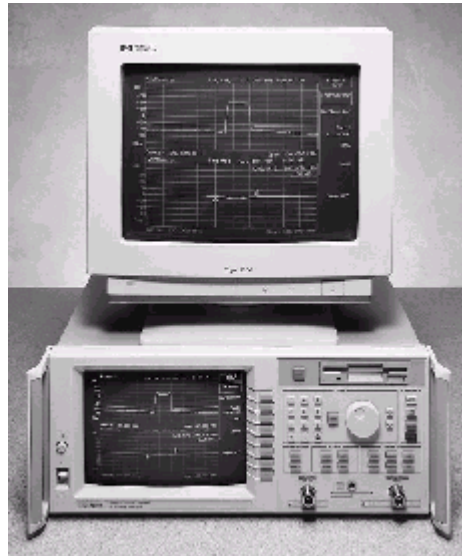


# **ESTUDIO DEL EQUIPO RF NETWORK ANALYZER HEWLETT PACKARD 8714C Y DISEÑO DE PRACTICAS DE LABORATORIO**

**(ANEXO A)  
ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**



**Autores:**

Giovanni Benavides  
Robinson Yepes

Universidad del Cauca  
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Popayán Febrero 2003

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PAG</b>
<b>ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>	<b>6</b>
<b>1. ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS.</b>	<b>6</b>
1.1 Funcionamiento interno del Analizador de Red HP 8714C.	6
<b>2. ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA.</b>	<b>8</b>
2.1 Especificaciones del Analizador HP 8714C y Similares.	8
2.2 Rango Dinámico.	9
<b>3. ESPECIFICACIONES DE LOS PUERTOS DE MEDIDA.</b>	<b>9</b>
3.1 Especificaciones de la Fuente.	10
3.2 Especificaciones del Receptor.	14
3.2.1 Rango de Frecuencia.	14
3.2.2 Rango Dinámico.	16
3.2.3 Velocidad de Barrido Óptima y Rango Dinámico.	16
3.2.4 Entrada Máxima del Receptor.	17
3.2.5 Trazo de Ruido.	18
3.2.6 Precisión Dinámica del Receptor (Narrowband)	18
3.2.7 Precisión de Potencia Absoluta (Broadband)	18
3.2.8 Respuesta de Frecuencia (Broadband)	20
3.2.9 Precisión de Potencia Total.	20
3.3 Incertidumbre de Medidas.	20
3.3.1 Incertidumbre de Medidas Típicas.	20
3.3.2 Curvas Inciertas para el Analizador de Red HP 8714C.	21
<b>4. ESPECIFICACIONES DE RETRASO (DELAY).</b>	<b>22</b>
4.1 Retraso AM (Opciones 1DA y 1DB)	22
4.2 Características del Retraso de Grupo.	23
4.2.1 Apertura	23
4.2.2 Rango	23
4.2.3 Precisión	23
<b>5. CARACTERÍSTICAS DEL DISPLAY.</b>	<b>24</b>
5.1 Amplitud.	24
5.2 Fase.	25
<b>6. CONECTORES FRONTALES Y POSTERIORES.</b>	<b>25</b>
6.1 Conectores del Panel Frontal.	25
6.1.1 Conectores RF	26
6.1.2 Potencia	26
6.2 Conectores del Panel Posterior.	26

6.2.1 Referencia Externa	26
6.2.2 Entrada Auxiliar	27
6.2.3 Disparo Externo	27
6.2.4 Salida Límite de Prueba	27
6.2.5 Salida de video VGA	27
6.2.6 Puerto Paralelo HP-IB.	28
6.2.7 RS-232	28
6.2.8 LAN	28
6.2.9 Teclado DIN	29
6.2.10 Línea de Potencia	29
6.2.11 Salida y Entrada TTL	29
6.2.12 Detectores de Entrada Externos X e Y	29
2.6.2.13 GPIB	29
<b>7. CARACTERISTICAS AMBIENTALES</b>	<b>30</b>
7.1. Condiciones Generales	30
7.2 Entorno de Operación	30
7.3 Condiciones de No-Operación	30
<b>8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.</b>	<b>30</b>
8.1 Peso	30
8.2 Dimensiones de Gabinete	31
<b>9. OPCIONES ESTÁNDARES.</b>	<b>31</b>
9.1. Opción 1EC (75 Ohms)	31
9.2. Atenuador de Paso (Opción 1E1)	32
9.3 IBASIC (Opción 1C2)	32
9.4 AM Delay (Opción 1DA [50 Ohm], 1DB [75 Ohm])	32
9.5 Software de Localización de Fallas y Pérdidas de Retorno Estructural. (Opción 100)	32
9.6 LAN (Opción 1F7)	33
9.7 Conjunto de Prueba para conmutar.	33
<b>10. RESUMEN DE ESPECIFICACIONES</b>	<b>34</b>
<b>11. CARACTERÍSTICAS SUPLEMENTARIAS DEL ANALIZADOR DE RED HP</b>	<b>38</b>
<b>8714C Y SIMILARES.</b>	<b>38</b>
11.1. Datos Suplementarios.	38
<b>11.2 CARACTERÍSTICAS SUPLEMENTARIAS.</b>	<b>39</b>
11.2.1 Características de Medidas	40
11.2.1.1 Numero de Visualización de Medidas	40
11.2.1.2 Tipos de Medidas	40
11.2.1.3 Formatos	41

11.2.1.4 Marcas de Datos	41
11.2.1.5 Funciones de Marcas	41
<b>12. OPCIONES DE ALMACENAMIENTO DE DATOS</b>	<b>41</b>
12.1 Memoria Interna	41
12.2 Disquetera (Disk drives)	42
12.3 Copia de Datos (Hardcopy)	42
12.3.1 Imprimiendo Datos y Uso de Plotter	42
12.3.2 Lista de Datos	42
12.3.3 Formatos CRT	42
12.3.4 Funciones de Trazos	43
12.3.5 Anotaciones de Display	43
12.3.6 Líneas Limite	43
12.3.7 Programación Remota Vía GPIB	43
12.3.7.1 Interface	43
12.3.7.2 Control de Comunicación	43
12.3.7.3 Control de Sistema	44
12.3.7.4 Formatos de Transferencia de Datos	44
12.3.8 Programación Remota Vía LAN	44
12.3.8.1 Interfaz SCPI	44
12.3.8.2 Interfaz FTP	44
12.3.8.3 Determinando la Velocidad de Barrido Óptima y el Rango Dinámico	44
12.3.8.4 Determinando Configuración de prueba automática	45
<b>14. Calibración del Analizador de Red.</b>	<b>47</b>
14.1 Medidas de Calibración	47
14.2 Calibraciones Disponibles	47
14.2.1 Medidas de Transmisión	47
14.2.1.1 Normalización	47
14.2.1.2 Respuesta	48
14.2.1.3 Respuesta y Aislamiento	48
14.2.1.4 Mejorar la Respuesta	48
14.2.2 Medidas de Reflexión	48
14.2.2.1 Calibración de un Puerto (One-port)	48
<b>15. KITS DE CALIBRACIÓN</b>	<b>48</b>
15.1 Kit de Calibración Agilent 85032B/E 50-Ohm tipo-N	49
15.2 Kit de Calibración Agilent 85036B/E 75-Ohm tipo-N	49
15.3 Kit de Calibración Agilent 85039A tipo-F	49
15.4 Kit de Calibración Agilent 85033D Opción 001 3.5 mm	49
<b>CONVENCIONES</b>	<b>50</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>51</b>

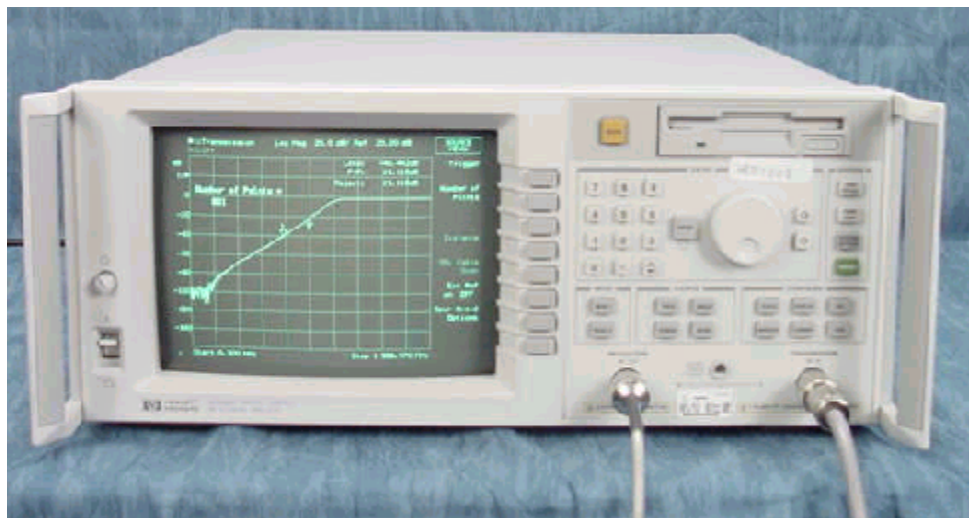
## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Analizador de Red HP 8714C.....	6
Figura 2. Diagrama de Bloques Interno del Analizador de Red HP 8714C.....	8
Figura 3. Precisión Dinámica del Receptor (Narrowband) .....	19
Figura 4. Precisión Dinámica del Receptor (Broadband).....	19
Figura 5. Incertidumbre de Curvas HP 8714C. ....	21
Figura 6. Precisión del Retraso de Grupo.....	24
Figura 7. Panel Frontal y Posterior del Analizador HP 8714C. ....	26
Figura 8. Dimensiones Físicas.....	31
Figura 9. Precisión Dinámica del Receptor. ....	37

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación de Tipos de Medidas, Canales de Entrada y Señales del Analizador de Red.....	7
Tabla 2. Especificaciones de Puerto de Medida. ....	10
Tabla 3. Frecuencia de la Fuente del Analizador de Red. ....	10
Tabla 4. Potencia de Salida de la Fuente del Analizador de Red .....	11
Tabla 5. Potencia Mínima y Máxima (dBm).....	11
Tabla 6. Especificaciones de Potencia Máxima del Puerto de Prueba. ....	12
Tabla 7. Especificaciones de Potencia Mínima del Puerto de Prueba.....	12
Tabla 8. Potencia del Puerto de Prueba del Analizador de Red. ....	13
Tabla 9. Armónicos de Fuente de Diferentes Analizadores HP. ....	14
Tabla 10. Pureza de Señal de la Fuente. ....	15
Tabla 11. Rango de Frecuencia. ....	15
Tabla 12. Rango Dinámico.....	16
Tabla 13. Rango Dinámico Vs BW IF típico. ....	17
Tabla 14. Entrada Máxima del Receptor. ....	18
Tabla 15. Trazo de Ruido .....	18
Tabla 16. Respuesta de Frecuencia Típica (Broadband) .....	20
Tabla 17. Típico Retraso AM (calibrado a + 10 dBm) .....	22
Tabla 18. Amplitud.....	24
Tabla 19. Fase.....	25
Tabla 20. Características del Monitor Compatible VGA. ....	28
Tabla 21. Especificaciones Generales de Puertos, Fuente y Potencia de Salida. ....	34
Tabla 22. Especificaciones Generales de Potencia Mínima y Máxima.....	35
Tabla 23. Especificaciones Generales del Receptor.....	36
Tabla 24. Pureza de Señal de la Fuente. ....	38
Tabla 25. Características del Display. ....	39
Tabla 26. Rango Dinámico Vs BW IF .....	45
Tabla 27. Tiempo de Transferencia de Trazo vía GPIB (en milisegundos) y Comandos CSUBs IBASIC.....	46

## ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO



**Figura 1. Analizador de Red HP 8714C.**

### 1. ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS.

En esta sección se describe el funcionamiento del Analizador de Red HP 8714C, y sus similares 8711C, 8712C y 8713C, y se suministra dos tipos de información:

*Especificaciones* donde se describe y garantiza el rendimiento del instrumento sobre el rango de temperatura de  $25^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , a menos que se diga lo contrario.

*Características suplementarias* son típicas, pero no hablan de los parámetros de rendimiento. Estas son indicadas como, “típicas”, “nominal,” o “aproximada.”

#### 1.1 Funcionamiento interno del Analizador de Red HP 8714C.

Con respecto a la Figura 2 para la siguiente discusión. El Analizador de Red tiene dos modos de detección de señal:

- Un modo de detección de banda ancha (Broadband).
- Un modo de detección de banda angosta (Narrowband).

Hay dos entradas internas de detección de banda ancha: B \* y R \*.

Pueden también usarse detectores externos de banda ancha cuando se conecta a los puertos X y Y del panel posterior del Analizador de Red.

Cuando el Analizador de Red esta en modo de detección de *banda ancha*, mide la potencia total de todas las señales presentes en los puertos de medida, independiente de la frecuencia de la señal. Esto habilita la caracterización de dispositivos de traslación de frecuencia (FTD) como mezcladores, receptores, y sintonizadores, donde la entrada de RF y la salida de frecuencias no son las mismas. La Figura 2 etiqueta la señal transmitida para la detección banda ancha como B \*, y la señal de referencia como R \*.

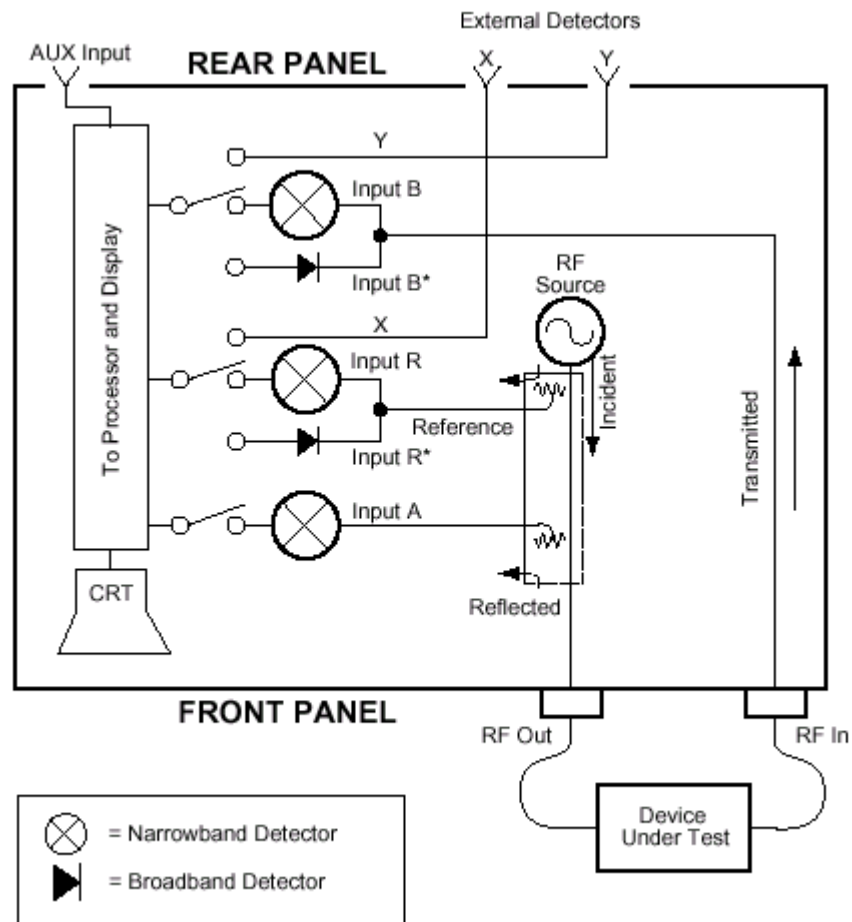
Cuando el Analizador de Red está en el modo de detección de *banda angosta*, el receptor se sintoniza a la frecuencia de la fuente. Esta técnica proporciona mayor rango dinámico pero disminuye el ancho de banda del receptor. La Figura 2 muestra la señal transmitida para la detección de banda angosta por la entrada B y para la señal de referencia por la entrada R.

La tabla 1 muestra la relación entre diferentes tipos de mediciones, canales de entrada y señales.

<b>Medición</b>	<b>Modo de Detección</b>	<b>Canales de Entrada</b>	<b>Señales de Entrada</b>
Transmisión	Narrowband	B/R	Transmitida /Incidente
Reflexión	Narrowband	WR	Reflejada/Incidente
Potencia	Broadband	B*	Transmitida
Perdidas de Conversión	Broadband	B*/R*	Transmitida/Incidente

**Tabla 1. Relación de Tipos de Medidas, Canales de Entrada y Señales del Analizador de Red.**





**Figura 2. Diagrama de Bloques Interno del Analizador de Red HP 8714C.**

## **2. ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA.**

### **2.1 Especificaciones del Analizador HP 8714C y Similares.**

Las especificaciones y características en esta sección describen el rendimiento del sistema del Analizador de Red. Las especificaciones y características técnicas son válidas cuando el Analizador de Red se ha encendido y se ha permitido calentar durante por lo menos una hora. El sistema se define como un Analizador de Red por si mismo (qué incluye un

conjunto incorporado para prueba de transmisión / reflexión) y además incluye lo siguiente:

Un equipo de la calibración: HP 850323 (50  $\Omega$ ) o HP 850363 (75  $\Omega$ )

Un cable de puerto de prueba: parte número HP 8120-6469 (50  $\Omega$ ) o Parte de número HP 8120-6468 (75  $\Omega$ ).

## **2.2 Rango Dinámico.**

El rango dinámico del receptor se calcula como la diferencia entre el máximo nivel de entrada de receptor y el nivel del ruido del receptor. El rango dinámico del sistema sólo aplica a las medidas de banda estrecha (narrowband) de transmisión, puesto que la medida de reflexión esta limitada por la directividad.

El nivel de ruido se especifica como el principal trazo del ruido especificado como frecuencia CW. Una señal a este nivel requiere tener una potencia señal / ruido de 3 dB. El nivel de ruido es medido con los puertos de prueba terminados en cargas, con respuesta y calibración de aislamiento, 15 Hz de ancho de banda IF, potencia del puerto medida en 0 dBm y sin ningún promedio. Las especificaciones del rango dinámico son listadas mas adelante en las "Especificaciones del Receptor".

## **3. ESPECIFICACIONES DE LOS PUERTOS DE MEDIDA.**

Estas especificaciones técnicas se aplican después de que un usuario mejoró la respuesta de calibración (para las medidas de la transmisión) o una calibración de puerto (para la medida de reflexión) teniendo que ser realizado con una temperatura ambiente de  $25 \pm 5$  °C, con menos de 1 grado la desviación en °C de la temperatura de calibración. Tabla 2.

<b>Parámetros</b>	<b>HP 8712C</b>	<b>HP 8714C</b>
Directividad	40 dB	40 dB
Fuente de Acople	30 dB	30 dB
<i>Carga de Acople</i>	<i>18 dB</i>	<i>20 dB</i>
<i>300 kHz to 1300 MHz</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
<i>&gt; 1300 MHz to 3000 MHz</i>		
<i>Trasado de Reflexion</i>	<i>0+/- 0.02 dB</i>	<i>0+/- 0.04 dB</i>

**Tabla 2. Especificaciones de Puerto de Medida.**

### **3.1 Especificaciones de la Fuente.**

#### **3.1.1 Frecuencia**

La fuente del Analizador de Red tiene las características mostradas en la Tabla 3.

#### **3.1.2 Potencia de Salida.**

La potencia de salida de la fuente del Analizador de Red se muestra en la Tabla 4, en ella se indica la resolución y el nivel de precisión de la fuente.

<b>Rango</b>	
<b>HP 8712C</b>	300 kHz to 1300 MHz
<b>HP 8714C</b>	300 kHz to 3000 MHz
<b>Resolución</b>	1 H z
<b>Estabilidad</b>	+/- 5 ppm a 25°C +/- 5°C

**Tabla 3. Frecuencia de la Fuente del Analizador de Red.**

<b>Resolución<sup>1</sup></b>	0 .0 1 dB
<b>Nivel de Precisión<sup>2</sup></b>	+/- 1.0 dB +/- 1.5 dB Option 1EC <sup>2</sup> +/- 2.0 dB Option 1EC <sup>3</sup> +/- 3.0 dB Options (1EC y 1EC) <sup>2,3</sup>

**Tabla 4. Potencia de Salida de la Fuente del Analizador de Red**

<sup>1</sup> Todas las características de potencia para el Analizador HP 8714C con opción 1EC, puertos de 50 ohm son típicos alrededor de 2000 MHz.

<sup>2</sup> Puertos de prueba de 50 ohm.

<sup>3</sup> Opciones de Atenuador.

Los niveles de potencia mínimos y máximos para los Analizadores de Red de la familia 871X, se muestran detalladamente en la Tabla 5.

		<b>8711C y 8712C</b>			<b>8713C y 8714C</b>	
	<b>&lt;1.0 GHz</b>		<b>&gt;1.0 GHz</b>			
<b>Opciones</b>	<b>Potencia Mínima</b>	<b>Potencia Máxima</b>	<b>Potencia Mínima</b>	<b>Potencia Máxima</b>	<b>Potencia Mínima</b>	<b>Potencia Máxima</b>
No Opciones	0	16	0	13	-5	10
1E1	-60	15	-60	12	-60	9
1EC	-3	13	-3	10	-3	7
1DA	-2	14	-2	11	-9	8
1E1 y 1EC	-60	12	-60	9	-60	8
1E1 y 1DA	-60	13	-60	10	-60	5
1EC1 y 1DB	-5	11	-5	8	-12	3
1EC, 1E1, y 1DB	-60	10	-60	7	-60	2

1. Todas las especificaciones de potencia con Opcion 1EC (75 ohms) .

**Tabla 5. Potencia Mínima y Máxima (dBm).**

### 3.1.3 Especificaciones de Potencia Máxima del Puerto de Prueba.

Las especificaciones para la potencia máxima del puerto de prueba se calculan dependiendo de un nivel de frecuencia: 1000 Mhz y es diferente para cada tipo de Analizador de Red. Tabla 6.

<b>Frecuencia</b>	<b>HP 8712 (Std)<sup>1</sup></b>	<b>HP 8714C (Std)</b>
<1000 M H z	+16 dBm	+ 10 dBm
≥1000 M H z	+ 13 dBm	+10 dBm

**Tabla 6. Especificaciones de Potencia Máxima del Puerto de Prueba.**

<sup>1</sup> Este valor cambia dependiendo de las opciones instaladas en el Analizador de Red.

### 3.1.4 Especificaciones de Potencia Mínima del Puerto de Prueba.

Las especificaciones para la potencia mínima del puerto de prueba se calculan dependiendo del tipo de Analizador de Red y las opciones que tenga instalado. Tabla 7.

<b>Analizador</b>	<b>HP 8712C (Std)</b>	<b>HP 8714C (Std)</b>
Estandar <sup>1</sup>	0 dBm	-5 dBm
Opción 1El Atenuador	-6.0 dBm	-6.0 dBm

**Tabla 7. Especificaciones de Potencia Mínima del Puerto de Prueba**

<sup>1</sup> Este valor cambia dependiendo de las opciones instaladas en el Analizador.

### 3.1.5 Potencia del Puerto de Prueba del Analizador de Red.

La máxima y mínima potencia de salida del puerto de prueba del Analizador de Red depende de las opciones que estén instaladas. Si se tienen un instrumento estándar con opciones no instaladas, entonces los valores en las tablas anteriores no se aplican al Analizador de Red. Sin embargo, la Tabla 8 determina la potencia máxima y mínima del puerto de prueba del Analizador de Red.

Opción	HP 8712C	HP 8714C
1E1 (Atenuador)	restar 1 dB	restar 1 dB
1EC (7.5 Ohm)	restar 3 dB	restar 3 dB
1DA o 1DB (AM delay)	restar 2 dB	restar 4 dB

**Tabla 8. Potencia del Puerto de Prueba del Analizador de Red.**

Por cada opción instalada, se deduce la cantidad indicada de potencia máxima y mínima indicada en las tablas estándares. Por ejemplo, si se tiene un HP 8714C con opciones 1EC y 1DB instaladas, se requerirá restar un total de 7 dB de los valores estándares encontrados en las tablas para dar una salida máxima correcta de 3 dB para el Analizador de Red, y -12 dB para la mínima potencia de salida. Sin embargo la potencia de salida mínima para cualquier Analizador de Red con opción 1E1 (atenuador) es -60 dBm, independiente de las otras opciones instaladas.

Si no se está seguro de cuáles opciones están instaladas en el Analizador de Red, presione **[SYSTEM OPTIONS] Service instrument info** para mostrar las opciones instaladas.

### 3.1.6 Armónicos de Fuente (medidos hasta +7 dBm)

Los valores de medida dependen en el Analizador de la configuración de las opciones. Los instrumentos estándares hacen medidas hasta +7dBm. Restando la cantidad mostrada al determinar la potencia del puerto de prueba de +7 dBm para determinar los valores de medida para un Analizador particular. Tabla 9.

<b>Frecuencia</b>	<b>HP 8712C</b>	<b>HP 8714C</b>
<1 M H z	<-20 dB	<-3 0 dB
>=1 M H z	<-3 0 dB	<-3 0 dB

**Tabla 9. Armónicos de Fuente de Diferentes Analizadores HP.**

### 3.1.7 Pureza de Señal de la Fuente.

En la Tabla 10 se ilustra la pureza de la fuente del Analizador de Red para diferentes familias HP 871X. Se indica el nivel de ruido que genera dependiendo del nivel de frecuencia, señales espurias, ruido de fase, etc.

## 3.2 Especificaciones del Receptor.

En este apartado se hace referencia a los parámetros del puerto RF IN del Analizador de Red. Como son: Rango de frecuencia, Rango Dinámico, Velocidad de Barrido Optima, Entrada Máxima, Trazo de Ruido, Nivel de Daño, Precisión Dinámica y Absoluta.

### 3.2.1 Rango de Frecuencia.

Para los dos tipos de detección se tienen rangos de frecuencia diferentes. En la Tabla 11 se ilustran los casos para dos tipos de Analizadores de Red.

<b>Parámetros</b>	<b>HP 8712C</b>	<b>HP 8714C</b>
<i>Espurios armónicos</i>		
<i>&gt;=50 KHz de portadora</i>	<i>&lt; -20 dB</i>	<i>&lt;-3 0 dB</i>
<i>&lt;1 MHz</i>	<i>&lt;-3 0 dB</i>	<i>&lt; -30 dB</i>
<i>&gt;=1 MHz</i>		
<i>&lt;50 KHz de portadora</i>	<i>&lt;-25 dB</i>	<i>&lt;-25 dB</i>
Ruido de Fase <sup>1</sup>	- 70 dB/Hz	- 67 dB/Hz
Residual Am <sup>2</sup>	<-50 dB	< -50 dB
Residual Fm <sup>2</sup>	< 1.5 kHz pico	-< 1.5 kHz pico

**Tabla 10. Pureza de Señal de la Fuente.**

<sup>1</sup>a 10 kHz offset.

<sup>2</sup> en 100 kHz de ancho de banda.

<sup>3</sup> 30 Hz a 15kHz.

<b>Tipo de Detección</b>	<b>HP 8712C</b>	<b>HP 8714C</b>
Banda Angosta	0.3 a 1300 MHz	0.3 a 3000 MHz
Banda Ancha	1 0 a 1300 MHz	10 a 3000 MHz

**Tabla 11. Rango de Frecuencia.**



### 3.2.2 Rango Dinámico.

Dependiendo del tipo de Analizador de Red y el modo de detección que trabaje en cada medida, tendrá un rango dinámico. En la ultima columna de la Tabla 12 se muestra el rango dinámico para el Analizador de Red HP 8714C.

Frecuencia	HP 8712C (50 ohm)	HP 8712C (75 ohm)	HP 8714C (50 ohm)	HP 8714C (75 ohm)
Banda Angosta	>60 dB <sup>1</sup>	>57 dB <sup>2</sup>	>100 dB <sup>3</sup>	>97 dB <sup>4</sup>
<5 M H z	>100 dB <sup>3</sup>	>97 dB <sup>4</sup>	>100 dB <sup>3</sup>	>97 dB <sup>4</sup>
≥5 M H z				
Banda Ancha	>66 dB <sup>5</sup>	>63 dB <sup>5</sup>	>66 dB <sup>5</sup>	>63 dB <sup>6</sup>

1 +10 a -50 dBm

2 +10 a -4 7dBm

3 +10 - 90dBm

4 +10 a -8 7dBm

5 +16 a -5 0dBm

6 +16 a -4 7dBm

**Tabla 12. Rango Dinámico.**

### 3.2.3 Velocidad de Barrido Óptima y Rango Dinámico.

El rango dinámico, tiempo de barrido, y el ancho de banda IF son cantidades interdependientes. Reduciendo el tiempo de barrido usualmente resulta en un decremento del rango dinámico. Cada arreglo debe ser hecho dependiendo de la aplicación.. Todo dato se determina de las condiciones PRESET del Analizador de Red, excepto cuando se advierta las condiciones específicas. Tabla 13.

<b>Ancho de Banda IF</b>	<b>Rango Dinámico Banda Angosta</b>				
Ancho (6500 Hz)	70 dB típica				
Medio (3700 Hz)	90 dB típica				
Angosto (250 Hz)	105 dB típica				
Fino (15 Hz)	110 dB típica				
<b>Tiempos de Barrido de Medida (msec) (típicos)</b>					
		<b>8711C y 8712C</b>	<b>8711C y 8712C</b>	<b>8713C y 8714C</b>	<b>8713C y 8714C</b>
<b>Ancho de Banda IF</b>	<b>Intervalo</b>	<b>fwd</b>	<b>ciclo</b>	<b>fwd</b>	<b>ciclo</b>
Medio	Completo	132	159	182	223
Wide	Completo	64	72	118	159
Wide	200 MHz	51	59	68	87

**Tabla 13. Rango Dinámico Vs BW IF típico.**

### 3.2.4 Entrada Máxima del Receptor.

El nivel de entrada máximo permitido es muy importante para no causar daño al receptor del Analizador de Red. Es útil conocer la entrada máxima cuando se mide dispositivos activos que involucren amplificación, siendo necesario el uso de atenuadores para evitar excesos de potencia de entrada. El nivel permitido es el siguiente: Tabla 14

**Nivel de daño:** +23 dBm o  $\pm 25$  Vdc

<b>Tipo de Detección</b>	<b>HP 8712C</b>	<b>HP 8714C</b>
Banda Angosta <sup>1</sup>	+10 dBm	+10 dBm
Banda Ancha*	+16 dBm	+16 dBm

1 a 0.5 dB compresión

2 a 0.55 dB compresión

**Tabla 14. Entrada Máxima del Receptor.**

### 3.2.5 Trazo de Ruido.

El trazo de ruido se muestra en la Tabla 15. Para el Analizador de Red HP 8714C es de +/- 0.2 y +/- 0.05 con un ancho de banda medio.

<b>Ancho de Banda</b>	<b>HP 8712C</b>	<b>HP 8714C</b>
Medio	+/-0.2 dB	+/-0.2 dB
Banda Angosta	+/-0.1 dB	+/-0.5 dB

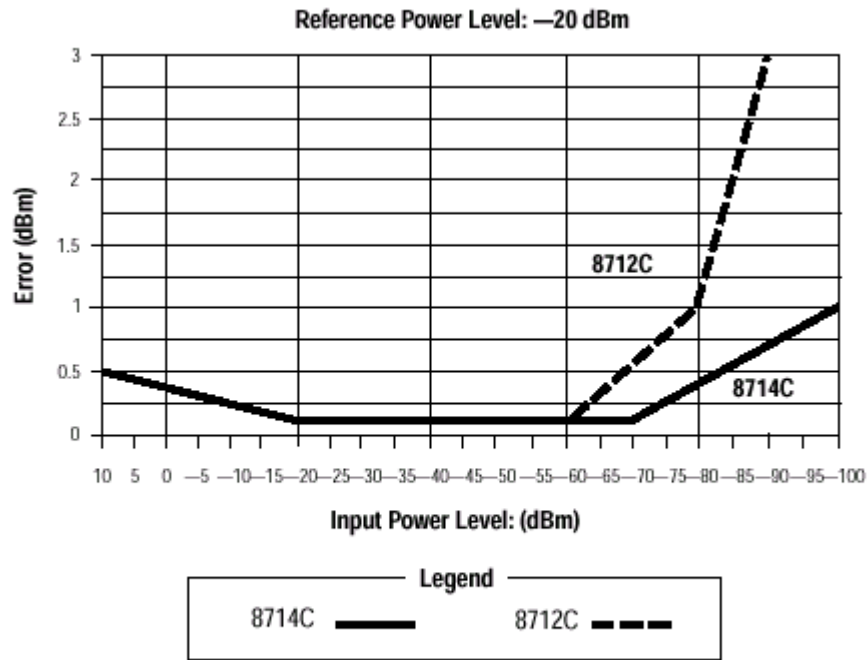
**Tabla 15. Trazo de Ruido**

### 3.2.6 Precisión Dinámica del Receptor (Narrowband)

La precisión dinámica del receptor se da para los Analizadores de Red HP 8712C y 8714C, con un nivel de potencia de referencia de - 20 dBm. Las curvas indican el nivel de potencia de entrada Vs error (dBm). Figura 3.

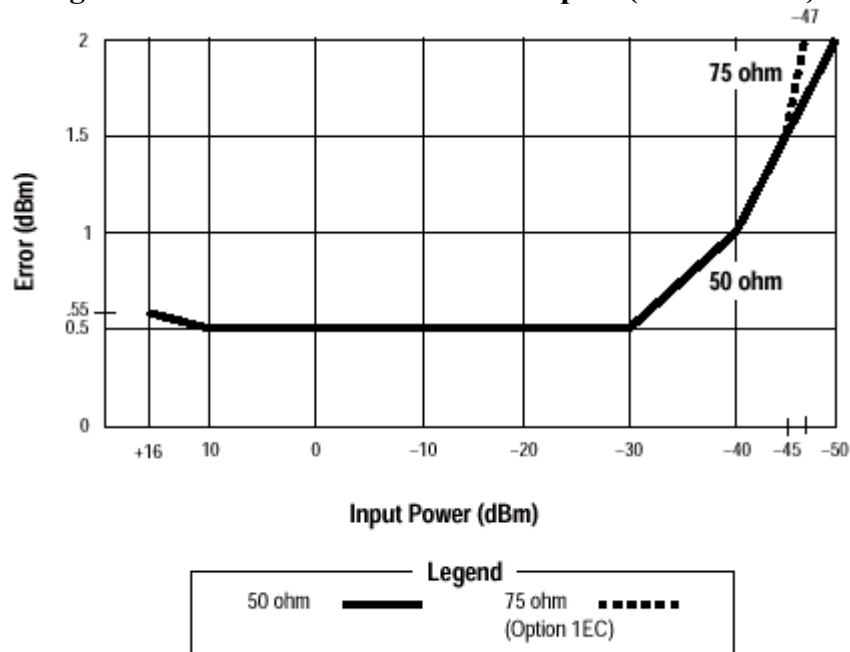
### 3.2.7 Precisión de Potencia Absoluta (Broadband)

La precisión de potencia absoluta se ilustra en la Figura 4 para banda ancha.



### Narrowband

Figura 3. Precisión Dinámica del Receptor (Narrowband)



### Broadband

Figura 4. Precisión Dinámica del Receptor (Broadband)

### 3.2.8 Respuesta de Frecuencia (Broadband)

La respuesta de frecuencia para los Analizadores de Red HP 8712C y 8714C, corresponde a +/- 0.5 dB y +/- 1.0 dB, respectivamente. Tabla 16.

HP 8712C	HP 8714C
+/- 0.5 dB	+/- 10 dB

**Tabla 16. Respuesta de Frecuencia Típica (Broadband)**

### 3.2.9 Precisión de Potencia Total.

De las dos graficas anteriores se obtiene:

$$\text{Precisión de Potencia Total} = \text{Precisión de Potencia Absoluta} + \text{Respuesta de Frecuencia.}$$

## 3.3 Incertidumbre de Medidas.

### 3.3.1 Incertidumbre de Medidas Típicas.

Las siguientes graficas muestran la incertidumbre de medidas típicas. Las suposiciones hechas para generar estas curvas fueron: Figura 4.

- Para incertidumbre de transmisión, el DUT se asume que esta bien acoplado.
- Para incertidumbre de reflexión, el DUT se asume que es dispositivo de un puerto. (En otras palabras, los errores de acople de la carga producidos cuando se esta midiendo transmisión no se toman en cuenta.)
- Potencia = 0 dBm para medidas de reflexión.
- Potencia = -20 dBm para medidas de transmisión.
- Para medidas de transmisión, una mejora en la respuesta de calibración se ha realizado.
- Para medidas de reflexión, la calibración se realizará en un puerto.

### 3.3.2 Curvas Inciertas para el Analizador de Red HP 8714C.

Estas graficas muestran la incertidumbre de medidas para el Analizador de Red 8714C. Las suposiciones hechas para generar estas curvas son: Figura 5.

Para incertidumbre en medida de transmisión,  $S_{11} = S_{22} = 0.0$ ; y para incertidumbre en medida de reflexión,  $S_{21} = S_{12} = 0.0$ .

Trazado de Reflexión = 0.01 dB, trazado de transmisión = 0.03 dB (calculo de términos de acople), y trazo de ruido = 0.25 dB.

Potencia = 0 dBm para medidas de reflexión, y -20 dBm para medidas de transmisión, con un ancho de banda del sistema fino (Fine).

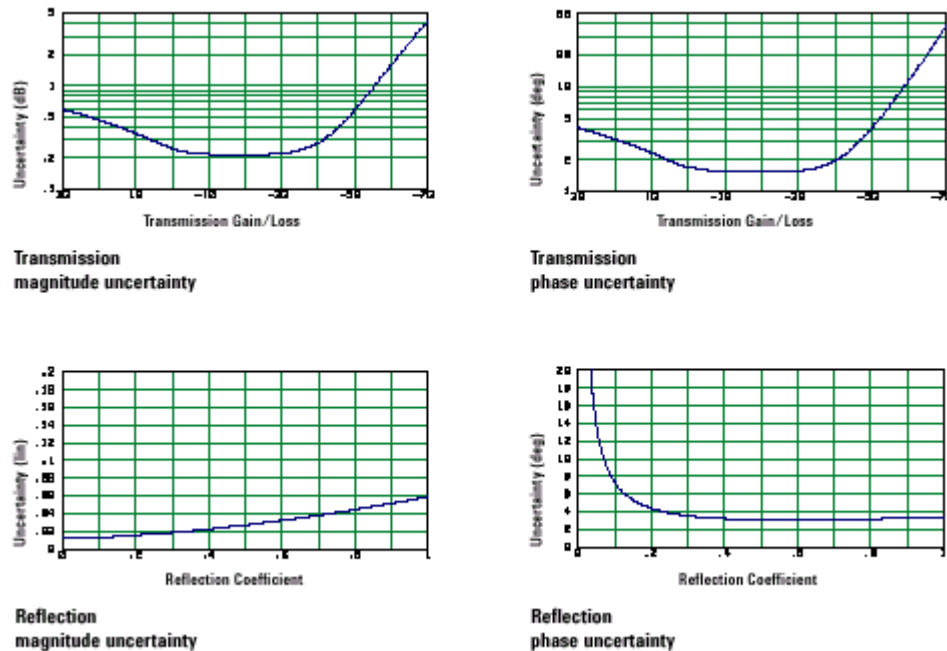


Figura 5. Incertidumbre de Curvas HP 8714C.

#### 4. ESPECIFICACIONES DE RETRASO (DELAY).

##### 4.1 Retraso AM (Opciones 1DA y 1DB)

Estas opciones adicionan la capacidad de modulación de amplitud del *retraso de grupo*, las cuales permiten medir un *retraso de grupo* a través de dispositivos de traslación de frecuencia tales como sintonizadores o mezcladores. Usando dos detectores externos escalares y un divisor de potencia, esta opción mide el retraso de grupo en algún dispositivo que no tenga circuitos límite, amplificadores saturados, o control de ganancia automática.

Apertura: 55.56 kHz

Resolución: 1 ns / división

Precisión:  $\pm 4$  ns (especificados a 0 dBm, promedio de 16, dispositivo bien acoplado, calibrado).

Rango Delay: 30 *usec* (9000 m)

Rango Amplitud: -10 to + 13 dBm.

La Tabla 17 muestra el retraso típico para diferentes niveles de potencia.

Potencia	Retraso
0 a +10 dBm	+/- 10 n s
+10 a +20 dBm	+/- 20 n s

**Tabla 17. Típico Retraso AM (calibrado a + 10 dBm)**

## 4.2 Características del Retraso de Grupo.

El *Retraso de Grupo* es calculado midiendo el cambio de fase de un paso de frecuencia (determinado por la *frecuencia Span*, y el número de puntos por barrido).

### 4.2.1 Apertura

La máxima apertura esta limitada al 20% de la *frecuencia Span* de la medida. La *apertura* determina la información que es transferida de una respuesta a otra. Cualquier efecto en la respuesta de fase lleva directamente a la respuesta de *retraso de grupo*. Por ejemplo, el ruido en la respuesta de fase se traslada directamente al ruido en la respuesta de *Retraso de Grupo*. En una *apertura* angosta, el ruido en la respuesta de fase se hace más significativo, haciendo ruidosa la respuesta de *Retraso de Grupo*.

Máxima apertura: 20% de frecuencia Span.

Mínima apertura:  $(frecuencia\ Span) / (numero\ de\ puntos - 1)$

### 4.2.2 Rango

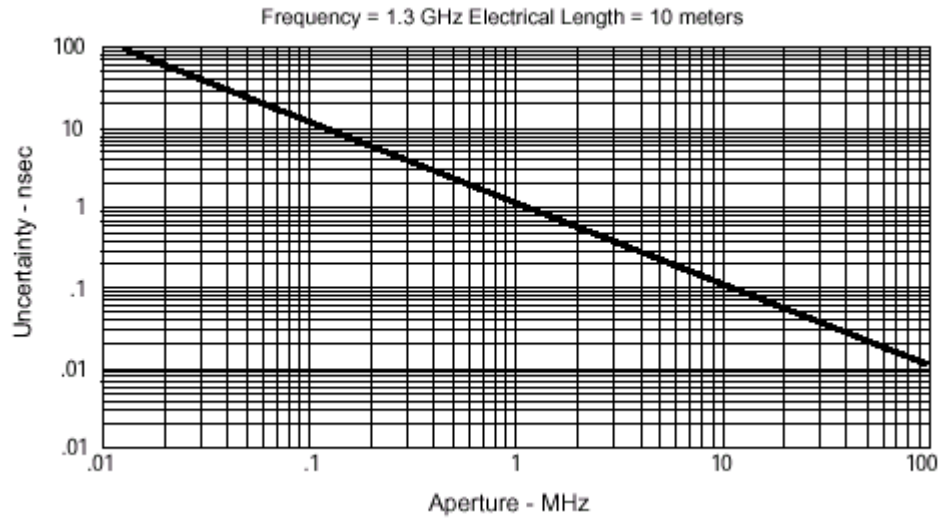
El máximo retraso es limitado por la medida a no mas de 180 °C de cambio de fase de la apertura mínima.

$$Rango = 1/(2 * Apertura\ mínima)$$

### 4.2.3 Precisión

La siguiente grafica (Figura 6) muestra la precisión del *retraso de grupo* a 1300 MHz con una calibración de transmisión y 15 Hz de ancho de banda IF. Las *Perdidas de Inserción* son asumidas para ser menores de 2 dB y una longitud eléctrica de 10 metros.





**Figura 6. Precisión del Retraso de Grupo.**

## 5. CARACTERÍSTICAS DEL DISPLAY.

Algunas de las características que presenta el display son la amplitud y fase. El display maneja la siguiente resolución por cada 0.001 dB por división. Tabla 18.

### 5.1 Amplitud.

Con un rango de +/- 500 dB y 0,001 dB como nivel de referencia para la resolución del display.

<b>Resolución de la pantalla</b>	0 .0 1 dB/division
<b>Nivel de Referencia</b>	R a n g o : +/- 500 dB Resolucion: 0.01 dB

**Tabla 18. Amplitud.**

## 5.2 Fase.

La resolución del display se encuentra en  $0,1^\circ$  por división, la resolución de marcas está en  $0,01^\circ$ . Con un nivel de referencia en un rango de  $\pm 360^\circ$  con resolución de  $0,1^\circ$ . Tabla 19.

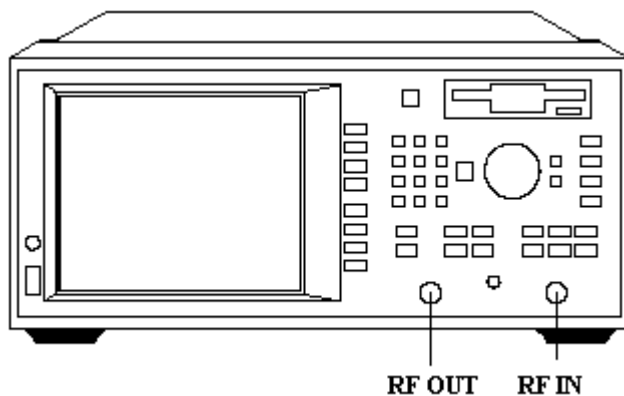
<b>Rango</b>	$\pm 180^\circ$
<b>Resolución de pantalla</b>	0.1 dB/division
<b>Resolución de marca</b>	$0.01^\circ$
<b>Nivel de Referencia</b>	R a n g o : $\pm 360^\circ$ $0.1^\circ$
<b>Rango de escala polar</b>	10u a 1M/division

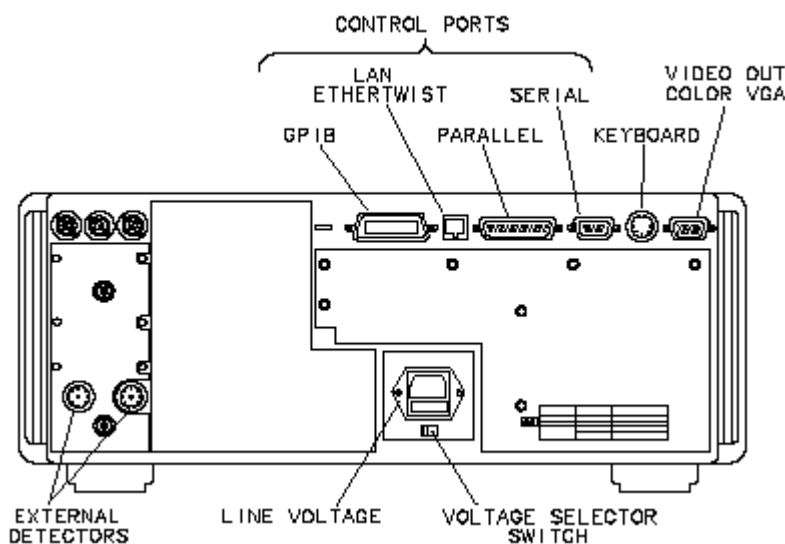
**Tabla 19. Fase.**

## 6. CONECTORES FRONTALES Y POSTERIORES.

### 6.1 Conectores del Panel Frontal.

En la figura 7 se ubican el panel frontal y panel posterior del Analizador de Red.





**Figura 7. Panel Frontal y Posterior del Analizador HP 8714C.**

### 6.1.1 Conectores RF

En la parte frontal se encuentran los siguientes tipos de conectores:

Conector Tipo: Tipo-N hembra.

Impedancia Nominal: 50  $\Omega$  (estándar), 75  $\Omega$  (Opción 1EC)

### 6.1.2 Potencia

+15v, 200 mA

-12.6 V, 150 mA

### 6.2 Conectores del Panel Posterior.

Los conectores del panel posterior son los siguientes:

#### 6.2.1 Referencia Externa

Los niveles manejados son los siguientes:

Frecuencia: 10 MHz

Nivel: > -5 dBm

Impedancia: 50  $\Omega$ .

50 ohm BNC.

### **6.2.2 Entrada Auxiliar**

Los niveles manejados son los siguientes:

Rango de Calibración:  $\pm 10$  V

Precisión:  $\pm$  (3% de lectura a + 20 mV)

Nivel de daño: >15 Vdc

### **6.2.3 Disparo Externo**

Este conector BNC hembra del panel posterior permite activar externamente un barrido.

Cuando el nivel TTL es colocado en alto, se activa un barrido. Cuando el nivel TTL es colocado a tierra, el barrido es inhabilitado.

### **6.2.4 Salida Límite de Prueba**

Este conector proporciona una señal TTL de salida para resultados de prueba de limite.

**Pass:** TTL alto.

**Fail:** TTL bajo.

### **6.2.5 Salida de video VGA**

Este conector provee una señal para manejar un monitor externo compatible VGA. Sus parámetros son los siguientes: Tabla 20.

<b>Resolución</b>	600 x 480
<b>Taza de Píxel</b>	25 Mhz
<b>Taza Horizontal</b>	31.41 Khz (31.84 us)
<b>Vertical Rate</b>	59.82 Hz
<b>Video</b>	Rojo, verde, azul 0.714 v p-p; 75 Ohm de impedancia

**Tabla 20. Características del Monitor Compatible VGA.**

Velocidad Vertical: 59.82 Hz

Velocidad Horizontal: 31.41 kHz (31.84 us)

Velocidad Pixel: 25 MHz

#### **6.2.6 Puerto Paralelo HP-IB.**

Este conector permite comunicaciones con dispositivos compatibles incluyendo controles externos, impresoras, plotters, drives de discos, y medidor de potencia.

Así el pin 25 del conector hembra es usado con periféricos paralelos (o interfaz Centronics) tales como impresoras o plotters. Estos pueden también usarse con puertos I/O de propósito general, y con controles que provean comandos IBASIC y SCPI.

#### **6.2.7 RS-232**

El pin-g del conector hembra es usado con periféricos seriales tales como impresoras y plotters.

#### **6.2.8 LAN**

Este conector RJ-45, Ethertwist, es usado para conectar el Analizador a una LAN 10 Base-

T (Ethertwist). Este conector funciona solamente con la opción IF7 instalada.

### **6.2.9 Teclado DIN**

Este conector es usado para conectar y usar un teclado IBM PC-AT compatible para entrar títulos, operaciones remotas del panel frontal, y para programación IBASIC (Option IC2).

### **6.2.10 Línea de Potencia**

La línea de potencia recomendable debe tener las siguientes características:

47 a 66 Hz

115 V nominal (90 V a 132 V) o 230 V nominal (198 V a 254 V).

300 VA max

### **6.2.11 Salida y Entrada TTL**

Este conector provee una señal TTL bidireccional de colector abierto, esta puede ser accedida por comandos IBASIC y SCPI. Este conector puede ser usado como salida de barrido, y como un conector de paso mediante una softkey (con un switche externo).

### **6.2.12 Detectores de Entrada Externos X e Y**

Estos conectores proveen dos entradas para detectores escalares externos.

### **2.6.2.13 GPIB**

Permite comunicaciones con dispositivos compatibles incluyendo controles externos, impresoras, plotters, y medidores de potencia.

## **7. CARACTERISTICAS AMBIENTALES**

### **7.1. Condiciones Generales**

- Susceptibilidad RFI y EMI: definida por Publicación 11 CISPR, y los estándares Clase B de FCC.
- ESD (descarga electrostática): requerido para eliminar la estática en los procesos de trabajo.
- Dust: La goma flexible del teclado pequeño del Analizador de Red protege las teclas del contacto con el polvo.

### **7.2 Entorno de Operación**

El uso del Analizador de Red se hace bajo techo, operando a una temperatura de: 0° to 55 °C.

Máxima humedad relativa: 5 to 95 % de porcentaje relativo a +40 °C.

Altitud: hasta 15,000 pies (4,572 metros)

### **7.3 Condiciones de No-Operación**

Temperatura: -40 °C a +70 °C

Humedad: 0 to 90 % porcentaje relativo a + 65 °C

Altitud: 0 a 15,240 metros (50,000 pies)

## **8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.**

### **8.1 Peso**

Neto: Aproximadamente 21 kg

Envío: Aproximadamente 30 kg

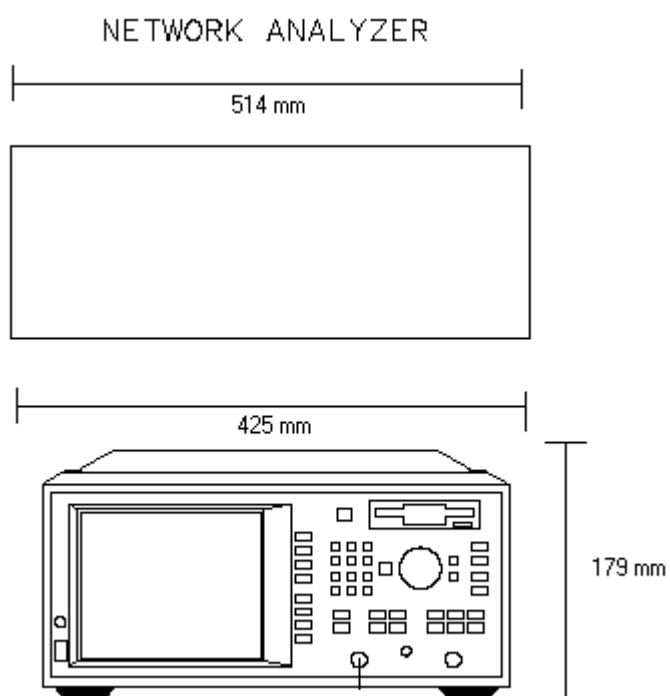
## 8.2 Dimensiones de Gabinete

Estas dimensiones excluyen la parte del panel frontal y trasero.

179 mm H x 425 mm W x 514 mm D

(7.0" x 16.75" x 20.25")

Figura 8.



**Figura 8. Dimensiones Físicas.**

## 9. OPCIONES ESTÁNDARES.

### 9.1. Opción 1EC (75 Ohms)

Provee una impedancia de sistema de 75 Ohm.



## **9.2. Atenuador de Paso (Opción 1E1)**

Esta opción agrega un atenuador de paso incorporado de 60 dB, extendiendo la potencia de salida de la fuente en el rango bajo a  $-60$  dBm.

## **9.3 IBASIC (Opción 1C2)**

Esta opción agrega un sistema controlador permanente IBASIC, facilitando la automatización de medidas, y control de otros dispositivos. Usando un teclado para registrar las aplicaciones simples, o un teclado opcional para escritura, control complejo y programas de cálculo, IBASIC mejora la productividad para las medidas.

## **9.4 AM Delay (Opción 1DA [50 Ohm], 1DB [75 Ohm])**

Estas opciones adicionan la capacidad de modulación de amplitud del *retraso de grupo*, las cuales permiten medir un *retraso de grupo* a través de dispositivos de traslación de frecuencia tales como sintonizadores o mezcladores. Usando dos detectores externos escalares y un divisor de potencia, esta opción mide el *retraso de grupo* en algún dispositivo que no tenga circuitos límite, amplificadores saturados, o control de ganancia automática.

## **9.5 Software de Localización de Fallas y Pérdidas de Retorno Estructural. (Opción 100)**

Para caracterizar completamente el desempeño del cable, este paquete de programas provee ambas medidas, tanto *Localización de Fallas* como *Perdidas de Retorno Estructural*. Las *Perdidas de Retorno Estructural* son un caso especial de medidas de *Perdidas de Retorno*. El daño físico del cable, por manipulación o procesos en la fabricación, causan reflexiones. Las *Perdidas de Retorno Estructural* ocurren como la

suma de estas reflexiones periódicas de media longitud de onda de espaciamiento y reflejando la señal de entrada.

### **9.6 LAN (Opción 1F7)**

Esta opción agrega una interfaz LAN, software y hardware para soportar datos y control vía conexión directa a una red 10 Base-T (Ethertwist). Ambos protocolos TCP/IP y FTP son soportados.

### **9.7 Conjunto de Prueba para conmutar.**

Un conjuntos de prueba para conmutar mejora la productividad permitiendo múltiples medidas con una simple conexión del dispositivo bajo prueba. Se encuentran disponibles en varias configuraciones.

## 10. RESUMEN DE ESPECIFICACIONES

Las Tablas 21, 22, 23 muestran el sistema de especificaciones disponible para los Analizadores de Red 8711C, 8712C, 8713C, y 8714C. Estas características se aplican a una temperatura ambiente de  $25^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$ , con un grado menos de desviación para la temperatura de calibración. Especificaciones para directividad y fuente se realizan después de la calibración.

Puertos de Medida		
	8711C y 8712C	8713C y 8714C
Impedancia	50 y 75 ohm	50 y 75 ohm
Directividad	40 dB	40 dB
Fuente de acople (reflexión)	30 dB	30 dB
Fuente de acople (respuesta de calibración)	14 dB típica	23 dB típica a <1.3 GHz 20 dB típica a >1.3 GHz
Fuente de acople (Mejorando calibración)	30 dB	30 dB
Fuente de acople	18 dB típica	20 dB típica a <1.3 GHz 18 dB típica a >1.3 GHz
Trazado de Reflexión	$\pm 0.02$ dB típica	$\pm 0.04$ dB típica
<b>Fuente</b>		
Rango de Frecuencia	300 kHz a 1.3 GHz (8711C y 8712C) 300 kHz a 3.0 GHz (8713C y 8714C)	
Resolución	1 Hz	
Estabilidad	$\pm 5$ ppm $0^{\circ}\text{C}$ to $55^{\circ}\text{C}$ (típica)	
Precision 1) $\pm 5$ ppm at $25^{\circ}\text{C}$ $\pm 5^{\circ}\text{C}$	1) $\pm 5$ ppm at $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 2) <1 Hz at 10% cambio en línea de voltage	

**Tabla 21. Especificaciones Generales de Puertos, Fuente y Potencia de Salida.**

	<b>8711C y 8712C</b>				<b>8713C y 8714C</b>	
	<b>&lt;1.0 GHz</b>		<b>&gt;1.0 GHz</b>			
<b>Opciones</b>	<b>Potencia Mínima</b>	<b>Potencia Máxima</b>	<b>Potencia Mínima</b>	<b>Potencia Máxima</b>	<b>Potencia Mínima</b>	<b>Potencia Máxima</b>
No Opciones	0	16	0	13	-5	10
1E1	-60	15	-60	12	-60	9
1EC	-3	13	-3	10	-3	7
1DA	-2	14	-2	11	-9	8
1E1 y 1EC	-60	12	-60	9	-60	8
1E1 y 1DA	-60	13	-60	10	-60	5
1EC1 y 1DB	-5	11	-5	8	-12	3
1EC, 1E1, y 1DB	-60	10	-60	7	-60	2

1. Todas las especificaciones de potencia con Opcion 1EC (75 ohms) .

**Tabla 22. Especificaciones Generales de Potencia Mínima y Máxima.**

<b>Receptor</b>	<b>8711C y 8712C</b>	<b>8713C y 8714C</b>
<b>Rango de Frecuencia</b>		
Banda Angosta	300 kHz a 1.3 GHz	300 kHz a 3.0 GHz
Banda Ancha	0.01 a 1.3 GHz	0.01 a 3.0 GHz
<b>Rango Dinámico</b>		
Banda Angosta 50 ohm	>100 dB, 5 MHz (+10 a -90 dBm) >60 dB, <5 MHz (+10 a -50 dBm)	>100 dB (+10 a -90 dBm)
Banda Angosta 75 ohm	>97 dB, >5 MHz (+10 a -87 dBm) >57 dB, <5 MHz (+10 a -47 dBm)	>97 dB (+10 a -87 dBm)
Banda Ancha 50 ohm	>66 dB (+16 a -50 dBm)	66 dB (+16 a -50 dBm)
Banda Ancha 75 ohm	>63 dB (+16 a -47 dBm)	>63 dB (+16 a -47 dBm)

<b>Máxima Entrada</b>		
Banda Angosta (0.5 dB compresión)	+10 dBm	+10 dBm
Banda Ancha (0.55 dB compression)	+16 dBm	+16 dBm
<b>Nivel de Daño</b>	+23 dBm ±25 VDC	+23 dBm ±25 VDC
<b>Ruido de Trazo</b>		
Medio BW	±0.2 dB	±0.2 dB
Angosto BW	±0.1 dB	±0.05 dB

**Tabla 23. Especificaciones Generales del Receptor.**

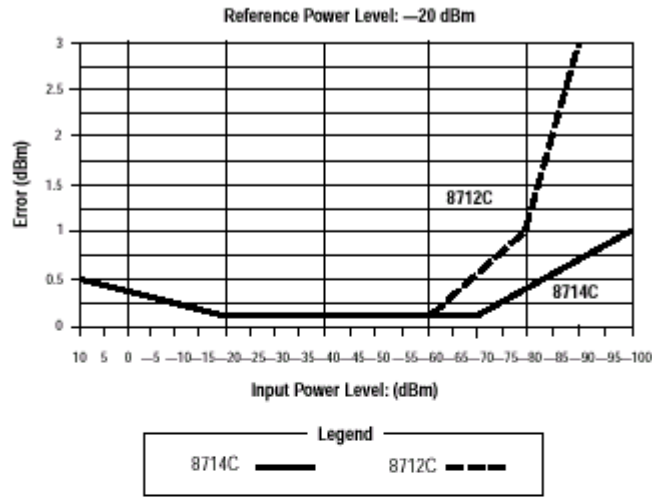
En la Tabla 23 el rango dinámico del receptor se calcula como la diferencia entre el máximo nivel de entrada de receptor y el nivel del ruido del receptor. El rango dinámico del sistema sólo aplica a las medidas de banda estrecha (narrowband) de transmisión, puesto que la medida de reflexión esta limitada por la directividad.

El nivel de ruido se especifica como el principal trazo del ruido especificado como frecuencia CW. Una señal a este nivel requiere tener una potencia señal / ruido de 3 dB. El nivel de ruido es medido con los puertos de prueba terminados en cargas, con respuesta y calibración de aislamiento, 15 Hz de ancho de banda IF, potencia del puerto medida en 0 dBm y sin ningún promedio.

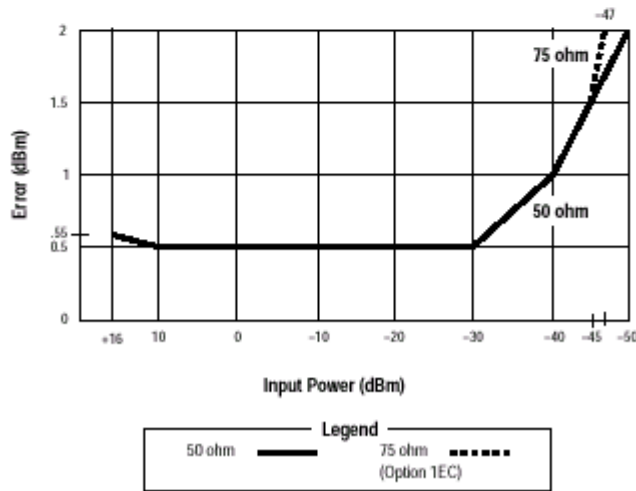
El trazo de ruido medido a 0 dBm, excluyendo la respuesta de frecuencia en medida de transmisión.

En la Figura 9 se muestra la precisión dinámica del receptor.

### Receiver Dynamic Accuracy



### Narrowband



### Broadband

Figura 9. Precisión Dinámica del Receptor.

## 11. CARACTERÍSTICAS SUPLEMENTARIAS DEL ANALIZADOR DE RED HP 8714C Y SIMILARES.

### 11.1. Datos Suplementarios.

Los datos suplementarios de la pureza de señal de la fuente se indican en la Tabla 24.

	8711C y 8712C	8713C y 8714C
<b>Espurios no armónicos</b>		
≥50 kHz de portadora	<-20 dBc, <1 MHz <-30 dBc, ≥1 MHz	<-30 dBc
<50 kHz de portadora	<-25 dB	<-25 dBc
<b>Ruido de Fase</b> (at 10 kHz offset)	-70 dBc/Hz	-67 dBc/Hz
<b>Residual AM</b> (en 100 kHz bandwidth)	<-50 dBc	<-50 dBc
<b>Residual FM</b> 30 Hz a 15 kHz	<1.5 kHz pico	<1.5 kHz pico

**Tabla 24. Pureza de Señal de la Fuente.**

Los datos suplementarios de la característica del display se indican en la Tabla 25.

<b>Amplitud</b>	
Resolución de Display	0.01 dB/división
Nivel de Referencia	rango: $\pm 500$ dB resolución: 0.01 dB
	<b>8712C and 8714C</b>
<b>Fase</b>	
Rango	$\pm 180^\circ$
Resolución de Display	$0.1^\circ$ /división
Resolución de Marca	$0.01^\circ$
Nivel de Referencia	rango $\pm 360^\circ$ resolución $0.01^\circ$
Rango de Escala Polar	$10\mu$ to 1M/division

**Tabla 25. Características del Display.**

## 11.2 CARACTERÍSTICAS SUPLEMENTARIAS.

Características suplementarias son típicas pero no hablan de los parámetros de rendimiento. Estas son indicadas como, “típicas”, “nominal,” o “aproximada.”

Las características suplementarias describen entre otros aspectos:

- Las diferentes funciones y facilidades de opciones para manipular datos en pantalla con el Analizador de Red. Entre ellas tenemos:
  - Tipos de Medidas
  - Numero de visualización de medidas
  - Formatos
  - Marcas de datos



- Funciones de marcas
  - Disquetera (Disk drives)
  - Copia de Datos (Hardcopy)
  - Anotaciones de Display
  - Líneas Limite
- Lo concerniente a entrada y salida de datos en diferentes formatos y medios.
    - Memoria Interna
    - Imprimiendo datos y uso de plotter
    - Opciones de almacenamiento de datos
    - Control de Sistema
  - En estas características se describe las interfaces para manejar comandos, transferencia de archivos con otros sistemas y los diferentes tipos de calibraciones que se tienen a disposición. De la misma manera, también se describe los Kits de accesorios para diferentes medidas.
    - Interfaces
    - Calibraciones y Kits de accesorios.

### **11.2.1 Características de Medidas**

#### **11.2.1.1 Numero de Visualización de Medidas**

Dos medidas simultáneas están disponibles, se puede activar dos canales a la vez.

#### **11.2.1.2 Tipos de Medidas**

Dos tipos de medidas: banda estrecha y banda ancha.

- Banda Estrecha: reflexión (A/R), transmisión (B/R), A, B, R.
- Banda Ancha: X, Y, Y/X, X/Y, Y/R\*, potencia (B\*, R\*), Perdidas de Conversión (B\*/R\*)

### **11.2.1.3 Formatos**

- Rectilíneo: logarítmico o magnitud lineal, SWR.
- Fase, retardo de grupo, real e imaginario, Carta de Smith, y formato polar (8712C y 8714C solamente).

### **11.2.1.4 Marcas de Datos**

Cada canal mostrado tiene 8 marcas. Las marcas son asociadas entre canales. Alguna de las 8 marcas puede ser la marca de referencia y operar como marca delta. Anotaciones por arriba de cuatro marcas pueden mostrarse al mismo tiempo.

### **11.2.1.5 Funciones de Marcas**

Las marcas pueden ser usadas para varias funciones: búsqueda de marcas, marca de máximo, marca de mínimo, marca de anotación, marca de ancho de banda, marca de frecuencia delta, marca de amplitud delta y marca de rechazo (Notch). También se usan con valores indicados por el usuario, como la marca central, marca de referencia y marca de retraso eléctrico esta disponible. La función de trazado habilita la actualización continua de los valores de la marca en cada barrido.

## **12. OPCIONES DE ALMACENAMIENTO DE DATOS**

### **12.1 Memoria Interna**

380 Kbytes de almacenamiento en memoria no volátil están disponibles para guardar mas de 20 estados de instrumento mediante el menú **Save / Recall**. Los estados de instrumento

pueden incluir toda la configuración de control, activando líneas límite, trazo de datos en memoria, coeficientes de calibración activa, y uso de títulos de display.

## **12.2 Disquetera (Disk drives)**

Datos, estados de instrumento (incluyendo datos de calibración), y programas IBASIC pueden también ser guardados sobre un disco, usando la disquetera incorporada. Los datos pueden ser guardados en un disco en formato MS-DOS (R). Los datos pueden ser guardados en formatos: binario, PCX, HP-GL, o ASCII.

## **12.3 Copia de Datos (Hardcopy)**

### **12.3.1 Imprimiendo Datos y Uso de Plotter**

Las copias de esquemas son automáticamente producidas con plotters digitales compatibles HP-GL, tales como el HP 7475A. Las copias impresas obtienen de una impresora compatible tal como la HP DeskJet o LaserJet (en color simple o formato multicolor).

El Analizador de Red provee interfaz Centronics, RS-232C, GPIB, y LAN.

### **12.3.2 Lista de Datos**

La salida de impresión de los datos del instrumento es producida directamente con una impresora tal como la HP DeskJet o LaserJet.

### **12.3.3 Formatos CRT**

Permite un simple canal, doble canal (ambos trazos sobre la misma cuadrícula), o doble división de canal (cada trazo sobre cuadrículas separadas).

#### **12.3.4 Funciones de Trazos**

Muestra los datos de medida actualizados, datos de memoria, o medidas actualizadas con datos de memoria simultáneamente. Vector de división de líneas de valores de medida actuales y datos de memoria.

#### **12.3.5 Anotaciones de Display**

Frecuencia inicial y final (Start / stop), frecuencia central / Span, o CW, escale de división, nivel de referencia, marca de datos, funciones softkey y mensajes de advertencia y precaución, títulos, reloj e indicadores de paso y falla (pass / fail).

#### **12.3.6 Líneas Limite**

Crea líneas limite de prueba que aparecerán en el display para la prueba de paso / falla (pass / fail). Los limites requieren alguna combinación de líneas o puntos discretos. Los limites de prueba de salida TTL disponible para control externo o como un indicador. Las líneas límites están solamente disponibles en formato rectilíneo.

#### **12.3.7 Programación Remota Vía GPIB**

##### **12.3.7.1 Interface**

La interface GPIB opera en la norma IEEE 488.2 y los comandos estándares de interface SCPI.

##### **12.3.7.2 Control de Comunicación**

Permite al Analizador de Red requerir un control de la salida GPIB (cuando un control activo esta presente) a una impresora o plotter.

### **12.3.7.3 Control de Sistema**

Permite al Analizador de Red tomar el control sobre el bus GPIB directamente a un plotter o una impresora.

### **12.3.7.4 Formatos de Transferencia de Datos**

- ASCII
- 32- o 64-bit IEEE 754 formato de punto flotante.
- Comandos de transferencia de memoria permiten transferir archivos entre un controlador externo y el Analizador de Red.

## **12.3.8 Programación Remota Vía LAN**

### **12.3.8.1 Interfaz SCPI**

El Analizador de Red puede ser controlado por envío de comandos SCPI vía TCP/IP al puerto 5025.

### **12.3.8.2 Interfaz FTP**

El estado del instrumento y los archivos de datos pueden ser transferidos vía FTP. El disco de datos activos provee acceso directo a estados de instrumento, datos de memoria a pantalla, trazo de datos, y parámetros de operación.

### **12.3.8.3 Determinando la Velocidad de Barrido Óptima y el Rango Dinámico**

El rango dinámico, tiempo de barrido, y el ancho de banda IF son cantidades interdependientes. Reduciendo el tiempo de barrido usualmente resulta en un decremento del rango dinámico. Un arreglo debe ser hecho dependiendo de la aplicación. Los siguientes cuadros ayudarán a efectuar estos cambios Tabla 26. Todo dato se determina de

las condiciones PRESET del Analizador de Red, excepto cuando se advierta las condiciones específicas.

<b>Ancho de Banda IF</b>	<b>Rango Dinámico Banda Angosta</b>				
Ancho (6500 Hz)	70 dB típica				
Medio (3700 Hz)	90 dB típica				
Angosto (250 Hz)	105 dB típica				
Fino (15 Hz)	110 dB típica				
<b>Tiempos de Barrido de Medida (msec) (típicos)</b>					
		<b>8711C y 8712C</b>	<b>8711C y 8712C</b>	<b>8713C y 8714C</b>	<b>8713C y 8714C</b>
<b>Ancho de Banda IF</b>	<b>Intervalo</b>	<b>fwd</b>	<b>ciclo</b>	<b>fwd</b>	<b>ciclo</b>
Medio	Completo	132	159	182	223
Ancho	Completo	64	72	118	159
Ancho	200 MHz	51	59	68	87
Ancho	Completo	64	72	118	159
Ancho	200 MHz	51	59	68	87

**Tabla 26. Rango Dinámico Vs BW IF**

#### 12.3.8.4 Determinando Configuración de prueba automática

El siguiente cuadro muestra los CSUBs IBASIC que pueden acceder rápidamente a los trazos de datos de un computador externo. Tabla 27.

		<b>Numero de puntos</b>				
<b>Datos</b>	<b>Formato</b>	<b>11</b>	<b>51</b>	<b>201</b>	<b>401</b>	<b>1601</b>
Formateado	ASCII	14	43	160	305	1200
Formateado	Real, 64	<10	<12	20	34	105
Formateado	Real, 32	<10	11	20	24	62
Corregido	ASCII	20	79	294	574	2239
Corregido	Real, 64	<10	16	31	50	172
Corregido	Real, 64	<10	12	23	34	110
Corregido	Int, 16	<10	11	20	26	69
<b>Entrada de trazos de datos IBASIC usando CSUBs:</b>						
		<b>Numero de puntos</b>				
<b>Datos</b>	<b>Formato</b>	<b>11</b>	<b>51</b>	<b>201</b>	<b>401</b>	<b>1601</b>
Corregido	Real, 64	7	7	10	15	39
Formateado	Real, 64	7	7	9	13	32
<b>Entrando una marca única vía GPIB:</b>						
CALC1: MARK1: Y?		<10 ms				

**Tabla 27. Tiempo de Transferencia de Trazo vía GPIB (en milisegundos) y Comandos CSUBs IBASIC.**

## **14. Calibración del Analizador de Red.**

### **14.1 Medidas de Calibración**

La calibración significativamente reduce la incertidumbre de las medidas debido a errores causados por la directividad del sistema, acople de la fuente, trazado de reflexión e interferencia entre puertos. Estos Analizadores reducen los errores sistemáticamente con una calibración incorporada a fin de que, las medidas se puedan hacer sobre muchos dispositivos sin realizar o usar una calibración.

Sobre todo para los arreglos de la prueba especiales, para una exactitud mayor, los Analizadores de Red ofrecen la calibración de reflexión de un puerto para eliminar errores de reflexión. Para las medidas de transmisión, los Analizadores de Red ofrecen a una calibración de respuesta de transmisión para remover errores de trazado, y calibración de respuesta y aislamiento para remover errores de transmisión y errores de interferencia, y mejorar la respuesta de calibración para remover los errores de fuente y de transmisión.

El calculo de los coeficientes de error cuando la frecuencia de prueba o el número de puntos se cambian. El rango de frecuencia resultante debe estar dentro o deba ser igual al usado en la calibración de frecuencia Span. El rendimiento del sistema no se especifica para las medidas con aplicación de corrección de error interpolado.

### **14.2 Calibraciones Disponibles**

#### **14.2.1 Medidas de Transmisión**

##### **14.2.1.1 Normalización**

Corrección de medidas de magnitud y fase en forma simultánea y corrección de errores de respuesta de frecuencia para medidas de transmisión. Requerida a través de conexión. Usado para ambas medidas, banda estrecha y banda ancha. No soporta interpolación.



#### **14.2.1.2 Respuesta**

Corrección simultanea de magnitud y fase de errores de respuesta de frecuencia y errores de respuesta para medidas de transmisión. Requiere realizarse a través de una conexión.

#### **14.2.1.3 Respuesta y Aislamiento**

Compensa para respuesta de frecuencia y errores de mezcla de señales. Requiere una terminación de carga en los puertos de reflexión y transmisión a través de una conexión.

#### **14.2.1.4 Mejorar la Respuesta**

Compensa para respuesta de frecuencia y errores de acoplamiento de fuente. Requiere estándares abierto, corto, cargas a través de conexiones.

### **14.2.2 Medidas de Reflexión**

#### **14.2.2.1 Calibración de un Puerto (One-port)**

Calibra el puerto de reflexión para la directividad correcta y mejora errores de acoplamiento de fuente. Requiere un estándar abierto, corto y carga.

## **15. KITS DE CALIBRACIÓN**

Los datos para varios equipos de la calibración normales son guardados en el instrumento para el uso posterior en rutinas de calibración. Ellos incluyen:

- 3.5 mm
- tipo-F 75 ohm
- tipo -N 50 ohm
- tipo -N 75 ohm

Además puede describir los estándares para un kit definido por el usuario (por ejemplo, circuito abierto, coeficientes de capacitancia, o arreglo de cargas).

Los siguientes kits de calibración están disponibles y contienen estándares de precisión en diferentes tipos de conectores.

### **15.1 Kit de Calibración Agilent 85032B/E 50-Ohm tipo-N**

Contiene estándares de precisión 50 Ohm tipo-N los estándares usados para calibrar el Analizador de Red, para medir dispositivos con conectores de 50 Ohm tipo-N. Las versiones E no contienen adaptadores o estándares tipo hembra.

### **15.2 Kit de Calibración Agilent 85036B/E 75-Ohm tipo-N**

Contiene estándares de precisión 75 Ohm tipo-N los estándares usados para calibrar el Analizador de Red, para medir dispositivos con conectores de 75 Ohm tipo-N. Las versiones E no contienen adaptadores o estándares tipo hembra.

### **15.3 Kit de Calibración Agilent 85039A tipo-F**

Contiene estándares de 75 Ohm tipo-F para calibrar el Analizador de Red y para medir dispositivos con conectores tipo-F.

### **15.4 Kit de Calibración Agilent 85033D Opción 001 3.5 mm**

Contiene estándares de precisión 3.5 mm para calibrar el Analizador de Red y para medir dispositivos con 3.5 mm o conectores SMA.

## CONVENCIONES

**[HARDKEYS]** Teclas etiquetadas sobre el panel frontal del instrumento están encerradas entre [ ].

**SOFTKEYS** Softkeys localizadas a la derecha del CRT están marcadas en sombreado. Son opciones software del instrumento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Guía de usuario del equipo Hewlett Packard RF Analyzer Network 8714C.
- Agilent 8711C/8712C/8713C/8714C RF Economy Network Analyzers Data Sheet

### **Paginas Web**

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)  
[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)  
[www.agilent.com/find/na](http://www.agilent.com/find/na)  
[www.agilent.com/find/multiport](http://www.agilent.com/find/multiport)  
[www.agilent.com/find/balanced](http://www.agilent.com/find/balanced)  
[www.agilent.com/find/ecal](http://www.agilent.com/find/ecal)  
[www.agilent.com/find/tmdir](http://www.agilent.com/find/tmdir)  
[www.agilent.com/find/nfu](http://www.agilent.com/find/nfu)  
[www.agilent.com/find/nf](http://www.agilent.com/find/nf)  
[www.agilent.com/find/component\\_test](http://www.agilent.com/find/component_test)  
[www.agilent.com/find/accesories](http://www.agilent.com/find/accesories)