino a 18 GHz e Tabella XIV da 18 a 40 GHz) e quelli stimati (vedi Tabella XI e XII rispettivamente per le due bande di lavoro) alle frequenze centrali di ciascun canale fino a 18 GHz ed a 18, 24, 30, 36 e 40 GHz per la parte alta frequenza. Il confronto mostra un discreto accordo tra i valori stimati e quelli misurati. Nello specifico le Tabella XV e XVI mostrano la differenza, rispettivamente per la bassa e l'alta frequenza, ottenuta dalle misure e dalle simulazioni relativamente ai seguenti parametri: guadagno senza antenna, cifra di rumore e punto di compressione. Il segno positivo in tabella significa che il valore della misura sperimentale è maggiore di quello atteso, viceversa per il segno negativo.

Lo scarto della cifra di rumore ad eccezione della frequenza di 13 GHz del canale F è sempre inferiore a 1 dB (quasi sempre migliore nella misura sperimentale di quanto previsto), il punto di compressione non si distanzia mai più di 2 dB tra misure e stime, per quanto infine riguarda il guadagno lo scarto è sempre inferiore a 1 dB (le misure mostrano 6 volte su 7 un valore più basso di guadagno rispetto a quello previsto).

Per quanto invece riguarda il canale G, si confermano valori piuttosto simili (dell'ordine del dB) per quanto riguarda sia la cifra di rumore sia il guadagno di sistema (ad eccezione della frequenza 36 GHz, dove nella misura si perdono ben 3 dB rispetto a quanto previsto). Infine mentre fino a 30 GHz si conferma uno scarto inferiore a 2 dB per quanto riguarda il punto di compressione, a frequenze superiori ed in particolare nuovamente a 36 GHz lo scarto assume valori significativi. Purtroppo lo strumento Anritsu MG3697C al momento della scrittura del presente rapporto non era più disponibile presso l'OAC e quindi non si è potuto ripetere la misura a 36 GHz.

In ogni modo, si può affermare che, rispetto all'accuratezza richiesta in questo contesto, la caratterizzazione elettromagnetica sperimentale dell'intera catena è in linea con quanto atteso.

Canale	A	B	C	D	E	F	F
Frequenza [MHz]	360	1510	2730	4400	7200	13000	18000
Δ Cifra di rumore [dB]	-0.1	-0.3	-0.4	-0.8	-0.5	-1.4	+0.8
Δ 1dB CP [dBm]	-1.9	-1.7	-0.7	-1.1	-1.1	+1.0	-0.6
Δ Guadagno sistema senza antenna [dB]	-0.1	-0.4	-0.6	+0.3	-0.3	-0.7	-0.7

Tabella XV - Scostamenti tra valori teorici e valori misurati tra 0.3 e 18 GHz

Canale	G	G	G	G	G
Frequenza [GHz]	18	24	30	36	40
Δ Cifra di rumore [dB]	+1.1	+0.5	-0.6	+0.6	+0.7
Δ 1dB CP [dBm]	0	-1.6	-1.7	-4.3	-2.7
Δ Guadagno sistema senza antenna [dB]	+0.6	+0.5	+0.8	-3.0	+0.1

Tabella XVI - Scostamenti tra valori teorici e valori misurati tra 18 e 40 GHz

ALLEGATI

Elenco allegati:

Allegato n. 1 → AN1 - Antenna LOG PERIODICA mod. LPA 370-10.....	30
Allegato n. 2 → AN2 - Antenna LOG PERIODICA mod. LPA 2000-10	37
Allegato n. 3 → AN3 - Antenna LOG PERIODICA mod. LPA 360-6.....	44
Allegato n. 4 → AN4 - Antenna HORN DUAL-RIDGE mod. DRG-118-A	53
Allegato n. 5 → AN5 - Antenna HORN DUAL-RIDGE mod. DRG-1840-A	62
Allegato n. 6 → SW1 - Switch RLC Electronics a 6 canali	73
Allegato n. 7 → SW2 - Switch RLC Electronics a 7 canali	75
Allegato n. 8 → FI1 – Filtro Lorch 8BC-360/A120-S	77
Allegato n. 9 → FI2 – Filtro Lorch 8BC-1510/A590-S.....	79
Allegato n. 10 → FI3 – Filtro Lorch 8BA-2730/A1090-S	81
Allegato n. 11 → FI4 – Filtro Lorch 8IZ5-4400/R2200-S.....	83
Allegato n. 12 → FI5 – Filtro Lorch 8IZ6-7200/R3600-S.....	85
Allegato n. 13 → FI6 – Filtro K&L 11SH10-8000/U18000-O/O.....	87
Allegato n. 14 → AM1 – Amplificatore Miteq AMF-6D-00101800-35-20P.....	89
Allegato n. 15 → AM2 – Amplificatore Miteq JS42-18004000-35-5P	92
Allegato n. 16 → AM3 – Amplificatore Minicircuits ZVA-183+	94
Allegato n. 17 → AM4 – Amplificatore Miteq JS3-18004000-50-15P.....	97
Allegato n. 18 → CA1 – Cavo coassiale SUCOFLEX 104.....	99
Allegato n. 19 → CA2 – Cavo coassiale GORE 0K	101
Allegato n. 20 → SP1 – Power splitter Minicircuits ZAPD-30-S+.....	103

Allegato 1

AN1

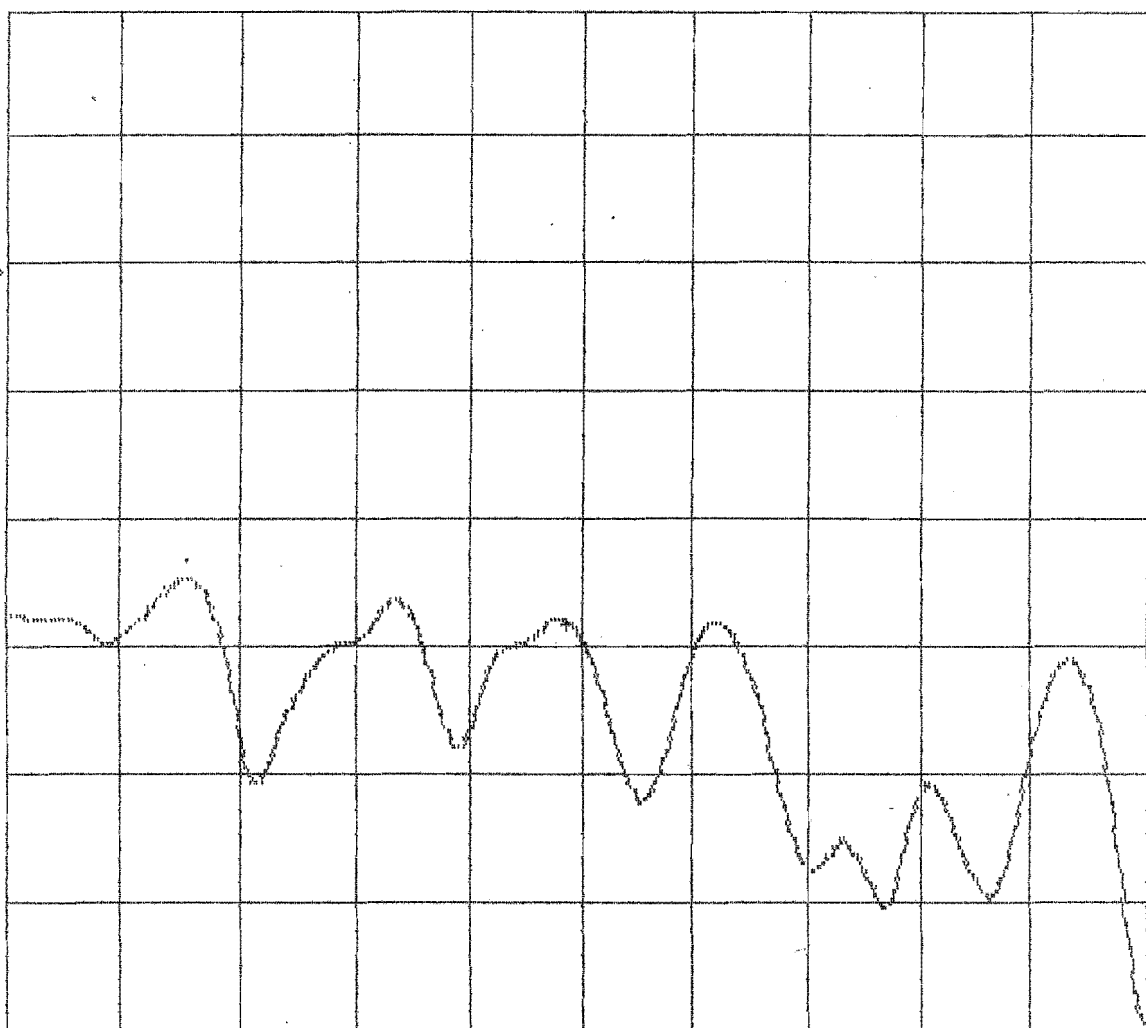
SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 – 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST – REPORT

Description	ANTENNA LOG - PERIODICA	Data	03 / 02 / 11
Model	LPA - 370 - 10	S / N	01
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI A.

CH1: A -M S 1.476 SWR
5.0 dB/ REF - .00 dB



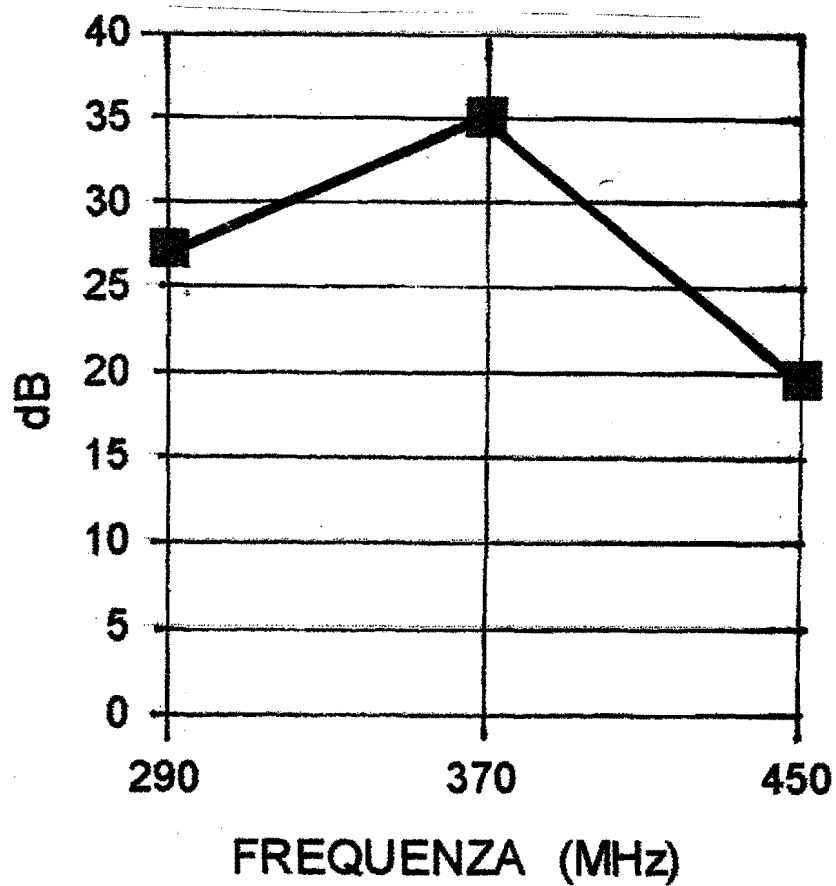
STRT + .2900GHz CRSR +370.00MHz STOP + .4500GHz

Misura del V.S.W.R.

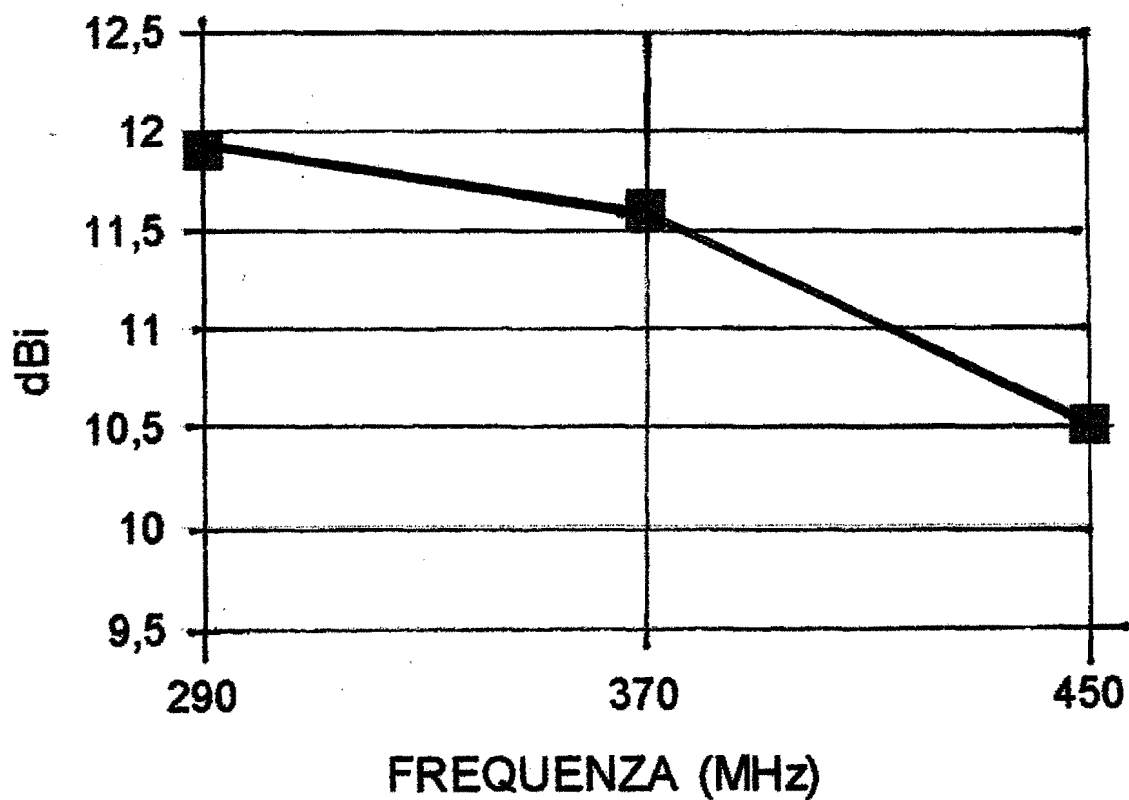
**Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società**



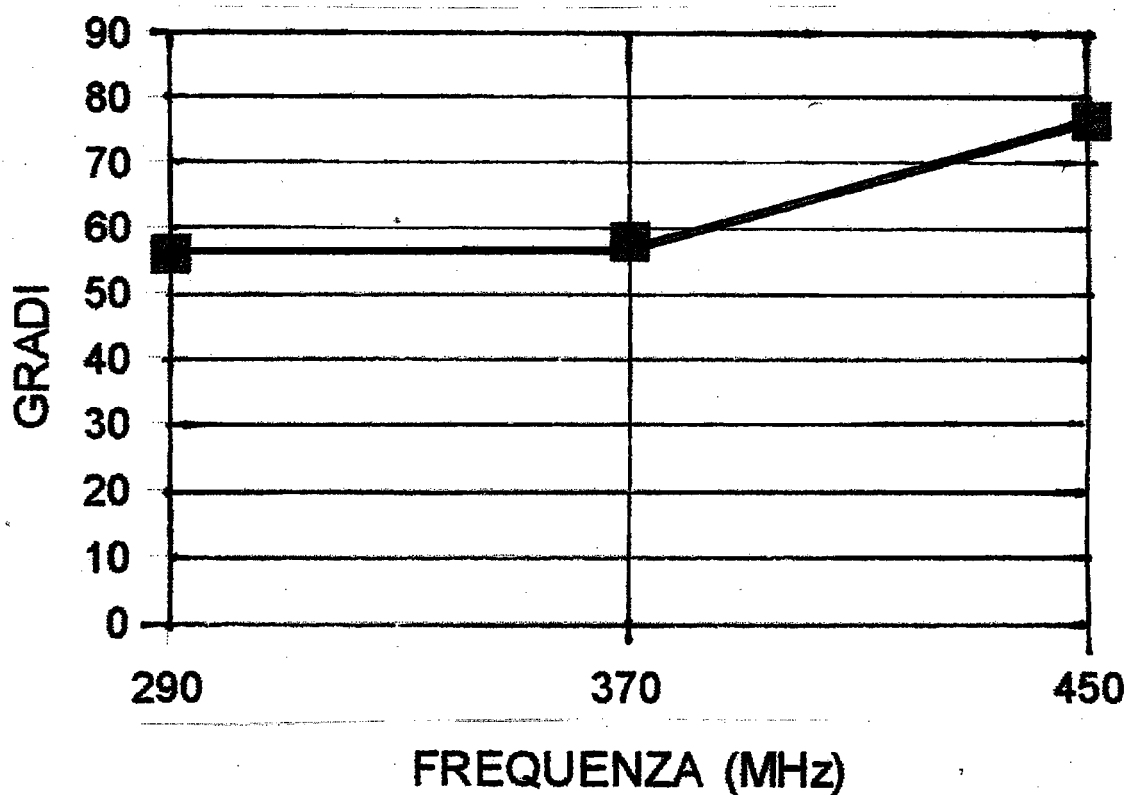
RAPPORTO A/I



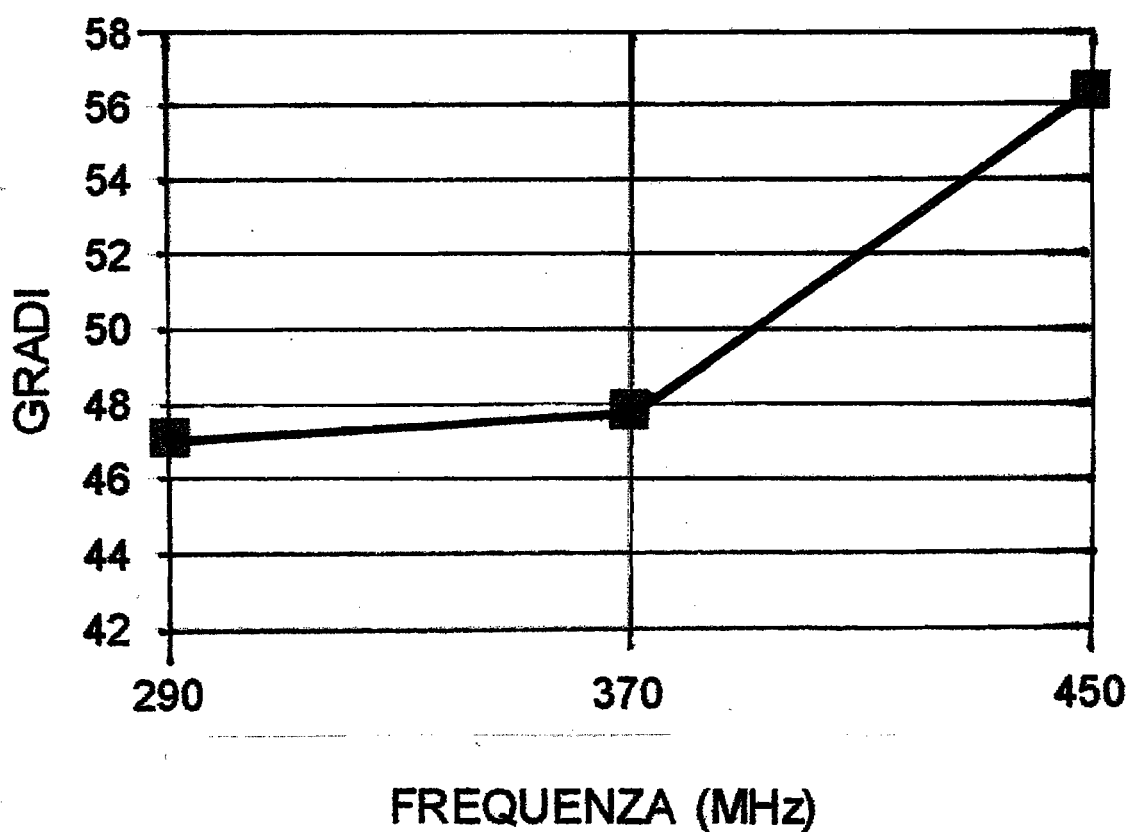
GUADAGNO



LARGHEZZA DEL FASCIO P.H.



LARGHEZZA DEL FASCIO P.E.

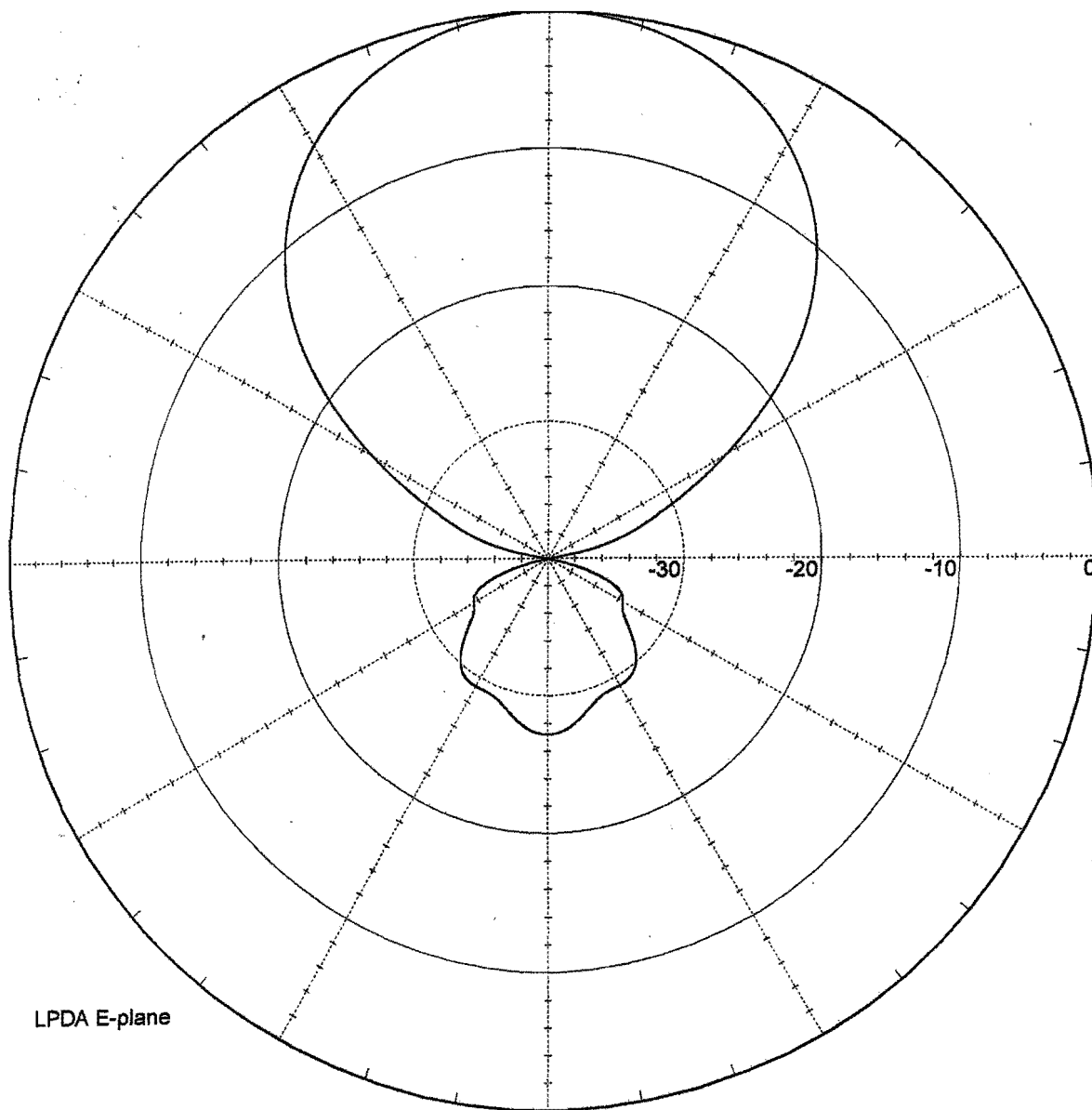


SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST - REPORT

Description	ANTENNA LOG - PERIODICA	Data	03 / 02 / 11
Model	LPA - 370 - 10	S / N	01
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI A.



FREQ. (MHz) 290 BANDWIDTH (3dB) 47.1° GAIN (dBi) 11.9
SIDELOBES (dBp) // N° ELEMENTS 13 LENGTH 1560 mm

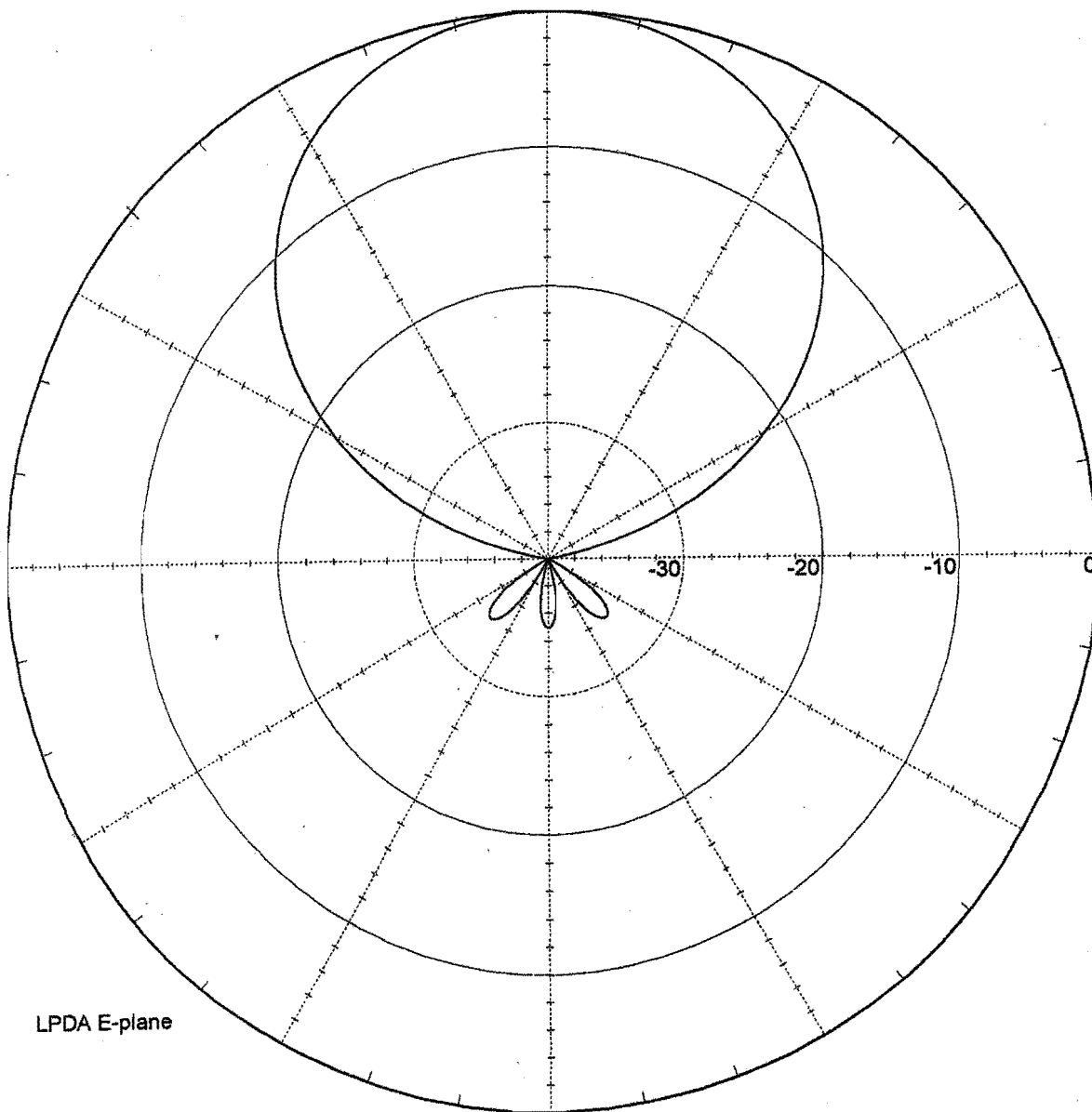
Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società

SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST - REPORT

Description	ANTENNA LOG - PERIODICA	Data	03 / 02 / 11
Model	LPA - 370 - 10	S / N	01
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI A.



FREQ. (MHz) 370 BANDWIDTH (3dB) 47.8° GAIN (dBi) 11.6
SIDELOBES (dBp) 2 N° ELEMENTS 13 LENGTH 1560 mm

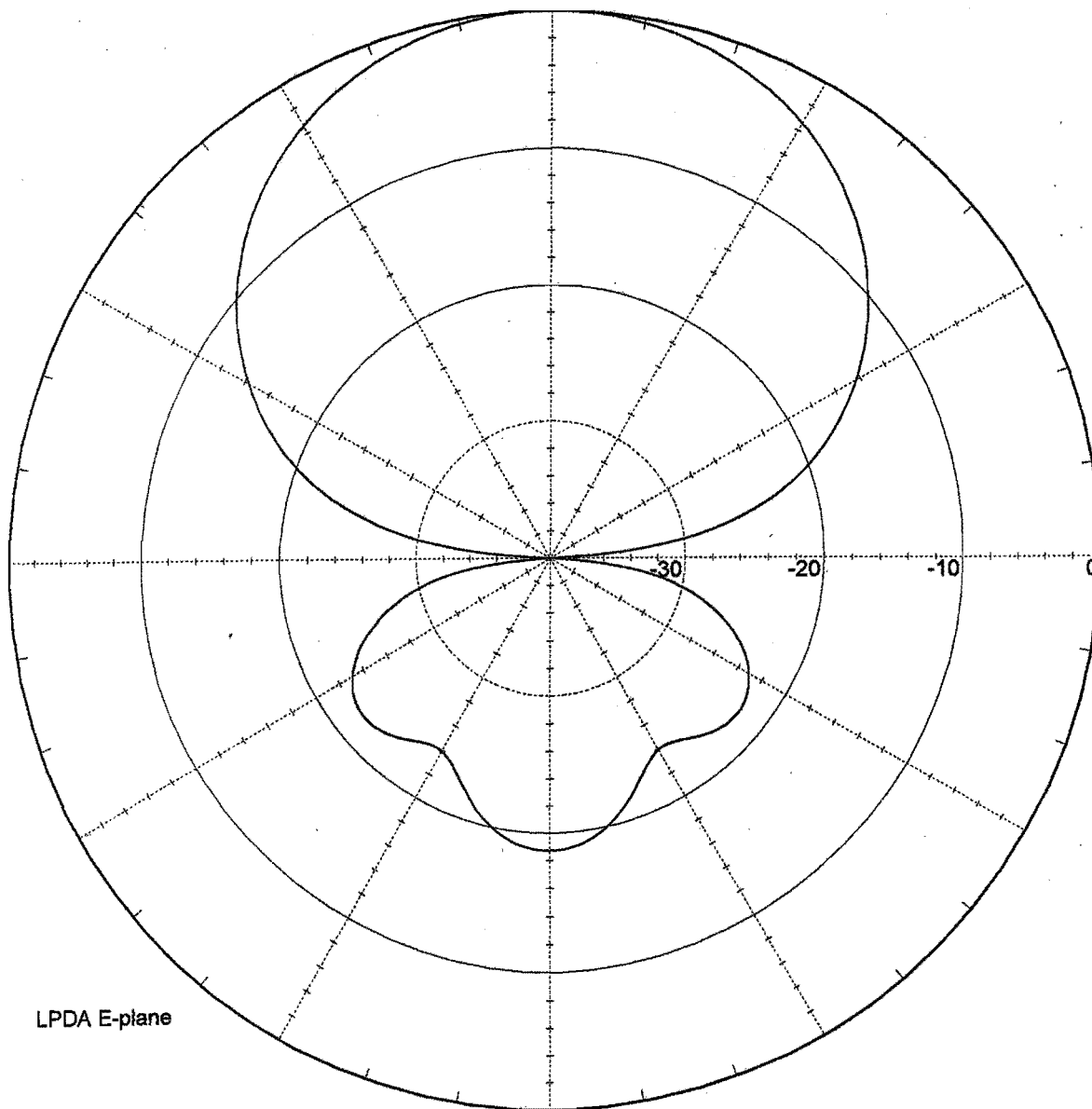
Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società

SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST - REPORT

Description	ANTENNA LOG - PERIODICA	Data	03 / 02 / 11
Model	LPA - 370 - 10	S / N	01
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI A.



FREQ. (MHz) 450 BANDWIDTH (3dB) 56.4° GAIN (dBi) 9.8
SIDELOBES (dBp) // N° ELEMENTS 13 LENGTH 1560 mm

Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società

Allegato 2

AN2

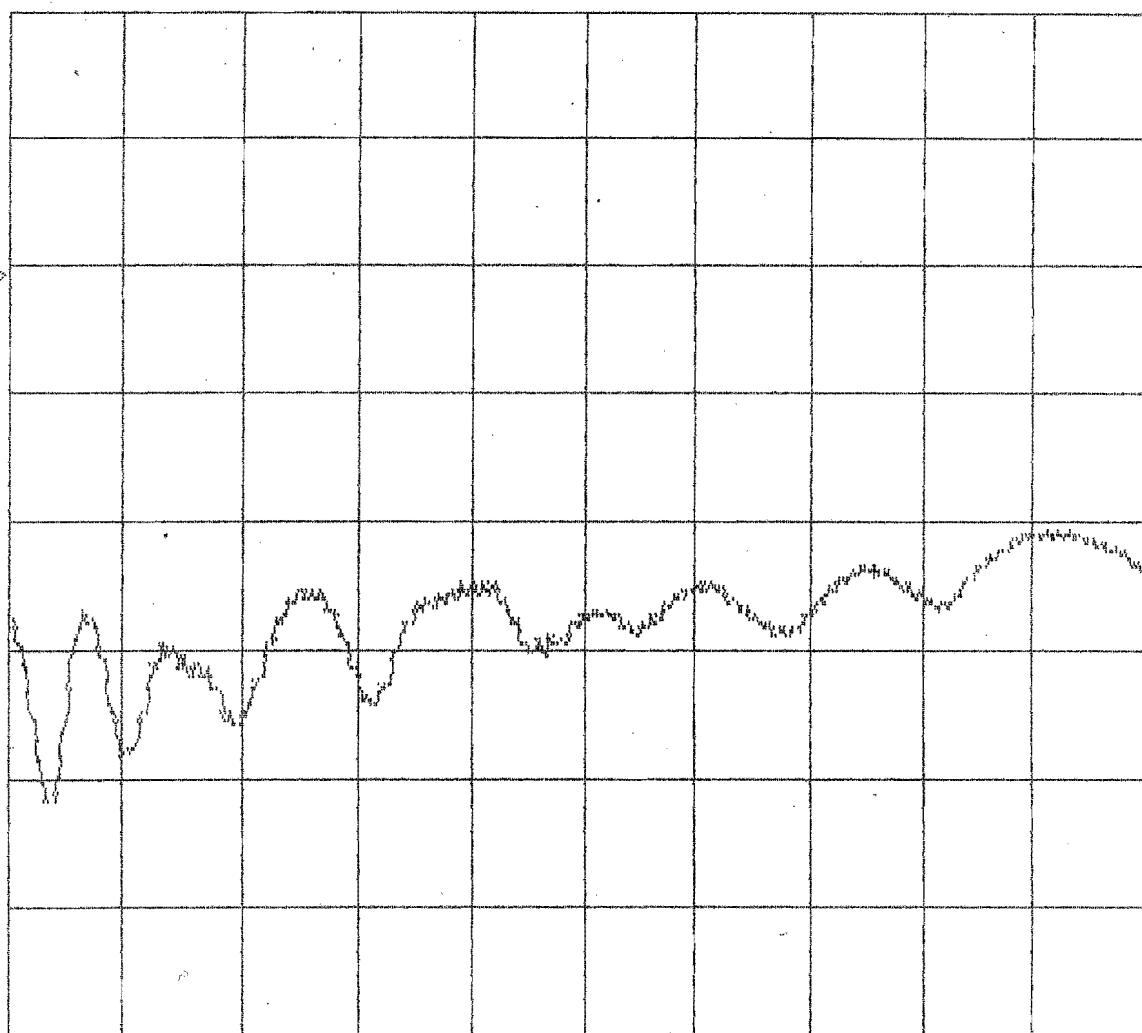
SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 – 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST – REPORT

Description	ANTENNA LOG-PERIODICA	Data	20 / 01 / 11
Model	Mod. LPA - 2000 - 10	S / N	01
Customer	O A C	Tested by	TOMASSONI A.

CH1: A -M S 1.675 SWR
5.0 dB/ REF - .00 dB



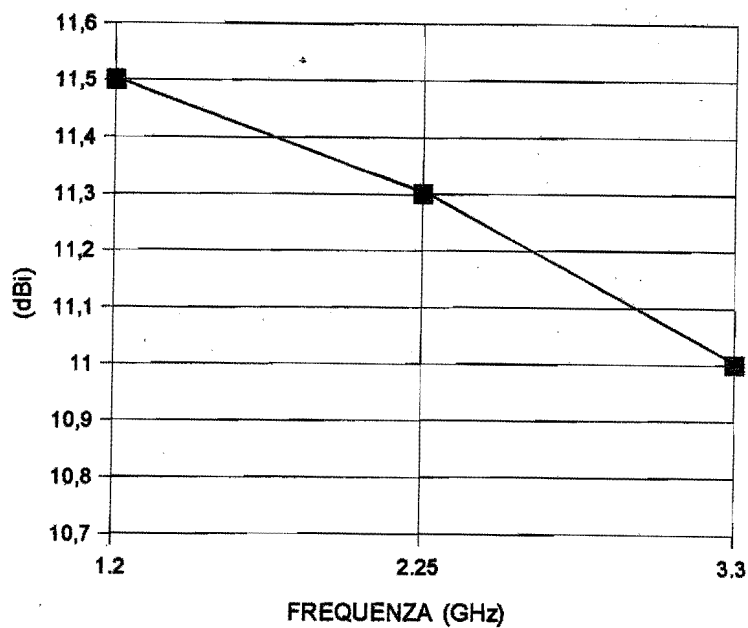
STRT +1.00006Hz CRSR +3.28006Hz STOP +4.00006Hz

Misura del V.S.W.R.

**Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società**

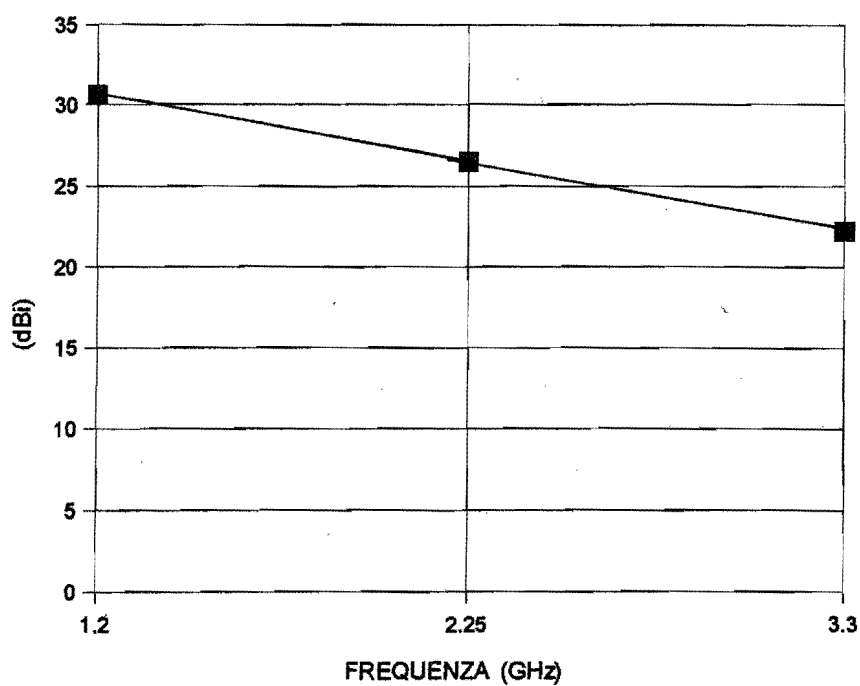
GUADAGNO

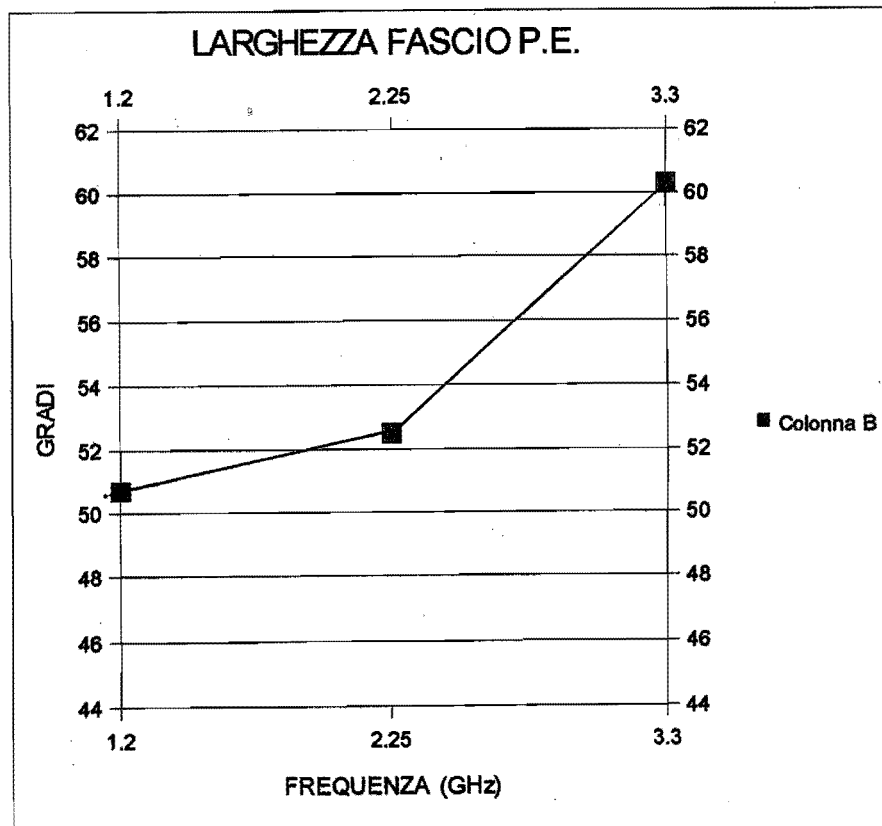
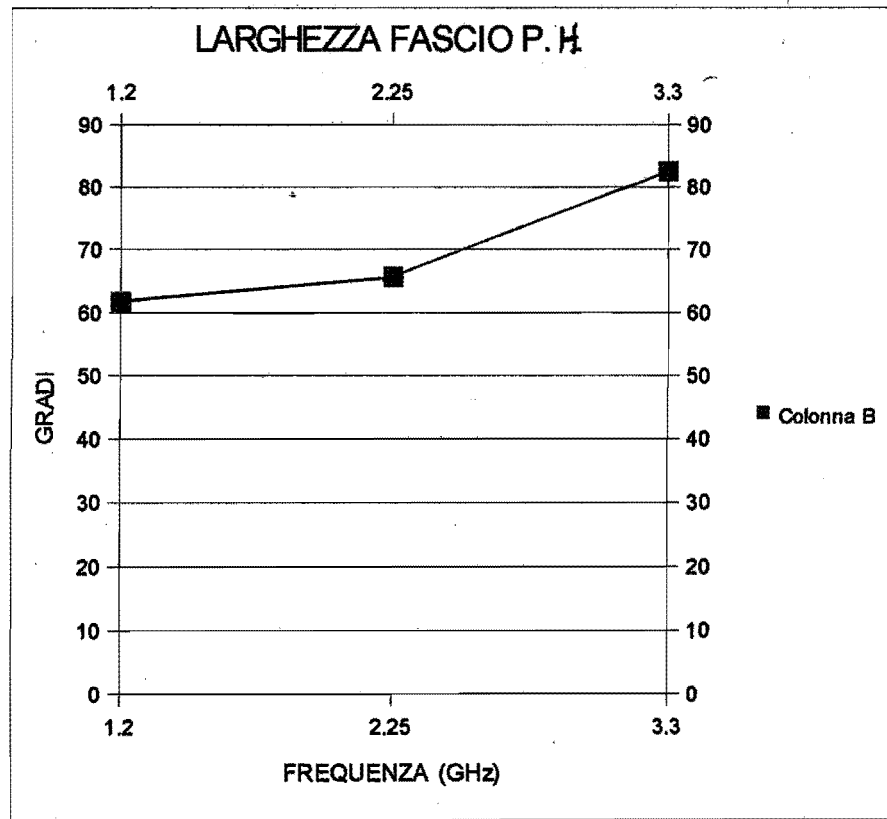
■ Colonna B



RAPPORTO A/I

■ Colonna B



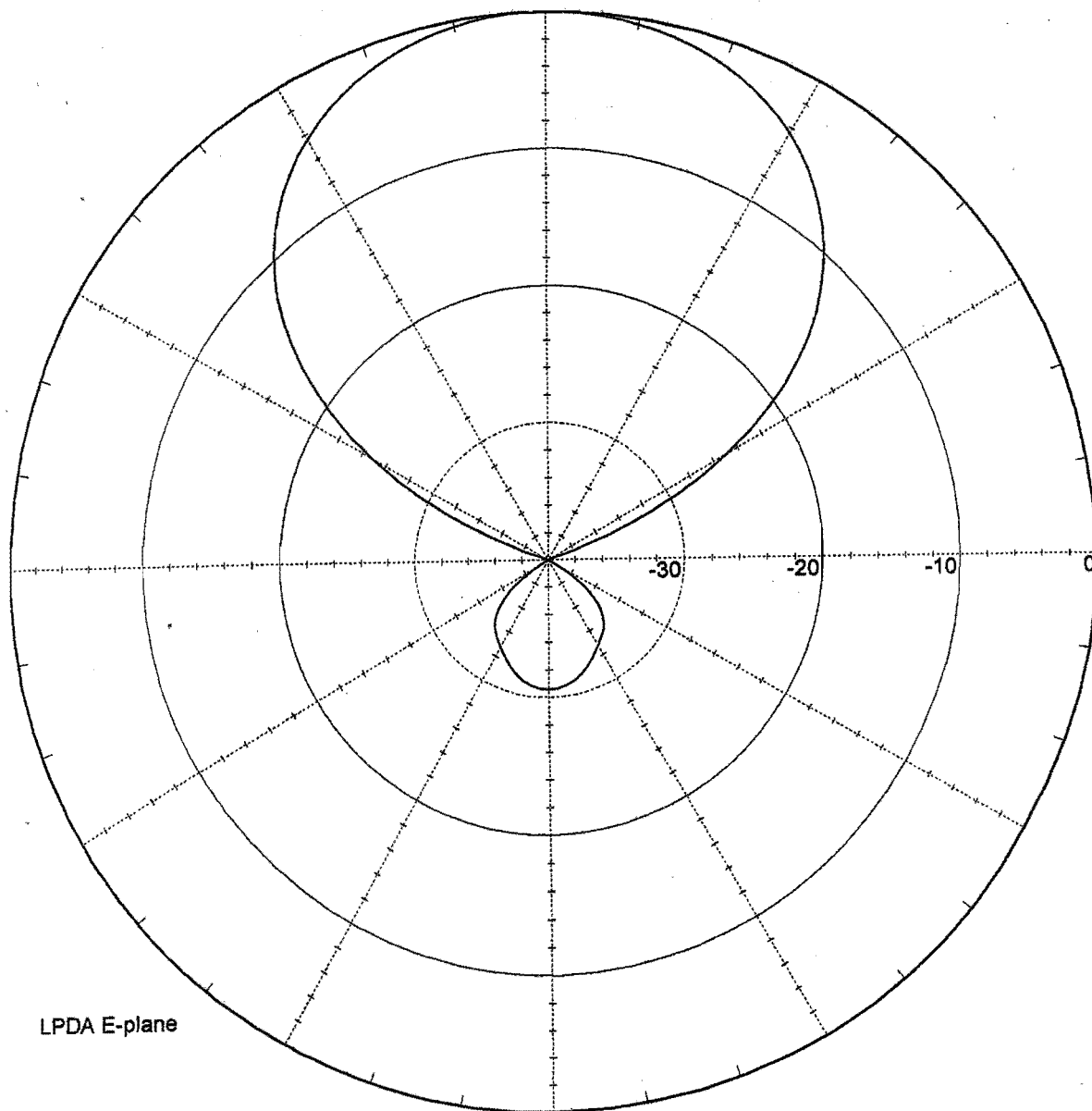


SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST - REPORT

Description	ANTENNA LOG - PERIODICA	Data	20 / 01 / 11
Model	LPA - 2000 - 10	S / N	01
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI A.



FREQ. (MHz) 1200 BANDWIDTH (3dB) 50.7° GAIN (dBi) 11.3
SIDELOBES (dBp) // N° ELEMENTS 25 LENGTH 840 mm

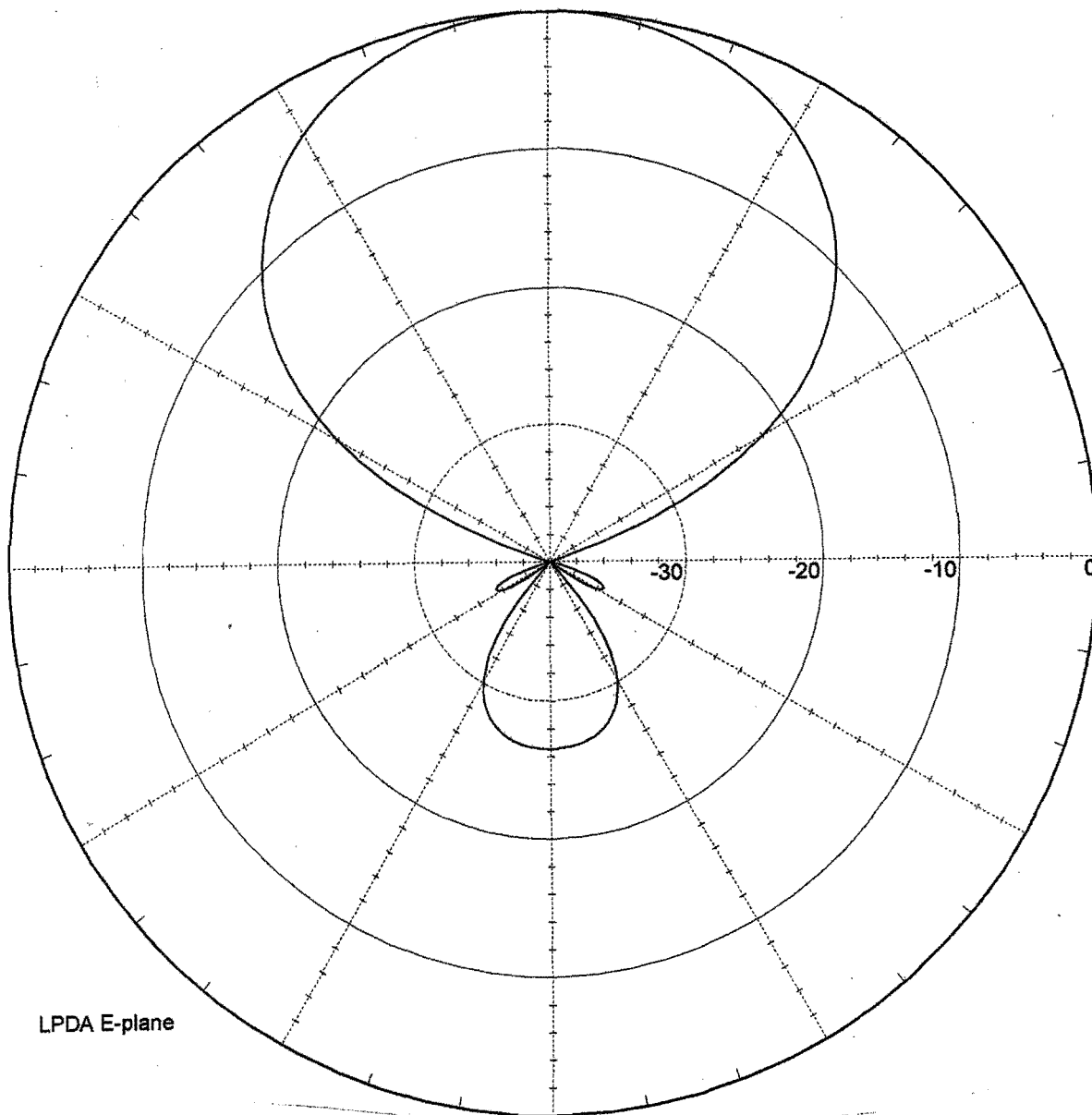
Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società

SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST - REPORT

Description	ANTENNA LOG - PERIODICA	Data	20 / 01 / 11
Model	LPA - 2000 - 10	S / N	01
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI A.



FREQ. (MHz) 2250 BANDWIDTH (3dB) 52.5 GAIN (dBi) 11.0
SIDELOBES (dBp) // N° ELEMENTS 25 LENGTH 810 mm

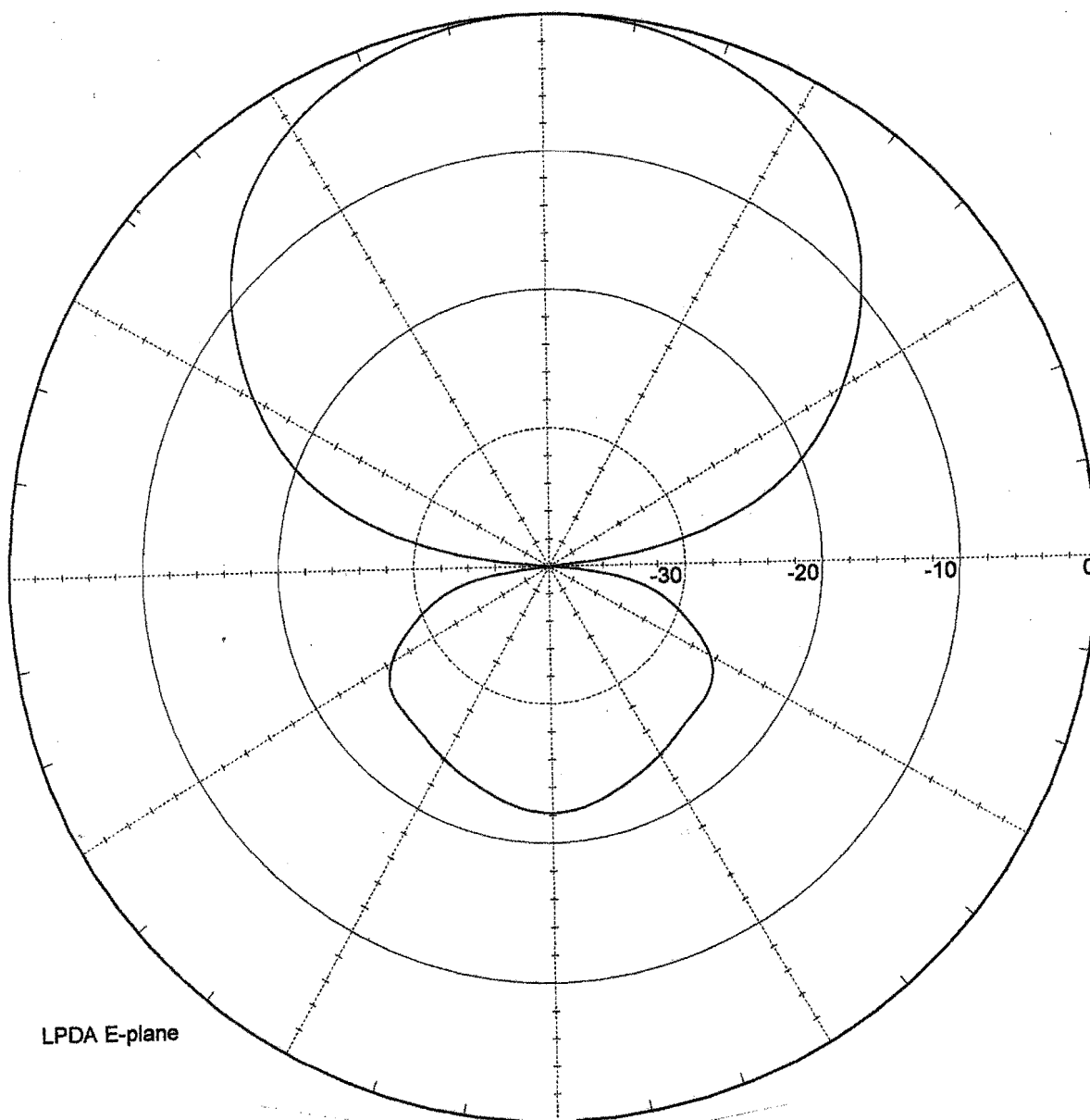
Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società

SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

TEST - REPORT

Description	ANTENNA LOG - PERIODICA	Data	20 / 01 / 11
Model	LPA - 2000 - 10	S/N	01
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI A.



FREQ. (MHz) 3300 BANDWIDTH (3dB) 60.3° GAIN (dBi) 9.8
SIDELOBES (dBp) // N° ELEMENTS 25 LENGTH 810 mm

Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società

Allegato 3

AN3

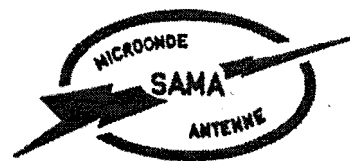
SAMA SISTEMI S.r.L.

Via Atteone, 75 – 00133 Roma
Tel. / Fax : +39 06 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it
www.samasistemisrl.com

(Verifica)

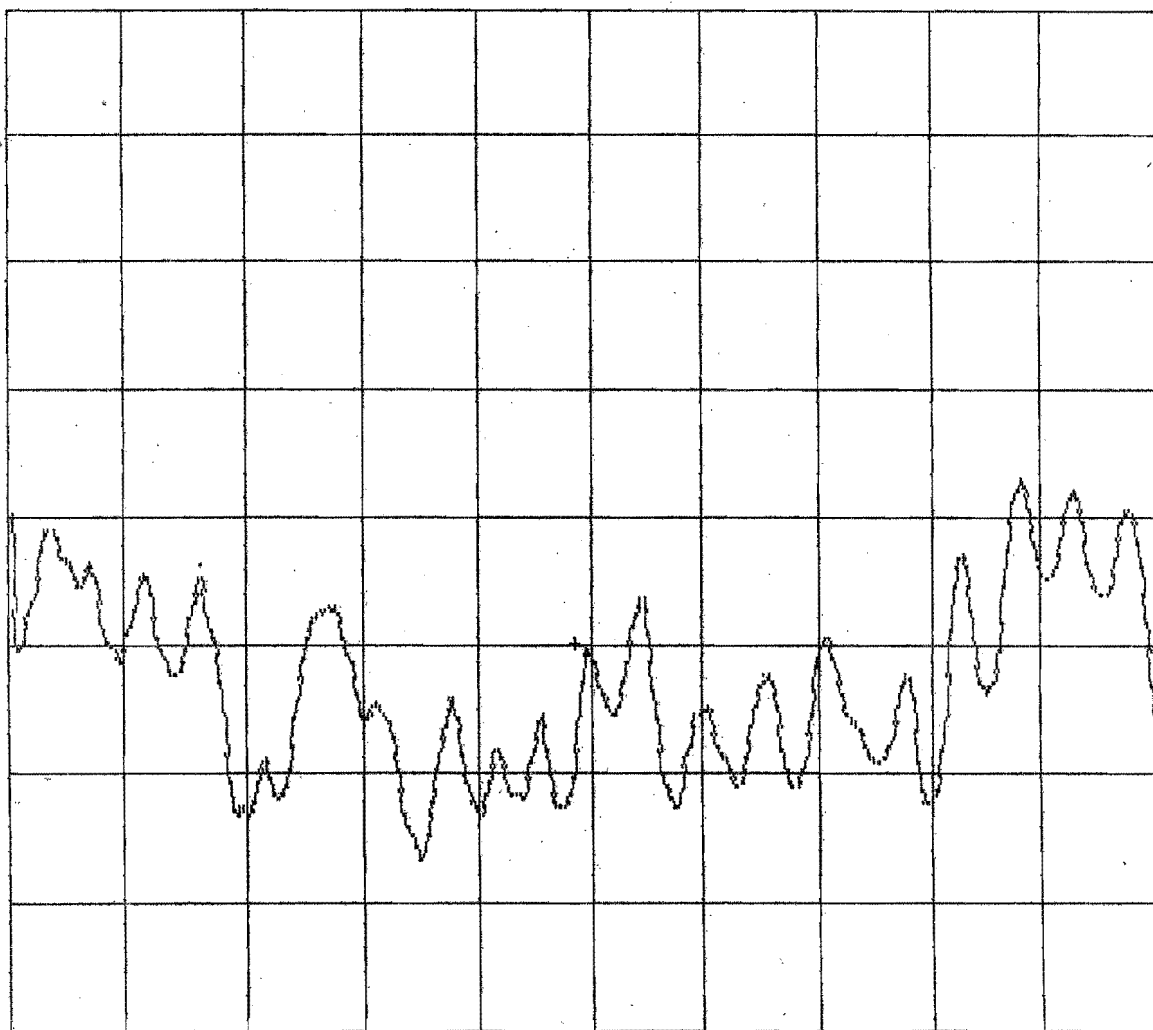
TEST – REPORT

Mod. TRP Rev. 0



Description	ANTENNA LOG – PERIODICA	Data	18 / 05 / 09
Model	LPA – 360 – 6	S / N	03
Customer	OAC	Tested by	TOMASSONI F.

CH1: A -M S 1.224 SWR
5.0 dB/ REF - .00 dB



STRT + .10006Hz CRSR +700.00MHz STOP +1.30006Hz

Misura del V.S.W.R.

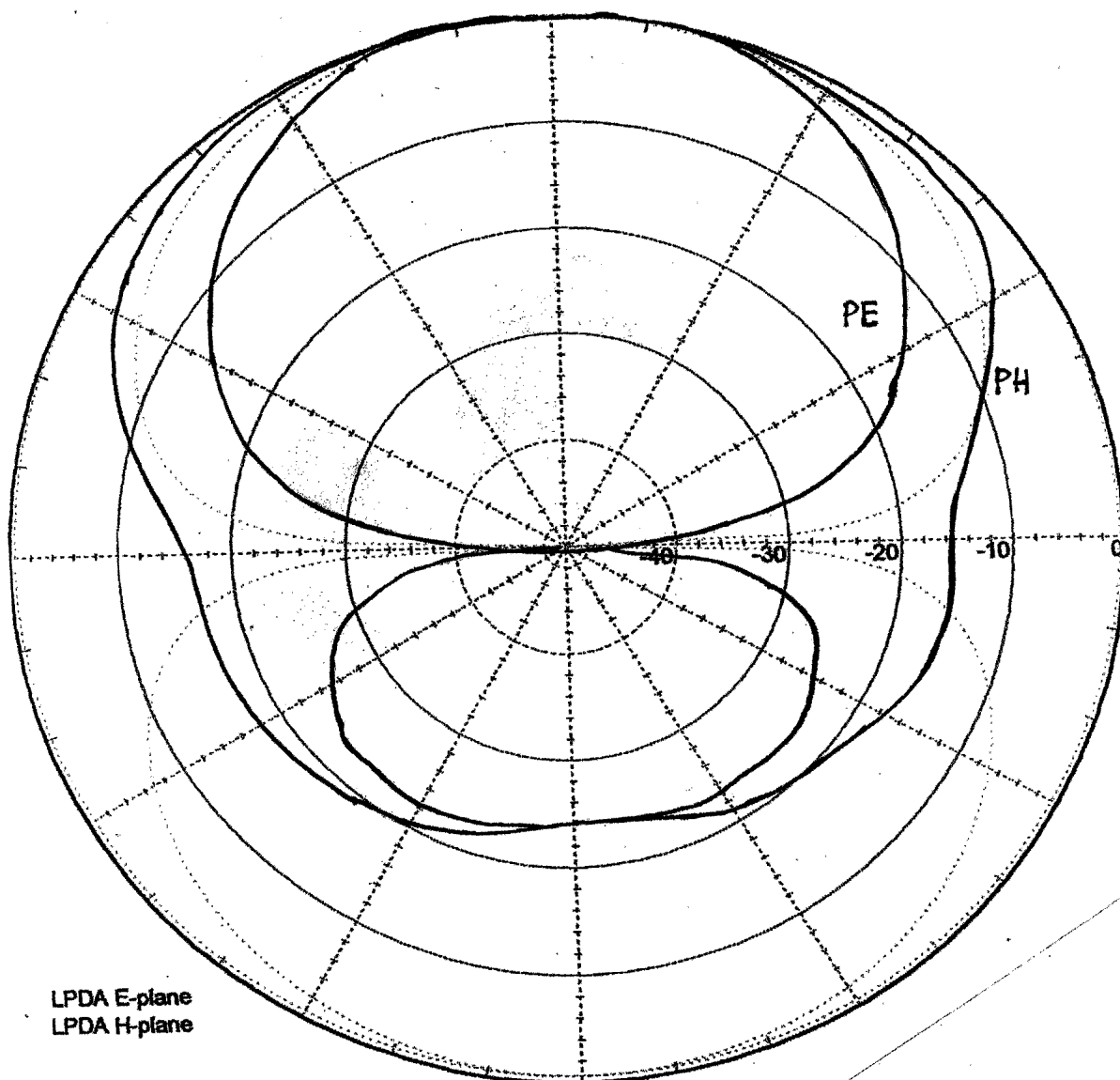
**Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.L.
Ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della Società**

SAMA SISTEMI S.r.l.
Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel./Fax : 06 / 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it

(Verifica)
TEST - REPORT
Mod. TRP-Rev. 0

Description : ANTENNA LOG - PERIODICA Data : 20 / 05 / 09
Mod. : LPA - 360 - 6 S/N : TYP
Customer : OAC Tested by : TOMASSONI F.

FREQ. 200 MHz



DIAGRAMMI DI RADIAZIONE

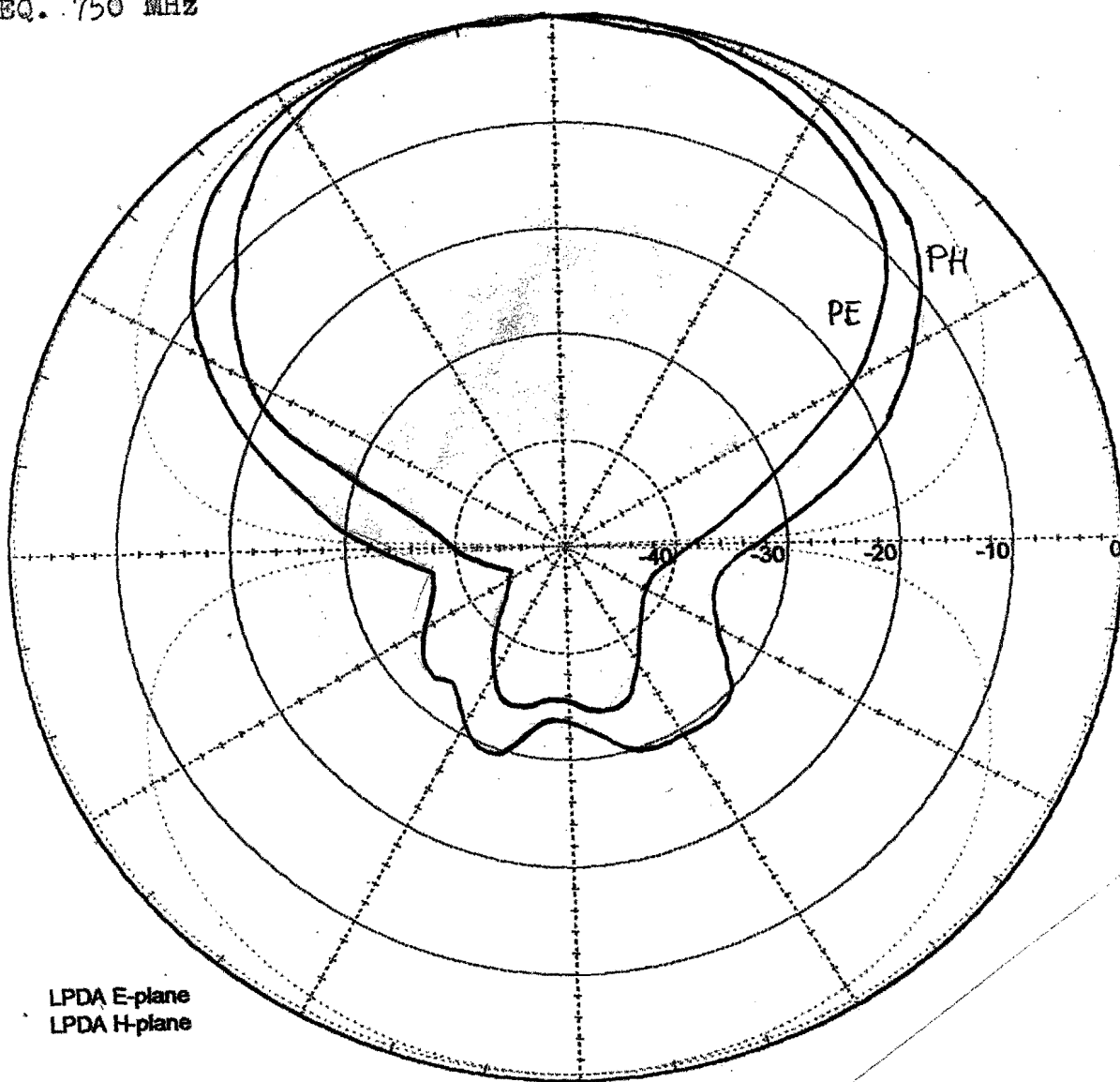
Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.l.
ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della società.

SAMA SISTEMI S.r.l.
Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel./Fax : 06 / 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it

(Verifica)
TEST - REPORT
Mod. TRP-Rev. 0

Description : ANTENNA LOG - PERIODICA Data : 20 / 05 / 09
Mod. : LPA - 360 - 6 S / N : TYP
Customer : OAC Tested by : TOMASSONI F.

FREQ. 750 MHz



DIAGRAMMI DI RADIAZIONE

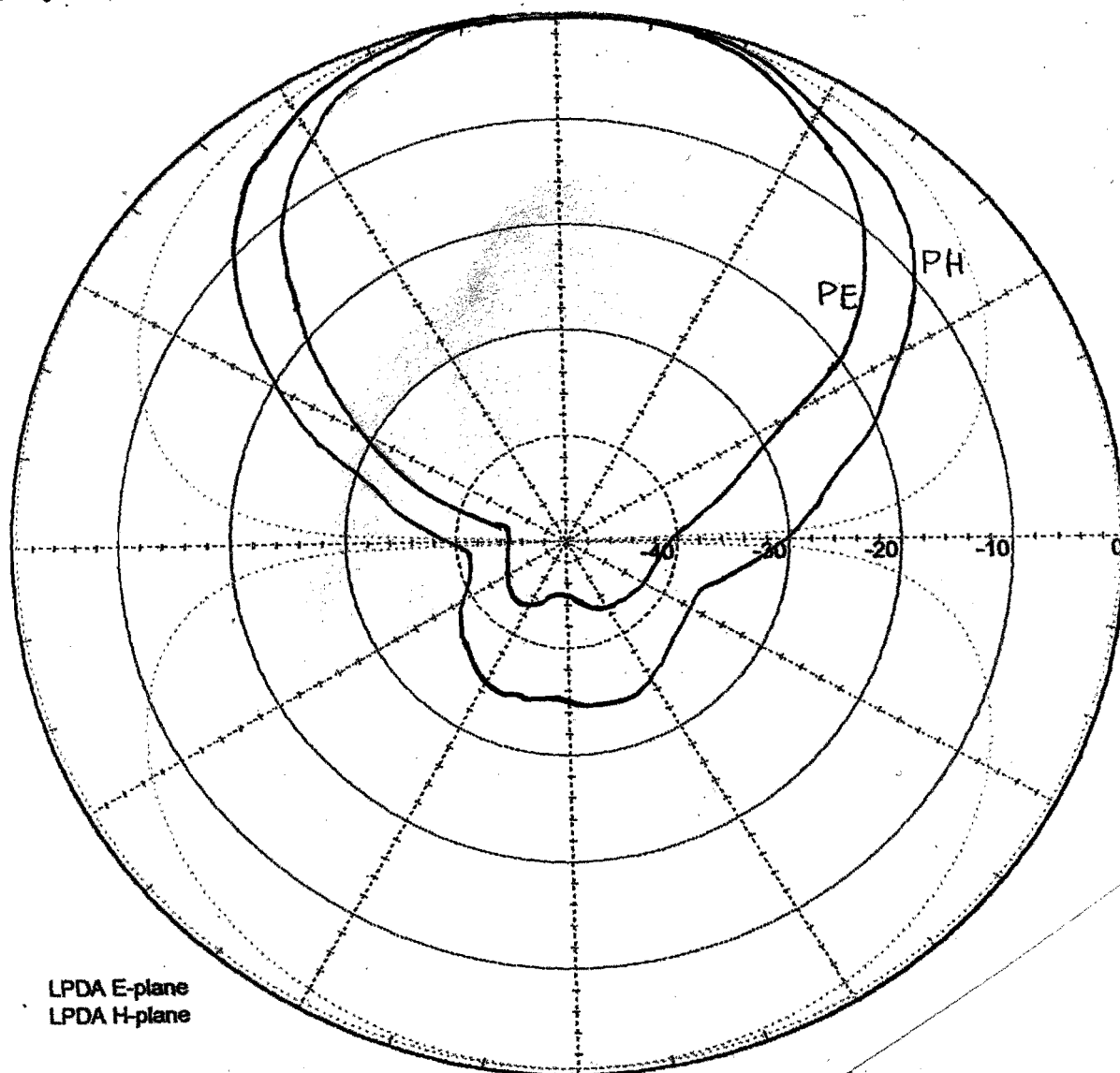
Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.l.
ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della società.

SAMA SISTEMI S.r.l.
Via Atteone, 75 - 00133 Roma
Tel./Fax : 06 / 2003860
e-mail: samasistemi@libero.it

(Verifica)
TEST - REPORT
Mod. TRP-Rev. 0

Description : ANTENNA LOG - PERIODICA Data : 20 / 05 / 09
Mod. : LPA - 360 - 6 S / N : TYP
Customer : OAC Tested by : TOMASSONI F.

FREQ. 1300 MHz

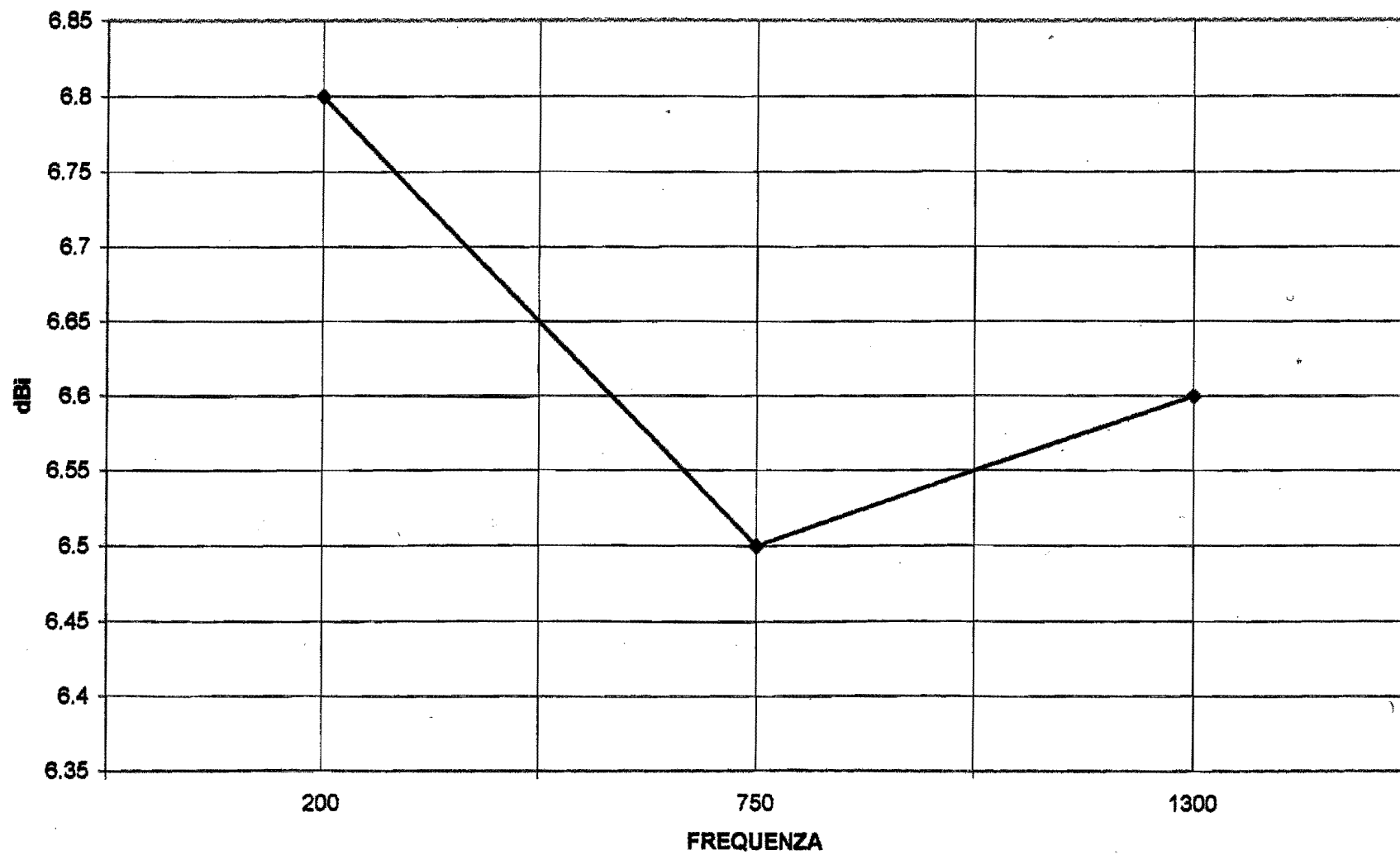


LPDA E-plane
LPDA H-plane

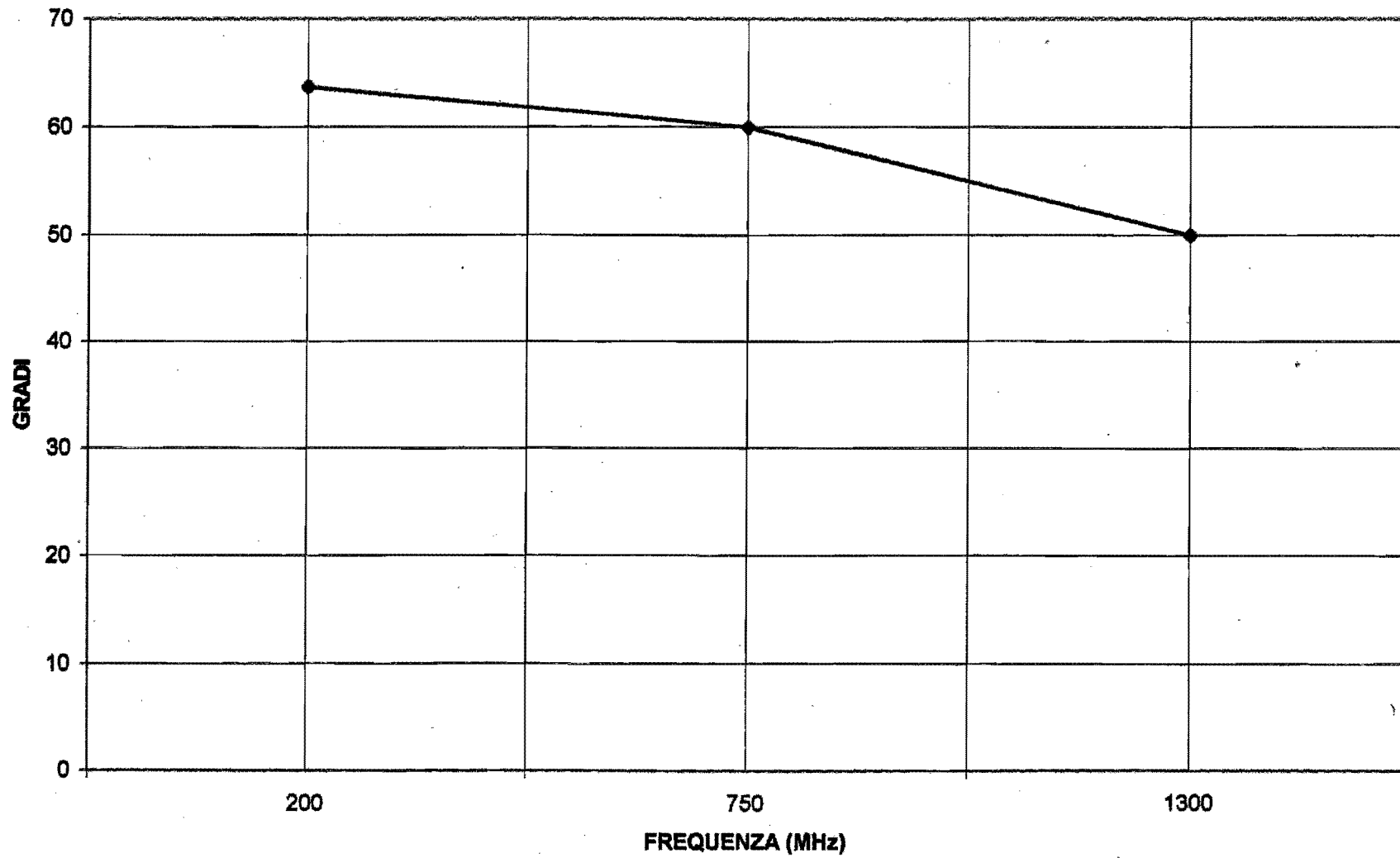
DIAGRAMMI DI RADIAZIONE

Questo documento contiene informazioni della SAMA SISTEMI S.r.l.
ogni divulgazione deve essere autorizzata da un rappresentante della società.

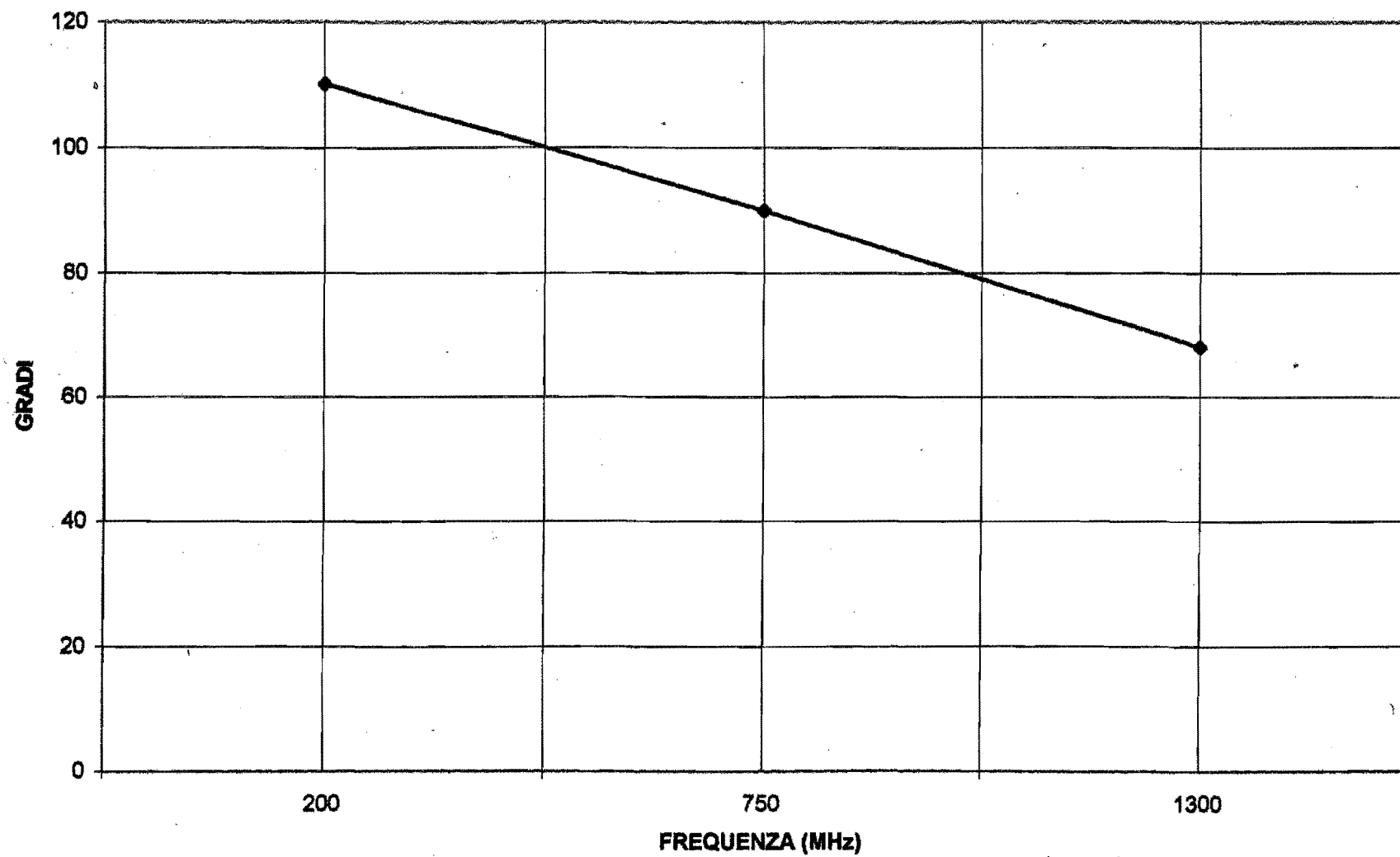
GUADAGNO



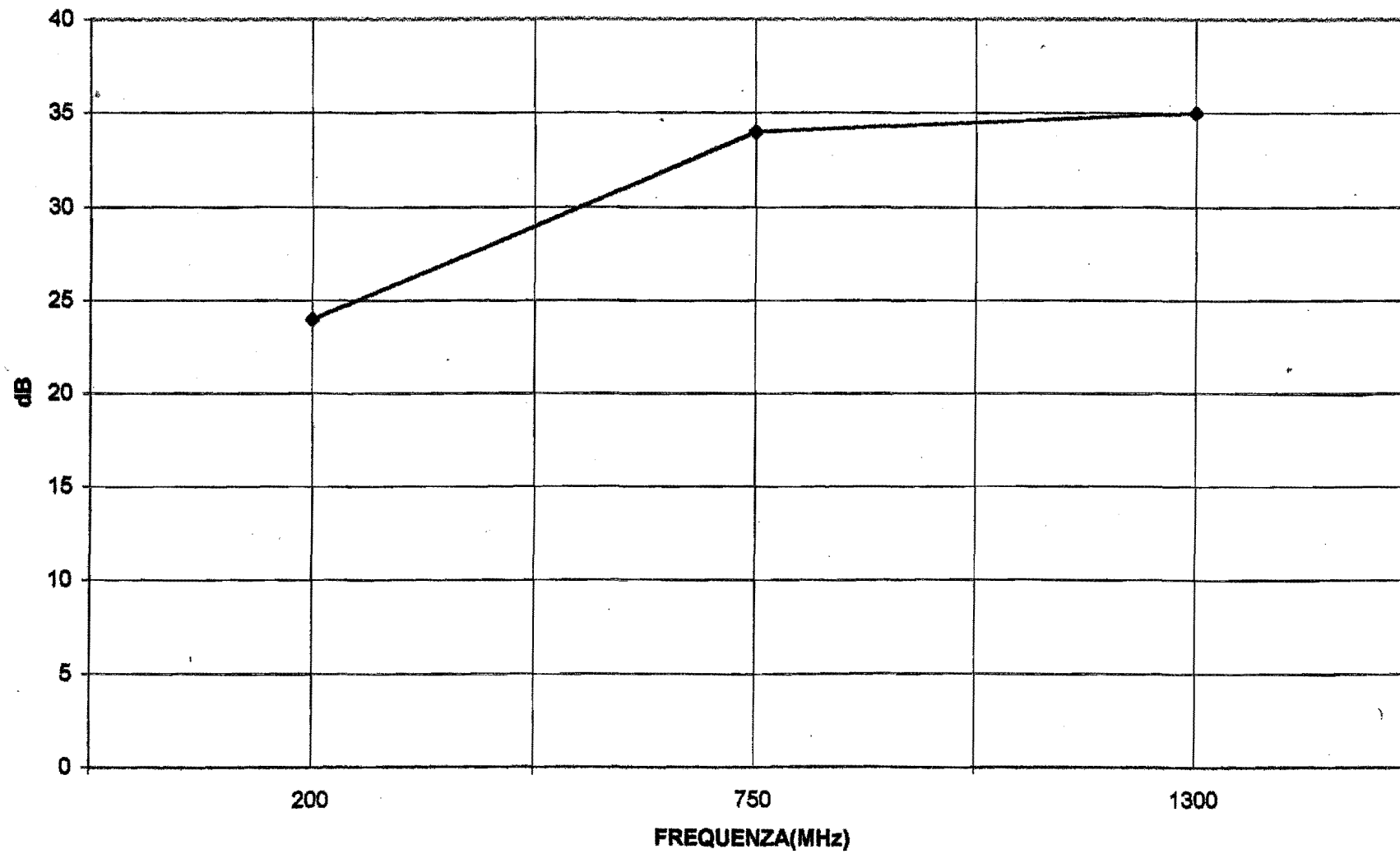
LARGHEZZA DEL FASCIO (PE)



LARGHEZZA DEL FASCIO (PH)



RAPPORTO AVANTI / RETRO



Allegato 4

AN4



2.4. Typical Data

CH1: A -M 1.327 SWR
5.0 dB/ REF - 9.54 dB

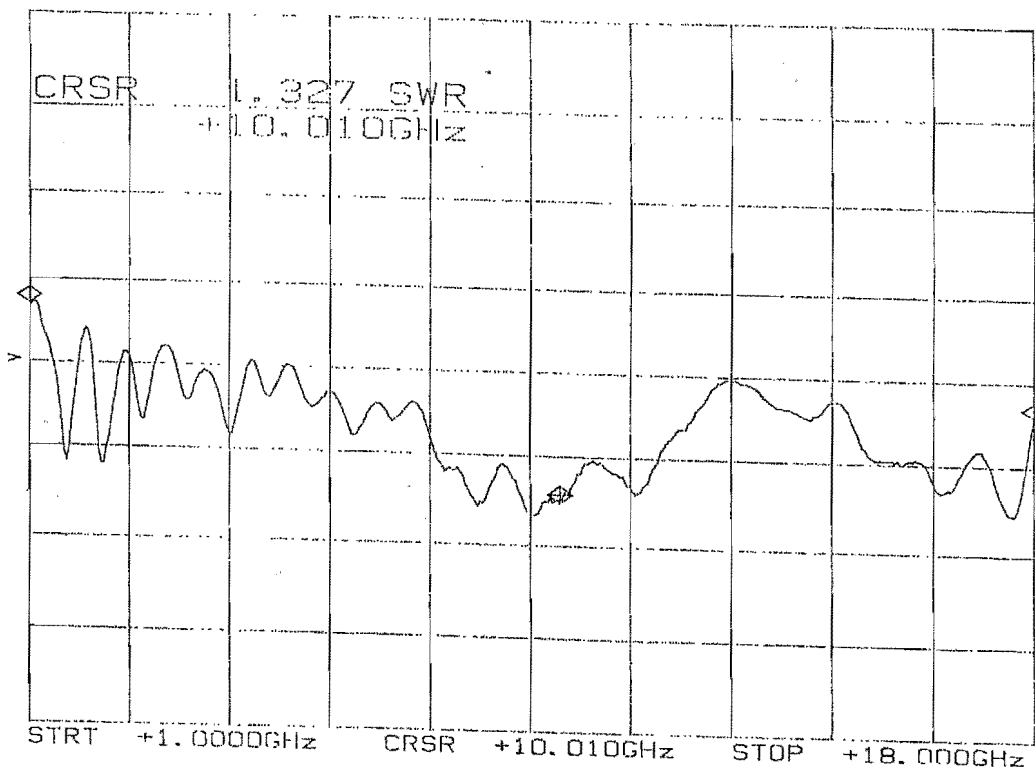


Figure 1 - DRG - 118/A VSWR

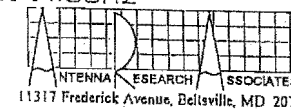


Figure 2-1 DRG-118-A Typical VSWR Plot

Antenna Research
12201 Indian Creek Court
Beltsville, MD 20705

Phone: 301-937-8888
Fax: 301-937-2796

www.ara-inc.com
Revision A
Page 8 of 34

DRG-118-A Typical Gain

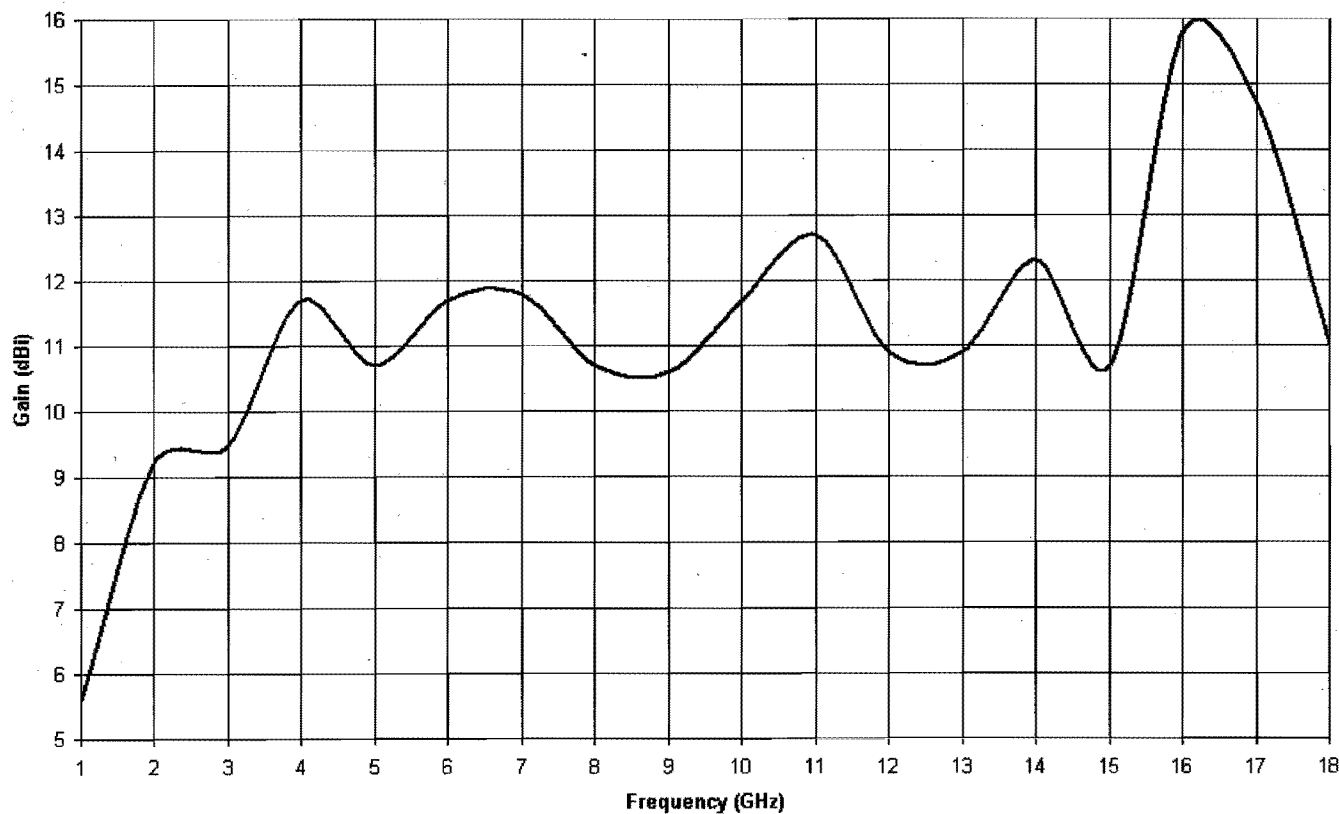


Figure 2-2 DRG-118-A Typical Gain Plot

DRG-118-A Typical Antenna Factor

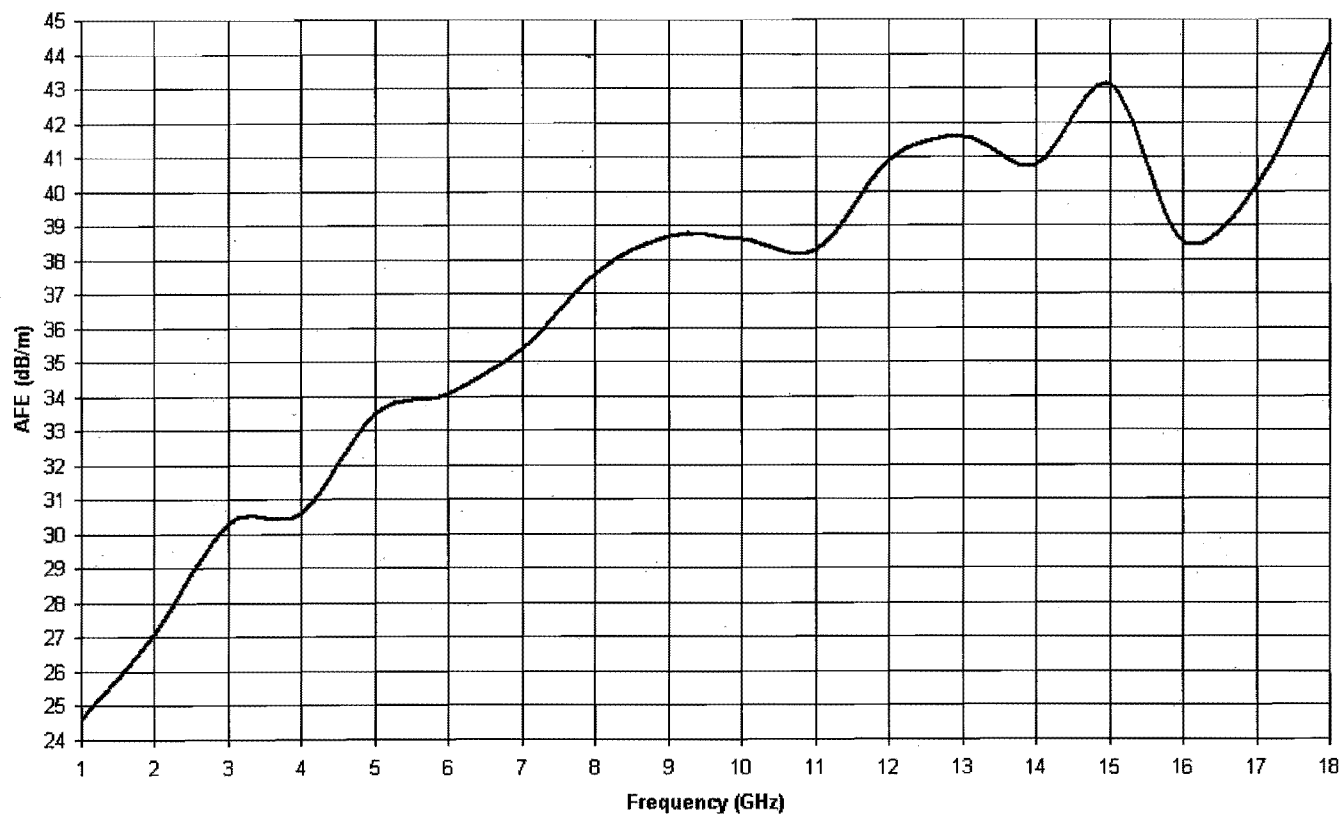
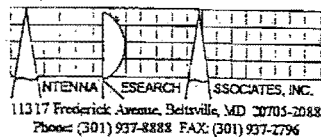


Figure 2-3 DRG-118-A Typical AFE Plot



FILENAME: 118.013
FREQ: 3.000 GHz
POLARIZATION: Linear



01/04/93 16:01:09

PLOT: Channel 1

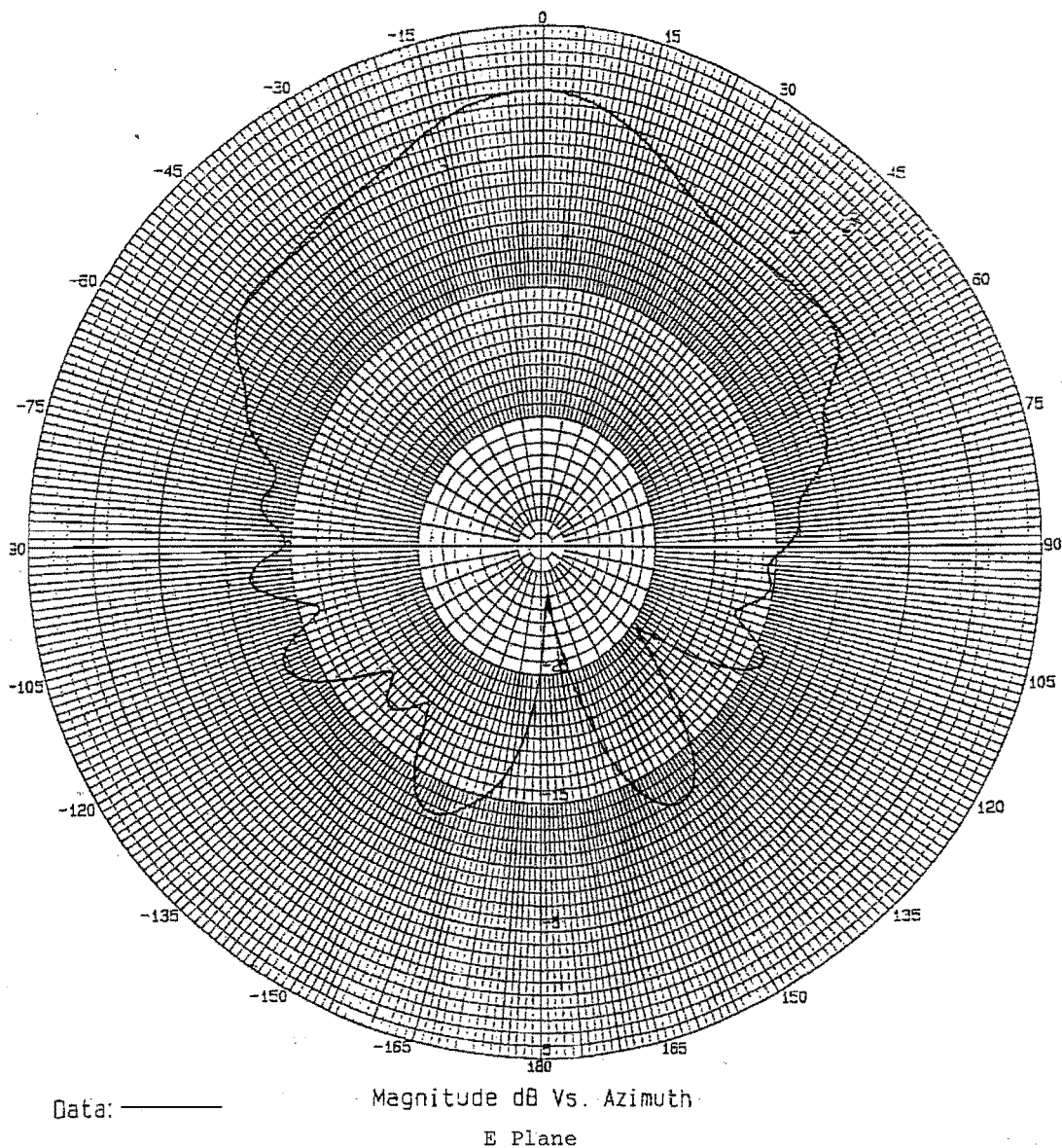


Figure 2-6 DRG-118-A Typical E-Plane Pattern at 3 GHz

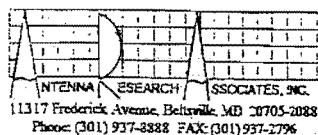
Antenna Research
12201 Indian Creek Court
Beltsville, MD 20705

Phone: 301-937-8888
Fax: 301-937-2796

www.ara-inc.com
Revision A
Page 13 of 34



FILENAME: 118.008
FREQ: 8.000 GHz
POLARIZATION: Linear



01/04/93 15:42:37

PLOT: Channel 1

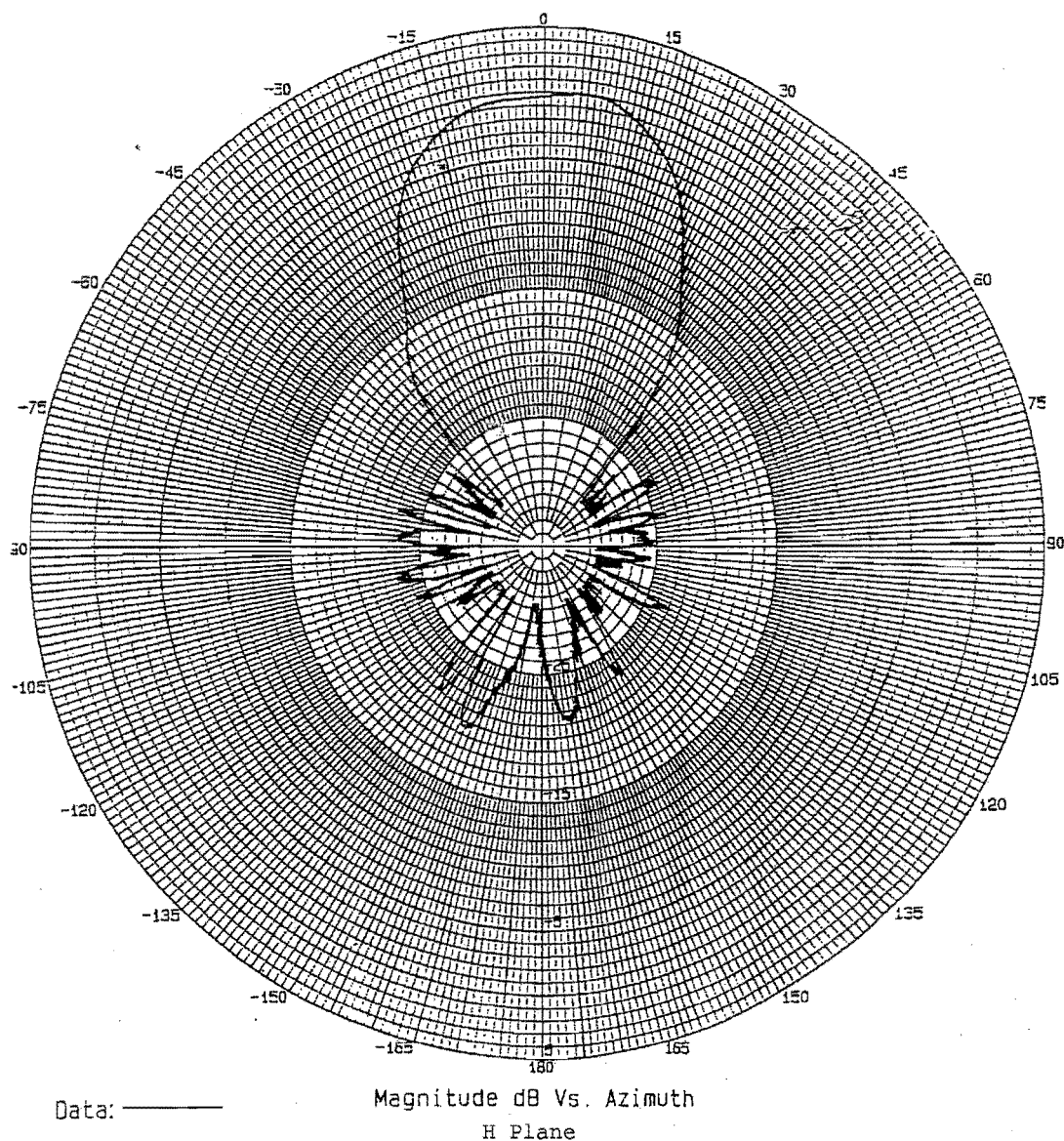


Figure 2-11 DRG-118-A Typical H-Plane Pattern at 8 GHz

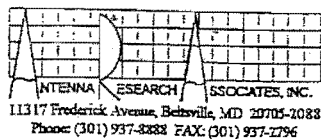
Antenna Research
12201 Indian Creek Court
Beltsville, MD 20705

Phone: 301-937-8888
Fax: 301-937-2796

www.ara-inc.com
Revision A
Page 18 of 34



FILENAME: 118.024
FREQ: 18.000 GHz
POLARIZATION: Linear



01/05/93 10:11:44

PLOT: Channel 1

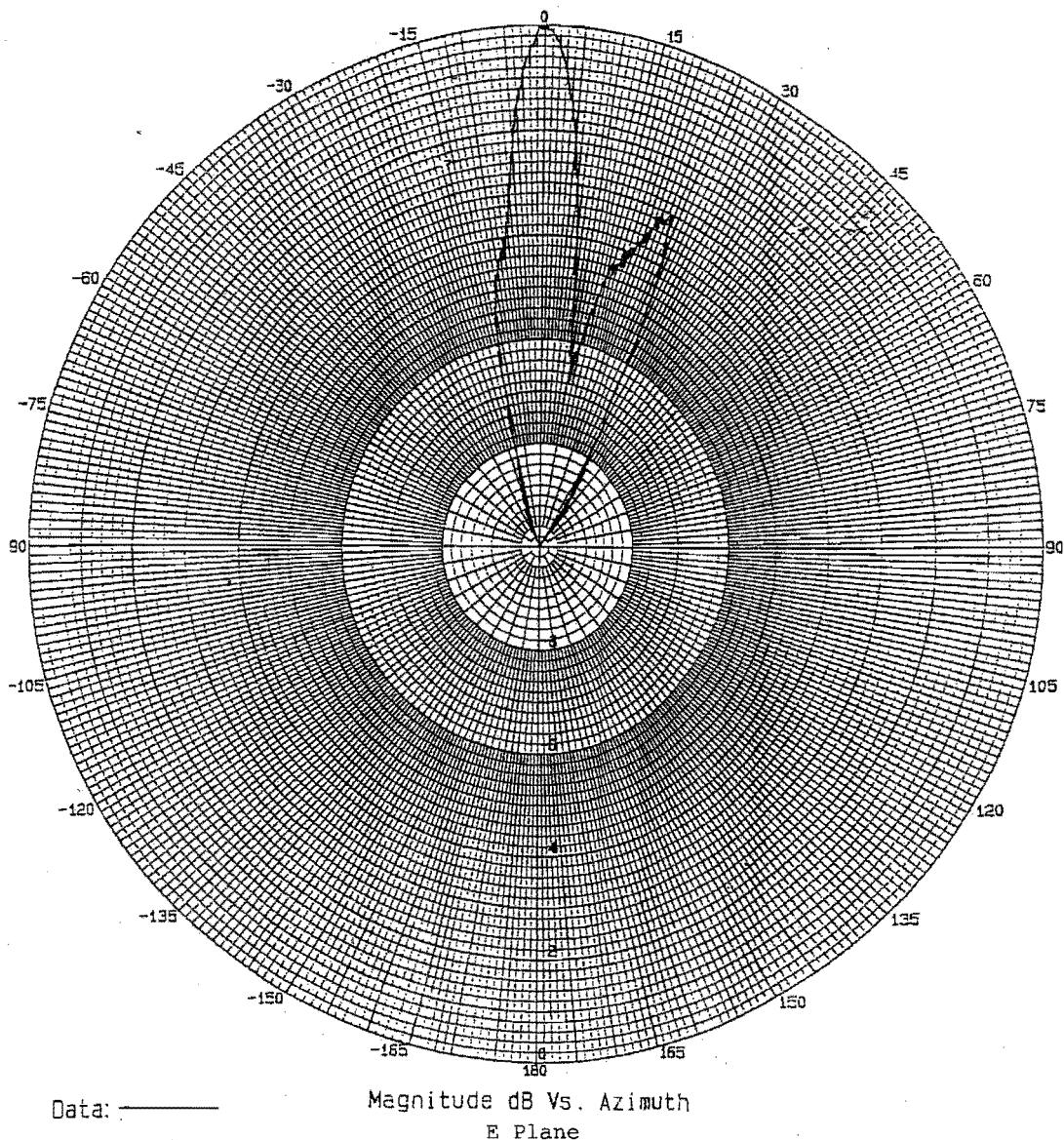


Figure 2-20 DRG-118-A Typical E-Plane Pattern at 18 GHz

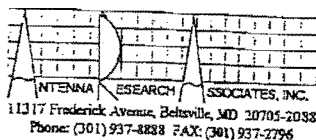
Antenna Research
12201 Indian Creek Court
Beltsville, MD 20705

Phone: 301-937-8888
Fax: 301-937-2796

www.ara-inc.com
Revision A
Page 27 of 34



FILENAME: 118.028
FREQ: 18.000 GHz
POLARIZATION: Linear



01/04/93 16:36:13

PLOT: Channel 1

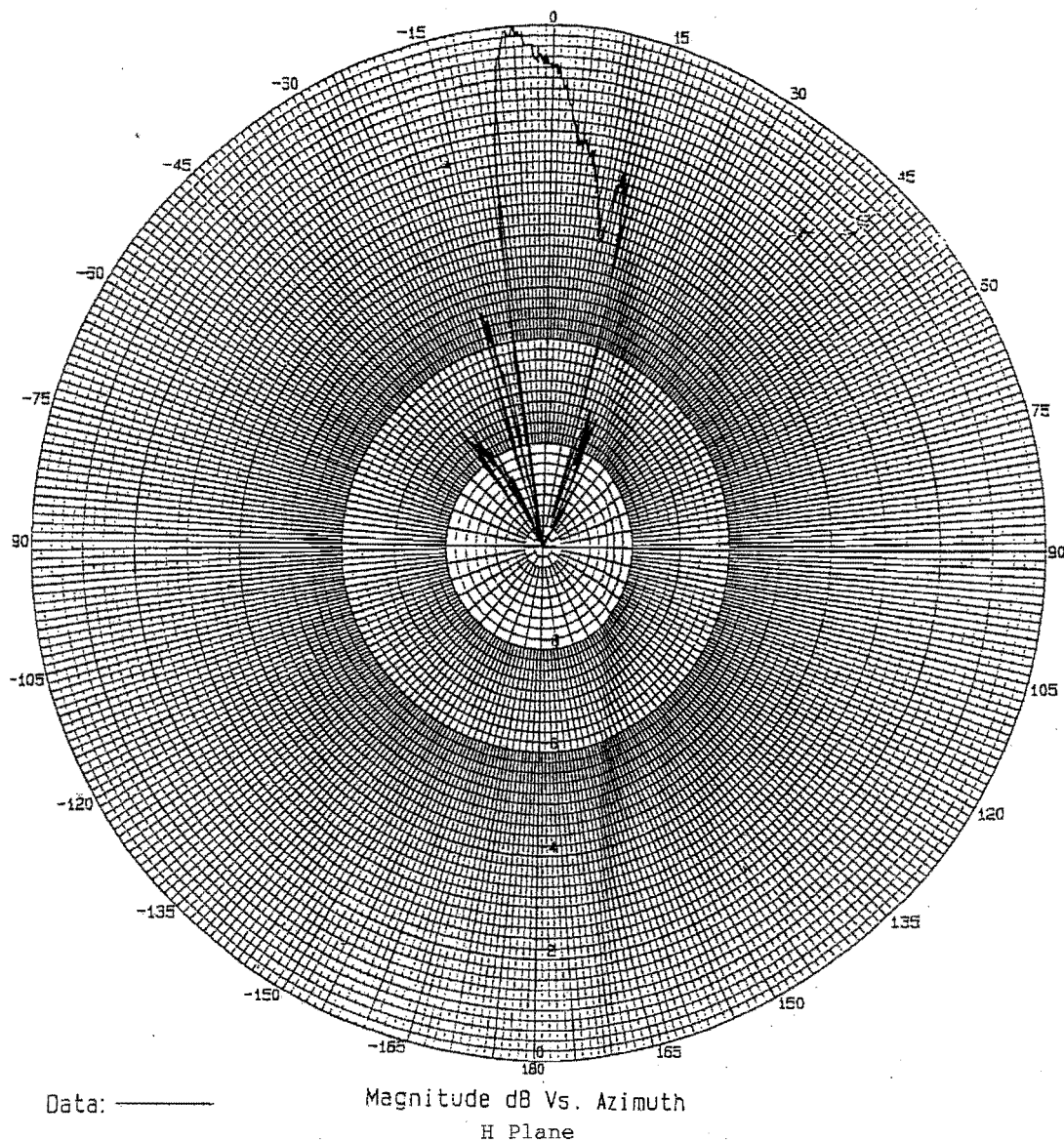
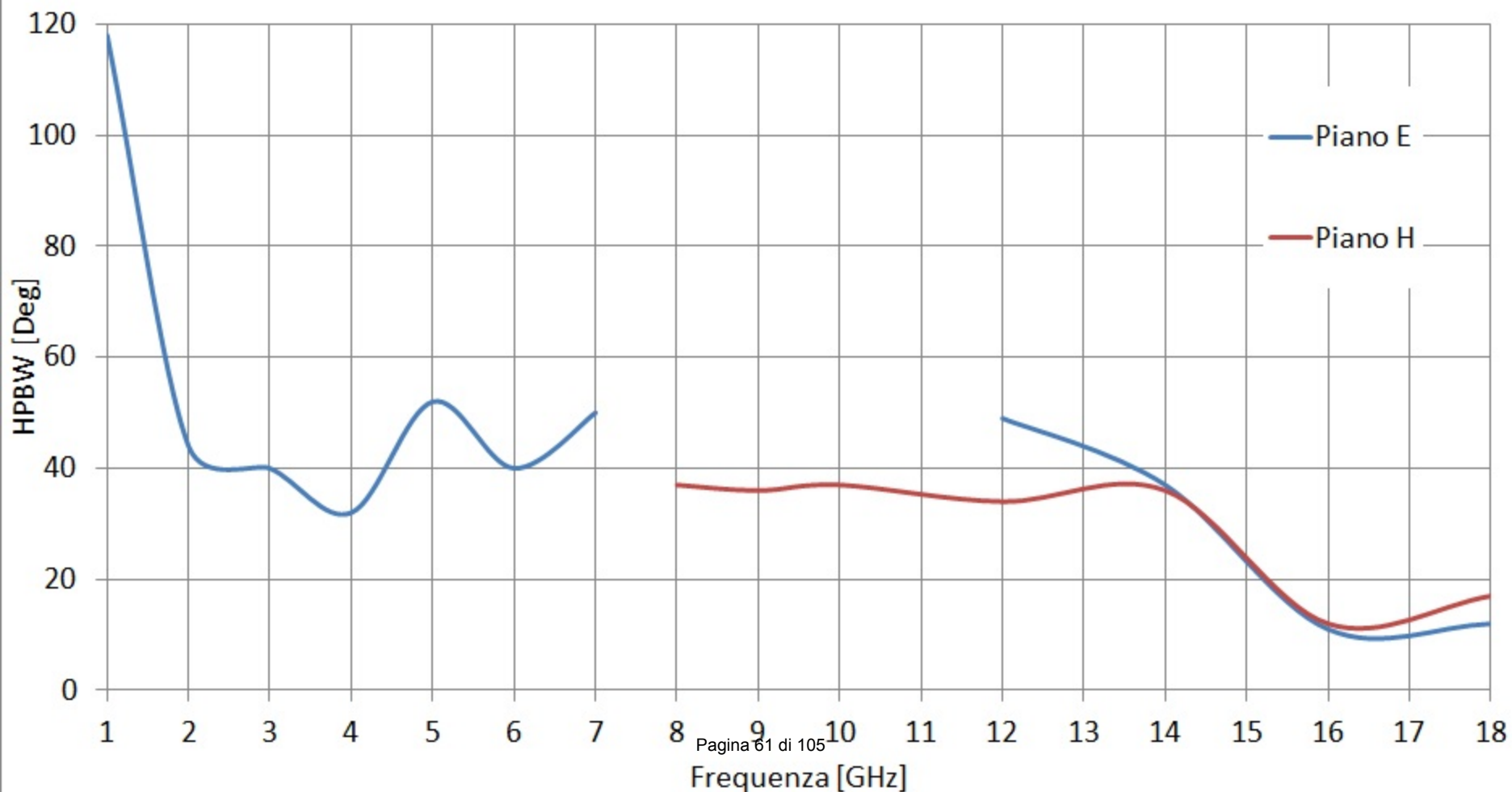


Figure 2-21 DRG-118-A Typical H-Plane Pattern at 18 GHz

Larghezza del fascio estratta dai diagrammi di radiazioni forniti dal costruttore



Allegato 5

AN5



2.4. Typical Data

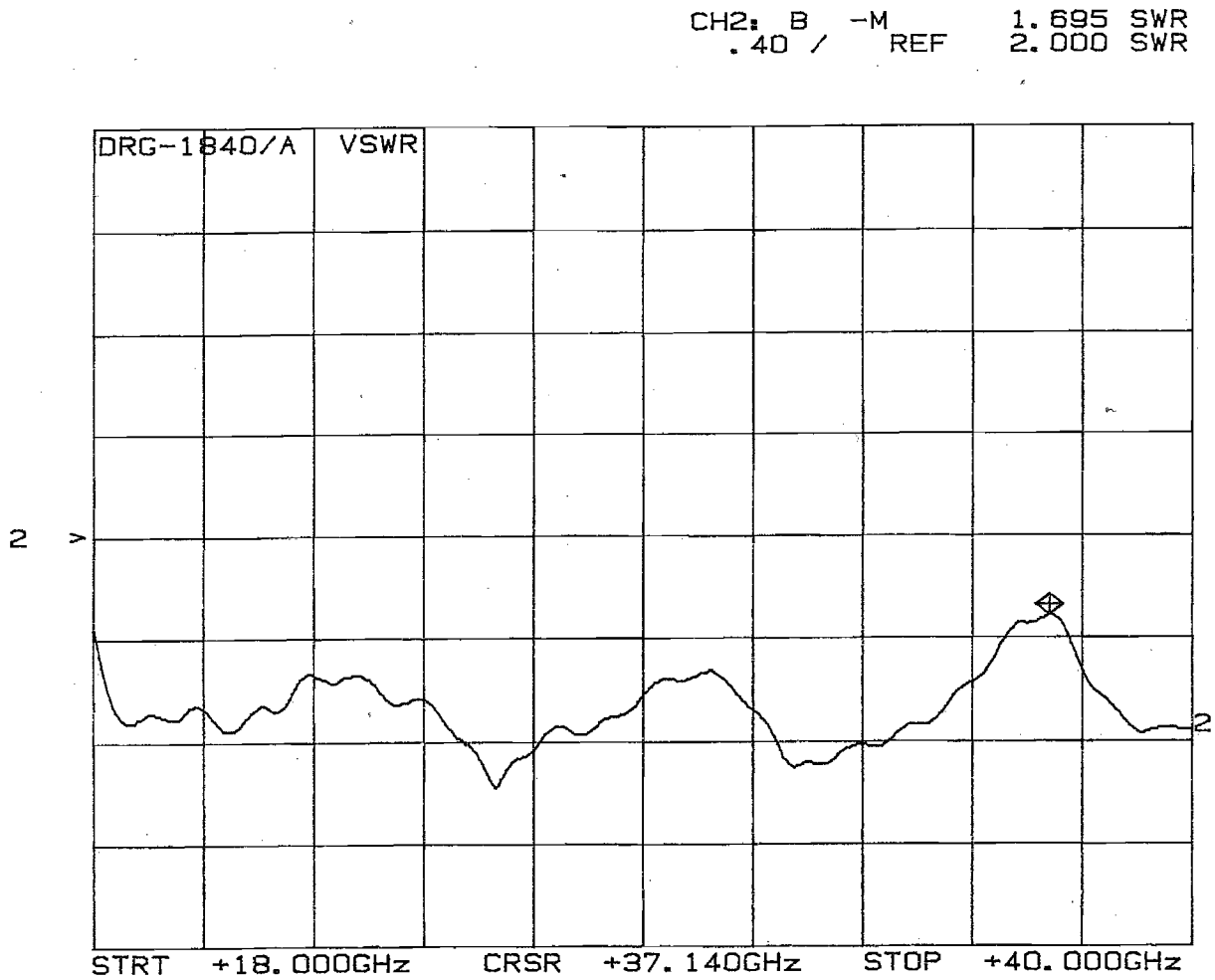


Figure 2-1 DRG-1840-A Typical VSWR Plot

DRG-1840-A Typical Gain Plot

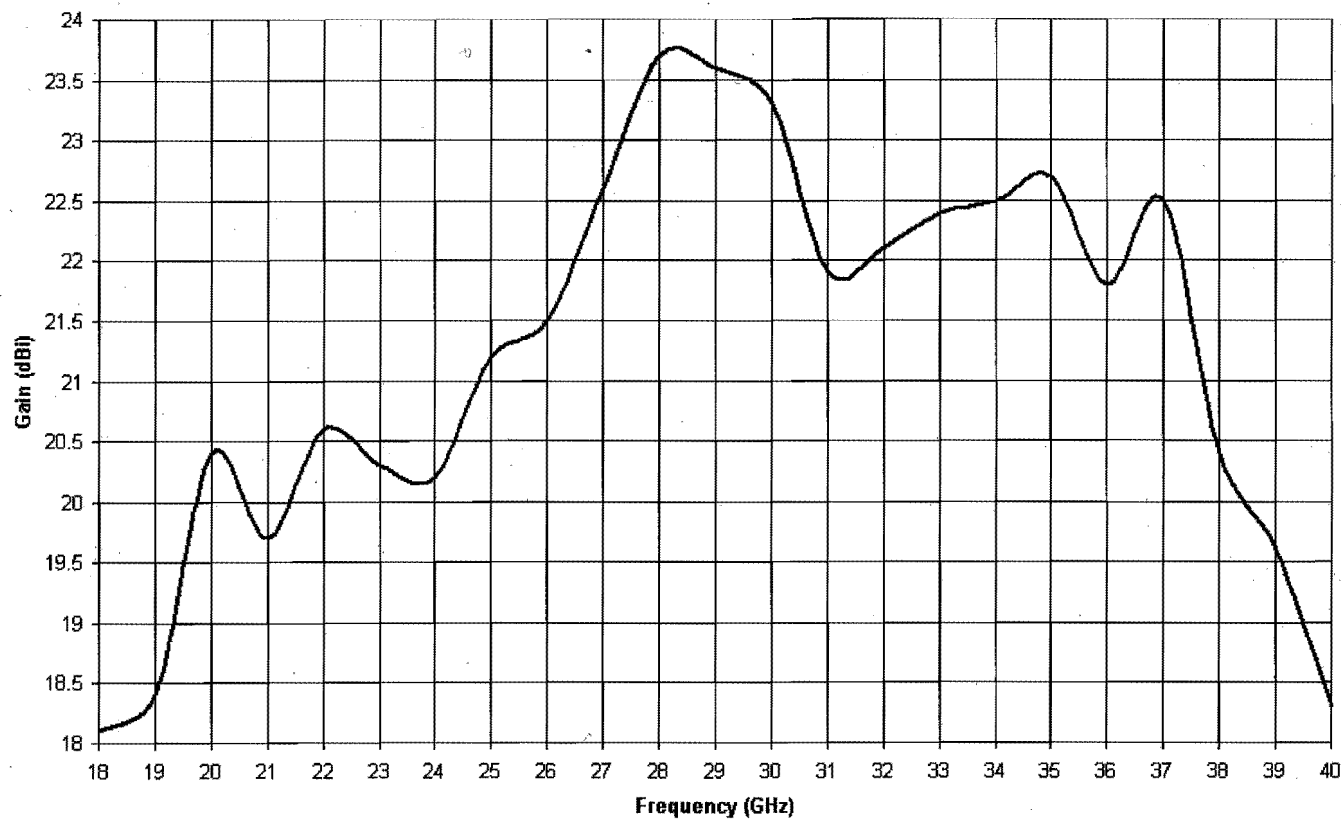


Figure 2-2 DRG-1840-A Typical Gain Plot

DRG-1840-A Typical Antenna Factor Plot

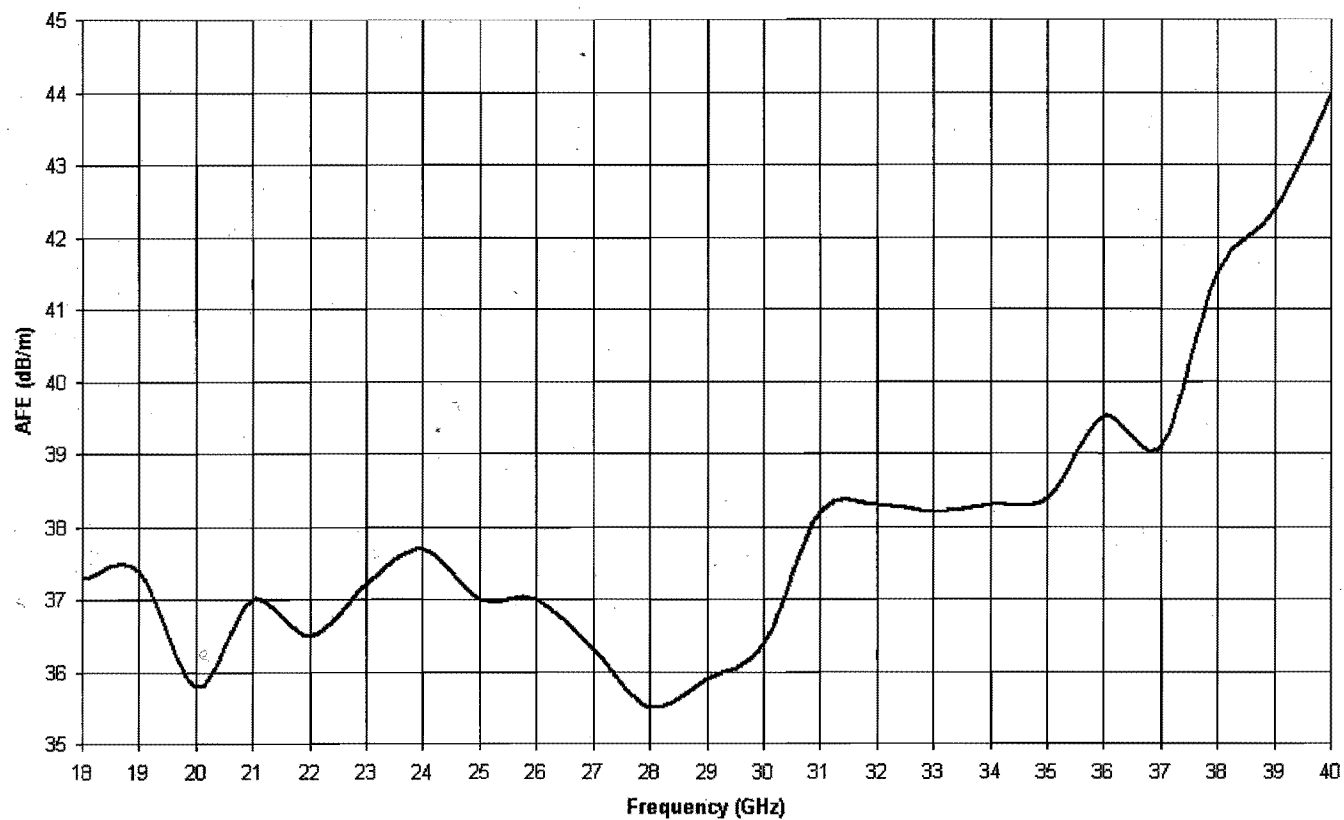


Figure 2-3 DRG-1840-A Typical AFE Plot

12/31/92 11:21:21

PLOT: Channel 1
Data: _____



11317 Frederick Avenue, Beltsville, MD 20705-2088
Phone: (301) 937-8888 FAX: (301) 937-2796

FILENAME: DRG1840.022
FREQ: 18.000 GHz
POLARIZATION: Linear

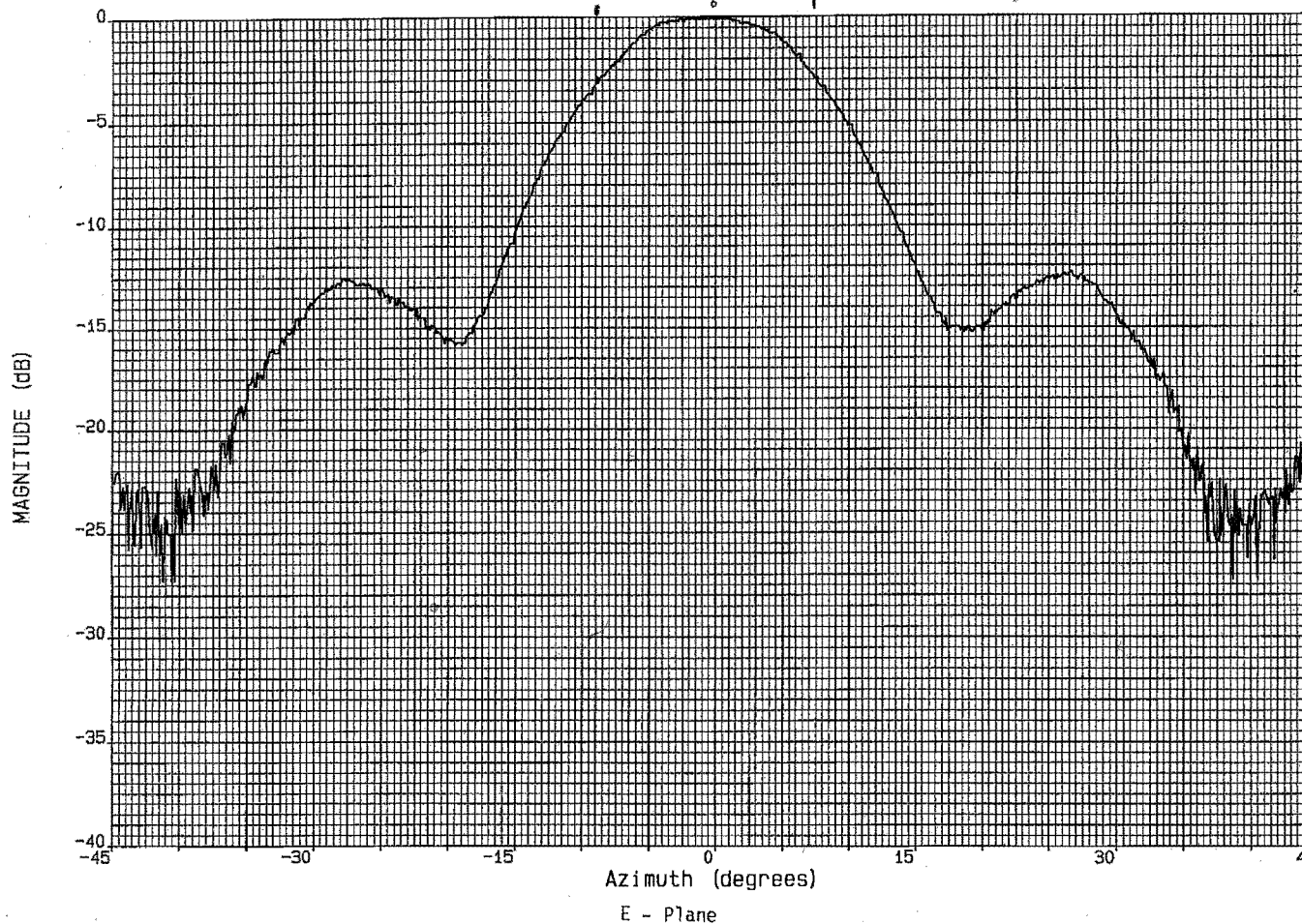


Figure 2-4 DRG-1840-A Typical E-Plane Pattern Plot at 18.000 GHz

12/31/92 08:37:48

PLOT: Channel 1
Data: _____



11317 Frederick Avenue, Beltsville, MD 20705-2088
Phone: (301) 937-8888 FAX: (301) 937-2796

FILENAME: DRG1840.001
FREQ: 18.000 GHz
POLARIZATION: Linear

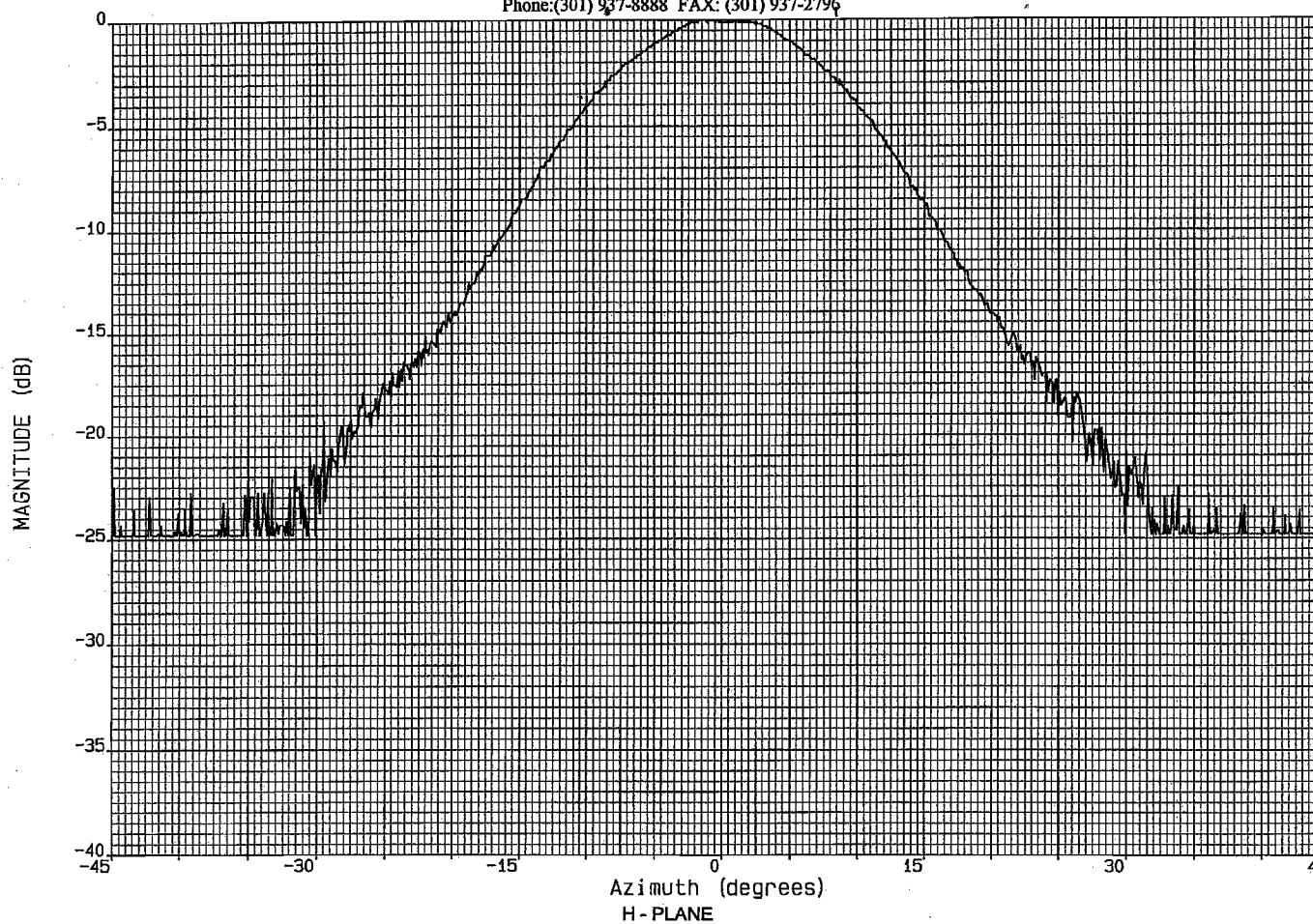


Figure 2-5 DRG-1840-A Typical H-Plane Pattern Plot at 18.000 GHz

12/31/92 09:57:21

PLOT: Channel 1
Data: _____



11317 Frederick Avenue, Beltsville, MD 20705-2088
Phone: (301) 937-8888 FAX: (301) 937-2796

FILENAME: DRG1840.014
FREQ: 26.000 GHz
POLARIZATION: Linear

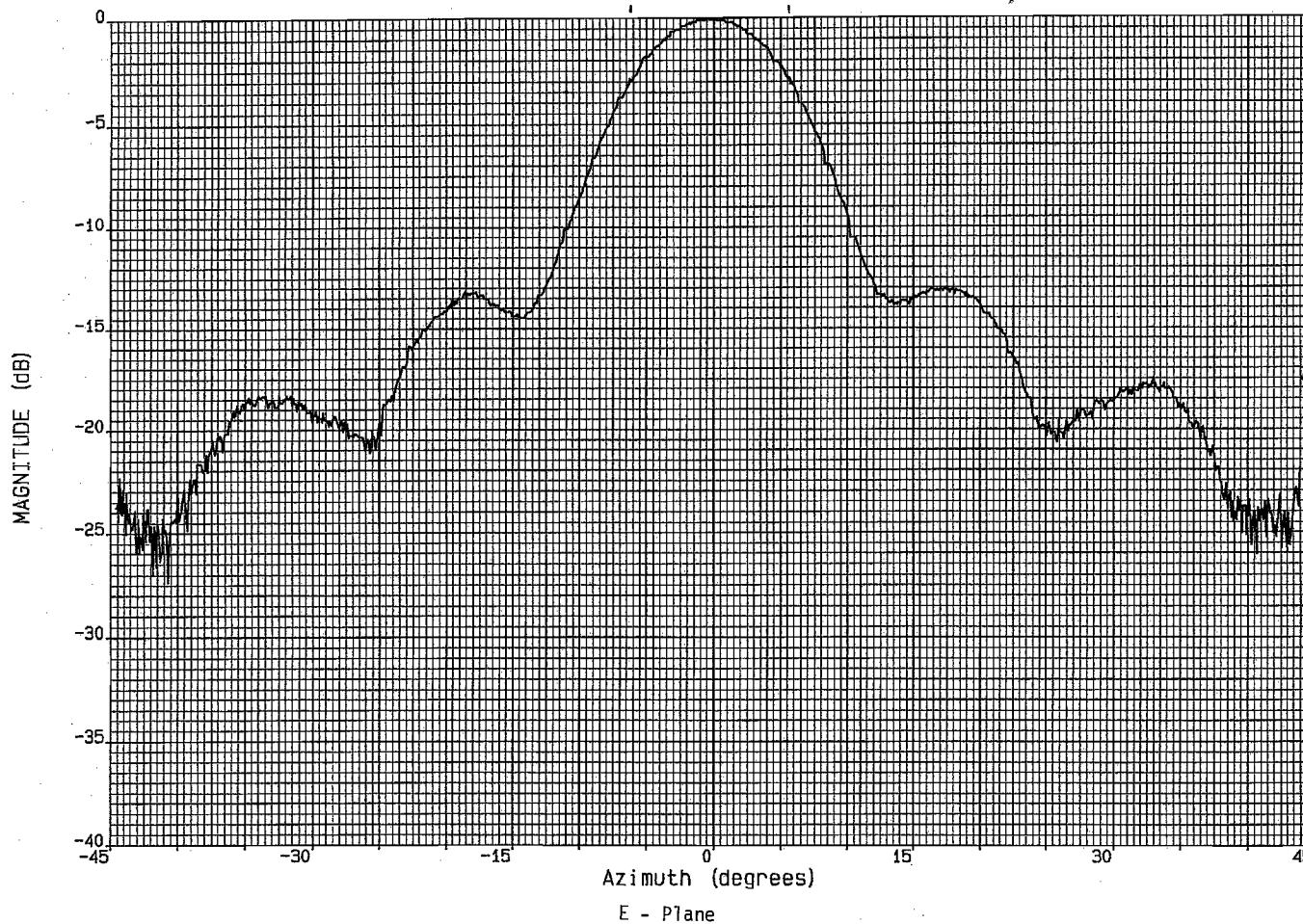
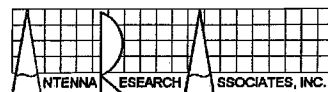


Figure 2-12 DRG-1840-A Typical E-Plane Pattern Plot at 26.000 GHz

12/31/92 08:48:20

PLOT: Channel 1
Data: _____



11317 Frederick Avenue, Beltsville, MD 20705-2088
Phone: (301) 937-8888 FAX: (301) 937-2796

FILENAME: DRG1840.006
FREQ: 26.000 GHz
POLARIZATION: Linear

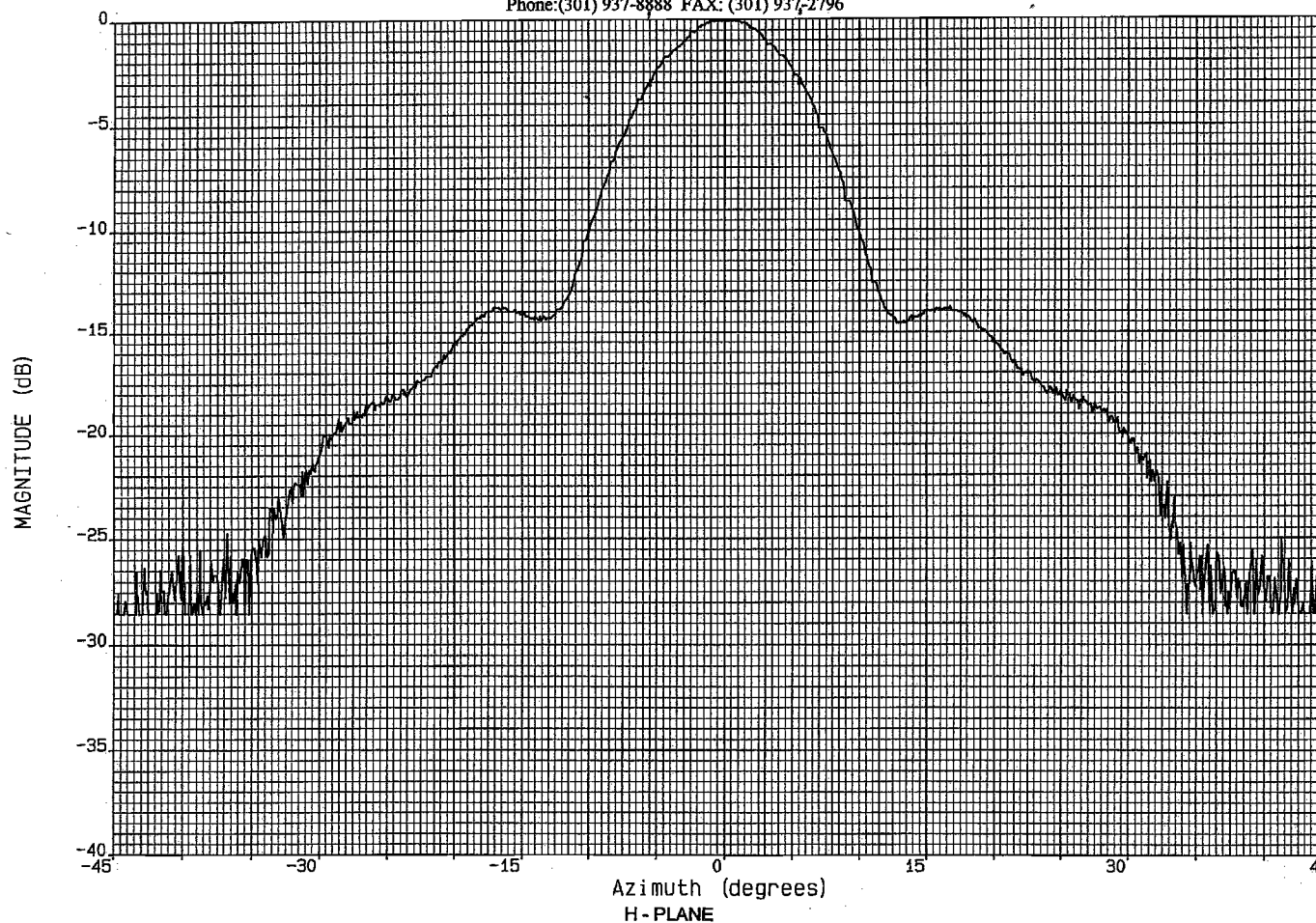


Figure 2-13 DRG-1840-A Typical H-Plane Pattern Plot at 26.000 GHz

12/31/92 10:36:36

PLOT: Channel 1
Data: _____



11317 Frederick Avenue, Beltsville, MD 20705-2088
Phone: (301) 937-8888 FAX: (301) 937-2796

FILENAME: DRG1840.021
FREQ: 40.000 GHz
POLARIZATION: Linear

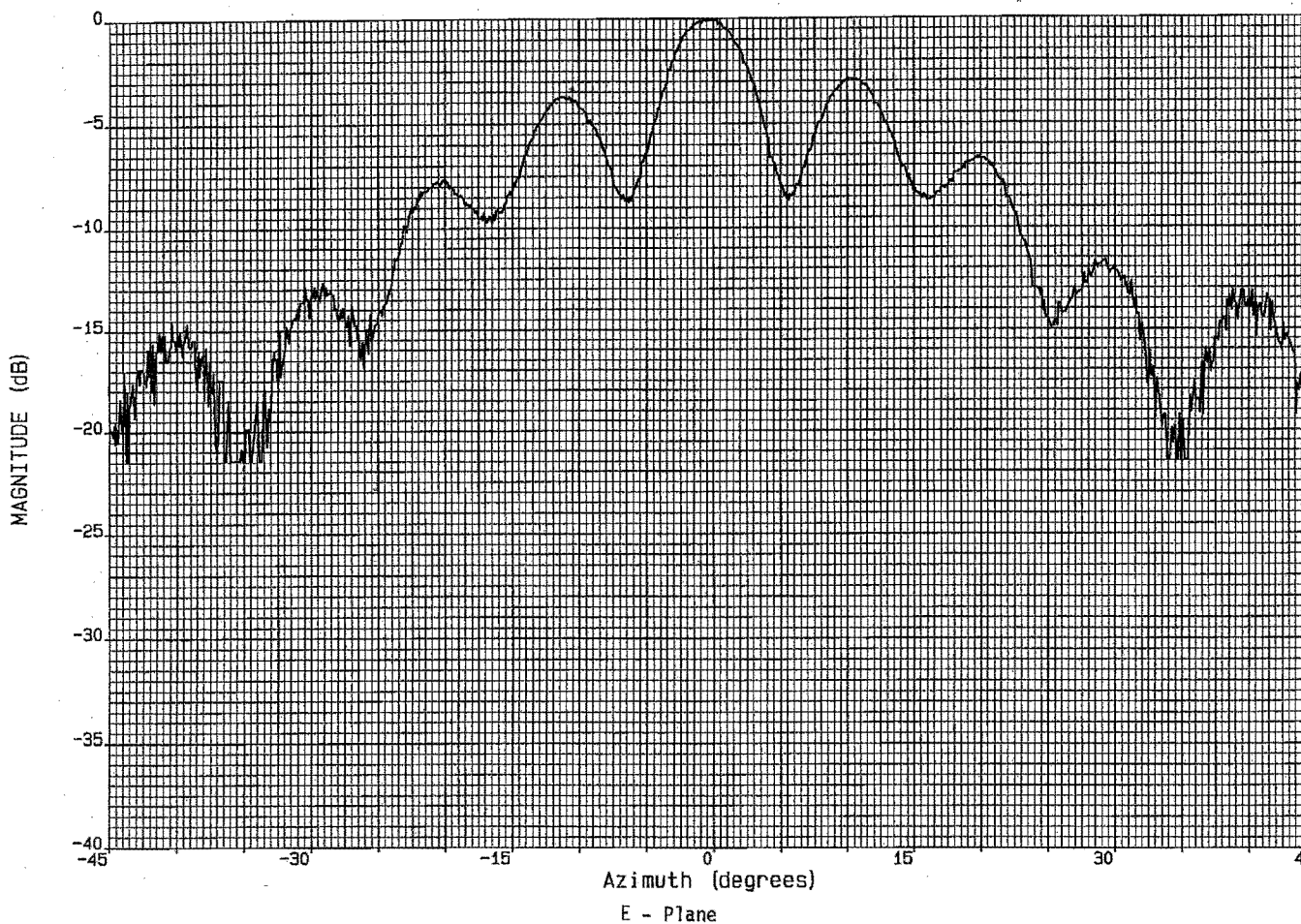


Figure 2-26 DRG-1840-A Typical E-Plane Pattern Plot at 40.000 GHz

12/31/92 08:53:30

PLOT: Channel 1

Data: _____

ANTENNA RESEARCH ASSOCIATES, INC.
11317 Frederick Avenue, Beltsville, MD 20705-2088
Phone: (301) 937-8888 FAX: (301) 937-2796

FILENAME: DRG1840.013
FREQ: 40.000 GHz
POLARIZATION: Linear

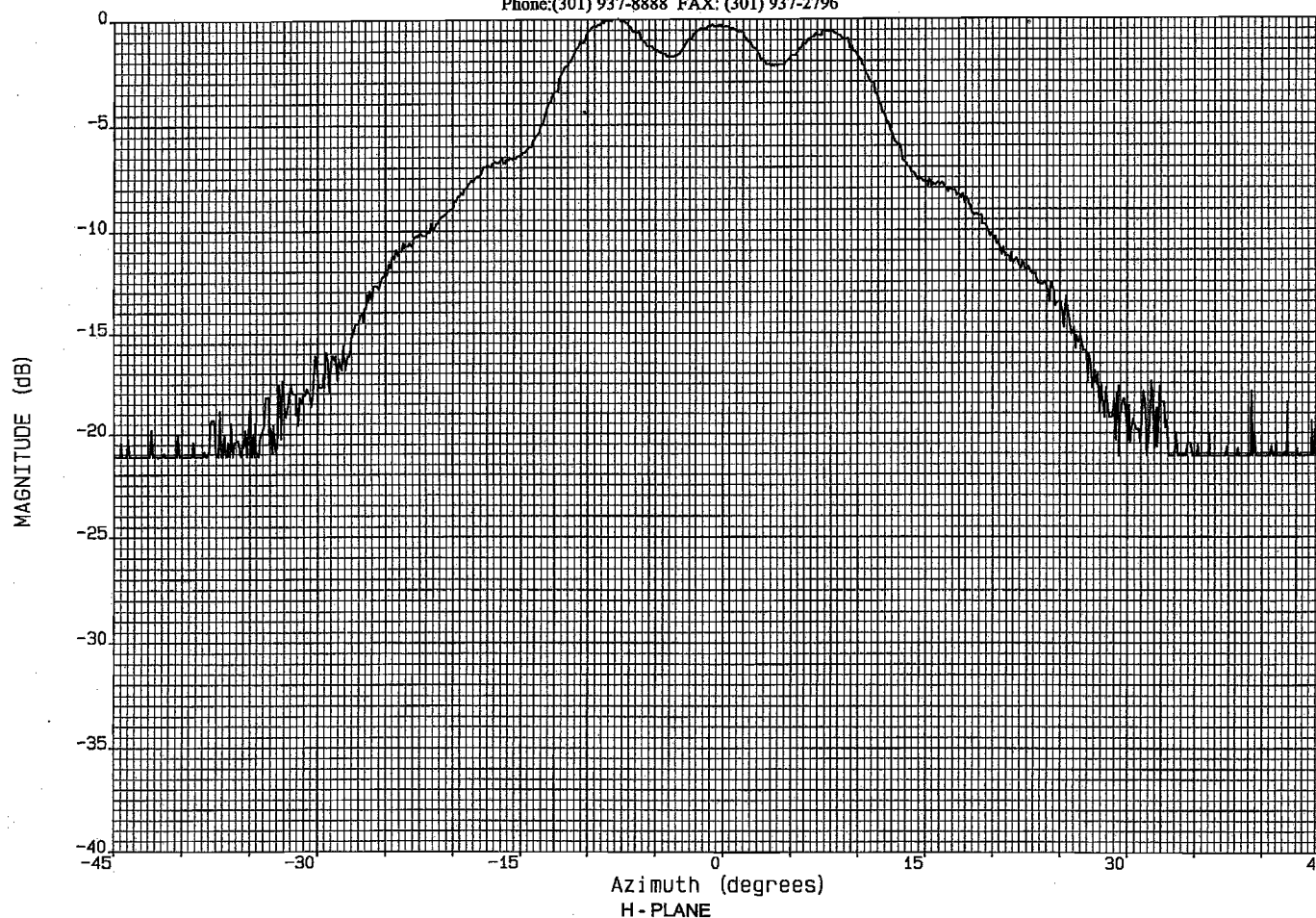
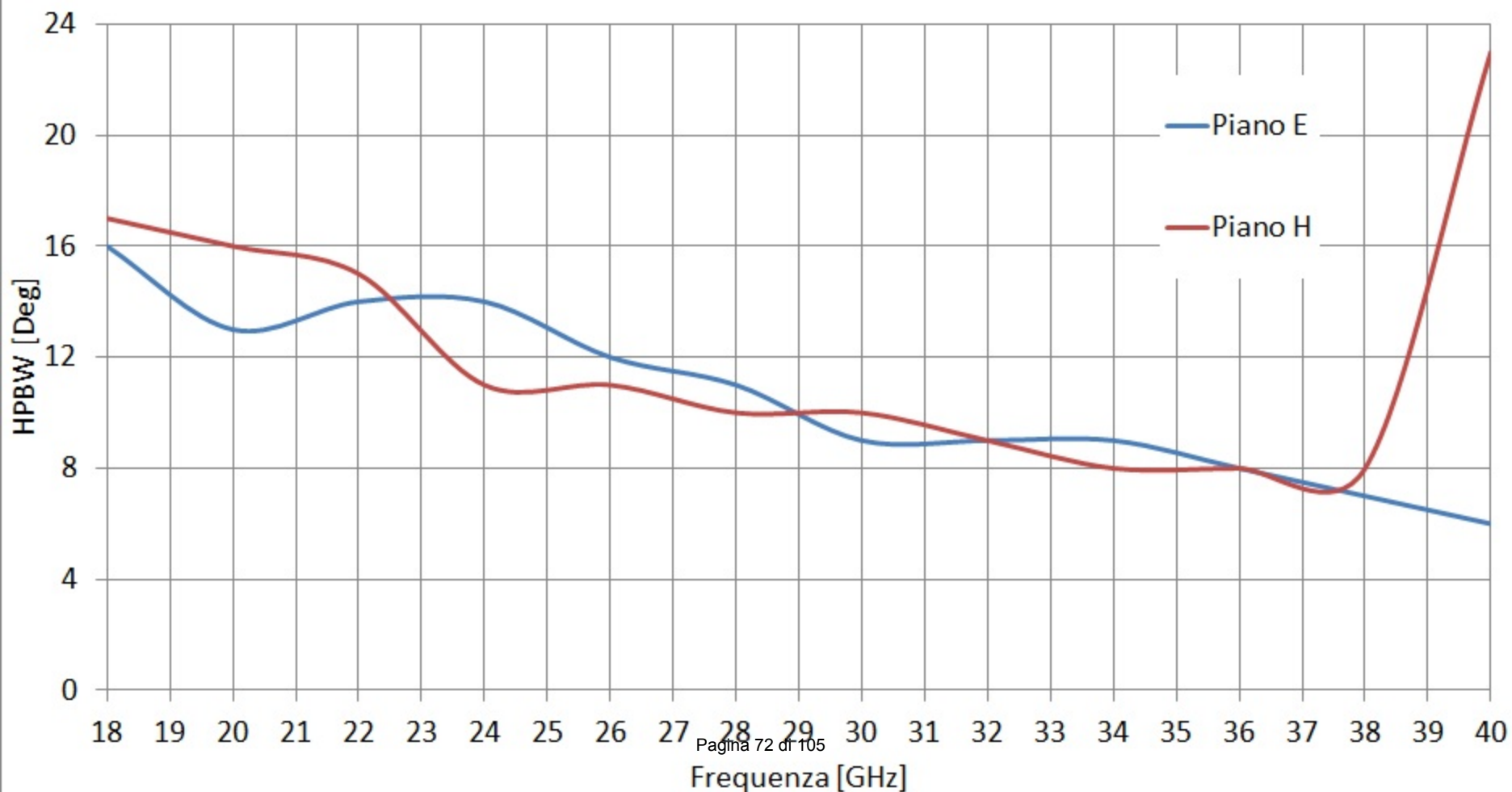


Figure 2-27 DRG-1840-A Typical H-Plane Pattern Plot at 40.000 GHz

Larghezza del fascio estratta dai diagrammi di radiazioni forniti dal costruttore



Allegato 6

SW1

[| Print |](#)

Type C Multi-Position Coaxial Switches (3 to 6 Position)



This RLC Electronics' Basic Mid-Size Multi-Position Coaxial Switch line provides up to 6 positions with extremely high reliability, long life and outstanding electrical performance. It features extremely low insertion loss and VSWR over the entire frequency range, while maintaining high isolation.

Specifications

S-1-2-C-3-4-5-6-7

RF Positions	3-6	3-6	3 to 6 for OPTION 40	
Switch Type:	SP-3T...6T	SP-3T...6T	SP-3T-40	SP-6T-40
Frequency Range:(GHz)	DC-18	DC-26.5	DC-40	
Insertion Loss (Max dB)			Ins. Loss: (dB Max)	
DC-4.0 GHz	0.20	0.20	DC-6.0	0.25
4.0-12.4 GHz	0.30	0.30	6.0-12	0.40
12.4-18 GHz	0.50	0.50	12-18.5	0.50
18-26.5 GHz (option 26)		0.75	18.5-26.5	0.75
			26.5-40	0.90
VSWR (Max)			VSWR: (Max)	
DC-4 GHz	1.25	1.25	DC-6.0	1.30
4.0-12.4 GHz	1.40	1.40	6.0-12	1.40
12.4-18 GHz	1.50	1.50	12-18.5	1.50
18-26.5 GHz (option 26)		1.80	18.5-26.5	1.70
			26.5-40	2.00
Isolation (dB Min)			Insolation: (dB Min)	
DC-18 GHz	60	60	DC-18.5	60
18-26.5 GHz (option 26)		40	18.5-26.5	55
			26.5-40	45

Power Rating, RF Cold Switching: See [this page](#)

Impedance: 50 Ohms

Operating Power 25C:

(Failsafe): 12Vdc at 400 ma nom. 28Vdc at 150 ma nom. 115 Vac at 50 ma nom.

(Latching): 2 Vdc at 462 ma nom. 28 Vdc at 400 ma nom. 115 Vac at 225 ma nom. Cutthroat circuitry (standard), recovery time 100ms nom.

Connectors, RF: SMA Female (40 GHz 2.92 mm)

Connectors, Power: Feed through solderlugs.

Life: 1,000,000 operations.

Switching Time: 15 mS Max. Failsafe 125mS latching

Weight: 10oz.

Environmental Conditions: MIL-S-3928

Operating Mode: Manual, failsafe or latching

Switching Sequence: Break before make.

To designate the Switch desired use

1: "M" for Manual, "R" for Remote.

2: "3C", "4C", "5C" or "6C" throw operation

3: "A" for 115 Vac, "D" for 28 Vdc or "H" for 12 Vdc.

4: "I" for indicators if desired.

5: "L" for latching cutthroat if desired

6: "TL" for TTL Driver if desired

7: "26" for the 26.5GHz option "40" for the 40GHz option

Example: SR-6C-D-I-L is a remote, 6 position, 28 Vdc; with indicators, latching cutthroat switch.

Outline Drawing

Allegato 7

SW2

[| Print |](#)

Type C Multi-Position Coaxial Switches (7 to 12 Position)



This RLC Electronics' Mid-Size, Extended Multi-Position Coaxial Switch line provides up to 12 positions with extremely high reliability, long life and outstanding electrical performance featuring extremely low insertion loss and VSWR over the entire DC-18GHz range, while maintaining high isolation.

Specifications

S-1-2-C-3-4-5-6

RF Positions	7	8	9	10	11	12
Switch Type:	SP-7T	SP-8T	SP-9T	SP-10T	SP-11T	SP-12T
Frequency Range:(GHz)	DC-18	DC-18	DC-18	DC-18	DC-18	DC-18
Insertion Loss (Max dB)						
DC-6 GHz	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
6.0-12.0 GHz	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
12.0-16.0 GHz	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
16.0-18.0 GHz	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
VSWR (Max)						
DC-6 GHz	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
6.0-12.0 GHz	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
12.0-16.0 GHz	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
16.0-18.0 GHz	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Isolation (dB) (Min) DC-12 GHz	60	60	60	60	50	50
12-18 GHz	55	55	55	55	50	50

Power Rating, RF Cold Switching: See [this page](#).

Impedance: 50 Ohms

Operating Power 25C(Failsafe): 12Vdc at 333 ma
nom. 28Vdc at 150 ma nom

Connectors, RF: SMA Female

Connectors, Power: Solder Connections.

Life: 1,000,000 operations.

Switching Time: 15 mS Max.

Weight: 10oz.

Environmental

Conditions: MIL-S-3928

Operating Mode: Manual or
failsafe

Switching Sequence: Break
before make.

To designate the Switch desired use:

1: "M" for Manual, "R" for Remote.

3: "D" for 28 Vdc or "H" for 12 Vdc.

2: "7C", "8C", "9C", "10C", "11C" or "12C" throw operation

4: "I" for indicators if desired.

5: "TL" for TTL Driver if desired

Example: SR-10C-D-I is a remote, 10 position, 28 Vdc; with indicators, switch

Outline Drawing

Allegato 8

FI1



Lorch Microwave
1725 N. Salisbury Blvd.
Salisbury MD 21801, USA
Phone: 800-780-2169, 410-860-5100
Fax: 410-860-1949
http://www.lorch.com
E-mail: sales@lorch.com

Specification Sheet 8BC-360/A120-S

Created 2/21/2012
By Filter Select+Plus, Web Edition™

Part Number

8BC-360/A120-S

Specifications

Center Frequency: 360 MHz
1.0 dB Passband Bandwidth:
120.0 MHz min.

Insertion Loss at Midband:
0.85 dBa max.

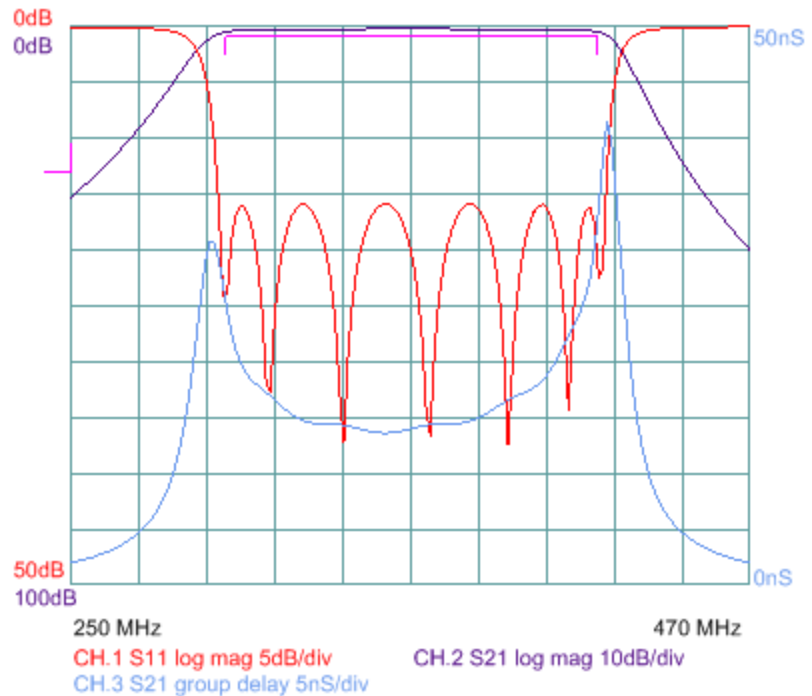
VSWR: 1.5:1 typ.

Stopband Attenuation:
26 dBa min. at 250 MHz

Power Handling:
18 Watt avg.

Temperature Range:
-45 to 85 deg. C

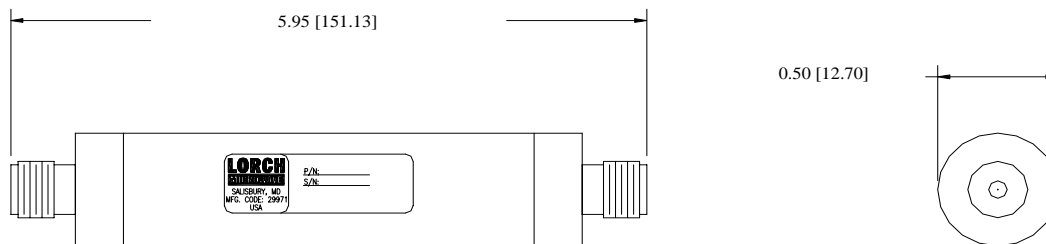
Relative Humidity:
95%



THESE DRAWINGS, DESIGNS AND SPECIFICATIONS, AND THE IDEAS EMBODIED THEREIN, ARE THE EXCLUSIVE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL PROPERTY OF LORCH AND ARE DELIVERED TO YOU IN TRUST AND CONFIDENCE. THIS MATERIAL SHALL NOT BE USED BY YOU FOR ANY PURPOSE EXCEPT IN CONNECTION WITH WORK DONE BY YOU FOR LORCH OR IN ACCORDANCE WITH THE TERMS OF ANY AGREEMENT IN EFFECT BETWEEN YOU AND LORCH. YOU MUST RETURN THIS MATERIAL IMMEDIATELY IF REQUESTED BY LORCH.

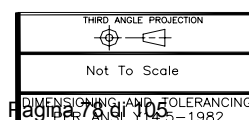
DATE

2/21/2012



NOTE:

1- ALL DIMENSIONS ARE APPROXIMATE



SIZE A	CODE IDENT 29971	LORCH MICROWAVE A DIVISION OF BH ACROSYSTEMS, INC.	1725 N. SALISBURY BLVD. P.O. BOX 2828 SALISBURY, MARYLAND 21802 (410)860-5100 FAX:(410)860-1949
DIMENSIONS INCHES MILLIMETERS		TOLERANCE UNLESS OTHERWISE STATED .XX ± SEE NOTE 1 .XXX ± SEE NOTE 1	
63 / ANG ±2°		TITLE OUTLINE DRAWING 8BC-360/A120-S	

Allegato 9

FI2



Lorch Microwave
1725 N. Salisbury Blvd.
Salisbury MD 21801, USA
Phone: 800-780-2169, 410-860-5100
Fax: 410-860-1949
http://www.lorch.com
E-mail: sales@lorch.com

Specification Sheet 8BC-1510/A590-S

Created 2/21/2012
By Filter Select+Plus, Web Edition™

Part Number

8BC-1510/A590-S

Specifications

Center Frequency: 1510 MHz
1.0 dB Passband Bandwidth:
590.0 MHz min.

Insertion Loss at Midband:
0.63 dB max.

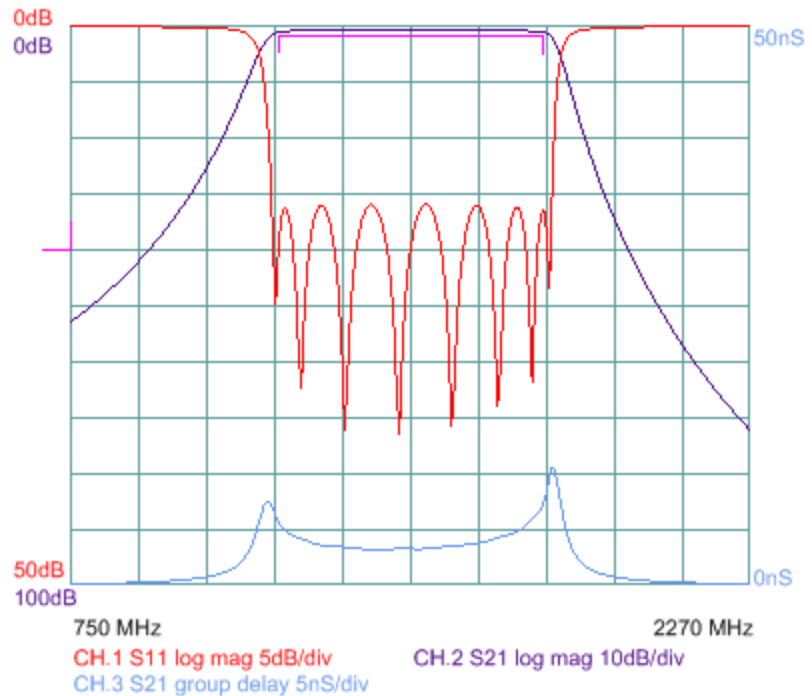
VSWR: 1.5:1 typ.

Stopband Attenuation:
40 dB min. at 750 MHz

Power Handling:
18 Watt avg.

Temperature Range:
-45 to 85 deg. C

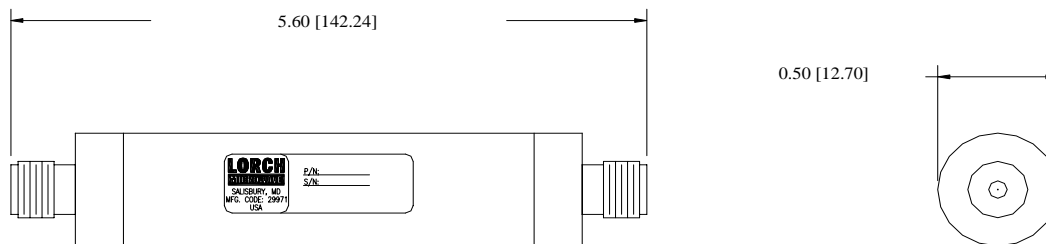
Relative Humidity:
95%



THESE DRAWINGS, DESIGNS AND SPECIFICATIONS, AND THE IDEAS EMBODIED THEREIN, ARE THE EXCLUSIVE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL PROPERTY OF LORCH AND ARE DELIVERED TO YOU IN TRUST AND CONFIDENCE. THIS MATERIAL SHALL NOT BE USED BY YOU FOR ANY PURPOSE EXCEPT IN CONNECTION WITH WORK DONE BY YOU FOR LORCH OR IN ACCORDANCE WITH THE TERMS OF ANY AGREEMENT IN EFFECT BETWEEN YOU AND LORCH. YOU MUST RETURN THIS MATERIAL IMMEDIATELY IF REQUESTED BY LORCH.

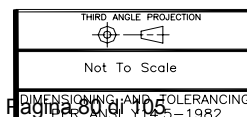
DATE

2/21/2012



NOTE:

1- ALL DIMENSIONS ARE APPROXIMATE



SIZE	CODE IDENT	LORCH MICROWAVE <small>A DIVISION OF BH ACROSYSTEMS, INC.</small>	1725 N. SALISBURY BLVD. P.O. BOX 2828 SALISBURY, MARYLAND 21802 (410)860-5100 FAX:(410)860-1949
A	29971		
DIMENSIONS INCHES MILLIMETERS		TOLERANCE UNLESS OTHERWISE STATED .XX ± SEE NOTE 1 .XXX ± SEE NOTE 1	
63 /		ANG ±2°	
		TITLE	
		OUTLINE DRAWING	
		8BC-1510/A590-S	

Allegato 10

FI3



Lorch Microwave
1725 N. Salisbury Blvd.
Salisbury MD 21801, USA
Phone: 800-780-2169, 410-860-5100
Fax: 410-860-1949
http://www.lorch.com
E-mail: sales@lorch.com

Specification Sheet 8BA-2730/A1090-S

Created 2/21/2012
By Filter Select+Plus, Web Edition™

Part Number 8BA-2730/A1090-S

Specifications

Center Frequency: 2730 MHz
1.0 dB Passband Bandwidth:
1090.0 MHz min.

Insertion Loss at Midband:
0.85 dBa max.

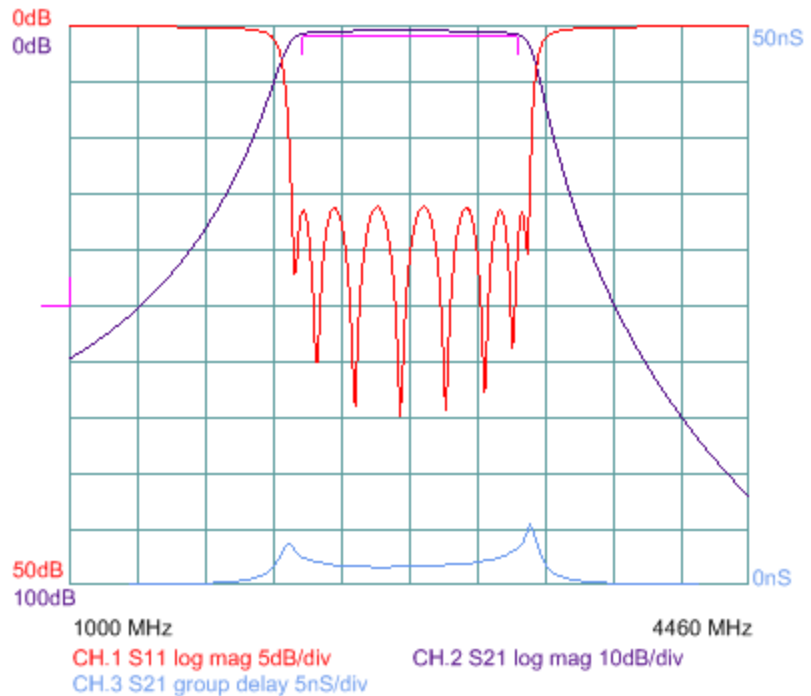
VSWR: 1.5:1 typ.

Stopband Attenuation:
50 dBa min. at 1000 MHz

Power Handling:
2 Watt avg.

Temperature Range:
-45 to 85 deg. C

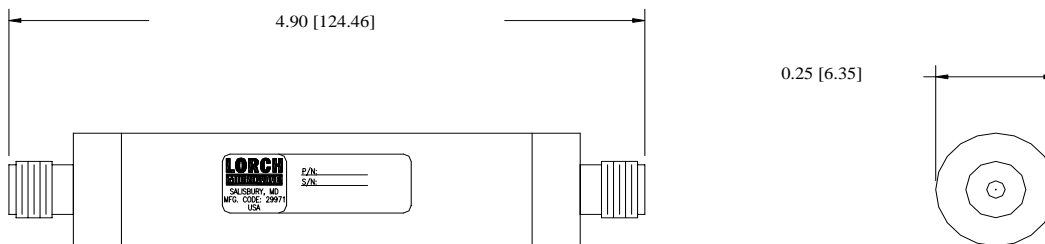
Relative Humidity:
95%



THESE DRAWINGS, DESIGNS AND SPECIFICATIONS, AND THE IDEAS EMBODIED THEREIN, ARE THE EXCLUSIVE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL PROPERTY OF LORCH AND ARE DELIVERED TO YOU IN TRUST AND CONFIDENCE. THIS MATERIAL SHALL NOT BE USED BY YOU FOR ANY PURPOSE EXCEPT IN CONNECTION WITH WORK DONE BY YOU FOR LORCH OR IN ACCORDANCE WITH THE TERMS OF ANY AGREEMENT IN EFFECT BETWEEN YOU AND LORCH. YOU MUST RETURN THIS MATERIAL IMMEDIATELY IF REQUESTED BY LORCH.

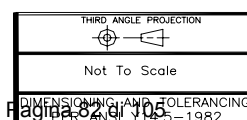
DATE

2/21/2012



NOTE:

1- ALL DIMENSIONS ARE APPROXIMATE



SIZE	CODE IDENT	LORCH MICROWAVE	1725 N. SALISBURY BLVD. P.O. BOX 2828 SALISBURY, MARYLAND 21802 (410)860-5100 FAX:(410)860-1949
A	29971		
DIMENSIONS	INCHES	MILLIMETERS	TITLE
TOLERANCE UNLESS OTHERWISE STATED	.XX ± SEE NOTE 1	.XXX ± SEE NOTE 1	OUTLINE DRAWING
63 /	ANG ±2°		8BA-2730/A1090-S

Allegato 11

FI4



Lorch Microwave
1725 N. Salisbury Blvd.
Salisbury MD 21801, USA
Phone: 800-780-2169, 410-860-5100
Fax: 410-860-1949
http://www.lorch.com
E-mail: sales@lorch.com

Specification Sheet 8IZ5-4400/R2200-S

Created 2/21/2012
By Filter Select+Plus, Web Edition™

Part Number

8IZ5-4400/R2200-S

Specifications

Center Frequency: 4400 MHz
Equi-ripple Passband Bandwidth:
2200.0 MHz min.

Passband Insertion Loss:
0.57 dBa max

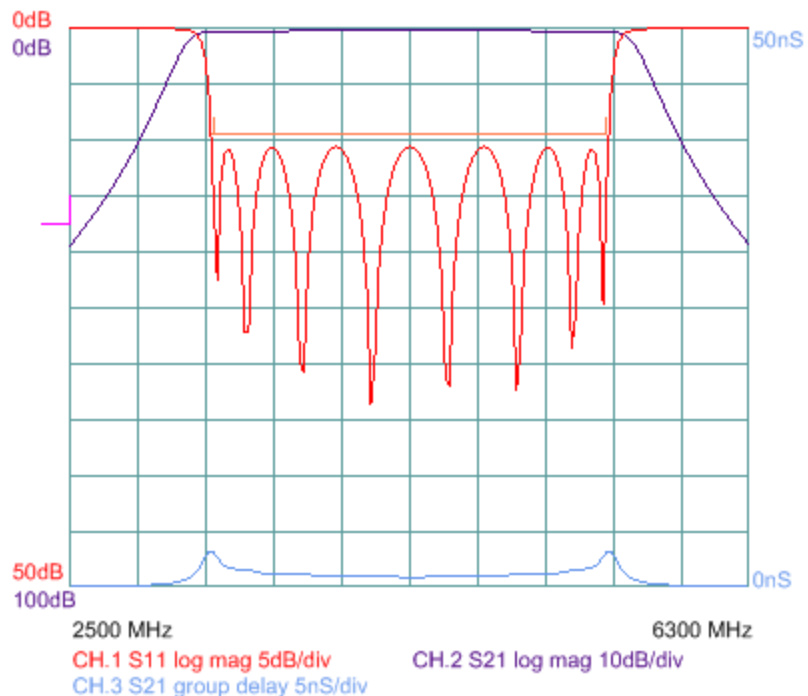
VSWR: 2.0:1 max.

Stopband Attenuation:
35 dBa min. at 2500 MHz

Power Handling:
10 Watt avg.

Temperature Range:
-55 to 85 deg. C

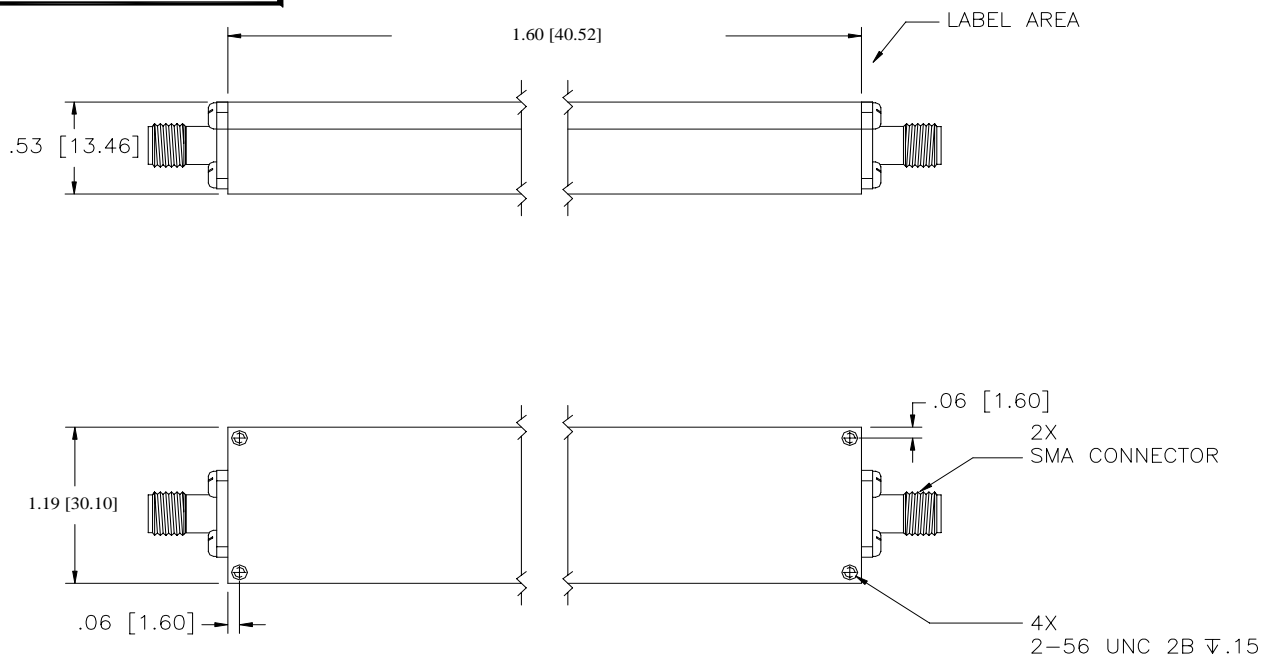
Relative Humidity:
95%



THESE DRAWINGS, DESIGNS AND SPECIFICATIONS, AND THE IDEAS EMBODIED THEREIN, ARE THE EXCLUSIVE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL PROPERTY OF LORCH AND ARE DELIVERED TO YOU IN TRUST AND CONFIDENCE. THIS MATERIAL SHALL NOT BE USED BY YOU FOR ANY PURPOSE EXCEPT IN CONNECTION WITH WORK DONE BY YOU FOR LORCH OR IN ACCORDANCE WITH THE TERMS OF ANY AGREEMENT IN EFFECT BETWEEN YOU AND LORCH. YOU MUST RETURN THIS MATERIAL IMMEDIATELY IF REQUESTED BY LORCH.

DATE

2/21/2012



THIRD ANGLE PROJECTION

Not To Scale

DIMENSIONING AND TOLERANCING
PRACTICE
ANSI Y14.5-1982

SIZE
A
CODE IDENT
29971

DIMENSIONS INCHES MILLIMETERS
TOLERANCE UNLESS OTHERWISE STATED
XX ±.02 [.5]
XXX ±.005 [.13]
63
ANG ±2°

LORCH
MICROWAVE
A DIVISION OF BH ACROSYSTEMS, INC.

1725 N. SALISBURY BLVD.
P.O. BOX 2828
SALISBURY, MARYLAND 21802
(410)860-5100 FAX:(410)860-1949

OUTLINE DRAWING

8IZ5-4400/R2200-S

Allegato 12

FI5



Lorch Microwave
1725 N. Salisbury Blvd.
Salisbury MD 21801, USA
Phone: 800-780-2169, 410-860-5100
Fax: 410-860-1949
http://www.lorch.com
E-mail: sales@lorch.com

Specification Sheet 8IZ6-7200/R3600-S

Created 2/21/2012
By Filter Select+Plus, Web Edition™

Part Number

8IZ6-7200/R3600-S

Specifications

Center Frequency: 7200 MHz

Equi-ripple Passband Bandwidth:
3600.0 MHz min.

Passband Insertion Loss:
0.58 dBa max

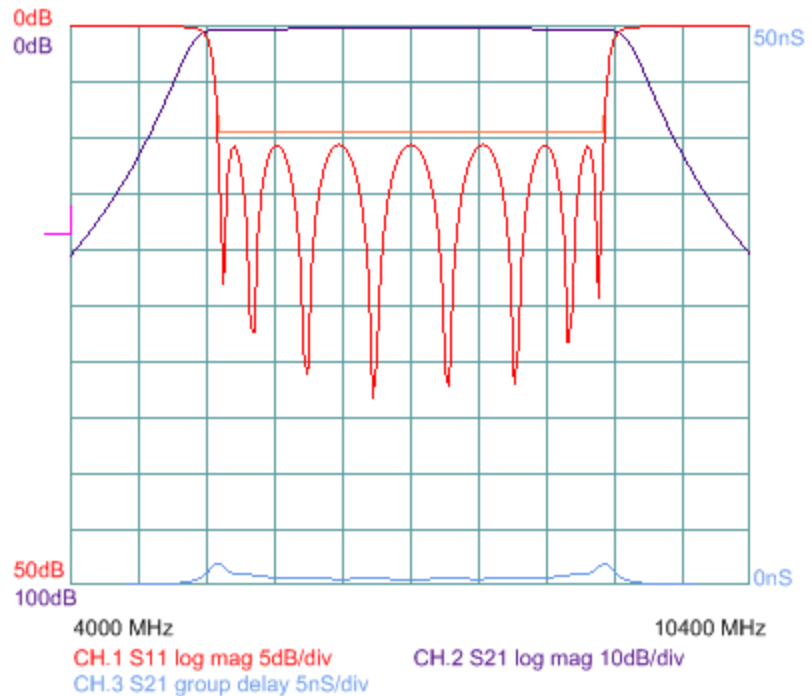
VSWR: 2.0:1 max.

Stopband Attenuation:
37 dBa min. at 4000 MHz

Power Handling:
10 Watt avg.

Temperature Range:
-55 to 85 deg. C

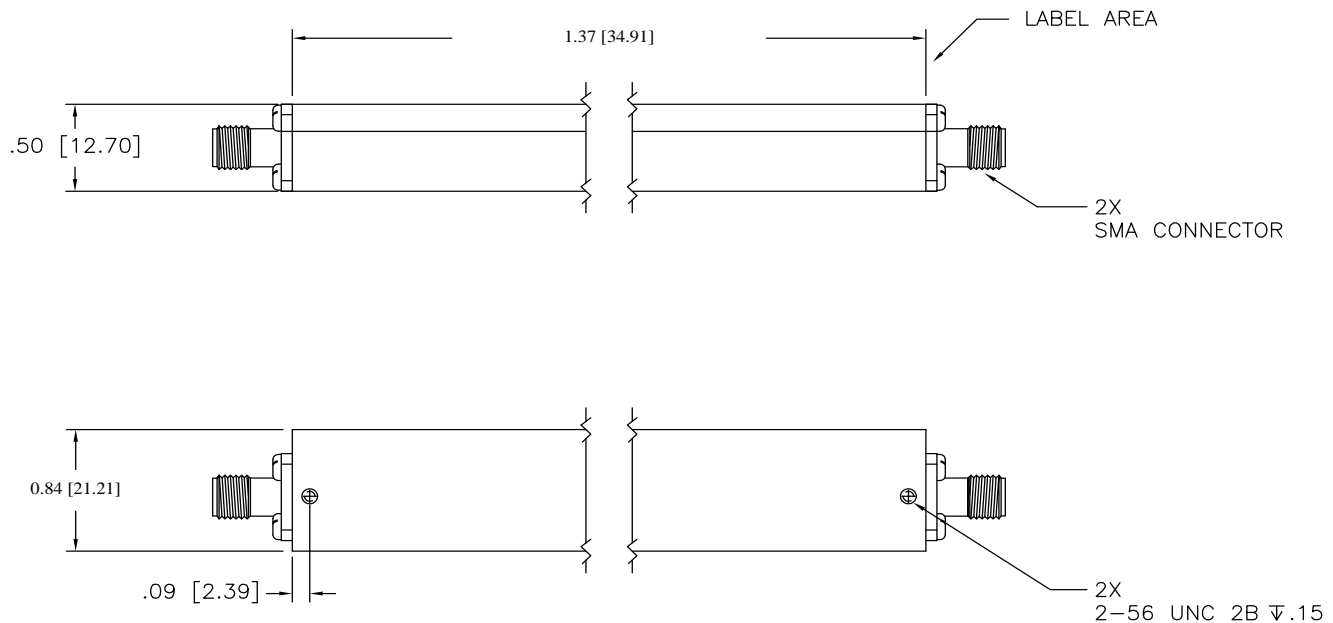
Relative Humidity:
95%



THESE DRAWINGS, DESIGNS AND SPECIFICATIONS, AND THE IDEAS EMBODIED THEREIN, ARE THE EXCLUSIVE PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL PROPERTY OF LORCH AND ARE DELIVERED TO YOU IN TRUST AND CONFIDENCE. THIS MATERIAL SHALL NOT BE USED BY YOU FOR ANY PURPOSE EXCEPT IN CONNECTION WITH WORK DONE BY YOU FOR LORCH OR IN ACCORDANCE WITH THE TERMS OF ANY AGREEMENT IN EFFECT BETWEEN YOU AND LORCH. YOU MUST RETURN THIS MATERIAL IMMEDIATELY IF REQUESTED BY LORCH.

DATE

2/21/2012



THIRD ANGLE PROJECTION
Not To Scale

DIMENSIONING AND TOLERANCING
PER ANSI Y14.5-1982

SIZE
A 29971

TOLERANCE UNLESS
OTHERWISE STATED
63 .XX ±.02 [.5]
ANG ±2° .XXX ±.005 [.13]

LORCH
MICROWAVE
A DIVISION OF BN AEROSPACE, INC.

1725 N. SALISBURY BLVD.
P.O. BOX 2828
SALISBURY, MARYLAND 21802
(410)860-5100 FAX:(410)860-1949

TITLE

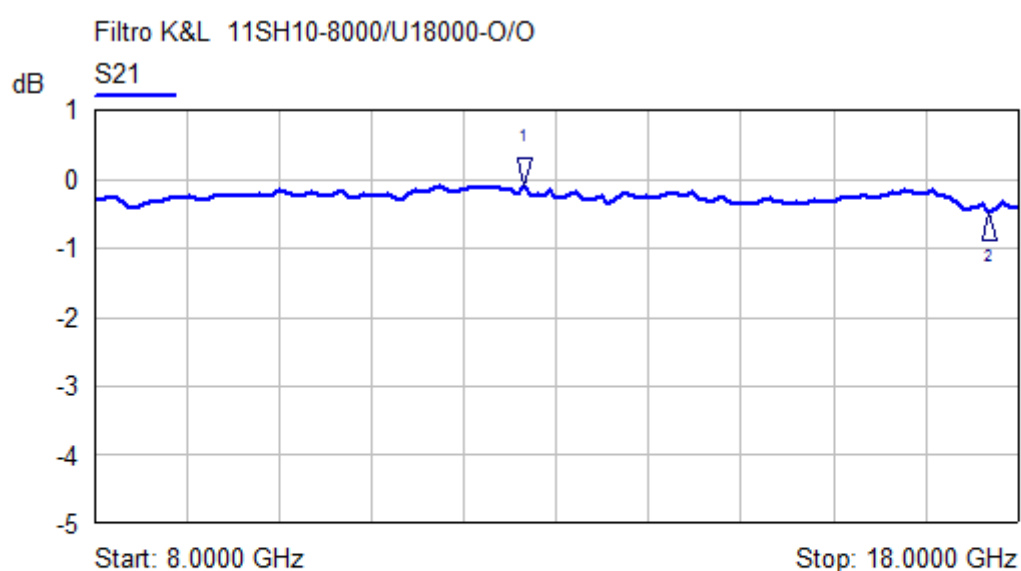
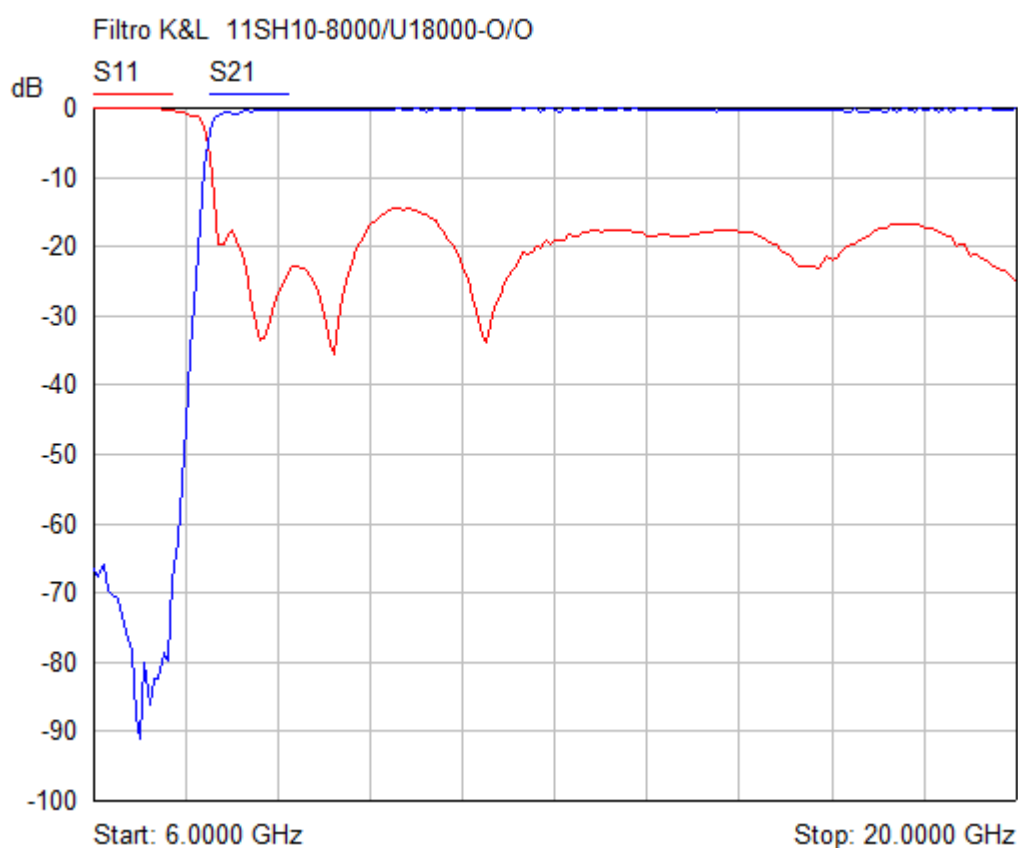
OUTLINE DRAWING

8IZ6-7200/R3600-S

Allegato 13

FI6

Caratterizzazione in termini di matrice S del filtro passa-alto K&L 11SH10-8000/U18000-O/O effettuata presso il laboratorio di elettronica dell'Osservatorio Astronomico di Cagliari



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21	12.6500 GHz	-0.10 dB	MIN
2 ▽	S21	17.6900 GHz	-0.47 dB	MAX

Allegato 14

AM1



100 Davids Drive
Hauppauge, New York 11788-2086
Phone: (631) 436-7400
FAX: (631) 436-7430

11 Jan 2009 22: 44: 44

CH2

S21

LOG

4 dB/ REF 40.67 dB

1: 40.672 dB

17.998 210 000 GHz

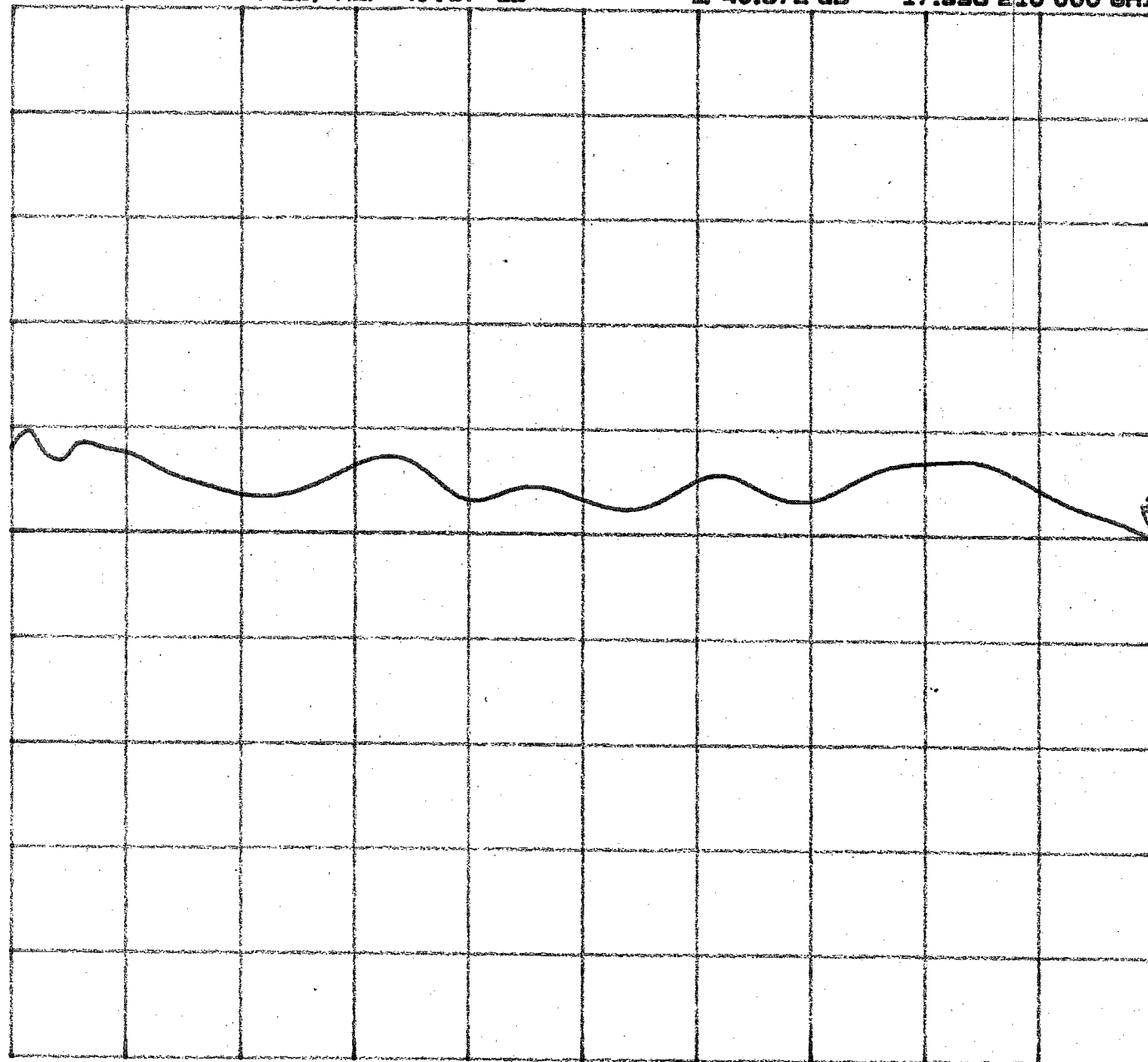
W

PRM

Smo

Cor

H1d



START .100 000 000 GHz

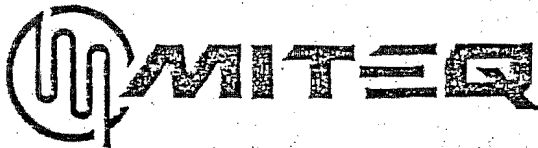
STOP 18.000 000 000 GHz

Model No.: AMF-6D-00101800-35-20P

Serial No.: 1410535

Customer P.O. Number: 280399SI

Customer P/N: _____



MITEQ, INC.
100 Davids Drive
Hauppauge, New York 11788-2086
Tel.: (631) 436-7400
FAX: (631) 436-7430

Project: MQD165637

Internal Transfer: _____

Customer P/N: _____

Customer P.O.: 280399 SI

Model Number: AMF-6D-00101800-35-20P

Serial Number: 1410535

SPECIFICATIONS at +25°C :

Frequency (GHz)	<u>0.1 - 18.0 GHz</u>	P _{out} @ 1 dB Comp (dBm)	<u>+20 dBm min.</u>
Gain (dB)	<u>37 dB min.</u>	Output IP3 (dBm)	<u>N/A</u>
Gain Flatness (dB)	<u>± 2.0 dB MAX.</u>	Reverse Isolation (dB)	<u>N/A</u>
Δ Gain vs. Temp (dB)	<u>N/A</u>	Voltage (VDC)	<u>+15 Vdc.</u>
VSWR : Input / Output	<u>2.3:1 / 2.5:1 MAX.</u>	Current (mA)	<u>410 mA nom.</u>
Noise Figure (dB)	<u>3.5 dB MAX</u>	Operating Temp (°C)	<u>+23°C</u>
		Outline Drawing	<u>121623-6</u>

NOTE 1 - This unit can safely handle a maximum input power of -15 dBm, CW.

NOTE 2 - Adequate heat sinking is required to guarantee proper amplifier operation.

Measured Current

490 mA

TEST DATA at +25°C :

Frequency (GHz)	Noise Figure (dB)	P _{out} @ 1 dB Comp (dBm)	Output IP3 (dBm)	Frequency (GHz)	Noise Figure (dB)	P _{out} @ 1 dB Comp (dBm)	Output IP3 (dBm)
<u>0.1</u>	<u>3.48</u>	<u>20.0</u>		<u>10.0</u>	<u>2.49</u>	<u>23.5</u>	
<u>1.0</u>	<u>2.08</u>	<u>20.0</u>		<u>12.0</u>	<u>2.25</u>	<u>24.0</u>	
<u>2.0</u>	<u>2.23</u>	<u>21.8</u>		<u>14.0</u>	<u>1.84</u>	<u>24.0</u>	
<u>4.0</u>	<u>2.44</u>	<u>22.6</u>		<u>16.0</u>	<u>1.75</u>	<u>21.7</u>	
<u>6.0</u>	<u>2.60</u>	<u>23.0</u>		<u>18.0</u>	<u>2.04</u>	<u>21.2</u>	
<u>8.0</u>	<u>2.51</u>	<u>23.0</u>					

Max VSWR
Input

2.07:1

Max VSWR
Output

2.30:1

With 2 Output Signals
Each At N/A dBm.

The 3rd Order IM Rejection
is = N/A dB.

Tested By: M. Lutter

Date: 1-12-09

Allegato 15

AM2



100 Davids Drive
Hauppauge, NY 11788
Tel: (631) 436-7400

Serial #
1554323

Model #
JS42-18004000-35-5P

Project #
MQ0175951

Customer
SEMATRON ITALIA S.R.L.

Customer PO
100175SI

Stock #
W0098698

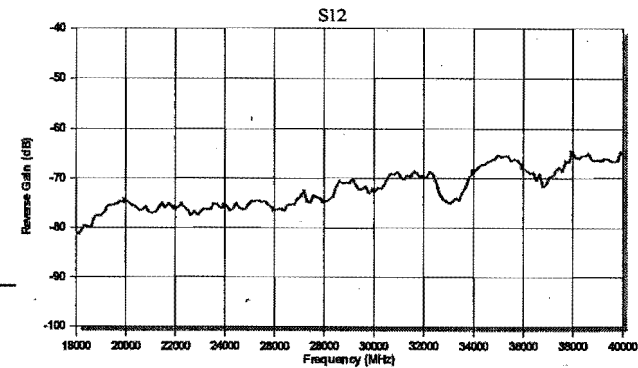
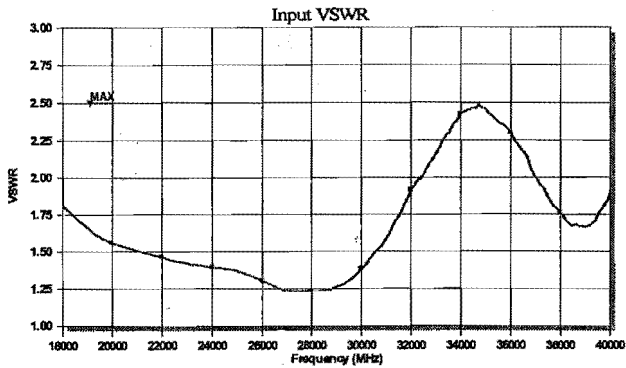
Voltage (V)
+15V

Current (mA)
261mA

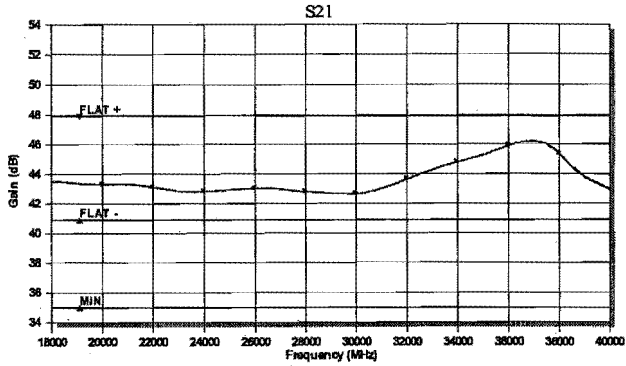
Temp (°C)
23

Tested By
JF

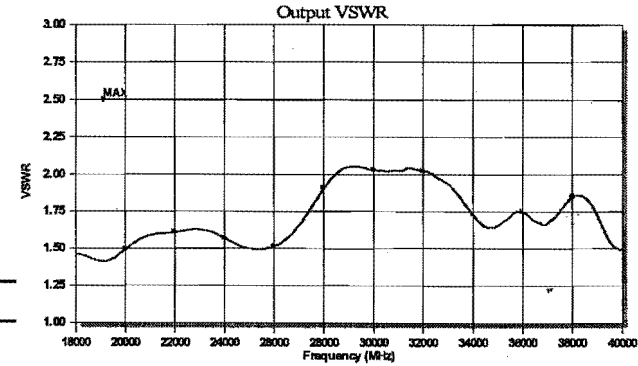
Comments



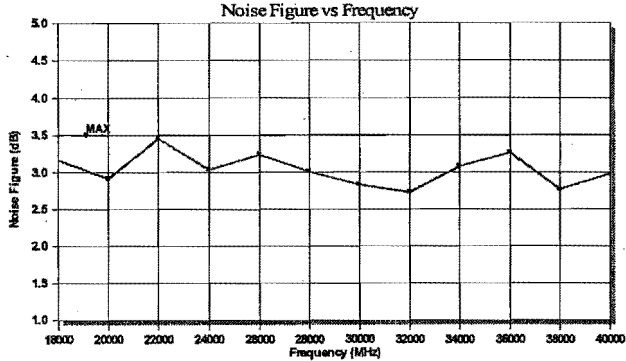
6/2/2010 3:01:28 PM ID:3160 V2.1.1794



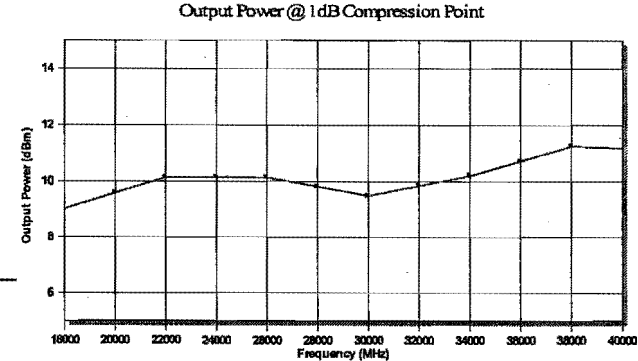
6/2/2010 3:01:54 PM ID:3164 V2.1.1794



6/2/2010 3:01:41 PM ID:3162 V2.1.1794



6/2/2010 3:02:13 PM ID:3167 V2.1.1794



6/2/2010 11:49:54 AM ID:3138 V2.1.1794

6/2/2010 11:53:00 AM ID:3139 V2.1.1794

Printed On: 6/2/2010 3:02:43 PM

PASS
Final Test



WEEE

Allegato 16

AM3

Super Ultra Wideband Amplifier

ZVA-183+

50Ω

700 MHz to 18 GHz

Features

- super ultra-wideband, 700 MHz to 18 GHz
- high output IP3, +33 dBm typ.
- rugged, compact case (including mounting bracket)
- unconditionally stable
- good matching at input and output
- hermetic package
- withstands open/short load at 1dB compression point output power
- very good isolation, 75 dB typ.

Applications

- radar
- very wideband test instrumentation
- lab use
- wideband isolator, directivity 50 dB typ.



ZVA-183X+



ZVA-183+

CASE STYLE: AV1280

Connectors	Model	Price	Qty.
SMA	ZVA-183-S+	\$895.00	(1-9)
SMA	ZVA-183X-S+	\$845.00	(1-9)

+ RoHS compliant in accordance with EU Directive (2002/95/EC)

The +Suffix has been added in order to identify RoHS Compliance. See our web site for RoHS Compliance methodologies and qualifications.

Electrical Specifications $T_{AMB}=25^{\circ}\text{C}$

MODEL NO.	FREQUENCY (GHz)		GAIN (dB)			MAXIMUM POWER (dBm)			DYNAMIC RANGE			VSWR (:1) Typ.		DC POWER	
	f_L	f_U	Typ.	Min.	Flatness Typ.	Output (1 dB Compr.) Typ.	Min.	CW Input (no damage)	NF (dB) Typ.	Max.	Output IP3 (dBm) Typ.	In	Out	Volt (V) Nom.	Current (mA) Max.
ZVA-183+	0.7	18	26	24	± 1.0	24	21	+4	3.0	5.5	+33	1.35	1.25	12	400
ZVA-183X+*	0.7	18	26	24	± 1.0	24	21	+4	3.0	5.5	+33	1.35	1.25	12	400

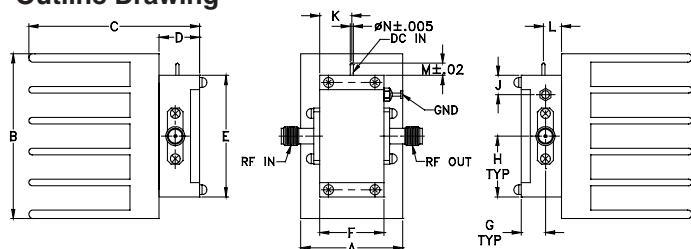
*Heat sink not included

To order without heat sink add suffix X to model number. Alternative heat sinking and heat removal must be provided by the user to limit maximum base-plate temperature to 85°C, in order to ensure proper performance. For reference, this requires thermal resistance of user's external heat sink to be 4°C/W Max.

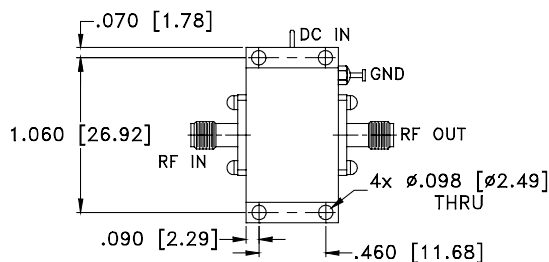
Maximum Ratings

Operating Temperature	-55°C to 85°C base plate temp.
Storage Temperature	-65°C to 150°C
DC Voltage	+15V Max.

Outline Drawing



MOUNTING INFORMATION FOR MODELS WITHOUT HEATSINK



Outline Dimensions (inch/mm)

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	wt
1.01	1.63	1.69	.40	1.20	.64	.24	.60	.19	.32	.22	.12	.03	grams*
25.65	41.40	42.93	10.16	30.48	16.26	6.10	15.24	4.83	8.13	5.59	3.05	0.76	58

*17 grams without heatsink

Mini-Circuits®
ISO 9001 ISO 14001 AS 9100 CERTIFIED

minicircuits.com

P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0003 (718) 934-4500 Fax (718) 332-4661 For detailed performance specs & shopping online see Mini-Circuits web site



The Design Engineers Search Engine Provides ACTUAL Data Instantly From MINI-CIRCUITS At: www.minicircuits.com

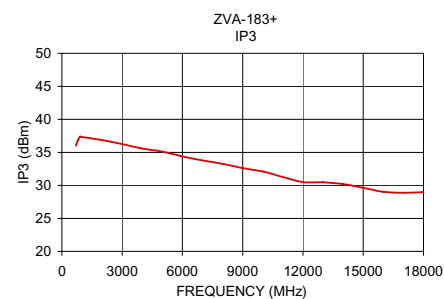
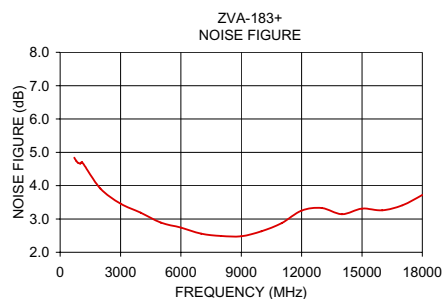
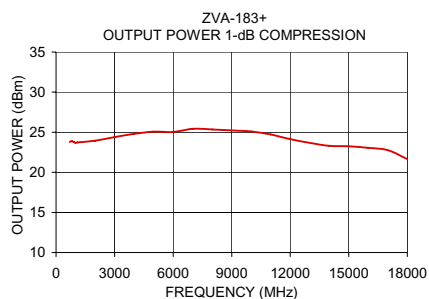
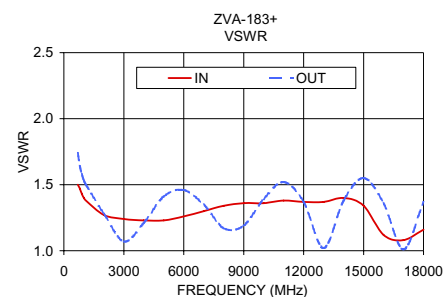
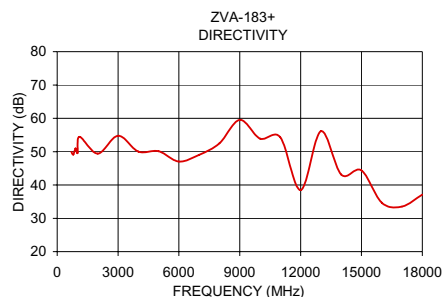
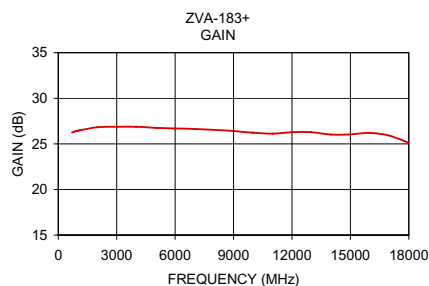
RF/MICROWAVE COMPONENTS

REV. A
M113142
ZVA-183+
ED-13014
BC/CP/AM
080303
Page 1 of 2

Typical Performance Data/Curves

ZVA-183+

FREQUENCY (MHz)	GAIN (dB)	DIRECTIVITY (dB)	VSWR (:1)		NOISE FIGURE (dB)	POUT at 1 dB COMPR. (dBm)	FREQUENCY (MHz)	IP3 (dBm)
	12V	12V	IN	OUT	12V	12V		12V
700.00	26.25	49.93	1.50	1.74	4.84	23.77	700.00	36.01
800.00	26.32	49.16	1.47	1.64	4.74	23.89	800.00	36.82
900.00	26.40	50.96	1.43	1.58	4.68	23.80	900.00	37.38
1000.00	26.45	49.60	1.40	1.53	4.66	23.67	1000.00	37.33
1100.00	26.49	54.43	1.38	1.50	4.70	23.73	2000.00	36.86
2000.00	26.83	49.44	1.27	1.28	3.91	23.95	3000.00	36.24
3000.00	26.88	54.76	1.24	1.07	3.46	24.39	4000.00	35.58
4000.00	26.87	50.02	1.23	1.21	3.19	24.80	5000.00	35.10
5000.00	26.75	50.10	1.23	1.41	2.89	25.08	6000.00	34.38
6000.00	26.68	47.03	1.26	1.46	2.74	25.04	7000.00	33.78
7000.00	26.64	49.03	1.30	1.35	2.56	25.43	8000.00	33.26
8000.00	26.53	52.49	1.34	1.17	2.49	25.34	9000.00	32.62
9000.00	26.42	59.55	1.36	1.19	2.48	25.23	10000.00	32.09
10000.00	26.23	53.89	1.36	1.39	2.63	25.09	11000.00	31.27
11000.00	26.12	54.33	1.38	1.52	2.87	24.73	12000.00	30.49
12000.00	26.28	38.47	1.37	1.37	3.25	24.14	13000.00	30.47
13000.00	26.27	56.13	1.37	1.02	3.33	23.68	14000.00	30.19
14000.00	26.03	43.11	1.40	1.38	3.14	23.31	15000.00	29.63
15000.00	26.04	44.40	1.34	1.55	3.31	23.24	16000.00	29.01
16000.00	26.21	34.69	1.12	1.36	3.26	23.06	17000.00	28.88
17000.00	25.90	33.52	1.08	1.01	3.41	22.76	18000.00	28.98
18000.00	25.12	37.12	1.16	1.37	3.72	21.65		



P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0003 (718) 934-4500 Fax (718) 332-4661 For detailed performance specs & shopping online see Mini-Circuits web site



The Design Engineers Search Engine Provides ACTUAL Data Instantly From MINI-CIRCUITS At: www.minicircuits.com

IF/RF MICROWAVE COMPONENTS

Allegato 17

AM4



100 Davids Drive
Hauppauge, NY 11788
Tel: (631) 436-7400

Serial #
1554814
Model #
JS3-18004000-50-15P

Project #
MQ0175951
Customer
SEMATRON ITALIA S.R.L.

Customer PO
100175SI

Stock #
W0098764

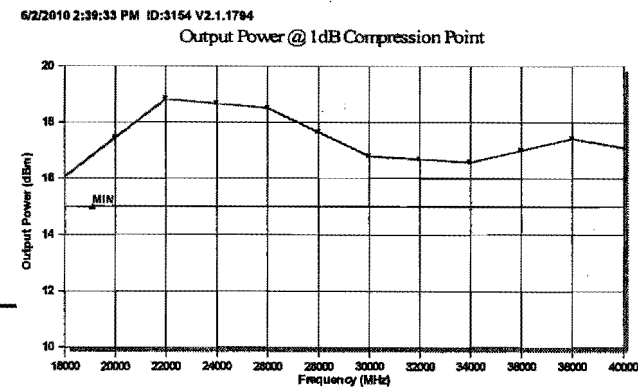
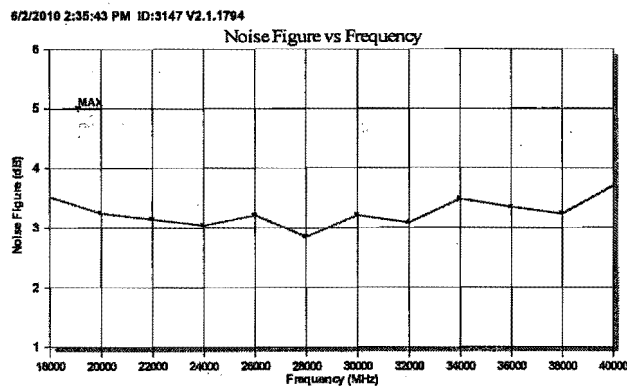
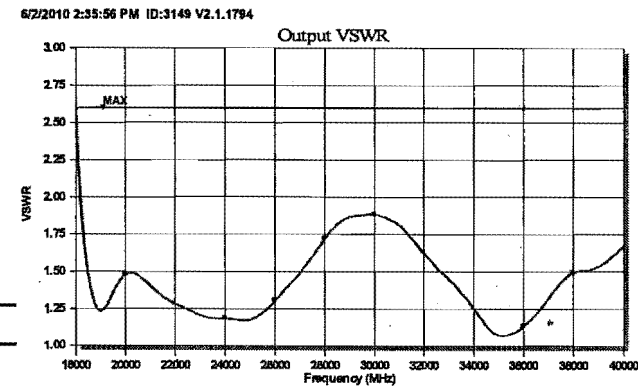
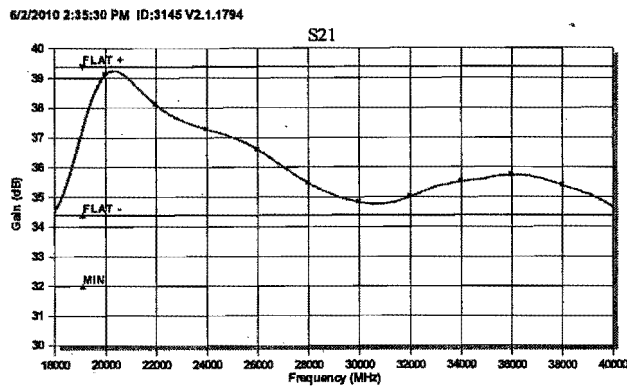
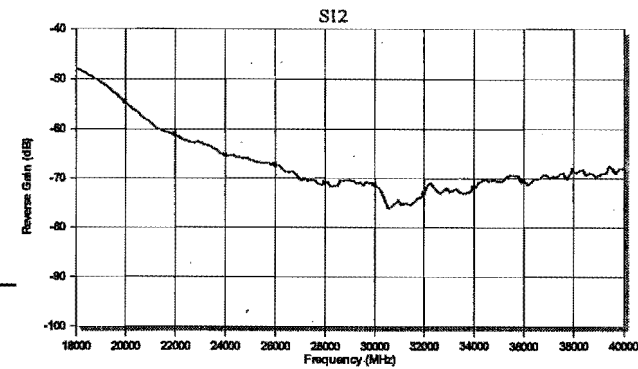
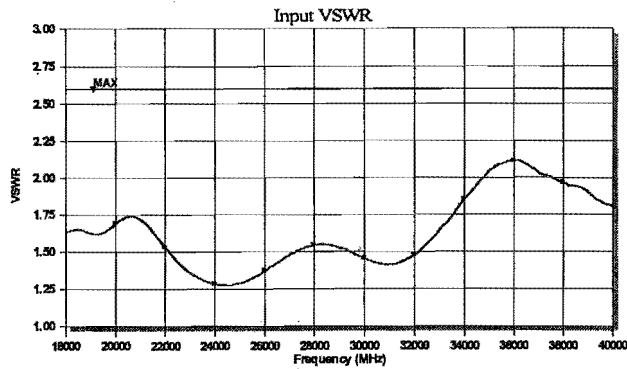
Voltage (V)
+15V/-15V

Current (mA)
279mA/26mA

Temp (°C)
23

Tested By
JF

Comments



6/2/2010 2:42:18 PM ID:3155 V2.1.1794

6/2/2010 2:54:03 PM ID:3157 V2.1.1794

Printed On: 6/2/2010 2:55:25 PM

PASS
Final Test



WEEE

Allegato 18

CA1

37269C

Specific Test Report



MODEL: SUCOPLEX 104
 DEVICE ID: SN 310435/4
 PA642362 VK753443/1 2K24N-451 MEAS.P.1601 TEMP.23GRAD

DATE: 07/15/2009 19:26
 OPERATOR: 4947/LP

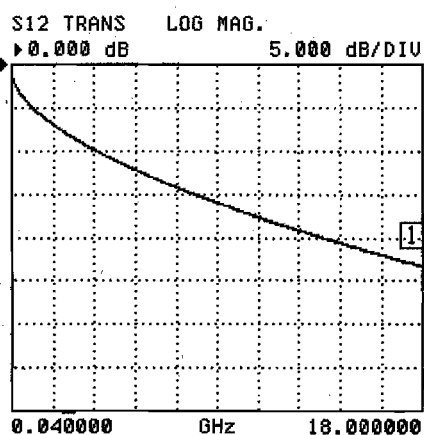
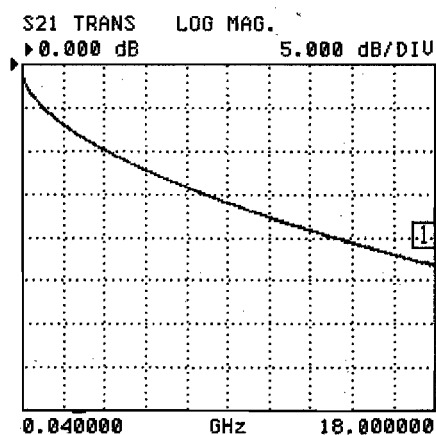
Page 1

START: 0.040000 GHz
 STOP: 18.000000 GHz
 STEP: 0.011225 GHz

GATE START: -
 GATE STOP: -
 GATE: -
 WINDOW: -

ERROR CORR: 12-TERM
 AVERAGING: 1 PT
 IF BANDWIDTH: 1 KHz

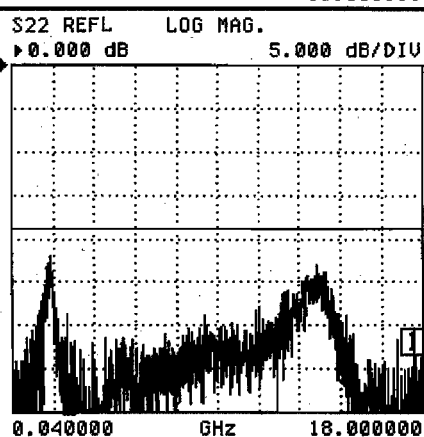
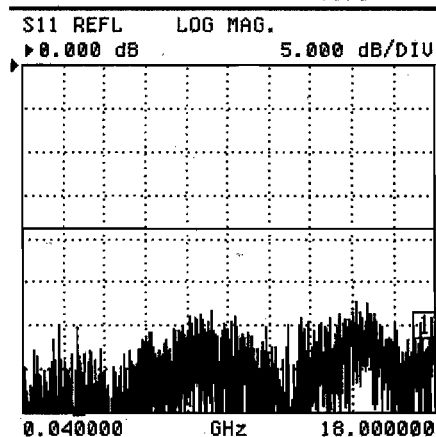
	CH1	CH2	CH3	CH4
PARAMETER:	-S21-	-S12-	-S11-	-S22-
NORMALIZATION:	OFF	OFF	OFF	OFF
REFERENCE PLANE:	0.0000 mm	0.0000 mm	0.0000 mm	0.0000 mm
SMOOTHING:	0.0 PERCENT	0.0 PERCENT	0.0 PERCENT	0.0 PERCENT
DELAY APERTURE:				



CH 1 - S21
 0.0000 mm REF
 0.000 dB OFFSET
 0.00° OFFSET

▶MARKER 1
 18.000000 GHz
 -23.427 dB

MARKER TO MAX
 MARKER TO MIN



MARKER READOUT
 FUNCTIONS

Allegato 19

CA2

W. L. GORE & ASSOCIATES, INC.

PN: 0K0CQ0CQ2760

SN: 06500754

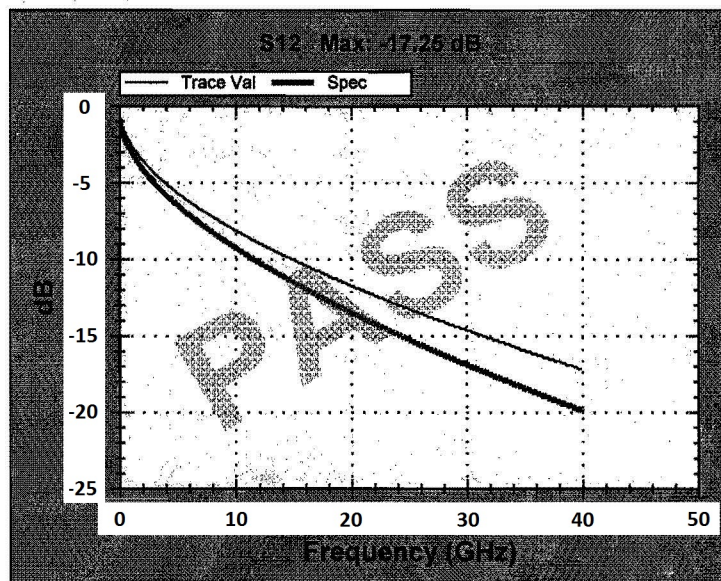
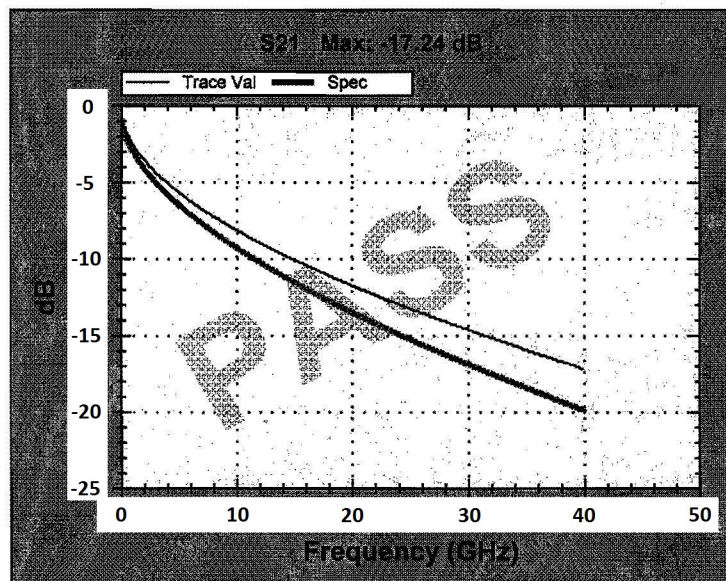
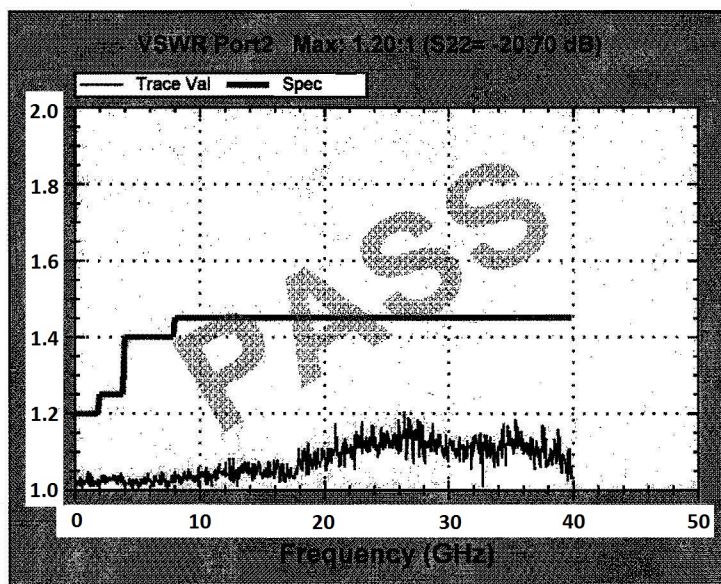
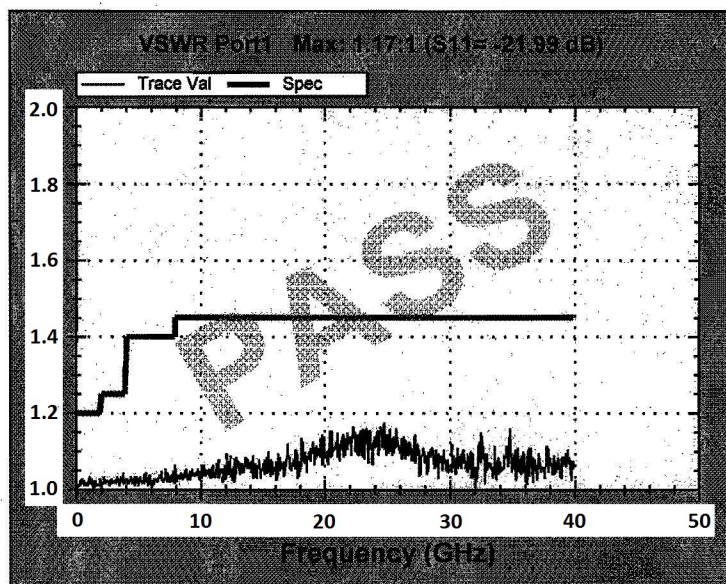
Start Freq (GHz): 0.05000

19 Jan 2009 04:48:06 PM

End Freq (GHz): 40.00000

Operator: DMA ANA: 75589

NINS A1



Allegato 20

SP1

Coaxial

Power Splitter/Combiner

2 Way-0° 50Ω 20 to 3000 MHz

ZAPD-30+



CASE STYLE: F14

Connectors	Model	Price	Qty.
SMA	ZAPD-30-S+	\$84.95	(1-9)

+ RoHS compliant in accordance with EU Directive (2002/95/EC)

The +Suffix has been added in order to identify RoHS Compliance. See our web site for RoHS Compliance methodologies and qualifications.

Maximum Ratings

Operating Temperature	-55°C to 100°C
Storage Temperature	-55°C to 100°C
Power Input (as a splitter)	1W max.
Internal Dissipation	0.125W max.
Permanent damage may occur if any of these limits are exceeded.	

Coaxial Connections

SUM PORT	S
PORT 1	1
PORT 2	2

Features

- wideband, 20 to 3000 MHz
- excellent amplitude unbalance, 0.1 dB typ.
- excellent phase unbalance, 1 deg. typ.

Applications

- UHF TV/DVT
- aircraft radio navigation
- PCS/cellular/GSM

Electrical Specifications

FREQ. RANGE (MHz)	ISOLATION (dB)						INSERTION LOSS (dB) ABOVE 3.0 dB						PHASE UNBALANCE (Degrees)			AMPLITUDE UNBALANCE (dB)			VSWR (:1)			
	L		M		U		L		M		U		L		M		U		S		OUT	
	Typ.	Min.	Typ.	Min.	Typ.	Min.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.
20-3000	14	12	16	12	20	14	1.1	1.5	1.1	1.8	1.4	2.3	3	5	9	0.3	0.4	0.8	1.5	1.95	1.55	2.1

L = 20-200 MHz

M = 200-1500 MHz

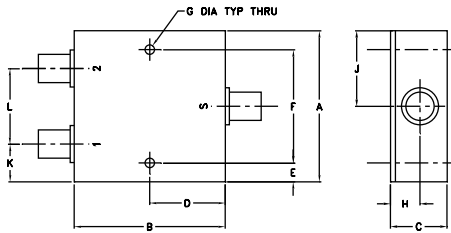
U = 1500-3000 MHz

Typical Performance Data

Frequency (MHz)	Total Loss ¹ (dB)		Amplitude Unbalance (dB)	Isolation (dB)	Phase Unbalance (deg.)	VSWR S	VSWR 1	VSWR 2
	S-1	S-2						
20.00	4.06	4.08	0.02	15.35	0.01	1.68	1.52	1.52
40.00	4.06	4.08	0.02	14.99	0.03	1.67	1.49	1.49
60.00	4.07	4.09	0.02	14.75	0.04	1.66	1.48	1.48
80.00	4.07	4.09	0.02	14.64	0.05	1.67	1.47	1.47
100.00	4.08	4.10	0.02	14.57	0.04	1.67	1.46	1.46
400.00	4.08	4.10	0.02	14.77	0.22	1.65	1.48	1.47
600.00	4.07	4.09	0.03	15.14	0.30	1.63	1.51	1.49
800.00	4.07	4.10	0.03	15.62	0.34	1.61	1.54	1.52
1000.00	4.07	4.10	0.03	16.24	0.48	1.60	1.57	1.56
1400.00	4.12	4.16	0.04	17.85	0.61	1.54	1.64	1.63
1800.00	4.18	4.25	0.07	19.60	0.66	1.47	1.67	1.70
2000.00	4.21	4.30	0.09	20.27	0.71	1.44	1.65	1.71
2400.00	4.29	4.45	0.17	20.63	0.92	1.38	1.62	1.73
2800.00	4.37	4.62	0.25	19.58	1.43	1.33	1.67	1.84
3000.00	4.47	4.76	0.28	18.76	1.80	1.32	1.73	1.93

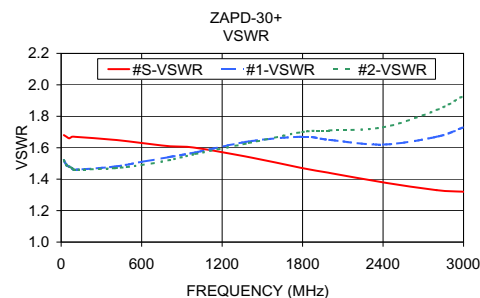
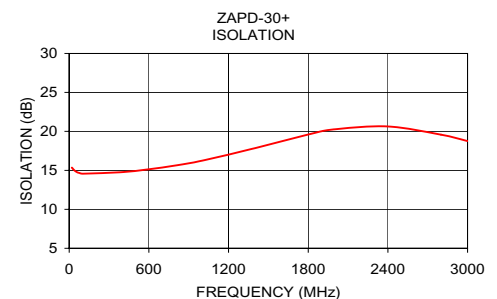
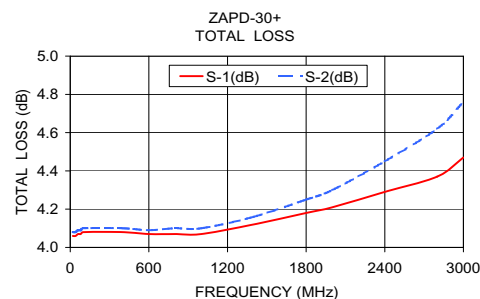
1. Total Loss = Insertion Loss + 3dB splitter loss.

Outline Drawing



Outline Dimensions (inch/mm)

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	wt
2.00	2.00	0.75	1.00	0.25	1.500	0.125	0.39	1.00	0.50	1.00	grams
50.80	50.80	19.05	25.40	6.35	38.10	3.18	9.91	25.40	12.70	25.40	170.0



electrical schematic



Mini-Circuits®
ISO 9001 ISO 14001 AS 9100 CERTIFIED

P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0003 (718) 934-4500 Fax (718) 332-4661 The Design Engineers Search Engine www.minicircuits.com Provides ACTUAL Data Instantly at www.minicircuits.com

IF/RF MICROWAVE COMPONENTS

Notes: 1. Performance and quality attributes and conditions not expressly stated in this specification sheet are excluded and do not form a part of this specification sheet. 2. Electrical specifications and performance data contained herein are based on Mini-Circuit's applicable established test performance criteria and measurement instructions. 3. The parts covered by this specification sheet are subject to Mini-Circuits standard limited warranty and terms and conditions (collectively, "Standard Terms"); Purchasers of this part are entitled to the rights and benefits contained therein. For a full statement of the Standard Terms and the exclusive rights and remedies thereunder, please visit Mini-Circuits' website at www.minicircuits.com/MCLStore/terms.jsp.

For detailed performance specs
& shopping online see web site

REV. B
M127604
ZAPD-30+
HY/TD/CP/AM
100614

Caratterizzazione in termini di matrice S del power splitter ZAPD-30-S+ effettuata presso il laboratorio di elettronica dell'Osservatorio Astronomico di Cagliari

