



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICACIONES

C. C. I. R.

DOCUMENTOS DE LA
XI ASAMBLEA PLENARIA

OSLO, 1966

VOLUMEN IV

PARTE 1

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS



Publicado por la
UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
GINEBRA, 1967

ADDENDUM N.º 1

al

VOLUMEN IV DE LOS DOCUMENTOS DE LA XI ASAMBLEA PLENARIA DEL C.C.I.R. Oslo, 1966

Nota del Director del C.C.I.R..

1. Dada la urgencia de los asuntos que han de estudiarse, las Comisiones de estudio IV (Sistemas utilizados en las telecomunicaciones espaciales y radioastronomía) y IX (Sistemas de relevadores radioeléctricos), en sus reuniones intermedias, Ginebra, 1968, decidieron someter a la aprobación por correspondencia cierto número de nuevas Cuestiones y de nuevos Proyectos de estudios, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 14, § 2 (1), del Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Montreux, 1965.

La adopción de cada uno de estos textos ha recibido más de las veinte aprobaciones necesarias de Miembros y Miembros asociados de la U.I.T., habiéndose convertido así oficialmente en Cuestiones y Programas de estudios del C.C.I.R. (Véanse las circulares administrativas A.C./128, de 18 de diciembre de 1968 (Comisión de estudio IV) y A.C./129, de 15 de enero de 1969 (Comisión de estudio IX)).

Estos textos son:

- las *Cuestiones 16/IX y 17/IX*. Textos reproducidos en páginas aparte numeradas 178 a y 178 b;
 - la *Cuestión 19/IV*. Texto reproducido en páginas aparte numeradas 580 b y 580 c;
 - el *Programa de estudios 3B/IX*. Texto reproducido en página separada numerada 165 a;
 - los *Programas de estudios 2H/IV, 2J/IV, 18A/IV y 19A/IV*. Textos reproducidos en páginas aparte numeradas 567 b a 567 d, 580 b, 580 d y 580 e.
2. Las administraciones han sometido a la aprobación por correspondencia, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 14, § 2 (1), del Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Montreux, 1965, dos nuevos textos relativos a los sistemas de comunicación por satélites.

La adopción de cada uno de estos textos ha recibido más de las veinte aprobaciones necesarias, habiéndose convertido así oficialmente en una Cuestión y un Programa de estudios del C.C.I.R. (Véanse las circulares administrativas A.C./112, de 10 de enero de 1968, y A.C./114, de 9 de abril de 1968).

Estos textos son:

- la *Cuestión 18/IV*. Texto reproducido en página aparte numerada 580 a;
 - el *Programa de estudios 2G/IV*. Texto reproducido en páginas aparte numeradas 567 a y 567 b.
3. El Addendum N.º 1 contiene, además, las correcciones a los textos del Volumen IV siguientes:

Parte 2

Página 410, primera línea del punto 6.2. Sustitúyase «servicio espacial» por «servicio de comunicaciones por satélites».

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICACIONES

C. C. I. R.

DOCUMENTOS DE LA

XI ASAMBLEA PLENARIA

OSLO, 1966

VOLUMEN IV

PARTE 1

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS



Publicado por la
UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES
GINEBRA, 1967



Depósito legal M. 74.-1968 (IV.-1.ª parte)

E. Giménez, S. A.—Huertas, 14 y 16.—Madrid.

PARTE 1:

**SISTEMAS DE RELEVADORES
RADIOELÉCTRICOS**

Recomendaciones de la Sección F. (Sistemas de relevadores radioeléctricos.)

Informes de la Sección F. (Sistemas de relevadores radioeléctricos.)

Cuestiones y Programas de estudios asignados a la Comisión de estudio IX (Sistemas de relevadores radioeléctricos); Ruegos y Resoluciones de interés para esta Comisión.

Documentos que conciernen a la Comisión de estudio IX.

PARTE 2:

**SISTEMAS ESPACIALES
Y RADIOASTRONOMÍA**

Recomendaciones de la Sección L. (Sistemas espaciales y radioastronomía.)

Informes de la Sección L. (Sistemas espaciales y radioastronomía.)

Cuestiones y Programas de estudios asignados a la Comisión de estudio IV (Sistemas utilizados en las telecomunicaciones espaciales y en radioastronomía); Ruegos y Resoluciones de interés para esta Comisión.

Documentos que conciernen a la Comisión de estudio IV.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TEXTOS DE LA XI ASAMBLEA PLENARIA DEL C. C. I. R. ENTRE LOS VOLÚMENES I a VI

- Todos los textos del C. C. I. R. vigentes en la actualidad están contenidos en los Volúmenes I a VI de los documentos de la XI Asamblea Plenaria.
- Las Cuestiones y Programas de estudios llevan un número de dos elementos de los que el segundo (en cifras romanas) denota la Comisión de estudio competente. En el plan de la página 6 se indica el Volumen en que se hallan los textos de cada Comisión.
- Las Recomendaciones, Informes, Ruegos y Resoluciones modificados por la XI Asamblea Plenaria conservan su anterior número, acompañado del índice-1 (por ejemplo: Recomendación 326-1). Este índice no figura en los cuadros siguientes. Para más detalles sobre la numeración, véase el Volumen VI.

1. Recomendaciones.

Número	Volumen	Número	Volumen	Número	Volumen
45	III	237	I	313	II
48, 49	V	239	I	314	IV
75-77	III	240	III	325-334	I
80	V	246	III	335-349	III
100	III	258	III	352-367	IV
106	III	261, 262	V	368-373	II
136	V	264-266	V	374-379	III
139, 140	V	268	IV	380-406	IV
162	III	270	IV	407-421	V
166	III	275, 276	IV	422, 423	III
168	II	279	IV	425	III
182	III	281-283	IV	427-429	III
205	V	289, 290	IV	430-433	I
212	V	297-300	IV	434, 435	II
214-216	V	302	IV	436-443	III
218, 219	III	304-306	IV	444-446	IV
224	III	310, 311	II	447-451	V

2. Informes.

Número	Volumen	Número	Volumen	Número	Volumen
19	III	195-198	III	297-316	V
32	V	200-203	III	318-320	III
42	III	204-219	IV	321	I
79	V	222-224	IV	322	(¹)
93	III	226	IV	323, 335	I
106, 107	III	227-239	II	336-339	II
109	III	241-266	II	340	(¹)
111, 112	III	267	III	341-344	II
122	V	269-273	III	345-373	III
130	IV	275-282	III	374-397	IV
134, 137	IV	283-290	IV	398-412	V
175-194	I	292-295	V	413-415	(¹)

(¹) Publicados aparte.

3. Ruegos.

Número	Volumen	Número	Volumen	Número	Volumen
1, 2	I	12-14	IV	21	III
3	IV	15-17	V	22, 23	II
11	III	19	V	24-30	III
				31	V

4. Resoluciones.

Número	Volumen	Número	Volumen	Número	Volumen
1	III	12, 13	II	26, 27	VI
2-4	II	14-16	III	30, 31	II
7, 8	II	19, 20	III	32	V
10	II	21-23	I	33-36	VI
		24	VI		

**PLAN DE LOS VOLUMENES I A VI DE LOS DOCUMENTOS DE LA XI ASAMBLEA
PLENARIA DEL C. C. I. R.**

(Oslo, 1966)

- VOLUMEN I** Emisión. Recepción. Vocabulario (Secciones A, B y K: Comisiones de estudio I, II y XIV).
- VOLUMEN II** Propagación (Sección G: Comisiones de estudio V y VI).
- VOLUMEN III** Servicios fijo y móvil. Frecuencias patrón y señales horarias. Comprobación técnica de las emisiones (Secciones C, D, H y J: Comisiones de estudio III, XIII, VII y VIII).
- VOLUMEN IV** Sistemas de relevadores radioeléctricos. Sistemas espaciales y radioastronomía (Secciones F y L: Comisiones de estudio IX y IV).
- VOLUMEN V** Radiodifusión. Televisión (Sección E: Comisiones de estudio X, XI, XII y C. M. T. T.).
- VOLUMEN VI** Lista de participantes.
Actas de las sesiones plenarias.
Resoluciones de carácter general.
Informes a la Asamblea Plenaria.
Lista de documentos, por orden numérico.

Nota 1.—Para facilitar las referencias, la numeración de las páginas de cada volumen es la misma en los tres idiomas, español, francés e inglés.

Nota 2.—Al principio del Volumen VI se dan precisiones sobre la XI Asamblea Plenaria del C. C. I. R. y la participación en esta reunión, así como sobre la presentación de los textos (Definición, origen, numeración, listas completas, etc.) y datos generales de la organización de los trabajos del C. C. I. R.

ÍNDICE DEL VOLUMEN IV

	Página
Distribución de los textos de la XI Asamblea Plenaria del C. C. I. R. entre los Volúmenes I a VI.	4
Plan de los Volúmenes I a VI de la XI Asamblea Plenaria del C. C. I. R.	6
Índice del Volumen III.	7

PARTE I

RECOMENDACIONES DE LA SECCION F: SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELECTRICOS

F.1: Interconexión.

Recomendación 268	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Interconexión en las frecuencias vocales.</i>	19
Recomendación 270	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.— <i>Interconexión en las frecuencias de video</i>	19
Recomendación 297	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo.— <i>Interconexión en las frecuencias vocales.</i>	20
Recomendación 299	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo.— <i>Acuerdo sobre las principales características.</i>	21
Recomendación 304	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.— <i>Interconexión de sistemas multiplex diferentes.</i>	21
Recomendación 306	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Procedimiento para la interconexión internacional de sistemas de relevadores radioeléctricos de características distintas.</i>	22
Recomendación 380-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Interconexión en las frecuencias de la banda de base.</i>	23
Recomendación 381-1	Interconexión de sistemas de relevadores radioeléctricos y de sistemas metálicos.— <i>Señales piloto de regulación de línea y demás señales piloto. Limitación de los residuos de señales fuera de la banda de base.</i>	27

F.2: Disposición de los canales radioeléctricos.

Recomendación 279-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 300 canales, que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz.</i>	30
Recomendación 281	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Disposición preferida de los canales radioeléctricos destinados a la televisión.</i>	31
Recomendación 282	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Empleo de disposiciones especiales de los canales radioeléctricos.</i>	31
Recomendación 283-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos para sistemas con una capacidad de 60 ó 120 canales telefónicos, que trabajan en la banda de 2 GHz.</i>	32
Recomendación 382-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con una capacidad de 600 a 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz.</i>	34

	Página	
Recomendación 383-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 6 GHz.</i>	38
Recomendación 384-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 2700 ó 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 6 GHz</i>	40
Recomendación 385	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de 60, 120 y 300 canales telefónicos, que trabajan en la banda de 7 GHz</i>	43
Recomendación 386-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 8 GHz.</i>	45
Recomendación 387	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 960 canales, o su equivalente, que trabajan en la banda de 11 GHz. . .</i>	48
Recomendación 388	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos.</i>	50
Recomendación 389	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características preferidas de los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares que trabajan en las bandas de 2, 4, 6 u 11 GHz.</i>	51

F.3: Circuitos ficticios de referencia y ruidos.

Recomendación 289	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión monocroma.— <i>Ruido admisible en el circuito ficticio de referencia.</i>	54
Recomendación 300	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo.— <i>Circuito ficticio de referencia de sistemas con capacidad para 60 canales telefónicos o menos.</i>	56
Recomendación 302	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Limitación de las interferencias.</i>	57
Recomendación 390	Definición de los circuitos ficticios de referencia.	57
Recomendación 391	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Circuito ficticio de referencia para sistemas con capacidad de 12 a 60 canales telefónicos.</i>	59
Recomendación 392	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Circuito ficticio de referencia para sistemas con capacidad para más de 60 canales telefónicos.</i>	60
Recomendación 393-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia.</i>	62
Recomendación 394	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo.— <i>Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia</i>	65
Recomendación 395-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Ruido en la sección radioeléctrica de circuitos que se establezcan por circuitos reales.</i>	66

Recomendación 396-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia.</i>	69
Recomendación 397-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia para transmisión telefónica multicanal con distribución de frecuencia.</i>	70

F.4: Mantenencia.

Recomendación 290	Métodos de mantenencia de los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Mediciones que han de efectuarse.</i>	72
Recomendación 305	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Dispositivos de reserva</i>	72
Recomendación 398-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Mediciones del ruido en explotación real.</i>	73
Recomendación 399-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme.</i>	75
Recomendación 400-1	Canales de servicio para los sistemas de relevadores radioeléctricos.— <i>Tipo de los canales de servicio que han de preverse.</i>	79
Recomendación 401-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Frecuencias y excursión de frecuencia de las señales piloto de continuidad.</i>	80
Recomendación 444	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características preferidas para los dispositivos de conmutación de varios canales.</i>	82

F.5: Características.

Recomendación 275-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Características de preacentuación en los sistemas de modulación de frecuencia.</i>	83
Recomendación 276	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.— <i>Excursión de frecuencia y sentido de modulación.</i>	87
Recomendación 298	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo.— <i>Características preferidas.</i>	87
Recomendación 402	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.— <i>Transmisión simultánea de una señal de televisión monocroma y de un canal de modulación sonora. Características preferidas del canal de modulación sonora.</i>	88
Recomendación 403-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características en las frecuencias intermedias.</i>	90
Recomendación 404-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Excursión de frecuencia.</i>	91
Recomendación 405	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.— <i>Características de preacentuación para sistemas de relevadores radioeléctricos con modulación de frecuencia</i>	92
Recomendación 406-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los receptores de las estaciones espaciales de los sistemas de comunicación por satélites activos.— <i>Valor máximo de la potencia isotropa radiada equivalente de los transmisores de sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.</i>	96

INFORMES DE LA SECCION F: SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELECTRICOS

F.1: Interconexión.

Informe 134	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo.— <i>Características técnicas que deben especificarse para facilitar la interconexión de dos sistemas cualesquiera.</i>	99
Informe 283	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Características técnicas que deben especificarse para facilitar la interconexión de dos sistemas.</i>	102
Informe 284	Interconexión de los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares en las frecuencias radioeléctricas.	105
Informe 285-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Transmisión, interconexión e interferencias.</i>	106

F.2: Disposición de los canales radioeléctricos.

Informe 286	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de relevadores radioeléctricos con modulación de frecuencia.</i>	114
Informe 287	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Sistemas con capacidad superior a 1800 canales telefónicos, o su equivalente.</i>	116
Informe 374	Interconexión de sistemas auxiliares de relevadores radioeléctricos establecidos en la misma banda de frecuencias que el sistema principal.	120

F.3: Circuitos ficticios de referencia y ruidos.

Informe 130	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.— <i>Ruidos tolerables durante periodos muy cortos en los enlaces con visibilidad directa.</i>	122
Informe 288-1	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Ruido en los circuitos que forman parte de comunicaciones telefónicas de longitud muy grande.</i>	125
Informe 375	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Objetivos de ruido para los circuitos radiofónicos de 2500 km. de longitud establecidos mediante sistemas de relevadores radioeléctricos.</i>	127

F.4: Mantenencia.

Informe 137-1	Duración de las interrupciones en los sistemas de relevadores radioeléctricos debidas al paso del equipo normal al de reserva.	130
---------------	--	-----

F.5: Características.

Informe 289	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características preferidas para la transmisión simultánea de un canal de televisión y de cuatro canales de modulación sonora, como máximo.</i>	133
Informe 290	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características preferidas para la transmisión de 6 canales de modulación sonora, como máximo.</i>	135
Informe 376	Técnicas de diversidad. Sistemas relevadores radioeléctricos.	139

	Página
Informe 377	148
Informe 378	149
Informe 379	150
Informe 380	152
Informe 381	154

CUESTIONES Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS ASIGNADOS A LA COMISION DE ESTUDIO IX (RELEVADORES RADIOELECTRICOS) — RUEGOS Y RESOLUCIONES DE INTERES PARA ESTA COMISION

Introducción por el Relator principal de la Comisión de estudio IX.	155
Ruego 12	157
Ruego 13	157
Ruego 14	158
Cuestión 1/IX	159
Programa de estudios 1A/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Sistemas con capacidad superior a 1800 canales telefónicos, o su equivalente.</i>	160
Cuestión 2/IX	161
Programa de estudios 2A/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Ruidos tolerables durante periodos de tiempo muy cortos.</i>	161
Programa de estudios 2B/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.— <i>Ruido en los circuitos que forman parte de conexiones telefónicas de longitud muy grande.</i>	162
Programa de estudios 2C/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Objetivos de ruido para los circuitos destinados a transmisiones radiofónicas de 2500 km. de longitud, establecidos en sistemas de relevadores radioeléctricos.</i>	163
Cuestión 3/IX	164
Programa de estudios 3A/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características preferidas para la transmisión de más de un canal de modulación sonora.</i>	164
Cuestión 4/IX	165
Programa de estudios 4A/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características preferidas para los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares destinados a facilitar canales de servicio.</i>	166
Cuestión 5/IX	167

	<u>Página</u>	
Programa de estudios 5A/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.— <i>Características preferidas para los dispositivos de conmutación de varios canales.</i>	167	
Cuestión 6/IX Relación de protección para la explotación de servicios de comunicación que funcionan en los canales de un servicio de radiodifusión.	168	
Cuestión 7/IX Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.	169	
Programa de estudios 7A/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Disposición de los canales radioeléctricos.</i>	169	
Programa de estudios 7B/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Pérdida de la ganancia de antena para el trayecto.</i>	171	
Cuestión 8/IX Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.— <i>Características preferidas para la transmisión de televisión en color y para la transmisión simultánea de señales de televisión en color y de otras señales.</i>	171	
Cuestión 9/IX Características de los equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	172	
Cuestión 10/IX Equipo radioeléctrico sencillo para telefonía.	173	
Cuestión 11/IX Establecimiento de planes básicos para sistemas de relevadores radioeléctricos en los países nuevos y en vía de desarrollo.	174	
Cuestión 12/IX Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales con modulación por impulsos codificados y otros tipos de señales numéricas.	174	
Programa de estudios 12A/IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales con modulación por impulsos codificados y otros tipos de señales numéricas.— <i>Cálculo y medida de los efectos de la propagación y de la interferencia.</i>	175	
Cuestión 13/IX Sistemas de relevadores radioeléctricos.— <i>Recepción por diversidad.</i>	176	
Cuestión 14/IX Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.— <i>Características preferidas, ruido y distorsión admisibles para la transmisión de señales de televisión monocroma.</i>	177	
Cuestión 15/IX Características de un equipo radioeléctrico sencillo, empleado en la banda de ondas decimétricas, destinado a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	178	
DOCUMENTOS QUE CONCIERNEN A LA COMISION DE ESTUDIO IX (PERIODO 1963-1966)	179	
DOCUMENTOS DE LA XI ASAMBLEA PLENARIA PREPARADOS POR LA COMISION DE ESTUDIO IX.	199	
Los textos siguientes, que no figuran en este Volumen, conciernen también a los sistemas de relevadores radioeléctricos:		
Documento	Asunto	Volumen
Informes 241-1 y 242	Datos de propagación requeridos para los sistemas de relevadores radioeléctricos.	II
Informe 243	Problemas de interferencia entre 1 y 10 GHz	II
Informe 244-1	Evaluación de la pérdida de transmisión.	II
Recomendación 335-1	Sistemas radiotelefónicos internacionales	III
Recomendación 421-1	Transmisiones de televisión.	V
Informe 316-1	Transmisiones de televisión.	V

PARTE 2

RECOMENDACIONES DE LA SECCION L (SISTEMAS ESPACIALES Y RADIOASTRONOMIA)

L.1: Generalidades.

Recomendación 445	Definición relativa a la potencia radiada	203
-------------------	---	-----

L.2: Satélites de comunicación.

Recomendación 352	Sistemas de comunicación por satélites activos para telefonía multicanal y/o televisión monocroma.— <i>Circuito ficticio de referencia para sistemas intercontinentales.</i>	204
Recomendación 353-1	Sistemas de comunicación por satélites activos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia elemental.</i>	205
Recomendación 354	Sistemas de comunicación por satélites activos para televisión monocroma.— <i>Anchura de la banda de frecuencias de video y nivel de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia.</i>	206
Recomendación 355-1	Compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites activos y servicios terrenales de radiocomunicación que funcionan en la misma banda de frecuencias.	207
Recomendación 356-1	Sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que comparten las mismas bandas de frecuencias.— <i>Valores máximos admisibles de interferencia en un canal telefónico de un sistema de comunicación por satélites.</i>	209
Recomendación 357-1	Sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que comparten las mismas bandas de frecuencias.— <i>Valores máximos admisibles de interferencia en un canal telefónico de un sistema de relevadores radioeléctricos.</i>	210
Recomendación 358-1	Sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que comparten las mismas bandas de frecuencias.— <i>Valores máximos admisibles de la densidad del flujo de potencia producida en la superficie de la Tierra por satélites de comunicación.</i>	212
Recomendación 359-1	Sistemas de comunicación por satélites y sistemas radioeléctricos terrenales que utilizan las mismas bandas de frecuencias.— <i>Determinación de la distancia de coordinación.</i>	213
Recomendación 360-1	Sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que comparten bandas de frecuencias.— <i>Criterios para la selección de las frecuencias de referencia preferidas para los sistemas de comunicación por satélites.</i>	214
Recomendación 446	Elección de las frecuencias y dispersión de la energía de las portadoras para los sistemas de comunicación por satélites.	215

L.3: Radiodifusión desde satélites.

No hay Recomendaciones en esta sección.

L.4: Radionavegación por satélites.

Recomendación 361-1	Frecuencias necesarias para los sistemas de radionavegación por satélites.	217
---------------------	--	-----

L.5: Satélites meteorológicos.

Recomendación 362	Frecuencias técnicamente adecuadas para los satélites meteorológicos.	219
-------------------	---	-----

L.6: Telemédida de mantenimiento. Seguimiento. Telemando.

Recomendación 363	Bandas de frecuencias preferidas para la telemédida de mantenimiento, el seguimiento y el telemando, en los satélites prototipo y de explotación.	220
-------------------	---	-----

L.7: Investigación espacial.

Recomendación 364-1	Enlaces con los satélites de investigación que gravitan a poca distancia de la Tierra.— <i>Frecuencias, anchuras de banda y criterios de protección.</i>	221
Recomendación 365-1	Enlaces de telecomunicación para la investigación del espacio lejano.— <i>Frecuencias, anchuras de banda y criterios de interferencia.</i>	223
Recomendación 366-1	Enlaces de telecomunicación para las cosmonaves experimentales tripuladas	225
Recomendación 367	Bandas de frecuencias para las comunicaciones con las cosmonaves durante su retorno a la atmósfera terrestre.	227

L.8: Radioastronomía.

Recomendación 314-1	Protección de las frecuencias utilizadas para las mediciones radioastronómicas	228
---------------------	--	-----

L.9: Astronomía por radar.

No hay Recomendaciones en esta sección.

INFORMES DE LA SECCION L (SISTEMAS ESPACIALES Y RADIOASTRONOMIA)

L.1: Generalidades.

Informe 204-1	Términos y definiciones relativos a radiocomunicaciones espaciales.	231
Informe 205-1	Factores que influyen en la selección de frecuencias para la telecomunicación con o entre cosmonaves.	234

L.2: Satélites de comunicación.

Informe 206-1	Características técnicas de los sistemas de comunicación por satélites.— <i>Consideraciones generales acerca de la elección de órbita, satélites y tipo de sistema.</i>	256
Informe 207-1	Experimentos con satélites activos de comunicaciones.— <i>Resultados de pruebas y demostraciones</i>	268
Informe 208-1	Sistemas de comunicación por satélites activos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia y para televisión monocroma.— <i>Características del circuito ficticio de referencia elemental y niveles de ruido admisibles; anchura de la banda de video y canal de sonido para televisión.</i>	275
Informe 209-1	Compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales de radiocomunicación.	277
Informe 210-1	Compartición de frecuencias entre uno o varios sistemas de comunicación por satélites.	282
Informe 211-1	Sistemas de telecomunicación por satélites activos.— <i>Estudio comparativo de los posibles métodos de modulación.</i>	303
Informe 212-1	Sistemas de comunicación por satélites activos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia y para televisión monocroma.— <i>Empleo de preacentuación en los sistemas de modulación de frecuencia.</i>	323
Informe 213-1	Factores que influyen en el acceso múltiple a los sistemas de comunicación por satélites.	328
Informe 214-1	Sistemas de comunicación por satélites.— <i>Influencia del efecto Doppler, del tiempo de propagación y de las discontinuidades de conmutación.</i>	348
Informe 382	Determinación de la distancia de coordinación.	356
Informe 383	Sistemas de comunicación por satélites.— <i>Influencia del tiempo de propagación</i>	369

	Página	
Informe 384	Compartición de bandas de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos.— <i>Dispersión de la energía en los sistemas de comunicación por satélites con modulación de frecuencia de la portadora radioeléctrica.</i>	378
Informe 385	Posibilidad de compartición de bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.— <i>Criterios que influyen en la elección de la ubicación de las estaciones terrenas.</i>	389
Informe 386	Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.— <i>Potencia máxima en cualquier banda de 4 kHz que puedan tener que radiar en el plano horizontal las estaciones terrenas de los sistemas de comunicación por satélites activos</i>	391
Informe 387	Densidad espectral de flujo de potencia producida en la superficie terrestre por satélites de comunicación.	394
Informe 388	Técnicas utilizadas en el cálculo del ruido interferente en los receptores de los sistemas de comunicación por satélites y los receptores de los sistemas de relevadores radioeléctricos terrenales.	398
Informe 389	Evaluación de las probabilidades de interferencia entre los sistemas espaciales y los radioenlaces terrestres.— <i>Consideraciones sobre la propagación</i>	404
Informe 390	Antenas utilizadas en las estaciones terrenas para el servicio de comunicación por satélites	405
Informe 391	Diagramas de radiación de las antenas de estaciones terrenas de comunicación por satélites utilizables en los estudios de interferencias.	420
Informe 392	Características de funcionamiento de las antenas receptoras de las estaciones terrenas.— <i>Efectos de la lluvia en los radomos y efectos del ruido solar y cósmico.</i>	426
Informe 393	Exposición de las antenas de los relevadores radioeléctricos a la radiación de los satélites de comunicación	435
 L.3: Radiodifusión desde satélites.		
Informe 215-1	Posibilidad de hacer emisiones directas de radiodifusión sonora y de televisión desde satélites.	444
 L.4: Radionavegación por satélites.		
Informe 216-1	Utilización de satélites artificiales para los servicios terrenales de radionavegación	449
Informe 394	Posibilidad de compartición de frecuencias entre el servicio de radionavegación por satélites y los servicios terrenales.	457
 L.5: Satélites meteorológicos.		
Informe 395	Radiocomunicaciones para los sistemas de meteorología por satélites.	461
 L.6: Telemida de mantención. Seguimiento. Telemando.		
Informe 396	Telemida de mantención, seguimiento y telemando de los satélites experimentales y de explotación.— <i>Compartición de frecuencias entre los servicios terrenales y los enlaces de telemida y telemando de los satélites.</i>	479
 L.7: Investigación espacial.		
Informe 218	Características técnicas de los enlaces tierra-espacio con fines de investigación	495
Informe 219-1	Problemas de interferencia y de otro tipo en los enlaces de comunicación con cosmonaves, tripuladas o no, del servicio de investigación espacial.	511
Informe 222-1	Factores determinantes de la elección de frecuencias para comunicar con las cosmonaves durante su retorno a la atmósfera terrestre.	531

L.8: Radioastronomía.

Informe 223-1	Rayas o bandas espectrales de 30 GHz a 300 GHz procedentes de fenómenos naturales de interés para la radioastronomía y ciencias conexas.	533
Informe 224-1	Radioastronomía.— <i>Características y factores que influyen en la compartición de bandas de frecuencias con otros servicios.</i>	537
Informe 397	Las rayas OH en radioastronomía.	548

L.9: Astronomía por radiodetección.

Informe 226-1	Factores que influyen en la posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre la astronomía por radiodetección y otros servicios.	551
---------------	--	-----

CUESTIONES Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS ASIGNADOS A LA COMISION DE ESTUDIO IV (SISTEMAS UTILIZADOS EN LAS TELECOMUNICACIONES ESPACIALES Y EN RADIOASTRONOMIA); RUEGOS Y RESOLUCIONES DE INTERES PARA ESTA COMISION

Introducción por el Relator principal de la Comisión de estudio IV.	557	
Ruego 3	Datos sobre el volumen y el encaminamiento del tráfico para uso en la realización de sistemas de comunicación por satélites.	560
Cuestión 1/IV	Antenas para los sistemas espaciales.	560
Cuestión 2/IV	Características técnicas de los sistemas de comunicación por satélites.	561
Programa de estudios 2A/IV.—Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.	562	
Programa de estudios 2B/IV.—Compartición de bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.— <i>Relaciones señal deseada/señal no deseada.</i>	563	
Programa de estudios 2C/IV.—Sistemas de comunicación por satélites.— <i>Posibilidad de compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites.</i>	564	
Programa de estudios 2D/IV.—Características de modulación preferidas para los sistemas de comunicación por satélites.	565	
Programa de estudios 2E/IV.—Factores que influyen en el libre acceso a los sistemas de comunicación por satélites.	565	
Programa de estudios 2F/IV.—Dispersión de la energía en los sistemas de comunicación por satélites.	566	
Cuestión 3/IV	Compartición de las bandas de frecuencias utilizadas para los enlaces entre estaciones terrenas y vehículos espaciales.	567
Programa de estudios 3A/IV.—Sistemas de investigación espacial y de teledirigida de mantenimiento, seguimiento y telemando.— <i>Posibilidades de compartición y criterios de protección.</i>	568	
Cuestión 4/IV	Características técnicas de los enlaces entre estaciones terrenas y vehículos espaciales.	568
Cuestión 5/IV	Sistemas de comunicación por satélites activos para la transmisión de telefonía multicanal con distribución de frecuencia.— <i>Características de transmisión de los canales telefónicos.</i>	569
Cuestión 6/IV	Influencia del plasma en las comunicaciones con cosmonaves.	570
Programa de estudios 6A/IV.—Bandas de frecuencias para las comunicaciones con los vehículos espaciales durante su retorno a la atmósfera terrestre.	571	

	<u>Página</u>
Cuestión 7/IV	Tiempo de propagación, ecos y discontinuidades debidas a conmutaciones en los sistemas de comunicación por satélites. 571
Cuestión 8/IV	Características técnicas de los sistemas de radionavegación por satélites. 572
Cuestión 9/IV	Radiocomunicaciones para los sistemas de meteorología por satélites. . 573
	Programa de estudios 9A/IV.—Problemas de radiocomunicación de los sistemas de meteorología por satélites. 573
Cuestión 10/IV	Radioastronomía. 574
Cuestión 11/IV	Astronomía por radiodetección 575
Cuestión 12/IV	Posibilidad de hacer emisiones directas de radiodifusión sonora o de televisión desde satélites 576
Cuestión 13/IV	Factores que contribuyen a la temperatura de ruido de una antena receptora de estación terrena. 577
Cuestión 14/IV	Factores de propagación que influyen en la compartición de las bandas de frecuencias radioeléctricas y en la coordinación entre los sistemas espaciales y los sistemas de relevadores radioeléctricos. 578
Cuestión 15/IV	Utilización de las frecuencias en la región situada por encima de la ionosfera y en la cara oculta de la Luna. 579
Cuestión 16/IV	Fenómenos de apantallamiento debidos a la ionosfera. 579
Cuestión 17/IV	Fenómenos de apantallamiento debidos a la presencia de la Luna. . . 580

**DOCUMENTOS QUE CONCERNEN A LA COMISION DE ESTUDIO IV
(Período 1963-1966)**

**DOCUMENTOS DE LA XI ASAMBLEA PLENARIA
PREPARADOS POR LA COMISION DE ESTUDIO IV**

Los textos siguientes, que no figuran en este Volumen, conciernen también a los sistemas utilizados en las telecomunicaciones espaciales y en radioastronomía:

Documento	Asunto	Volumen
	Programa de estudios 5D/V.—Influencia de la troposfera en las comunicaciones espaciales.	II
Resolución 2	Influencia de la troposfera en las comunicaciones espaciales.	II
	Programa de estudios 5C/V.—Influencia de la troposfera en las comunicaciones espaciales.	II
Informe 263-1	Propagación en las comunicaciones espaciales.	II
	Programa de estudios 20A/VI.—Influencia de la ionosfera en las comunicaciones espaciales.	II
Cuestión 7/VI	Influencia del ruido en las comunicaciones espaciales.	II
	Programa de estudios 2A/VII.—Emisiones de frecuencias patrón y de señales horarias por satélites artificiales de la Tierra.	III
Informe 276-1	Control, en las estaciones fijas de comprobación técnica, de las emisiones radioeléctricas procedentes de cosmonaves	III
Cuestión 6/VIII	Control, en las estaciones fijas de comprobación técnica, de las emisiones radioeléctricas procedentes de cosmonaves	III

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

RECOMENDACIONES DE LA SECCIÓN F: SISTEMAS DE RELEVADORES
RADIOELÉCTRICOS

F. 1: Interconexión

RECOMENDACIÓN 268 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Interconexión en las frecuencias vocales

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos de canales múltiples con distribución de frecuencia pueden formar parte de un circuito internacional;
- b) Que, a veces, puede ser necesario realizar en la banda de frecuencias vocales la interconexión internacional de sistemas de esta clase con otros semejantes, con sistemas de líneas metálicas o con sistemas de relevadores radioeléctricos de otro tipo;
- c) Que en la Recomendación 335-1 se prevé ya que los sistemas fundamentales en frecuencias superiores a unos 30 MHz deben ajustarse, en general, a las Recomendaciones pertinentes del C. C. I. T. T., desde el punto de vista de la calidad de transmisión global medida entre los extremos en frecuencias vocales, y
- d) Que será necesario transmitir señalizaciones por circuitos telefónicos establecidos por medio de tales sistemas,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

que los sistemas de relevadores radioeléctricos de canales múltiples con distribución de frecuencia que formen parte de un circuito internacional se ajusten, en lo posible, a las Recomendaciones del C. C. I. T. T. relativas a los circuitos telefónicos de tipo moderno, en lo que concierne:

- 1. Al método de establecimiento de las conexiones internacionales en la banda de frecuencias vocales;
- 2. A las características del equipo terminal del sistema de canales múltiples con distribución de frecuencia, y
- 3. Al método de señalización en los circuitos internacionales.

RECOMENDACIÓN 270

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN

Interconexión en las frecuencias de video

(Cuestión 3/IX)

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión pueden formar parte de un circuito internacional, y

* Reemplaza a la Recomendación 188.

- b) Que, a veces, la interconexión de estos sistemas de relevadores radioeléctricos entre sí o con otros sistemas de línea, puede hacerse en las frecuencias de video,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

que los sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión que formen parte de un circuito internacional se ajusten, en lo que respecta a las características de la banda de base, a las especificaciones dadas para los puntos de interconexión de video en el § 2 de la Recomendación 421-1; en particular, se prefieren las siguientes características:

1. Impedancia nominal en el punto de interconexión: 75 Ω, asimétrica (véase la Nota 1);
2. Amplitud de la señal de video a la entrada y a la salida: 1 V cresta a cresta (véase la Nota 2);
3. El límite nominal superior de la banda de frecuencias de video para otros sistemas de televisión debe también ajustarse al de la Recomendación 421-1, como se indica en el siguiente cuadro:

Número de líneas	405	525	625	625	819	819
Límite superior nominal de la banda de frecuencias de video, MHz.	3	4	5	6	5	10

Nota 1.—En la Recomendación 421-1, § 2.1, se dan detalles sobre los valores aceptables de la atenuación de adaptación.

Nota 2.—En la concepción del material debieran tenerse en cuenta las pérdidas en los cables de interconexión cuando el punto de interconexión en las frecuencias de video se halla a cierta distancia de los equipos terminales de modulación y de demodulación.

RECOMENDACIÓN 297 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO

Interconexión en las frecuencias vocales

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos de canales múltiples con distribución en el tiempo pueden formar parte de un circuito internacional;
- b) Que, a veces, puede ser necesario realizar en la banda de frecuencias vocales la interconexión internacional de sistemas de esta clase con otros semejantes, con sistemas de líneas metálicas y con sistemas de relevadores radioeléctricos de otro tipo;
- c) Que en la Recomendación 335-1 se prevé ya que los sistemas que funcionan en frecuencias superiores a unos 30 MHz deben ajustarse, en general, a las Recomendaciones pertinentes del C. C. I. T. T. desde el punto de vista de la calidad de transmisión global medida entre los extremos en frecuencias vocales, y
- d) Que será necesario transmitir señalizaciones por circuitos telefónicos establecidos por medio de tales sistemas,

* Reemplaza a la Recomendación 186.

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

que los sistemas de relevadores radioeléctricos de canales múltiples con distribución en el tiempo que formen parte de un circuito internacional se ajusten, en lo posible, a las Recomendaciones pertinentes del C. C. I. T. T. relativas a los circuitos telefónicos de tipo moderno, en lo que concierne:

1. Al método de establecimiento de las conexiones internacionales en la banda de frecuencias vocales, y
2. Al método de señalización en los circuitos internacionales.

RECOMENDACIÓN 299

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO

Acuerdo sobre las principales características

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que se han realizado varios tipos de sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo;
- b) Que estos sistemas se utilizan raramente en circuitos internacionales, y
- c) Que las Recomendaciones 297 y 298 y el Informe 134 tratan ya de ciertos aspectos de estos sistemas,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

1. Que en cada caso de interconexión internacional, las características que no figuren en las Recomendaciones ni en el Informe precitados sean objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas, y
2. Que se dé por terminado el estudio de la Cuestión 92.

RECOMENDACIÓN 304 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA

Interconexión de sistemas múltiplex diferentes

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que, de conformidad con las Recomendaciones del C. C. I. T. T., en los sistemas de telefonía multicanal por líneas metálicas o por relevadores radioeléctricos se ha generalizado el empleo de la técnica de la distribución de frecuencia, en tanto que la distribución en el tiempo sólo se utiliza para los sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad limitada de canales;
- b) Que en el caso de los sistemas multicanales con distribución de frecuencia es fácil realizar las interconexiones para grupos primarios de doce canales, para grupos secundarios de sesenta canales y para grupos terciarios de 300 canales, siguiendo las Recomendaciones del C. C. I. T. T., en tanto que la interconexión de los sistemas actuales múltiplex con distribución en el tiempo y los sistemas múltiplex con distribución de frecuencia ha de realizarse canal por canal en las frecuencias vocales, lo que exige el empleo de un equipo suplementario en el punto de conexión y presenta inconvenientes desde los puntos de vista de la economía, de la explotación y de la calidad del circuito;

* Reemplaza a la Recomendación 183.

- c) Que posiblemente se utilizarán en el futuro sistemas multicanales con distribución en el tiempo que comprendan pequeños conjuntos de canales telefónicos, combinados por distribución de frecuencia antes de que se les aplique la técnica de la distribución en el tiempo;
- d) Que por diversas razones, y para lograr sobre todo la estabilización del nivel, ciertos sistemas de distribución de frecuencia emiten señales piloto que conviene transmitir de una sección a la siguiente, y que la transmisión de esas señales por un sistema de distribución en el tiempo puede originar complicaciones apreciables, y
- e) Que la interconexión de sistemas multicanales que presenten diferencias fundamentales dificultaría más, por lo general, la solución de los problemas de mantenimiento, a causa de que el diseño de los circuitos, las mediciones corrientes y los métodos de localización de averías diferirían unos de otros,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

1. Que cuando todas las interconexiones internacionales con un sistema de relevadores radioeléctricos hayan de efectuarse en frecuencias vocales por razones de explotación, se emplee en el sistema la técnica de la distribución en el tiempo o la técnica de la distribución de frecuencia, y que, en tal caso, la interconexión se haga a base de cuatro hilos, de acuerdo con las reglas pertinentes del C. C. I. T. T.;
2. Que cuando no haya ninguna razón de explotación que justifique la interconexión internacional en frecuencias vocales de un nuevo sistema de relevadores radioeléctricos y de un sistema de línea o de relevadores radioeléctricos ya existente, se utilice preferentemente en el nuevo sistema la misma técnica multicanal que en el ya existente, a fin de que la interconexión pueda hacerse según se desee en la banda de base, en la banda de frecuencias radioeléctricas o en la banda de frecuencias intermedias;
3. Que cuando no pueda evitarse la interconexión entre sistemas multicanales con distribución en el tiempo y sistemas multicanales con distribución de frecuencia, se efectúe a base de cuatro hilos, de conformidad con las reglas pertinentes del C. C. I. T. T., sea en las frecuencias vocales, sea —si el procedimiento es aplicable— en las frecuencias de la banda de base correspondiente a los conjuntos de canales combinados por distribución de frecuencia antes de que se les aplique la técnica de la distribución en el tiempo, y
4. Que en todos los casos de interconexión internacional no previstos en los precedentes puntos, se dé preferencia, en general, a los sistemas multicanales con distribución de frecuencia.

RECOMENDACIÓN 306 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

**Procedimiento para la interconexión internacional de sistemas de relevadores
radioeléctricos de características distintas**

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que para simplificar la interconexión en las fronteras de los circuitos internacionales, asegurando al mismo tiempo una transmisión plenamente satisfactoria, hay que evitar en lo posible la conexión de sistemas de características distintas;

* Reemplaza a la Recomendación 204.

- b) Que cuando esta conexión es inevitable se necesita tomar medidas especiales en el punto de interconexión, y
- c) Que el C. C. I. T. T. en su Recomendación G.336 (tomo III) «Interconexión de sistemas de corrientes portadoras en pares coaxiales que utilizan técnicas diferentes» preconiza que, cuando hayan de conectarse en una frontera sistemas de pares coaxiales de tipo diferente, cada administración interesada acepte, en el lado recepción, las condiciones de transmisión peculiares del transmisor correspondiente,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

que cuando hayan de conectarse en una frontera sistemas de relevadores radioeléctricos de tipos distintos, cada administración acepte, en el lado recepción, las características de transmisión del transmisor correspondiente, a menos que las administraciones interesadas se pongan de acuerdo para adoptar alguna otra medida mejor o más práctica.

RECOMENDACIÓN 380-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Interconexión en las frecuencias de la banda de base

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia pueden formar parte de un circuito internacional;
- b) Que a veces puede ser necesario realizar la interconexión internacional de tales sistemas en las frecuencias de la banda de base, bien entre sí, bien con sistemas de relevadores radioeléctricos de otro tipo, e incluso con sistemas de líneas metálicas;
- c) Que en el Anexo a la presente Recomendación y en la fig. 1 se dan las definiciones de los puntos R y R' para la interconexión en las frecuencias de la banda de base, y
- d) Que interesa a los proyectistas de sistemas conocer los niveles en los puntos T y T' que están bajo la responsabilidad del C. C. I. T. T. (Doc. 175, Ginebra, 1963),

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que las características esenciales de la banda de base de los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia que formen parte de un circuito internacional, sean las siguientes:
 - 1.1 Número máximo de canales telefónicos;
 - 1.2 Límites de la banda ocupada por los canales telefónicos;
 - 1.3 Límites de las frecuencias de la banda de base, señales piloto o frecuencias que sea necesario transmitir en línea, inclusive;
 - 1.4 Niveles relativos de potencia de entrada y de salida en los puntos de interconexión R y R';
 - 1.5 Impedancia nominal en el punto de interconexión de los circuitos por los que se transmite la banda de base;
2. Que siempre que sea posible, estas características se ajusten a los valores preferidos que se indican en el Cuadro I **;
3. Que la atenuación de adaptación en los puntos de interconexión sea ≥ 24 dB.

* Se aplica a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa, y a los sistemas trans-horizonte, en sus respectivas capacidades.

** Se reconoce que, en ciertos casos y en determinadas regiones, puede ser conveniente utilizar características de la banda de base distintas de las indicadas seguidamente, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

1	2	3	4	5	6	7	8
Número máximo de canales telefónicos (Nota 5)	Límites de la banda de frecuencias ocupada por los canales telefónicos (kHz)	Frecuencias límite de la banda de base (kHz) (Nota 4)	Impedancia nominal en la banda de base (Ω)	Nivel relativo de potencia por canal en dBr (Notas 1 y 2)			
				Salida equipo radioeléctrico R (Nota 7)	Estación repetidora principal		Entrada equipo radioeléctrico R' (Nota 7)
					T	T'	
24	12-108 (Notas 3 y 6)	12-108 (Notas 3 y 6)	150 simétrica	-15	-23	-36	-45
60	12-252 60-300	12-252 60-300	150 simétrica 75 asimétrica	-15	-23	-36	-45
120	12-552 60-552	12-552 60-552	150 simétrica 75 asimétrica	-15	-23	-36	-45
300	60-1300 64-1296	60-1364	75 asimétrica	-18	-23	-36	-42
600	60-2540 64-2660	60-2792	75 asimétrica	-20 ⁽¹⁾	-23 -33	-36 -33	-45 ⁽¹⁾
960	60-4028 316-4188	60-4287	75 asimétrica	-20 ⁽¹⁾	-23 -33	-36 -33	-45 ⁽¹⁾
1.260 ⁽²⁾	60-5636 60-5564 316-5564	60-5680	75 asimétrica	-28	-33	-33	-37
1.800	312-8204 316-8204 312-8120	300-8248	75 asimétrica	-28	-33	-33	-37
2.700	312-12388 316-12388 312-12336	308-12435	75 asimétrica	-28	-33	-33	-37

⁽¹⁾ Son también aplicables niveles $R = -23$ dBr y $R' = -42$ dBr cuando el equipo de transmisión en línea asociado es, en su totalidad, del tipo para el que el C. C. I. T. T. ha recomendado los niveles de interconexión $T = -33$ dBr y $T' = -33$ dBr. (Estación repetidora principal dotada de transistores.)

⁽²⁾ Se pueden utilizar otros límites de banda ocupada por los canales telefónicos, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

Nota 1.—El C. C. I. T. T. acepta los valores particulares preferidos que se dan en el cuadro para los niveles relativos de potencia; además, sólo se aplican a los sistemas no instalados todavía.

Nota 2.—El nivel indicado se refiere a un punto de nivel relativo cero del sistema, conforme a la práctica seguida por el C. C. I. T. T.

Nota 3.—Para los sistemas de 12 canales, pueden acomodarse en la banda 12-108 kHz cualesquiera de los grupos de base A (12-60 kHz) o B (60-108 kHz), recomendados por el C. C. I. T. T.

Nota 4.—Señales piloto o frecuencias que hayan de transmitirse en línea, inclusive.

Nota 5.—Este cuadro no excluye los sistemas de mayor capacidad.

Nota 6.—Se admite una variante que utilice la gama de frecuencias 6-108 kHz, pero con ella sólo puede emplearse el canal de medida del ruido situado por encima de la banda de base, de conformidad con la Recomendación 293. También se autoriza otra variante que utiliza la gama de frecuencias 12-120 kHz, pero solamente una señal piloto de continuidad situada por debajo de la banda de base, de conformidad con la Recomendación 381-1.

Nota 7.—Provisionalmente, en la gama de frecuencias de la banda de base, la variación en función de la frecuencia de la atenuación equivalente de una sección homogénea del circuito ficticio de referencia entre el punto R' y el punto R no deberá ser superior a ± 2 dB con relación al valor nominal. Esta tolerancia es análoga a la aceptada por el C. C. I. T. T. (Recomendación M.45) para los sistemas de cable.

Habría que proseguir el estudio de la variación en función de la frecuencia. También sería conveniente estudiar la variación de la atenuación en función del tiempo.

ANEXO

DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS DE INTERCONEXIÓN INTERNACIONAL EN LA BANDA DE BASE

Los puntos de interconexión internacional en las frecuencias de la banda de base, llamados R y R', representan los canales de entrada y de salida de los equipos radioeléctricos conforme a la Recomendación G.423 del C. C. I. T. T. y a la presente Recomendación.

En el punto de salida de los equipos radioeléctricos (punto R) existen, en la banda de base del sistema de relevadores radioeléctricos, las siguientes condiciones;

1. Todos los grupos telefónicos (primarios, secundarios, terciarios, etc.) y todas las señales piloto de regulación, de comparación de frecuencia y de vigilancia incluidas en la «banda de base», se hallan, en el espectro de frecuencias, en la posición en que se transmiten, según las Recomendaciones del C. C. I. T. T. y del C. C. I. R. antes mencionadas.
2. Las señales piloto de continuidad y las señales piloto de conmutación, así como las demás señales propias de los equipos radioeléctricos que se transmiten fuera de la banda telefónica se suprimen todas, de conformidad con la Recomendación 381-1.
3. Los equipos de conmutación en el canal radioeléctrico de reserva se hallan en el mismo lado que los equipos radioeléctricos. Si se trata de recepción por diversidad, la salida combinada de los receptores utilizados corresponde al punto R.
4. Las redes de desacentuación forman parte de los equipos radioeléctricos, de modo que los niveles relativos de los canales telefónicos son independientes de la frecuencia dentro de los límites de las tolerancias indicadas en la Nota 7 de la presente Recomendación.

Por punto R' de entrada en la banda de base de los equipos radioeléctricos se entiende todo punto en que, «mutatis mutandis», se cumplen las mismas condiciones.

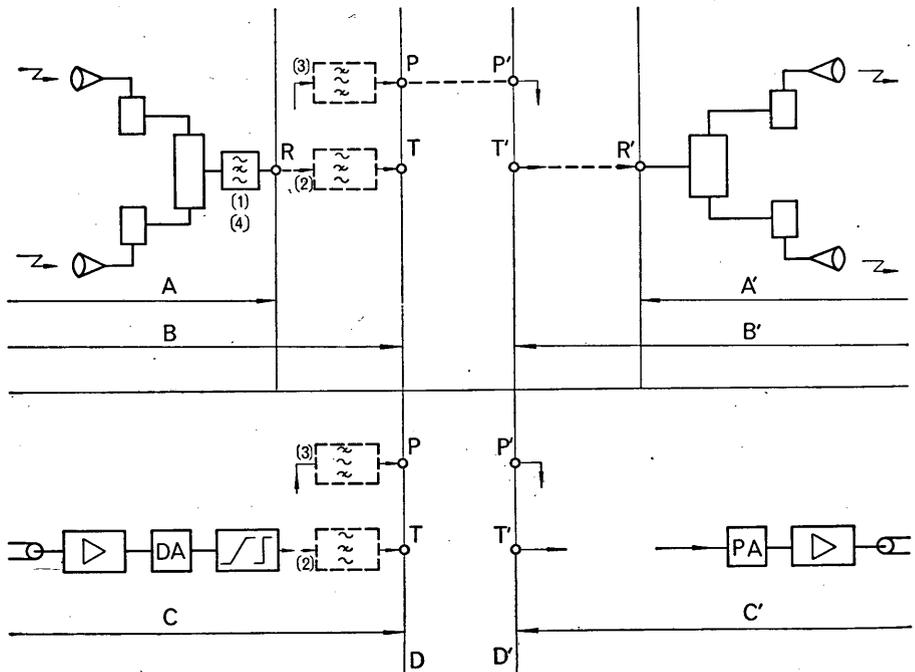


FIGURA 1

A, A': Sistemas radioeléctricos.

B, B': Sistemas de relevadores radioeléctricos.

C, C': Sistemas de cable.

D, D': Fronteras de los equipos de líneas de alta frecuencia.

Punto P': Previsto para la inyección eventual de señales piloto de regulación.

Entre T y T': Equipos telefónicos de modulación y/o de transferencia directa.

DA: Red de desacentuación.

PA: Red de preacentuación.

- (1) : Bloqueo de las señales piloto de continuidad, etc., y de las señales piloto de regulación (eventualmente).
- (2) : Bloqueo de las señales piloto de regulación (eventualmente) y de las demás señales piloto que no han de salir del enlace en línea.
- (3) : Filtro de transferencia de las señales piloto de regulación (eventual). Puede insertarse un filtro de transferencia directa para grupos telefónicos (eventual).
- (4) : Bloqueo de las señales piloto no especificadas o de señales de vigilancia.

RECOMENDACIÓN 381-1 *

**INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS
Y DE SISTEMAS METÁLICOS**

Señales piloto de regulación de línea y demás señales piloto

Limitación de los residuos de señales fuera de la banda de base **

El C. C. I. R.,

(1953 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que al establecer circuitos internacionales puede ser necesario interconectar sistemas de relevadores radioeléctricos y sistemas metálicos;
- b) Que para cerciorarse de que el trayecto de transmisión es perfectamente continuo entre los terminales de entrada y salida del sistema de relevadores radioeléctricos, puede ser necesario emplear una señal piloto de continuidad, independientemente de las señales de telefonía multicanal con distribución de frecuencia que se transmitan;
- c) Que, además, puede ser necesario el empleo de una señal piloto de regulación de línea para medir la estabilidad del nivel en la banda de base de un sistema de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia;
- d) Que las variaciones del nivel de la señal piloto de regulación de línea deben corresponder de cerca a las variaciones de la ganancia total entre los terminales de entrada y de salida del sistema de relevadores radioeléctricos, en las frecuencias de las señales de telefonía multicanal con distribución de frecuencia;
- e) Que el empleo de señales piloto en los sistemas metálicos es también indispensable para garantizar la regulación de la ganancia, la comprobación y la comparación de las frecuencias;
- f) Que las señales piloto que sirven para la comprobación y la comparación de las frecuencias en los sistemas metálicos pueden tener que transmitirse por un sistema de relevadores radioeléctricos;
- g) Que para la regulación de la ganancia y otros fines se utiliza ya en los sistemas metálicos una frecuencia piloto de 308 kHz, y que en el espectro de las señales transmitidas en múltiplex con distribución de frecuencia existe un intervalo en el que se inserta la señal piloto;
- h) Que, en ciertos sistemas de relevadores radioeléctricos, los canales de servicio pueden acomodarse por debajo de la banda de base (en ciertos casos, un canal de servicio puede estar muy próximo a un canal telefónico de la red general);
- i) Que si han de interconectarse sistemas de relevadores radioeléctricos y sistemas metálicos hay que evitar efectos no deseados, tales como la interacción de los sistemas de regulación de la ganancia, la interferencia o la diafonía resultante de la presencia de señales piloto;
- j) Que todas las señales transmitidas por un sistema de relevadores radioeléctricos, aun cuando no puedan perturbar los canales telefónicos ni las señales piloto de un sistema de cable interconectado con el de relevadores radioeléctricos, deben tener una potencia limitada para no sobrecargar el sistema de cable, y
- k) Que cuando hay que eliminar tales señales interferentes mediante la inserción de un filtro en los equipos radioeléctricos, ese filtro, cuya característica «atenuación-frecuencia» tiene una pendiente finita, no ha de introducir ninguna distorsión de atenuación apreciable en el canal telefónico así protegido,

* Se aplica a los sistemas con visibilidad directa o casi directa, así como, si ha lugar, a los sistemas transhorizonte.

** Hay que advertir que, para la conexión directa entre dos sistemas de relevadores radioeléctricos, pueden pasar entre los puntos R y R' frecuencias exteriores a la banda de base sufriendo una atenuación mínima con relación a la banda de base. Las precauciones requeridas para proteger sistemas de cables pueden, pues, ser necesarias para sistemas de relevadores radioeléctricos. Los puntos R y R' y los puntos T y T' se definen en la fig. 1 de la Recomendación 380-1.

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que en los circuitos internacionales constituidos por un sistema de relevadores radioeléctricos y un sistema metálico, se tome como punto de unión de las secciones de regulación de línea el punto de interconexión de los sistemas, salvo en el caso de que el sistema metálico forme parte de la misma sección de regulación de línea por ser una prolongación de corta longitud del sistema de relevadores radioeléctricos, y que si el sistema de relevadores radioeléctricos constituye una sección de regulación, se designe como «estación directora del sistema» a la estación situada en uno de sus extremos y como «estación subdirectora del sistema» a la situada en el otro extremo; las funciones de estas estaciones se enumeran en las «Consignas de mantenimiento», del tomo IV del C. C. I. T. T.;
2. Que la señal piloto de continuidad de un sistema de relevadores radioeléctricos con gran número de canales telefónicos se sitúe fuera de la banda de frecuencias ocupada por la señal transmitida en múltiplex con distribución de frecuencia, prefiriéndose a tal efecto las frecuencias y niveles indicados en la Recomendación 401-1 *;
3. Que en el punto de interconexión con un sistema metálico (punto R), el nivel de la señal piloto de continuidad de un sistema de relevadores radioeléctricos para telefonía sea inferior a -50 dBm0;
4. Que en lo que concierne a la señal piloto de regulación de línea de un sistema de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia de capacidad igual, por lo menos, a 60 canales, el valor preferido de la frecuencia que se utilice sea 308 kHz ± 3 Hz, y el del nivel piloto -10 dBm0; podrá utilizarse también una segunda señal piloto de regulación de línea situada en la parte superior de la banda de base, siendo los valores preferidos de frecuencia y de nivel los recomendados por el C. C. I. T. T. para los sistemas metálicos **;
5. Que el nivel de la señal piloto de regulación de línea de un sistema de relevadores radioeléctricos para telefonía se reduzca por los menos hasta -50 dBm0 en el punto de interconexión con un sistema metálico, siempre que ese punto sea un punto de unión entre secciones de regulación de línea (punto T o anterior a éste);
6. Que, salvo acuerdo entre las administraciones interesadas, el nivel de toda señal piloto de regulación de línea en un sistema metálico interconectado con un sistema de relevadores radioeléctricos se reduzca, por lo menos, hasta -50 dBm0, de preferencia antes de los terminales de entrada del sistema de relevadores radioeléctricos (punto T'), siempre que este punto sea un punto de unión entre secciones de regulación de línea;
7. Que cuando un sistema metálico constituya una prolongación de corta longitud de un sistema de relevadores radioeléctricos y forme así parte de la misma sección de regulación de línea, se transmitan por ambos sistemas las mismas señales piloto de regulación de línea;
8. Que, salvo acuerdo especial entre las administraciones, el nivel de toda señal piloto o de supervisión transmitida por el sistema de relevadores radioeléctricos fuera de la banda de base y en una frecuencia no especificada por el C. C. I. R. se reduzca, en el interior de los equipos radioeléctricos, a un valor inferior a -50 dBm0 en el punto R;
9. Que, análogamente, y salvo acuerdo particular entre las administraciones, el nivel de toda señal piloto o de supervisión transmitida por el sistema de cable, en frecuencias situadas fuera de la banda de base del sistema de relevadores radioeléctricos, se reduzca, dentro de los equipos del sistema de cable, a un valor inferior a -50 dBm0 en el punto T (y, en consecuencia, en el punto R');

* Si se trata de sistemas de 120 canales como máximo, podrá utilizarse, para mayor economía y previo acuerdo entre las administraciones interesadas, una señal piloto de continuidad situada en la banda de base que, eventualmente, se confunda con la señal piloto de regulación de línea.

** Si se trata de sistemas de 120 canales como máximo, podrá utilizarse una señal piloto de regulación de línea de 60 kHz, con un nivel de -10 dBm0, en cuyo caso, el nivel de supresión deberá ajustarse a las disposiciones del C. C. I. T. T. (tomo III, Recomendación G. 243, § A-a); en efecto, el nivel de la señal piloto de regulación de línea previsto por el C. C. I. T. T. para una sección metálica es distinto según se trate de un sistema de pares coaxiales o de pares simétricos (-10 dBm0 para los primeros y -15 dBm0 para los segundos).

10. Que si un canal de servicio del sistema de relevadores radioeléctricos adyacente a un canal telefónico de la banda de base utiliza los niveles, la distribución de frecuencia y los niveles de señalización correspondientes a los que recomendaría el C. C. I. T. T. para un canal telefónico normal que ocupara la misma posición en el espectro de frecuencias, los filtros de canal basten para evitar todo riesgo de perturbación debida a la diafonía; de no satisfacerse estas condiciones, acaso sea necesario un filtro adicional, y habría que preverlo en los equipos radioeléctricos;
11. Que las frecuencias mencionadas en los §§ 8 y 10 estén lo suficientemente alejadas de la banda de base para que los filtros (u otros dispositivos apropiados) necesarios para su eliminación no causen, en la banda de paso, una distorsión de atenuación que exceda de los valores recomendados;
12. Que, para evitar la sobrecarga del sistema de cable, el nivel de todas las señales transmitidas fuera de la banda de base sea inferior a -20 dBm0 en el punto R; análogamente, para evitar la sobrecarga del sistema de relevadores radioeléctricos el nivel de las demás señales fuera de la banda de base sea inferior a -20 dBm0 en el punto R';
13. Que, además, el nivel correspondiente a la potencia total de todas las señales transmitidas fuera de la banda de base (con inclusión del ruido térmico y del ruido de intermodulación) sea inferior a -17 dBm0 en los puntos R y R', y
14. Que todas las demás señales piloto situadas *dentro* de la banda de frecuencias ocupada por la señal de telefonía multicanal con distribución de frecuencia, se transmitan libremente por el sistema de relevadores radioeléctricos con el que esté conectado el sistema metálico.

Nota.—Los problemas que plantean las señales piloto de continuidad para la transmisión de televisión debieran ser objeto de estudio complementario.

F. 2: Disposición de los canales radioeléctricos

RECOMENDACIÓN 279-1

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

**Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 300 canales,
que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz ***

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que en ciertos casos conviene poder efectuar en los circuitos internacionales la interconexión en las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz, y
- b) Que conviene en estos casos emplear para los sistemas de 300 canales telefónicos una disposición de las frecuencias radioeléctricas compatible con la de los sistemas de 600 o más canales que trabajan en las mismas bandas de frecuencias,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferible de los canales radioeléctricos para sistemas de 6 canales de ida y 6 de retorno, como máximo, con capacidad cada uno de ellos para 300 canales telefónicos, sea la indicada en el § 1 de la Recomendación 382-1;
2. Que cuando en el mismo enlace se requieren canales radioeléctricos suplementarios con capacidad para 300 canales telefónicos cada uno, puedan intercalarse entre los canales iniciales hasta seis pares de canales adicionales, cuyas frecuencias estén situadas a 14,5 MHz por debajo de las frecuencias de los canales iniciales correspondientes;
3. Que en toda sección en que se prevea la interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;
4. Que los seis canales iniciales de cada una de las mitades de la banda tengan la misma polarización;
5. Que los segundos seis canales de cualquiera de las mitades de la banda tengan una misma polarización que diferirá de las de los seis canales iniciales de la misma mitad de la banda, salvo acuerdo en contrario entre las administraciones interesadas, y
6. Que con objeto de reducir al mínimo las interferencias en un sistema de relevadores radioeléctricos, los valores de la frecuencia central f_0 sean de preferencia los siguientes:

$$f_0 = 1903 \text{ MHz o } 2101 \text{ MHz, en la banda de 2 GHz (véase la Nota),}$$

$$f_0 = 4003,5 \text{ MHz, en la banda de 4 GHz, y que,}$$
 previo acuerdo entre las administraciones interesadas, podrán utilizarse otras frecuencias centrales **.

Nota.—En ciertos países, particularmente en la Región 2, puede convenir utilizar como frecuencia central:

$$f_0 = 1932 \text{ MHz en lugar de } 1903 \text{ MHz, y}$$

$$f_0 = 2086,5 \text{ MHz en lugar de } 2101 \text{ MHz.}$$

* Se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa o casi directa.

** Las interferencias originadas por un múltiplo de la frecuencia de transposición que caiga cerca de las frecuencias de canales f_n (MHz), en el caso de repetidores con frecuencia radioeléctrica, o cerca de $(f_n \pm 70 \text{ MHz})$ en el de repetidores que utilicen una frecuencia intermedia de 70 MHz, pueden, en ciertos casos, ser graves. Estas interferencias podrían reducirse mediante la elección juiciosa de los valores de la frecuencia f_0 , como la recomendada en el § 6 que precede.

RECOMENDACIÓN 281 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Disposición preferida de los canales radioeléctricos destinados a la televisión

(Cuestiones 1/IX y 3/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) La conveniencia de que en ciertos casos los sistemas de relevadores radioeléctricos se puedan interconectar en las frecuencias radioeléctricas de los circuitos internacionales, y
- b) La conveniencia también de utilizar en la mayor medida posible la misma disposición de las frecuencias radioeléctricas en los sistemas de relevadores radioeléctricos de televisión y en los telefónicos de gran capacidad,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición de las frecuencias radioeléctricas preferida para la interconexión internacional de sistemas de relevadores radioeléctricos destinados a transmitir por el mismo canal radioeléctrico o por canales radioeléctricos distintos una combinación cualquiera de las señales siguientes: televisión de 819 líneas, televisión de 625 líneas o menos, telefonía de gran número de canales, sea la indicada en las Recomendaciones 382-1 y 383-1, y que la elección de los canales que hayan de adscribirse a la transmisión de la televisión sea objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas;
2. Que para la interconexión internacional de los sistemas destinados exclusivamente a la transmisión de señales de televisión de 625 líneas o menos, la disposición de las frecuencias radioeléctricas preferida sea la indicada en las Recomendaciones 382-1 y 383-1, y
3. Que para la interconexión internacional de sistemas destinados a transmitir exclusivamente señales de televisión de 819 líneas, los canales radioeléctricos preferidos sean los canales 1 y 4 de la disposición de frecuencias especificada en los §§ 1, 2 y 3 de la Recomendación 382-1; pero que, de necesitarse otros canales, puedan utilizarse, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, los canales radioeléctricos 3 y 6 de la disposición imbricada que se especifica en el § 5 de la Recomendación 382-1.

RECOMENDACIÓN 282 **

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Empleo de disposiciones especiales de los canales radioeléctricos

(Cuestiones 1/IX y 3/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que el caso más frecuente de interconexión internacional es el de la interconexión de los sistemas de relevadores en la radiofrecuencia y que conviene, por tanto, definir los valores preferidos de las características de esta clase de interconexiones y, en especial, el plan de frecuencias que debe utilizarse;

* Reemplaza a la Recomendación 195 y se aplica únicamente a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.

** Reemplaza a la Recomendación 192 y se aplica únicamente a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.

- b) Que en virtud de la libertad que tienen las administraciones para utilizar en su territorio nacional el sistema de su elección, en algunos de los enlaces existentes se emplean disposiciones de frecuencias especiales, y
- c) Que la Comisión de estudio IX indicó ya en un proyecto de Informe sobre la materia valores preferidos (Docs. 62-Rev. y 69-Rev., de Ginebra, 1954), y que algunas administraciones utilizan, en la banda de 400 MHz de anchura, situada entre 3800 y 4200 MHz, aparatos que funcionan a base de planes de frecuencias que se ajustan a dichos documentos,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

que las interconexiones internacionales de los sistemas de relevadores radioeléctricos se efectúen de preferencia según las Recomendaciones 279-1, 381-1, 382-1 y 383-1; no obstante, si se reconociera ventajoso para utilizar los esquemas de los equipos existentes, y a condición de no producir interferencia perjudicial, las interconexiones internacionales que utilicen los sistemas o instalaciones definidos en los considerandos b) y c), o sus ampliaciones eventuales, podrán efectuarse, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, según modalidades que respeten las características de dichas instalaciones.

RECOMENDACIÓN 283-1 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

**Disposición de los canales radioeléctricos para sistemas con una capacidad
de 60 ó 120 canales telefónicos, que trabajan en la banda de 2 GHz**

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que conviene poder interconectar en las frecuencias radioeléctricas los sistemas de relevadores radioeléctricos de 60 ó 120 canales de los circuitos internacionales que trabajan en la banda de 2 GHz;
- b) Que en una banda de 200 MHz de anchura puede convenir interconectar hasta seis canales radioeléctricos de ida y seis de retorno;
- c) Que si pudieran interconectarse tres canales de ida y tres de retorno, por lo menos, en sistemas de relevadores radioeléctricos cada uno de los cuales utilizara antenas comunes transmisión-recepción, se realizarían economías;
- d) Que pueden reducirse enormemente los efectos perturbadores mediante una disposición juiciosa de las frecuencias radioeléctricas en los sistemas de relevadores radioeléctricos que comprenden varios canales radioeléctricos;
- e) Que, en ciertos casos, puede convenir intercalar canales radioeléctricos suplementarios en los de la disposición principal;
- f) Que los valores de las frecuencias centrales de los canales radioeléctricos debieran ser los mismos para los sistemas de relevadores radioeléctricos de 60 y de 120 canales telefónicos, y
- g) Que el intervalo entre las frecuencias radioeléctricas centrales debiera ser tal que los sistemas de relevadores radioeléctricos de que se trata pudiesen funcionar con el valor máximo de excursión de frecuencia indicado en el Recomendación 404-1 para estos sistemas,

* Se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa o casi directa.

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos para seis canales de ida y seis de retorno, como máximo, que consten cada uno de 60 ó de 120 canales telefónicos y utilicen frecuencias de la banda 1700 a 2300 MHz, sea la que se indica en la fig. 1 y se obtenga de la siguiente forma:

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias de 200 MHz ocupada;
 f_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos en la mitad inferior de esta banda;
 f'_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos en la mitad superior de esta banda;

las frecuencias de cada canal se expresan entonces, en MHz, mediante las siguientes relaciones:

$$\text{parte inferior de la banda } f_n = f_0 - 108,5 + 14 n,$$

$$\text{parte superior de la banda } f'_n = f_0 + 10,5 + 14 n,$$

siendo $n = 1, 2, 3, 4, 5$ ó 6 ;

2. Que en la sección en que se haga la interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra;
3. Que si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción y se transmiten tres canales radioeléctricos por una sola antena, es preferible que las frecuencias de los canales se elijan utilizando la combinación $n = 1, 3, 5$ en las dos mitades de la banda, o la combinación $n = 2, 4, 6$ en las dos mitades de la banda;
4. Que, de ser necesario emplear canales radioeléctricos adicionales intercalados con los de la disposición principal, los valores de las frecuencias centrales de estos canales radioeléctricos sean 7 MHz superiores a los de las frecuencias correspondientes de los canales principales;
5. Que las frecuencias centrales para 60 y 120 canales telefónicos sean de preferencia, las indicadas seguidamente:

$$f_0 = 1808 \text{ MHz para la banda 1700-1900 MHz,}$$

$$f_0 = 2000 \text{ MHz para la banda 1900-2100 MHz,}$$

$$f_0 = 2203 \text{ MHz para la banda 2100-2300 MHz (véase la Nota 3).}$$

Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, podrán utilizarse otras frecuencias centrales.

Nota 1.—Si se utilizan las bandas 1900-2300 MHz ó 1700-2100 MHz para sistemas de relevadores radioeléctricos de gran capacidad por el mismo trayecto que sistemas de relevadores radioeléctricos de 60 y 120 canales que empleen la disposición de canales radioeléctricos anteriormente indicada, se reducirán considerablemente las posibilidades de interferencia siempre que se utilicen antenas distintas para los dos sistemas.

Nota 2.—Si como resultado de la perturbación introducida por las señales de otras estaciones del sistema, o de fenómenos similares, se plantearan dificultades de explotación en un trayecto de terminado, podrán utilizarse frecuencias suplementarias situadas a 3,5 MHz de los valores anteriormente indicados, como frecuencias desplazadas.

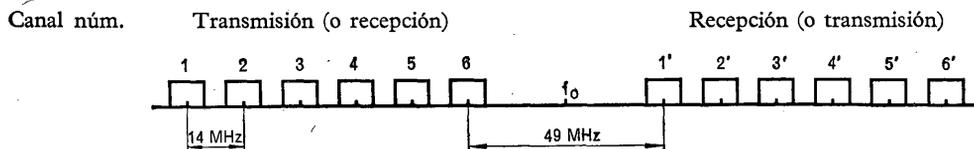


FIGURA 1

Disposición de los canales radioeléctricos para sistemas de relevadores de 60 y 120 canales telefónicos que trabajan en la banda de 2 GHz, en el caso de interconexiones internacionales

Nota 3.—En ciertos países, particularmente en la Región 2, puede ser preferible expresar las frecuencias de los canales en MHz, mediante las siguientes relaciones:

$$\text{Mitad inferior de la banda, } f_n = f_0 - 94,5 + 14 n,$$

$$\text{Mitad superior de la banda, } f'_n = f_0 - 3,5 + 14 n,$$

donde $n = 1, 2, 3, 4, 5$ o 6 .

Los canales intercalados deben hallarse 7,0 MHz por debajo de los canales principales correspondientes.

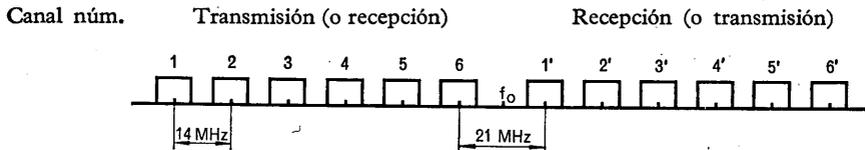


FIGURA 2

Disposiciones de los canales radioeléctricos a que se refiere la Nota 3

RECOMENDACIÓN 382-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con una capacidad de 600 a 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que, en ciertos casos, conviene poder interconectar en las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos los circuitos internacionales que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz;
- b) Que en una banda de frecuencias de 400 MHz de anchura puede ser conveniente interconectar hasta seis canales radioeléctricos de ida y seis de retorno;
- c) Que se realizarían economías si pudieran interconectarse tres canales de ida y tres de retorno, por lo menos, en sistemas de relevadores radioeléctricos, cada uno de los cuales utilizara antenas comunes transmisión-recepción;
- d) Que podrían reducirse enormemente los efectos perturbadores mediante una disposición juiciosa de las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos que consten de varios canales radioeléctricos, y
- e) Que, en ciertos casos, puede ser conveniente intercalar canales radioeléctricos adicionales en los de la disposición principal,

* Se aplica únicamente a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos para seis canales de ida y seis canales de retorno, como máximo, que comprendan cada uno de 600 a 1800, canales telefónicos, o su equivalente, y utilicen frecuencias de las bandas de 2 y 4 GHz, sea la que se indica en la fig. 3, obtenida como sigue:

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz);

f_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos de la mitad inferior de la banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos de la mitad superior de la banda (MHz),

las frecuencias en MHz de cada canal se expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

parte inferior de la banda: $f_n = f_0 - 208 + 29n$,

parte superior de la banda: $f'_n = f_0 + 5 + 29n$,

con $n = 1, 2, 3, 4, 5$ o 6 ;

2. Que en la sección en que se haga la interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;
3. Que para los canales radioeléctricos adyacentes de una misma mitad de banda se utilicen con preferencia y alternativamente polarizaciones distintas; por ejemplo, para los canales impares en los dos sentidos de transmisión de una sección determinada, las polarizaciones H(V) y, para los canales pares, las polarizaciones V(H), como se indica en la fig. 1 siguiente:

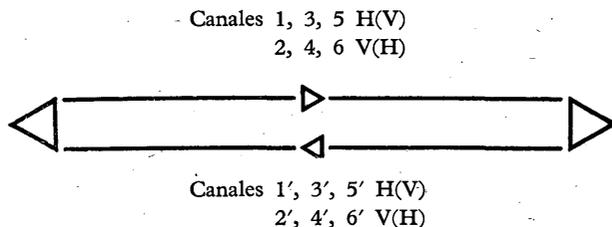


FIGURA 1

Nota.—Cuando se utilicen antenas de doble polarización podrá adoptarse la disposición de canales representada en la fig. 2, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

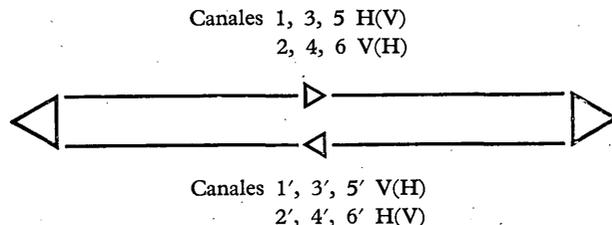
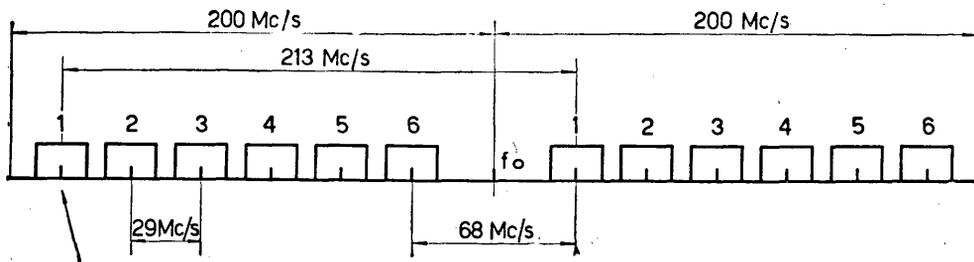


FIGURA 2

4. Que si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción y se transmiten por una sola antena tres canales radioeléctricos, como máximo, es preferible que las frecuencias de los canales se elijan empleando la combinación $n = 1, 3$ y 5 en las dos mitades de la banda, o la combinación $n = 2, 4$ y 6 en las dos mitades de la banda;



Núm. del canal

FIGURA 3

Disposición de los canales radioeléctricos para sistemas de relevadores radioeléctricos con una capacidad de 600 a 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajen en las bandas de 2 y 4 GHz, para las interconexiones internacionales (Frecuencias en MHz)

5. Que de ser necesario emplear canales radioeléctricos adicionales intercalados con los de la disposición principal, el valor de la frecuencia central de estos canales radioeléctricos sea 14,5 MHz inferior al de las frecuencias correspondientes de los canales principales *;

6. Que, con objeto de reducir las interferencias en un sistema de relevadores radioeléctricos, los valores de la frecuencia central sean, de preferencia, los siguientes:

$$f_0 = 1903 \text{ MHz } \acute{o} \text{ } 2101 \text{ MHz en la banda de 2 GHz (véase la Nota),}$$

$$f_0 = 4003,5 \text{ MHz en la banda de 4 GHz.}$$

Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, podrán utilizarse otras frecuencias centrales **;

7. Que se tenga debidamente en cuenta que, en ciertos países, principalmente en gran parte de la Región 2 y en varias otras zonas, para los sistemas que trabajan en la banda de 4 GHz se utiliza la disposición de canales radioeléctricos descrita en Anexo. Conviene señalar la atención sobre el problema de la interconexión (véase la Recomendación 282).

Nota.—En ciertos países, particularmente en la Región 2, puede convenir utilizar como frecuencia central:

$$f_0 = 1932 \text{ MHz en lugar de 1903 MHz, y}$$

$$f_0 = 2086,5 \text{ MHz mejor que 2101 MHz.}$$

A N E X O

DESCRIPCIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE CANALES RADIOELÉCTRICOS

MENCIONADA EN EL § 7

1. En la fig. 4 se representa la disposición de canales radioeléctricos en una banda de 500 MHz para seis canales de ida y seis de retorno, como máximo (grupo 1), o para seis de ida y seis de retorno con disposición intercalada (grupo 2), que comprenden

* En el caso de sistemas de relevadores radioeléctricos de 1800 canales telefónicos, o su equivalente, puede no haber posibilidad de utilizar frecuencias intercaladas, a causa de la anchura del espectro de la portadora modulada empleada.

** Las interferencias originadas por un múltiplo de la frecuencia de transposición que caiga cerca de las frecuencias de los canales f_n MHz, en el caso de repetidores en las frecuencias radioeléctricas, o cerca de la frecuencia ($f_n \pm 70$ MHz), en el caso de repetidores que utilicen una frecuencia intermedia de 70 MHz, podrían ser graves en ciertos casos. Esas interferencias podrían reducirse eligiendo juiciosamente los valores de la frecuencia f_0 , como los recomendados en el § 6 que precede.

cada uno unos 960 canales telefónicos, o su equivalente, y trabajan en la banda de 4 GHz. Esta disposición se obtiene como sigue:

Sea f_r la frecuencia límite inferior de la banda de frecuencias ocupada (MHz);

f_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos en la parte ida (retorno) de la banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos en la parte retorno (ida) de la banda (MHz);

las frecuencias de cada canal, en MHz, se expresan entonces por las relaciones siguientes:

Grupo 1:

canal ida (retorno), $f_n = f_r - 50 + 80 n$;

canal retorno (ida), $f'_n = f_r - 10 + 80 n$;

donde $n = 1, 2, 3, 4, 5$ y 6

Grupo 2:

canal ida (retorno), $f_n = f_r - 70 + 80 (n - 6)$;

canal retorno (ida), $f'_n = f_r - 30 + 80 (n - 6)$;

donde $n = 7, 8, 9, 10, 11$ y 12 .

2. Los canales ida y retorno de la sección en que se hace la interconexión internacional se hallan en el mismo grupo y son canales adyacentes de ese grupo;
3. En una sección cualquiera, los canales ida y los canales retorno del mismo grupo utilizan la misma polarización;
4. En una sección cualquiera, los canales de cada grupo utilizan polarizaciones diferentes;
5. El valor de f_r es generalmente 3700 MHz.

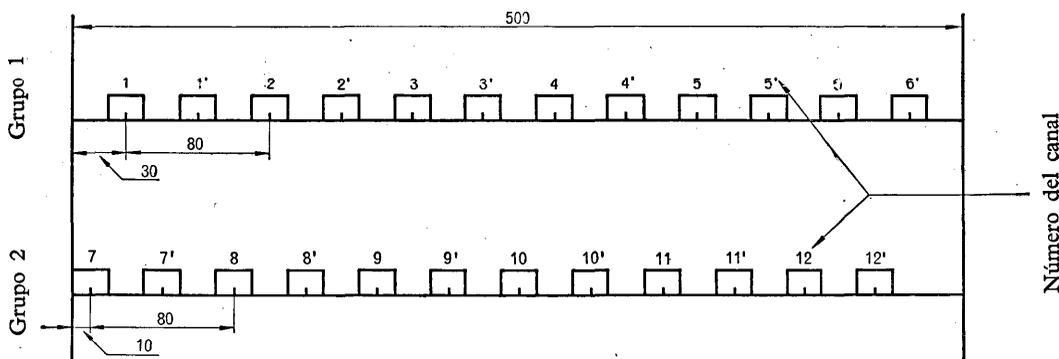


FIGURA 4

Disposición de los canales radioeléctricos descrita (Frecuencias en MHz)

RECOMENDACIÓN 383-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN

Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 6 GHz

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que, en ciertos casos, conviene poder interconectar en las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos los circuitos internacionales que trabajan en la banda de 6 GHz;
- b) Que en una banda de frecuencias de 500 MHz de anchura puede ser conveniente interconectar hasta ocho canales radioeléctricos de ida y ocho de retorno;
- c) Que se realizarían economías si pudieran interconectarse cuatro canales de ida y cuatro de retorno, por lo menos, en sistemas de relevadores radioeléctricos cada uno de los cuales utilizara antenas comunes transmisión-recepción;
- d) Que podrían reducirse enormemente los efectos perturbadores mediante una disposición juiciosa de las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos que consten de varios canales radioeléctricos;
- e) Que, en ciertos casos, puede ser conveniente intercalar canales radioeléctricos adicionales en los de la disposición principal, y
- f) Que puede desearse interconectar más de ocho canales radioeléctricos de ida y ocho de retorno, cada uno de capacidad muy inferior a 1800 canales telefónicos,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos para ocho canales de ida y ocho de retorno, como máximo, que comprendan cada uno 1800 canales telefónicos, o su equivalente, y utilicen frecuencias de la banda de 6 GHz, sea la que se indica en la fig. 1, obtenida como sigue:

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada, en MHz,

f_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos de la mitad inferior de la banda, en MHz, y

f'_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos de la mitad superior de la banda en MHz;

las frecuencias en MHz de cada canal de expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

$$\text{parte inferior de la banda: } f_n = f_0 - 259,45 + 29,65 n,$$

$$\text{parte superior de la banda: } f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65 n,$$

con $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ u 8 ;

2. Que en la sección en que se haga la interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;

* Se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa o casi directa.

3. Que los canales ida y retorno de una sección dada utilicen preferentemente las siguientes polarizaciones:

	Ida				Retorno			
H(V)	1	3	5	7	2'	4'	6'	8'
V(H)	2	4	6	8	1'	3'	5'	7'

Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, también puede utilizarse la siguiente disposición de polarizaciones:

	Ida				Retorno			
H(V)	1	3	5	7	1'	3'	5'	7'
V(H)	2	4	6	8	2'	4'	6'	8'

4. Que si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción de doble polarización y se transmiten por una sola antena cuatro canales radioeléctricos, como máximo, es preferible que las frecuencias de los canales se elijan empleando la combinación $n = 1, 3, 5$ y 7 en cada una de las dos mitades de la banda, o la combinación $n = 2, 4, 6$ y 8 en cada una de las dos mitades de la banda (véase la Nota 2);
5. Que de ser necesario emplear canales radioeléctricos adicionales intercalados con los de la disposición principal, el valor de la frecuencia central de estos canales radioeléctricos sea 14,825 MHz inferior al de las frecuencias correspondientes de los canales principales; en el caso de sistemas de 1800 canales, o su equivalente, es posible que no puedan utilizarse frecuencias intercaladas debido a la anchura de banda de la señal modulada;
6. Que en la misma arteria pueden obtenerse hasta 16 canales radioeléctricos de ida y 16 de retorno, cada uno de capacidad inferior o igual a 600 canales telefónicos, si se usan los canales radioeléctricos adicionales al mismo tiempo que los de la disposición principal; en los canales radioeléctricos adyacentes de la misma mitad de la banda debieran utilizarse alternativamente polarizaciones distintas (véase la Nota 3);
7. Que si bien la frecuencia central preferida debiera ser 6175,0 MHz, puedan utilizarse otras frecuencias centrales previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

Nota 1.—La disposición de frecuencias radioeléctricas indicadas en la fig. 1 es apropiada para una frecuencia intermedia de 70 MHz (véase la Recomendación 403-1), así como para una frecuencia media de 74,13 MHz que permite el empleo, si se desea, de un oscilador común (14,82 MHz) para producir todas las frecuencias de los osciladores locales del sistema.

Nota 2.—Si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción y se transmite un máximo de cuatro canales radioeléctricos por una sola antena, las frecuencias de los canales pueden escogerse de común acuerdo entre las administraciones utilizando la combinación $n = 1, 3, 5$ y 7 en la parte inferior de la banda y $n = 2, 4, 6$ y 8 en la parte superior. Si se utiliza una antena análoga para otros cuatro canales, pueden escogerse las frecuencias de los canales adoptando la combinación $n = 2, 4, 6$ y 8 en la parte inferior de la banda y $n = 1, 3, 5$ y 7 en la parte superior; pero si sólo se necesitan tres canales suplementarios, las frecuencias de los canales pueden escogerse adoptando la combinación $n = 2, 4$ y 6 en la parte inferior de la banda y $n = 3, 5$ y 7 en la parte superior, para evitar las dificultades que entraña la separación de las frecuencias 8 y $1'$.

Nota 3.—Esta Recomendación tiende principalmente a facilitar la interconexión internacional de sistemas de relevadores radioeléctricos de gran capacidad. Debe, pues, hacerse observar que el uso de dos disposiciones de canales, principal e intercalada, en un itinerario, limitaría el establecimiento de sistemas de 1800 canales telefónicos, o su equivalente, en tal itinerario.

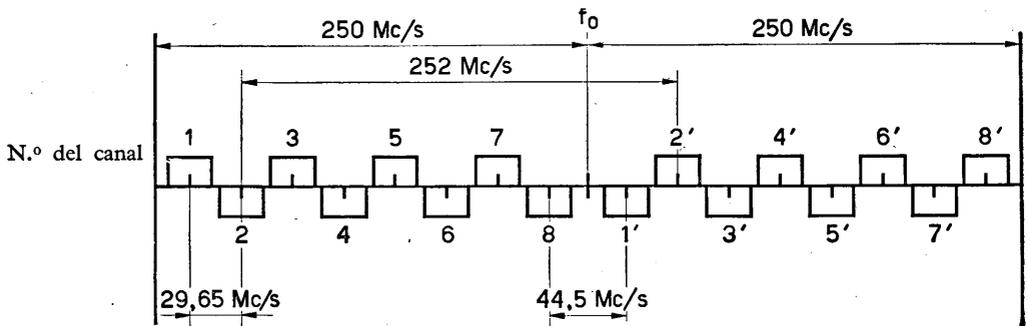


FIGURA 1

Disposición de canales radioeléctricos para la interconexión internacional de sistemas de relevadores radioeléctricos que trabajan en la banda de 6 GHz (las frecuencias indicadas son aproximadas)

(Frecuencias en MHz)

RECOMENDACIÓN 384-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 2700 ó 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 6 GHz

(Programa de estudios 1A/IX)

El C. C. I. R.,

(1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- Que deben poder establecerse sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para 2700 canales telefónicos en la banda de 6 GHz, a condición de estudiar detenidamente los trayectos radioeléctricos con miras a reducir los efectos de trayectos múltiples;
- Que, en ciertos casos, conviene poder interconectar en las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos los circuitos internacionales que trabajan en la banda de 6 GHz;
- Que en una banda de frecuencias de 680 MHz de anchura puede ser conveniente interconectar hasta ocho canales radioeléctricos de ida y ocho de retorno;
- Que se realizarían economías si pudieran conectarse cuatro canales de ida y cuatro de retorno, por lo menos, en sistemas de relevadores radioeléctricos, cada uno de los cuales utilizara antenas comunes transmisión-recepción;
- Que una disposición uniforme de los canales radioeléctricos para sistemas de 960 y de 2700 canales telefónicos ofrece grandes ventajas;
- Que podrían reducirse enormemente los efectos perturbadores mediante una disposición juiciosa de las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos que consten de varios canales radioeléctricos;

* Se aplica únicamente a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.

- g) Que la disposición de los canales radioeléctricos debe permitir la utilización de una frecuencia intermedia de 70 MHz en los sistemas de 960 canales, y
- h) Que la disposición de los canales radioeléctricos debe permitir la utilización de una frecuencia intermedia de 100 ó de 140 MHz en los sistemas de 2700 canales, como se sugiere en el Informe 287,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos para ocho canales de ida y ocho de retorno, como máximo, que comprenden cada uno 2700 canales telefónicos, o su equivalente, y utilicen frecuencias de la banda de 6 GHz, se obtenga como sigue

Sea f_0 la frecuencia central (MHz) de la banda de frecuencias ocupada;

f_n la frecuencia central (MHz) de uno de los canales radioeléctricos de la mitad inferior de la banda;

f'_n la frecuencia central (MHz) de uno de los canales radioeléctricos de la mitad superior de la banda;

las frecuencias (en MHz) de cada canal se expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 350 + 40 n,$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 - 10 + 40 n,$$

con $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ u 8 ;

2. Que en la sección en que se haga la interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;
3. Que para los canales radioeléctricos adyacentes de una misma mitad de banda se utilicen alternativamente polarizaciones distintas;
4. Que si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción y se transmiten por una sola antena cuatro canales radioeléctricos, como máximo, es preferible que las frecuencias del canal se elijan utilizando la combinación:

$$n = 1, 3, 5 \text{ y } 7 \text{ en cada una de las dos mitades de la banda,}$$

o la combinación

$$n = 2, 4, 6 \text{ y } 8 \text{ en cada una de las dos mitades de la banda;}$$

5. Que la disposición preferida de la polarización de los canales radioeléctricos sea una de las indicadas en la fig. 1, según se utilicen antenas de una sola polarización o de dos polarizaciones;
6. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos para 16 canales de ida y 16 de retorno, como máximo, cada uno con capacidad para 960 canales telefónicos, o su equivalente, se obtenga intercalando canales adicionales entre los de la disposición principal y se exprese mediante las relaciones siguientes:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_N = f_0 - 350 + 20 N,$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_N = f_0 - 10 + 20 N,$$

con $N = 1, 2, 3, \dots, 15, 16$;

7. Que en la sección en que se haga la interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;
8. Que para los canales radioeléctricos adyacentes de una misma mitad de la banda, se utilicen alternativamente polarizaciones distintas;

9. Que si se utilizan antenas comunes transmisión-recepción y se transmiten por una sola antena cuatro canales radioeléctricos, como máximo, es preferible que las frecuencias de canal se elijan utilizando en las dos mitades de la banda una de las combinaciones siguientes:

$$N = 1, 5, 9, 13,$$

$$N = 2, 6, 10, 14,$$

$$N = 3, 7, 11, 15,$$

$$N = 4, 8, 12, 16,$$

y que la disposición preferida para la polarización de canales radioeléctricos sea la indicada en la fig. 2;

10. Que el valor preferido de la frecuencia central (f_0) sea 6770 MHz, pero que, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, puedan utilizarse otras frecuencias centrales.

Nota 1.—Esta disposición de las frecuencias radioeléctricas permite utilizar, si se desea, un oscilador común para producir todas las frecuencias de los osciladores locales del sistema.

Nota 2.—Las disposiciones de canales radioeléctricos para los sistemas de 960 canales y para los de 2700 canales, pueden utilizarse en trayectos que se corten, a condición de que las antenas proporcionen suficiente desacoplamiento.

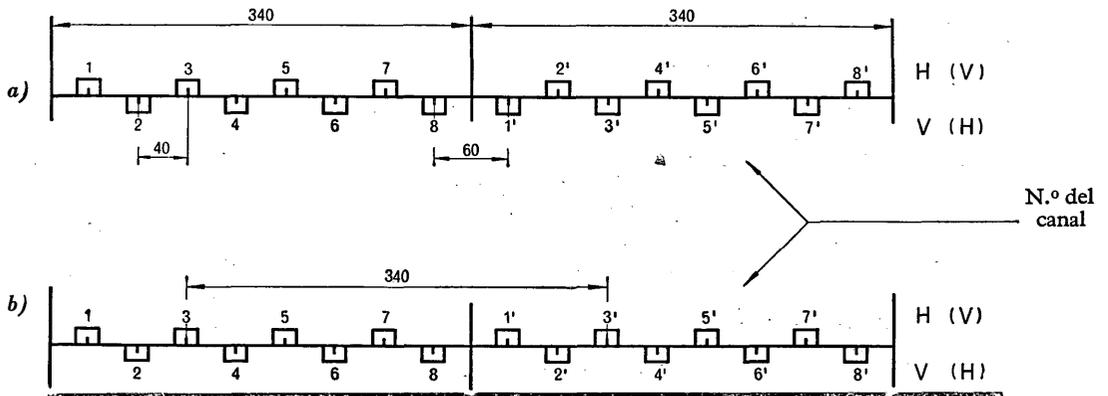


FIGURA 1

a) Disposición de canales para antenas de dos polarizaciones
 b) Disposición de canales para antenas de una polarización
 (Frecuencias en MHz)

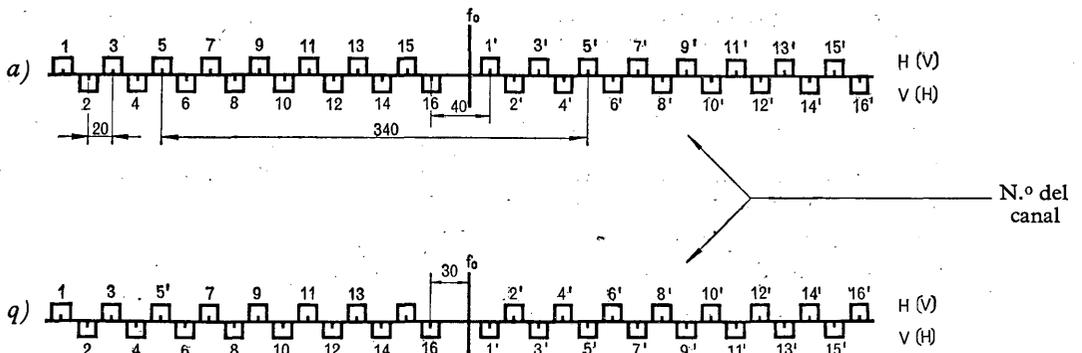


FIGURA 2

a) Disposición de canales para antenas de una polarización
 b) Disposición de canales para antenas de dos polarizaciones
 (Frecuencias en MHz)

RECOMENDACIÓN 385 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

**Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de 60, 120 y 300 canales telefónicos,
que trabajan en la banda de 7 GHz**

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que conviene poder interconectar en las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para 60, 120 y 300 canales, los circuitos internacionales que trabajan en la banda de 7 GHz;
- b) Que para estos sistemas de relevadores radioeléctricos puede haber bandas de frecuencias de 300 MHz disponibles;
- c) Que es posible reducir los gastos interconectando varios canales de ida y varios canales de retorno en una antena común transmisión-recepción;
- d) Que pueden reducirse al mínimo muchos efectos perturbadores mediante una disposición cuidadosa y bien estudiada de las frecuencias radioeléctricas en los sistemas de relevadores radioeléctricos que utilizan varios canales radioeléctricos;
- e) Que con objeto de lograr una economía de frecuencias, conviene intercalar canales radioeléctricos complementarios entre los previstos en la disposición principal;
- f) Que para las frecuencias centrales de los canales radioeléctricos conviene también tener los mismos valores que para los sistemas de relevadores radioeléctricos de 60, 120 y 300 canales, y
- g) Que la separación entre las frecuencias centrales de los canales radioeléctricos debe ser tal que los sistemas de relevadores radioeléctricos puedan funcionar con la excursión de frecuencia máxima indicada en la Recomendación 404-1 que les concierne,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos para varios sistemas que trabajen en la banda de 7 GHz, cada uno de ellos con capacidad para 60, 120 ó 300 canales telefónicos, se obtenga en la forma siguiente (véase la fig. 1):

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz);

f_n la frecuencia central de un canal radioeléctrico de la mitad inferior de esa banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de un canal radioeléctrico de la mitad superior de esa banda (MHz);

las frecuencias de cada canal se expresan entonces, en MHz, por las relaciones siguientes:

semibanda inferior: $f_n = f_0 - 154 + 7 n$ (Nota 1),

semibanda superior: $f'_n = f_0 + 7 + 7 n$ (Nota 1),

donde $n = 1, 2, 3, \dots, 20$;

* Reemplaza a la Recomendación 284 y se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa o casi directa.

2. Que en una sección utilizada para una interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una de las mitades de la banda, y todos los de retorno en la otra mitad;
3. Que cuando se empleen antenas comunes transmisión-recepción y se transmitan tres canales radioeléctricos por una sola antena, se elijan las frecuencias de los canales haciendo en una u otra de las semibandas:

$$n = 1, 8 \text{ y } 15, \text{ o}$$

$$n = 2, 9 \text{ y } 16, \text{ o}$$

$$n = 3, 10 \text{ y } 17, \text{ o}$$

$$n = 4, 11 \text{ y } 18, \text{ o}$$

$$n = 5, 12 \text{ y } 19, \text{ o}$$

$$n = 6, 13 \text{ y } 20;$$

4. Que para las interconexiones internacionales se prefiera el valor de la frecuencia central:

$$f_0 = 7575 \text{ MHz para la banda } 7425 - 7725 \text{ MHz (Nota 1), y}$$

que, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, puedan utilizarse otros valores de frecuencias centrales en ciertas zonas geográficas, por ejemplo:

$$f_0 = 7275 \text{ MHz, } 7400 \text{ MHz y } 7700 \text{ MHz (Nota 1);}$$

5. Que la disposición de los canales radioeléctricos y la elección de la polarización de las antenas sean objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas;
6. Que cuando en una banda de frecuencias radioeléctricas se utilicen sistemas de 300 canales telefónicos, se eviten, en general, combinaciones de canales que originen diferencias de frecuencia entre canales de menos de 14 MHz, pero que si se dispone de suficiente des-
acoplamiento de antena, se prescindirá de esta precaución.

Nota 1.—Las fórmulas correspondientes a f_n y f'_n y los valores de f_0 citados difieren de los de la Recomendación 284 (Los Angeles, 1959). Esta modificación, puramente formal, tiene por objeto que la «frecuencia central» f_0 esté efectivamente situada en el centro de la banda de frecuencias ocupada y no entraña cambio alguno en lo que respecta a las frecuencias centrales de cada canal.

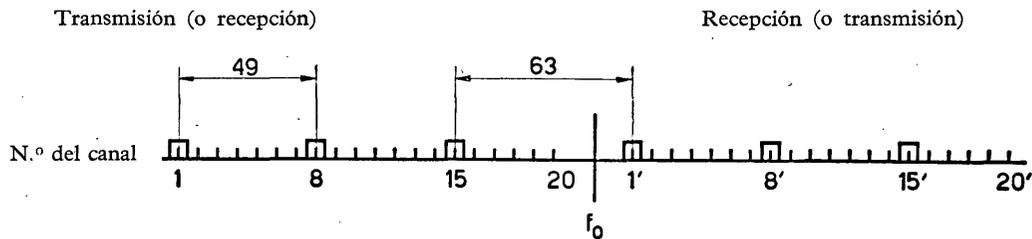


FIGURA 1

Disposición de canales radioeléctricos para la interconexión internacional de sistemas de 60, 120 y 300 canales, que trabajen en la banda de 7 GHz (Frecuencias en MHz)

RECOMENDACIÓN 386-1

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 8 GHz

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que conviene poder interconectar en las frecuencias radioeléctricas de los sistemas de relevadores radioeléctricos los circuitos internacionales que trabajan en la banda de 8 GHz;
- b) Que para estos sistemas algunas administraciones pueden disponer de una banda de frecuencias de 300 MHz de anchura en la banda de 8 GHz;
- c) Que puede ser conveniente interconectar en esta banda hasta seis canales radioeléctricos de ida y seis de retorno con capacidad para 960 canales, o su equivalente;
- d) Que esta disposición de canales puede ser también adecuada para los sistemas de 300 canales telefónicos;
- e) Que, con objeto de lograr una economía de frecuencias, conviene intercalar canales radioeléctricos complementarios entre los previstos en la disposición principal;
- f) Que es posible realizar economías si pueden interconectarse tres canales de ida y tres de retorno, por lo menos, en sistemas de relevadores radioeléctricos que utilicen antenas comunes emisión-recepción, y
- g) Que pueden reducirse al mínimo muchos efectos perturbadores mediante una disposición de frecuencias cuidadosa y bien estudiada para los sistemas que utilizan varios canales radioeléctricos,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos en la banda de 8 GHz se obtenga en la forma siguiente:

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz);

f_n la frecuencia central de un canal radioeléctrico de la mitad inferior de esa banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de un canal radioeléctrico de la mitad superior de esa banda;

las frecuencias de cada canal se expresan entonces, en MHz, por las relaciones siguientes.

semibanda inferior: $f_n = f_0 - 151,614 + 11,662 n$,

semibanda superior: $f'_n = f_0 + 11,662 n$,

donde, en los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos o su equivalente:

$n = 1, 3, 5, 7, 9$ y 11 , y

en los sistemas con capacidad para 300 canales telefónicos:

$n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots 12$;

2. Que en una sección utilizada para una interconexión internacional todos los canales de ida estén situados en una de las mitades de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;
3. Que para los canales radioeléctricos adyacentes de una misma mitad de banda se utilice alternativamente la polarización horizontal y la vertical;
4. Que cuando se empleen antenas comunes transmisión-recepción y se transmitan tres canales radioeléctricos por una sola antena, para los sistemas con 960 canales telefónicos de capacidad, o su equivalente, se elijan las frecuencias de los canales haciendo:

$$o \quad \left. \begin{array}{l} n = 1, 5 \text{ y } 9 \\ n = 3, 7 \text{ y } 11 \end{array} \right\} \text{ en ambas mitades de la banda, y}$$

cuando se utilicen sistemas con capacidad para 300 canales telefónicos, se elija una de las combinaciones siguientes:

$$\left. \begin{array}{l} n = 1, 5 \text{ y } 9 \\ n = 2, 6 \text{ y } 10 \\ n = 3, 7 \text{ y } 11 \\ n = 4, 8 \text{ y } 12 \end{array} \right\} \text{ en ambas mitades de la banda;}$$

5. Que si hay necesidad de emplear en los sistemas de 960 canales, o su equivalente, canales radioeléctricos adicionales intercalados entre los de la disposición principal, se adopte:

$$n = 2, 4, 6, 8, 10 \text{ y } 12;$$

6. Que para las interconexiones internacionales se prefiera el valor de la frecuencia central:

$$f_0 = 8350 \text{ MHz,}$$

que corresponde a la banda 8200-8500 MHz; pero, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, pueden adoptarse otros valores;

7. Que debe tenerse en cuenta que en determinados países (Canadá y Japón) se utiliza otra disposición de canales radioeléctricos para los sistemas de relevadores radioeléctricos con una capacidad máxima de 1800 canales telefónicos o su equivalente. Esta disposición se describe en el Anexo.

Nota.—La disposición de los canales radioeléctricos descrita en los §§ 1 a 6 permite obtener todas las frecuencias de los osciladores locales mediante un oscilador común de frecuencia 11,662 MHz. Si bien esta disposición permite una utilización económica de la banda de frecuencias, como la frecuencia intermedia de 70 MHz es un múltiplo de la separación entre canales, para evitar interferencias perjudiciales hay que conseguir una selectividad adecuada de los distintos elementos del sistema de relevadores radioeléctricos.

A N E X O

DESCRIPCIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE CANALES RADIOELÉCTRICOS

MENCIONADA EN EL § 7

1. En la fig. 1 se indica la disposición de canales radioeléctricos para una banda de 250 MHz por debajo de 7975 MHz y 250 MHz por encima de 8025 MHz, para ocho canales de ida y ocho de retorno, como máximo, comprendiendo cada uno hasta 1800 canales telefónicos, o su equivalente, y trabajando en la banda de 8 GHz. Esta disposición se obtiene como sigue:

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz);

f_n la frecuencia central de un canal radioeléctrico de la mitad inferior de esa banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de un canal radioeléctrico de la mitad superior de esa banda (MHz);

las frecuencias de cada canal se expresan entonces por las relaciones siguientes:

$$\text{semibanda inferior: } f_n = f_0 - 281,95 + 29,65 n,$$

$$\text{semibanda superior: } f'_n = f_0 + 29,37 + 29,65 n,$$

donde $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ u 8 .

2. En la sección utilizada para una interconexión internacional, todos los canales de ida estarán situados en una de las mitades de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;
3. Los canales de ida y de retorno de una sección determinada utilizarán de preferencia las polarizaciones que se indican a continuación:

	Ida				Retorno			
H(V)	1	3	5	7	1'	3'	5'	7'
V(H)	2	4	6	8	2'	4'	6'	8'

4. Si fuese necesario utilizar canales radioeléctricos adicionales intercalados con los de la disposición principal, los valores de sus frecuencias centrales serán 14,825 MHz inferiores a los de las frecuencias correspondientes de los canales principales; con los sistemas de relevadores radioeléctricos de 1800 canales telefónicos, o su equivalente, es posible que no puedan utilizarse frecuencias intercaladas debido a la anchura de banda de la señal modulada;
5. Para las interconexiones internacionales, el valor de la frecuencia central debe ser:

$$f_0 = 8000 \text{ MHz,}$$

que corresponde a la banda 7725-7975 MHz en la semibanda inferior y a la banda 8025-8275 MHz en la semibanda superior, quedando la banda 7975-8025 MHz para el servicio de comunicación por satélites.

Nota 1.—La disposición de canales radioeléctricos representada en la fig. 1, para ocho canales de ida y ocho de retorno, se presta para ser utilizada con una frecuencia intermedia de 70 MHz (valor preferido según la Recomendación 403-1). Se presta asimismo para una frecuencia intermedia de 74,13 MHz, que permite utilizar un oscilador común (14,82 MHz) para generar todas las oscilaciones locales del sistema, si así se desea.

Nota 2.—La disposición de canales radioeléctricos representada en la fig. 1 se superpone 75 MHz a la de la Recomendación 386-1 entre 8200 y 8275 MHz. Se superpone, además, 125 MHz a la de la Recomendación 385, para una frecuencia central de 7700 MHz, entre 7725 y 7850 MHz. Deben tomarse toda clase de precauciones para evitar interferencias mutuas entre los sistemas de relevadores radioeléctricos que utilicen estas disposiciones de canales.

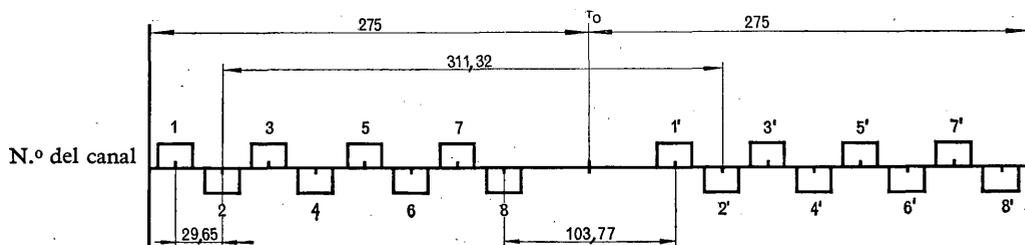


FIGURA 1

Disposición de canales radioeléctricos descrita en el anexo
(Frecuencias en MHz)

RECOMENDACIÓN 387

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN

Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 960 canales, o su equivalente, que trabajan en la banda de 11 GHz

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que en la banda de 11 GHz parece posible utilizar sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para un máximo de 960 canales telefónicos, o un canal de televisión, en muchas regiones del mundo en que el régimen de lluvias lo permite, siempre que la separación entre los repetidores se haga en función de las condiciones climáticas características del país;
- b) Que para los circuitos internacionales es conveniente interconectar estos sistemas en las frecuencias radioeléctricas;
- c) Que ofrece considerables ventajas una disposición uniforme de los canales radioeléctricos, tanto si se trata de sistemas de poca capacidad como de mucha;
- d) Que en una banda de frecuencias de 1000 MHz de anchura puede ser conveniente interconectar hasta doce canales radioeléctricos de ida y doce de retorno;
- e) Que se realizarían economías si pudieran acomodarse tres canales de ida y tres de retorno, por lo menos, en una antena común;
- f) Que, en ciertos casos, puede ser conveniente intercalar canales radioeléctricos suplementarios en los de la disposición principal, y
- g) Que los canales deben estar dispuestos de modo que permitan utilizar una frecuencia intermedia de 70 MHz,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición preferida de los canales radioeléctricos para sistemas de relevadores radioeléctricos con una capacidad máxima de 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajen en la banda de 11 GHz, se obtenga como sigue:

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz);

f_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos de la mitad inferior de la banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de uno de los canales radioeléctricos de la mitad superior de la banda (MHz);

las frecuencias en MHz de cada canal se expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

parte inferior de la banda: $f_n = f_0 - 525 + 40 n$,

parte superior de la banda: $f'_n = f_0 + 5 + 40 n$,

siendo $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$ ó 12 ;

En la figura 1 puede verse la disposición de las frecuencias.

2. Que, de ser necesario emplear canales radioeléctricos suplementarios intercalados con los de la disposición principal, los valores de las frecuencias centrales de estos canales sean 20 MHz inferiores a los de las frecuencias correspondientes de los canales de la disposición principal;

Nota.—El canal 1 de la disposición intercalada, en la mitad inferior de la banda, está situado fuera del límite inferior de la banda de 1000 MHz y, por tanto, no siempre podrá utilizarse.

- Que cuando también se necesiten canales radioeléctricos para sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares, las frecuencias preferidas para once canales de ida y once de retorno, comprendidos los dos pares de canales auxiliares de la disposición principal y de la disposición intercalada, se obtengan adoptando:

$$n = 2, 3, 4, \dots 12 \text{ en la parte inferior de la banda;}$$

$$n = 1, 2, 3, \dots 11 \text{ en la parte superior de la banda, y}$$

que los valores de las frecuencias radioeléctricas (en MHz) para los sistemas auxiliares se elijan como sigue:

	<i>Disposición principal</i>	<i>Disposición intercalada</i>
Parte inferior de la banda:	$f_0 - 485$	$f_0 - 495$
	$f_0 - 15$	$f_0 - 25$
Parte superior de la banda:	$f_0 + 15$	$f_0 + 2,5$
	$f_0 + 485$	$f_0 + 465$

En la fig. 2 se indica la disposición de las frecuencias radioeléctricas, así como una posible disposición de las polarizaciones;

- Que, en la sección en que se haga la interconexión internacional, todos los canales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra;
- Que, si por ejemplo, sólo se utilizan tres canales de ida y tres de retorno en una antena común transmisión-recepción, se elijan de preferencia las frecuencias de los canales (en MHz), mediante una de las combinaciones siguientes:

$$n = 1, 5, 9$$

$$n = 2, 6, 10$$

$$n = 3, 7, 11$$

$$n = 4, 8, 12$$

en las dos mitades de la banda;

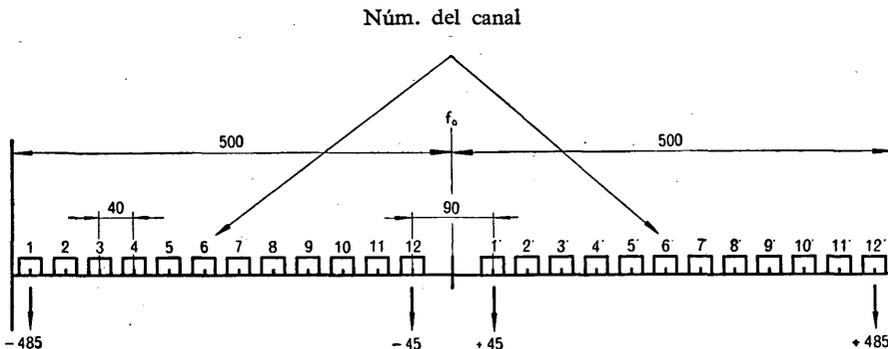


FIGURA 1

Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de relevadores radioeléctricos que trabajan en la banda de 11. GHz (Frecuencias en MHz)

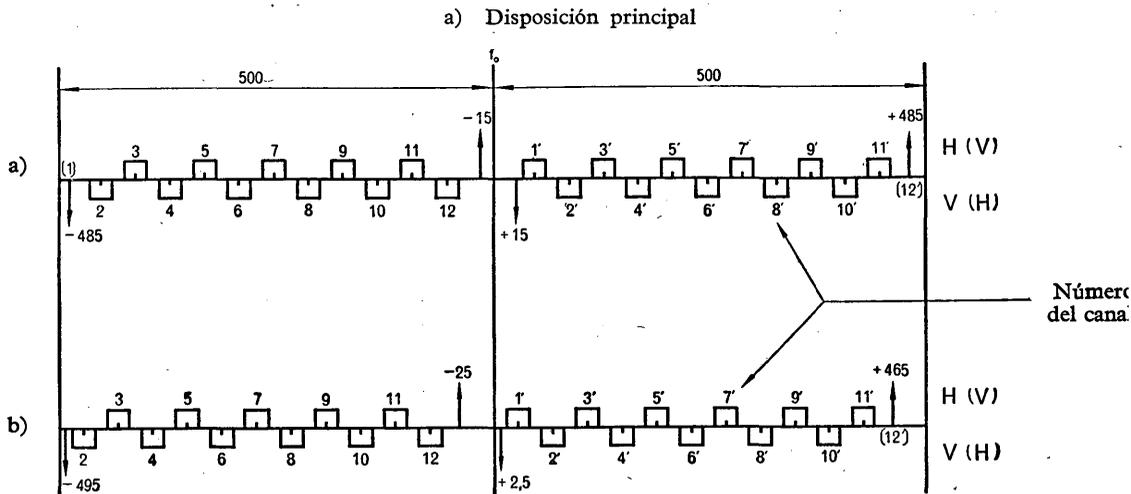


FIGURA 2

Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de relevadores radioeléctricos principales y auxiliares que trabajan en la banda de 11 GHz (Frecuencias en MHz)

- a) Frecuencias normales.
- b) Frecuencias intercaladas.

6. Que para los canales radioeléctricos adyacentes situados en la misma semibanda, se utilicen de preferencia polarizaciones diferentes alternativamente;
7. Que el valor preferido de la frecuencia central sea 11200 MHz, pero pueden utilizarse otros valores, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

RECOMENDACIÓN 388 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Disposición de los canales radioeléctricos

(Cuestión 7/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que se hallan ya en servicio sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte y que en lo futuro se utilizarán más y más sistemas de esta clase;
- b) Que la enorme potencia radiada por estos sistemas de relevadores radioeléctricos y el vasto alcance de la propagación troposférica pueden dar lugar a graves interferencias a distancias superiores a las de las fronteras, por ejemplo, a 1000 kilómetros;
- c) Que las interferencias que se registran, lo mismo entre sistemas distintos que en un mismo sistema transhorizonte, podrían reducirse al mínimo mediante disposiciones adecuadas de los canales radioeléctricos en una vasta zona geográfica;

* Reemplaza a la Recomendación 303.

- d) Que podrían reducirse al mínimo numerosas interferencias registradas entre los equipos de una misma estación, mediante una disposición de las frecuencias radioeléctricas cuidadosamente estudiada;
- e) Que se dispone de algunos datos técnicos para el estudio de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte, pero que su concepción está sujeta a modificaciones;
- f) Que actualmente se utilizan o se han propuesto diferentes métodos de modulación, entre los cuales figuran la modulación de frecuencia y la modulación de amplitud con banda lateral única;
- g) Que, en la actualidad, la normalización de las disposiciones preferidas de los canales radioeléctricos podría, pues, limitar indebidamente el desarrollo futuro de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte, y
- h) Que, sin embargo, conviene establecer una base común para la preparación de planes relativos a estos sistemas,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la disposición de los canales radioeléctricos para la interconexión internacional de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte, sea objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas, y
2. Que, si ha lugar, se utilicen como guía las bases de estudio de la disposición de canales radioeléctricos para los sistemas de relevadores radioeléctricos de modulación de frecuencia indicada en el Informe 286.

RECOMENDACIÓN 389 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

**Características preferidas de los sistemas de relevadores radioeléctricos
auxiliares que trabajan en las bandas de 2, 4, 6 u 11 GHz**

(Cuestión 4/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que puede haber necesidad de un sistema de relevadores radioeléctricos auxiliar a fin de facilitar los canales de servicio necesarios para la mantención, vigilancia y control de los sistemas que utilizan la disposición de canales radioeléctricos de la Recomendación 382-1, la de la Recomendación 383-1 o la de la Recomendación 387;
- b) Que, en ciertos casos, el sistema de relevadores auxiliar puede tener que funcionar en frecuencias situadas en la misma banda que las del sistema principal, o en una banda vecina y, por razones de economía, utilizar las mismas antenas;
- c) Que, en otros casos, puede preferirse para el sistema auxiliar una banda de frecuencias distinta de la del sistema principal (Programa de estudios 4A/IX);
- d) Que las características de un sistema auxiliar que comparta la banda de frecuencias del sistema principal y, en particular, la disposición de los canales radioeléctricos, debieran ser tales que no pudiera producirse ninguna interferencia mutua;
- e) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares pueden emplear la modulación de frecuencia o la modulación de amplitud;

* Reemplaza a la Recomendación 296.

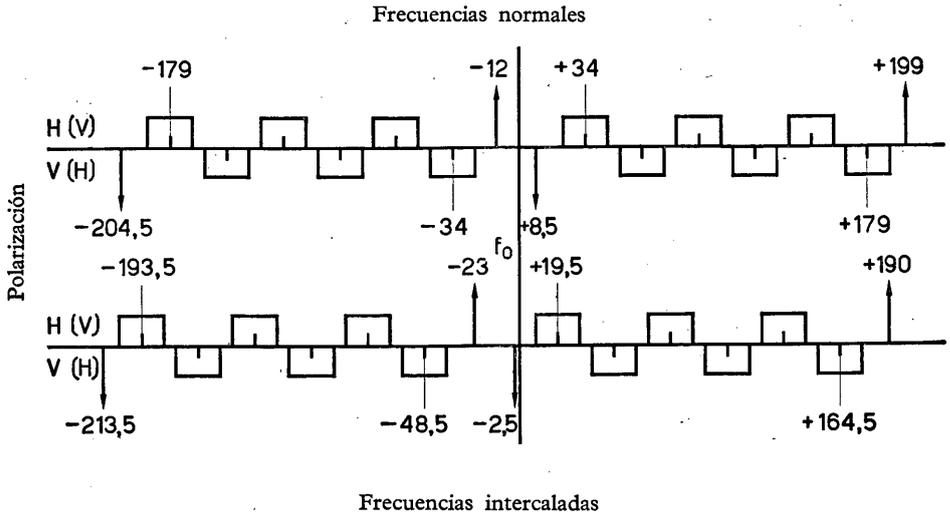


FIGURA 1

Disposición de los canales radioeléctricos para los sistemas de relevadores radioeléctricos principales y auxiliares, que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz (Frecuencias en MHz)

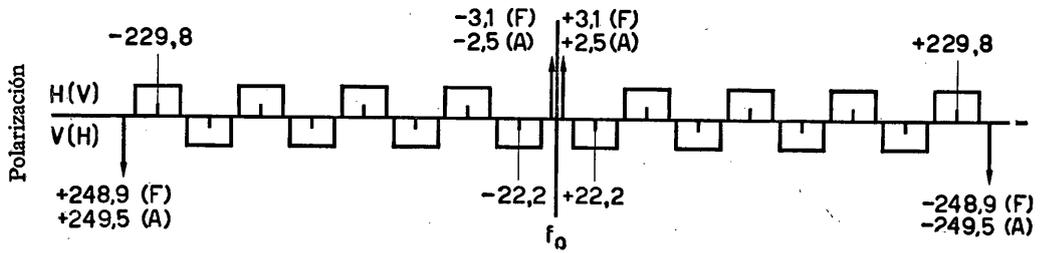


FIGURA 2

Disposición de los canales radioeléctricos para los sistemas de relevadores radioeléctricos principales y auxiliares, que trabajan en la banda de 6 GHz (Frecuencias en MHz)

↓ o ↑ indica los canales radioeléctricos del sistema auxiliar.

F indica modulación de frecuencia.

A indica modulación de amplitud.

- f) Que puede ser necesario prever la atribución de un doble juego de frecuencias para el sistema auxiliar, con objeto de obtener dos canales normales de servicio en cada sentido o un canal normal de servicio y otro de emergencia en cada sentido, y de permitir la utilización de la diversidad de frecuencia siempre que haya que recurrir a tal medida y no puedan utilizarse las demás formas de diversidad, y
- g) Que el número de canales de servicio que ha de preverse, así como sus funciones, se indican en la Recomendación 400-1,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que en el caso de un sistema de relevadores radioeléctricos auxiliar que comparta la banda de frecuencias del sistema principal y trabaje en las bandas de 2 y 4 GHz (Recomendación 382-1), las frecuencias preferidas (en MHz) de los canales radioeléctricos de ese sistema auxiliar estén relacionadas con la frecuencia central f_0 de la disposición normal del sistema de relevadores principal, como se indica a continuación:

Frecuencias normales:

Mitad inferior de la banda: $f_0 - 204,5$ y $f_0 - 12$,
 Mitad superior de la banda: $f_0 + 8,5$ y $f_0 + 199$;

Frecuencias intercaladas:

Mitad inferior de la banda: $f_0 - 213,5$ y $f_0 - 23$,
 Mitad superior de la banda: $f_0 - 2,5$ y $f_0 + 190$, y

que, si bien la disposición de los canales radioeléctricos y las polarizaciones preferidas se indican en la fig. 1, previo acuerdo entre las administraciones interesadas pueden utilizarse otras disposiciones de canales radioeléctricos para los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares;

2. Que, en el caso de un sistema auxiliar que comparta la banda de frecuencias del sistema principal y trabaje en la banda de 6 GHz (Recomendación 383-1), las frecuencias preferidas (en MHz) de los canales radioeléctricos del sistema auxiliar, estén relacionadas con la frecuencia central f_0 de la disposición normal del sistema principal, como se indica a continuación:

2.1 *Sistema de modulación de frecuencia* *:

Mitad inferior de la banda: $f_0 - 248,9$ y $f_0 - 3,1$,
 Mitad superior de la banda: $f_0 + 3,1$ y $f_0 + 248,9$.

2.2 *Sistemas de modulación de amplitud o de frecuencia* *:

Mitad inferior de la banda: $f_0 - 249,5$ y $f_0 - 2,5$,
 Mitad superior de la banda: $f_0 + 2,5$ y $f_0 + 249,5$.

La disposición de los canales radioeléctricos y las polarizaciones preferidas se indican en la fig. 2.

3. Que si se trata de un sistema de relevadores radioeléctricos auxiliar que comparta la banda de frecuencias del sistema principal en la banda de 11 GHz (Recomendación 387), conviene ajustarse a las disposiciones preferidas previstas al respecto en el § 3 de la presente Recomendación, y
4. Que sigan estudiándose las demás características de los sistemas auxiliares y sean, por el momento, objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

* Además del tipo de modulación, convendrá tener en cuenta varias otras características (por ejemplo, capacidad de los canales principales, estabilidad de frecuencia, plan de atribución de frecuencias de las bandas adyacentes), de conformidad con el Programa de estudios 4A/IX.

F.3: Circuitos ficticios de referencia y ruidos

RECOMENDACIÓN 289

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN MONOCROMA**Ruido admisible en el circuito ficticio de referencia**

(Cuestiones 2/IX y 3/IX)

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que el circuito ficticio de referencia definido en la Recomendación 421-1 está destinado a servir de orientación para cuantos conciben y construyen los sistemas utilizados en la práctica;
- b) Que la potencia global del ruido en un sistema de relevadores radioeléctricos depende, por un lado, de cierto número de factores relacionados con el tipo de equipo y, por otro, de la atenuación debida al trayecto y de su variación en función del tiempo, la cual, a su vez, depende de factores tales como la distancia que media entre las estaciones y la naturaleza del terreno intermedio;
- c) Que la potencia total del ruido en el circuito ficticio de referencia no debiera perturbar mucho la transmisión de las señales de televisión;
- d) Que los valores mínimos de la relación señal/ruido que debieran obtenerse se indican en el § 3.3.1 de la Recomendación 421-1 (véase la Nota 1); que, sin embargo, se tropieza con ciertas dificultades para fijar al nivel de ruido un valor que corresponda al 1 % de un mes y que, en consecuencia conviene fijar valores correspondientes a otros porcentajes de tiempo;
- e) Que en los sistemas de relevadores radioeléctricos puede ser necesario aceptar valores algo menores de la relación señal/ruido durante porcentajes de tiempo muy reducidos;
- f) Que en los sistemas de relevadores radioeléctricos es posible obtener durante la mayor parte del tiempo una relación señal/ruido mejor que la indicada en la Recomendación 421-1;
- g) Que la distribución relativa del ruido en función del tiempo en los sistemas de relevadores radioeléctricos que transmiten señales de televisión o en los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia será similar y es, pues, adecuado emplear métodos similares para especificar el ruido admisible;
- h) Que es necesario disponer de un método simple que permita describir la forma en que los ruidos provenientes de las distintas secciones contribuyen al ruido total en el circuito ficticio de referencia;
- i) Que conviene considerar una duración bastante larga, por ejemplo, un mes, para poder tener en cuenta las variaciones diarias y estacionales de las condiciones de la propagación radioeléctrica, y
- j) Que la Recomendación 421-1 favorece el empleo de un aparato de lectura cuadrática de una constante de tiempo (o duración de integración) de un segundo, y que se ha solicitado de las administraciones que hagan medidas con un aparato que tenga esta constante de tiempo,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que en el circuito ficticio de referencia de 2500 km. para la transmisión de televisión, la relación entre el valor cresta a cresta de la señal (a excepción de los impulsos de sincronización) y el valor cuadrático medio ponderado del ruido aleatorio continuo, leído en un aparato de lectura cuadrática cuya constante de tiempo (o duración de integración) sea de un segundo, y empleando la red ponderadora recomendada (véase la Nota 1), no sea inferior a los valores que a continuación se indican en función de X , siendo X el número dado en el Cuadro de la Nota 1 (véase, asimismo, la Nota 3);
 - 1.1 $(X + 4)$ dB durante más del 20 % de cualquier mes;

- 1.2 ($X - 8$) dB durante más del 0,1 % de cualquier mes; (Estos valores son provisionales.)
2. Que en una parte del circuito ficticio de referencia que comprenda una o dos de las tres secciones homogéneas iguales definidas en la Recomendación 421-1, § 1.2, la potencia media de ruido que no ha de rebasarse durante más del 20 % de un mes se considere proporcional al número de secciones homogéneas consideradas (véase la Nota 4), y
3. Que en una parte del circuito ficticio de referencia que comprenda una o dos de las tres secciones homogéneas iguales definidas en la Recomendación 421-1, § 1.2, los reducidos porcentajes de un mes durante los cuales la relación señal/ruido puede ser inferior al valor indicado en el § 1.2 se consideren proporcionales al número de secciones homogéneas en cuestión (véase la Nota 5).

Nota 1.—Los valores numéricos de X serán los indicados en la Recomendación 421-1, de la que se ha extraído el siguiente texto:

«Se puede definir la relación señal/ruido, en el caso de parásitos erráticos continuos, como la relación, expresada en decibelios, entre la amplitud cresta a cresta de la señal de imagen (véase la fig. 2) y la amplitud cuadrática media de los parásitos en la gama comprendida entre 10 kHz y el límite superior nominal f_c de la banda de frecuencias de video del sistema. La frecuencia límite inferior debe permitir excluir de las medidas prácticas el zumbido originado por el suministro de energía y por el ruido microfónico.

En el circuito ficticio de referencia, la relación señal/ruido no deberá ser inferior a los valores X que figuran en el siguiente Cuadro, en la inteligencia de que las medidas se efectúan con el filtro pasabajos apropiado descrito en el Anexo II, con la red apropiada de ponderación descrita en el Anexo III y con un aparato de lectura cuadrática cuya constante de tiempo (o duración de integración) sea igual a un segundo (0,4 s. en Canadá y Estados Unidos de América).»

C U A D R O I

Sistema (Véase el Informe 308-1)	M (Canadá y Estados Unidos)	M (Japón) monocroma y color	B. C. G. H.	D. K. L	F	E
Número de líneas	525	525	625	625	819	819
Límite superior nominal de la banda de frecuencias video f_c (MHz).	4	4	5	6	5	10
Relación señal/ruido pon- derado: X (dB).	56	52	52	57	52	50

Nota 2.—La Recomendación se aplica solamente a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa y suficientemente libres de obstáculos por encima del terreno intermedio.

Nota 3.—A juzgar por los datos suministrados por el Grupo de trabajo mixto C. C. I. T. T. C. C. I. R. sobre los ruidos de circuito, resultantes de las medidas efectuadas con una constante de tiempo de un minuto sobre el ruido total (ruido térmico y ruido de diafonía) de los enlaces telefónicos, es probable que la relación señal/ruido térmico durante el 20 % de un mes y la relación señal/ruido térmico durante el 0,1 % de un mes, difieran en unos 12 dB; es también probable que la relación señal/ruido térmico durante el 99 % de un mes, mencionada por los especialistas de la televisión, sea unos 4 dB inferior a la relación señal/ruido durante el 20 % de un mes. Esto explica los valores de ($X + 4$) dB y de ($X - 8$) dB que figuran en el § 1. Estos valores son tales que la relación señal/ruido obtenida durante el 99 % de un mes, por lo menos, ha de ser igual a X dB, como lo desean los especialistas en televisión.

Como se ha indicado antes en el § 1 de la Recomendación, estos valores son provisionales y deberán ser revisados eventualmente en función de los resultados de las pruebas efectuadas a base de una constante de tiempo de un segundo.

Nota 4.—La ley de proporcionalidad indicada en el § 2 ha sido establecida en la hipótesis de que los ruidos originados por los desvanecimientos sólo deben tenerse en cuenta durante el 20 % de un mes, como máximo, y de que la potencia de ruido rebasada durante el 20 % de un mes, como máximo, corresponde a la potencia media en ausencia de desvanecimientos.

Nota 5.—La ley de proporcionalidad indicada en el § 3 ha sido establecida en la hipótesis de que los desvanecimientos aislados cuya amplitud es tal que sólo existen durante porcentajes de tiempo muy reducidos y aparecen en distintas secciones del circuito completo, no son simultáneos. Es posible que esta hipótesis no exista siempre, pero el error es mínimo y puede considerarse aceptable esta aproximación.

Nota 6.—Esta Recomendación se refiere al circuito ficticio de referencia; sin embargo, al concebir el material, podrán tomarse como guía los valores indicados. La Recomendación no tiene por objeto utilizar estos valores para incluirlos en especificaciones de material ni para emplearlos en pruebas de recepción.

RECOMENDACIÓN 300 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO

Circuito ficticio de referencia de sistemas con capacidad para 60 canales telefónicos o menos

(Cuestión 2/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que conviene definir circuitos ficticios de referencia para los sistemas de relevadores radioeléctricos, que sirvan de orientación a cuantos conciben y construyen los equipos y sistemas utilizados en las redes internacionales de telecomunicación;
- b) Que un sistema de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo puede formar parte de un circuito internacional, y
- c) Que los circuitos ficticios de referencia para los sistemas de relevadores radioeléctricos debieran ser análogos, en lo posible, a los especificados por el C. C. I. T. T. para los sistemas de cable,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que el circuito ficticio de referencia para los sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales con distribución en el tiempo y capacidad para 60 o menos canales telefónicos por canal radioeléctrico, tenga una longitud de 2500 km., y
2. Que este circuito de referencia esté constituido por 6 secciones de igual longitud, con moduladores y desmoduladores de canal en los extremos de cada sección.

* Junto con la Recomendación 394, reemplaza a la Recomendación 201. Se aplica únicamente a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.

RECOMENDACIÓN 302

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Limitación de las interferencias

(Cuestión 196)

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte pueden provocar interferencias a largas distancias, interferencias que pueden extenderse más allá de las fronteras nacionales;
- b) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa están menos sujetos a provocar interferencias internacionales;
- c) Que los sistemas transhorizonte tienen que emplear la diversidad, en una u otra forma, para protegerse contra los desvanecimientos, y
- d) Que puede aplicarse la diversidad múltiple sin necesidad de frecuencias suplementarias, utilizando, por ejemplo, antenas separadas con o sin polarización cruzada,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

en lo que se refiere al establecimiento de proyectos para los sistemas transhorizonte:

1. Que, si se desea que los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte ocupen las mismas bandas de frecuencias en países vecinos sin interferirse mutuamente, se tenga en cuenta el grado elevado necesario de coordinación y de planificación internacionales, sin olvidar que el problema sería mucho más complejo si tales sistemas tuviesen que ocupar, además, las mismas bandas de frecuencias que los sistemas clásicos con visibilidad directa o que otros servicios;
2. Que se procure realizar la máxima economía posible de frecuencias;
3. Que, en consecuencia, se evite en lo posible el empleo de la diversidad en frecuencia, sobre todo en las regiones del mundo en que el espectro de frecuencias esté sobrecargado;
4. Que se haga todo género de esfuerzos para hacer funcionar estos sistemas con el mínimo nivel de potencia posible;
5. Que se trate en todo lo posible de reducir la emisión y la recepción en las direcciones no deseadas, y
6. Que se haga cuanto sea posible por reducir las emisiones no esenciales al mínimo nivel prácticamente realizable.

RECOMENDACIÓN 390

DEFINICIÓN DE LOS CIRCUITOS FICTICIOS DE REFERENCIA

(Cuestión 2/IX)

El C. C. I. R.,

(1963)

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

que para determinar la naturaleza y características de un circuito ficticio de referencia se utilicen las siguientes definiciones:

1. Circuito ficticio de referencia.

Circuito hipotético, de longitud definida, con un número determinado de equipos terminales e intermedios bastante elevado, pero no excesivo.

Elemento necesario para el estudio de ciertas características de circuitos a larga distancia (ruido, por ejemplo).

Su longitud no impide que puedan utilizarse circuitos reales más largos.

2. Circuito de referencia para la telefonía.

Circuito telefónico completo (entre terminales de frecuencias vocales) establecido en un sistema hipotético de telefonía internacional por corrientes portadoras; tiene una longitud definida y supone un número definido de modulaciones y desmodulaciones de grupos primarios, grupos secundarios y grupos terciarios, siendo tal número razonablemente elevado, pero sin alcanzar sus valores máximos posibles.

Se han definido diversos «circuitos ficticios de referencia para la telefonía» con objeto de poder coordinar las distintas especificaciones relativas a las partes constitutivas de los diversos sistemas de telefonía multicanal por corrientes portadoras, a fin de que los circuitos telefónicos completos establecidos en esos sistemas se ajusten a las normas del C. C. I. T. T. (véanse los §§ 5.2, 5.3, 5.4 y 5.7).

Estos diversos circuitos ficticios de referencia corresponden a la misma longitud total y a las mismas condiciones de explotación (exceptuados, por supuesto, los circuitos ficticios de referencia para sistemas de satélites). Constituyen sólo una guía para los proyectos de construcción de los sistemas de corrientes portadoras.

Además, debido al empleo de tres pares de modulación de canal *, estos circuitos ficticios de referencia para la telefonía pueden servir para estudiar el caso, no solamente de un circuito de 2500 kilómetros establecido en uno o varios sistemas de corrientes portadoras, sino también el de un enlace internacional de esa longitud total, formado por tres circuitos establecidos en canales de sistemas de corrientes portadoras diferentes e interconectados en dos centros de tránsito internacional.

3. Sección homogénea (para la telefonía).

Sección sin derivación ni modulación de ningún grupo terciario, secundario, primario o canal establecido en el sistema considerado, con excepción de los definidos en el extremo de la sección.

Todos los circuitos ficticios de referencia anteriormente definidos están compuestos de secciones homogéneas de igual longitud (6 o 9 secciones **, según el caso).

Se da por supuesto que en el extremo de cada sección homogénea la interconexión de los canales o de los grupos primarios, secundarios o terciarios, según el caso, se efectúa al azar.

4. Otras definiciones.

Aplicando los mismos principios, se han determinado otros circuitos de referencia y otras secciones homogéneas para los demás tipos de señal: televisión, canal de modulación sonora, etc. (Véanse los §§ 5.5, 5.6 y 5.7.)

5. Referencias.

5.1 *Definición general.*—Recomendación G. 212 del C. C. I. T. T., Tomo III.

5.2 *Circuito ficticio de referencia para la telefonía.*—Recomendación G. 212 del C. C. I. T. T., Tomo III.

— En pares simétricos en cable.—Recomendación G. 321 del C. C. I. T. T., Tomo III § A, a.

— En pares coaxiales en cable (sistemas de 4 MHz).—Recomendación G. 332 del C. C. I. T. T., Tomo III, § d.

— En pares coaxiales en cable (sistemas de 12 MHz).—Recomendación G. 333 del C. C. I. T. T., Tomo III, § d.

— En líneas aéreas de hilo desnudo.—Recomendación G. 311 del C. C. I. T. T., Tomo III, § g.

* Salvo en el caso del circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos con distribución en el tiempo, que comprende seis pares de modulación de canal.

** No se especifica el número para los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.

- 5.3 *Circuito ficticio de referencia para la telefonía por sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.*
— Multicanal con distribución de frecuencia (con capacidad de 12 a 60 canales telefónicos).—Recomendación 391 del C. C. I. R.,
— Multicanal con distribución de frecuencia (con capacidad para más de 60 canales telefónicos).—Recomendación 392 del C. C. I. R.,
— Multicanal con distribución en el tiempo (con capacidad para 60 canales o menos).—Recomendación 300 del C. C. I. R.
- 5.4 *Circuito ficticio de referencia para la telefonía por sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.*
— Multicanal con distribución de frecuencia.—Recomendación 396-1 del C. C. I. R.
- 5.5 *Circuito ficticio de referencia para la televisión.*—Recomendación 421-1 del C. C. I. R., § 1.2.
- 5.6 *Circuito ficticio de referencia para transmisiones radiofónicas.*—Recomendación J. 21 del C. C. I. T. T., Tomo III.
- 5.7 *Circuito ficticio de referencia para sistemas de comunicación por satélites.*—Recomendación 352 del C. C. I. R.

RECOMENDACIÓN 391 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

**Circuito ficticio de referencia para sistemas con una capacidad
de 12 a 60 canales telefónicos**

(Cuestión 2/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963)

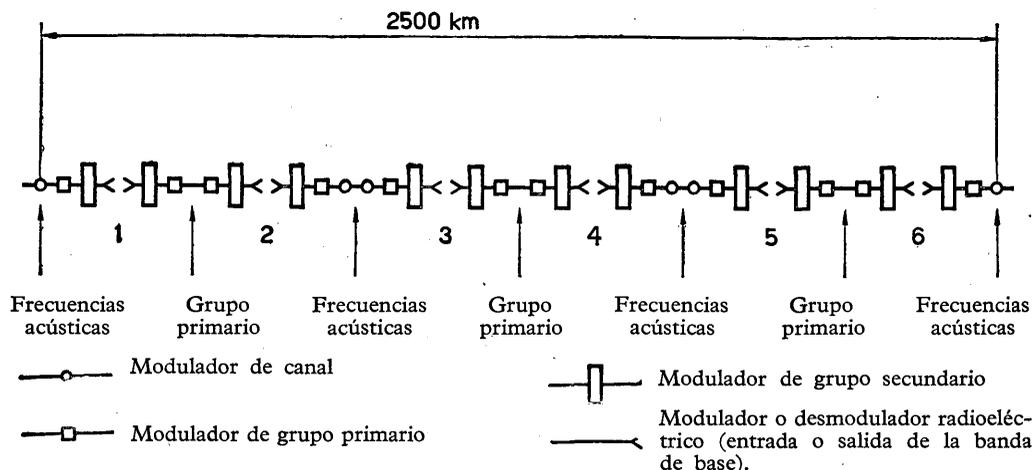
CONSIDERANDO:

- a) Que interesa establecer circuitos ficticios de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos que sirvan de normas a cuantos conciben y construyen el material y los sistemas destinados a redes internacionales de telecomunicaciones, y
- b) Que los circuitos ficticios de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos debieran ser análogos, en lo posible, a los circuitos ficticios de referencia de los sistemas de cable especificados por el C. C. I. T. T.

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que el circuito ficticio de referencia para los sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales con distribución de frecuencia y una capacidad de 12 a 60 canales telefónicos por canal radioeléctrico, tenga una longitud de 2500 kilómetros;
2. Que este circuito comprenda, para cada sentido de transmisión:
— 3 pares de modulación de canal,
— 6 pares de modulación de grupo primario, y
— 6 pares de modulación de grupo secundario,
entendiéndose por «par de modulación» el conjunto de un modulador y un desmodulador, y
3. Que comprenda asimismo, para cada sentido de transmisión, seis pares de moduladores y desmoduladores radioeléctricos que dividan al circuito en seis secciones homogéneas de igual longitud.

* Reemplaza a la Recomendación 285, y se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa o casi directa.



Circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia y una capacidad de 12 a 60 canales telefónicos por canal radioeléctrico

RECOMENDACIÓN 392 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Circuito ficticio de referencia para sistemas con capacidad para más de 60 canales telefónicos

(Cuestión 2/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963)

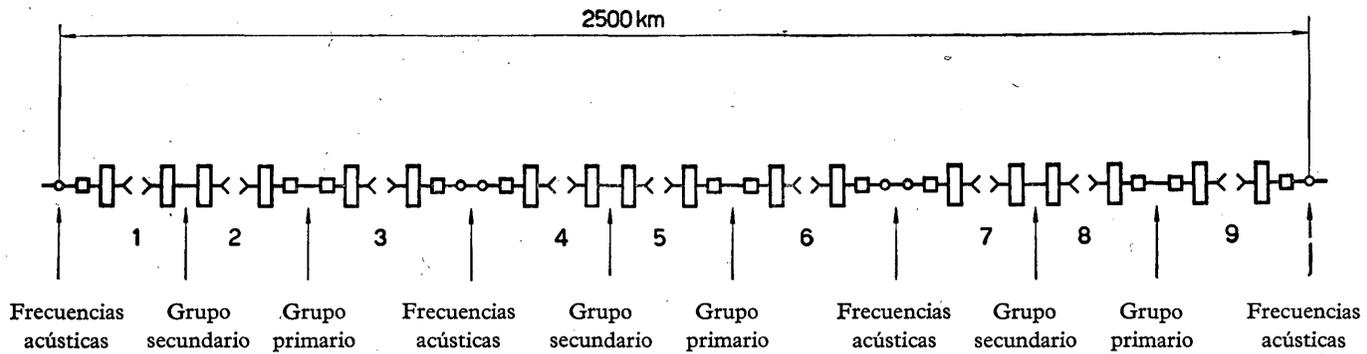
CONSIDERANDO:

- a) Que interesa establecer circuitos ficticios de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos que sirvan de norma a cuantos conciben y construyen el material y los sistemas destinados a redes internacionales de telecomunicaciones, y
- b) Que los circuitos ficticios de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos debieran ser análogos en lo posible a los circuitos ficticios de referencia de los sistemas de cable especificados por el C. C. I. T. T.,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que el circuito ficticio de referencia para los sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales con distribución de frecuencia y capacidad para más de 60 canales telefónicos por canal radioeléctrico tenga una longitud de 2500 kilómetros;
2. Que este circuito comprenda, para cada sentido de transmisión:
 - 3 pares de modulación de canal,
 - 6 pares de modulación de grupo primario, y
 - 9 pares de modulación de grupo secundario,
 entendiéndose por «par de modulación» el conjunto de un modulador y un desmodulador, y
3. Que comprenda asimismo, para cada sentido de transmisión, nueve pares de moduladores y desmoduladores radioeléctricos que dividan al circuito en nueve secciones homogéneas de igual longitud.

* Reemplaza a la Recomendación 286, y se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa o casi directa.



—○— Modulador de canal
 —□— Modulador de grupo primario

—⊥— Modulador de grupo secundario
 —>— Modulador o desmodulador radioeléctrico (entrada o salida de la banda de base).

Circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia y capacidad para más de 60 canales telefónicos por canal radioeléctrico

RECOMENDACIÓN 393-1

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia

(Cuestión 2/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que el circuito ficticio de referencia está destinado a servir de norma a cuantos conciben y construyen los sistemas utilizados en la práctica;
- b) Que la potencia total de ruido en un sistema de relevadores radioeléctricos depende, por un lado, de varios factores determinados por las características del equipo y, por otro, de la atenuación en el trayecto y de su variación en función del tiempo, variación que depende, a su vez, de la distancia entre las estaciones y de la naturaleza del terreno intermedio;
- c) Que la potencia total de ruido en el circuito ficticio de referencia no debe perturbar sensiblemente la conversación en un número importante de comunicaciones telefónicas, ni la transmisión de la señalización telefónica;
- d) Que, a juicio del C. C. I. R., basado en las informaciones suministradas hasta el momento por el C. C. I. T. T., las distribuciones tipo de las potencias medias de ruido durante un minuto en el transcurso de un mes cualquiera (indicadas en Anexo) no constituirán probablemente un obstáculo importante para las conferencias telefónicas, y
- e) Que, si se cumplen las condiciones indicadas en las Notas 3 y 4 de la presente Recomendación, la aparición de numerosas puntas de ruido largas o breves es poco probable, y que, por lo tanto, pueden despreciarse las perturbaciones de la señalización telefónica que esos ruidos pueden producir,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la potencia de ruido en un punto de nivel relativo cero, en cualquier canal telefónico del circuito ficticio de referencia de 2500 km de longitud para sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia, no exceda de los siguientes valores provisionales, elegidos para tener en cuenta los desvanecimientos:
 - 1.1 7500 pW potencia sofométrica * media, a cualquier hora **;
 - 1.2 7500 pW potencia sofométrica * media, durante un minuto *** y más del 20 % de cualquier mes;
 - 1.3 47500 pW potencia sofométrica * media, durante un minuto y más del 0,1 % de cualquier mes;
 - 1.4 1000000 pW potencia sin ponderar (con un tiempo de integración de 5 ms) durante más del 0,01 % de cualquier mes;

* El nivel de potencia de un ruido de espectro uniforme en una banda de 3,1 kHz debe disminuirse 2,5 dB para obtener el nivel de potencia sofométrica.

** Esta cláusula, que no indica ninguna distribución estadística en el curso del tiempo, se adapta bien a los sistemas en cable, aunque resulta difícil aplicarla a los sistemas de relevadores radioeléctricos. Por ello, algunas administraciones no la han tenido en cuenta hasta ahora para los proyectos de construcción de sistemas de relevadores radioeléctricos. Por consiguiente, su interpretación y su aplicación práctica a esos sistemas siguen en estudio. Las horas en que el ruido es mayor son, generalmente, aquellas en que los desvanecimientos son más importantes y, en ciertos casos, diferirán de las horas cargadas.

*** La potencia media durante un minuto ha sido elegida por la Comisión de estudio XII del C. C. I. T. T., encargada de todos los estudios sobre la calidad de la transmisión telefónica (C. C. I. T. T., Libro Rojo, 1957, Tomo I, págs. 110 y 662, versión francesa).

2. Que, en una parte de un circuito ficticio de referencia que comprenda una o más secciones homogéneas iguales, definidas en las Recomendaciones 391 y 392, la potencia media de ruido a cualquier hora * y la potencia media de ruido para un minuto durante el 20 % de un mes se consideren proporcionales al número de secciones homogéneas consideradas;
3. Que en las partes de un circuito de referencia que comprenda una o más secciones homogéneas iguales, definidas en las Recomendaciones 391 y 392, los reducidos porcentajes de un mes, durante los cuales la potencia de ruido media para un minuto pueda exceder de 47500 pW y la potencia de ruido con un tiempo de integración de 5 ms pueda exceder de 1000000 pW, se consideren proporcionales al número de secciones homogéneas consideradas, y

4. Que se considere que las notas que siguen forman parte de esta Recomendación.

Nota 1.—De cuanto precede quedan excluidos los ruidos propios debidos a los equipos multicanales con distribución de frecuencia. En un circuito ficticio de referencia de 2500 kilómetros de longitud, el C. C. I. T. T. autoriza, a cualquier hora, un valor medio de estos últimos ruidos de 2500 pW.

Nota 2.—Esta Recomendación se refiere al circuito ficticio de referencia; los valores indicados representan los objetivos fijados para los proyectos y no deben citarse en especificaciones de equipos ni utilizarse para pruebas con miras a su aceptación. Las recomendaciones relativas a los circuitos reales figuran en la Recomendación 395-1.

Nota 3.—La Recomendación se refiere única y exclusivamente a sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa y suficientemente despejados por encima del terreno intermedio.

Nota 4.—Se admite que las puntas de ruido y los clics debidos a los dispositivos de alimentación y a los aparatos de conmutación se reducen a proporciones despreciables, por lo que no se tendrán en cuenta en los cálculos de ruido.

Nota 5.—Para calcular los ruidos en los circuitos ficticios de referencia deben adoptarse, siempre que se considere adecuado, las características recomendadas por el C. C. I. R. e indicadas en sus Recomendaciones; cuando pueda elegirse entre varios valores, se indicará el elegido.

Nota 6.—Los servicios encargados del establecimiento de proyectos deberán indicar sus propias hipótesis en lo que concierne a la longitud de las secciones de relevadores, a la atenuación nominal entre la salida de un transmisor y la entrada de un receptor, a los ruidos de intermodulación en las líneas de alimentación y en los trayectos radioeléctricos, a las posibles interferencias entre los canales radioeléctricos del sistema considerado, a las precauciones tomadas contra los desvanecimientos (en particular, al empleo eventual de la recepción por diversidad y de canales de protección), así como a la curva de distribución de los desvanecimientos durante breves períodos. Es preferible que la curva de distribución del ruido medio durante un minuto se ajuste, en el transcurso de un mes cualquiera, a los valores recomendados en los §§ 1.2 y 1.3. Es de suponer que los ingenieros encargados del establecimiento de proyectos ajustarán sus curvas de distribución de modo que permanezcan por debajo de ambos valores. La parte de esta curva que corresponda aproximadamente al 50 % del tiempo dará, en estas condiciones, el valor de los ruidos «en ausencia de desvanecimiento», valor en que está basado el proyecto.

Nota 7.—Se admite que los canales y grupos primarios, secundarios y terciarios de telefonía se interconecten al azar en las conexiones de enlace de las secciones homogéneas de un circuito ficticio de referencia y que los ruidos provenientes de las diferentes secciones homogéneas de un circuito ficticio de referencia se suman en potencia.

Nota 8.—Se admite que la señal múltiple, durante la hora cargada, puede representarse por una señal de espectro uniforme, cuyo nivel absoluto medio de potencia en un punto de nivel relativo cero sea igual a $(-15 + 10 \log_{10} N)$ dBm para 240 canales, o más, y a $(-1 + 4 \log_{10} N)$ dBm * cuando el número de canales esté comprendido entre 12 y 240 (valor provisional para los sistemas de menos de 60 canales), siendo N el número de canales para el que se prevé el sistema de relevadores radioeléctricos.

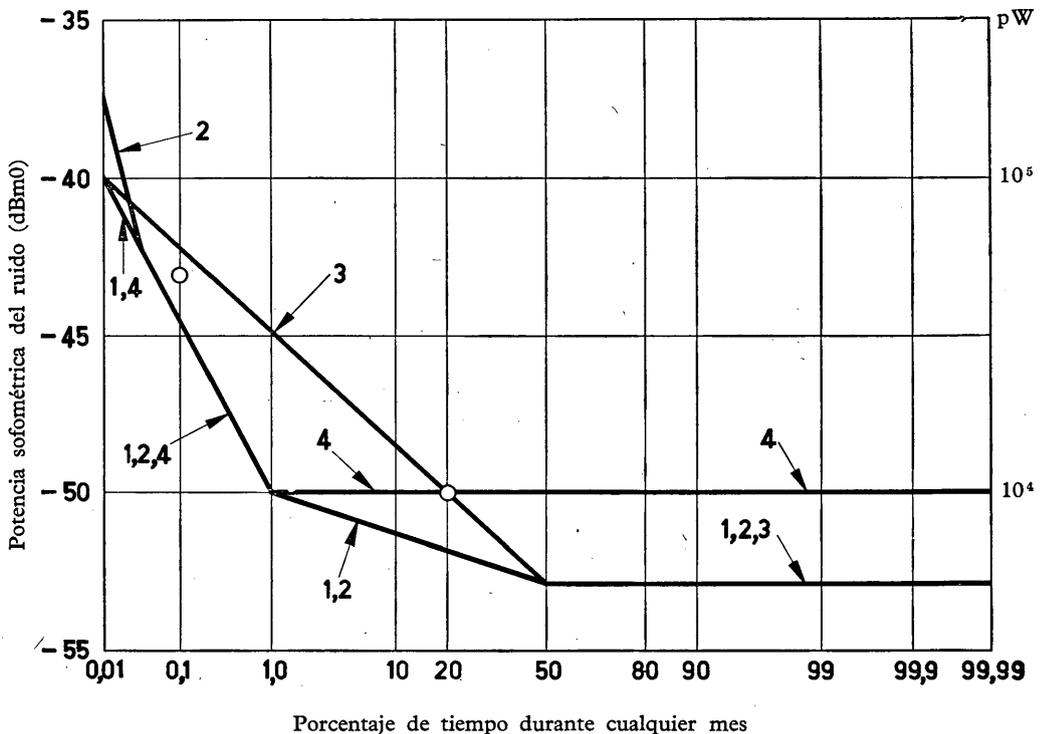
* Esta cláusula es provisional. Como la potencia media horaria del ruido varía en los sistemas de relevadores radioeléctricos, la distribución de este objetivo de ruido entre las secciones a base de su longitud no resulta apropiada, ya que las horas más desfavorables de todas las secciones no presentan correlación alguna. Se están estudiando principios más satisfactorios para realizar esa distribución.

Nota 9.—Las características indicadas en el § 1.4 están relacionadas con la necesidad de transmitir satisfactoriamente la señalización telefónica, así como la telegrafía armónica a 50 baudios por los canales telefónicos. Las condiciones indicadas en el § 1.4 serán verosímelmente satisfactorias si se utiliza material de telegrafía armónica con modulación de frecuencia a 50 baudios; pero la medida en que será posible hacer funcionar satisfactoriamente sistemas de telegrafía armónica con modulación de amplitud a 50 baudios sigue siendo todavía objeto de estudio por el C. C. I. T. T.

Nota 10.—La Recomendación 357-1 fija el valor máximo tolerable de las interferencias producidas por sistemas de comunicación por satélites en un canal telefónico de radioenlace. Los valores indicados en la Recomendación 357-1 (u otros inferiores calculados en vista de los parámetros del sistema de relevadores) deben estar comprendidos, en principio, en los objetivos generales de ruido (véase la Recomendación G. 1222 en el Documento A. P. III/51, de la III Asamblea Plenaria del C. C. I. T. T.). No obstante, en algunos casos podrán entrañar un rebasamiento ligero de los límites fijados por los objetivos generales. Ello no debe inquietar demasiado, a condición de que se respete el § 6 de la Recomendación G. 222 del C. C. I. T. T.

A N E X O

EJEMPLOS DE CURVAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA POTENCIA SOFOMÉTRICA MEDIA DURANTE UN MINUTO EN EL EXTREMO DEL CIRCUITO FICTICIO DE REFERENCIA



En los valores de ruido están comprendidos 2500 pW para tener en cuenta el ruido debido a los equipos terminales.

○ Objetivos perseguidos, con inclusión del ruido producido por los equipos terminales.

Los números 1, 2, 3, 4 sirven únicamente para distinguir unas curvas de otras.

RECOMENDACION 394 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO**

Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia

(Cuestión 2/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que en la Recomendación 300 se define un circuito ficticio de referencia para los sistemas de relevadores radioelétricos de telefonía multicanal con distribución en el tiempo;
- b) Que la potencia total de ruido en el circuito ficticio de referencia no debe perturbar sensiblemente la conversación en un número importante de comunicaciones telefónicas ni la transmisión de la señalización telefónica, y
- c) Que la potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia para los sistemas de relevadores radioelétricos de telefonía multicanal con distribución en el tiempo debe ajustarse a la indicada para los sistemas multicanales con distribución de frecuencias en la Recomendación 393-1,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la potencia de ruido en un punto de nivel relativo cero, en cualquier canal telefónico del circuito ficticio de referencia de 2500 km. para sistemas de relevadores radioelétricos de telefonía multicanal con distribución en el tiempo, no exceda de los siguientes valores provisionales, elegidos para tener en cuenta los desvanecimientos, en condiciones equivalentes a las del servicio normal:
 - 1.1 10000 pW potencia sofométrica * media, a cualquier hora;
 - 1.2 10000 pW potencia sofométrica * media, durante un minuto y más del 20 % de cualquier mes;
 - 1.3 50000 pW potencia sofométrica * media, durante un minuto y más del 0,1 % de cualquier mes;
 - 1.4 1000000 pW potencia sin ponderar (con un tiempo de integración de 5 ms) durante más del 0,01 % de cualquier mes;

2. Que se considere que las notas que siguen forman parte de esta Recomendación.

Nota 1.—Esta Recomendación se refiere al circuito ficticio de referencia; los valores indicados representan objetivos para los proyectos y no deben citarse en especificaciones de equipos ni utilizarse para pruebas con miras a su aceptación.

Nota 2.—Las características indicadas en el § 1.4 están relacionadas con la necesidad de transmitir satisfactoriamente la señalización telefónica, así como la telegrafía armónica a 50 baudios por los canales telefónicos. Las condiciones indicadas en el § 1.4 quedarán verosíblemente satisfechas utilizando material de telegrafía armónica con modulación de frecuencia a 50 baudios; pero la medida en que será posible hacer funcionar satisfactoriamente sistemas de telegrafía armónica con modulación de amplitud a 50 baudios sigue siendo todavía objeto de estudio por el C. C. I. T. T.

* Reemplaza a la Recomendación 301.

** El nivel de potencia de un ruido de espectro uniforme en una banda de 3,1 kHz debe disminuirse 2,5 dB para obtener el nivel de potencia sofométrica.

RECOMENDACIÓN 395-1 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA****Ruido en la sección radioeléctrica de circuitos que se establezcan por enlaces reales ****

(Cuestión 2/IX)

El C. C. I. R.,

(1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que en la Recomendación 393-1 se dan valores máximos provisionales del ruido en los circuitos ficticios de referencia para que puedan servir de guía a los proyectistas de equipo;
- b) Que, en ciertos casos, los circuitos reales pueden estar constituidos de modo diferente que el circuito ficticio de referencia (Recomendación 392) (véase la fig. 1);
- c) Que el circuito ficticio de referencia representa un solo circuito telefónico de 2500 km, y que los circuitos establecidos por enlaces reales tienen en común con otros circuitos telefónicos de menor longitud muchas secciones elementales en las frecuencias de la banda de base; si bien las especificaciones de calidad de funcionamiento de estos circuitos más cortos podrían hacerse menos rígidas, sin riesgo alguno, para facilitar la planificación de los enlaces, no debe permitirse que los circuitos internacionales de mayor longitud sufran el efecto acumulativo resultante de la flexibilidad admisible para los circuitos más cortos;
- d) Que, en algunas circunstancias, un enlace real previsto en la fase de planificación puede comprender mayor número de puntos de modulación en las frecuencias de la banda de base que el previsto en el circuito ficticio de referencia;
- e) Que no cabe esperar que un equipo cuyas especificaciones se ajusten a las fijadas en la Recomendación 393-1 como objetivos para el circuito ficticio de referencia (Recomendación 392) pueda satisfacer las mismas normas de calidad de funcionamiento cuando se emplea en un circuito establecido en enlaces reales cuya composición difiere de la del circuito ficticio de referencia o de la de su sección homogénea;
- f) Que, en consecuencia, es necesario indicar, como objetivo, valores de ruido admisible que puedan servir de guía para la planificación de enlaces que formen parte de circuitos internacionales;
- g) Que las contribuciones del ruido proceden de fuentes diversas, algunas de las cuales dependen del número de equipos de la banda de base y otras de la ley de adición del ruido de intermodulación en una larga cadena de secciones radioeléctricas o de enlaces en grupo primario (definida en la Recomendación G.211 del C. C. I. T. T.) establecidos de modo permanente*, y que dichas contribuciones difieren según las distintas partes del espectro de frecuencias de la banda de base,

* Se aplica únicamente a los sistemas con visibilidad directa utilizables en la red telefónica internacional.

** El término «circuito» se refiere a un circuito como el definido en el núm. 02.06 del Repertorio de definiciones de los términos esenciales empleados en el campo de las telecomunicaciones, 2.ª edición, Ginebra, 1961, Parte I. Los cálculos se hacen entre los puntos R' y R (véase la Recomendación 380-1) de cada una de las secciones radioeléctricas que forman parte del circuito considerado.

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que en los circuitos establecidos en enlaces reales que no difieren sensiblemente del circuito ficticio de referencia, la potencia sofométrica * del ruido en un punto de nivel relativo cero de los canales telefónicos de sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia de longitud L , cuando L esté comprendida entre 280 y 2500 km, sea tal que:
 - 1.1 Su valor medio durante una hora cualquiera no sea superior a $3 L \text{ pW}^{**}$;
 - 1.2 Su valor medio durante un minuto no sea superior a $3 L \text{ pW}$ durante más del 20 % de cualquier mes;
 - 1.3 Su valor medio durante un minuto no exceda de 47500 pW, durante más de $(L/2500) \times 0,1 \%$ de un mes cualquiera; se reconoce que es muy difícil medir con precisión la calidad obtenida durante períodos de tiempo muy cortos, y que en un circuito establecido en un enlace real puede diferir, después de su establecimiento, de la fijada como objetivo de planificación;

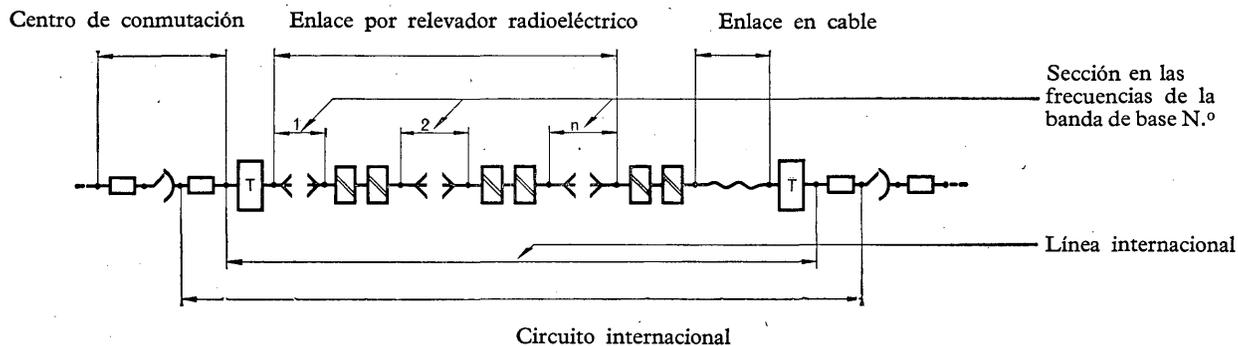
2. Que los circuitos establecidos en enlaces reales cuya constitución difiere notablemente, por exigencias de la planificación, de la del circuito ficticio de referencia, se proyecten de forma que la potencia sofométrica del ruido en un punto de nivel relativo cero de un canal telefónico de longitud L , comprendida entre 50 y 2500 km, constituido por una o más secciones en las frecuencias de la banda de base de un sistema de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia, sea tal que:
 - 2.1 Para $50 \text{ km} \leq L \leq 840 \text{ km}$:
 - 2.1.1 Su valor medio durante una hora cualquiera no sea superior a $3 L \text{ pW} + 200 \text{ pW}^{**}$
 - 2.1.2 Su valor medio durante un minuto no sea superior a $3 L \text{ pW} + 200 \text{ pW}$ durante más del 20 % de cualquier mes;
 - 2.1.3 Su valor medio durante un minuto no sea superior a 47500 pW durante más de $(280/2500) \times 0,1 \%$ de cualquier mes cuando L sea inferior a 280 km ni a más de $(L/2500) \times 0,1 \%$ de cualquier mes cuando L sea superior a 280 km;
 - 2.2 Para $840 \text{ km} < L \leq 1670 \text{ km}$:
 - 2.2.1 Su valor medio durante una hora cualquiera no sea superior a $3 L \text{ pW} + 400 \text{ pW}^{**}$
 - 2.2.2 Su valor medio durante un minuto no sea superior a $3 L \text{ pW} + 400 \text{ pW}$ durante más del 20 % de cualquier mes,
 - 2.2.3 Su valor medio durante un minuto no sea superior a 47500 pW durante más de $(L/2500) \times 0,1 \%$ de cualquier mes;
 - 2.3 Para $1670 < L \leq 2500 \text{ km}$:
 - 2.3.1 Su valor medio durante una hora cualquiera no sea superior a $3 L \text{ pW} + 600 \text{ pW}^{**}$
 - 2.3.2 Su valor medio durante un minuto no sea superior a $3 L \text{ pW} + 600 \text{ pW}$ durante más del 20 % de cualquier mes,
 - 2.3.3 Su valor medio durante un minuto no sea superior a 47500 pW durante más de $(L/2500) \times 0,1 \%$ de cualquier mes;

3. Que se considere que las notas siguientes forman parte de esta Recomendación.

Nota 1.—De cuanto precede quedan excluidos los ruidos interiores del equipo multicanal con distribución de frecuencia. En un circuito ficticio de referencia de 2500 km de longitud, el C. C. I. T. T. acepta, para la potencia media de esos ruidos, el valor 2500 pW durante una hora cualquiera.

* El nivel de potencia de un ruido de espectro uniforme en una banda de 3,1 kHz debe reducirse 2,5 dB para obtener el nivel de potencia sofométrica.

** El objetivo para la potencia media horaria y su subdivisión están en estudio (véase la Recomendación 393-1).



-  Equipo terminal
-  Equipo de modulación y de transferencia de grupo primario o secundario
-  Modulador o desmodulador radioeléctrico
-  Grupo de relevadores

FIGURA 1

Constitución de un circuito internacional formado por enlaces reales en un sistema de relevadores radioeléctricos y otro de cable
 (Esta figura tiene por objeto ilustrar los términos empleados en la presente Recomendación)

Nota 2.—Se admite que las puntas de ruido y los clics debidos a los dispositivos de alimentación y a los aparatos de conmutación se reducen a proporciones despreciables, por lo que no se tendrán en cuenta en los cálculos de ruido.

Nota 3.—Puede admitirse que los ruidos provenientes de las diversas secciones en las frecuencias de la banda de base se agregan en potencia, pero únicamente si los espectros en la banda de base de las secciones adyacentes son netamente distintos.

Nota 4.—Se admitirá que la señal múltiple, durante la hora cargada, puede representarse por una señal de espectro uniforme cuyo nivel absoluto de potencia media en un punto de nivel relativo cero es igual a $(-15 + 10 \log_{10} N)$ dBm para 240 canales o más, y a $(-1 + 4 \log_{10} N)$ dBm cuando el número de canales está comprendido entre 12 y 240, (este valor es provisional para los sistemas con menos de 60 canales), siendo N el número de canales para el que se prevé el sistema de relevadores radioeléctricos.

RECOMENDACIÓN 396-1

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia

(Cuestión 7/IX)

El C. C. I. R.,

(1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que pueden formar parte de un circuito internacional sistemas transhorizonte;
- b) Que los circuitos ficticios de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa podrían no adaptarse a los sistemas transhorizonte, debido a las diferencias de características de los dos tipos de sistemas;
- c) Que los sistemas transhorizonte se limitan, por regla general, a 120 canales telefónicos que no utilizan la conexión directa de los grupos secundarios, y
- d) Que, en general, las características particulares de los sistemas transhorizonte se especifican individualmente para obtener valores óptimos,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que el circuito ficticio de referencia para los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte tenga una longitud de 2500 kilómetros;
2. Que no se subdivida en secciones homogéneas de longitud determinada el circuito ficticio de referencia para sistemas transhorizonte porque éstos, a diferencia de los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa, suelen comprender largas secciones radioeléctricas cuya longitud depende de las condiciones locales y puede variar considerablemente (por ejemplo, entre 100 y 400 kilómetros);
3. Que, si L es la longitud en kilómetros de una sección radioeléctrica objeto de estudio, el circuito ficticio de referencia comprenda $2500/L$ secciones de ese tipo en tándem, redondeado el cociente $2500/L$ al número entero inmediato;

4. Que este circuito comprenda, para cada sentido de transmisión:
- 3 pares de modulación de canal,
 - 6 pares de modulación de grupo primario, y
 - 6 pares de modulación de grupo secundario,
- entendiéndose por «par de modulación» el conjunto de un modulador y un desmodulador.

RECOMENDACIÓN 397-1

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia para transmisión telefónica multicanal con distribución de frecuencia

(Cuestión 7/IX)

El C. C. I. R.,

(1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que el circuito ficticio de referencia definido en la Recomendación 396-1 está destinado a servir de guía a cuantos conciben los sistemas de relevadores radioeléctricos utilizados en las redes internacionales;
- b) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte han de satisfacer, siempre que sea posible, los requisitos de ruido fijado en la Recomendación 393-1 para los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa;
- c) Que, a pesar del interés que entraña el logro de este objetivo, podría originar en ciertos casos gastos muy elevados, cuando no prohibitivos, o dar lugar a una potencia exagerada o que pudiera producir interferencias perjudiciales, y
- d) Que ello podría dificultar ciertas extensiones de la red telefónica,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que, desde el punto de vista de la calidad de funcionamiento, los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte se dividan en dos clases;
2. Que cuando un sistema de relevadores radioeléctricos transhorizonte se destine a ser utilizado entre puntos en los que puedan emplearse sin grandes dificultades otros sistemas de transmisión, tales como relevadores radioeléctricos con visibilidad directa, cables enterrados, etc., se determine el circuito ficticio de referencia de conformidad con la Recomendación 396-1 y se calcule la potencia de ruido en el extremo de ese circuito de referencia por combinación estadística de la potencia de ruido de cada una de sus secciones radioeléctricas, en cuyo caso, la curva de distribución estadística de la potencia sofométrica media durante un minuto, en el curso de cualquier mes, pasará por debajo de los puntos definidos en los §§ 1.2 y 1.3 de la Recomendación 393-1; además, la potencia sofométrica media a cualquier hora no rebasará el valor fijado en el § 1.1 de esa Recomendación;
3. Que para los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte destinados a su utilización entre puntos a los que no puedan dar servicio sin dificultades excesivas otros sistemas de transmisión, y cuando tampoco puedan cumplirse sin excesivas dificultades los requisitos fijados en la Recomendación 393-1, se apliquen, una vez calculada la distribución estadística de la potencia de ruido en el extremo del circuito ficticio de referencia, según el método indicado en el anterior § 2, las condiciones siguientes:

- 3.1 La potencia sofométrica media durante un minuto no excederá de 25000 pW durante más del 20 % de un mes cualquiera;
- 3.2 La potencia sofométrica media durante un minuto no excederá de 63000 pW durante más del 0,5 % de un mes cualquiera;
4. Que, para las dos clases de sistemas de relevadores definidas, la potencia de ruido no ponderada (con un tiempo de integración de 5 ms.) se ajuste a las condiciones estipuladas en el § 1.4 de la Recomendación 393-1, sustituyendo, sin embargo, el porcentaje de un mes cualquiera por 0,05 % en los sistemas aludidos en el § 3 de la presente Recomendación;
5. Que las cláusulas de los §§ 3 y 4 anteriores se consideren provisionales y sujetas a nuevo examen.

Nota 1.—Todos los valores citados en la presente Recomendación tienen en cuenta el ruido de intermodulación en la parte radioeléctrica del sistema, pero no el ruido en el equipo múltiplex con distribución de frecuencia. Para este último ruido, el C. C. I. T. T. autoriza un valor medio de 2500 pW, a cualquier hora, en un circuito ficticio de referencia de 2500 kilómetros.

Nota 2.—El método de combinación estadística de que se trata en el § 2 de la presente Recomendación se describe con detalle en «Thermal Noise in Multi-section radio links», de B. B. Jacobsen, monografía núm. 262 R, del I. E. E. (1957).

Nota 3.—El cálculo de la potencia media de ruido en un canal telefónico a partir de la distribución de la amplitud de la señal recibida en cada receptor, se trata en «Puisance moyenne de bruit dans les faisceaux hertziens transhorizon á modulation de fréquence», de L. Boithias y J. Battisti, Annales des télécommunications, mayo-junio de 1963.

Nota 4.—Los sistemas que sólo se ajusten a las condiciones especificadas en los §§ 3 y 4 se excluirán de los principales enlaces internacionales o intercontinentales; por consiguiente, en una interconexión mundial no habrá, como máximo, más que uno o dos circuitos de longitud media que sólo se ajusten a las condiciones del § 4 con un porcentaje de 0,05 %; ello es aceptable en lo que concierne a la señalización telefónica. En estas condiciones, la transmisión de telegrafía armónica es también satisfactoria (véase la respuesta de la Comisión mixta especial C (C. C. I. T. T./C. C. I. R.) a la Cuestión 1/C. anexa a los Docs. IX/240 y IX/164, 1963-1966).

F. 4: Mantenencia

RECOMENDACIÓN 290 *

**MÉTODOS DE MANTENENCIA DE LOS SISTEMAS DE RELEVADORES
RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL
CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

Mediciones que han de efectuarse

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO

que se facilitaría el funcionamiento de los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía con métodos de mantenimiento análogos a los utilizados en las redes de líneas metálicas,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que se compruebe la calidad de transmisión por medio de mediciones de mantenimiento relativas a los factores siguientes:
 - Estabilidad de la atenuación o de la ganancia total de la banda de base, y
 - Ruido total, incluido el ruido de diafonía;
2. Que la estabilidad de la atenuación o de la ganancia total en la banda de base se mida con una señal piloto de regulación de línea (Recomendación 381-1); estas mediciones pueden efectuarse durante la explotación normal, sin interrupción de la comunicación, pudiéndose completar con la medición de la distorsión lineal de atenuación en las frecuencias de la banda de base, y
3. Que el ruido total se mida en canales de medida especialmente reservados a tal efecto (Recomendación 398-1), situados fuera del espectro de los canales telefónicos, lo que permite la medición del ruido sin perturbar la explotación normal del circuito, estando la carga constituida por la señal múltiple; también se puede medir el ruido interrumpiendo la señal múltiple y sustituyéndola por la señal de espectro uniforme definida en la Recomendación 399-1, y efectuándose la medición bien en los canales de medida antes indicados, bien en los situados en el interior del espectro de los canales telefónicos definidos en esta última Recomendación. El ruido se puede medir, asimismo, sin carga en el circuito, lo que permite determinar la parte correspondiente a cada fuente de ruido.

RECOMENDACIÓN 305 **

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Dispositivos de reserva

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que en los sistemas de relevadores radioeléctricos es indispensable contar con un sistema de dispositivos de reserva para reducir el período de tiempo en que el enlace puede quedar inutilizado por avería del material o por las operaciones de mantenimiento que se efectúan periódicamente;

* Esta Recomendación termina el estudio de la Cuestión 96 en lo que a la telefonía respecta.

** Reemplaza a la Recomendación 196.

- b) Que, en general, parece conveniente utilizar a tal fin un canal de reserva que sustituya al canal normalmente en servicio en toda la longitud de una sección de conmutación;
- c) Que por razones de índole técnica o de explotación puede ser preferible en ciertos casos emplear instalaciones de reserva de otro tipo, tales como materiales de reserva con conmutación en cada estación en la misma frecuencia portadora, y
- d) Que conviene establecer una distinción entre varios casos, según esté destinado el sistema a la transmisión de canales telefónicos, de canales telefónicos y de televisión de características radioeléctricas muy parecidas, o de canales telefónicos y de televisión de características distintas,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

- 1. Que cuando en la telefonía múltiple se empleen varios canales radioeléctricos de iguales características se utilice de preferencia un canal de reserva común para todos los canales en servicio (o, en caso necesario, varios canales comunes de reserva);
- 2. Que cuando se empleen unos canales radioeléctricos para la telefonía múltiple y otros para la televisión y sean todos ellos de características parecidas, se utilice de preferencia un canal de reserva común para todos los canales en servicio (o, en caso necesario, varios canales comunes de reserva), y
- 3. Que, en ciertos casos especiales, como cuando se empleen unos canales radioeléctricos para la telefonía múltiple y otros para la televisión y sean considerablemente distintas las características radioeléctricas de estos dos tipos de canales, las administraciones interesadas utilicen, previo acuerdo entre sí y de estimarlo preferible, dispositivos de reserva diferentes de los indicados en los §§ 1 y 2 que preceden, como, por ejemplo, un material de reserva que funcione en la misma frecuencia portadora que el material en servicio y cuya sustitución a este último se efectúe, en este caso, de estación en estación.

RECOMENDACIÓN 398-1

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

Mediciones del ruido en explotación real

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que las mediciones por medio de un generador que produzca un ruido blanco (Recomendación 399-1) sólo son posibles si el canal radioeléctrico considerado no se halla en explotación y si los canales utilizados para tales mediciones pueden situarse dentro de la banda de frecuencias ocupada por los canales telefónicos *;
- b) Que no pueden retirarse del servicio a voluntad, para las mediciones, los sistemas que transmiten telefonía multicanal;
- c) Que no siempre se dispone de canales de reserva para la mantención;
- d) Que las mediciones de mantención relativas al ruido total (ruido térmico y ruido de intermodulación) se utilizan para determinar la calidad de funcionamiento de un sistema y deben hacerse durante la explotación;

* En esta Recomendación, por «banda de frecuencias ocupada por los canales telefónicos», se entiende la parte de la banda de base efectivamente utilizada para la transmisión (caso de un sistema utilizado por debajo de su capacidad máxima).

- e) Que para efectuar estas mediciones conviene situar los canales fuera de la banda total de la señal múltiplex;
- f) Que, cuando estos canales de medida están situados fuera de la banda total de la señal múltiplex, deben estar lo más cerca posible de las frecuencias límite de esta banda, a fin de poder medir los productos de intermodulación debidos a la no linealidad del sistema;
- g) Que, además, para facilitar la construcción de los filtros y hacerla más económica, los canales de medida no deben estar demasiado cerca de estos límites;
- h) Que las mediciones efectuadas en canales situados por encima de la banda de la señal múltiplex son, por lo general, más sensibles a las variaciones del ruido térmico y de intermodulación debidas a los circuitos de los equipos funcionando en frecuencias radioeléctricas e intermedias, y las efectuadas en canales situados por debajo de dicha banda son, generalmente, más sensibles a las variaciones de los órganos moduladores y desmoduladores;
- i) Que, por regla general, hay que emplear filtros eliminadores de banda a la entrada del sistema para reducir el ruido proveniente del circuito de entrada en las bandas ocupadas por los canales de medición de ruido, y que será necesario especificar la calidad mínima de funcionamiento de estos filtros, lo mismo en su banda atenuada que en los extremos de la banda total de la señal múltiplex;
- j) Que la especificación relativa a las señales piloto de continuidad de frecuencias situadas a un 10 %, aproximadamente, por encima del límite superior de la banda total de la señal múltiplex (Recomendación 401-1) sugiere el empleo de las mismas frecuencias como frecuencias centrales de los canales de medida;
- k) Que puede ser útil combinar la evaluación de la potencia de la señal piloto de continuidad con la medida del ruido a su alrededor, y
- l) Que también puede ser conveniente emplear los canales de medida fuera de la banda de la señal múltiplex para efectuar mediciones con ruido blanco, según la Recomendación 399-1,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que el ruido en los sistemas de relevadores radioeléctricos se mida en tráfico real a la salida del sistema en bandas relativamente estrechas situadas inmediatamente fuera (por debajo y por encima) de la banda total de la señal múltiplex;
2. Que las frecuencias centrales de estas bandas de medida sean las indicadas en el Cuadro que figura más adelante;
3. Que la atenuación del filtro eliminador de banda a la entrada del sistema rebase 50 dB en una banda mínima de $\pm (0,005 f + 2)$ kHz * (siendo f la frecuencia central en kHz del canal de medida), y que la atenuación complementaria originada por la inserción de los filtros eliminadores de banda en los extremos inferior y superior de la banda total de la señal múltiplex no sea más de 0,3 dB superior la atenuación causada en el centro de la banda de la señal múltiplex;
4. Que la banda efectiva de los filtros del equipo de recepción sea lo suficientemente estrecha para que pueda emplearse con el filtro eliminador de banda anteriormente indicado;
5. Que siempre que se utilicen bandas de frecuencias distintas o que los métodos de medición sean distintos, se celebren acuerdos particulares, y
6. Que el diseño de los filtros eliminadores de banda y de los filtros de medición permita emplearlos lo mismo para las mediciones de mantenimiento, según la presente Recomendación, que para las mediciones con ruido blanco, según la Recomendación 399-1.

* Cuando la frecuencia central es 10 kHz, la banda mínima es 10 ± 1 kHz.

Nota.—Ciertos canales telefónicos, o ciertas combinaciones de canales, pueden producir distorsión armónica, lo que puede exigir la desconexión de estos canales, por ejemplo, cuando la segunda o la tercera armónica coincide con la frecuencia central de un canal de medición del ruido.

Capacidad (número de canales)	Límites de la banda de frecuencias ocupadas por los canales telefónicos (kHz)	Límites de frecuencia de la banda de base ⁽¹⁾ (kHz)	Frecuencias centrales, <i>f</i> , de los canales de medición del ruido (kHz)	
			por debajo	por encima
24	12-108	12-108	10	116 o 119
60	12-252 60-300	12-252 60-300	10	304
			50	331
120	12-552 60-552	12-552 60-552	10	607
			50	607
300	60-1300 64-1296	60-1364	50	1499
600	60-2540 64-2660	60-2792	50	3200
960	60-4028 316-4188	60-4287	50	4715
			270	4715
1.260 ⁽²⁾	60-5564 60-5636 316-5564	60-5680	50	6300
1.800	312-8204 316-8204	300-8248	270	9023
2.700 ⁽³⁾	312-12388 316-12388	308-12435	270	13627

⁽¹⁾ Incluidas las señales piloto y las frecuencias que puedan tenerse que transmitir en línea.

⁽²⁾ Se pueden utilizar otros límites por la banda total ocupada por los canales telefónicos, mediante acuerdo entre las administraciones interesadas.

⁽³⁾ Se están estudiando los sistemas de relevadores radioeléctricos de 2700 canales; las frecuencias centrales de los canales de medida correspondientes sólo se indican para conocimiento, y los valores no suponen compromiso alguno para el futuro.

RECOMENDACIÓN 399-1

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que conviene medir la calidad de los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia en condiciones lo más parecidas posible a las de explotación;
- b) Que las propiedades estadísticas de una señal de espectro continuo uniforme (ruido blanco) son casi análogas a las de una señal múltiplex cuando el número de canales no es muy reducido;

- c) Que está ya muy generalizado el empleo de una señal de espectro continuo uniforme para medir la calidad de tales sistemas de relevadores para telefonía;
- d) Que es necesario normalizar las frecuencias y las anchuras de banda de los canales de medida que han de emplearse para esas pruebas;
- e) Que es necesario normalizar la atenuación mínima y las anchuras de banda de los filtros eliminadores de banda que puedan requerirse en el generador de ruido blanco, y
- f) Que para los proyectos de circuitos telefónicos, el C. C. I. T. T. ha indicado el valor mediano de la potencia de las corrientes vocales, en un canal telefónico, que ha de tenerse en cuenta durante la hora cargada (C. C. I. T. T., Libro Rojo, Tomo III, Recomendación G.222),

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la medida de la calidad de los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia se efectúe con una señal de espectro continuo uniforme en la banda de frecuencias utilizada para la transmisión de los canales telefónicos;
2. Que la potencia nominal de la señal de medida de espectro uniforme corresponda a la carga convencional especificada en la Recomendación G.222 del C. C. I. T. T.; de aplicarse al punto de interconexión del sistema (punto T' de la Recomendación 380 del C. C. I. R.), los niveles absolutos de potencia que ofrecen interés especial se indican en la columna 4 del Cuadro I;
- 2.1 Que el equipo transmisor permita obtener, a la salida de un filtro eliminador de banda intercalada, un nivel de carga que alcance por lo menos + 10 dB con relación al nivel de potencia nominal indicado anteriormente;
- 2.2 Que, en la anchura de banda correspondiente a la banda de base del sistema objeto de medición, la tensión eficaz del ruido blanco, medida en una banda aproximada de 2 kHz no varíe $\pm 0,5$ dB, grado éste de regularidad del espectro que debe obtenerse en una gama de niveles que alcance + 6 dB con relación al nivel de potencia indicado en la columna 4 del Cuadro I, asegurándose así un calibrado seguro del receptor mediante la señal de medida;
- 2.3 Que, a la salida del equipo transmisor, el factor de cresta de la señal de medida de espectro uniforme sea de 12 dB, aproximadamente, con relación al valor eficaz;

CUADRO I

1	2	3	4
Número de canales telefónicos	Nivel relativo de potencia en el punto T' (dBr)	Nivel de la carga convencional (dBm0)	Nivel de potencia nominal de la señal de medida en el punto T' (dBm)
60	-36	6,1	-29,9
120	-36	7,3	-28,7
300	-36	9,8	-26,2
600	-36 -33	12,8	-23,2 -20,2
960	-36 -33	14,8	-21,2 -18,2
1260	-33	16,0	-17,0
1800	-33	17,5	-15,5
2700	-33	19,3	-13,7

3. Que la especificación de las frecuencias de corte nominales efectivas (frecuencia de corte de un filtro teórico que tenga una característica de corte rectangular ideal y transmita la misma potencia que el filtro real) y la de las tolerancias, para los filtros limitadores de banda propuestas para las distintas anchuras de banda de los sistemas que han de medirse, sea la indicada en el Cuadro II (con el fin de reducir el número de filtros necesarios, se han adoptado en algunos casos soluciones transaccionales entre la frecuencia de corte nominal efectiva y la frecuencia límite de la anchura de banda de los sistemas; teniendo en cuenta las tolerancias especificadas, los errores de calibrado que resultan de esas transacciones no rebasan $\pm 0,1$ dB y los errores cometidos en la medida del ruido de intermodulación no rebasan $\pm 0,2$ dB, en la hipótesis de que el sistema funciona con una preacentuación conforme a la Recomendación 275-1);
 - 3.1 Que la discriminación de un filtro de paso bajo sea por lo menos de 20 dB en una frecuencia más de un 10 % superior a la frecuencia de corte nominal, y de 25 dB por lo menos en frecuencias más de un 20 % superiores a esa misma frecuencia, y que la discriminación de un filtro de paso alto sea por lo menos de 25 dB en las frecuencias más de un 20 % inferiores a la frecuencia de corte nominal;
 - 3.2 Que, para poder limitar la discriminación con respecto a los canales de medida, la dispersión de los valores de la atenuación introducida por un par cualquiera de filtros de paso alto y de paso bajo no sea superior a 0,2 dB en una gama de frecuencias que comprenda los canales de medida extremos;
 - 3.3 Que puedan reemplazarse las frecuencias anteriormente recomendadas (8002 y 12150 kHz) o propuestas (5450 kHz) por nuevas frecuencias (5340, 7600 y 11700 kHz), con objeto de obtener una mayor precisión y una separación razonable entre los canales de medida y de reducir al propio tiempo el coste del equipo;

CUADRO II

Capacidad del sistema (canales)	Límites de la banda de frecuencias ocupada por los canales telefónicos (kHz)	Frecuencias de corte efectivas de los filtros limitadores de banda (kHz)		Frecuencias de los canales de medida disponibles (kHz)
		Paso alto	Paso bajo	
60	60- 300	60 ± 1	300 ± 2	70 270
120	60- 552	60 ± 1	552 ± 4	70 270 534
300	60- 1300 64- 1296	60 ± 1	1296 ± 8	70 270 534 1248
600	60- 2540 64- 2660	60 ± 1	2600 ± 20	70 270 534 1248 2438
960	60- 4028 64- 4024	60 ± 1	4100 ± 30	70 270 534 1248 2438 3886
900	316- 4188	316 ± 5	4100 ± 30	534 1248 2438 3886
1260	60- 5636 60- 5564	60 ± 1	5600 ± 50	70 270 534 1248 2438 3886 5340
1200	316- 5564	316 ± 5	5600 ± 50	534 1248 2438 3886 5340
1800	312- 8120 312- 8204	316 ± 5	8160 ± 75	534 1248 2438 3886 5340
2700	316- 8204 312-12336 316-12388 312-12388	316 ± 5	12360 ± 100	534 1248 2438 3886 5340 7600 7600 11700

4. Que se adopten provisionalmente los valores indicados en el Cuadro III para las características de discriminación del ruido en cada banda eliminada, a la salida de un equipo transmisor, características éstas que son válidas en el intervalo de temperatura comprendido entre 10 y 40° C.;

CUADRO III

Frecuencia central f_c (kHz)	Anchura de banda (kHz) con relación a f_c , en la que la discriminación será igual por lo menos a			Anchura de banda (kHz) con relación a f_c , fuera de la cual la discriminación no será superior a	
	70 dB	55 dB	30 dB	3 dB	0,5 dB
70	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 3,5$	± 12	—
270	$\pm 1,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,9$	± 8	—
534	$\pm 1,5$	$\pm 3,5$	$\pm 7,0$	± 15	—
1248	$\pm 1,5$	$\pm 4,0$	$\pm 11,0$	± 35	—
2438	$\pm 1,5$	$\pm 4,5$	$\pm 19,0$	± 60	—
3886	$\pm 1,5$	$\pm 15,0$	$\pm 30,0$	± 110	—
		$\pm 1,8$	$\pm 3,5$	± 12	± 100
5340	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 4,0$	± 14	± 140
7600	$\pm 1,5$	$\pm 2,4$	$\pm 4,6$	± 16	± 200
11700	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$	$\pm 7,0$	± 20	± 300

Nota 1.—Los valores indicados para la discriminación son relativos, con relación a la atenuación de los filtros eliminadores de banda en la frecuencia más baja de la banda de base.

Nota 2.—Las características recomendadas para los filtros de 70 kHz en 2438 kHz, inclusive, se han establecido para filtros del tipo de inductancia y capacidad. Las características recomendadas para los filtros en 5340 kHz (y frecuencias más altas) suponen el empleo de filtros de cuarzo. Para el filtro en 3886 kHz, las características recomendadas son facultativas, permitiendo la elección entre un filtro de inductancia y capacidad o un filtro de cuarzo.

Nota 3.—La selectividad del receptor en 3886 kHz debe determinarse en función de las características del filtro de cuarzo eliminador de banda.

5. Que cuando el aparato receptor esté conectado directamente a un aparato transmisor provisto de filtros eliminadores de banda que apenas satisfagan las exigencias del § 4 anterior, el aparato receptor indique una relación señal/densidad de ruido igual por lo menos a 67 dB; esta condición se aplica cuando se utiliza una carga convencional nominal;

5.1 Que la anchura de banda mínima efectiva del receptor sea igual 1,7 kHz, y

6. Que se utilicen canales de medida suplementarios previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

Nota.—Se supone que las medidas hechas en los radioenlaces en servicio se efectúan con una precisión global de ± 2 dB por lo menos. Véase también la Recomendación G.228 del C. C. I. T. T. que trata del método de medida.

RECOMENDACIÓN 400-1 *

**CANALES DE SERVICIO PARA LOS SISTEMAS DE RELEVADORES
RADIOELÉCTRICOS**

Tipo de los canales de servicio que han de preverse

(Cuestión 4/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que es necesario disponer de canales de servicio para la mantención, vigilancia y control de los circuitos de relevadores radioelétricos con varios canales radioelétricos en cada dirección de transmisión;
- b) Que, si por cualquier circunstancia, falla el sistema de relevadores radioelétricos, las comunicaciones de servicio entre diversas estaciones del enlace y entre estas estaciones y otros puntos han de tomar probablemente gran importancia;
- c) Que es conveniente llegar a un acuerdo en cuanto al número y función de los canales de servicio, a fin de facilitar el establecimiento de proyectos para los sistemas de relevadores radioelétricos;
- d) Que los canales de servicio se utilizan para los fines siguientes:
 - circuitos de servicio expresos;
 - circuitos de servicio ómnibus;
 - circuitos de vigilancia y control, y
- e) Que los canales de servicio no se conectarán a la red telefónica pública,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

que en los sistemas de relevadores radioelétricos internacionales:

1. Se conecten directamente a la red telefónica pública todas las estaciones provistas de personal;
2. Se conecten las estaciones terminales del sistema de relevadores radioelétricos, propiamente dicho, a las estaciones terminales de la sección de regulación de línea mediante una línea de servicio, siempre que el sistema tenga prolongaciones constituidas por cortas secciones de cable y que el conjunto de éstas y del sistema forme una sección de regulación de línea;
3. Se prevea un canal de servicio telefónico (circuito de servicio ómnibus) que enlace todas las estaciones del sistema, atendidas o no;
4. Se prevea un segundo canal de servicio telefónico (circuito de servicio principal o directo) para establecer directamente las conversaciones telefónicas entre las estaciones provistas de personal, a las que lleguen las señales de vigilancia;
5. Se prevean, en lo posible, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, uno o dos canales de servicio en cada dirección para transmitir las señales de vigilancia y de control entre las estaciones del sistema;

Nota.—Estas señales pueden también transmitirse directamente por el propio sistema principal de relevadores radioelétricos, cuando éste se utiliza para la telefonía.

* Se aplica a los sistemas de relevadores radioelétricos que pueden transmitir como mínimo 60 canales telefónicos o señales de televisión, y que comprenden dos estaciones terminales con personal, en las cuales se desmodulan las señales hasta las frecuencias de la banda de base, y un número indeterminado de estaciones intermedias que pueden funcionar sin personal se aplica también, si ha lugar, a los sistemas transhorizonte.

6. Uno de los canales mencionados en el § 5 pueda servir para la transmisión de señales rápidas en relación con la conmutación de los canales radioeléctricos de banda ancha, y el otro, para la transmisión de cierto número de señales de vigilancia relativamente lentas.

Nota.—Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, pueden también transmitirse las señales relativamente lentas en la parte superior del canal de servicio ómnibus mencionado en el § 3.

7. Los canales de servicio telefónicos posean, en lo posible, las características (exceptuada la potencia de ruido) recomendadas por el C. C. I. T. T. para los canales telefónicos internacionales y, en particular, puedan transmitir la banda de frecuencias 300-3400 Hz;
8. En todos los canales de servicio telefónico (incluso en los utilizados para los circuitos de vigilancia y control) de longitud inferior o igual a 280 km., la potencia sofométrica media de ruido durante una hora cualquiera no rebase, en lo posible, 20000 pW en un punto de nivel relativo cero;
9. Los canales de servicio se constituyan, de preferencia, con circuitos metálicos o con un sistema auxiliar de relevadores radioeléctricos que utilice la misma banda de frecuencias que el sistema principal o una banda de frecuencias diferente que siga el mismo itinerario que el sistema principal o, en casos particulares, la banda de base del sistema principal de relevadores radioeléctricos;
10. Se determinen por acuerdo entre las administraciones interesadas las características de las señales de vigilancia y de control que hayan de transmitirse entre las estaciones del sistema.

Nota.—En el caso de los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares que funcionan en una banda de frecuencias distinta de la del sistema principal, algunas administraciones utilizan la siguiente disposición de banda de base:

- Canal de servicio telefónico ómnibus transmitido en la banda de las frecuencias vocales;
- Un segundo canal de servicio telefónico (principal o expreso) transmitido entre 12 y 16 kHz, siendo el sentido directo el de modulación;
- Banda de frecuencias situada entre los dos canales de servicio telefónicos utilizados para la transmisión de señales de vigilancia y de control relativamente lentas y, eventualmente, de una señal piloto;
- Banda de frecuencias situada por encima del canal de servicio telefónico principal utilizado para la transmisión de señales de telemedida y de control rápidas eventuales, siendo la banda ocupada tan ancha como sea necesario.
Se utilizan también otras disposiciones de la banda de base.

RECOMENDACIÓN 401-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Frecuencias y excursión de frecuencia de las señales piloto de continuidad

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que en los sistemas de relevadores radioeléctricos se necesitan señales piloto especiales para indicar la continuidad del circuito;
- b) Que estas señales piloto deberían estar situadas fuera de la banda de frecuencias ocupada por las señales de telefonía o de televisión (Recomendación 381-1);

* Se aplica a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa, así como, si ha lugar, a los sistemas transhorizonte.

- c) Que para tal señal piloto conviene una frecuencia un 10 % superior, aproximadamente, a la frecuencia más alta de la señal múltiplex con distribución de frecuencia y que, para reducir la diafonía inteligible, la señal piloto de continuidad debería tener, en lo posible, una frecuencia de $(4n - 1)$ kHz, siendo n un número entero, y
- d) Que hay administraciones que desean utilizar la misma señal piloto de continuidad para la telefonía múltiplex y para las señales de televisión,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que cuando en los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia y televisión se utilice una señal piloto de continuidad situada por encima de la banda de base, su frecuencia y su excursión de frecuencia sean las indicadas en el Cuadro I;
2. Que, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, se utilice una señal piloto de continuidad situada por debajo de la banda de base,
3. Que la estabilidad de frecuencia de la señal piloto de continuidad sea mejor que $5 \cdot 10^{-5}$.

CUADRO I

Capacidad del sistema (canales)	Banda de frecuencias ocupada por los canales telefónicos (kHz)	Frecuencias límite de la banda de base (kHz) ⁽¹⁾	Frecuencia de la señal piloto de continuidad (kHz)	Excursión eficaz de frecuencia (kHz) ⁽²⁾
24	12-108	12-108	116 ó 119	20
60	12-252 60-300	12-252 60-300	304 ó 331	25, 50, 100 ⁽³⁾
120	12-552 60-552	12-552 60-552	607 ⁽⁴⁾	25, 50, 100 ⁽³⁾
300	60-1300 64-1296	60-1364	1499, 7000 u 8500	100 o 140 ⁽⁶⁾
600	60-2540 64-2660	60-2792	3200 u 8500	140
960	60-4028 316-4188	60-4287	4715 u 8500	140
1260	60-5636 60-5564 316-5564 ⁽⁵⁾	60-5680 ⁽⁵⁾	6199 u 8500	140 y 200
1800	312-8204 316-8204	300-8248	9023	100
2700 ⁽⁷⁾	312-12388 316-12388	308-12435	13627	
TV 405 líneas;			8500	140
TV 625 líneas;			8500	140
TV y 600 canales (por lo menos) de telefonía transmitidos simultáneamente.			9023	100

⁽¹⁾ Comprendidas las señales piloto y otras frecuencias que acaso hayan de transmitirse en línea.

⁽²⁾ Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, pueden utilizarse otros valores.

⁽³⁾ Los valores distintos indicados corresponden a los diferentes valores adoptados para la excursión de frecuencia nominal del canal: 50, 100 ó 200 kHz (Recomendación 404-1).

⁽⁴⁾ Puede también utilizarse 304 kHz, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

⁽⁵⁾ Pueden utilizarse otros límites para la banda ocupada por los canales telefónicos, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

⁽⁶⁾ El primer valor corresponde a la frecuencia 1499 kHz y el segundo a las frecuencias 7000 u 8500 kHz.

⁽⁷⁾ Se están estudiando los sistemas de relevadores radioeléctricos de 2.700 canales; la frecuencia de la señal piloto de continuidad correspondiente sólo se indica para conocimiento, y el valor consignado no supone compromiso alguno para el futuro.

RECOMENDACIÓN 444

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN

Características preferidas para los dispositivos de conmutación de varios canales

(Cuestión 5/IX, Programa de estudios 5A/IX, Informe 137-1)

El C. C. I. R.,

(1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que a un lado y a otro de fronteras internacionales funciona un número considerable de sistemas de relevadores radioeléctricos de banda ancha para telefonía y televisión;
- b) Que según la Recomendación 305 es indispensable contar con dispositivos de reserva para esos sistemas, y
- c) Que parece deseable y posible llegar a un acuerdo internacional sobre las características más importantes necesarias para la interconexión de estos sistemas en lo que se refiere a los dispositivos de conmutación de varios canales en las frecuencias de la banda de base y en las frecuencias intermedia (véase la Recomendación 305, § b),

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la conmutación a un canal de reserva se base en los siguientes criterios:
 - 1.1 Nivel de la señal piloto de continuidad o nivel de la portadora en la recepción;
 - 1.2 Evaluación de la potencia de ruido dentro de una banda de frecuencias a proximidad de la frecuencia de la señal piloto;
 2. Que los umbrales de conmutación se definan por:
 - 2.1 Una reducción del nivel de la señal piloto o del nivel de la portadora en la recepción;
 - 2.2 Cierta aumento de la potencia de ruido ponderada cerca del canal telefónico más elevado de un radioenlace telefónico, o cierta disminución de la relación señal/ruido ponderado para la señal de imagen de un radioenlace de televisión;
 3. Que, para la transmisión de las señales de control entre los extremos de una sección de conmutación, se utilice una combinación de frecuencias transmitidas, ya sea por un canal telefónico, ya sea por un canal auxiliar de banda más ancha;
- Nota.*—Sería preferible utilizar las frecuencias centrales recomendadas por el C. C. I. T. T. para los sistemas de telegrafía armónica.
4. Que el tiempo de funcionamiento del conjunto del sistema de conmutación automática no rebase 40 ms.; puede obtenerse un tiempo de funcionamiento de 10 ms. empleando un canal auxiliar de banda más ancha;
 5. Que el tiempo de transferencia del órgano de conmutación propiamente dicho no rebase 10 μ s para la conmutación en frecuencias intermedias ni 2 ms. para la conmutación en las frecuencias de la banda de base;
 6. Que la potencia de ruido media ponderada introducida en cualquier canal telefónico por el equipo de conmutación, en el caso de conmutación de un canal normal a otro de reserva, no rebase 150 pW;
 7. Que la distorsión de fase diferencial adicional introducida en una señal de televisión por el equipo de conmutación, en el caso de conmutación de un canal normal a otro de reserva, no rebase 0,5°;
 8. Que se prosiga el estudio de las características de los dispositivos de reserva, especialmente de los umbrales de conmutación y de la codificación de frecuencia, y que, por el momento, sean objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

F. 5: Características

RECOMENDACIÓN 275-1

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Características de preacentuación en los sistemas de modulación de frecuencia

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que, con preferencia, la característica de preacentuación debe ser tal que la excursión eficaz de frecuencia debida a la señal de telefonía multicanal con distribución de frecuencia sea la misma con preacentuación que sin ella (Recomendación 404-1);
- b) Que en un sistema de relevadores radioeléctricos de modulación de frecuencia para telefonía multicanal con distribución de frecuencia, el ruido térmico es más elevado en el canal superior y disminuye al decrecer la frecuencia de la banda de base;
- c) Que en un sistema de modulación de fase, o en uno de modulación de frecuencia con preacentuación de 6 dB por octava, el ruido térmico es constante en toda la banda de base;
- d) Que el ruido térmico en el canal más elevado de un sistema de modulación de fase mejora unos 4,8 dB con relación al del canal correspondiente de un sistema de modulación de frecuencia, en el supuesto de que los dos sistemas están ajustados de modo que tengan la misma excursión de frecuencia;
- e) Que la reducción de la excursión de frecuencia al disminuir las frecuencias de la banda de base en un sistema de modulación de fase hace a éste más sensible a la interferencia en baja frecuencia y a los efectos de no linealidad del sistema;
- f) Que la mejora obtenida en el canal superior no se ve muy reducida y que los efectos de no linealidad no son excesivos si se restringe a unos 8 dB el margen de preacentuación;
- g) Que es deseable llegar a un acuerdo sobre la característica de preacentuación con objeto de facilitar las interconexiones internacionales en las frecuencias radioeléctricas o en las frecuencias intermedias, y
- h) Que la red de preacentuación puede insertarse en lugares diferentes, según el tipo de equipo,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que siempre que se emplee la preacentuación en los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia, se utilice la misma característica reducida (atenuación/frecuencia) para los sistemas con capacidad inferior o igual a 1800 canales;
2. Que la característica ideal preferida de preacentuación se obtenga mediante la fórmula:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Excursión de frecuencia} \\ \text{(relativa a la excursión de} \\ \text{frecuencia de la tonalidad} \\ \text{de prueba) dB} \end{array} \right\} = 5 - 10 \log_{10} \left[\frac{1 + \frac{6,90}{1 + \frac{5,25}{\left(\frac{f_r}{f} - \frac{f}{f_r}\right)^2}}}{1 + \frac{5,25}{\left(\frac{f_r}{f} - \frac{f}{f_r}\right)^2}} \right] \text{ dB}$$

donde f_r = frecuencia de resonancia de la red, $= 1,25 f_{max}$; f_{max} es la frecuencia más elevada de la banda de base de los canales telefónicos y f es la frecuencia de la banda de base.

La fig. 1 representa la variación de la excursión en función de la frecuencia. El Cuadro I da f_{max} y f_r para los sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia objeto de la Recomendación 380-1;

3. Que la tolerancia en la respuesta en frecuencia de la característica de preacentuación y en la característica de desacentuación sea tal que entre las frecuencias límites nominales superior e inferior de la banda base la diferencia entre la característica de una red prácticamente utilizada y la característica teórica esté comprendida entre los límites de $\pm (0,1 + 0,05 f/f_{max})$ dB, siendo f la frecuencia comprendida en la banda de base y f_{max} la frecuencia nominal más elevada de la banda de base. Esto corresponde a tolerancias en los elementos de la red de ± 1 % aproximadamente para las resistencias, y de $\pm 0,5$ % aproximadamente para las capacidades y las inductancias. Además, esta diferencia no debería presentar variaciones rápidas en el interior de esta banda de frecuencias.

Nota 1.—Se ha reconocido que puede ser ventajoso realizar la característica de preacentuación insertando una red en diversos emplazamientos, según el tipo de equipo. Las figuras 2 a) y 2 b) representan, respectivamente ejemplos de redes de preacentuación y de desacentuación para su inserción entre una fuente de tensión constante y una carga de circuito abierto; las figs. 3 a) y 3 b) representan, respectivamente, ejemplos de redes de preacentuación y de desacentuación para su inserción entre impedancias de entrada y de salida resistivas y adaptadas.

Nota 2.—Conviene hacer observar, en cuanto a la fórmula del § 2 de la presente recomendación, que la frecuencia para la cual la excursión con preacentuación corresponde a la excursión sin preacentuación (Recomendación 404-1) es igual a $0,608 f_{max}$. Puede ser ventajoso adoptar esta frecuencia para realizar mediciones de atenuación entre estaciones terminales en que aparece la banda de base, cuando no están en servicio los equipos de multiplexaje.

Nota 3.—Se reconoce que, en ciertos casos, puede ser conveniente utilizar otros valores para la característica de preacentuación, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

CUADRO I

Frecuencias características de las redes de preacentuación y desacentuación para los sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales con distribución de frecuencia, objeto de la Recomendación 404-1

Número máximo de canales telefónicos ⁽¹⁾	f_{max} (kHz)	f_r (kHz)
24	108	135
60	300	375
120	552	690
300	1300	1625
600	2660	3325
960	4188	5235
1260	5636	7045
1800	8204	10255

⁽¹⁾ Las cifras indicadas son las capacidades máximas nominales del sistema de relevadores radioeléctricos en explotación y también se aplican cuando está en servicio un número más reducido de canales telefónicos.

En el cuadro:

f_{max} es la frecuencia máxima nominal de la banda ocupada por los canales telefónicos;
 f_r es la frecuencia nominal de resonancia de la red de preacentuación y de desacentuación.

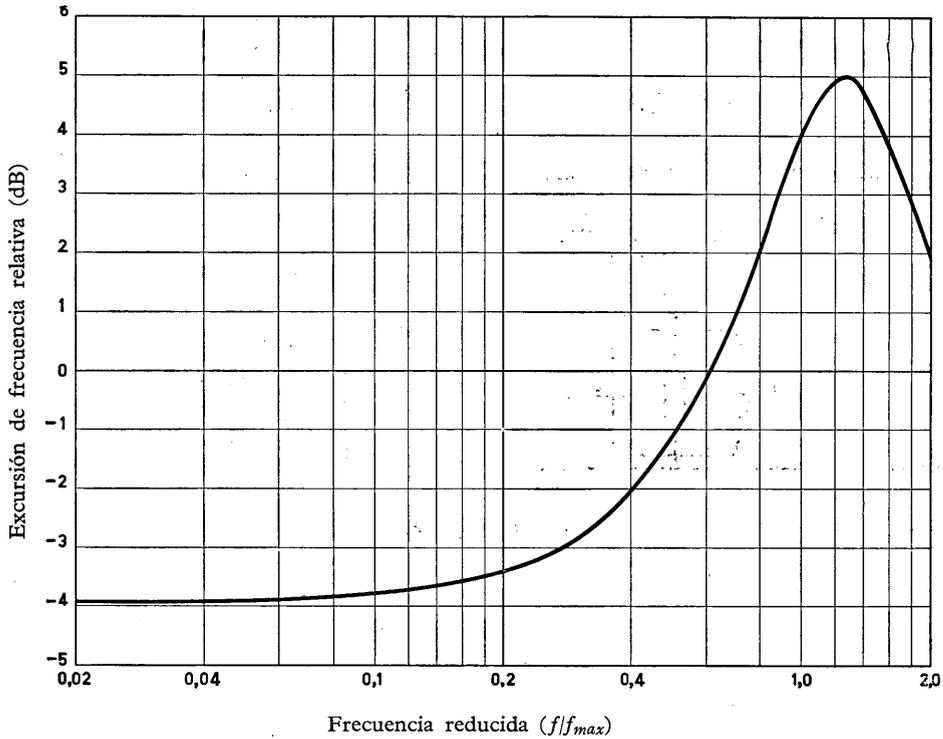
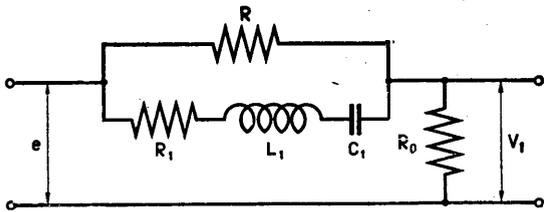


FIGURA 1

Características de preacentuación para la telefonía --



$$R = 1,81 R_0$$

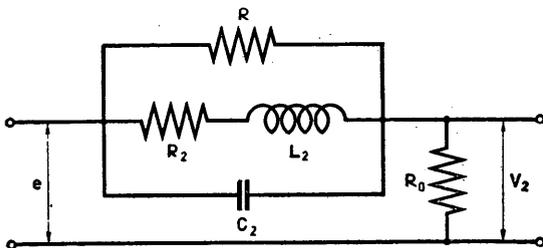
$$R_1 < 0,01 R_0 \text{ en } f_r$$

$$\sqrt{\frac{L_1}{C_1}} = 0,79 R_0$$

$$f_r = 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}}$$

f_{max} es la frecuencia más elevada de la banda de base

a) Red de preacentuación



$$R = 1,81 R_0$$

$$R_2 < 0,02 R_0 \text{ en } f_r$$

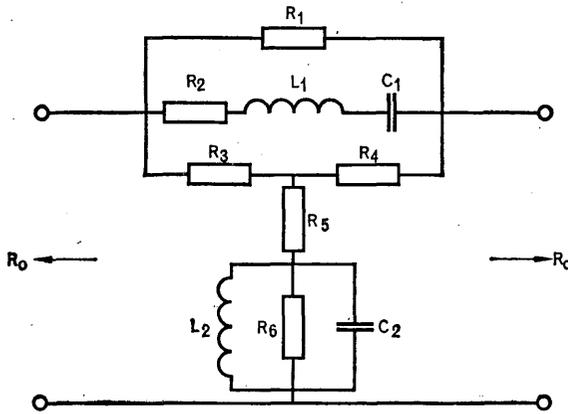
$$\sqrt{\frac{L_2}{C_2}} = 1,47 R_0$$

$$f_r = 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}}$$

b) Red de desacentuación

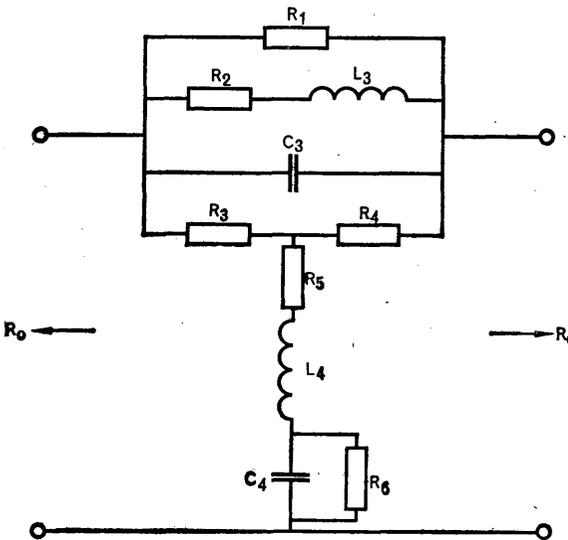
FIGURA 2

Redes de preacentuación y de desacentuación para insertar entre una fuente de tensión constante y una carga de circuito abierto



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}} \\
 \sqrt{\frac{L_1}{C_1}} &= 0,79 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_2}{C_2}} &= \frac{R_0}{0,79}
 \end{aligned}$$

a) Red de preatenuación



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_3 C_3}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_4 C_4}} \\
 \sqrt{\frac{L_3}{C_3}} &= 1,47 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_4}{C_4}} &= \frac{R_0}{1,47}
 \end{aligned}$$

b) Red de desatenuación

FIGURA 3

Redes de preatenuación y de desatenuación para insertar entre impedancias de entrada y de salida puramente resistivas y adaptadas

RECOMENDACIÓN 276 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN
Excursión de frecuencia y sentido de modulación

(Cuestión 3/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión que utilizan la modulación de frecuencia pueden formar parte de un circuito internacional;
- b) Que, a veces, la interconexión internacional de estos sistemas de relevadores radioeléctricos puede hacerse en las frecuencias radioeléctricas o en las frecuencias intermedias;
- c) Que la utilización de una excursión de frecuencia demasiado elevada entraña la transmisión de una banda inútilmente ancha de frecuencias radioeléctricas, lo que debiera evitarse en vista de la necesidad de utilizar el espectro de frecuencias de una manera económica, y
- d) Que, por diversas razones, la utilización de la preacentuación puede ser conveniente (Recomendación 404-1),

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

- 1. Que el valor de la excursión de frecuencia sin preacentuación en los sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión referido a la amplitud nominal cresta a cresta de la señal de imagen (véase la Recomendación 421-1, § 2.3), sea de 8 MHz cresta a cresta para los sistemas de 625 líneas o menos, y esté comprendida entre 8 y 12 MHz cresta a cresta para los sistemas de relevadores radioeléctricos de 819 líneas; en los casos particulares de interconexión internacional de sistemas de relevadores radioeléctricos de televisión de 819 líneas, el valor de la excursión deberá ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas;
- 2. Que cuando se utilice la preacentuación de conformidad con la Recomendación 404-1 la excursión de frecuencia máxima no sea superior a 8 MHz cresta a cresta para los sistemas de relevadores radioeléctricos de 625 líneas o menos, ni de 8 a 12 MHz cresta a cresta para los sistemas de 819 líneas, y
- 3. Que el sentido de modulación en el punto de interconexión sea objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

RECOMENDACIÓN 298 **

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO

Características preferidas

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución en el tiempo pueden formar parte de un circuito internacional;

* Reemplaza a la Recomendación 184 y se aplica únicamente a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.

** Reemplaza a la Recomendación 185.

- b) Que ya se trata en las Recomendaciones 297 y 335-1 del ajuste general de estos sistemas a las Recomendaciones pertinentes del C. C. I. T. T. en lo que concierne a la calidad global de transmisión medida entre los terminales de audiofrecuencia, así como del método de interconexión en la banda de frecuencias vocales y de procedimiento de señalización en los circuitos internacionales;
- c) Que la técnica múltiplex con distribución en el tiempo no ha llegado aún a su fase definitiva y que, aunque la mayoría de los sistemas actuales emplean la modulación de impulsos en posición y no proporcionan más de 24 canales telefónicos, el desarrollo de estos sistemas no ha llegado aún a un punto que permita un acuerdo general sobre todos los parámetros de la banda de base que es necesario determinar para la interconexión en frecuencias distintas de las audiofrecuencias (Informe 134);
- d) Que ciertos sistemas actualmente en servicio o en proyecto están concebidos para acomodar varios canales destinados a transmisiones de radiodifusión o de otros tipos de servicio en lugar de transmisiones telefónicas, o bien para más de 24 canales telefónicos, y que esos sistemas pueden llegar a adquirir importancia, y
- e) Que, en consecuencia, la normalización de los parámetros de la banda de base en la actualidad podría limitar indebidamente el desarrollo futuro de los sistemas múltiplex con distribución en el tiempo,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD,

que cuando sea necesario efectuar en frecuencias distintas de las audiofrecuencias la interconexión directa a través de una frontera internacional de dos sistemas múltiplex con distribución en el tiempo, la conexión entre esos dos sistemas se haga de acuerdo con la Recomendación 306.

RECOMENDACIÓN 402 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN

Transmisión simultánea de una señal de televisión monocroma
y de un canal de modulación sonora

Características preferidas del canal de modulación sonora

(Cuestión 3/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que por razones económicas o de explotación puede ser deseable transmitir la modulación sonora que acompaña a una señal de televisión por el mismo sistema de relevadores radioeléctricos;
- b) Que puede conseguirse un canal apropiado para la transmisión de la modulación sonora insertando una subportadora modulada en frecuencia en la banda de base del sistema de relevadores radioeléctricos por encima de la banda de video y por debajo de la señal piloto de continuidad (véase la Recomendación 401-1), y
- c) Que el canal de modulación sonora así obtenido puede formar parte de un circuito internacional,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que la calidad de transmisión del canal de modulación sonora se ajuste a las normas fijadas por el C. C. I. T. T. para los circuitos internacionales de transmisiones radiofónicas (Nota 1);

* Reemplaza a la Recomendación 272.

2. Que se consideren como características de transmisión preferidas las siguientes:

	Caso general	Sistema francés de 819 líneas	Sistema soviético de 625 líneas
2.1 Frecuencia de la subportadora (MHz)	7,5	10	8
2.2 Características de modulación de la subportadora:			
2.2.1 Impedancia nominal de la entrada de baja frecuencia (ohmios)	600 (Simétrica)	15000 (Simétrica)	600 (Simétrica)
2.2.2 Señal máxima de baja frecuencia en un punto de nivel relativo cero (en dB con respecto a 0,775 voltios eficaces) (Nota 2)	+ 9	+ 9 (600 ohmios)	0 (entrada) + 17 (salida)
2.2.3 Límites de la banda de baja frecuencia (Hz)	30-10000 (Nota 3)	40-12000	50-10000
2.2.4 Excursión de la subportadora (para una señal sinusoidal de prueba al nivel máximo dado en 2.2.2)	140 kHz (valor eficaz)	70 kHz (valor eficaz) (800 Hz)	150 kHz (cresta)
2.2.5 Presentación del canal de baja frecuencia (μ s) (Nota 4)	*	50 (véase la Recomendación 412)	Ninguna
2.3 Excursión de la portadora en las frecuencias intermedias y en las frecuencias radioeléctricas:			
La amplitud de la subportadora no modulada debe ser tal que produzca una excursión en las frecuencias intermedias y radioeléctricas de	300 kHz (valor eficaz)	600 kHz (valor eficaz)	750 kHz (cresta)

Nota 1.—Véase la Recomendación J. 21 del C. C. I. T. T., Tomo III. Las instrucciones de mantenimiento figuran en la serie N de Recomendaciones del C. C. I. T. T., Tomo IV. Hay que proseguir el estudio de las condiciones de medida.

Nota 2.—Los niveles de las tensiones de entrada y salida de una línea radiofónica internacional y de un enlace radiofónico internacional se definen (fig. 77) en la Recomendación J. 13 del C. C. I. T. T., Tomo III. Corresponde a las administraciones interesadas elegir el valor apropiado a su especial utilización.

Nota 3.—El límite superior puede aumentarse, en caso necesario.

Nota 4.—Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, podrá utilizarse la preacentuación. Se señala la atención sobre el § 2 de la Recomendación 412. La red en ella definida puede también ser adecuada para el canal de modulación sonora, pero hay que hacer antes un estudio para ver si puede mantenerse la excursión nominal de 800 Hz en el valor empleado en el caso de una transmisión sin preacentuación, o si es necesario fijar la excursión nominal en una frecuencia mas elevada con el fin de no aumentar demasiado el valor de cresta de la señal aplicada al modulador de la subportadora.

RECOMENDACIÓN 403-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN

Características en las frecuencias intermedias

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos de televisión y de telefonía multicanal con distribución de frecuencia pueden formar parte de un circuito internacional;
- b) Que, a veces, puede ser conveniente realizar la conexión internacional de tales sistemas entre sí en las frecuencias intermedias;
- c) Que para facilitar la interconexión internacional en las frecuencias intermedias, los sistemas con igual capacidad de canales (independientemente de sus frecuencias radioeléctricas) debieran utilizar de preferencia la misma frecuencia intermedia, y
- d) Que conviene adoptar un valor preferido de frecuencia intermedia para facilitar la mejor elección de un plan de disposición de los canales radioeléctricos,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

que, siempre que sea posible, los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia que formen parte de un circuito internacional comprendan circuitos de frecuencia intermedia que, en un punto de interconexión internacional, se ajusten a los valores preferidos siguientes:

1. Valor central de la frecuencia intermedia.

Los valores centrales nominales de la frecuencia intermedia son:

- 35 MHz para las frecuencias radioeléctricas inferiores a 1000 MHz (para estas frecuencias puede utilizarse también un valor central de la frecuencia intermedia de 70 Mc/s, por ejemplo, para sistemas de mayor capacidad);
- 70 MHz para sistemas con capacidad inferior a 1800 canales telefónicos que empleen frecuencias radioeléctricas superiores a 1000 MHz. Pueden ser deseables otros valores de frecuencia intermedia para sistemas de mayor capacidad.

Es posible que las tolerancias relativas al valor central nominal de la frecuencia intermedia sean función de un sistema específico, y deben ser objeto de estudios más profundos. Hasta que sea posible formular una recomendación definitiva, estas tolerancias deben ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

2. Tensiones de salida y de entrada de la señal de frecuencia intermedia.

Tensión de salida: 0,5 V (valor eficaz);

Tensión de entrada: 0,3 V (valor eficaz).

Las tolerancias relativas de los valores nominales de salida y de entrada en función de la frecuencia y del nivel de la frecuencia de la portadora radioeléctrica deben ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

* Se aplica a los sistemas radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa, y, en su caso, a los sistemas transhorizonte.

3. Impedancia del circuito de frecuencia intermedia.

Impedancia nominal: 75 Ω (asimétrica);

Atenuación de adaptación: ≥ 26 dB en el interior de una banda que cubra la banda de base y la frecuencia de la señal piloto de continuidad a los dos lados de la frecuencia central para los sistemas con capacidad superior a 600 canales telefónicos, o su equivalente. Para los sistemas de poca capacidad, este valor será objeto de estudio ulterior.

Nota 1.—Cuando se emplea la recepción por diversidad, los valores preferidos indicados anteriormente para la impedancia y el nivel de salida se aplican a la salida combinada de los receptores utilizados.

Nota 2.—Se admite que, en ciertos casos y en ciertas regiones, puede ser deseable, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, utilizar características de frecuencia intermedia distintas de las indicadas anteriormente.

RECOMENDACIÓN 404-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Excursión de frecuencia

(Cuestión 1/IX)

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas para telefonía multicanal con distribución de frecuencia que emplean la modulación de frecuencia pueden formar parte de un circuito internacional;
- b) Que, a veces, puede ser necesario realizar la interconexión internacional de sistemas de esta naturaleza en frecuencias intermedias o en frecuencias radioeléctricas;
- c) Que para asegurar la utilización más económica posible del espectro de frecuencias radioeléctricas conviene utilizar la mínima excursión de frecuencia posible, y
- d) Que el empleo de la preatenuación permite distribuir de modo mas uniforme la relación señal/ruido entre los diversos canales de un sistema telefónico multicanal,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

que, siempre que sea posible, los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia que formen parte de un circuito internacional se ajusten a las características siguientes:

* Se aplica a los sistemas con visibilidad directa o casi directa y, si ha lugar, a los sistemas transhorizonte.

1. Excursión de frecuencia sin preacentuación.

Número máximo de canales	Valor eficaz de la excursión por canal (1) (kHz)
12	35
24	35
60	50, 100, 200
120	50, 100, 200
300	200
600	200
960	200
1260	140, 200
1800	140

(1) Para una señal de 800 Hz, de 1 mW, en un punto de nivel relativo cero.

Pueden existir sistemas con mayor número de canales.

Nota.—Se reconoce que, en ciertos casos, puede ser aconsejable emplear otros valores de excursión de frecuencia, previo acuerdo entre las administraciones interesadas. Esto se aplica en particular a los sistemas transhorizonte.

2. Excursión de frecuencia con preacentuación.

Cuando se emplee la preacentuación, es preferible que la característica de preacentuación sea tal que el valor eficaz de la excursión de frecuencia debida a la señal múltiple sea el mismo con preacentuación que sin ella.

RECOMENDACIÓN 405 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN

Características de preacentuación para sistemas de relevadores radioeléctricos con modulación de frecuencia

(Cuestión 194 (IX))

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- Que, en general, es preferible que las principales características en las frecuencias intermedias y en las radiofrecuencias de los sistemas internacionales de relevadores radioeléctricos para televisión se ajusten a las de los sistemas para telefonía multicanal.
- Que la explotación de los sistemas de relevadores radioeléctricos sería más flexible si los moduladores y desmoduladores pudiesen utilizarse indiferentemente para la televisión o para la telefonía multicanal con distribución de frecuencia;
- Que las componentes de baja frecuencia de elevado nivel en la señal de video, que constituyen un obstáculo para lograr esa flexibilidad de explotación, pueden reducirse notablemente atenuando dichas componentes por medio de una red de preacentuación que opere antes de la modulación e introduciendo una red de desacentuación correspondiente después de la desmodulación;

* Reemplaza a la Recomendación 277.

- d) Que, con medios sencillos, la preacentuación permite ajustar la frecuencia portadora media lo mismo para la televisión que para la telefonía multicanal con distribución de frecuencia;
- e) Que la preacentuación puede entrañar una disminución de la ganancia diferencial y de la distorsión de fase diferencial en un sistema de relevadores radioeléctricos, y ser especialmente ventajosa si se prevé transmitir señales de televisión en color o un canal de sonido utilizando una subportadora;
- f) Que al definir la característica de preacentuación debe tenerse en cuenta la influencia de esta característica en el valor total ponderado de la relación señal/ruido * y en las interferencias en los canales adyacentes;
- g) Que si se reducen exageradamente las componentes baja frecuencia de la señal de video pueden derivarse dificultades debidas al zumbido y a los efectos microfónicos;
- h) Que la característica de preacentuación óptima no será la misma para la televisión que para la telefonía multicanal con distribución de frecuencia, e
- i) Que la red de preacentuación y la correspondiente de desacentuación deben ser de forma simple, con el fin de suministrar características de fácil reproducción,

RECOMIENDA, POR UNANIMIDAD:

1. Que se utilice la preacentuación para la transmisión de señales de televisión monocroma por sistemas de relevadores radioeléctricos;
2. Que se utilice para la preacentuación una red de desfasaje mínimo;
3. Que la característica de preacentuación para la transmisión de señales de televisión monocroma de 405 líneas se derive de la red fundamental representada en la fig. 1 y en el Cuadro I (a), siendo la forma de la característica la indicada por la curva «a» de la fig. 2;
4. Que la característica de preacentuación para la transmisión de señales de televisión monocroma de 625 líneas se derive de la red fundamental representada en la fig. 1 y en el Cuadro I (b), siendo la forma de la característica la indicada por la curva «b» de la fig. 2;
5. Que la característica de preacentuación para la transmisión de señales de televisión monocroma de 525 líneas se derive de la red fundamental representada en la fig. 1 y en el Cuadro I (c), siendo la forma de la característica la indicada por la curva «c» de la fig. 2;
6. Que la característica de preacentuación para la transmisión de señales de televisión monocroma de 819 líneas se derive de la red fundamental representada en la fig. 1 y en el Cuadro I (d), siendo la forma de la característica la indicada por la curva «d» de la fig. 2, y
7. Que la tolerancia de la característica de preacentuación y de la característica de desacentuación (véase la Nota 3) sea tal que, en la banda de frecuencias comprendida entre 0,01 MHz y el límite superior nominal de la banda de frecuencias de video, la diferencia entre la característica de una red utilizada en la práctica y la característica teórica correspondiente pueda definirse por $0,1 + 0,05 f/f_c$ (dB), siendo f la frecuencia de video y f_c el límite superior nominal de la banda de frecuencias de video, lo que corresponde a tolerancias en los elementos de la red (resistencias, capacidades, inductores) de aproximadamente ± 1 %; además, esa diferencia no originará variaciones rápidas dentro de esta banda de frecuencias.

Nota 1.—La variación total de atenuación de la red es de unos 14 dB entre la frecuencia cero y la frecuencia infinita.

Nota 2.—La excursión de frecuencia relativa 0 dB corresponde a una excursión de frecuencia cresta a cresta de 8 MHz para una onda sinusoidal de 1 V cresta a cresta aplicada en un punto de interconexión a la entrada del sistema (Recomendación 276).

* Véase la Recomendación 421-1.

Nota 3.—Cuando se quieren transmitir señales de televisión entre países que utilizan sistemas de relevadores radioeléctricos concebidos para diferentes números de líneas, la administración del país que recibe las señales deberá instalar una red de desacentuación correspondiente a la red de preacentuación del país que las transmite; sin embargo, las administraciones interesadas pueden, previo acuerdo mutuo, tomar otras disposiciones.

Nota 4.—La atenuación de la red de preacentuación en la frecuencia 0,01 MHz con relación al nivel de excursión de referencia indicado en la Nota 2, es igual a — 7 dB, — 10 dB, — 11 dB y — 12 dB, para los sistemas de 819, 525, 625 y 405 líneas, respectivamente.

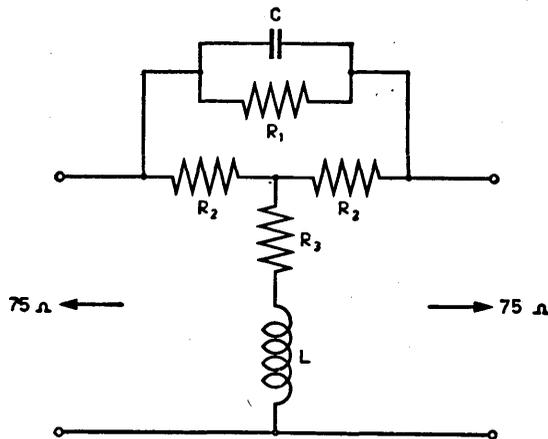


FIGURA 1

Red de preacentuación para la televisión

CUADRO I

Valor de los elementos

Núm. de líneas	405	525	625	819
Curva (fig. 1)	a	b	c	d
L (μH)	22,25	9,54	17,35	4,77
C (pF)	3950	1695	3085	847,5
R ₁ (Ω)	300	300	275,8	300
R ₂ (Ω)	75	75	75	75
R ₃ (Ω)	18,75	18,75	20,4	18,75

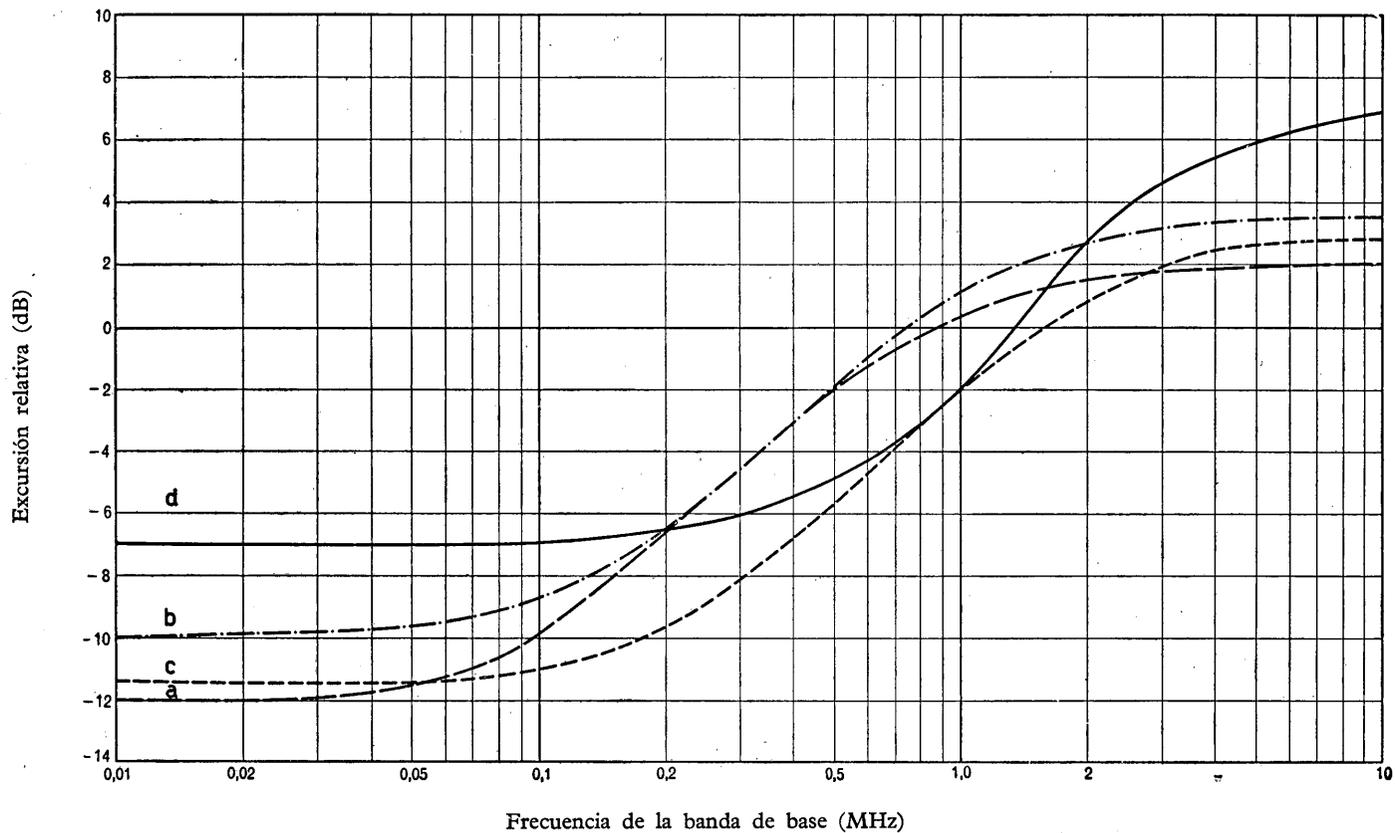


FIGURA 2

Características de preacentuación para los sistemas de 405, 525, 625 y 819 líneas

0 dB corresponde a una excursión de 8 MHz para una señal sinusoidal de 1 V cresta a cresta (Recomendación 276).

RECOMENDACIÓN 406-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS CON VISIBILIDAD DIRECTA QUE UTILIZAN LAS MISMAS BANDAS DE FRECUENCIAS QUE LOS RECEPTORES DE LAS ESTACIONES ESPACIALES DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN POR SATÉLITES ACTIVOS

Valor máximo de la potencia isotrópica radiada equivalente de los transmisores de sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa

El C. C. I. R.,

(1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de comunicación por satélites y los relevadores radioeléctricos con visibilidad directa comparten ciertas bandas de frecuencias de la gama comprendida entre 1 y 10 GHz;
- b) Que para evitar interferencias apreciables en la recepción en los satélites sin tener que utilizar transmisores terrenos de excesiva potencia o antenas de exageradas dimensiones es necesario definir valores máximos admisibles para la potencia isotrópica radiada equivalentes de los transmisores de los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa;
- c) Que los valores máximos admisibles de la potencia radiada debieran ser tales que no impusieran restricciones excesivas a la concepción de los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa;
- d) Que es conveniente que los sistemas de relevadores radioeléctricos utilicen antenas muy directivas;
- e) Que es preciso evitar las apreciables interferencias producidas por las emisiones de relevadores radioeléctricos en la dirección de los satélites activos de comunicación y que, a este respecto, la órbita del satélite estacionario es única, y
- f) Que los ingenieros encargados de planificar redes de relevadores radioeléctricos pueden elegir a menudo varios trayectos para los nuevos sistemas, sin que ello entrañe problemas económicos o de otra índole,

RECOMIENDA

que en las bandas de frecuencias comprendidas entre 1 y 10 GHz compartidas por sistemas de comunicación por satélites con recepción en la estación espacial y por sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa **,

1. La potencia suministrada a la entrada de la antena de uno cualquiera de los transmisores de estos sistemas de relevadores radioeléctricos no exceda de + 13 dBW;

* Han reservado su opinión sobre esta Recomendación las Administraciones de los siguientes países: Grecia, Indonesia, Irán, Pakistán, Siria y Turquía.

** Las bandas de frecuencias de que se trata figuran en las Actas finales de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones de Ginebra (1963).

2. El valor máximo de la potencia isotrópica radiada equivalente de cualquier transmisor de estos sistemas de relevadores radioeléctricos no exceda en ningún caso de + 55 dBW;
3. Los nuevos trayectos de sistemas de relevadores radioeléctricos se proyecten, siempre que sea factible, de modo que el eje del lóbulo principal de toda antena no esté dirigido a menos de 2° de la órbita del satélite estacionario;
- 3.1 Si, en un caso particular, no pudieran respetarse estas cláusulas, se haga todo género de esfuerzos por ajustarse a los siguientes valores máximos de la potencia isotrópica radiada equivalente por transmisor:
 - 3.1.1 47 dBW para cualquier haz de antena dirigido dentro de un ángulo de 0,5° de la órbita del satélite estacionario;
 - 3.1.2 de 47 a 55 dBW, según una ley lineal (8 dB por grado de ángulo), para cualquier haz de antena dirigido dentro de un ángulo de 0,5° a 1,5° de la órbita del satélite estacionario;
4. En el caso de nuevos sistemas de relevadores radioeléctricos establecidos en trayectos ya existentes, los valores máximos de la potencia isotrópica radiada equivalente por transmisor no debieran exceder, en la medida de lo posible, de los indicados a continuación:
 - 4.1 47 dBW para cualquier haz de antena dirigido dentro de un ángulo de 0,5° de cualquier posición de la órbita del satélite estacionario, notificada internacionalmente;
 - 4.2 de 47 a 55 dBW, según una ley lineal (8 dB por grado de ángulo), para cualquier haz de antena dirigido dentro de un ángulo de 0,5° a 1,5° de cualquier posición de la órbita del satélite estacionario, notificada internacionalmente.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

INFORMES DE LA SECCIÓN F: SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS

F. 1: Interconexión

INFORME 134 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN EN EL TIEMPO

**Características técnicas que deben especificarse para facilitar la interconexión
de dos sistemas cualesquiera**

1. Consideraciones generales.

(1956 — 1959)

Funcionan ya, o se hallan en proyecto, distintos tipos de sistemas M. D. T. La mayoría de los que están ya en servicio emplean la técnica de la modulación de impulsos en posición combinada con la modulación de amplitud de la portadora radioeléctrica (P. P. M.-A. M.). Se utilizan también, sin embargo, sistemas P. P. M. con modulación de frecuencia de la portadora (P. P. M.-F. M.), de la misma manera que sistemas con modulación de impulsos en amplitud combinada con modulación de frecuencia de la portadora (P. A. M.-F. M.).

Varios sistemas proporcionan distinto número de canales telefónicos. Algunos facilitan canales telegráficos, canales de buena calidad para transmisiones radiofónicas o para otras formas de tráfico, sean expresamente destinados a tal fin o como alternativa de canales telefónicos. Hay todavía otros sistemas que transmiten por distribución en el tiempo grupos de canales telefónicos constituídos por la técnica del múltiplex con distribución de frecuencia.

El presente Informe no se refiere a los sistemas que emplean la modulación por impulsos codificados.

A los efectos de este Informe los sistemas M. D. T. pueden dividirse adecuadamente en dos clases desde el punto de vista de la interconexión internacional: los que utilizan la modulación de impulsos en posición y los que emplean la modulación de impulsos en amplitud. Los sistemas de cualquiera de estos tipos pueden interconectarse en las frecuencias vocales con los de otro tipo, con sistemas de relevadores radioeléctricos o circuitos metálicos M. D. F. (Véanse, a este respecto, las Recomendaciones 297 y 335-1).

La interconexión en la banda de base (entendiéndose por banda de base la serie de impulsos modulados antes de la aplicación a la portadora), en frecuencia intermedia o en frecuencias radioeléctricas, exige que los dos sistemas considerados sean del mismo tipo (ambos P. P. M. o ambos P. A. M.), y que se coordinen las especificaciones de ciertos parámetros.

En la segunda parte del presente Informe se enumeran los parámetros que deben especificarse para la interconexión en la banda de base, dándose en la tercera parte los parámetros *adicionales* para la interconexión en frecuencia intermedia que, aunque no utilizada normalmente para los sistemas P. P. M.-A. M., pueden ser adecuados para los sistemas de modulación de impulsos combinada con la modulación de frecuencia de la portadora radioeléctrica.

* Reemplaza al Informe núm. 70 y ha sido adoptado por unanimidad.

Quando es más apropiada la interconexión internacional en las frecuencias radioeléctricas se estima, en la actualidad, que la coordinación de los parámetros técnicos necesarios debe ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

A fin de evitar todo acuerdo preciso sobre las características del sistema de vigilancia y control se sugiere que en la conexión internacional entre un sistema de relevadores radioeléctricos M. D. T. y otro sistema de telecomunicación similar o diferente, los dos dispositivos de vigilancia y control terminen en la frontera o en sus proximidades, o bien que las administraciones interesadas se pongan de acuerdo acerca del método de interconexión.

Se considera necesario que los sistemas de relevadores radioeléctricos M. D. T. comprendan un canal de servicio y que éste sea accesible en todas las estaciones repetidoras.

2. Características técnicas que han de especificarse para la interconexión en la banda de base de dos sistemas M. D. T. cualesquiera que empleen la modulación de impulsos en posición, o de dos sistemas M. D. T. cualesquiera que utilicen la modulación de impulsos en amplitud.

A. Características que convienen igualmente a los sistemas P. P. M. y P. A. M.

2.1 Características del canal de audiofrecuencia.

2.2 — Número máximo de canales telefónicos de tráfico;

— Número máximo y tipo de canales de tráfico para otras clases de servicio, por ejemplo, música, telegrafía, facsímile, grupos de canales telefónicos reunidos en M. D. F.

2.3 Número de intervalos de tiempo iguales en una serie de impulsos.

2.4 Valor de la frecuencia de repetición de los impulsos:

— Para tráfico telefónico,

— Para otras clases de servicio.

2.5 Polaridad de los impulsos en el punto de interconexión.

2.6 Características de impedancia y efectos de reflexión resultantes en el punto de interconexión.

2.7 Características de la señal de sincronización o, eventualmente, de las señales de identificación, en el punto de interconexión.

2.8 Características y posición del canal de servicio, de hallarse incluído en la banda de base.

2.9 Características de cualesquiera otras señales especiales transmitidas por el sistema.

2.10 Tipo y características del compresor-expansor, si se utiliza.

2.11 Condiciones especiales en su caso, para la inserción y derivación de canales y grupos de canales.

B. Características aplicables únicamente a los sistemas P. P. M.

2.12 Anchura y forma de los impulsos de canal en el punto de interconexión.

2.13 Características significativas del impulso.

2.14 Excursión cresta a cresta del impulso de canal, sin compresor-expansor, para modulación normalizada (véase la Nota).

2.15 Amplitudes de entrada y de salida del impulso en el punto de interconexión.

C. *Características aplicables exclusivamente a los sistemas P. A. M.*

2.16 Anchura y forma de los impulsos de canal en el punto de interconexión con:

- Modulación cero.
- Modulación normalizada (véase la Nota).

2.17 Amplitudes de entrada y de salida del impulso de canal en el punto de interconexión, con modulación cero.

2.18 Amplitudes máxima y mínima del impulso de canal en el punto de interconexión, sin compresor-expansor, para modulación normalizada (véase la Nota).

Es preciso coordinar todos los parámetros precedentes en las estaciones en que se desmodulan los canales. En las estaciones repetidoras donde los canales no se desmodulan, sólo es necesario coordinar las siguientes características:

Para P. P. M.: 2.5, 2.6, 2.12 y 2.15;

Para P. A. M. 2.5, 2.6, 2.16, 2.17 y 2.18.

Nota.—Por «modulación normalizada» se entiende la modulación por una señal de 800 c/s, con una potencia de 1 mW, en un punto de nivel relativo cero, o por la señal equivalente para las transmisiones de radiodifusión o de otros tipos de servicio.

3. Características técnicas que han de especificarse además de las enumeradas en el precedente § 2, para la interconexión en frecuencia intermedia de dos sistemas M. D. T. cualesquiera que utilicen la modulación de impulsos en posición, o de dos sistemas M. D. T. cualesquiera que empleen la modulación de impulsos en amplitud.

3.1 Valor central de la frecuencia intermedia.

3.2 Desviación de frecuencia de la portadora y sentido de la desviación en caso necesario (si se utiliza la modulación de frecuencia) para modulación normalizada, según la definición del § 2.

3.3 Niveles de entrada y de salida de la señal de frecuencia intermedia en el punto de interconexión.

3.4 Características de impedancia y efectos de reflexión resultantes en el punto de interconexión.

4. Situación actual en lo que respecta a la recomendación de valores precisos para los parámetros enumerados en el § 2.

No parece posible, por ahora, lograr un acuerdo sobre estos parámetros que permita la interconexión fuera de la audiodiferencia entre dos sistemas P. P. M. diferentes o dos sistemas P. A. M. distintos. Los casos de esta naturaleza tendrán que resolverse de acuerdo con lo indicado en la Recomendación 306.

Se ha logrado, sin embargo, un acuerdo general sobre ciertos puntos relacionados particularmente con los sistemas P. P. M., puntos que se enumeran seguidamente con los mismos números que se les han dado en el presente § 2.

2.1 *Características del canal de audiodiferencia.*

En lo que se refiere a los circuitos telefónicos, consúltese la Recomendación 297.

2.2 a) *Número máximo de canales telefónicos de tráfico.*

Para lograr la máxima economía en la interconexión con otros sistemas, especialmente con sistemas de relevadores radioeléctricos M. D. F. y con sistemas metálicos, es muy conveniente disponer de canales telefónicos de tráfico en grupos de doce.

2.4 *Valor de la frecuencia de repetición de los impulsos para tráfico telefónico.*

El valor preferido para la frecuencia de repetición de los impulsos es 8 kHz, con una tolerancia de ± 8 Hz, o mejor.

Salvo acuerdo en contrario entre las administraciones interesadas, los trenes de impulsos pueden generarse independientemente para cada dirección de transmisión.

2.5 *Polaridad de los impulsos en el punto de interconexión.*

Para los sistemas P. P. M. es preferible la polaridad positiva.

2.6 *Características de impedancia y efectos de reflexión resultantes en el punto de interconexión.*

El valor nominal preferido de la impedancia en el punto de interconexión es 75 ohmios.

2.12 } *Anchura y forma de los impulsos de canal en el punto de interconexión.*
2.16 }

Es necesario utilizar formas de impulso que requieran la mínima anchura de banda compatible con las posibilidades del sistema.

2.16 *Agrupamiento de canales por sincronización de las señales de identificación.*

Si se utilizan señales de identificación, resulta práctico asignar a cada grupo de 12 canales una señal de identificación propia, lo que permitirá a los demás grupos funcionar satisfactoriamente cuando uno o varios grupos tengan una avería, y facilitará además la derivación de los grupos.

2.15 *Amplitudes de entrada y de salida del impulso en el punto de interconexión en los sistemas P. P. M.*

El valor preferido de la amplitud del impulso en un punto de interconexión internacional es de 1,4 V a la salida del equipo receptor y de 0,7 a la entrada del equipo transmisor. La diferencia de nivel deja margen para las pérdidas en el equipo de interconexión.

INFORME 283 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

**Características técnicas que deben especificarse para facilitar
la interconexión de dos sistemas**

(Cuestión 1/IX)

(1956 — 1959 — 1963)

1. Introducción.

El presente Informe se refiere a las características preferidas de los sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales con distribución de frecuencia (MDF) cuya definición se propone, y en él se exponen, además, las razones que imponen tal definición.

Los sistemas considerados son aquellos en que las señales a la entrada y a la salida (esto es, la señal «múltiple»), consisten en un conjunto de señales telefónicas de banda lateral única con portadora suprimida transmitidas por canales entre los que media una separación de 4 kHz, utilizando la disposición de canales recomendada por el C. C. I. T. T.

* Reemplaza al Informe 131 y ha sido adoptado por unanimidad.

Se da por supuesto que son las propias señales las que modulan la frecuencia o la fase de una portadora radioeléctrica, pero existen otros métodos, que no analizaremos en este Informe, como, por ejemplo, la modulación de una subportadora por la señal múltiple, la cual, a su vez, modula la portadora radioeléctrica.

Es preciso definir ciertas características preferidas de los sistemas de relevadores radioeléctricos MDF que forman parte de un circuito internacional para permitir la interconexión inmediata de distintos sistemas de relevadores radioeléctricos. La definición de algunas de estas características es también necesaria para permitir la fácil interconexión de los sistemas de relevadores radioeléctricos MDF con los sistemas metálicos MDF.

2. Fases en que puede ser necesaria la interconexión de sistemas de relevadores radioeléctricos entre sí o con sistemas metálicos.

Es posible que la interconexión de distintos sistemas de relevadores radioeléctricos en las fronteras nacionales haya de hacerse:

- En la banda de base;
- En la banda de frecuencias intermedias;
- En la banda de frecuencias radioeléctricas.

La interconexión de dos sistemas de relevadores radioeléctricos en las frecuencias de la banda de base puede ser indispensable en algunos casos, a fin de permitir la extracción o inserción de canales individuales, o de grupos primarios, secundarios o terciarios, así como a los fines de regulación de nivel, comprobación técnica y vigilancia o control. Normalmente, la interconexión de un sistema de relevadores radioeléctricos con un sistema metálico se efectúa también en la banda de base, puesto que, en tales casos, no hay posibilidad de interconexión en la frecuencia intermedia ni en las frecuencias radioeléctricas.

Con la interconexión de dos sistemas de relevadores radioeléctricos en la banda de frecuencias intermedias se evita la distorsión y el ruido adicionales producidos por la desmodulación y la remodulación, y se reduce el volumen del equipo necesario, en comparación con la interconexión en las frecuencias de la banda de base. Debe advertirse que la interconexión en la frecuencia intermedia exige la definición de la señal múltiple, así como de las características de modulación, es decir, la desviación de la frecuencia portadora intermedia. La interconexión de dos sistemas de relevadores radioeléctricos en la frecuencia intermedia puede, naturalmente, llevarse a cabo más fácilmente si las dos frecuencias intermedias son las mismas. Sin embargo, existe la posibilidad de pasar de una frecuencia intermedia a otra en caso necesario; pero no hay que olvidar que pueden surgir dificultades si las dos bandas de frecuencia intermedia están superpuestas parcialmente.

Sea como fuere, la necesidad de contar con una separación preferida entre los canales radioeléctricos (examinada más adelante), exige la adopción de un valor para la frecuencia intermedia de magnitud tal que se evite la interferencia en los canales de tráfico producida por los osciladores de cambio de frecuencia de los receptores y de los repetidores. Esta necesidad, junto con la de facilitar la interconexión en las frecuencias intermedias, exige la adopción de un valor preferido para la frecuencia intermedia.

La interconexión de dos sistemas de relevadores radioeléctricos en la banda de frecuencias radioeléctricas puede ser necesaria si hay que cruzar una frontera entre dos países cuya topografía sea tal que no haya posibilidad, o no convenga contar con una estación fronteriza común como, por ejemplo, cuando la frontera está constituida por un gran estuario o por un canal marítimo. En tales casos, ha de existir concordancia entre las propias frecuencias radioeléctricas, así como en lo que respecta a las características de modulación de las portadoras de radiofrecuencia y a las de la señal de la banda de base. Esto, a su vez, requiere concordancia en lo que concierne a la separación entre los canales radioeléctricos y a su disposición. La adopción de valores preferidos para la separación y la disposición de los canales radioeléctricos tiene la ventaja adicional de redundar en una economía de la utilización del espectro de frecuencias y reducir al mínimo la interferencia entre los sistemas de relevadores radioeléctricos cuyas rutas se corten o se hallen muy próximas.

3. Características que han de definirse para las conexiones internacionales.

Se da por supuesto que la calidad de transmisión global de los canales telefónicos debe ajustarse, en la medida de lo posible, a las recomendaciones pertinentes del C. C. I. T. T. para los tipos modernos de circuitos telefónicos (véanse las Recomendaciones 268 y 335-1).

Como todavía no es posible llegar a la normalización, se sugiere que se indiquen los valores preferidos para orientación de todos los interesados en la especificación y diseño de los sistemas de relevadores radioeléctricos.

A continuación se enumeran las características para las cuales se deberían indicar los valores preferidos, según se refieran a la interconexión en la banda de base, en la frecuencia intermedia o en la frecuencia radioeléctrica.

3.1 *Interconexión en las frecuencias de la banda de base.*

3.1.1 Número máximo de canales telefónicos de tráfico;

3.1.2 Frecuencia más elevada y frecuencia más baja de los canales telefónicos, es decir, límites de frecuencia de la banda de base según la Recomendación 380-1 (se da por supuesto que la disposición de los canales telefónicos ha sido hecha de conformidad con las Recomendaciones del C. C. I. T. T.);

3.1.3 Impedancia nominal en el punto de interconexión de los circuitos por los que se transmite la banda de base;

3.1.4 Niveles relativos de potencia, de entrada y de salida, en los puntos de interconexión. La elección y la definición exacta de un punto de interconexión se indican en la fig. 1 de la Recomendación 380-1.

Además de las características que preceden, habrá que tener presente las señales de comprobación técnica y de vigilancia y control transmitidas con los canales de tráfico.

3.2 *Interconexión en las frecuencias intermedias.*

Para la interconexión en las frecuencias intermedias, habrá que indicar los valores preferidos de las características de la banda de base mencionadas en los § 3.1.1. y 3.1.2, además de las siguientes:

3.2.1 Valor central y estabilidad de la frecuencia intermedia; debido a la amplia gama de frecuencias radioeléctricas y al número de canales que pueden emplearse, acaso sea necesario indicar más de un valor preferido para la frecuencia intermedia; sin embargo, el número de frecuencias intermedias no debe exceder de lo indispensable para atender las diversas necesidades.

Nota.—En el caso de los sistemas telefónicos multicanalés, el valor central de la frecuencia intermedia corresponde a la portadora no modulada.

3.2.2 La desviación de frecuencia de la portadora debida a una señal de 1 mW aplicada en un punto de nivel relativo cero del sistema; es posible que, en los sistemas de gran número de canales telefónicos —600, por ejemplo—, sea necesario utilizar una preacentuación que produzca una gran desviación en los canales de frecuencia más elevada, con objeto de mejorar la relación señal/ruido; de ser así, habrá que definir el valor de preacentuación que ha de emplearse en las diversas frecuencias de canal;

3.2.3 Niveles, a la entrada y a la salida, de la señal de frecuencia intermedia en el punto de interconexión;

3.2.4 Impedancia del circuito de frecuencia intermedia en el punto de interconexión.

3.3 *Interconexión en las frecuencias radioeléctricas.*

Para la interconexión en las frecuencias radioeléctricas habrá que indicar los valores preferidos de las características de la banda de base mencionados en los §§ 3.1.1 y 3.1.2 y la desviación de frecuencia del § 3.2.2, además de las siguientes:

3.3.1 Número y disposición de los canales de frecuencia radioeléctrica;

3.3.2 Polarización de la onda.

La interconexión en las frecuencias radioeléctricas requiere, asimismo, que la estabilidad de frecuencia de las transmisiones empleada no exceda de ciertas tolerancias. Conviene referirse a las Recomendaciones vigentes del C. C. I. R. y al Reglamento de Radiocomunicaciones de Ginebra (1959).

INFORME 284 *

INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS AUXILIARES EN LAS FRECUENCIAS RADIOELÉCTRICAS

(Programa de estudios 4A/IX)

(1963)

1. Bandas de frecuencias disponibles.

Con arreglo a la Recomendación 400-1, los canales radioeléctricos auxiliares pueden acomodarse en la misma banda que el sistema principal o en una banda distinta, pero en el mismo itinerario que el sistema principal.

1.1 *Sistemas auxiliares que trabajan en la misma banda que el sistema principal.*

Las características preferidas en este caso se indican en la Recomendación 389, que trata de los sistemas que trabajan en las bandas de 2, 4, 6 u 11 GHz. Varias administraciones han adoptado canales auxiliares de esta clase.

1.2 *Sistemas auxiliares que trabajan en una banda distinta de la del sistema principal.*

Se han propuesto frecuencias de la banda 400-470 MHz, pero la discusión ha puesto de manifiesto que habría disponibles otras frecuencias en la banda de 2 GHz.

Según el Reglamento de Radiocomunicaciones de Ginebra (1959), sólo las bandas 401-420 MHz y 450-470 MHz, están atribuidas al servicio fijo (y al servicio móvil) en las tres Regiones, figurando en las notas correspondientes numerosas restricciones. La banda de 2 GHz está también atribuida en las tres Regiones a los servicios fijo y móvil, y puede igualmente disponerse de frecuencias en la banda 2550-2700 MHz.

En la banda de 400 MHz, las condiciones de propagación son muy estables; antenas ligeras y cables coaxiales flexibles de poca pérdida permiten simplificar la construcción de las primeras; mediante transmisores controlados por cristal poco costosos puede trabajarse con una separación reducida; es posible prever un doble juego de tubos de transmisión, de excelente seguridad de funcionamiento.

En la banda de 2 GHz pueden emplearse antenas de haz estrecho cuya radiación en los lóbulos laterales es más atenuada que en las frecuencias de la banda de 400 MHz; esto, unido a que estas ondas sólo se propagan normalmente con visibilidad directa, disminuye el número de pares de frecuencias necesarios para una red con relación a los requeridos en la banda de 400 MHz.

Se ha advertido, no obstante, que en esta última banda podría duplicarse el número de pares de frecuencias disponibles en una banda radioeléctrica dada desviando la frecuencia unos 50 kHz.

2. Número de frecuencias necesarias para los sistemas auxiliares que trabajan en una banda distinta de la del sistema principal.

Se ha puesto de manifiesto que el número de pares de frecuencias necesarios depende del número de sistemas de relevadores radioeléctricos que atraviesen las fronteras entre los países de las administraciones interesadas. Habida cuenta del cambio de frecuencias entre dos secciones consecutivas, el mínimo necesario sería de uno a dos pares de frecuencias, pero podría ser a menudo bastante superior, seis pares, por ejemplo, para redes extensas. Con una banda de base de 20 kHz por ejemplo, la separación en la banda de 400 MHz para una estabilidad de frecuencia de $50 \cdot 10^{-6}$ (valor fijado en el Reglamento de Radiocomunicaciones) sería de unos 250 kHz en los puntos de cruce y de unos 500 kHz en trayectos paralelos. En la banda de 2 GHz parece factible una estabilidad de $50 \cdot 10^{-6}$, en tanto que el Reglamento impone únicamente $300 \cdot 10^{-6}$; los valores correspondientes serían entonces de unos 0,5 y 1 MHz, respectivamente. Con miras a la economía de frecuencias, convendría reducir al mínimo la separación entre canales.

* Adoptado por unanimidad.

3. Características que hay que especificar.

Se ha admitido que el modo de transmisión más apropiado de la banda de base total sería la modulación de frecuencias de la portadora (la modulación de amplitud o de otro tipo puede elegirse mediante acuerdo entre las administraciones interesadas). Las demás características que hay que especificar son: la excursión de frecuencia, la preacentuación y la desacentuación y, por último, la polarización de las señales radioeléctricas.

3.1 *Excursión de frecuencia.*

En la banda de 400 MHz el valor adecuado de la excursión de frecuencia sería de 20 a 30 kHz (valor eficaz) para una frecuencia de modulación de 1 kHz y un nivel de 0 dBm0. Para las demás bandas de frecuencias no se dispone aún de datos.

3.2 *Preacentuación y desacentuación.*

Para la banda de 400 MHz, una preacentuación y una desacentuación con una constante de tiempo RC de 5 microsegundos permitirían mejorar un poco la relación señal/ruido. Se ha admitido, no obstante, que este punto debería ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

3.3 *Polarización.*

Conviene que la polarización de las señales radioeléctricas se elija por acuerdo entre las administraciones interesadas, cuando las circunstancias exijan que se reduzcan al mínimo las interferencias en un canal radioeléctrico adyacente en la misma estación, o en el mismo canal, pero en estaciones distintas.

INFORME 285-1 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Transmisión, interconexión e interferencias

(Cuestión 7/IX)

(1963 — 1966)

1. Introducción.

El presente Informe concierne a los sistemas de 12 a 120 canales telefónicos. Es posible que los estudios futuros revelen la posibilidad de establecer enlaces de mayor capacidad, pero se estima que, dados los efectos de los fenómenos naturales y el estado actual de la técnica, es imposible realizar enlaces transhorizonte que tengan al propio tiempo una anchura de banda muy grande y una calidad de transmisión muy buena.

2. Características de la transmisión.

Las características de transmisión pueden definirse en función de la amplitud y de la fase de la señal recibida. Para un sistema transhorizonte, estas características de transmisión (amplitud y fase) varían con la frecuencia y con el tiempo.

En las variaciones de la amplitud en función del tiempo y de la frecuencia influyen los fenómenos meteorológicos, el terreno y otras características del medio, así como las aeronaves.

Se comprueba que las variaciones de la amplitud en función del tiempo consisten en una variación rápida superpuesta a una variación más lenta. La primera, que se debe esencialmente a fenómenos de propagación por trayectos múltiples, puede en muchos casos atenuarse empleando la recepción por diversidad. En cuanto a los efectos de la variación lenta de la potencia recibida, pueden reducirse utilizando equipos de transmisión de gran potencia, antenas de ganancia elevada, sistemas de recepción de muy poco ruido, líneas de alimentación de poca pérdida, métodos de adaptación de la carga a las

* Adoptado por unanimidad.

condiciones de transmisión, procedimientos de detección más perfeccionados, y cuantos otros métodos permitan obtener un funcionamiento óptimo, asociados a la elección juiciosa de la portadora radioeléctrica, de la anchura de banda y de la modulación.

En los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte existentes se emplean potencias de transmisión del mismo orden de magnitud, salvo en casos excepcionales, cualquiera que sea la gama de frecuencias. La sensibilidad de los receptores modernos es independiente en gran medida de la gama de frecuencias, en particular merced al frecuente empleo de amplificadores paramétricos.

Las variaciones del nivel de la potencia recibida en función de la frecuencia portadora dependen esencialmente de los tres fenómenos siguientes:

- Variación media de la amplitud de la señal en función de la frecuencia radioeléctrica; en el caso de antenas de diámetro determinado, suponiendo su ganancia en espacio libre y una potencia total radiada dada, la potencia recibida es, por término medio, proporcional a la frecuencia;
- Disminución de la ganancia de la antena; con una antena de diámetro determinado, esta disminución depende de la frecuencia;
- Características del trayecto, anchuras de haz de la antena y desvanecimiento selectivo.

Los fenómenos naturales tales como la propagación por trayectos múltiples, que originan variaciones de fase de corta duración, introducen también variaciones cortas de la amplitud en función del tiempo y en función de la frecuencia. Las variaciones de la amplitud en función del tiempo y en función de la frecuencia en una banda estrecha pueden influir en la elección de las frecuencias radioeléctricas que han de emplearse, de la anchura de haz y de la ganancia de las antenas, de los órdenes de diversidad, de los métodos de combinación, de las técnicas de adaptación de la carga a las condiciones de transmisión y de las características de la modulación, así como en la de los servicios que han de asegurarse.

Los desvanecimientos lentos en secciones adyacentes de los sistemas transhorizonte pueden considerarse independientes, desde el punto de vista estadístico. En general en un radioenlace dado existe una buena correlación entre las variaciones lentas del ruido térmico y el ruido de intermodulación provocado por la interferencia de fase por trayectos múltiples que se produce en los sistemas de modulación de frecuencia con multiplexaje por distribución de frecuencia, y estos dos fenómenos pueden considerarse sincronos (véanse los Docs. IX/96 y IX/97 (U. R. S. S.), 1963-1966).

En un número bastante elevado de casos, cabe esperar que se produzcan variaciones de fase de muchos radianes durante cortos períodos y se introduzca así cierta modulación de frecuencia debida a la propagación, únicamente. Durante largos períodos, el valor medio a corto plazo de la fase puede sufrir variaciones todavía mayores, como consecuencia de cambios en la predominación de modos de propagación tales como la difracción, la reflexión en una o varias capas elevadas, la dispersión hacia adelante por capas o por la turbulencia, y la concentración o desconcentración de la energía por conductos troposféricos.

Generalmente se prefiere utilizar frecuencias elevadas en los trayectos cortos, exceptuados los trayectos con difracción, cuando las antenas son de dimensiones limitadas y se desea transmitir la información a gran velocidad. El empleo de tolerancias mecánicas puede dificultar la obtención de ganancias de antena elevadas en las frecuencias superiores, pero esta dificultad se reduce algo cada vez que la «ganancia de antena para el trayecto» depende de un modo de propagación en el que interviene la dispersión (véase la Recomendación 341 y el Informe 112).

Se ha comprobado en algunos experimentos que la ganancia de antena para el trayecto, o ganancia total equivalente de la antena para un circuito transhorizonte, es prácticamente independiente de la distancia entre unos 150 y 500 km. *. En esos experimentos, la ganancia total equivalente (fig. 1) puede considerarse que depende únicamente de la suma de las ganancias de las antenas en espacio libre, sin grandes correcciones, siempre y cuando ninguna de las ganancias en espacio libre rebase unos 50 dB y las ganancias de las dos antenas no difieran mucho.

* BOITHIAS, L., y BATTISTI, J.: Etude expérimentale de la baisse de gain d'antenne dans les liaisons transhorizon. *Annales des Télécommunications* (septiembre-octubre de 1964).

La fig. 2 representa los efectos de las variaciones de estos tres parámetros en función de la frecuencia, para diámetros de antena comprendidos entre 3 y 30 m.

La figura indica la pérdida relativa entre los terminales de dos antenas de igual diámetro situadas en los dos extremos de un enlace transhorizonte; se ha tomado como pérdida básica (0 dB) la existente en iguales condiciones entre dos antenas de 10 m. de diámetro utilizadas en 1000 MHz. En lo que respecta a la longitud del enlace, la validez de esta figura es idéntica a la que proporciona la reducción de la ganancia de antena, es decir, que se supone que el enlace considerado tiene una longitud comprendida entre 150 y 500 km., aproximadamente.

Puede verse que, para un diámetro determinado de antena, la pérdida relativa pasa por un mínimo en una frecuencia determinada; aumenta a un lado y a otro en las frecuencias más bajas porque disminuyen las dimensiones relativas de la antena medidas en longitudes de onda y, en consecuencia, también su ganancia en espacio libre, y en las frecuencias elevadas, porque la disminución de la ganancia de antena se hace cada vez mayor cuando aumenta la ganancia en espacio libre. La frecuencia óptima de funcionamiento va de 300 MHz, para una antena de 30 m. de diámetro, a 3 GHz para una antena de 3 m. Sin embargo, el mínimo es muy plano, y es posible apartarse en frecuencia a ambos lados en una relación dos sin que aumente sensiblemente la pérdida relativa.

Estas curvas pueden utilizarse como primera indicación para elegir los dos parámetros (frecuencia portadora y diámetro de antena), que permiten hallar una solución económica para una distancia dada. Para la elección definitiva hay que tener en cuenta otros factores, por ejemplo, la pérdida real en el enlace previsto y la potencia del ruido de intermodulación que introduce la propagación por trayectos múltiples; se admite que ese factor es proporcional a la cuarta potencia del ángulo del haz de antena y a la octava potencia de la longitud del trayecto. (Véase el Doc. IX/94 (U. R. S. S.), 1963-1966.) En los enlaces muy largos, para los que la pérdida previsible es muy grande, es necesario mantener la pérdida relativa en el valor más bajo posible; para ello es necesario utilizar antenas de grandes dimensiones y recurrir a las gamas de frecuencias más bajas, a condición de que sea compatible con las condiciones de intermodulación señaladas anteriormente. En cambio, en los enlaces cortos se puede aceptar una pérdida relativa más importante, y utilizar con buenos resultados antenas más pequeñas en frecuencias más elevadas.

La excursión óptima de frecuencia, que corresponde a la potencia total de ruido más reducida en los canales telefónicos, depende de ciertas características algunas de las cuales son inherentes al equipo, a la longitud del trayecto, a la anchura de haz de la antena y a la frecuencia radioeléctrica utilizada. En algunos casos (por ejemplo en los enlaces que utilizan una frecuencia de 1 GHz aproximadamente, o menor) el ruido de intermodulación puede deberse principalmente a la propagación por trayectos múltiples. Por esta razón, puede ser conveniente determinar por separado el valor óptimo de la excursión de frecuencia para cada sección de un sistema de relevadores radioeléctricos transhorizonte. (Véase el Doc. IX/232 (U. R. S. S.), 1963-1966.)

3. Interferencias.

Los sistemas transhorizonte tienen características de interferencia y de sensibilidad a las interferencias algo parecidas a las de los sistemas con visibilidad directa. Las diferencias se deben principalmente a que, por lo general, en los sistemas transhorizonte se utilizan potencias de emisión más elevadas, antenas de haces más estrechos y receptores más sensibles; por ello, las consideraciones sobre la ubicación tienen en este caso una importancia muy grande.

Con objeto de reducir las interferencias originadas por uno de estos sistemas transhorizonte, se evita, generalmente, transmitir a distancias con visibilidad directa, así como a zonas en que la señal difractada tendría gran intensidad. En ciertos casos, no hay posibilidad de evitar interferencias ocasionales causadas por señales debidas a la difracción, a fuertes reflexiones y, sobre todo, a la propagación por conducto.

Para poder evaluar las interferencias previsibles en un mismo canal radioeléctrico, hay que calcular la pérdida de transmisión restando la ganancia de antena a lo largo del trayecto G_p (fig. 1) de la pérdida básica de transmisión estimada. El campo parásito depende de la pérdida media a largo plazo y de todas las fluctuaciones que pueden agregarse a ella. En las gamas de ondas decimétricas y en frecuencias más elevadas las menores pérdidas observadas para modos de transmisión distintos de la difracción,

eran resultado de efectos atmosféricos, de localización y de transmisión por conductos en trayectos marítimos o terrestres.

La influencia de las antenas puede analizarse a base de un diagrama horizontal ideal en forma de «ojo de cerradura» (véase la fig. 3). En ese ejemplo se da por supuesto que la ganancia de la antena, más allá de la segunda serie de lóbulos laterales, poco más o menos, no es superior a la ganancia equivalente de una antena isótropa. Los dos diagramas representados se han trazado para una frecuencia de 2 GHz y antenas de 2 metros y de 15 m. de diámetro, esto es, para casos típicos, respectivamente, de un sistema con visibilidad directa y un sistema transhorizonte. En el Informe 391 se dan datos sobre diversas antenas.

Puede combinarse la intensidad de campo con el diagrama de la antena y obtener así diagramas horizontales distancia-interferencia para diversos sistemas y combinaciones. Cuando se trata de interferencias procedentes de canales radioeléctricos distintos, hay que tener también en cuenta la distribución espectral de las señales transmitidas y las características de la banda de paso de los receptores.

Aunque no sea posible recomendar una disposición definitiva de los canales, es necesario escoger las frecuencias de una manera racional en el plano regional. En tal caso, las administraciones interesadas tendrán que concertar acuerdos y atenerse a los principios expuestos en la Recomendación 302 y en el Informe 286.

Además, se recomienda emplear la discriminación de polarización para completar el efecto de diversidad en el espacio y mejorar la protección contra las interferencias.

La realización técnica de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte se basa generalmente en valores elevados de las pérdidas de transmisión que se rebasan sólo durante reducidos porcentajes de tiempo. No hay que olvidar que, en las condiciones más favorables existentes durante el resto del tiempo, las potencias de emisión y las ganancias de antena así determinadas pueden dar lugar a campos interferentes intensos. En estas condiciones, acaso sea recomendable reducir momentáneamente la potencia de emisión.

4. Interconexión.

4.1 *Interconexión en la banda de base.*

Para la interconexión en las frecuencias de la banda de base, se aconseja aplicar la Recomendación 380-1.

4.2 *Interconexión en las frecuencias intermedias.*

Para la interconexión en las frecuencias intermedias, hay que especificar la frecuencia central, las características de banda de paso, de impedancia, los niveles, etc.

La interconexión en las frecuencias intermedias es menos aplicable a los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte que a los sistemas con visibilidad directa, por las siguientes razones:

- Mayor utilización de los métodos de compresión de frecuencia;
- Limitaciones impuestas por el empleo de la recepción por diversidad, especialmente de la combinación en la banda de base;
- Debido a los reducidos valores de la relación portadora/ruido que casi siempre se obtiene, la excursión de frecuencia para cada sistema se elige, en general, en el valor óptimo para ese sistema, más bien, que por la utilización de una excursión normalizada; ahora bien, la interconexión sólo puede hacerse fácilmente cuando todos los sistemas utilizan la misma excursión;
- Por regla general, las anchuras de banda de los pasos en las frecuencias intermedias, la precentuación, etc., se eligen en función del número de canales efectivamente utilizados y las soluciones transaccionales no son convenientes.

Las consideraciones que preceden no excluyen necesariamente la interconexión en las frecuencias intermedias, pero es posible que su utilidad se revele dudosa en muchos casos.

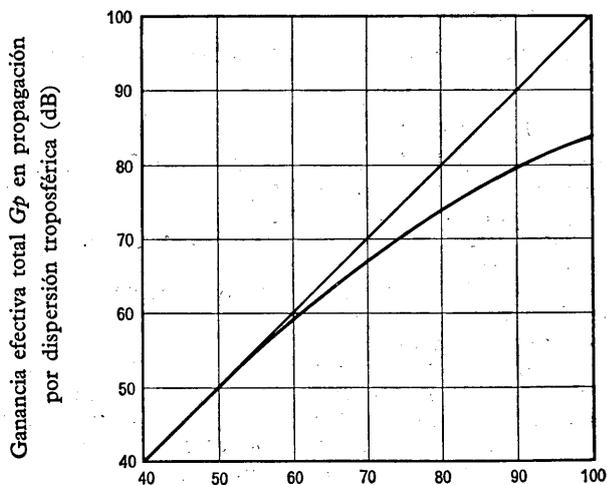
No obstante, siempre que se quiera realizar la interconexión en las frecuencias intermedias para los sistemas de modulación de frecuencia, se preferirán la frecuencia central y las características de tensión e impedancia especificadas en la Recomendación 403-1.

Nota.—Esta frecuencia de interconexión puede obtenerse por cambio de frecuencia simple, cambio de frecuencia múltiple, multiplicación (especialmente en el caso de receptores de compresión de frecuencia), o mediante una combinación de estas técnicas o de técnicas análogas. Pueden también justificar el empleo de un cambio de frecuencia doble (o de orden más elevado) consideraciones relativas al factor de ruido y a la selectividad de los receptores. (Véase el anexo).

4.3 Interconexión en las frecuencias radioeléctricas.

Para realizar la interconexión en las frecuencias radioeléctricas, hay que especificar, principalmente, las frecuencias portadoras utilizadas, las características de la banda de base (por ejemplo: número de canales y disposición, características de modulación y desmodulación, preacentuación, señales piloto, niveles de transmisión en los canales), el orden y naturaleza de la diversidad y de la polarización utilizadas, las características de las antenas, (ganancia, orientación y polarización), las potencias RF transmitidas, la sensibilidad de los receptores, las características de banda de paso de los sistemas.

Por las razones indicadas en el § 4.2 y por varias otras razones (entre ellas, la influencia de los ruidos, de la selectividad, de la ganancia), la interconexión en las frecuencias radioeléctricas en una estación, no es conveniente. Por consiguiente, sería inútil formular recomendaciones para tal interconexión. En cambio, en el trayecto entre dos estaciones se utiliza muchísimo la interconexión.



Suma de las ganancias de antena en espacio libre, $G_t + G_r$ (dB)

FIGURA 1

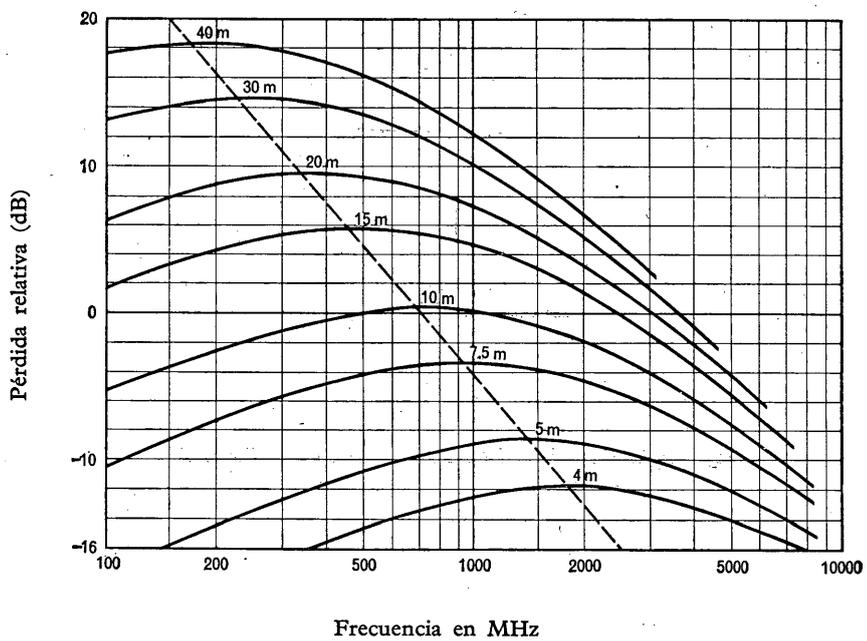


FIGURA 2

Pérdida relativa entre antenas de un diámetro dado

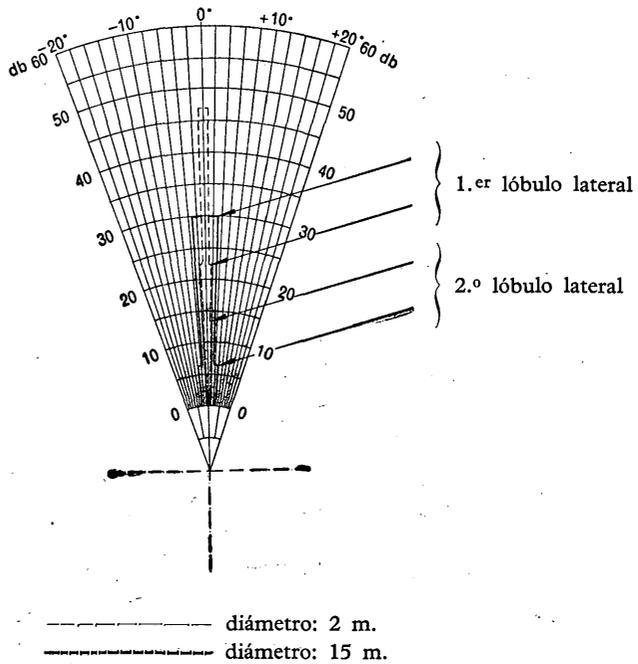


FIGURA 3

Diagrama horizontal ideal para una antena parabólica (26' Hz)

A N E X O

ELECCIÓN DE LAS FRECUENCIAS INTERMEDIAS PARA LOS RECEPTORES DE LOS SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Las indicaciones que se dan seguidamente conciernen a la elección de las frecuencias intermedias para los receptores de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte, pero únicamente de receptores del tipo de modulación angular. En el caso de equipos de banda lateral única, algunas de las consideraciones son distintas; por ello, no se consideran en este anexo.

1. Elección de la primera frecuencia intermedia.

Cuando se emplean amplificadores paramétricos (u otros circuitos de entrada de ruido poco intenso), la elección de la frecuencia intermedia no tiene influencia determinante en el factor de ruido del receptor.

En el caso contrario, la elección de la frecuencia intermedia ha de conciliar el factor de ruido del receptor y las pérdidas en los filtros de frecuencia radioeléctricas, lo que puede obligar a elegir una frecuencia intermedia menor que en el primer caso.

2. Receptores de doble cambio de frecuencia.

Para una mejor supresión de la frecuencia imagen, se recomienda la utilización de una primera frecuencia intermedia lo más elevada posible (a reserva de las condiciones impuestas por el factor de ruido). Existe, sin embargo, toda una serie de razones que hacen deseable la utilización de un receptor de doble cambio de frecuencia. Entre esas razones pueden citarse las siguientes:

- A veces es difícil obtener, con una sola frecuencia intermedia, la elevada ganancia necesaria en un receptor para enlaces transhorizonte;
- La anchura de banda de frecuencia intermedia ha de ser, por lo general, más reducida en un receptor para enlaces transhorizonte que en uno utilizado para enlaces, con visibilidad directa que reciba el mismo número de canales, si se quiere obtener la mejor solución transaccional entre el umbral y la intermodulación; por consiguiente, pueden necesitarse anchuras de banda de frecuencia intermedia relativamente estrechas y el mejor medio para ello es tomar una frecuencia intermedia más bien baja;
- A menudo se hace variar la anchura de banda de frecuencia intermedia en función de la capacidad en canales telefónicos, con objeto de obtener la solución transaccional óptima, en cada caso, entre el umbral y la intermodulación. El método más económico consiste en tomar la anchura de banda de frecuencia intermedia correspondiente al número máximo de canales para el que esté previsto el receptor e introducir un filtro para menores capacidades. Estos filtros son de construcción más económica si están concebidos para una frecuencia baja.

En el caso de receptores que comprendan un combinador de frecuencia intermedia, hay que prever un oscilador de frecuencia ajustable mediante la variación de tensiones en uno o varios de los receptores; este oscilador puede utilizarse para bloquear las señales en fase, ya sea las unas con relación a las otras, ya sea con relación a una señal de referencia común, lo que permite obtener un efecto de combinación eficaz. Si ese oscilador funciona en una frecuencia inferior a unos 100 MHz, será posible emplear técnicas de modulación relativamente simples. En un receptor de doble cambio de frecuencia, resulta cómodo utilizar para ello el segundo oscilador local.

En un receptor del tipo de «compresión», conviene tener dos frecuencias intermedias, obviando así el empleo de dos osciladores locales RF en el caso de recepción por diversidad en el espacio o en acimut; esta disposición es necesaria si se quiere evitar la aplicación de una realimentación en un bucle demasiado largo.

En el caso de receptores provistos de detectores de «bloqueo de fase», conviene que el detector funcione en la frecuencia más baja posible. Aun cuando pueden utilizarse frecuencias del orden de 70 MHz, desde el punto de vista del diseño de los receptores, es deseable que los detectores trabajen en frecuencias más bajas. Si la compresión está combinada con el detector de bloqueo de fase, es indispensable utilizar dos frecuencias intermedias para no tener que aplicar la realimentación a una larga cadena de circuitos.

F. 2: Disposición de los canales radioeléctricos

INFORME 286 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

**Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas
de relevadores radioeléctricos con modulación de frecuencia**

(Programa de estudios 7A/IX)

(1963)

1. Introducción.

En el Programa de estudios 7A/IX se pide un estudio de la disposición de los canales radioeléctricos para los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte. Los estudios efectuados hasta la fecha han proporcionado datos válidos sobre los problemas que deben considerarse para establecer una disposición de los canales radioeléctricos utilizable en una vasta zona geográfica. Los resultados obtenidos demuestran que no es posible, ni incluso deseable, fijar disposiciones preferidas de los canales radioeléctricos para tales sistemas de relevadores radioeléctricos. Por el contrario, conviene conservar la máxima flexibilidad en la determinación de estos sistemas, a fin de que sus características de empleo puedan adaptarse mejor a las necesidades. A este respecto cabe mencionar también el Informe 285-1.

Por lo tanto, parece conveniente que, con objeto de simplificar la construcción de estos equipos y de facilitar su empleo, los estudios de las disposiciones de frecuencias necesarias en cada caso se inspiren en ciertas reglas básicas.

2. Elementos que deben tomarse en consideración para establecer una disposición de canales radioeléctricos.

- 2.1 La gran potencia radiada por los sistemas de relevadores radioeléctricos que utilizan la propagación troposférica por dispersión y el gran alcance de este modo de propagación, pueden dar lugar a graves interferencias a distancias superiores a las de las fronteras, por ejemplo, a 1000 km.;
- 2.2 Las perturbaciones que se producen, lo mismo entre sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte distintos que dentro de un mismo sistema, pueden reducirse al mínimo mediante una disposición adecuada de los canales radioeléctricos, en una vasta zona geográfica;
- 2.3 La presencia en una misma estación de transmisores de gran potencia y de receptores muy sensibles dificulta extraordinariamente la protección contra las interferencias locales, siendo, por lo tanto, necesario reducir a un mínimo tales efectos mediante una disposición de las frecuencias radioeléctricas estudiada cuidadosamente;
- 2.4 Debiera preverse la disposición de los canales radioeléctricos para diversas capacidades de canales telefónicos de un sistema de canales múltiples con distribución de frecuencia (por ejemplo, de 12 a 120 canales telefónicos) y quizá también para la televisión, si procede;
- 2.5 Con las excursiones de frecuencia susceptibles de emplearse, la anchura de banda de las frecuencias transmitidas puede extenderse de una fracción de MHz a algunos MHz (quizá hasta 8 MHz para la televisión);
- 2.6 Para evitar interferencias excesivas entre estaciones, es posible que la distancia mínima entre una estación receptora y otra transmisora que funcionen en la misma frecuencia haya de ser importante: 1000 km. o más, por ejemplo, según las potencias utilizadas, características, orientaciones y polarizaciones de las antenas;
- 2.7 Si se desea efectuar interconexiones, se recomienda el empleo de las frecuencias intermedias 35 y 70 MHz, de conformidad con la Recomendación 403-1 (véase también el Informe 285-1);

* Reemplaza al Informe 136 y ha sido adoptado por unanimidad.

2.8 Es de importancia que la disposición empleada pueda adaptarse a todas las necesidades de la explotación;

2.9 La disposición empleada debe poder utilizarse para la recepción por diversidad. Cuando el sistema funcione en doble diversidad, se recomienda excluir la diversidad de frecuencia como se sugiere en el § 3 de la Recomendación 302.

No obstante, siempre que haya de recurrirse a la diversidad de frecuencia para cada sentido de transmisión, las frecuencias pueden ser muy próximas (por ejemplo, las de canales adyacentes), o estar separadas por varias decenas de megahertzios. La disposición de los canales radioeléctricos debería ser compatible con estas necesidades;

2.10 Las bandas de frecuencias utilizables por los sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales tranzhorizonte entre 100 MHz y 10 GHz, tienen anchuras que oscilan entre algunos megahertzios y más de 1 GHz. Estas bandas provienen casi siempre de las atribuidas a los servicios fijo y móvil, según las reglamentaciones regionales y nacionales. El plan de frecuencias ha de poder adaptarse a tales circunstancias.

3. Indicaciones de carácter general que deben seguirse.

3.1 Por regla general, hay posibilidad de reducir de modo apreciable la distancia prevista entre estaciones que puedan interferirse, siempre que se las haga funcionar en frecuencias ligeramente diferentes, siendo la separación de frecuencia mínima útil de unos 0,5 a 1 MHz no sólo para los sistemas de modulación de frecuencia de banda estrecha *, sino también para los sistemas de modulación de amplitud de banda lateral única;

3.2 Las interferencias que se producen en frecuencias empleadas en una misma estación (frecuencias de los transmisores, osciladores locales, convertidores de frecuencia) están ligadas, principalmente, a la elección de la frecuencia intermedia. Por lo tanto, no conviene establecer una disposición de canales sin tener en cuenta el valor de las frecuencias intermedias utilizadas.

Generalmente, las interferencias más perjudiciales se evitan eligiendo una separación entre canales tal que el valor de la frecuencia intermedia no pueda ser nunca un múltiplo de esa separación. Esta regla debe respetarse, en particular cuando las separaciones efectivas entre los canales se eligen como múltiplos adecuados del paso elemental comprendido entre 0,5 y 1 MHz propuesto en el § 3.1;

3.3 Para aplicar la misma disposición a canales de diversas capacidades telefónicas, puede utilizarse en una estación una separación entre canales que sea múltiplo de un módulo de frecuencia. Por ejemplo, la separación entre canales adyacentes para relevadores con capacidad para 60 y 120 canales, podría tomarse, respectivamente, igual a 3 a 5 veces la requerida para sistemas de 12-24 canales, eligiendo los valores de excursión cuadrática media utilizados de conformidad con la Recomendación 404-1;

3.4 El primer canal debería estar situado a una distancia mínima del extremo de la banda de frecuencia considerada, igual aproximadamente a la mitad de la anchura de ese canal;

3.5 En cada estación, todas las frecuencias de transmisión deberían estar situadas en la misma semibanda y todas las frecuencias de recepción en la otra. La función de estas dos semibandas se invertirán en las estaciones adyacentes;

3.6 Para no llegar a condiciones de dúplex excesivamente rigurosas, la separación mínima de frecuencia entre las señales de transmisión y de recepción presentes en la misma antena debería ser:

- De unos 40 MHz para sistemas que funcionen en frecuencias inferiores a 1000 MHz, y
- De unos 80 MHz para sistemas que funcionen en frecuencias superiores a 1000 MHz.

La separación mínima de frecuencia entre las señales de transmisión y de recepción presentes en una misma estación, pero no en la misma antena, debería ser:

- De unos 25 MHz para sistemas que funcionen en frecuencias inferiores a 1000 MHz, y
- De unos 35 MHz para sistemas que funcionen en frecuencias superiores a 1000 MHz.

Por último, la separación mínima entre dos frecuencias de transmisión o dos frecuencias de recepción en la misma estación, podría ser igual a siete veces el intervalo elemental citado en el § 3.3;

* Véase en particular: MEDHURST, HICKS, GROSSET: Distorsion in frequency—division—multiplex FN systems due to an interfering Carrier. *Proc. I. E. E.* 105, Parte B, 282-292 (mayo de 1958).

HAMER, R., y ACTON, R. A.: Power spectrum of a carrier modulated in phase or frequency by white noise *Electrical and Radio Engineer* 34, 246-253 (julio de 1957).

- 3.7. Teniendo en cuenta el gran número de canales utilizables, la variedad de casos específicos que pueden presentarse en la práctica, y para conservar la máxima flexibilidad en el empleo de las frecuencias, la asignación precisa de las frecuencias, en el caso de una interconexión, debería ser objeto de acuerdo entre las administraciones interesadas.

INFORME 287 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Sistemas con capacidad superior a 1800 canales telefónicos, o su equivalente

(Programa de estudios 1A/IX)

(1963)

1. En las contribuciones a la X Asamblea Plenaria, en respuesta al Programa de estudios 1A/IX se exponen los trabajos realizados en varios países en relación con los problemas de la transmisión de señales radioeléctricas de banda muy ancha moduladas en frecuencia. En todas las contribuciones se llega a la conclusión de que es necesario examinar la posibilidad de construir sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para 2700 canales telefónicos y estudiar sus características.
A continuación se resumen todas esas contribuciones.
 - 1.1 Los estudios experimentales que se han efectuado en Italia indican que, recurriendo a procedimientos técnicos bien conocidos, es posible construir equipos radioeléctricos de estaciones terminales y de estaciones repetidoras con capacidad para 2700 canales telefónicos. A juzgar por los resultados de las pruebas prácticas efectuadas en el valle del Pó, utilizando un trayecto radioeléctrico típico de 51 km. de longitud, no parece que la distorsión originada por la propagación por trayectos múltiples sea un factor restrictivo si se eligen debidamente la longitud del trayecto, la altura libre sobre el terreno, etc. Las pruebas han demostrado la necesidad de una separación mínima de 36 MHz (unas tres veces la frecuencia de banda de base más elevada) entre las portadoras radioeléctricas para una excursión de 140 kHz (valor eficaz) por canal.
 - 1.2 En la República Federal de Alemania se han realizado pruebas de transmisión en dos trayectos de 44 km. y 60 km. de longitud, de características topográficas diferentes. En estas pruebas se ha empleado una señal de 4000 MHz modulada en frecuencia por una senoide de 10 MHz, y se han comparado las fases relativas de las señales de batido entre las bandas superior e inferior y la portadora, así como las amplitudes relativas de las dos bandas laterales.
Aunque sólo se ha obtenido un reducido número de datos cuantitativos sobre los efectos perturbadores, se ha estimado que podrían producirse ruidos de intermodulación e importantes variaciones de la ganancia total, a menos de elegirse con las adecuadas precauciones las condiciones topográficas de los enlaces hertzianos de capacidad muy elevada.
 - 1.3 De un experimento realizado en el Japón se infiere que pueden construirse equipos radioeléctricos con capacidad para 2700 canales telefónicos, utilizando principios ya establecidos para sistemas de menor capacidad.
Se han efectuado también pruebas de propagación que han puesto de relieve que, para estos sistemas de relevadores radioeléctricos, pueden presentarse elevados niveles de ruido en trayectos marítimos de 70 a 80 km. de longitud, pero se estima que la probabilidad de tal distorsión es muy reducida en los trayectos terrestres de menos de 50 kilómetros.
 - 1.4 En el Reino Unido se han realizado trabajos con el fin de formarse una idea sobre las técnicas de frecuencia intermedia utilizables en sistemas de relevadores radioeléctricos

* Adoptado por unanimidad.

de capacidad muy elevada. Se han hecho experimentos con una frecuencia intermedia de 210 MHz por haberse considerado que el empleo de una frecuencia intermedia muy superior a 70 MHz ofrece ciertas ventajas en el caso de esos sistemas. Las pruebas han mostrado que, desde el punto de vista práctico, una frecuencia intermedia de 210 MHz no es demasiado elevada para los sistemas de relevadores radioeléctricos y que la linealidad global del equipo de frecuencia intermedia permite emplear una excursión de 200 kHz por canal (valor eficaz) en los sistemas de relevadores radioeléctricos de 2700 canales.

Por todo lo expuesto, es de importancia primordial definir las características preferibles de los sistemas de 2700 canales, con objeto de que la normalización internacional pueda hoy progresar razonablemente sin excesivas restricciones.

2. Características de la banda de base.

Para facilitar la interconexión entre los sistemas de relevadores radioeléctricos de 2700 canales y los sistemas coaxiales que funcionan en 12 MHz, los límites de la banda de base deben fijarse de acuerdo con la Recomendación G.333 del C. C. I. T. T. En las Recomendaciones 380-1, 398-1, 399-1 y 401-1 del C. C. I. R., se indican valores provisionales para los niveles de entrada y de salida, límites de la banda de base, señal piloto de continuidad y condiciones de prueba con el método de ruido blanco para los sistemas de 2700 canales.

La excursión de la señal piloto de continuidad no se ha determinado porque depende de la elección definitiva de la excursión de frecuencia por canal.

3. Disposición de los canales radioeléctricos.

Se han determinado las características preferidas para una disposición de canales radioeléctricos con una banda de 680 MHz de anchura situada inmediatamente por encima de 6425 MHz (que es el límite superior de la banda prevista en la Recomendación 383-1) y figuran en la Recomendación 384-1.

Se ha elegido una separación de 40 MHz entre los canales radioeléctricos por las razones siguientes:

- Puede conseguirse una segunda disposición de canales radioeléctricos para sistemas de menor capacidad, con una separación entre canales de 20 MHz, utilizando las mismas frecuencias de canal al mismo tiempo que una serie de frecuencias intercaladas. Esta segunda disposición puede emplearse con una frecuencia intermedia de 70 MHz, como en la Recomendación 403-1 para los sistemas con una capacidad máxima de 1800 canales;
- Es apropiado para utilizarse indistintamente con dos valores de frecuencia intermedia (100 y 140 MHz), cuyas ventajas respectivas se exponen más adelante, en la sección titulada «Frecuencia intermedia»;
- Se reduce muchísimo la posibilidad de interferencia en los trayectos paralelos, o que se cruzan, que utilizan una frecuencia intermedia de 70 MHz;
- Las exigencias relativas al desacoplamiento en polarización cruzada entre los canales radioeléctricos adyacentes son menos rigurosas y se tiene mayor libertad para la elección de una excursión de frecuencia superior a 140 kHz (valor eficaz).

La disposición preferida de canales radioeléctricos para sistemas de 2700 canales, cuando se emplean antenas comunes transmisión-recepción, depende de la elección de las relativas polarizaciones y del valor de la frecuencia intermedia utilizada. En general, conviene evitar que existan en la misma antena frecuencias de canal transmisión-recepción que difieran de la frecuencia intermedia; pero este problema tiene que considerarse desde el punto de vista de la dificultad de separar las frecuencias de los dos canales interiores. Teniendo presentes estos factores, se aconsejan los planes de polarización de la fig. 1.

En la fig. 2 se representa una disposición de frecuencias para sistemas de menor capacidad, con una separación de 20 MHz entre canales, compatible con la disposición de la fig. 1.

Conviene proseguir los estudios sobre la necesidad de adoptar una disposición intercalada, desplazada 10 MHz con relación a las frecuencias de la disposición principal. Tal disposición podría ser ventajosa si se utilizara una combinación de sistemas de 960 y de 2700 canales en un mismo trayecto.

4. Canales auxiliares.

Cuando se estudia una disposición de canales radioeléctricos para sistemas de banda ancha, se acostumbra a prever dos pares de frecuencias para los sistemas auxiliares. Este problema ha sido objeto de un examen preliminar y, al parecer, los valores $f_0 \pm 3$ y $f_0 \pm 337$ MHz son los más apropiados, aunque —en el caso de ciertas disposiciones de polarización— pueda tropezarse con grandes dificultades para filtrar las frecuencias de los dos sistemas auxiliares interiores. En la fig. 1 puede verse la disposición propuesta.

La fig. 2 muestra una disposición de los canales auxiliares para los sistemas que utilizan una separación entre canales de 20 MHz. Las frecuencias propuestas para los canales auxiliares son $f_0 - 341$, $f_0 - 19$, $f_0 - 1$ y $f_0 + 321$ MHz.

Hay que proseguir los estudios para poder formular una Recomendación sobre las disposiciones preferibles.

5. Frecuencia intermedia.

Al preparar disposiciones de canales radioeléctricos para sistemas de banda ancha, conviene elegir una frecuencia intermedia cuyo valor sea un múltiplo impar de la mitad de la separación entre canales, a fin de reducir al mínimo las interferencias de los osciladores locales. Por lo tanto, con una frecuencia intermedia de 70 MHz es satisfactoria una separación entre canales de 20 MHz. En el caso de sistemas de banda muy ancha, con una separación de 40 MHz se crean más adecuadas frecuencias intermedias de 100 ó 140 MHz. No es posible por el momento establecer una preferencia categórica por uno de esos dos valores, pero los factores que influyen en esa elección son los siguientes:

- i) El inferior facilita el pronto desarrollo de equipos de frecuencia intermedia con elementos de estado sólido;
- ii) La anchura de banda relativa es menor en la frecuencia más elevada, por lo cual es más fácil lograr la simetría de la banda de paso de frecuencia intermedia; sin embargo, es probable que los circuitos sean más estables en la frecuencia más baja;
- iii) Los problemas de filtrado en las frecuencias radioeléctricas tienden a simplificarse cuando se emplea un valor más elevado de frecuencia intermedia.

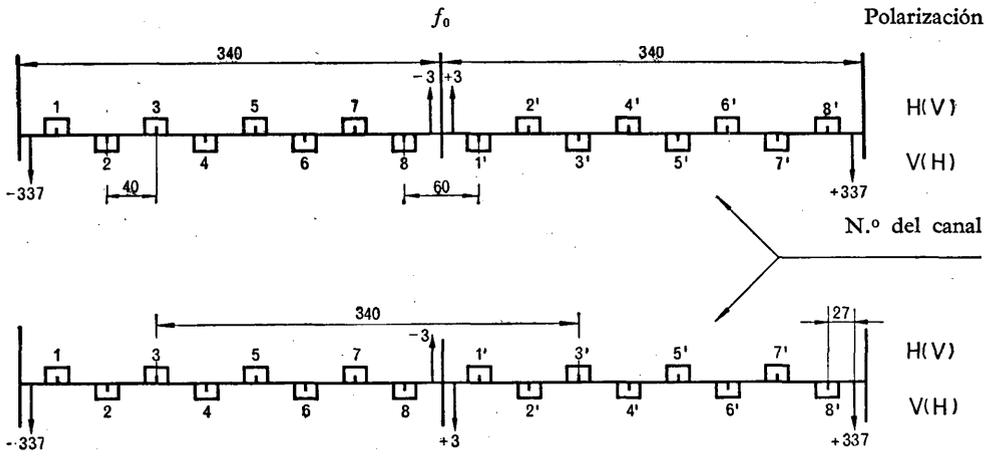
6. Excursión de frecuencia.

Dado el rápido progreso de la técnica de los circuitos y componentes y la escasez de datos acerca de la contribución probable de la distorsión de intermodulación debida a la propagación, es difícil determinar por el momento el valor de la excursión de frecuencia que ha de proporcionar la mejor solución transaccional entre el ruido térmico y el ruido de intermodulación. Se cree que resultará satisfactorio un valor eficaz de la excursión por canal comprendido entre 100 y 200 kHz y se considera prematuro definir una característica preferida de precentuación, aun cuando la curva de la Recomendación 275-1 puede ser una base útil.

7. Conclusión.

Por el momento, conviene definir con la mayor aproximación posible los parámetros principales de un sistema de 2700 canales, con objeto de estimular la normalización internacional y sin limitar indebidamente la libertad de los proyectistas. Con esa finalidad se ha preparado la Recomendación 384, en la que se establecen las características fundamentales de las frecuencias radioeléctricas. En lo que respecta a los demás parámetros del sistema, se propone que los estudios ulteriores se circunscriban a las siguientes variantes y que no se elijan valores distintos, a menos de existir motivos imperiosos:

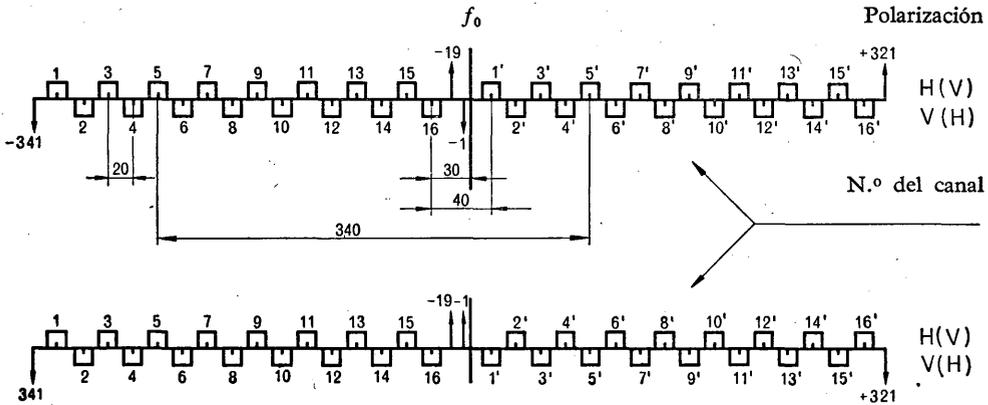
1. Frecuencia intermedia: 100 MHz ó 140 MHz.
2. Excursión por canal (valor eficaz): 100 kHz, 140 kHz ó 200 kHz.



- (a) Plan propuesto para antenas de polarización única y una F1 de 100 MHz, o antenas de doble polarización y una F1 de 140 MHz.
- (b) Plan propuesto para antenas de polarización única y una F1 de 140 MHz, o antenas de doble polarización y una F1 de 100 MHz.

FIGURA 1

(Frecuencias en MHz)



- (a) Plan propuesto para antenas de polarización única.
- (b) Plan propuesto para antenas de doble polarización.

FIGURA 2

(Frecuencias en MHz)

INFORME 374 *

**INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS AUXILIARES DE RELEVADORES
RADIOELÉCTRICOS ESTABLECIDOS EN LA MISMA BANDA
DE FRECUENCIAS QUE EL SISTEMA PRINCIPAL**

(Recomendación 389)

(1966)

Las características que se mencionan a continuación corresponden a una modulación angular de la portadora auxiliar **.

Se aplican igualmente a sistemas auxiliares asociados a sistemas principales de capacidad superior a 300 canales telefónicos por canal radioléctrico.

1. Características en las frecuencias de la banda de base.

1.1 Anchura de la banda de base.

La banda de base puede estar comprendida entre 300 Hz y 60 kHz.

En esta banda se pueden establecer varios canales telefónicos, cuya disposición exacta se decidirá de común acuerdo entre las administraciones interesadas; en particular por razones prácticas, se puede renunciar al canal telefónico en frecuencias vocales y comenzar la banda de base en 4 kHz.

Según la Recomendación 400-1, estos canales telefónicos permiten constituir, por lo menos, un circuito de servicio ómnibus y un circuito de servicio principal (o expreso).

La parte superior de esta banda puede utilizarse para señales de conmutación rápida o de vigilancia, así como para canales telefónicos suplementarios.

1.2 Niveles de interconexión.

1.2.1 Para el circuito de servicio ómnibus.

Entrada y salida: comprendida entre — 3 y — 4,3 dBr.

1.2.2 Para la banda de 4-60 kHz (por canal telefónico).

Entrada: — 45 dBr

Salida: — 15 dBr

1.3 Impedancias.

1.3.1 Para el circuito de servicio ómnibus.

600 ohmios, simétrica.

1.3.2 Para la banda de base (4-60 kHz)

150 ohmios, simétrica.

2. Características en las frecuencias radioeléctricas.

2.1 Características de modulación.

Para las frecuencias de la banda de base superiores a 4 kHz, se utiliza la modulación de frecuencia.

Para las frecuencias de la banda 0,3-4 kHz se puede utilizar una modulación de frecuencia, una modulación de fase o una modulación angular intermedia; las condiciones de interconexión se definirán por acuerdo entre las administraciones interesadas.

* Adoptado por unanimidad.

** Ciertas administraciones utilizan igualmente estas características para una transmisión por debajo de la banda de base en el sistema principal. Además, algunas administraciones utilizan otros tipos de modulación de la portadora.

2.2 *Excursión de frecuencia.*

En las frecuencias de la banda de base comprendidas entre 4 kHz y 60 kHz, la excursión de frecuencia, para una señal de 1 mW, en un punto de nivel relativo cero, es de 50 kHz (valor eficaz)*.

3. **Calidad.**

Para un canal telefónico utilizado para la transmisión de señales auxiliares, de longitud igual o inferior a 280 km., la potencia sofométrica media de ruido no rebasará, en lo posible, 20000 pW en un punto de nivel relativo cero (conforme a la Recomendación 400-1).

4. **Señal piloto de continuidad.**

Cuando sea necesaria utilizar una señal piloto de continuidad su excursión de frecuencia deberá ser de 17,5 kHz (valor eficaz medio).

El valor de la frecuencia de la señal piloto se fijará por acuerdo entre las administraciones interesadas. Actualmente se utilizan valores comprendidos entre 4 y 5 kHz.

Nota.—Puede ser deseable disponer de una señal piloto de gran velocidad. Hay que señalar que existe una relación entre los dispositivos de conmutación de varios canales y la distribución de las señales de control necesarios.

* Se utiliza también una excursión de frecuencia de 35 kHz (valor eficaz).

F. 3: Circuitos ficticios de referencia y ruidos

INFORME 130 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA

Ruidos tolerables durante períodos muy cortos en los enlaces con visibilidad directa

(Programa de estudios 2A/IX)

(1959)

1. Método de especificación.

Los valores máximos de los ruidos en los circuitos telefónicos de los sistemas de relevadores radioeléctricos se especificarán por medio de las indicaciones siguientes:

- Promedio horario de la potencia sofométrica de los ruidos;
- Potencias sofométricas de los ruidos que sólo pueden rebasarse durante pequeños porcentajes determinados de un mes, cuando los desvanecimientos sean importantes, efectuándose las medidas con un aparato que dé el valor medio durante un minuto o una magnitud equivalente poco más o menos a ese promedio.

2. Constante de tiempo.

Para apreciar por el método de evaluación subjetivo recomendado por el C. C. I. T. T. la calidad de las conferencias telefónicas, se consideran preferibles las mediciones de la potencia media durante un minuto. Aunque no midan con precisión las medias durante un minuto, los aparatos de medida con una constante de tiempo de un minuto son aceptables.

3. Puntas de ruido.

Las informaciones que se poseen sobre el funcionamiento de los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa, inducen a pensar que no es necesario especificar ningún límite para el número de puntas de ruido de gran intensidad y duración inferior a cierto valor que se producen durante un tiempo dado, a reserva de que se impongan límites a los ruidos que sólo pueden rebasarse durante un tiempo dado o durante pequeños porcentajes de un mes y de excluir los ruidos causados por los dispositivos de alimentación y por las operaciones de conmutación. Conviene, además, estipular que el enlace debe comprender ciertas instalaciones de recepción por diversidad en las secciones en que los desvanecimientos son excepcionalmente importantes, cuando esos desvanecimientos, por ejemplo, son resultados de una longitud excepcional de las secciones o de reflexiones en una superficie de agua. En el anexo se dan algunas informaciones sobre las puntas de ruido observadas en un país (Estados Unidos de América). La intensidad y duración de las puntas de ruido pueden ser algo diferentes en otras regiones, por no ser las mismas las condiciones meteorológicas.

4. Carga de tráfico.

Se reconoce que desde el punto de vista de los desvanecimientos la noche es, por lo general, el período más desfavorable, siendo a menudo el día el período de tráfico máximo. Esta circunstancia puede aprovecharse o no, según sea la naturaleza del servicio que ha de asegurar el sistema.

* Adoptado por correspondencia y sin reserva alguna.

5. Ruidos en ciertas partes de los sistemas de relevadores radioeléctricos.

Sin incurrir en grave error, puede admitirse que, durante un porcentaje bastante importante de tiempo, la potencia de ruido es proporcional a la longitud del enlace si esta longitud es superior a unos 250 km. Existen razones para suponer que el ruido de intermodulación aumenta, al aumentar la longitud del enlace, con mayor rapidez que el ruido térmico. Puede, sin embargo, admitirse con pequeño error que los ruidos correspondientes a porcentajes apreciables de tiempo son proporcionales a la longitud del circuito incluso si ésta es superior a 250 km.; se propone, pues, que en las Recomendaciones del C. C. I. R. se haga uso de esta ley de proporcionalidad.

Cuando se consideran los pequeñísimos porcentajes de tiempo durante los cuales los ruidos pueden rebasar ciertos valores elevados, cabe pensar que para longitudes superiores a 250 km. y valores inferiores al 0,1 %, o en algunos casos al 1 %, esos porcentajes son proporcionales a la longitud del enlace.

Las dos reglas prácticas enunciadas anteriormente, esto es, la adición de las potencias si se trata de grandes porcentajes de tiempo, y la adición lineal de los porcentajes, en el caso de pequeños porcentajes, no son enteramente exactas entre 0,1 % y 10 %, gama en la cual el error puede llegar, en los casos extremos, a 3 y a 4 dB. A pesar de ello, se considera que ambas reglas son suficientemente exactas en la mayor parte de sus aplicaciones. Puede obtenerse mayor precisión mediante un estudio matemático detallado en cada caso, basado en las curvas mensuales de distribución. B. B. Jacobsen ha estudiado un método de aproximación que puede dar en ciertos casos una precisión suficiente (*Proc. I. E. E.*, Parte C, marzo de 1958).

A N E X O

RELACIÓN ENTRE LAS VARIACIONES DEL RUIDO A CORTO Y A LARGO PLAZO EN LOS SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS NORTEAMERICANOS

1. La distribución de la duración de los desvanecimientos profundos (que originan las puntas de ruido) en las frecuencias utilizadas por los sistemas de relevadores radioeléctricos parece ser logarítmica-normal. Tal distribución puede caracterizarse:
 - Por su pendiente o su desviación tipo;
 - Por un punto de la curva relativo, por ejemplo, a la duración mediana o a la duración media.
2. Después de varias series de pruebas, la desviación tipo es aproximadamente $\log_{10} 2,7$ y parece ser sensiblemente independiente de la frecuencia. Se ha observado esta desviación tipo en pruebas realizadas en secciones individuales y en enlaces constituidos por hasta 68 secciones en tándem. Estas observaciones han sido realizadas en distintas frecuencias comprendidas entre 2000 y 6000 MHz, en regiones diferentes que están sometidas a distintas condiciones de desvanecimiento y en secciones suficientemente despejadas, o insuficientemente despejadas. Una desviación tipo algo mayor parece corresponder a una zona insuficientemente despejada, a causa posiblemente de una mayor tendencia a desvanecimientos de ocultación.

La duración media no se define de manera tan precisa, y parece ser poco más o menos inversamente proporcional a la frecuencia. Por ejemplo, para una profundidad de desvanecimiento de 2000 MHz, se obtendrán dos veces menos de desvanecimiento de una duración dos veces más larga que en 4000 MHz. La duración total de los desvanecimientos sería casi la misma, aun cuando esto sólo sea aproximadamente cierto para frecuencias que varían en una proporción superior a dos.

En 4000 MHz se ha observado una duración media del orden de 7 a 9 segundos para desvanecimientos de 30 dB, y de unos 4 a 5 segundos para desvanecimientos de 40 dB con motivo de una serie limitada de pruebas con un sistema constituido por secciones de 40 kilómetros.

La duración de los desvanecimientos es poco más o menos inversamente proporcional a la longitud de las secciones radioeléctricas. Los valores citados han sido observados en un sistema constituido por secciones de unos 40 km. de longitud en el noroeste de los Estados Unidos de América. Con motivo de otras pruebas hechas en secciones de unos 70 km. de longitud en el oeste del mismo país, se han observado duraciones comprendidas aproximadamente en la proporción 40/70.

3. A partir de estos datos, puede establecerse una relación entre el número y la duración de los desvanecimientos y el tiempo total en que una profundidad dada de desvanecimiento se rebasa durante un largo período de tiempo, un mes, por ejemplo.
4. Como ejemplo complementario, consideremos un sistema de relevadores radioeléctricos en 4 GHz con parámetros tales que un desvanecimiento de 40 dB en una sección cualquiera hace que el ruido rebasa un nivel máximo dado. Supongamos, además, que en cada sección sea de esperar un desvanecimiento de 40 dB o más durante n segundos, en el curso del mes más desfavorable * y supongamos también que el enlace consta de N secciones sin diversidad, de modo que el tiempo total durante el cual un desvanecimiento de 40 dB se rebasa en una sección cualquiera es igual a nN segundos durante el mes más desfavorable.

Nota.—La probabilidad de que un desvanecimiento de 40 dB se produzca simultáneamente en más de una de las n secciones, es reducidísima. Para desvanecimientos menos profundos, por ejemplo de 20 dB, la probabilidad de desvanecimientos simultáneos es mayor y puede ser apreciable.

5. A partir de los §§ 2 y 4, es de esperar que en el sistema de relevadores radioeléctricos adoptado como ejemplo, se observe $\frac{nN}{4,5}$, o sea $0,22 nN$ desvanecimientos que rebasan 40 dB durante el mes más desfavorable. La duración de estos desvanecimientos sería la que se ha puesto de manifiesto en el § 2.
6. Los desvanecimientos difieren de un día a otro y de hora en hora. Hay una relación variable entre los desvanecimientos durante el día más desfavorable y durante el día medio y una relación todavía más variable entre los desvanecimientos durante la hora más desfavorable y una hora media.

En el transcurso de una serie de pruebas realizadas en un sistema de relevadores radioeléctricos de 450 km. de longitud constituido por 8 secciones, la primera relación era igual a 6 y la segunda a 60. No se dispone de datos sobre los sistemas de relevadores radioeléctricos de longitud distinta o constituidos por un número diferente de secciones.

7. Por consiguiente, es de esperar que se observe en el sistema de relevadores radioeléctricos tomado como ejemplo una duración de desvanecimientos igual a $\left(\frac{1}{30} \times 6\right) \times 0,22 nN = 0,044 nN$ durante el día más desfavorable del peor mes, y una duración de desvanecimiento igual a $\left(\frac{1}{30} \times \frac{1}{24} \times 60\right) \times 0,22 N$, o sea $0,018 nN$ durante la hora más desfavorable del peor mes.
8. Si se predice la calidad de funcionamiento de un sistema de relevadores radioeléctricos dado utilizando los métodos del ejemplo, puede hallarse que la calidad no cumpla las exigencias de la Recomendación 393-1. Ello muestra la necesidad de evitar los efectos del desvanecimiento:
 - Utilizando la recepción múltiple,
 - Reduciendo la longitud de las secciones o eligiendo ubicaciones más desfavorables, o
 - Mejorando el margen de desvanecimiento mediante una potencia más elevada o antenas mayores, en los puntos en que el proyectista del sistema dispone de estos factores.
9. Los efectos de los desvanecimientos profundos pueden reducirse sensiblemente mediante el empleo de una de las formas de recepción múltiple, tal como la recepción por diversidad de frecuencia o por diversidad en el espacio. Una serie limitada de pruebas ha demostrado que casi el 5 % de la duración total de desvanecimiento más allá de 40 dB no podía eliminarse mediante la recepción por diversidad de frecuencia con una separación de frecuencias superior a 100 MHz, o mediante una recepción por diversidad en el espacio con una separación vertical superior a 15 metros para 4000 MHz. La duración de los desvanecimientos residuales con la recepción múltiple puede reducirse hasta el 50 % en comparación con la duración sin recepción múltiple. No se dispone de datos sobre este punto.

* En el nordeste de los Estados Unidos de América y para secciones de unos 40 km. de longitud, puede considerarse que n es igual a 100, aproximadamente. En otras regiones y para secciones de longitud distinta, pueden convenir otros valores de n .

10. Si se toma como orientación cuanto precede respecto de la calidad de funcionamiento probable de un sistema de relevadores radioeléctricos durante la hora más desfavorable y el día más desfavorable del peor mes, basta con definir el sistema por su comportamiento a largo plazo, esto es, la distribución estadística del ruido durante el mes más desfavorable.

INFORME 288-1 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA**

**Ruido en los circuitos que forman parte de comunicaciones
telefónicas de longitud muy grande**

(Programa de estudios 2B/IX)

(1966)

1. Introducción.

El presente Informe constituye una respuesta provisional al Programa de estudios 2B/IX.

El establecimiento de canales de ruido reducido en los sistemas de gran capacidad concebidos de conformidad con la Recomendación 393-1 se ha estudiado teniendo en cuenta la información aportada a la Comisión de estudio IX y resumida por la Comisión mixta especial C (C. C. I. T. T./C. C. I. R.).

Esta respuesta se funda en la hipótesis de que la potencia de ruido en esos canales, excluido el ruido producido por los equipos multicanales con distribución de frecuencia no rebasa un tercio del valor admitido en la Recomendación 393-1.

Los métodos de obtención de estos canales corresponden, respectivamente, a los §§ 1 y 2 del Programa de estudios 2B/IX:

- a) Elección de canales de ruido reducido;
- b) Adaptación de un sistema para obtener canales de ruido reducido.

2. Selección de canales de ruido reducido en los sistemas de gran capacidad concebidos de conformidad con la Recomendación 393-1.

Sobre la base de consideraciones relativas al tráfico y de otras consideraciones prácticas, parece que la selección de canales sólo debe considerarse útil cuando sea posible obtener un 10 %, por lo menos, de la capacidad nominal de un sistema como canales de ruido reducido.

De la limitada documentación reunida hasta la fecha, se desprende que ese requisito no podría cumplirse generalmente, aunque algunos sistemas podrían satisfacerlo.

3. Adaptación de sistemas de gran capacidad, concebidos de conformidad con la Recomendación 393-1, para obtener canales de ruido reducido.

Esta solución obliga a poner canales fuera de servicio y/o a la supresión o modificación de las características de preacentuación, a fin de aumentar el nivel efectivo de transmisión en los canales de ruido reducido.

Para cierto número de radioenlaces, los resultados de las mediciones indican que, en el caso extremo en que es necesario obtener el número máximo de canales de ruido reducido, hay que sacrificar de un 50 % a un 70 % de la capacidad inicial del sistema. En otro caso, en que sólo se precisa un 10 % de la capacidad inicial en forma de canales de ruido reducido, hay que sacrificar hasta un 50 % de dicha capacidad inicial. En este último caso, la parte utilizable de la capacidad inicial se compondría, pues, de un 10 % de canales de ruido reducido, y de los restantes —40 % o más— canales de hasta

* Adoptado por unanimidad.

3 pW/km. Es evidente que, entre estos casos extremos (es decir, entre el que exige el número de canales de ruido reducido y el que requiere un 10 % de canales de ruido reducido), se presentarán situaciones intermedias.

Según las informaciones de que se dispone, el método de adaptación resulta relativamente costoso desde el punto de vista de la utilización de la banda de base.

Nota.—Una reducción del número de equipos funcionando en la banda de base y utilizados para el establecimiento de circuitos de ruido reducido no bastaría, por sí sola, para lograr la necesaria calidad de ruido reducido.

Aplíquese el resumen precedente cuando se desea que los circuitos de ruido reducido no produzcan más de un tercio de la potencia de ruido admisible en un equipo concebido de conformidad con la Recomendación 393-1.

Después de estudiar la Recomendación G.143 del C. C. I. T. T., la Comisión de estudio IX ha llegado a la conclusión de que bastaría con que un circuito de ruido reducido no produjese más de la mitad de la potencia de ruido admitida por la Recomendación 393-1, correspondiente a no más de 1,5 pW/km. (promediado para una distancia larga). Estos valores no comprenden el ruido originado por el equipo multicanal por distribución de frecuencia.

Con respecto al ruido procedente del equipo multicanal, la Comisión mixta especial C lo ha evaluado en 5000-7000 pW para la sección internacional de la comunicación, cuya longitud es de unos 20000 km. Por consiguiente, este ruido correspondería a un valor medio de 0,25-0,35 pW/km. en los circuitos de gran longitud.

El nivel de ruido prescrito en la Recomendación G.143 es de 1-2 pW/km., comprendido el ruido del equipo multicanal, y el valor de 1,5 pW/km. más el ruido proveniente del equipo multicanal sería de 1,75-1,85 pW/km., es decir, un valor que se ajusta a lo prescrito en esa Recomendación G.143.

Si la Comisión mixta especial C juzga aceptable este cálculo, habría que reconsiderar las conclusiones precedentes, relativas al número de canales normales que han de sacrificarse, para obtener canales de ruido reducido, partiendo, no ya del valor prescrito de 1 pW/km, sino de 1,5 pW/km.

4. Otros procedimientos para obtener canales de ruido reducido.

A los efectos de cuanto se expone a continuación, se dará por supuesto que una contribución de ruido de 1,5 pW/km, por parte de un sistema de relevadores radioeléctricos, representa un objetivo aceptable para circuitos de ruido reducido, y que tal objetivo puede lograrse.

La Comisión mixta especial C ha sugerido la conveniencia de prever un nuevo circuito ficticio de referencia, así como nuevos objetivos para los proyectos de construcción, para sistemas destinados a proporcionar únicamente canales de ruido reducido.

La Comisión de estudio IX del C. C. I. R. ha estudiado la conveniencia de introducir otro circuito ficticio de referencia para canales de ruido reducido, pero ha comprobado que muchas administraciones desean evitar el establecimiento de otro circuito de este tipo.

Las razones aducidas son las siguientes:

- 4.1 La calidad prescrita para un canal de ruido reducido difiere sólo 3 dB de la definida en la Recomendación 393-1, y puede definirse adecuadamente una condición de ruido sin necesidad de introducir un nuevo circuito ficticio de referencia.
- 4.2 En efecto, la introducción de otro circuito ficticio de referencia entrañaría la concepción de nuevos tipos de equipos que, en general, no serían compatibles con los concebidos para el actual circuito ficticio de referencia.
- 4.3 Es muy conveniente utilizar el menor número posible de tipos de equipo en la mayoría de las estaciones radioeléctricas.
- 4.4 Es sumamente conveniente que los sistemas de ruido reducido y los sistemas normales de una misma arteria puedan compartir los mismos circuitos de socorro y de reserva. Ello puede lograrse fácilmente cuando ambos sistemas emplean equipos concebidos conforme a la Recomendación 393-1.

La compatibilidad a que se ha hecho alusión entraña la posibilidad de obtener los dos grados de calidad de circuito utilizando las mismas ubicaciones de estación y las mismas antenas, así como la de evitar un aumento de la interferencia mutua entre

diferentes canales de radiofrecuencia de la estación cuando se introducen equipos que proporcionan circuitos de ruido reducido. Tales consideraciones han determinado una neta preferencia por el empleo del mismo tipo de equipo radioeléctrico para ambos grados de servicio. De este modo, podrá obtenerse un grado de servicio de ruido reducido utilizando equipo concebido de conformidad con la Recomendación 393-1, en todas las estaciones y, con algunas modificaciones, únicamente en la estaciones en que se dispone de la señal de banda de base.

Esas modificaciones serían las siguientes:

- Reducción del número de circuitos y de la gama de frecuencias de la banda de base;
- Reajuste de la excursión de frecuencia por canal (Recomendación 404-1), un nuevo valor que se definirá ulteriormente;
- Establecimiento de nuevas redes de preacentuación y desacentuación apropiadas para la nueva frecuencia máxima de la banda de base (Recomendación 275-1).

5. Conclusión.

Teniendo en cuenta lo que precede, la Comisión de estudio IX estima que, cuando en una arteria se requieran muchos canales telefónicos de ruido reducido, podrían obtenerse mediante el empleo de equipo concebido de conformidad con la Recomendación 393-1, pero explotado de modo diferente.

Se propone que se continúe este estudio y que se señale el presente Informe a la atención de la Comisión mixta especial C (C. C. I. T. T./C. C. I. R.), para que formule los comentarios pertinentes.

INFORME 375 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Objetivos de ruido para los circuitos radiofónicos de 2500 km. de longitud establecidos mediante sistemas de relevadores radioeléctricos

(Programa de estudios 2C/IX)

(1966)

1. Introducción.

El presente Informe constituye una respuesta provisional al Programa de estudios 2C/IX.

La Comisión mixta especial C aceptó en 1965 emprender el estudio de dicho Programa y de su Anexo en el marco de su Cuestión 10/C.

La Comisión mixta especial C procedió a la coordinación necesaria con la Comisión de estudio XV del C. C. I. T. T. y a los contactos necesarios con las organizaciones de radiodifusión.

2. El estudio se llevó a cabo durante la reunión de 1966 de la Comisión mixta especial C con miras a la preparación de una respuesta dirigida a la Comisión de estudio IX del C. C. I. R., y cuanto sigue se basa en esa respuesta. Los valores de ruido contenidos en los §§ 4 y 5 han sido aceptados por la Comisión de estudio IX del C. C. I. R. y podrán ser objeto de una futura Recomendación del C. C. I. R.

El § 3, de carácter explicativo, se ha incluido para aclarar las cláusulas relativas al ruido.

* Adoptado por unanimidad.

3. Hipótesis y terminología.

La expresión dBm0ps se utiliza para indicar los niveles de ruido sofométrico ponderado en un circuito radiofónico, medidos en decibelios con relación a 1 mW en un punto de nivel relativo cero del circuito. La práctica seguida por el C. C. I. T. T. consiste en indicar el nivel de ruido en los circuitos radiofónicos con relación a la tensión de cresta del programa (o tensión «máxima»). Esta está definida como la cresta de una onda sinusoidal de tensión eficaz de 2,2 V en los terminales de una impedancia de 600 ohmios, en un punto de nivel relativo cero, esto es, una onda de nivel absoluto de 9 dBm, en un punto de nivel relativo cero del circuito radiofónico. Por lo tanto, la relación señal/ruido ponderado de 57 dB (véase la Recomendación J21 del C. C. I. T. T.) corresponde a un nivel de ruido de — 48 dBm0ps.

Cuando se mide o se calcula el ruido en un circuito radiofónico, el sistema de transmisión deberá estar adecuadamente cargado.

- 3.1 Cuando se establece un circuito radiofónico en un sistema de relevadores radioeléctricos para telefonía, la banda de frecuencias del canal telefónico debe tener una carga convencional (véase la Recomendación 393-1).
- 3.2 Cuando se establece un circuito radiofónico en un sistema de relevadores radioeléctricos para televisión, el canal de televisión deberá cargarse con una señal convencional (no definida aún).

(Las señales de prueba especiales utilizadas para el canal de televisión pueden provocar importantes perturbaciones en el canal radiofónico asociado. Esto puede producirse en ciertas circunstancias, cuando el canal radiofónico está en servicio.)

El problema de las señales de prueba para televisión incumbe a la Comisión de estudio XI del C. C. I. R. y a la C. M. T. T.

4. Ruido en los circuitos radiofónicos establecidos mediante sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.

Cuando, en lugar de canales telefónicos que se ajustan a los objetivos generales de ruido (Recomendación 393-1) se establecen circuitos radiofónicos en sistemas de relevadores radioeléctricos, la tensión sofométrica resultará variable en función del tiempo. Los valores de ruido que figuran a continuación (ponderación sofométrica para transmisiones radiofónicas) para un circuito ficticio de referencia de 2500 km., pueden deducirse de la Recomendación 393-1, utilizando determinadas hipótesis;

CUADRO I

	Valor medio durante un minuto	
	no más del 20 % de un mes	no más del 0,1 % de un mes
Potencia sofométrica (ponderación para transmisiones radiofónicas)	— 44,5 dBm0ps	— 37,5 dBm0ps

Téngase en cuenta que la potencia de ruido está expresada como el promedio durante un minuto y que los valores indicados en el Cuadro I se derivan de la concepción de los sistemas que proporcionan canales telefónicos que se ajustan a la Recomendación 393-1.

Los valores de ruido indicados en el Cuadro I no permiten alcanzar los objetivos de ruido para circuitos radiofónicos de 2500 km. de longitud fijados por el C. C. I. T. T. en su Recomendación J21 (— 48 dBm0ps).

La Comisión de estudio XV del C. C. I. T. T. en sus Cuestiones 7/XV y 9/XV (utilización de compresores-expansores y otros métodos) estudia métodos para reducir el ruido en este tipo de circuitos radiofónicos establecidos mediante circuitos en cable o sistemas de relevadores radioeléctricos.

La Comisión mixta especial C estudiará la posibilidad de utilizar canales telefónicos de nivel de ruido reducido (1,5 pW/km) en vez de canales de calidad normal para transmisiones radiofónicas. El Informe 288-1 trata de los canales de ruido reducido.

Nota.—El paso del ruido ponderado en un canal telefónico al ruido ponderado en un canal radiofónico se efectúa como sigue:

Conversión del ruido telefónico ponderado en ruido no ponderado en una banda de 3,1 kHz de anchura	+ 2,5 dB
Corrección para tener en cuenta la anchura de banda real (10 kHz)	+ 5 dB
Atenuación de 1,5 dB entre el nivel cero radiofónico y el nivel cero telefónico en el extremo transmisor	+ 1,5 dB
Efecto de ponderación para la transmisión radiofónica	+ 5,5 dB
Mejora debida a la utilización de preacentuación en las señales radiofónicas transmitidas	— 9,0 dB
Efecto total	+ 5,5 dB

Para determinar el ruido ponderado en el canal radiofónico deberá sumarse al ruido ponderado en un canal telefónico este efecto total.

Cuando la potencia media de ruido durante un minuto en un canal telefónico es de —50 dBm0ps, la potencia correspondiente de ruido de la transmisión radiofónica en la misma frecuencia portadora será de —44,5 dBm0ps. (En estos valores se ha previsto un margen para el equipo de multiplexaje.) Sobre esta base se ha establecido el Cuadro I.

5. Circuito radiofónico establecido mediante la subportadora de un radioenlace de televisión.

Los objetivos de ruido que se definen seguidamente constituyen la extensión natural de los objetivos para sistemas en cable definidos en el § e) 1 de la Recomendación J21 del C. C. I. T. T.

Estos objetivos se aplican a circuitos radiofónicos del tipo definido en la Recomendación 402 y en los Informes 289 y 290.

CUADRO II

Objetivos de ruido para un circuito radiofónico de 2500 km. establecido mediante una subportadora

Nivel de ruido ponderado en un circuito radiofónico (dBm0ps) rebasado durante el porcentaje indicado de un mes cualquiera		
(Medición durante un segundo)		
20 %	1 %	0,1 %
— 48	— 44	— 36

Téngase en cuenta que la potencia de ruido indicada en este Cuadro II es el promedio durante un segundo, lo que se ajusta a la Recomendación 289.

F. 4: Mantenencia

INFORME 137-1 *

**DURACIÓN DE LAS INTERRUPCIONES EN LOS SISTEMAS DE RELEVADORES
RADIOELÉCTRICOS DEBIDAS AL PASO DEL EQUIPO
NORMAL AL DE RESERVA**

(Cuestión 5/IX)

(1959 — 1966)

1. Para limitar la duración de las interrupciones de transmisión en los canales de relevadores radioeléctricos (interrupciones debidas al fallo de los aparatos o a la aparición de desvanecimientos profundos) suelen emplearse canales de socorro de conmutación automática. En la actualidad, se usan a tal fin los tres tipos principales de dispositivos de conmutación automática siguientes:

- 1.1 Dispositivos de conmutación de varios canales, en los que un canal de socorro corresponde a dos o más canales normales;
- 1.2 Dispositivos de conmutación canal por canal, en los que un canal de socorro corresponde a un canal normal;
- 1.3 Dispositivos combinados, en los que las señales de salida de dos canales paralelos están combinadas en las frecuencias de la banda de base o en las frecuencias intermedias.

Las condiciones impuestas en lo que se refiere a la duración de funcionamiento de estos tres tipos de dispositivos no son las mismas: por lo general, los sistemas deben funcionar a la rapidez que el estado de la técnica permite.

2. Hay dos categorías de interrupciones:

- 2.1 *El tiempo de transferencia* del dispositivo de conmutación propiamente dicho, el cual, al funcionar, puede poner el sistema en cortocircuito, en circuito abierto o en posición de doble transmisión;
- 2.2 *El tiempo de funcionamiento* de todo el sistema de conmutación automática, entre el momento en que la calidad de la transmisión se ha reducido hasta el punto de hacer necesaria una conmutación y el momento en que la calidad queda restablecida mediante la conmutación a un canal de socorro.

La duración límite de una interrupción de la primera categoría está impuesta por la transmisión telegráfica, ya que las interrupciones de duración inferior a 1 ms no dan lugar a saltos ni a errores en una transmisión telegráfica a 50 baudios con portadora modulada en amplitud o en frecuencia. (Hay que tener también en cuenta las variaciones de nivel y de fase asociadas a la conmutación de un circuito a otro; estas variaciones pueden también, en efecto, ser causa de errores en la transmisión telegráfica). En la actualidad, para la transmisión de datos, se necesitan circuitos que trabajen a una velocidad mucho mayor que los sistemas de telegrafía armónica a 50 baudios; convendría, pues, encontrar medios que permitan reducir a un valor muy inferior a 1 ms la duración de las interrupciones debidas a la conmutación.

3. En cambio, parece difícil reducir hasta 1 ms el tiempo de funcionamiento del conjunto del sistema de conmutación. En el caso de una conmutación de varios canales, el tiempo total de funcionamiento se compone de los tiempos elementales siguientes:

* Reemplaza al Informe 137 y no se refiere a las interrupciones debidas a fallos de los dispositivos de alimentación de energía eléctrica. Este último punto deberá ser objeto de otro estudio.

- 3.1 Tiempo necesario para darse cuenta, en el extremo recepción, de la presencia de un desvanecimiento o de un fallo;
 - 3.2 Tiempo necesario para formar la señal de control que se envía al extremo transmisión;
 - 3.3 Duración de propagación de la señal de control hasta el extremo transmisión;
 - 3.4 Tiempo necesario para reconocer esta señal, en el extremo transmisión;
 - 3.5 Duración de la puesta en paralelo de los canales, en el extremo transmisión;
 - 3.6 Duración de propagación de las señales por el canal de socorro, hasta el extremo recepción;
 - 3.7 Tiempo necesario para estudiar, en el extremo recepción, la señal transmitida por el canal de socorro;
 - 3.8 Tiempo para decidir si debe efectivamente realizarse la conmutación;
 - 3.9 Duración de la operación de transferencia propiamente dicha.
4. El tiempo indicado en el § 3.3 es, por lo general, igual por sí solo a 2 ms o más, en virtud de las leyes naturales de la propagación. Habida cuenta de todos los tiempos enumerados parece que puede llegarse a un tiempo total de 40 ms, que satisface las condiciones siguientes:
- 4.1 Interrupción casi imperceptible en la transmisión de la palabra;
 - 4.2 Interrupción tolerable en televisión, perceptible, pero que muy raramente da lugar a un fallo de sincronización;
 - 4.3 En telefotografía, aparición de rayas perceptibles, pero no demasiado pronunciadas, y
 - 4.4 Ningún bloqueo de aparatos comunes en las centrales interurbanas automáticas.
5. El efecto del tiempo de funcionamiento del conjunto del sistema de conmutación automática difiere según se trate de un fallo de los aparatos o de un desvanecimiento. En general, los fallos interrumpen la transmisión completa y bruscamente, restableciéndose el servicio sólo después del tiempo de funcionamiento. En caso de desvanecimiento, es probable que la calidad de la transmisión continúe deteriorándose, pero que la transmisión pueda proseguirse después de haberse pedido la conmutación. Si el tiempo de funcionamiento y el nivel de ruido que acciona una petición de conmutación se hallan en proporción adecuada con la velocidad máxima de variación de la atenuación debida a los desvanecimientos, será posible suprimir los errores de transmisión ocasionados por esos desvanecimientos. Adoptando un valor más bien grande para la velocidad máxima de variación de la atenuación debida a los desvanecimientos en trayectos con visibilidad directa, esto es, 100 dB por segundo, y si el tiempo de funcionamiento es de 40 ms, la atenuación aumentará 4 dB en el intervalo de tiempo comprendido entre la petición de conmutación y el momento en que ésta se efectúa. Si se cuenta con un margen de 4 dB, por lo menos, entre el nivel de ruido que provoca una petición de conmutación y el nivel de ruido que da lugar a errores de transmisión, los desvanecimientos no serán causa de error siempre que las condiciones de transmisión por el canal de socorro sean satisfactorias, de modo que la conmutación se realizará efectivamente.
6. La velocidad de conmutación en los sistemas de conmutación canal por canal y los sistemas combinados es mucho mayor que en los sistemas del tipo de varios canales; en los dos primeros tipos, en efecto, los canales normales y de socorro pueden ponerse en paralelo con carácter permanente en el extremo transmisión, de modo que ya no es necesario formar, transmitir ni reconocer señales de control. Sin embargo, no parece posible todavía realizar sistemas de conmutación canal por canal lo bastante rápidos para suprimir los errores en la transmisión telegráfica a 50 baudios, ni en la transmisión de datos. Para estos servicios es preferible emplear dispositivos combinados.
- En ciertos casos, se trabaja con equipos de socorro en los cuales se puede conmutar el circuito en caso de fallo del equipo normal. En general, se trata de realizar la conmutación con la rapidez que permite el estado de la técnica.

7. En resumen, los objetivos prácticos que cabe fijarse para los proyectos son los siguientes:
- 7.1 *Tiempo de transferencia*: El tiempo de transferencia del órgano de conmutación propiamente dicho, no debe ser superior a $10 \mu\text{s}$ para la conmutación en frecuencia intermedia, ni a 2 ms para la conmutación en las frecuencias de la banda de base.
 - 7.2 *Tiempo de funcionamiento*: 40 ms, lo que puede dar lugar a errores para la transmisión telegráfica a 50 baudios.
8. En conclusión, los sistemas de conmutación han de concebirse de modo que la interrupción corresponda al tiempo de funcionamiento total solamente cuando:
- 8.1 Falla el equipo normal;
y la interrupción se reduce al tiempo de transferencia en los otros dos casos siguientes:
 - 8.2 Anomalías en la propagación radioeléctrica, y
 - 8.3 Paso del equipo normal al de reserva a los efectos de la mantención.

F. 5: Características

INFORME 289 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN****Características preferidas para la transmisión simultánea de un canal de televisión
de cuatro canales de modulación sonora, como máximo**

(Programa de estudios 3A/IX)

(1963)

1. Introducción.

Sólo se prevé este modo de explotación para los sistemas con capacidad para 1800 canales telefónicos. De conformidad con las decisiones tomadas en la Reunión de expertos del C. C. I. R. (Cannes, 1961), se prevé una anchura de banda máxima de 6 MHz para las transmisiones de televisión internacionales (por ejemplo, la Eurovisión). Como se tiene gran interés en establecer una separación bastante grande entre la frecuencia de video más elevada y los canales de modulación sonora, sin lo cual el filtro que hay que colocar entre las señales de video y las de sonido podría producir señales transitorias perturbadoras en el canal de video, la anchura de espectro disponible en la banda de base para acomodar las portadoras de sonido se ve sensiblemente reducida a la banda 7-8,2 MHz. Ya no son seis, sino únicamente cuatro, los canales de modulación sonora de buena calidad que pueden acomodarse en una banda tan estrecha.

2. Disposición de las frecuencias en la banda de base para la transmisión simultánea de un canal de televisión y de cuatro canales de modulación sonora.**2.1 Posición de las frecuencias de los productos de intermodulación.**

Las subportadoras de los cuatro canales de modulación sonora proyectados están comprendidas dentro de una octava de frecuencia, lo que significa que no estarán afectadas por ningún producto de distorsión no lineal del segundo orden. Mediante una acertada disposición, puede conseguirse que los productos de distorsión no lineal del tercer orden resultantes de la intermodulación de las subportadoras, se sitúen a cierta distancia de las frecuencias de las subportadoras; algunos de ellos, sin embargo, estarán situados a proximidad del límite superior del canal de video. Hay que procurar que el producto de intermodulación del tercer orden de la subportadora más baja y de la señal piloto de continuidad esté suficientemente alejado de la frecuencia 4430 kHz que habrá de servir ulteriormente de portadora para el color. Además, no es deseable que los productos de distorsión no lineal del tercer orden entre las subportadoras coincidan con la frecuencia de la señal piloto de continuidad.

2.2 Habida cuenta de lo expuesto en el § 2.1 podrían elegirse los siguientes valores como frecuencias nominales de las cuatro subportadoras: 7000, 7360, 7740 y 8140 kHz.

Los productos de intermodulación del tercer orden empezarian en 5860 kHz y el producto de intermodulación entre la subportadora más baja (7000 kHz) y la señal piloto de continuidad (9023 kHz) se situaría en 4977 kHz, frecuencia suficientemente separada de la portadora de color (4430 kHz).

3. Elección de la excursión máxima de frecuencia de las subportadoras.

Se ha propuesto en el § 2.2 una separación media de 380 kHz entre las subportadoras. En ese caso, sería indicado elegir ± 100 kHz como valor de la excursión máxima de frecuencia de las subportadoras.

* Adoptado por unanimidad.

4. Elección de la excursión de las portadoras de frecuencia intermedia y de frecuencia radioeléctrica producidas por las subportadoras.

Al elegir la excursión de frecuencia de la portadora principal, hay que tener en cuenta las tres fuentes de ruido principales siguientes:

- El ruido térmico;
- Los productos no lineales dentro de los canales de video;
- Los productos no lineales dentro de los canales de modulación sonora.

En lo que respecta al ruido térmico, basta con obtener una calidad 12 dB superior a la de los canales telefónicos equipados para las transmisiones a larga distancia. Esta mejora puede conseguirse empleando una excursión máxima de la señal de las subportadoras de ± 100 kHz, como se propone en el § 3. Será, pues, más que suficiente, a condición de que la excursión de la portadora principal debida a una subportadora sea igual a la excursión de frecuencia nominal de un canal telefónico que ocupe la misma posición en la banda de base, teniendo en cuenta el empleo de la preacentuación.

Parece, sin embargo, que un valor tal de la excursión sería algo reducido con relación al ruido de intermodulación en el canal de modulación sonora, como lo demuestra la experiencia adquirida con canales de modulación sonora conformes a la Recomendación 402, y ello es tanto más cierto cuanto que la excursión de frecuencias propuesta en el § 3 es $\sqrt{2}$ veces menor que la excursión de frecuencia correspondiente indicada en la Recomendación 402.

Por consiguiente, antes de proponer un valor para la excursión de frecuencia de la portadora principal, habría que especificar los valores de la excursión y de la preacentuación de la señal de video. Se ha propuesto utilizar, para los sistemas destinados a transmitir simultáneamente un canal de televisión y 600 canales telefónicos, o un canal de televisión y varios canales de modulación sonora, la misma preacentuación que para la transmisión de 1800 canales telefónicos. Se ha propuesto para la televisión una excursión de frecuencia cuyo valor, en las frecuencias de video más bajas, sea el indicado en la Recomendación 405; de ello se desprende que la excursión para las frecuencias de video más elevadas es algo inferior a la indicada en la Recomendación 405 con preacentuación.

A base de cuanto precede, se propone para la excursión de la frecuencia portadora principal un valor provisional 3 dB superior a la excursión de frecuencia nominal de un canal telefónico que ocupe la misma posición en la banda de base. En esta proposición se ha tenido en cuenta que la linealidad de un sistema con capacidad para 1800 canales telefónicos debe ser mejor que la de otro con 960 canales.

Con las cuatro subportadoras y la señal de video, en el peor de los casos, esto es, el de la adición de excursiones de frecuencia de pico instantáneo, se obtiene un valor de $\pm 3,8$ MHz, mientras que para un sistema telefónico de 1800 canales el valor correspondiente sería de $\pm 6,2$ MHz.

5. Características del equipo de multiplaje.

Los moduladores de las subportadoras y la red que combina las subportadoras con la señal de video deben estar separadas del equipo de sistemas de relevadores radioeléctricos de 1800 canales. Queda por estudiar la cuestión de la realización de los filtros necesarios para asegurar la separación entre la señal de video y los canales de modulación sonora, a fin de satisfacer todas las Recomendaciones pertinentes del C. C. I. T. T. y del C. C. I. R. relativas a los circuitos de televisión y a los canales de modulación sonora.

6. Conclusiones.

Conviene estudiar los siguientes valores preferidos de las características de transmisión siguientes:

- 6.1 Frecuencias de las subportadoras: 7000, 7360, 7740 y 8140 kHz;
- 6.2 Señal de audiofrecuencia máxima en un punto de nivel relativo cero: + 9 dB con relación a 0,775 V eficaces;

Nota.— Véase la Recomendación J. 12 del C. C. I. T. T., Tomo III (fig. 77), página 67 del álbum. En ella se definen los niveles de entrada y de salida de una línea radiofónica internacional y de un enlace radiofónico internacional. Incumbe a las administraciones elegir el valor adecuado para su uso particular.

- 6.3 Anchura de banda acústica: de 30 Hz a 10000 Hz (en caso necesario, podrá aumentarse el límite superior);
- 6.4 Excursión máxima de la señal de las subportadoras: ± 100 kHz para el nivel definido en 6.2;
- 6.5 Preacentuación en los canales de frecuencia acústica; debe ser objeto de estudios todavía;
- 6.6 Excursión de la portadora principal debida a cada una de las cuatro subportadoras de modulación sonora: la correspondiente a una potencia de $+ 3$ dBm0 en un canal telefónico que ocupe la misma posición en la banda de base, teniendo en cuenta la preacentuación.

INFORME 290 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

**Características preferidas para la transmisión de 6 canales de modulación sonora,
como máximo**

(Programa de estudios 3A/IX)

(1963)

1. Elección de un sistema múltiplex para la transmisión de varios canales de modulación sonora por canal de un sistema de relevadores radioeléctricos.

Los trabajos efectuados en relación con el Programa de estudios 3A/IX deberían, de momento, circunscribirse a los sistemas que utilizan subportadoras moduladas en frecuencia.

2. Posibilidad de utilización de un sistema de relevadores radioeléctricos para la transmisión de canales de modulación sonora, hasta un máximo de seis.

Para la transmisión de seis canales de modulación sonora en una portadora radioeléctrica, de conformidad con el Programa de estudios 3A/IX, se han tomado en consideración dos soluciones:

2.1 Utilización de un sistema con capacidad para 960 ó 600 canales telefónicos, o menos;

2.2 Utilización de un sistema con capacidad para 1800 canales telefónicos, o su equivalente.

En tanto que la solución 2.1 es ventajosa por la economía de frecuencia que supone, la 2.2 permite realizar muy simplemente la separación de los canales.

3. Utilización de un sistema con capacidad para 960 ó 600 canales telefónicos, o menos.

Para transmitir seis canales de modulación sonora en una portadora radioeléctrica, no es necesario utilizar sistemas de banda ancha con capacidad para 960 ó 600 canales telefónicos; basta con una anchura de banda de base del orden de 1,5 MHz, como la empleada en los sistemas con capacidad para 300 canales telefónicos. Se conseguiría aún otra ventaja si las subportadoras de los canales de modulación sonora se situasen, en la banda de base, en frecuencias inferiores a 1,5 MHz, porque ello permitiría obtener grandes diferencias de fase para separaciones media de frecuencia, con la posibilidad de mejorar la relación señal/ruído. No obstante, si se trata de transmitir los seis canales de modulación sonora por un sistema de 960 canales telefónicos, se pueden utilizar los mismos parámetros.

* Adoptado por unanimidad.

3.1 Disposición de las subportadoras en la banda de base para la transmisión de seis programas.

Según la Recomendación 380-1, la banda de base de un sistema de 300 canales es la limitada por las frecuencias 60 kHz y 1300 kHz. La Recomendación 401-1 da 1499 kHz como frecuencia de la señal piloto de continuidad. Parece, pues, que no hay dificultad alguna para acomodar seis canales de modulación sonora en esta banda de base.

Es deseable que las subportadoras estén distribuidas dentro de la banda de base de forma que los productos de distorsión armónica del segundo y del tercer orden caigan en los intervalos que separan las subportadoras.

Se propone que al elegir las subportadoras se tomen los siguientes valores:

90; 370; 610; 810; 1030 y 1290 kHz.

Esta disposición permite obtener una separación mínima de 20 kHz entre los productos de distorsión del tercer orden provenientes de la intermodulación de las subportadoras y una portadora, así como una separación mínima de 50 kHz entre los productos de distorsión del segundo orden y una portadora. Estos valores se refieren a los valores nominales de las subportadoras.

3.2 Excursión primaria de las subportadoras.

Se ha propuesto una separación del orden de 200 kHz entre las frecuencias de las subportadoras. En consecuencia, la excursión primaria de las subportadoras debería ser:

- De 50 kHz_{o-c} para las dos portadoras inferiores, y
- De 70 kHz_{o-c} para las cuatro portadoras superiores.

3.3 Excursión secundaria de las subportadoras.

La excursión total correspondiente a los seis canales de modulación sonora no debería sobrepasar, y en lo posible ni siquiera igualar, la excursión de cresta que se obtiene cuando el sistema está cargado con los 300 canales telefónicos. Según el C. C. I. T. T., Tomo III, página 56, la excursión correspondiente a la carga máxima es de 4 MHz_{o-c} y, según la Recomendación 404-1, el valor eficaz de la excursión por canal es de 200 kc/s.

Conviene comprobar ahora si es cómodo utilizar la excursión total de 4 MHz_{o-c}, habida cuenta de una excursión eficaz de 100 kHz para la señal piloto de continuidad (Recomendación 401-1).

Con los parámetros propuestos en los §§ 3.1 y 3.2, el cálculo prueba que para suprimir el ruido térmico bastaría con una excursión total de 1,7 MHz_{o-c}, lo que corresponde a una excursión eficaz de 200 kHz para cada canal de modulación sonora. Eligiendo valores bajos para la excursión de los canales, se llega a reducir al mínimo la intermodulación entre las seis subportadoras. Puesto que, con la distribución anteriormente indicada de las subportadoras, las únicas causas de perturbación son los productos de intermodulación del tercer orden, será posible disminuir la amplitud de éstos en 2×6 dB, si, como se propone más arriba, la excursión de frecuencia se reduce de 3,4 MHz_{o-c} a 1,7 MHz_{o-c}.

En el cálculo de la relación señal/ruido, se admite que las seis subportadoras contenidas en la banda de base tienen todas el mismo nivel y que se aplica al equipo del sistema una preacentuación conforme a la Recomendación 275-1 para 300 canales telefónicos. Esta proposición, que tiende a aplicar la misma preacentuación que en la transmisión telefónica, ofrece ventajas en el sentido de que, por una parte, permite lograr una calidad de transmisión casi uniforme en los seis canales de modulación sonora y, por otra, pasar del canal de transmisión al de reserva mediante una maniobra de conmutación muy sencilla.

Como se ha indicado, se pueden en principio utilizar los mismos parámetros en el caso de los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos. Proponemos, sin embargo que también en este caso se utilice la preacentuación aplicada a esos sistemas en la transmisión telefónica y que se elijan asimismo valores adecuados para los niveles de las subportadoras de la banda de base, de forma que la excursión de frecuencia secundaria por subportadora coincida con la excursión de frecuencia por canal telefónico en la misma porción de la banda de frecuencias.

Habida cuenta de lo que precede, el valor eficaz de la excursión de frecuencia secundaria para cada una de las seis subportadoras será de 200 kHz, es decir, el mismo que

para cada canal telefónico. La transmisión de la modulación sonora de radiodifusión requiere una relación señal/ruido unos 12 dB superior a la que se utiliza en telefonía. El aumento buscado puede obtenerse adoptando un valor de excursión primaria adecuado.

Convenría estudiar los métodos de prueba utilizados para la transmisión de programas, conforme al procedimiento examinado anteriormente, con el fin de hallar una definición exacta de las condiciones en que puede conseguirse la calidad de transmisión deseada. Habida cuenta de las consideraciones de que se trata, habría que proseguir el estudio de estas cuestiones.

3.4 *Nivel en las frecuencias de la banda de base.*

En espera de que se tomen decisiones al respecto, los valores de los niveles y de las impedancias en las frecuencias de la banda de base deben ser los indicados en la Recomendación 380-1 para sistemas con capacidad de 300, 600 o 960 canales telefónicos, incluso si tales sistemas incluyen varios canales de modulación sonora de radiodifusión, en lugar de canales telefónicos. De este modo, no habría que temer dificultad alguna al pasar de un canal de transmisión a otro de reserva y, además, podría darse uniformidad al equipo de los sistemas de relevadores radioeléctricos.

3.5 *Parámetros que hay que considerar en el equipo de multiplaje que facilita los canales de modulación sonora.*

La transferencia, en la banda de base, de seis (por ejemplo) canales de modulación sonora para la radiodifusión mediante seis subportadoras moduladas en frecuencia no es función del sistema propiamente dicho, el cual, en lo que respecta especialmente a la técnica de conmutación de un canal de transmisión a otro de reserva, no se ve afectado por la adición del equipo de multiplaje. La transferencia hacia la banda de base debe efectuarse en moduladores especiales. Si las características de este equipo de multiplaje estuvieran normalizadas con arreglo a los principios expuestos, sería posible realizar conexiones internacionales sin infringir las recomendaciones existentes en materia de radioenlaces, en lo que respecta al paso de los canales de transmisión a los de reserva.

Las características del equipo de multiplaje deben adaptarse, en lo que respecta a las audiofrecuencias, a las Recomendaciones del C. C. I. T. T. relativas a los circuitos para transmisiones radiofónicas y, en lo que se refiere a la banda de base, a las características de los sistemas para las frecuencias de la banda de base.

4. **Utilización de un sistema con capacidad para 1800 canales telefónicos, o su equivalente.**

Puede considerarse la utilización de sistemas especializados para la televisión con una anchura de banda de 10 MHz, de conformidad con la Recomendación 270, para la transmisión de seis canales de modulación sonora de alta calidad, cuando han de establecerse esos canales en el mismo trayecto que una o varias transmisiones de televisión.

A continuación se describe la solución adoptada por la Administración francesa en este caso.

4.1 *Disposición de las subportadoras en la banda de base para la transmisión de seis canales de modulación sonora.*

Siendo suficiente la anchura de banda, es posible distribuir las subportadoras dentro de una octava de frecuencias. Con esta disposición, los productos de intermodulación del segundo orden caen fuera de la banda utilizada. Mediante una disposición adecuada de las frecuencias de las subportadoras, se eliminan los efectos de los productos de intermodulación del tercer orden.

Las frecuencias de las subportadoras elegidas son:
4260, 4940, 5600, 6290, 7010, 7760 kHz.

4.2 *Excursión primaria de las subportadoras.*

Siendo 700 kHz la separación de frecuencia entre las subportadoras, puede elegirse una excursión primaria importante de las mismas sin preocuparse de las perturbaciones que pueden producirse en los canales adyacentes.

Se utiliza una excursión eficaz de 70 kHz con una preacentuación que aumenta el nivel relativo de las frecuencias elevadas sin disminución notable del de las frecuencias bajas; el empleo de tal preacentuación permite obtener una buena protección contra las distintas fuentes de ruido.

Para simplificar, la característica de preacentuación adoptada es idéntica a la de los transmisores de radiodifusión de modulación de frecuencia en ondas métricas. Se define en la Recomendación 412 por referencia a un circuito resistencia/capacidad de 50 μ s de constante de tiempo (75 μ s en Canadá y Estados Unidos).

Características	Variante § 2.1	Variante § 2.2
Tipo de modulación	FM-FM	FM-FM
Frecuencias de las subportadoras (kHz)	90, 370, 610, 810, 1030, 1290	4260, 4940, 5600, 6290, 7010, 7760
Impedancia nominal de la entrada de baja frecuencia (Ω , simétrica)	600	1500
Nivel máximo ⁽¹⁾ de baja frecuencia en un punto de nivel relativo cero ⁽²⁾ (en dB con relación a 0,775 V_{ef})	+ 9	+ 9 (en 600 Ω)
Banda de paso baja frecuencia (c/s)	30 a 10000 ⁽³⁾	40 a 15000
Excursión de las subportadoras (kHz ef.) para un tono sinusoidal del nivel máximo dado anteriormente	50	70 (en 800 Hz)
Preacentuación (μ s) en el canal baja frecuencia	50 ⁽⁴⁾ (75 en Canadá y Estados Unidos)	50 ⁽⁵⁾ (75 en Canadá y Estados Unidos)
Excursión de la portadora en las frecuencias intermedias y en las radioeléctricas; la amplitud de las subportadoras no moduladas debe elegirse de forma que se produzca una excursión en la frecuencia intermedia y en las frecuencias radioeléctricas (valor medio en kHz ef.)	200	600

⁽¹⁾ El C. C. I. T. T. ha definido los niveles de entrada y de salida de una línea radiofónica internacional y de un enlace radiofónico internacional. Incumbe a las administraciones elegir valores adecuados para su propia utilización.

⁽²⁾ Véase la Recomendación J. 13 del C. C. I. T. T., Tomo III, figura 77.

⁽³⁾ En caso necesario, podrá aumentarse el límite superior.

⁽⁴⁾ De conformidad con la Recomendación 412. La frecuencia de referencia para la excursión nominal está aún en estudio.

⁽⁵⁾ De conformidad con la Recomendación 412. La excursión relativa 0 dB corresponde a una frecuencia de 800 Hz.

4.3 Excursión secundaria de la portadora principal para cada subportadora.

La excursión cresta a cresta total estando limitada a unos 10 MHz y habida cuenta de la preacentuación en la banda de base (Recomendación 405), el valor eficaz de la excursión para cada subportadora no modulada es unos de 600 kHz.

4.4 Interconexión en las frecuencias de la banda de base.

Las características de interconexión en las frecuencias de la banda de base se han elegido de forma que pueda transmitirse la señal múltiple por un equipo de radioenlaces de características conformes a la Recomendación 270. Gracias a esta disposición, todos los canales de transmisión tienen características idénticas y puede destinarse uno cualquiera de ellos a auxiliar a los demás, cualquiera que sea la forma de ocupación de la banda de base.

Los equipos de multiplaje y desmultiplaje son exteriores al material de los radioenlaces propiamente dichos, y las características de interconexión de los canales de modulación sonora son conformes a las Recomendaciones del C. C. I. T. T.

5. Comparación de las dos soluciones.

En el Cuadro I figuran las características fundamentales de las dos soluciones expuestas en los § 2.1 y 2.2.

INFORME 376 *

TECNICAS DE DIVERSIDAD PARA SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS

(Cuestión 13/IX)

(1966)

1. Introducción.

La mayor parte de los sistemas de relevadores radioeléctricos están a veces afectados de desvanecimientos rápidos de corta duración debido a la propagación por trayectos múltiples que se caracterizan por variaciones de la amplitud en función de la frecuencia y del tiempo, así como por variaciones concomitantes de la fase en función de esos dos mismos parámetros. Sabido es, también, por haberse establecido lo mismo teórica que experimentalmente, que estas fluctuaciones dependen de las propiedades geométricas del trayecto, y, en particular, de la ubicación de la antena y del ángulo de llegada de la onda incidente. Estas fluctuaciones influyen en la anchura de banda transmitida; limitan también la anchura de banda de información y la calidad de transmisión. En la mayoría de los sistemas transhorizonte, así como en ciertos sistemas con visibilidad directa, se ha procurado reducir los efectos perjudiciales de esas fluctuaciones aprovechando las propiedades de correlación parcial de la señal transmitida mediante el empleo de una recepción y/o de una transmisión por diversidad.

2. Métodos para obtener señales por diversidad.

2.1 Generalidades.

Los métodos más clásicos son la diversidad de frecuencia (transmisión simultánea de la misma señal por dos o más canales) y la diversidad en el espacio (empleo de dos o más antenas en la recepción y/o en la transmisión). Algunos sistemas utilizan una combinación de ambos.

Se han comprobado también las ventajas que ofrece una forma de recepción por diversidad en la cual se aprovechan las propiedades relativamente sin correlación de la dirección de llegada, y que permite reducir no sólo las dificultades debidas a los desvanecimientos rápidos, sino también las pérdidas por acoplamiento entre la antena y el medio circundante [1].

Dado que la recepción por diversidad depende de la recepción de señales parcialmente correlacionadas, la separación necesaria en el espacio (incluido el ángulo de llegada) en frecuencia y/o en el tiempo, es manifiestamente un parámetro de gran importancia.

* Adoptado por unanimidad.

Examinando los artículos publicados al respecto, sobre todo los más antiguos, se advierte que el cálculo de las ventajas que tiene la diversidad, se basa en distribuciones de amplitud sin correlación alguna. No obstante, en la práctica es a menudo imposible obtener correlaciones de un orden muy reducido. Por fortuna, no es indispensable que los coeficientes de correlación sean pequeños para derivar importantes ventajas de la recepción por diversidad [2, 3].

2.2 Diversidad en el espacio en sistemas por dispersión troposférica.

En lo que respecta a la diversidad en el espacio se han estudiado [4, 5] las distancias de diversidad teóricas en función de la distancia de correlación horizontal D_h normal al trayecto, de la distancia de correlación horizontal D_a en el sentido del trayecto y de la distancia de correlación vertical D_v . El parámetro más utilizado, D_h se expresa por:

$$D_h = 3 \lambda a / (4d)$$

donde d es la longitud del trayecto, a el radio equivalente de la tierra y λ la longitud de onda. En numerosos sistemas por dispersión troposférica se toma con frecuencia el valor $D_h = 100 \lambda$.

2.3 Diversidad de frecuencia en los sistemas por dispersión troposférica.

Se ha encontrado teóricamente [6] que el coeficiente de correlación de frecuencia entre las envolventes de dos señales, es:

$$\rho(f_2 - f_1) = \exp [- (2 \pi \sigma)^2 (f_2 - f_1)^2],$$

fórmula en la que $\sigma = 2 l \frac{\text{seno}(\theta/2)}{c}$, siendo c la velocidad de la luz, θ el ángulo de dispersión y l la desviación tipo de cada dimensión del volumen de dispersión (en coordenadas trirectangulares); l es función de parámetros geométricos y radiometeorológicos.

Hasta ahora, la correlación en frecuencia ha despertado entre los experimentadores mayor interés que la correlación en el espacio. La correlación en frecuencia no es sólo importante para evaluar la capacidad de anchura de banda, sino que constituye también un parámetro para la realización de los sistemas por diversidad de frecuencia. Naturalmente, el valor mínimo de la separación de frecuencia que ha de utilizarse depende de la anchura del haz de las antenas y de la distancia. Según [7], basta con una separación de 3 MHz para producir un coeficiente de correlación inferior o igual a 0,6 en trayectos de 226 y de 345 km., en las frecuencias 600 ó 2120 MHz, con una antena de transmisión de 10 m. y una de recepción de 3 m., lo que parece concordar con [10], aunque [18] indica mucha mayor variación.

2.4 Trayectos con visibilidad directa y con difracción.

Se han desarrollado en el Japón [32] métodos prácticos de recepción por diversidad para sistemas de relevadores con la visibilidad directa y con difracción por una arista. En el caso de desvanecimientos debidos a la atmósfera que se producen dentro de la zona de visibilidad directa, se han estudiado coeficientes de correlación en espacio y en frecuencia viniendo dado el primero por la fórmula semiempírica:

$$\rho_s = \exp - (0,0021 f \Delta h \sqrt{0,4d})$$

en la que Δh es la separación de las antenas en el plano vertical (en metros), f la frecuencia en GHz, y d la longitud del trayecto (en kilómetros). Para los trayectos con difracción por una arista, se han dado parámetros del sistema que permitirían una reducción importante del ruido de intermodulación debido a la propagación por trayectos múltiples y a los desvanecimientos profundos. Estos métodos de realización se han comprobado experimentalmente y ya se emplean.

2.5 Otras observaciones.

El empleo de la diversidad en el tiempo se basa en la posibilidad de aceptar una transmisión diferida (por ejemplo, almacenamiento y transmisión ulterior), y en que la propagación transhorizonte va acompañada de desvanecimientos que realmente son rela-

tivamente rápidos. En los sistemas de índice de información variable, la información que ha de transmitirse se retiene o rechaza cuando el nivel de la señal es bajo y se transmite (o acepta) cuando ese nivel es elevado. El índice medio depende, pues, de la duración relativa de los períodos de transmisión y de interrupción.

El sistema de índice de información variable supone la existencia de un trayecto de señalización de retorno, lo que significa que la rapidez de la conmutación (y, por consiguiente, de los datos no mutilados) está limitada por el tiempo de propagación de ida y de retorno, así como por diversos factores relacionados con el equipo. La duración de las interrupciones está limitada por la velocidad mínima de los desvanecimientos. Los sistemas así construidos pueden presentar ventajas cuando consideraciones de congestión de espacio o de frecuencia limitan las posibilidades de los demás tipos de diversidad.

3. Métodos de combinación [2, 20].

3.1 Disposiciones.

Se utilizan varias disposiciones. La más simple, que se utiliza en los sistemas transhorizonte, emplea generalmente dos o cuatro señales parecidas que se combinan para formar una, tal como puede verse en la fig. 1a. En el caso de enlaces con visibilidad directa, es más corriente emplear sólo uno o dos canales de reserva con cuatro o seis canales normales, como puede verse en la fig. 1b. Existe un método [32] que combina, en los casos de visibilidad directa, cuatro canales radioeléctricos mediante una sola señal piloto y un solo combinador (fig. 1c).

3.2 Frecuencias de funcionamiento de los combinadores.

Los combinadores se utilizan en las frecuencias radioeléctricas, en las frecuencias intermedias y en las frecuencias de la banda de base. El combinador en las frecuencias radioeléctricas [32, 33] es, por regla general, de tipo mecánico y se adapta perfectamente a las variaciones lentas que influyen en los trayectos marítimos con visibilidad directa. La combinación «anterior a la detección» [12, 16] se efectúa también en las frecuencias intermedias cuando se trata de sistemas de relevadores radioeléctricos por dispersión troposférica; se obtiene así un aumento de la relación señal/ruido anterior a la detección con las ventajas inherentes. Es el único tipo de combinación que puede emplearse con receptor sin desmodulación, si efectivamente quiere evitarse esta última. En los sistemas con modulación de frecuencia, se utiliza también la combinación posterior a la detección.

3.3 Tipos de combinadores.

Los tipos de combinadores que funcionan después de la desmodulación son, por orden de eficacia decreciente, los siguientes: el combinador con relación máxima, el combinador con igualdad de ganancia y el selector.

En el caso de la combinación con relación máxima, se ha demostrado que, para los sistemas de relevadores radioeléctricos con modulación de frecuencia que funcionan con doble diversidad, la potencia media del ruido térmico es 1,6 dB inferior al valor mediano obtenido sin diversidad, siempre que el nivel de la señal captada por cada receptor no esté por debajo del umbral durante más de un 5 % del tiempo, aproximadamente. Para la diversidad cuádruple, se obtienen respectivamente los valores 6,4 dB y 35 % del tiempo [11].

A costa de una reducción de calidad muy ligera (aproximadamente 1 dB para la cuádruple diversidad), la combinación con igualdad de ganancia [2] puede resultar más ventajosa que la combinación con relación máxima, debido a la mayor sencillez del material y de la mantención. Esta reducción de calidad puede disminuirse aún más si se combinan los métodos de igualdad de ganancia con combinadores del tipo selector (véase la fig. 2). Cuando en la combinación con igualdad de ganancia los niveles de las señales recibidas son muy diferentes, la presencia del receptor que capta la señal más débil puede tener un efecto perjudicial en la calidad de funcionamiento del conjunto, de modo que la combinación normal con igualdad de ganancia puede no servir para las transmisiones de televisión. Ahora bien, si se le desconecta, puede obtenerse una calidad casi igual a la relación máxima ideal para tolerancias de realización relativamente fáciles de satisfacer.

4. Consideraciones sobre la anchura de banda de transmisión.

Cuando se evalúa la influencia de la recepción por diversidad, desde el punto de vista de la anchura de banda y de la calidad de transmisión, conviene caracterizar el sistema de transmisión por una red que tenga características amplitud/frecuencia y fase/frecuencia que varíen con el tiempo en forma aleatoria.

Teóricamente, la amplitud en la banda de paso puede evaluarse dando por supuesto que la amplitud z de la señal en el extremo de esta banda obedece a una ley de distribución de Rayleigh con relación a un valor constante Z . Para la recepción sin diversidad (véanse [13] y [14]), la probabilidad de obtener $z < Z$ se expresa por:

$$P(z < Z) = 1 - \frac{1 - Z^2}{\sqrt{(1 + Z^2)^2 - 4rZ^2}}$$

donde

$$r = \exp - \left(\frac{\Delta f}{\Delta f_0} \right)^2 = \text{coeficiente de correlación para la anchura de banda,}$$

Δf = anchura de banda,

$$\Delta f_0 = \frac{ac}{d^2 \alpha} = \text{banda de paso de correlación,}$$

c = velocidad de la luz,

a = radio equivalente de la Tierra,

d = longitud del trayecto,

α = anchura del haz de la antena en los puntos de potencia mitad.

Para una recepción por diversidad de orden N , la probabilidad P_N de obtener $z < Z$ puede escribirse:

$$P_N(z < Z) = \Phi \left(\sqrt{\frac{\pi N}{4 - \pi}} \right) - \Phi \left(\sqrt{\frac{\pi N}{4 - \pi}} \frac{1 - Z}{\sqrt{Z^2 - 2rZ + 1}} \right)$$

donde)

$$\Phi(y) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^y \frac{e^{-t^2}}{2} dt = \text{integral de probabilidad}$$

La referencia bibliográfica [15] da los resultados de las medidas hechas para verificar la teoría. En las medidas efectuadas con $\Delta f = 0,5$ MHz, se ha encontrado $z < 0,7$ para el 30 % del tiempo sin diversidad, y para el 3 % del tiempo con diversidad (doble). Se estima que con órdenes de diversidad más elevados, la mejora es más grande.

Para los sistemas que funcionan con multiplaje por distribución de frecuencia, las características de anchura de banda del trayecto de transmisión son tales que pueden introducir un ruido de intermodulación en los canales telefónicos transmitidos [8, 21, 35]. Este ruido es variable en el tiempo y se presenta a menudo en forma de puntas de ruido. Se ha demostrado que el empleo de la recepción por diversidad puede reducir la probabilidad de aparición de esas puntas de ruido de intermodulación.

La comparación entre los valores calculados y los valores medidos del ruido de intermodulación debido a la propagación por trayectos múltiples [8] muestran una concordancia satisfactoria. Las medidas se hicieron en un trayecto transhorizonte de 303 kilómetros de longitud, con una antena de abertura de haz de 1.º.

El valor eficaz de la excursión de frecuencia por canal fue de 100 kHz (para 800 Hz en un punto de nivel relativo cero) y preacentuación de acuerdo con la Recomendación 275-1). El sistema estaba cargado con ruido blanco de 12-252 kHz, según la Recomendación 399-1. Se utilizó recepción por doble diversidad con combinación antes de la detección y recepción sin diversidad.

La potencia del ruido de intermodulación debido a la propagación por trayectos múltiples, medida en el canal telefónico en 275 kHz y en un punto de nivel relativo cero, rebasó los siguientes valores:

para 20 % de tiempo de medida:

3500-5500 pW (recepción sin diversidad)
1000-2500 pW (recepción con doble diversidad)

para 2 % de tiempo de medida:

20000-50000 pW (recepción sin diversidad)
10000 pW (recepción con doble diversidad)

5. Cálculo de la calidad de funcionamiento.

Se han publicado gran número de artículos en los que figuran los diversos métodos de cálculo de la calidad de funcionamiento y los resultados obtenidos. Además de los ya citados, pueden resultar de utilidad los siguientes:

- Para señales correlacionadas parcialmente [17, 28].
- Para señales desiguales [29, 30].
- Para interrupciones de transmisión y errores telegráficos [23, 24].
- Para los cálculos relativos a los enlaces en tándem en los sistemas con visibilidad directa [34].
- Para los cálculos relativos a los enlaces en tándem en los sistemas por dispersión troposférica [36, 37, 38].

6. Conclusiones.

Por regla general, para las transmisiones no diferidas, la diversidad en el espacio acompañada, ha lugar, de discriminación por polarización necesita la utilización de una parte más pequeña del espectro. (Para los sistemas transhorizonte, véase la Recomendación 302, §§ 2 y 3.) La diversidad de frecuencia puede tener ventajas de carácter económico así como desde el punto de vista del espacio necesario.

La diversidad en el tiempo puede ser interesante cuando puede diferirse la transmisión y cuando son primordiales las consideraciones de espacio o de congestión del espectro.

Los sistemas de índice de información variable (en realidad se trata de cierta forma de diversidad en el tiempo) son interesantes cuando es aceptable el tiempo necesario para la interrogación y la respuesta; a este efecto, sólo para la propagación hay que contar 0,66 μ s/km., aproximadamente.

Estos dos últimos métodos son aplicables en determinados canales de información además de la diversidad en el espacio y de la diversidad en frecuencia.

La recepción por diversidad permite mejorar no sólo la confiabilidad de los radioenlaces transhorizonte, sino también las características de amplitud en la banda de base y, para los sistemas múltiplex con distribución de frecuencia, el ruido de intermodulación.

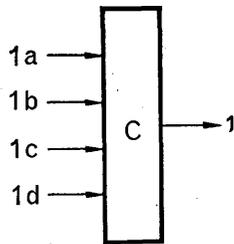
BIBLIOGRAFÍA

1. VOGELMANN, J. H.; RYERSON, J. L., y BECKELHAUPT, M. H.: Propospheric scatter system using angle diversity, *Proc. IRE*, 688-696 (mayo de 1959).
2. BRENNAN, D. G.: Linear diversity combining techniques, *Proc. IRE*, 1075-1102 (junio de 1959).
3. TURIN, G. L.: On optimal diversity reception. Part. I, *PGIT*, 154-166 (julio de 1961) and Part. II, *PGCS*, 22-31 (marzo de 1962).
4. GORDON, E.: Radio scattering in the troposphere, *Proc. IRE*, 23-28 (enero de 1955).
5. HIRAI, M.: Diversity effects in spaced-antenna reception of tropospheric scatter waves, *J. Radio Res. Lab. of Japan*, 301-329 (1962).
6. RICE, S. O.: Statistical fluctuations of radio field strength for beyond the horizon, *Proc. IRE*, Vol. 41, 2, 274-281 (febrero de 1952).

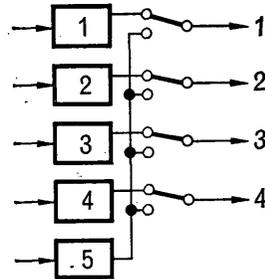
7. HIRAI, M.; FUKUSHIMA, M., y KURIHARA, Y.: Correlation between amplitudes of radio waves of different frequencies in VHF beyond-the-horizon propagation, *J. Japan. Radio Res. Lab.*, Vol. 7, 33, 509-529 (septiembre de 1960).
8. GOUSSIATINSKY, I. A., y RYSKINE, E. I.: Etude théorique et expérimentale de la puissance du bruit d'intermodulation à la réception de signaux transmis par trajets multiples, *Electrosviaz*, 12 (1962).
9. WATT, A. D.; FLORMAN, E. F., y PLUSH, R. W.: A note regarding the mechanism of UHF Propagation beyond the horizon, *Proc. IRE*, 252, (febrero de 1960).
10. CHISHOLM, J. H.; RAINVILLE, L. P.; ROCHE, J. R., y ROOT, H. G.: Angular diversity reception at 2290 Mc/s over a 188-mile path, *IRE Trans. Comm. Sys.*, Vol. CS-5, 3, 195-201 (septiembre de 1954).
11. BOTTHIAS, L., y BATTESTI, J.: Puissance moyenne de bruit dans les faisceaux hertziens transhorizon a modulation de fréquence. *Annales des Télécommunications* (mayo-junio de 1963).
12. ADAMS, R. T., y MINDES, B. H.: Evaluation of IF and baseband diversity combining receivers, *IRE Trans. on Comm. System*, Vol. CS-6, 8-13 (junio de 1959).
13. GOUSSIATINSKY, I. A.: Largeur de bande et puissance du bruit d'intermodulation dans les faisceaux hertziens transhorizon, *Electrosviaz*, 4 (1959).
14. NEMIROVSKY, A. S.: Largeur de bande dans la reception simple et la réception en diversité sur un trajet de propagation transhorizon, *Electrosviaz*, 5 (1961).
15. GOUSSIATINSKY, I. A., y NEMIROVSKY, A. S.: Etude expérimentale de la bande passante dans la réception simple et la réception en diversité sur un trajet de propagation transhorizon, *Electrosviaz*, 7 (1964).
16. ALTMAN, F. J., y SICHAK, W.: A simplified diversity communication system for beyond-the-horizon links, *IRE Trans. on Comm. Sys.*, Vol. CS-4, 50-55 (marzo de 1956).
17. STARAS, H.: Diversity reception with correlated signals, *J. Applied Physics*, Vol. 27, 93-94 (enero de 1956).
18. PATRICK, W. S.: Experiments in frequency diversity for troposcatter systems, *IEEE PGCS Minth National Communications Symposium* (octubre de 1963).
19. STARAS, H., y VOGELMANN, J. H.: Observations on angle diversity, *Proc. IRE*, 1173-1174 (junio de 1960).
20. BAGHDADY, E. J.: Lectures on communicatio system theory, Chapter 7, McGraw-Hill, 125-175.
21. BALLO, P., y NELIN, B. D.: Predetection diversity combining with selectively fading channels, *PGCS*, 32-42 (marzo de 1962).
22. WATERMAN, A. T., Jr.: A rapid beam-swinging equipment in transhorizon propagation, *IRE Trans. on Antennas and Propagation*, 338-340 (octubre de 1958).
23. GROSSKOFF, J., y FEHLHABER, L.: Häufigkeit und Dauer einzelner Schwundeinbrüche bei Troposphärischen Scatterstrecken, *NTZ*, 71-78 (febrero de 1962).
24. BARROW, B. B.: Error probabilities for telegraph signals transmitted on a fading FM carrier, *Proc. IRE*, 1613-1629 (septiembre de 1960).
25. WILLIS, F. H.: Some results with frequency diversity in a microwave radio system, *Communications and Electronics*, 29, 63 (marzo de 1957).
26. STARAS, H.: The statistics of combined diversity, *Proc. IRE*, Vol. 44, 8, 1057 (agosto de 1956).
27. FRIIS, H. T.; CRAWFORD, A. B., y HOGG, D. C.: A reflection theory for propagation beyond the horizon, *BSTJ*, Vol. 36, 3, 627-644 (mayo de 1957).
28. PIERCE, J. N., y STAIN, S.: Multiple diversity with non-independent fading, *Proc. IRE*, Vol. 43, 1, 84-104 (enero de 1960).
29. BARROW, B. B.: Diversity combination of fading signals with unequal mean strengths. *Trans. IEEE*, Vol. CS-11, 1, 73 (marzo de 1963).
30. GRANLUND, J., y SICHAK, W.: Diversity combining for signals of different medians, *Trans. IRE*, Vol. CS-9, 2, 138 (junio de 1961).

31. HARTMAN, W. J., y DECKER, M. T.: Mutual interference between surface and satellite communication systems, *N. B. S. Technical Note 126*. Superintendent of Documents, Washington, D. C.
32. C. C. I. R.: Doc. IX/234 (Japón), 1963-1966.
33. LEWIS, L.: Diversity reception and automatic phase correction, *Proc. IEE*, 109B, 295-304 (1962).
34. PEARSON, K. W.: Method for the prediction of the fading performance of a multisection microwave link. *Proc. IEE*, 112, 1291-1300 (1965).
35. CLUTTS, C. E., y KENNEDY, R. N.: Results of bandwidth tests on the 185 mile Florida-Cuba tropospheric scatter system. *IRE Trans. on Comm. Syst.*, Vol. 9, 434-439 (diciembre de 1961).
36. BOITHIAS, L., y BATTESTI, J.: Les faisceaux hertziens transhorizon de haute qualité, *Annales des Télécommunications*, Tomo 20, 11-12, 237.
37. DUTKA, J.: The noise power probability distribution in a multi-hop FM radio-relay system. *RCA Review*, Vol. 22, 3, 508-514 (septiembre de 1961).
38. SHEFFIELD, B.: Nomograms for the statistical summation of noise in multi-hop communication systems. *IEEE Transactions on Communication systems*, Vol. 11, 285-288 (septiembre de 1963).

Combinador

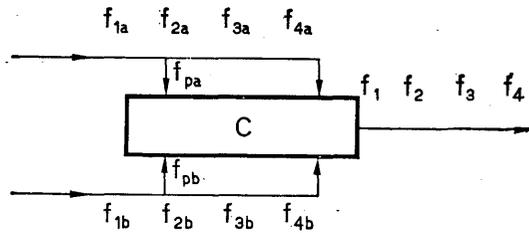


a) Diversidad cuádruple



b) Canal de reserva

Combinador



c) Varios canales radioeléctricos en un solo sistema de control

FIGURA 1

Disposiciones en la combinación para diversidad

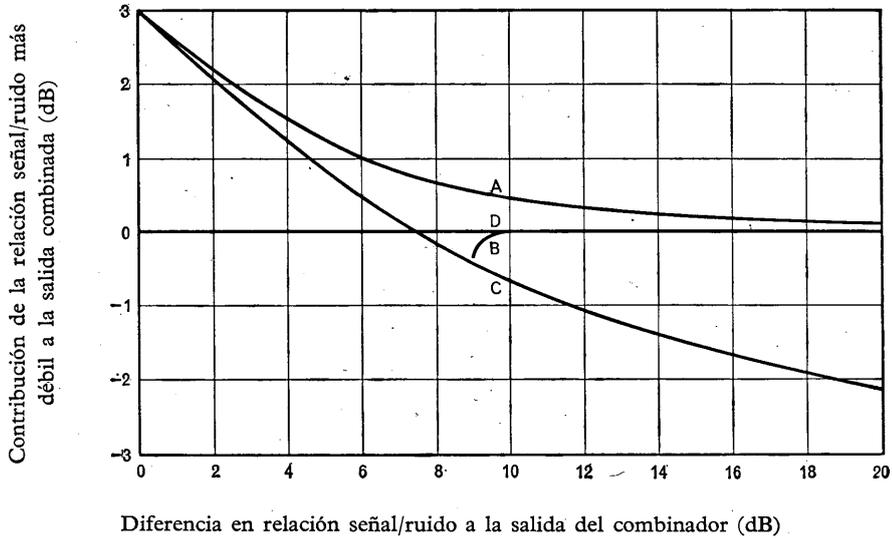


FIGURA 2

Adición instantánea de la señal y del ruido en un combinador para doble diversidad

- Curva A: relación máxima
- Curva B: igualdad de ganancia y conmutación
- Curva C: igualdad de ganancia
- Curva D: conmutación

INFORME 377 *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE**Características preferidas, ruido y distorsión admisibles para la transmisión de televisión monocroma**

(Cuestión 14/IX)

(1966)

1. Introducción.

Diversos organismos de los Estados Unidos de América, U. R. S. S., Francia, etc., han procedido a detallados estudios, tanto teóricos como experimentales, relativos a la utilización de sistemas transhorizonte para la transmisión de canales de banda ancha, incluidos canales de televisión.

La mayor parte de los resultados analíticos obtenidos se relacionan con las posibilidades fundamentales en materia de anchura de banda para la transmisión de canales telefónicos con modulación de frecuencia y multiplexaje por distribución de frecuencia, más bien que con la transmisión de televisión.

En el presente Informe se resumen las contribuciones presentadas a la XI Asamblea Plenaria del C. C. I. R. sobre transmisiones de televisión por sistemas transhorizonte; se incluye también una bibliografía.

2. Resultados experimentales.

Los resultados experimentales demuestran que se pueden realizar transmisiones de televisión sobre trayectos marítimos de unos 300 km. de longitud y en trayectos terrestres de unos 240 km., transmitiendo en las condiciones siguientes: potencia de transmisión, 10 kW; diámetro de las antenas, 18 m.; doble diversidad y frecuencia portadora de la gama de 1 GHz. Estos resultados muestran, sin embargo, que no se ha conseguido aún una calidad de transmisión que responda a las especificaciones de la Recomendación 421-1.

Se ha realizado una prueba en la que se ha estudiado el ruido térmico en el canal de imagen, así como la distorsión de la señal de imagen y de los impulsos de sincronización. Los resultados experimentales demuestran que, a consecuencia del efecto de propagación por trayectos múltiples en los sistemas transhorizonte, la distorsión de la señal y la relación señal/ruido debieran considerarse desde el punto de vista estadístico y que es preciso, por lo menos, recurrir a la doble diversidad para obtener una calidad de transmisión aceptable.

Para la transmisión de la señal de sonido, se ha venido utilizando en el pasado la modulación de frecuencia con multiplexaje por distribución de frecuencia en canales radioeléctricos, separados; sin embargo, una experiencia realizada recientemente, que consiste en utilizar la modulación de frecuencia y el multiplexaje por distribución en el tiempo, en el mismo canal radioeléctrico que la señal de imagen, muestra que este método puede dar también una calidad de transmisión aceptable.

3. Conclusión.

Es posible transmitir señales de televisión y señales de modulación sonora por sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte, en trayectos de una longitud aproximada de 250 a 300 km.; sin embargo, todavía no se han alcanzado los criterios de calidad fijados en las Recomendaciones 421-1 y 289.

Se cree que será posible obtener una mejor calidad de transmisión utilizando frecuencias más elevadas (4 GHz o superiores) y antenas de mayores dimensiones, y recurriendo a la recepción con órdenes de diversidad más elevados.

Conviene proseguir el estudio de esta cuestión.

* Adoptado por unanimidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. TIDD, W. H.: Demonstration of bandwidth capabilities of beyond-horizon tropospheric radio propagation, *Proc. IRE*, 43, 1297-1299 (octubre de 1955).
2. GUSYATINSKY, I. A.: Bandwidth and intermodulation noise power in tropospheric-scatter radio-communications, *Electrosviaz*, 4 (1959).
3. NEMIZOVSKI, A. S.: Bandwidth with single and diversity reception of signals on a tropospheric-scatter path. *Electrosviaz*, 5 (1961).
4. CLUTTS, C. E., y KENNEDY, R. N.: Results of bandwidth tests on the 185 mile Florida-Cuba tropospheric scatter radio system. *IRE Transactions on Communications Systems*, Vol. 9, 434-439 (diciembre de 1961).
5. GUSYATINSKY, I. A., y RYSKIN, E. Y.: The theoretical and experimental study of intermodulation noise power in multipath reception. *Electrosviaz*, 12 (1962).
6. BEACH, C. D., y TRECKER, J. M.: A method for predicting interchannel modulation due to multipath propagation in FM and PM tropospheric radio systems. *B. S. T. J.*, Vol. 42, 1-36 (enero de 1963).
7. GUSYATINSKY, I. A.: Transmission of television signals over tropospheric-scatter radio-relay links. *Electrosviaz*, 5 (1963).
8. PRESCOTT, H.: Intermodulation distortion on tropospheric scatter systems. *Proc. IRE*, Vol. 51, 1244 (septiembre de 1963).
9. PARRY, C. A.: The maximum capacity of tandem link multichannel troposcatter systems. *I. E. E. E. Conference on Military Electronics, Conference Record*, 222-230 (1965).
10. VEDENSKY, B. A. (Editor): *Long distance tropospheric propagation of UHF*. Sovietskoe Radio (1965).
11. Doc. IX/168 (EE. UU.), 1963-1966.
12. Doc. IX/230 (U. R. S. S.), 1963-1966.
13. Doc. IX/231 (U. R. S. S.), 1963-1966.

INFORME 378 *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA LA TRANSMISIÓN
DE SEÑALES CON MODULACIÓN POR IMPULSOS CODIFICADOS
Y OTROS TIPOS DE SEÑALES NUMÉRICAS**

(Cuestión 12/IX)

(1966)

1. La Comisión de estudio IX ha examinado brevemente la Cuestión 12/IX y las dos contribuciones presentadas (véanse los Docs. IX/198 y IX/207, 1963-1966).

La Comisión ha llegado a la conclusión de que, antes de proseguir el estudio de esta Cuestión, debe obtener información del C. C. I. T. T. acerca de algunos parámetros importantes de cualquiera de los sistemas de modulación por impulsos codificados ya estudiados o que hayan de estudiarse durante el próximo período de estudio del C. C. I. R.

Las Recomendaciones del C. C. I. R. relativas a los sistemas de relevadores radioeléctricos con multiplexaje por distribución de frecuencia se aplican a las características de la banda de base recomendadas por el C. C. I. T. T., y la Recomendación 380-1 concierne a la interconexión en las frecuencias de la banda de base.

En el § 1 de la Cuestión 12/IX, el C. C. I. R. reconoce la necesidad de estudiar las características de la banda de base que permitan interconectar los sistemas de relevadores radioeléctricos con sistemas en cable concebidos para la transmisión de señales con modulación por impulsos codificados y otros tipos de señales numéricas; además, es de prever que el C. C. I. R. formule una Recomendación sobre la transmisión de señales numéricas correspondientes a la Recomendación 380-1 relativa a la transmisión con multiplexaje por distribución de frecuencia.

* Adoptado por unanimidad.

2. Los datos más importantes que deben obtenerse son los relativos a la velocidad de transmisión de las señales numéricas. Si el C. C. I. R. ha de estudiar como es debido la transmisión de señales numéricas por sistemas de relevadores radioeléctricos, tiene que circunscribirse a las velocidades de transmisión para las cuales el C. C. I. T. T. estudia los equipos terminales. Por el momento, no es indispensable conocer con precisión las velocidades de transmisión de las señales numéricas requeridas.
3. Es también importante determinar cuanto antes la proporción máxima de errores admisible para la transmisión de señales numéricas en un trayecto de 2500 km. En los sistemas de relevadores radioeléctricos, esta proporción de errores sería relativamente reducida durante gran parte del tiempo, pero, durante los cortos períodos de desvanecimiento profundo, esa proporción tendería a aumentar bruscamente.

Convendría también conocer la proporción de errores admisible durante un 0,1 % del tiempo de cualquier mes y acaso también durante el 20 % de cualquier mes en un circuito de 2500 km. El porcentaje de tiempo durante el cual podrían admitirse estas proporciones de errores puede constituir un factor limitativo. También podría ocurrir que el ruido radioeléctrico origen de errores en los elementos numéricos tendiera a producirse por «ráfagas», esto es, que los errores no estuvieran distribuidos de manera aleatoria en el tiempo sino agrupados por paquetes. Además, es posible que estos paquetes de errores se produjeran durante ciertos momentos del día. Estos dos fenómenos tenderían, pues, a concentrar las proporciones de errores elevadas.

4. Por lo tanto, es muy conveniente proseguir el estudio de las causas de error en los elementos numéricos, así como la posibilidad que ofrecen varios métodos de modulación para eliminar los efectos de interferencia. Si bien se han efectuado ya varios trabajos preliminares (Docs. IX/198 y IX/207, 1963-1966), no es posible formular conclusiones definitivas sin llevar a cabo estudios complementarios para cuya realización satisfactoria el C. C. I. T. T. tendrá que facilitar los datos aludidos en los §§ 2 y 3. Por consiguiente, debe señalarse a la atención del C. C. I. T. T. el presente Informe.

Este Informe es provisional. Se espera que antes de la próxima reunión el C. C. I. T. T. dé cierta orientación al respecto y que se reciban otras contribuciones, lo que permitirá aumentar toda la información que precede.

INFORME 379 *

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS RADIOELÉCTRICOS SENCILLOS, EMPLEADOS EN LAS BANDAS DE ONDAS MÉTRICAS Y DECIMÉTRICAS, DESTINADOS A ASEGURAR LAS COMUNICACIONES INTERURBANAS EN LOS PAÍSES NUEVOS Y EN VÍA DE DESARROLLO

(Cuestión 9/IX)

(1966)

1. Introducción.

La Cuestión 9/IX se refiere a un sistema utilizable en las redes nacionales y que, normalmente, no ha sido concebido para la conexión a través de las fronteras nacionales. Un sistema de este tipo forma parte de los sistemas especificados en el Doc. GAS 3, núm. 9, § 1.5 punto 2, que presentan interés para todos los países nuevos y en vía de desarrollo y que no tienen equivalente entre los sistemas para los que el C. C. I. R. ha formulado Recomendaciones. Cabe, pues, prever que el manual del GAS 3 describirá este sistema de modo suficientemente detallado y suministrará una base para la respuesta a la Cuestión 9/IX.

A continuación se resumen las conclusiones formuladas en relación con los aspectos fundamentales de la Cuestión 9/IX.

* Adoptado por unanimidad.

2. Modulación.

La Cuestión 9/IX entraña la utilización de la modulación angular. La Recomendación 404-1 indica una excursión cuadrática media de 35 kHz por canal para 12 y 24 canales.

Ciertamente, la relación señal/ruido térmico en ausencia de desvanecimiento se puede mejorar utilizando mayor excursión de frecuencia; pero como quiera que con ello se eleva el umbral de mejora de ruido en modulación de frecuencia, la mejora de la relación señal/ruido se obtendrá a costa de disminuir la seguridad de la transmisión en presencia de desvanecimientos profundos. Con una excursión de frecuencia muy grande, se corre el riesgo de aumentar la interferencia por intermodulación. En cambio si se utiliza menor excursión de frecuencia aumentará el margen de desvanecimiento del equipo en detrimento de la relación señal/ruido térmico.

Si bien la modulación angular parece preferible por ahora, quizá en el futuro se podrá utilizar un sistema de modulación por impulsos codificados para las comunicaciones nacionales interurbanas. Actualmente, el C. C. I. R. y el C. C. I. T. T. están activando el estudio de los sistemas de modulación por impulsos codificados.

3. Elección de la frecuencia radioeléctrica y de la frecuencia intermedia.

Teniendo en cuenta la propagación de las ondas y el estado actual de la técnica, esta frecuencia debería ser elegida en una de las bandas atribuidas al servicio fijo entre 68 y 1690 MHz.

La frecuencia intermedia puede elegirse en función de la frecuencia radioeléctrica utilizada ya que, con este tipo de equipos, es preferible efectuar la interconexión en las frecuencias de la banda de base o en las frecuencias vocales.

4. Tipo de material.

Conviene utilizar elementos en estado sólido para reducir la potencia requerida y simplificar la mantención. Los circuitos de estado sólido permiten reducir las dimensiones de los aparatos utilizados, pero esta reducción no debe efectuarse si va en detrimento de la seguridad del servicio y de la facilidad de mantención.

Sin embargo, hay que señalar que, en ciertos casos (al atravesar una región pantanosa desértica, montañosa o un territorio extranjero), puede ser más ventajosa la solución de sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte, funcionando en una gama de frecuencias relativamente baja, porque evita la instalación de estaciones situadas lejos de aglomeraciones importantes sin necesidad de una infraestructura demasiado grande. En estos casos es posible que el amplificador de potencia del transmisor impida la utilización de elementos en estado sólido.

5. Antenas.

Las antenas deberán ser simples, fuertes y no ofrecer una gran superficie al viento. Se puede utilizar una antena Yagi para las frecuencias inferiores a 470 MHz; una cortina de dipolos, una antena helicoidal o un reflector diedro para las frecuencias de la banda de 400 MHz, y una antena parabólica para 900 MHz y más. Con objeto de reducir la longitud de la línea de transmisión, la antena debe estar situada cerca del edificio en que se hallen los aparatos. La utilización de cables de dieléctrico compacto o del tipo espuma es ventajosa, pues no hay que someterlos a presión.

Es más económico, generalmente, utilizar la misma antena para la transmisión y la recepción, pero es preciso en este caso adoptar una gran separación de frecuencia para evitar el bloqueo del receptor (del 3 % al 5 % de la frecuencia media, por ejemplo).

6. Alimentación.

Como la potencia requerida es reducida, la energía puede obtenerse de baterías alimentadas por cargadores conectados a la red pública. En ausencia de esta red, la única fuente primaria de energía utilizable es el grupo electrógeno. También pueden utilizarse pilas secas para los sistemas de poca capacidad. Actualmente se estudia la posibilidad de emplear, en lugares aislados, generadores termoeléctricos, baterías solares o generadores eólicos.

7. Número inicial de canales telefónicos y aumento ulterior de la capacidad.

Es difícil, en general, establecer previsiones a largo plazo sobre la evolución de las necesidades en enlaces interurbanos en los países nuevos y en vía de desarrollo. Conviene, pues, evitar la instalación inicial de equipos cuya capacidad resulte posteriormente demasiado grande.

Las necesidades iniciales pueden atenderse poniendo en servicio equipos con capacidad para 6, 12 ó 24 canales como máximo. Estos equipos pueden ser relativamente sencillos, poco costosos y de fácil instalación. Por el contrario, para un sistema de elevadores radioeléctricos de una capacidad de 120-240 (o 300) canales, sería necesario disponer de un equipo completo de control, así como de un material radioeléctrico de reserva con sistema automático de conmutación o de combinación. Tal material, para el cual existen Recomendaciones del C. C. I. R., es, naturalmente, de una categoría muy distinta de la del sistema de poca capacidad aquí indicado, y el equipo básico de hiperfrecuencia sería, por estación, mucho más caro que un sistema de ondas métricas o decimétricas de poca capacidad.

La solución que parece más económica, en el caso del múltiplex por distribución de frecuencia y modulación angular, consiste, pues, en elegir un equipo de capacidad relativamente pequeña (24 canales como máximo), pero cuya instalación no necesita grandes gastos. Si al cabo de algunos años esta capacidad resulta insuficiente, el equipo inicial se recupera para utilizarlo en otro trayecto de poco tráfico, y se reemplaza por un sistema de capacidad netamente superior, cuya utilización y gasto correspondiente están entonces justificados.

INFORME 380 *

EQUIPO RADIOELÉCTRICO SENCILLO DE UN SOLO CANAL PARA TELEFONÍA

(Cuestión 10/IX)

(1966)

1. Introducción.

La Cuestión 10/IX, propuesta por la Subcomisión del Plan para Asia, se refiere a un enlace radiotelefónico, que constituye, en general, una línea de abonado.

El Grupo automático especializado 3 (GAS 3) (C. C. I. T. T. /C. C. I. R.) está elaborando un manual que contendrá las características técnicas detalladas de ciertos equipos radioeléctricos apropiados para los países nuevos y en vía de desarrollo, y en especial de un equipo radiotelefónico sencillo de un solo canal. A continuación se resumen las características generales que conviene tener en cuenta en la construcción de este equipo.

2. Indicaciones generales relativas a la construcción de tales líneas de abonado.

La diversidad de condiciones geográficas, climáticas, económicas, etc., que pueden presentarse, no permite proponer una lista precisa de características. Sin embargo, se ha considerado que las indicaciones que siguen pueden ser eventualmente útiles.

2.1 Gama de frecuencias.

Habida cuenta de la propagación de las ondas y del estado actual de la técnica, la frecuencia debería elegirse en una de las bandas atribuidas a los servicios fijos entre 68 y 470 MHz. Debería darse preferencia a las bandas más bajas en los casos en que la propagación se efectúe por difracción (regiones montañosas), y a las bandas más elevadas cuando se teman interferencias industriales (terminal en una ciudad importante).

* Adoptado por unanimidad.

2.2 *Estabilidad de frecuencia.*

Las tolerancias deberían ajustarse a lo prescrito en los dos Reglamentos de Radio-Comunicaciones. Esto debería ser posible, en general, sin la utilización de un termostato.

2.3 *Tipo de trayecto y de equipo.*

La solución más económica parece ser un trayecto con visibilidad directa o casi directa (difracción), lo que permite utilizar equipos transistorizados con potencias de transmisión de 0,5 W a 5 W, aproximadamente. En ciertas circunstancias, puede ser necesaria una potencia superior.

En algunos casos se puede utilizar un equipo más perfeccionado en el extremo del enlace de vigilancia más fácil (central telefónica), y un equipo más sencillo en el otro extremo (abonado o cabina pública).

2.4 *Modulación.*

El sistema preferido parece ser la modulación angular.

2.5 *Antenas.*

Las antenas deberán ser simples, fuertes, no ofrecer una gran superficie al viento, y tener una ganancia suficientemente elevada. Las antenas de tipo Yagi constituyen una buena solución en la mayoría de los casos, pero para las bandas de frecuencias más elevadas pueden utilizarse, según las necesidades de ganancia y de banda de paso, otros tipos de antena tales como las helicoidales o las redes de dipolos con reflector.

La utilización de una antena común para la transmisión y la recepción es en general más económica, pero es necesario prever en este caso una mayor separación de frecuencia para evitar el bloqueo del receptor (por ejemplo, 3 % a 5 % de la frecuencia media). Se ha indicado, sin embargo, que la adopción de una separación demasiado grande entre las frecuencias podría conducir a dificultades técnicas, debido a la limitación de la anchura de banda de ciertas antenas.

2.6 *Señalización.*

El equipo debe estar provisto de órganos de señalización apropiados, que comprendan todos los dispositivos de llamada y de control para los tipos de explotación necesarios.

2.7 *Alimentación.*

En el estado actual de la técnica, la batería de pilas secas es la fuente de alimentación cuya instalación y mantenimiento resulta más fácil y económica. Deberá tener suficiente capacidad para asegurar el funcionamiento del sistema durante seis meses por lo menos. En el caso de potencias de transmisión más elevadas y/o de coeficientes de utilización importantes, sería probablemente necesario prever una batería de acumuladores y un grupo electrógeno.

En lo futuro, será seguramente posible utilizar económicamente otras fuentes estáticas de energía (pilas fotoeléctricas o termoelectricas) asociadas a baterías de acumuladores; pero las fuentes de energía no estáticas (grupos electrógenos) debieran eliminarse en la medida de lo posible, debido a la mantenimiento necesaria. El problema general de las fuentes de energía lo estudia el GAS 4.

Para reducir el consumo de energía sólo deberían mantenerse en servicio permanente los receptores, pues los transmisores se conmutan automáticamente al principio de cada comunicación.

2.8 *Instalación.*

Los equipos radioeléctricos pueden instalarse ya sea en la cima del mástil de la antena, lo que disminuye las pérdidas en los cables pero hace más difícil la mantenimiento, ya sea al pie del mástil. En ciertos casos, donde las variaciones de temperatura son muy grandes (regiones desérticas), puede ser interesante instalar los equipos en receptáculos enterrados.

INFORME 381 *

**SISTEMAS DE DOS CANALES QUE FUNCIONAN POR DIVERSIDAD
EN EL TIEMPO PARA LA TELEGRAFÍA POR SISTEMAS DE RELEVADORES
RADIOELÉCTRICOS**

(Cuestión 278)

(1966)

La «Nota explicativa» de la Cuestión 278 dice que «las interrupciones de corta duración a causa de desvanecimiento de las señales o de fallos del equipo producen mutilaciones en el texto recibido». Esto permite pensar que los sistemas de relevadores radioeléctricos de que se trata no se han concebido de forma que su calidad se ajuste a las Recomendaciones del C. C. I. R., pues hay que reconocer que los concebidos según las especificaciones de la Recomendación 395-1 son satisfactorios para la transmisión telegráfica.

Con diversidad en el tiempo, la condición esencial es transmitir dos veces cada mensaje y comparar, manual o automáticamente, los dos textos recibidos. Para la comparación manual, el receptor imprime dos ejemplares del texto y el operador hace lo posible por corregir las divergencias. Esto es lo que se denomina «recibir dos veces la cinta». En cuanto a la comparación automática, ésta requiere el registro previo de los dos mensajes recibidos y su comprobación automática posterior. Por consiguiente, cabe muy bien preguntarse si no resultaría menos oneroso mejorar el funcionamiento de los sistemas de relevadores radioeléctricos para que se ajusten a las Recomendaciones del C. C. I. R.

El presente Informe constituye una respuesta a la Cuestión 278, cuyo estudio puede, pues, considerarse terminado.

* Adoptado por unanimidad.

COMISIÓN DE ESTUDIO IX

(Sistemas de relevadores radioeléctricos)

Mandato:

Estudio, en todos los aspectos, de los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa y tranzhorizonte, equipos inclusive, que utilizan frecuencias superiores a unos 30 MHz, excluidos aquellos para cuyo funcionamiento se emplee la transmisión por satélites en órbita o la propagación ionosférica.

Relator principal: Sr. E. O. DIETRICH (R. F. de Alemania).

Relator principal adjunto: Sr. T. HILVINGTON (Reino Unido).

INTRODUCCIÓN POR EL RELATOR PRINCIPAL DE LA COMISIÓN DE ESTUDIO IX

1. En virtud de su mandato, incumbe a la Comisión de estudio IX estudiar todos los aspectos de los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa y tranzhorizonte y del equipo que funcione en frecuencias superiores a unos 30 MHz, con el fin de llegar a un acuerdo sobre valores únicos para los parámetros que requieren normalización internacional.
2. Las Recomendaciones de la Comisión de estudio IX relativas a los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía, deben ajustarse a las formuladas por el C. C. I. T. T. sobre la calidad de transmisión. Las Recomendaciones relativas a los canales de radiodifusión sonora y de televisión deben concordar con las Recomendaciones pertinentes de la C. M. T. T.
3. Siguiendo el procedimiento adoptado por el C. C. I. T. T. para los sistemas en cable, la Comisión de estudio IX del C. C. I. R., en colaboración con la Comisión mixta especial C (C. C. I. T. T./C. C. I. R.), ha especificado circuitos ficticios de referencia para los sistemas de relevadores radioeléctricos, y formulado Recomendaciones sobre el ruido admisible en tales circuitos, indicando los valores que la potencia de ruido puede alcanzar durante distintos porcentajes de tiempo si su funcionamiento ha de conformarse a las condiciones estipuladas por el C. C. I. T. T. Otras Recomendaciones similares se refieren a las condiciones de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia para la transmisión de señales de televisión monocroma.
4. La Comisión de estudio IX se ha ocupado de los problemas de mantención y formulado Recomendaciones para la medida de la calidad de funcionamiento de los radioenlaces con una señal experimental de espectro continuo uniforme. Las necesarias Recomendaciones complementarias sobre las instrucciones de mantención para las conexiones internacionales, son de la competencia de la Comisión de estudio IV del C. C. I. T. T.
5. Los sistemas de comunicación por satélites comparten a menudo bandas de frecuencias con los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa. Los problemas que ello plantea exigen un estudio muy minucioso y amplio, y estrecha colaboración entre las Comisiones de estudio IX y IV.

6. Es particularmente difícil establecer Recomendaciones para la disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte. Las frecuencias para estos sistemas tienen que elegirse muy cuidadosamente, pues la elevada potencia radiada y el gran alcance de este modo de propagación pueden dar lugar a graves interferencias a distancias que rebasen las fronteras nacionales. Los estudios sobre esta cuestión tienen que efectuarse en colaboración con la Comisión de estudio V.
7. Habida cuenta del estado actual de la técnica, se han estudiado los sistemas de transmisión de telefonía que utilizan el múltiplex con distribución en el tiempo y el múltiplex con distribución de frecuencia, tipo este último para el que las Recomendaciones formuladas se refieren únicamente a la modulación de frecuencia, considerando el empleo de la preacentuación.
8. Uno de los problemas que más interesan a la Comisión de estudio IX es el de la interconexión internacional, que ha dado lugar a cierto número de Recomendaciones destinadas a facilitar la interconexión de sistemas de origen diverso en las frecuencias radioeléctricas, en las frecuencias intermedias y en las frecuencias de la banda de base. También se han estudiado los niveles de la banda de base, las características de los circuitos de vigilancia y las disposiciones de conmutación de líneas múltiples.
9. Reviste gran importancia la normalización de las disposiciones de los canales radioeléctricos y, por ello, se han especificado éstas, en las bandas de 2, 4, 6, 7, 8 y 11 GHz, para los sistemas de 12 a 2700 canales telefónicos de capacidad, o su equivalente. Se han considerado las Actas finales de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones de Ginebra, 1963, que indican las bandas de frecuencias atribuidas a las radiocomunicaciones espaciales, y se han modificado, en consecuencia, las Recomendaciones pertinentes.
10. Como técnicamente se ha conseguido transmitir el correspondiente canal de sonido por un sistema de relevadores radioeléctricos para televisión, en cierto número de Recomendaciones se han incluido las características preferidas para esta clase de explotación, teniendo en cuenta también la posibilidad de transmitir más de un canal de sonido. Además, se están estudiando los sistemas destinados a transmitir únicamente programas de radiodifusión sonora.
11. Los problemas de telecomunicación de los países nuevos y en vía de desarrollo son muy importantes y, por ello, la Comisión de estudio IX ha examinado muchos de sus aspectos. En 1964, el C. C. I. T. T. constituyó el Grupo de trabajo autónomo especializado núm. 3 (GAS 3), al que prestará toda la asistencia posible la Comisión de estudio IX.
12. Los problemas que requieren mayor estudio son los siguientes:
 - Las cuestiones especiales relativas a los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte;
 - Las características preferidas para la transmisión de señales de televisión en color;
 - El ruido debido al desvanecimiento o a las interferencias, y los elevados valores de cresta de ruido admisibles durante períodos de tiempo muy cortos;
 - Las características de los sistemas con capacidad para 2700 canales telefónicos;
 - Las características de los sistemas que utilizan la modulación por impulsos codificados (en colaboración con el C. C. I. T. T.), y
 - Las características de los sistemas más adecuados para las necesidades de los países nuevos y en vía de desarrollo.

RUEGO 12

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN

Métodos de mantención

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que en la Recomendación 290 se indican los métodos de mantención para los sistemas de relevadores radioelétricos de telefonía;
- b) Que para la mantención de los enlaces de relevadores radioelétricos de televisión es posible que hayan de utilizarse métodos distintos de los empleados para la telefonía, y
- c) Que se ha creado una Comisión mixta C. C. I. R./C. C. I. T. T. (C. M. T. T.) para estudiar la transmisión de la televisión,

FORMULA EL SIGUIENTE RUEGO, POR UNANIMIDAD:

Que se remitan a la C. M. T. T. los métodos de mantención relativos a los sistemas de relevadores radioelétricos de televisión, en la inteligencia de que los métodos de prueba adoptados tendrán que ser aceptables para el C. C. I. R. en la medida en que se refieran a la calidad de transmisión global.

Nota.—Se señalan a la atención de la C. M. T. T. las dificultades que pueden presentarse cuando a los sistemas de relevadores radioelétricos se les aplican señales de prueba de gran amplitud, lo que puede dar lugar a graves perturbaciones en los canales radioelétricos adyacentes.

RUEGO 13

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA

Grupo de trabajo mixto C. C. I. T. T./C. C. I. R. sobre los ruidos de circuito

(Cuestiones 2/IX y 7/IX)

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que el C. C. I. T. T. ha creado una Comisión mixta en la que participan representantes del C. C. I. R., para el estudio de los ruidos de circuito;
- b) Que ciertos aspectos de las Cuestiones que actualmente examina el C. C. I. R. podrían ser estudiadas con utilidad por esta Comisión mixta, a saber:
 - La potencia de ruido admisible para la transmisión de telegrafía armónica o de datos (Cuestión 2/IX, en parte), y
 - La potencia de ruido admisible en los sistemas de relevadores radioelétricos que utilizan la propagación troposférica por dispersión (Cuestiones 2/IX y 7/IX, en parte),

FORMULA EL SIGUIENTE RUEGO, POR UNANIMIDAD:

1. Que el Grupo de trabajo creado por el C. C. I. T. T. para ocuparse de los ruidos de circuito, con la participación de representantes del C. C. I. R., se constituya en Comisión mixta C. C. I. T. T./C. C. I. R. y se denomine «Comisión especial C»;
2. Que esta Comisión mixta se encargue de los estudios mencionados en el considerando b) anterior, y
3. Que se invite al Director del C. C. I. T. T. a encargarse de la convocación, organización y secretaría de las reuniones de esta Comisión mixta.

RUEGO 14

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Bandas de frecuencias y frecuencias centrales preferidas para los enlaces de relevadores radioeléctricos destinados a la interconexión internacional

El C. C. I. R.,

(1959 — 1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que numerosos países han establecido ya enlaces de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa para las interconexiones internacionales, y que estas redes se hallan en curso de desarrollo;
- b) Que ciertos países pueden verse obligados a prever la utilización de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte para interconexiones internacionales;
- c) Que el C. C. I. R. ha recomendado disposiciones preferidas en las frecuencias radioeléctricas para los enlaces de relevadores con capacidad para 60 a 2700 canales telefónicos, o su equivalente (Anexo I);
- d) Que para la interconexión en las frecuencias radioeléctricas de los enlaces de relevadores radioeléctricos en las redes internacionales, se requiere un acuerdo sobre las frecuencias radioeléctricas especiales lo mismo que para la disposición de los canales radioeléctricos en el interior de la banda;
- e) Que las frecuencias radioeléctricas especiales pueden definirse fácilmente en función de la frecuencia central de la disposición de interconexión en las frecuencias radioeléctricas;
- f) Que, por razones de carácter técnico, sólo pueden aceptarse ciertos valores preferidos de la frecuencia central en una banda de frecuencias dada;
- g) Que varios aspectos de la propagación de las ondas radioeléctricas y de la concepción de los equipos conducen a elegir bandas de frecuencias especiales para determinadas capacidades y determinados tipos de sistemas;
- h) Que los enlaces de relevadores radioeléctricos utilizados para las interconexiones internacionales deben ajustarse a normas de calidad tan buenas como las recomendadas por el C. C. I. T. T. para los circuitos de líneas metálicas, e
- i) Que es de importancia primordial evitar las perturbaciones incluídas las armónicas, en los enlaces de relevadores radioeléctricos utilizados para las interconexiones internacionales, lo mismo si provienen de otros enlaces que de otros servicios radioeléctricos que funcionen en el mismo país o en otros países.

FORMULA EL SIGUIENTE RUEGO, POR UNANIMIDAD:

Que se señalen a la atención de las Conferencias Administrativas de Radiocomunicaciones:

1. Las ventajas técnicas que entraña un acuerdo internacional sobre bandas de frecuencias preferidas en las que pueden establecerse enlaces de relevadores radioeléctricos internacionales con visibilidad directa y enlaces de relevadores radioeléctricos transhorizonte, recurriendo a las disposiciones de canales radioeléctricos recomendadas por el C. C. I. R.;
2. Las ventajas técnicas que entrañan los valores preferidos para las frecuencias centrales de las bandas donde puedan establecerse, mediante acuerdo internacional, sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa y sistemas transhorizonte;
3. El riesgo de interferencia entre enlaces de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa y enlaces transhorizonte, si funcionan en la misma banda de frecuencias y en la misma zona geográfica, y

4. La necesidad de evitar en los enlaces de relevadores radioeléctricos utilizados para las interconexiones internacionales las perturbaciones originadas por otros servicios radioeléctricos o por las armónicas que radian.

A N E X O I.

RECOMENDACIONES DEL C. C. I. R. ACERCA DE LAS DISPOSICIONES PREFERIDAS DE LOS CANALES RADIOELÉCTRICOS PARA LOS SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS UTILIZADOS EN LOS ENLACES INTERNACIONALES (1) (2)

Recomendación	Capacidad máxima de cada canal radioeléctrico (número de canales telefónicos, o su equivalente)	Frecuencia central preferida (3) f_0 (MHz)	Anchura de la banda radioeléctrica ocupada (MHz)
283-1	60/120	1808 2000 2203	200 200 200
385	60/120/300	7575	300
279-1 { 382-1 {	300/1800	1903 2101 4003,5 (4)	400 400 400 (4)
383-1	600/1800	6175	500
384-1	960/2700	6770	680
386-1	300/960	8350	300
387	960	11200	1000

(1) Las Recomendaciones indicadas en este Cuadro se aplican a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa. En el caso de sistemas de relevadores transhorizonte no ha habido todavía posibilidad de establecer disposiciones preferidas de los canales radioeléctricos, pero se señala a la atención de las Conferencias Administrativas de Radiocomunicaciones la Recomendación 388 y el Informe 286.

(2) También deben señalarse a la atención de las Conferencias Administrativas de Radiocomunicaciones la Recomendación 389, el Programa de estudios 4A/IX y el Informe 284.

(3) Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, pueden utilizarse otras frecuencias centrales.

(4) En algunos países, principalmente en una gran parte de la Región 2 y en otras zonas, se utiliza una frecuencia de referencia $f_r = 3700$ MHz como límite inferior de una banda de 500 MHz de anchura. (Véase el anexo a la Recomendación 382-1.)

CUESTIÓN 1/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA MULTICANAL CON DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

El C. C. I. R.,

(1953 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) La gran variedad de tipos de sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales en múltiplex con distribución de frecuencia que trabajan en frecuencias superiores a unos 30 MHz, y
- b) La conveniencia de interconectar en ciertos casos sistemas de tipo diferente, especialmente en los circuitos internacionales,

* Anteriormente, Cuestión 192 (IX).

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

1. ¿Cuáles son las características de radiofrecuencia o de frecuencia intermedia de los sistemas de relevadores radioeléctricos múltiplex con distribución de frecuencia que trabajan en frecuencias superiores a unos 30 MHz, que es necesario especificar para que puedan interconectarse dos sistemas de este género?
2. ¿Qué especificaciones de estas características deben preverse y recomendarse como normas para los sistemas de relevadores radioeléctricos internacionales múltiplex con distribución de frecuencia que trabajan en frecuencias superiores a unos 30 MHz?

PROGRAMA DE ESTUDIOS 1A/IX *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Sistemas con capacidad superior a 1800 canales telefónicos, o su equivalente

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que, tanto desde el punto de vista económico como del de la explotación, es conveniente utilizar sistemas de relevadores radioeléctricos con una capacidad muy superior a 1800 canales telefónicos, o su equivalente, con una sola portadora radioeléctrica;
- b) Que es posible que en lo futuro haya que recurrir a sistemas de relevadores radioeléctricos de capacidad muy elevada para asegurar la transmisión de televisión de mayor definición, y
- c) Que para definir los límites prácticos de la capacidad de tales sistemas es indispensable contar con elementos complementarios de información,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

1. Determinación de los valores óptimos de las características de los sistemas de relevadores radioeléctricos (comprendidas las características de las bandas de base, de las frecuencias intermedias y de las frecuencias radioeléctricas) que permitan darles la máxima capacidad en cada portadora radioeléctrica, y
2. Limitación de la capacidad práctica máxima obtenible en los sistemas de relevadores radioeléctricos debido a los efectos de la propagación por trayectos múltiples.

* Anteriormente, Programa de estudios 192A(IX).

CUESTIÓN 2/IX *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Circuitos ficticios de referencia y ruido de circuito

El C. C. I. R.,

(1953 — 1959)

CONSIDERANDO

que el ruido tolerable en un enlace radioeléctrico puede depender en cierta medida de la longitud del circuito, y que puede convenir fijar para los sistemas de relevadores radioeléctricos la especificación de circuitos ficticios de referencia análogos a los previstos por el C. C. I. T. T. para los sistemas de cable,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

Determinación:

- De circuitos ficticios de referencia para los proyectos de sistemas de relevadores radioeléctricos,
- De los elementos característicos de estos circuitos,
- De la distribución de la potencia de ruido admisible entre los diversos elementos.

PROGRAMA DE ESTUDIOS 2A/IX **

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Ruidos tolerables durante períodos de tiempo muy cortos

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que, en relación con los sistemas de relevadores radioeléctricos, conviene precisar la forma en que han de tomarse en consideración los ruidos intensos durante cortos períodos de tiempo;
- b) Que no sólo interesa tomar en consideración el porcentaje de tiempo durante el cual se producen ruidos intensos, sino también la duración de cada uno de los ruidos;
- c) Que conviene tener en cuenta que en los sistemas de relevadores radioeléctricos los ruidos intensos se producen a menudo por la noche, y que la introducción, en algunos países, de tarifas nocturnas reducidas y de la transmisión de datos pueden originar una carga considerable del sistema durante la noche;
- d) Que en la Recomendación 393-1 y en el Informe 130 se dan ejemplos de la distribución de los niveles de ruido en función del tiempo en los sistemas de relevadores radioeléctricos, así como ejemplos de los valores de los ruidos que pueden registrarse durante cortos períodos de tiempo,

* Anteriormente, Cuestión 193 (IX). Conciérne también a los sistemas transhorizonte.

** Anteriormente, Programa de estudios 193A (IX).

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

1. Forma en que ha de especificarse el valor máximo de ruido que ha de tenerse en cuenta en las transmisiones por sistemas de relevadores radioeléctricos;
2. Constante de tiempo de los aparatos de medida del ruido;
3. Conveniencia de fijar un límite al número de ruidos intensos de duración superior a un valor determinado, registrados durante un período dado;
4. Conveniencia de tener en cuenta el hecho de que la carga máxima del sistema lo mismo se puede producir durante la noche que durante el día;
5. Forma en que del valor máximo del nivel de ruido tolerable de un sistema de relevadores radioeléctricos completo puede deducirse el correspondiente a una sección del mismo.

PROGRAMA DE ESTUDIOS 2B/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA

Ruido en los circuitos que forman parte de conexiones telefónicas de longitud muy grande

El C. C. I. R.,

(1965 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que las Recomendaciones G.143 y G.153 del C. C. I. T. T. indican como objetivo para los circuitos de longitud muy grande, una potencia de ruido inferior a 3 pW/kilómetro;
- b) Que no se ha estimado necesario definir un circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos de más de 2500 km. de longitud;
- c) Que se conectarán sistemas de relevadores radioeléctricos con sistemas de telecomunicación de gran alcance, en cables submarinos o por satélites, cuyas características de ruido global son con frecuencia superiores a las que se preconizan en la Recomendación 395-1;
- d) Que pueden establecerse circuitos de longitud muy grande en canales seleccionados de sistemas de relevadores radioeléctricos concebidos de conformidad con la Recomendación 393-1 o en sistemas de relevadores radioeléctricos especialmente destinados a este fin (véanse las Cuestiones 2/C y 3/C de la Comisión mixta especial C);
- e) Que las necesidades de circuitos de gran longitud y reducido nivel de ruido pueden adquirir tal importancia que la utilización de canales seleccionados entre los sistemas de relevadores radioeléctricos concebidos de conformidad con la Recomendación 393-1, no siempre pueda suministrar una capacidad suficiente;
- f) Que, en consecuencia, podrá haber una necesidad creciente de circuitos de más de 2500 kilómetros de longitud y características de ruido superiores a las que se indican en los objetivos generales de la Recomendación 393-1;
- g) Que para obtener tales circuitos podría ser conveniente fijar objetivos suplementarios para los proyectos de construcción de sistemas de relevadores radioeléctricos de calidad superior a los que se mencionan en la Recomendación 393-1;
- h) Que el hecho de prever circuitos de gran longitud que cumplan requisitos especiales desde el punto de vista del ruido no debería tener consecuencias desfavorables en el precio ni en la eficacia de los sistemas de relevadores radioeléctricos, e
- i) Que conviene asegurar la utilización eficaz del espectro de frecuencias radioeléctricas,

* Anteriormente, Programa de estudios 193B (IX).

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

1. En qué medida se pueden obtener canales adecuados para constituir circuitos de longitud muy grande seleccionando canales de ruido reducido en sistemas de relevadores radioeléctricos concebidos de conformidad con la Recomendación 393-1;
2. Forma en que pueden adaptarse sistemas de relevadores radioeléctricos, concebidos de conformidad con la Recomendación 393-1, para obtener mejores características de ruido, apropiadas para circuitos de longitud muy grande, y medida en que ello es posible en la práctica;
3. Interés de establecer proyectos de sistemas de relevadores radioeléctricos, especialmente para obtener circuitos que cumplan objetivos de ruido reducido, análogos a los que se aplican a circuitos establecidos en sistemas de gran longitud por cables submarinos o en sistemas de comunicación por satélites, y factores que hay que tener en cuenta;
4. Mejora de las características de ruido para los sistemas de relevadores radioeléctricos que podrían preverse razonablemente, teniendo en cuenta los estudios de la Comisión mixta especial C, sin restringir las posibilidades de desarrollo económico de tales sistemas a la luz de los progresos tecnológicos;
5. Parámetros de los sistemas de relevadores radioeléctricos que permiten obtener mejores características de ruido que las actualmente indicadas en la Recomendación 393-1.

PROGRAMA DE ESTUDIOS 2C/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Objetivos de ruido para los circuitos destinados a transmisiones radiofónicas de 2500 kilómetros de longitud, establecidos en sistemas de relevadores radioeléctricos

El C. C. I. R.,

(1965 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que es cada vez más frecuente establecer circuitos para transmisiones radiofónicas en sistemas de relevadores radioeléctricos;
- b) Que los objetivos de ruido fijados por el C. C. I. T. T. para los circuitos de 2500 kilómetros de longitud destinados a transmisiones radiofónicas se dan en la Recomendación J. 21, desde el punto de vista de su aplicación a los sistemas en cable;
- c) Que la Recomendación J. 21 no es aplicable a los circuitos para transmisiones radiofónicas establecidos en sistemas de relevadores radioeléctricos, toda vez que no tiene en cuenta la variación del ruido en función del tiempo;
- d) Que sería conveniente contar con un objetivo de ruido común, aplicable a todos los sistemas de transmisión, incluidos los de relevadores radioeléctricos, y
- e) Que la Comisión especial C es el órgano apropiado para coordinar las cuestiones relativas a los objetivos de ruido comunes a todos los sistemas de transmisión, incluidos los de relevadores radioeléctricos,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúe el siguiente estudio:

Determinación de los objetivos de ruido que conviene recomendar para los circuitos destinados a transmisiones radiofónicas establecidas en sistemas de relevadores radioeléctricos.

* Anteriormente, Programa de estudios 193C(IX).

CUESTIÓN 3/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN

Características preferidas para la transmisión de televisión monocroma

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que se está haciendo un estudio de las características preferidas para los sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal;
- b) Que en la Recomendación 421-1 se dan las especificaciones para las transmisiones de televisión monocroma a larga distancia;
- c) Que en la Recomendación 421-1 no se prevé, sin embargo, el estudio de las características (excepto en las frecuencias de la banda de base) de los sistemas de relevadores radioeléctricos destinados a la transmisión de televisión, y
- d) Que se considera preferible que las características de frecuencia intermedia y de radiofrecuencia de los sistemas internacionales de relevadores radioeléctricos concuerden en todo lo posible con las correspondientes a los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

¿Cuáles son las características preferidas para los sistemas internacionales de relevadores radioeléctricos destinados a la transmisión de programas de televisión, cuando son distintas de las correspondientes a los sistemas de telefonía?

PROGRAMA DE ESTUDIOS 3A/IX **

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

Características preferidas para la transmisión de más de un canal de modulación sonora

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que en la Recomendación 402 se dan los valores de las características preferidas de una subportadora modulada en frecuencia destinada a la transmisión de un solo canal de modulación sonora por una portadora radioeléctrica que transmita también una señal de televisión;
- b) Que, en ciertos casos, puede ser necesario utilizar hasta seis canales de modulación sonora por el mismo trayecto que el de una transmisión de televisión;
- c) Que se pueden utilizar sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para 600 ó 960 canales telefónicos para transmitir una señal de televisión o varios canales de modulación sonora por cada una de las portadoras radioeléctricas;

* Anteriormente, Cuestión 194 (IX).

** Anteriormente, Programa de estudios 194A (IX).

- d) Que se pueden utilizar sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para 1800 canales telefónicos, o su equivalente, para transmitir una señal de televisión y varios canales de modulación sonora por cada una de las portadoras radioeléctricas, y
- e) Que los canales de modulación sonora así obtenidos deben ajustarse a las especificaciones del C. C. I. T. T. para los circuitos radiofónicos,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

Determinación de las características preferidas para obtener hasta seis canales de modulación sonora en los siguientes casos:

1. Cuando la portadora radioeléctrica que transmite los canales de modulación sonora se utiliza *ya sea* para estos canales, *ya sea* para la televisión (sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para 600 o 960 canales telefónicos), y
2. Cuando la portadora radioeléctrica que transmite los canales de modulación sonora se utiliza simultáneamente para estos canales y para la televisión (sistemas de relevadores radioeléctricos con capacidad para 1800 canales telefónicos, o su equivalente).

CUESTIÓN 4/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Canales de servicio

El C. C. I. R.,

(1956 — 1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que los canales de servicio son necesarios para la mantención de los sistemas de relevadores radioeléctricos, y
- b) Que procede que se precisen los medios que han de emplearse para realizar estos canales de servicio y facilitar su interconexión internacional,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

1. ¿En qué forma y por qué medios deben realizarse los canales de servicio necesarios para la mantención de los sistemas de relevadores radioeléctricos?
2. ¿Cuáles son las características que eventualmente habría que especificar para permitir la interconexión internacional de esos canales de servicio?
3. ¿Cuáles son los valores preferidos para estas características?

* Anteriormente, Cuestión 195 (IX).

PROGRAMA DE ESTUDIOS 3B/IX

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN

Residuos de señales fuera de la banda de base

(1969)

El C.C.I.R.,

CONSIDERANDO:

- a) Que es conveniente fijar límites para los residuos de señales fuera de la banda de base en los sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión monocroma y en color;
- b) Que estos residuos pueden estar ligados a la transmisión de diversas señales, tales como subportadoras de color o de sonido y señales piloto de continuidad;
- c) Que es importante que la reducción de estos residuos no origine una distorsión de tiempo de propagación de grupo excesiva en la banda de base;
- d) Que esta reducción puede expresarse en nivel absoluto o en atenuación,

DECIDE que se efectúen los siguientes estudios:

- 1. Fijación, para la televisión monocroma o en color, de límites apropiados para los residuos de:
 - 1.1 Señales debidas a distorsiones no lineales en la banda de frecuencias video, en particular, señales correspondientes a las armónicas de la subportadora o subportadoras de color;
 - 1.2 Señales piloto de continuidad u otras señales;
 - 1.3 Señales correspondientes a la frecuencia de la subportadora o subportadoras de sonido;
 - 1.4 Cualquier otra señal no esencial;
 - 2. Conveniencia de expresar estos límites:
 - en nivel con relación a la amplitud nominal cresta a cresta de la señal video;
 - en atenuación.
-

PROGRAMA DE ESTUDIOS 4A/IX *

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA
Y TELEVISIÓN**

**Características referidas para los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares
destinados a facilitar canales de servicio**

El C. C. I. R.,

(1959)

CONSIDERANDO:

- a) Que puede haber necesidad de un sistema de relevadores radioeléctricos auxiliar para obtener canales de servicio destinados a la mantención, vigilancia y control de los sistemas de relevadores radioeléctricos;
- b) Que este sistema de relevadores radioeléctricos auxiliar puede combinarse con el sistema de relevadores radioeléctricos principal, como se demuestra en la Recomendación 389;
- c) Que, por otro lado, puede preferirse el empleo de un sistema de relevadores radioeléctricos auxiliar completamente independiente del sistema principal;
- d) Que la banda de frecuencias que ha de utilizarse y el plan de atribución exacto de las frecuencias deben elegirse cuidadosamente con objeto de evitar toda interferencia con el sistema principal;
- e) Que es indispensable contar con la mayor confiabilidad en lo que respecta a este sistema auxiliar, dada la importancia que para la explotación tienen los circuitos de vigilancia;
- f) Que en anexo se discuten ciertos factores que influyen en la anchura de banda necesaria para estos circuitos;
- g) Que en la Recomendación 400-1 se indica el número y las funciones de los canales de servicio necesarios, y
- h) Que importa economizar el empleo de las frecuencias,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

Determinación de las características de un sistema de relevadores radioeléctricos auxiliar de gran confiabilidad (banda de base, tipo de modulación y disposición de las frecuencias radioeléctricas).

A N E X O

En el considerando *e*) que precede, se insiste acerca del elevado grado de confiabilidad necesario para los canales de servicio; por consiguiente, es muy probable que para cada trayecto sea indispensable contar con un canal radioeléctrico auxiliar de reserva que podría preverse en la misma frecuencia que el canal auxiliar principal o en una frecuencia distinta.

Si se utiliza la misma frecuencia que el canal auxiliar principal, el canal de reserva puede ponerse en servicio en cualquier estación mediante conmutadores accionados automáticamente por circuitos de control del equipo. El empleo de frecuencias distintas no requiere circuito de control ni conmutador; podría, pues, simplificar el equipo y aumentar su confiabilidad.

Ocurre a veces que cierto número de sistemas de relevadores radioeléctricos, cada uno de los cuales necesita circuitos de vigilancia, convergen en un punto (al que pueden también llegar enlaces con un centro local de mantención). En tales puntos de interconexión, si el canal de reserva funciona en una frecuencia distinta, se necesitan para el sistema de relevadores radioeléctricos dos pares de frecuencias en cada dirección de transmisión y en cada trayecto. A menudo puede utilizarse simultáneamente la misma frecuencia para dos transmisores o dos receptores en direcciones opuestas, pero ello no puede hacerse en las frecuencias inferiores a 1000 MHz.

* Anteriormente, Programa de estudios 195 A(IX)

La separación necesaria entre frecuencias adyacentes en una estación depende de la estabilidad de frecuencia del equipo y de las características de modulación utilizadas. Debieran estudiarse estos factores teniendo en cuenta todas las bandas de frecuencias utilizables con esta finalidad desde unos 1000 MHz (o aun inferiores) hasta unos 8500 MHz.

CUESTIÓN 5/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Interrupciones de transmisión

(Cuestión núm. 10 de la Comisión de estudio III del C. C. I. T. T., que el C. C. I. R. ha de examinar en colaboración con las Comisiones de estudio III y IV del C. C. I. T. T.)

¿Cuál es la duración previsible de las interrupciones de transmisión en los sistemas de relevadores radioeléctricos cuando se pasa de un equipo normal a un equipo de reserva? (Véase la Recomendación 305 del C. C. I. R.)

Observación: Hay que distinguir las duraciones de las interrupciones de transmisión correspondientes a los tres casos siguientes:

- a) Falla del equipo normal;
- b) Fallas en la propagación radioeléctrica comprobadas por la aparición de un ruido excesivo en un punto de conmutación del sistema radioeléctrico, y
- c) Paso del equipo normal al de reserva para la mantención del sistema de relevadores radioeléctricos.

PROGRAMA DE ESTUDIOS 5A/IX **

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEFONÍA Y TELEVISIÓN

Características preferidas para los dispositivos de conmutación de varios canales

El C. C. I. R., (1965 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que en la Recomendación 305 se indica que en los sistemas de relevadores radioeléctricos son indispensables dispositivos de reserva;
- b) Que estos dispositivos de reserva podrían permitir la interconexión internacional y que sería preciso, a este respecto, llegar a un acuerdo sobre ciertas características importantes;
- c) Que no se ha efectuado aún ningún estudio sobre las características pertinentes de los dispositivos de conmutación de varios canales, y
- d) Que en virtud de la Cuestión 13/IX se realizan estudios sobre la conmutación por canales y sobre los combinadores,

* Anteriormente, Cuestión 197/IX. Conciene también a los sistemas transhorizonte.

** Anteriormente, Programa de estudios 147A/IX. Se aplica a los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa o casi directa.

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

1. Características preferidas de los dispositivos de conmutación de varios canales para la interconexión internacional de sistemas de relevadores radioeléctricos;
2. Características de los sistemas de relevadores radioeléctricos que deben tomarse en consideración para el funcionamiento de dispositivos de conmutación de varios canales;
3. Valores preferidos para tales características.

CUESTIÓN 6/IX *

RELACIÓN DE PROTECCIÓN PARA LA EXPLOTACIÓN DE SERVICIOS DE COMUNICACIÓN QUE FUNCIONAN EN LOS CANALES DE UN SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN

El C. C. I. R.,

(1962)

CONSIDERANDO:

- a) Que ciertas bandas de frecuencias pueden utilizarse en un país dado para la televisión y la radiodifusión sonora, y en otro para servicios de comunicación, y
- b) Que la Recomendación 418-1 y el Informe 77 se refieren sólo a relaciones de protección entre emisiones de radiodifusión,

DECIDE poner a estudio la siguiente Cuestión:

1. ¿Cuál es la relación de protección necesaria para un servicio de comunicación de modulación de amplitud o de frecuencia, en función de su posición en la banda de frecuencias ocupada por una emisión de radiodifusión sonora o visual?;
2. ¿Hasta qué punto pueden influir en esa relación de protección variaciones del contenido de la señal de imagen o del programa sonoro transmitido?;
3. Algunas imágenes de televisión, en particular las señales de prueba de definición, pueden traducirse en ciertas partes de la banda ocupada por crestas de energía superiores al nivel de energía de los programas normales; ¿conviene tener en cuenta este efecto y, en caso afirmativo, sobre qué base debe hacerse?

Nota 1.—En este estudio debería examinarse, en primer lugar, la relación de protección necesaria para las transmisiones de televisión que comparten frecuencias de las bandas IV y V con sistemas de telefonía multicanal de modulación de frecuencia de una capacidad normal máxima de 120 canales.

Nota 2.—En el marco de esta Cuestión, la relación de protección se define por el valor mínimo aceptable de la relación señal deseada/señal no deseada a la entrada del receptor del sistema de relevadores radioeléctricos.

* Anteriormente, Cuestión 221 (IX). Conciernen también a los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.

CUESTIÓN 7/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

El C. C. I. R.,

(1963)

CONSIDERANDO:

- a) Que en la actualidad están generalmente admitidos los sistemas de relevadores radioelétricos transhorizonte y que su explotación aumenta constantemente en numerosas partes del mundo;
- b) Que conviene fijar para estos sistemas las características necesarias a fin de facilitar su interconexión, y
- c) Que las bandas de frecuencias empleadas por los sistemas transhorizonte se comparten a menudo con sistemas de relevadores radioelétricos de visibilidad directa y con otros sistemas de los servicios fijos o móviles, así como con la radiodifusión,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

- 1. ¿De qué modo influyen las características de la propagación troposférica por dispersión en la concepción de los sistemas de relevadores radioelétricos?
- 2. ¿Hasta qué punto los sistemas que utilizan este modo de propagación y que funcionan en la misma frecuencia o en frecuencias próximas son susceptibles de interferirse mutuamente o de causar interferencias a los sistemas que utilizan diferentes modos de propagación, así como a otros servicios?

PROGRAMA DE ESTUDIOS 7A/IX **

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Disposición de los canales radioelétricos

El C. C. I. R.,

(1958)

CONSIDERANDO:

- a) Que están ya en servicio, y que en lo futuro puede extenderse su empleo, sistemas de relevadores radioelétricos transhorizonte;
- b) Que esos sistemas pueden utilizar potencias muy elevadas (10 kW o más) con antenas de gran ganancia;
- c) Que los sistemas transhorizonte pueden causar interferencias en amplias zonas y a grandes distancias a sistemas del mismo tipo o de tipo diferente que funcionan en frecuencias idénticas o adyacentes, y que estas interferencias pueden rebasar a menudo las fronteras nacionales;
- d) Que los sistemas transhorizonte pueden ser particularmente sensibles a interferencias ocasionadas por sistemas del mismo tipo o de tipo diferente, a causa de los reducidos valores de la intensidad de campo utilizable en la recepción;

* Anteriormente, Cuestión 260 (IX).

** Anteriormente, Programa de estudios 260A (IX).

- e) Que la distancia entre estaciones adyacentes puede variar en amplias proporciones, por ejemplo, entre 100 y 400 km.;
- f) Que los problemas de captación de señales parásitas procedentes de estaciones lejanas pueden ser más graves que en los sistemas que trabajan con visibilidad directa;
- g) Que pueden producirse interferencias incluso en direcciones distintas del haz principal;
- h) Que la mayor parte de los sistemas que emplean la dispersión troposférica están previstos para 120 canales telefónicos a lo sumo; que se han previsto muchos sistemas más pequeños para 12 ó 24 canales solamente, pero que algunos pueden transmitir una información de banda ancha tal como la televisión;
- i) Que la potencia de transmisión empleada puede variar considerablemente con la distancia el número de canales, etc.;
- j) Que, aunque por el momento el método más empleado es el de la modulación de frecuencia de la portadora, existen otros tipos de modulación —por ejemplo, la de banda lateral única— que pueden introducirse en algunos sistemas;
- l) Que la transmisión simultánea en dos frecuencias para el uso de la recepción por diversidad cuádruple o por otras razones, no es aconsejable en las zonas donde el espectro radioeléctrico puede sufrir congestión, pero puede utilizarse en otras zonas, y
- k) Que las exigencias para la disposición de los canales radioeléctricos en los sistemas transhorizonte podrían diferir muy notablemente, en virtud de las consideraciones anteriores, de las exigencias correspondientes a los sistemas con visibilidad directa o a otros servicios,

DECIDE que se efectúen los siguientes estudios:

1. ¿Sobre qué bases conviene establecer la disposición de los canales radioeléctricos en los sistemas transhorizonte?
2. ¿Cuáles serían las disposiciones fundamentales a proponer?

Nota.—Este estudio debería incluir el examen de los siguientes puntos:

1. La medida en que debe examinarse la disposición de los canales radioeléctricos dentro de una vasta zona geográfica mejor que a lo largo de ejes separados;
2. El difícil problema de eliminar tanto la producción como la recepción de interferencias;
3. La necesidad de tener en cuenta las diferencias de capacidad, potencia, modulación y utilización del servicio;
4. La anchura de banda conveniente para estos sistemas;
5. La separación o separaciones de frecuencia adecuadas entre los canales de ida y retorno por una determinada sección de un enlace;
6. La separación de frecuencia conveniente entre dos (o más) canales paralelos, a lo largo de la misma sección de un enlace;
7. La separación de frecuencia conveniente entre sistemas utilizados por la misma estación para direcciones diferentes;
8. Las distancias a partir de las cuales puede volverse a utilizar las mismas frecuencias sin producir interferencias, tanto en la dirección del haz principal, como en cualquier otra;
9. Si puede facilitarse la solución del problema de la disposición de los canales radioeléctricos utilizando para la frecuencia intermedia (o para la primera frecuencia intermedia si el receptor es de doble cambio de frecuencia) valores diferentes de los señalados en la Recomendación 403-1.

PROGRAMA DE ESTUDIOS 7B/IX

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Pérdida de la ganancia de antena para el trayecto

El C. C. I. R.,

(1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que la determinación de la ganancia de antena para el trayecto es esencial para la concepción de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte;
- b) Que las mediciones hechas en la materia, por amplias que hayan sido, no siempre se han normalizado convenientemente y han dado lugar a serias controversias;
- c) Que la comparación entre los modelos teóricos y los datos experimentales parece indicar acuerdo con algunas mediciones y desacuerdo con otras;
- d) Que, sobre todo cuando se trata de un sistema de relevadores radioeléctricos de gran longitud, un error por exceso en la evaluación de las características o en las de la ganancia de antena para el trayecto puede conducir a gastos imprevistos o a un funcionamiento defectuoso, y
- e) Que puede ser difícil separar la ganancia de antena para el trayecto de la pérdida de transmisión,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

1. Determinación de los parámetros que deben tener en cuenta los proyectistas de sistemas de relevadores radioeléctricos para evaluar la pérdida de la ganancia de antena para el trayecto;
2. Forma en que esos parámetros (frecuencia, distancia, ángulo de elevación, abertura del haz de la antena, etc.) influyen en la pérdida de la ganancia de antena para el trayecto;
3. Medida en que esta pérdida depende de la hora y de factores geográficos, estacionales o de otra índole, y
4. Relaciones entre esta pérdida y otros factores que intervienen en la concepción del sistema, tales como el empleo de la diversidad (véase la Cuestión 13/IX, la simetría de la antena, su forma y la polarización de la emisión.

CUESTIÓN 8/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN

Características preferidas para la transmisión de televisión en color y para la transmisión simultánea de señales de televisión en color y de otras señales

El C. C. I. R.,

(1963 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que la C. M. T. T. está estudiando los problemas de la transmisión de las señales de televisión en color a largas distancias, y
- b) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos tendrán que utilizarse para la transmisión exclusiva de tales señales o simultáneamente con señales de radiodifusión sonora,

* Anteriormente, Cuestión 296 (IX)

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

1. ¿Cuáles son las características preferidas y los parámetros más críticos de los sistemas internacionales de relevadores radioeléctricos para la transmisión de televisión en color, y medida en que difieren de los correspondientes a los sistemas de televisión monocroma?
2. ¿Cuáles son las características preferidas y los parámetros más críticos de los sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión simultánea de señales de televisión en color y de señales de radiodifusión sonora?
3. ¿De qué modo afectan estos parámetros críticos a la elección de los itinerarios?

Nota.—Al considerar las características preferidas de los sistemas mixtos se precisa la siguiente información:

- Nivel máximo y características del ruido y de los residuos de señal que pueden estar presentes en el exterior de la banda de frecuencias utilizada para la televisión;
- Nivel admisible de ruido en el exterior de la banda de frecuencias utilizada para la televisión, después de la transmisión por el sistema de relevadores radioeléctricos.

CUESTIÓN 9/IX *

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS RADIOELÉCTRICOS SENCILLOS, EMPLEADOS EN LAS BANDAS DE ONDAS MÉTRICAS Y DECIMÉTRICAS, DESTINADOS A ASEGURAR LAS COMUNICACIONES INTERURBANAS EN LOS PAÍSES NUEVOS Y EN VÍA DE DESARROLLO

(Cuestión núm. 4 de la Comisión Regional del Plan para Asia, Ginebra, 1963)

La Comisión Regional del Plan para Asia,

(1963)

CONSIDERANDO

la creciente necesidad de hacer extensivas las comunicaciones a regiones de los países nuevos y en vía de desarrollo en que las condiciones del terreno, del clima u otros factores no permiten la utilización de líneas terrestres por hilo o por cable,

INVITA al C. C. I. R. a estudiar la siguiente Cuestión:

1. ¿Cuáles deben ser las características y normas generales de un equipo sencillo y económico para ondas métricas o decimétricas que asegure las comunicaciones interurbanas y reúna las siguientes condiciones básicas:
 - 1.1 Salida de baja potencia utilizando sólo elementos en estado sólido;
 - 1.2 Pocos canales, por ejemplo, 6 ó 12 (24 como máximo);
 - 1.3 Poco consumo de energía;
 - 1.4 Gran excursión de frecuencia para obtener un valor de ruido más favorable y una relación señal/ruido más elevada;
 - 1.5 Instalación y mantenimiento fáciles?

* Anteriormente, Cuestión 276 (IX)

2. ¿Qué modificaciones de las características serían necesarias y cuál sería el aumento del coste del equipo básico para trabajar ulteriormente con una capacidad de 120 ó 240 canales?

Nota explicativa.—Hay que fabricar equipos radioeléctricos sencillos que permitan atender las crecientes necesidades de los países nuevos en materia de comunicaciones interurbanas.

CUESTIÓN 10/IX *

EQUIPO RADIOELÉCTRICO SENCILLO PARA TELEFONÍA

(Cuestión n.º 5 de la Comisión Regional del Plan para Asia, Ginebra, 1963)

La Comisión Regional del Plan para Asia

(1963)

INVITA al C. C. I. R. a estudiar la siguiente Cuestión:

Recomendaciones relativas a un equipo radioeléctrico que permitiría obtener:

- Un canal telefónico;
- Un transmisor-receptor montado en un mástil o en un mueble especial;
- Poco consumo de potencia con elementos en estado sólido;
- Impedancia de la red local de alimentación;
- Posibilidad de interconexión con la central más próxima (puede hallarse a unas 20 ó 30 millas de distancia);
- Empleo del tipo de antena más sencillo y de un mástil económico;
- Que no requiera personal o pueda hacerlo funcionar el encargado de una estafeta de correos de pueblo;
- Mínima mantenimiento técnica.

Nota explicativa.—Es muy importante extender los medios de telecomunicación a las zonas rurales de los países nuevos y en vía de desarrollo en que las condiciones del terreno o climáticas no permitan realizar estos servicios por hilo o por cable.

Hay, por tanto, gran necesidad de este tipo de equipos para conectar zonas remotas que actualmente carecen de todo medio de comunicación. En el mercado no hay actualmente equipos para atender estas necesidades. Un tipo de receptor muy práctico sería algo análogo al receptor de radiodifusión portátil transistorizado fabricado en muchos países.

* Anteriormente, Cuestión 277 (IX). Interesa también a las Comisiones I, II, III, X y XII del C. C. I. R.

CUESTIÓN 11/IX *

ESTABLECIMIENTO DE PLANES BÁSICOS PARA SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS EN LOS PAÍSES NUEVOS Y EN VÍA DE DESARROLLO

(Cuestión núm. 13 de la Comisión Regional del Plan para Asia, Ginebra, 1963)

La Comisión Regional del Plan para Asia

(1963 — 1966)

INVITA al C. C. I. R. a estudiar la siguiente Cuestión:

1. Información que puede suministrarse para ayudar a los países en vía de desarrollo a establecer planes básicos de transmisión por sistemas de relevadores radioeléctricos;
2. Factores principales que han de tenerse en cuenta para determinar las características generales para esta clase de equipos.

Nota explicativa.—Si bien existe muchísima información sobre esta materia, sólo puede conseguirse leyendo varios artículos, folletos y publicaciones diversas. Es necesario que se redacte un documento más amplio que oriente sobre la planificación básica de los equipos de transmisión para sistemas de cable de corrientes portadoras y de relevadores radioeléctricos; este documento debería contener igualmente indicaciones útiles sobre los problemas fundamentales relativos al nivel óptimo de las señales en sistemas multicanales y a la planificación de secciones de amplificación que permiten obtener relaciones señal/ruido especificadas.

Sería también de gran utilidad incluir una bibliografía a este respecto.

CUESTIÓN 12/IX **

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES CON MODULACIÓN POR IMPULSOS CODIFICADOS Y OTROS TIPOS DE SEÑALES NUMÉRICAS

El C. C. I. R.,

(1965 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que el C. C. I. T. T. ha reconocido la necesidad de estudiar la modulación por impulsos codificados para la transmisión telefónica por cable (Cuestión 33/XV del C. C. I. T. T.);
- b) Que puede ser necesario transmitir por sistemas de relevadores radioeléctricos señales con modulación por impulsos codificados y otros tipos de señales numéricas;
- c) Que quizás sea necesario transmitir por circuitos internacionales señales con modulación por impulsos codificados y otros tipos de señales numéricas, y
- d) Que puede ser interesante utilizar señales con modulación por impulsos codificados y otros tipos de señales numéricas para la transmisión por sistemas de relevadores radioeléctricos,

* Anteriormente, Cuestión 279 (IX). Interesa también a la Comisión de estudio III del C. C. I. R. Las contribuciones al estudio de esta Cuestión deben dirigirse, por conducto del Director del C. C. I. R., al Presidente del Grupo autónomo especial núm. 3 (C. C. I. T. T./C. C. I. R.), encargado de la cuestión de los sistemas de transmisión.

** Anteriormente, Cuestión 297 (IX)

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

1. Características preferidas (incluidas las características en las frecuencias de la banda de base, en las frecuencias intermedias y en las frecuencias radioeléctricas) para la interconexión internacional de sistemas de relevadores radioeléctricos con otros sistemas de relevadores radioeléctricos o con sistemas en cable, para la transmisión de señales de modulación por impulsos codificados u otros tipos de señales numéricas;
2. Factores que deben tenerse en cuenta para reducir al mínimo las interferencias entre estos sistemas y otros tipos de sistemas de relevadores radioeléctricos utilizados para la interconexión internacional.

Nota.—Convendría utilizar en toda la medida de lo posible la terminología empleada en el estudio de la Cuestión 33/XV del C. C. I. T. T.

PROGRAMA DE ESTUDIOS 12A/IX

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES CON MODULACIÓN POR IMPULSOS CODIFICADOS Y OTROS TIPOS DE SEÑALES NUMÉRICAS

Cálculo y medida de los efectos de la propagación y de la interferencia

El C. C. I. R.;

(1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que es necesario estudiar las características preferidas de los sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión internacional de señales con modulación por impulsos codificados (MIC) y otros tipos de señales numéricas (Cuestión 12/IX);
- b) Que en la transmisión de señales MIC por relevadores radioeléctricos puede influir la propagación, y
- c) Que para el desarrollo de los sistemas de relevadores radioeléctricos MIC es conveniente considerar el efecto de las interferencias mutuas con otros sistemas que utilizan el mismo u otros tipos de modulación,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, que se efectúen los siguientes estudios:

1. Cálculo y medida de la influencia de la banda de frecuencias y de la longitud del trayecto en la proporción de errores en los bitios de un sistema MIC;
— en condiciones de propagación en el espacio libre;
— en el caso de desvanecimientos importantes debidos a la lluvia, a la propagación por trayectos múltiples, etc.;
2. Cálculo y medida del efecto de las interferencias causadas a los sistemas de relevadores radioeléctricos MIC por sistemas de igual o distinto tipo (expresado en forma de proporción de errores en los bitios, en función de la relación portadora no deseada/portadora deseada)
3. Cálculo y medida del efecto de las interferencias causadas a los sistemas de relevadores radioeléctricos multicanales por distribución de frecuencia por los sistemas de relevadores radioeléctricos MIC (expresado por la potencia de ruido en función de la relación portadora no deseada/portadora deseada);

4. Proporción de errores que puede alcanzarse en los bits durante ciertos intervalos de tiempo, para los valores preferidos de la calidad de transmisión de los sistemas de relevadores radioeléctricos MIC;
5. Métodos para reducir los defectos señalados en los §§ 1 a 3.

CUESTIÓN 13/IX *

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS

Recepción por diversidad

El C. C. I. R.,

(1965 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que los fenómenos de desvanecimiento pueden disminuir la relación señal/ruido y reducir la seguridad de funcionamiento de los sistemas de relevadores radioeléctricos;
- b) Que el empleo de métodos de recepción por diversidad puede atenuar considerablemente estos efectos;
- c) Que los valores óptimos de los diversos parámetros de la diversidad pueden ser diferentes, según se trate de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa, por difracción o transhorizonte, y
- d) Que conviene interpretar la expresión «recepción por diversidad» en su sentido más amplio y, en particular, incluir la utilización de combinadores, de equipo o de canales de reserva y ciertos tipos de codificación,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

1. ¿Qué ventajas relativas ofrecen los diferentes métodos de recepción por diversidad en las condiciones normales de desvanecimientos que se producen en los sistemas de relevadores radioeléctricos, tanto con visibilidad directa como por difracción o transhorizonte?
2. ¿Cuál es el valor óptimo del parámetro elegido para cada tipo de diversidad (separación de las antenas, diferencia entre frecuencias, diferencia de tiempos, etc.)?
3. ¿Cómo deben utilizarse las señales recibidas para obtener la mejor señal resultante posible, teniendo en cuenta el mecanismo de propagación, la naturaleza de la señal transmitida, las características de las antenas disponibles, incluidos los conjuntos de antenas adaptables, la anchura de banda ocupada por el espectro de la onda modulada, la complejidad del equipo necesario y su facilidad de empleo?
4. ¿Qué efectos tiene la recepción por diversidad de la anchura de banda y en la calidad de la transmisión?
5. ¿Qué influencia ejerce la recepción por diversidad en las interferencias que los sistemas puedan originar o sufrir?

* Anteriormente, Cuestión 298 (IX).

CUESTIÓN 14/IX

SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS TRANSHORIZONTE

Características preferidas, ruido y distorsión admisibles para la transmisión de señales de televisión monocroma

El C. C. I. R.,

(1965 — 1966)

CONSIDERANDO:

- a) Que la C. M. T. T. está estudiando la transmisión de señales de televisión;
- b) Que en numerosas regiones se utilizan sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte;
- c) Que estos sistemas pueden proporcionar unos 120 canales telefónicos y que se han utilizado también para transmitir información de banda ancha como, por ejemplo, señales de televisión;
- d) Que un circuito ficticio de referencia para la transmisión de televisión monocroma como el descrito en la Recomendación 421-1 puede convenir igualmente para los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte;
- e) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte deben ajustarse, en toda la medida de lo posible, a las disposiciones de la Recomendación 421-1 o de la Recomendación 289, cuando se utilizan para transmitir señales de televisión monocroma;
- f) Que, sin embargo, el logro total de estos objetivos puede hacer prohibitivo el costo del sistema u originar interferencias perjudiciales, y
- g) Que, en muchos casos, la utilización de sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte es el único medio para transmitir señales de televisión monocroma a ciertas regiones,

DECIDE, POR UNANIMIDAD, poner a estudio la siguiente Cuestión:

1. ¿Cuáles son las características preferidas de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte para la transmisión de señales de televisión monocroma?
2. ¿Qué consideraciones especiales conviene tener en cuenta para la transmisión de señales de televisión monocroma de calidad satisfactoria?, y
3. ¿Pueden conseguirse, en general, las características especificadas en las Recomendaciones 421-1 y 289 cuando se trata de sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte, o conviene más formular nuevas recomendaciones para la transmisión de señales de televisión monocroma por estos sistemas?

* Anteriormente, Cuestión 299 (IX).

CUESTIÓN 15/IX

**CARACTERÍSTICAS DE UN EQUIPO RADIOELÉCTRICO SENCILLO,
EMPLEADO EN LA BANDA DE ONDAS DECIMÉTRICAS, DESTINADO
A ASEGURAR LAS COMUNICACIONES INTERURBANAS EN LOS
PAÍSES NUEVOS Y EN VÍA DE DESARROLLO**

(Cuestión Addis Abeba 1)

La Comisión Regional del Plan para Africa,

(1967)

CONSIDERANDO:

la creciente necesidad de hacer extensivas las comunicaciones a regiones de los países nuevos y en vía de desarrollo en que las condiciones del terreno, del clima u otros factores no permiten la utilización de líneas terrestres por hilo o por cable,

RUEGA al C. C. I. R. que estudie la siguiente Cuestión:

1. ¿Cuáles deben ser las características y normas generales de un equipo sencillo y económico para ondas decimétricas que asegure las comunicaciones interurbanas y reúna las siguientes condiciones básicas:
 - 1.1 Salida de baja potencia, utilizando sólo elementos en estado sólido;
 - 1.2 Capacidad para 60 canales;
 - 1.3 Empleo de frecuencias inferiores a 2 GHz y, con preferencia, a 1 GHz;
 - 1.4 Poco consumo de energía;
 - 1.5 Instalación y mantenimiento fáciles?

Nota.—Se invita al Director del C. C. I. R. a que comunique al Grupo autónomo especializado núm. 3 (GAS 3) cuantas cuestiones o comentarios reciba.

Nota explicativa.—En la Cuestión 9/IX se invita al C. C. I. R. a que estudie las características de equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas con capacidad para 24 canales, como máximo. Existen Recomendaciones del C. C. I. R. sobre sistemas de 60 y de 120 canales en las bandas de 2 GHz y de 7 GHz. Sin embargo, los países nuevos y en vía de desarrollo necesitan sistemas con capacidad para unos 60 canales, que funcionen en frecuencias inferiores a 2 GHz. Esas necesidades se describen con todo detalle en una contribución de la administración de Africa oriental a los trabajos del Grupo autónomo especializado núm. 3 (Doc. GAS 3-número 4).

CUESTIÓN 16/IX

**SISTEMAS DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELEVISIÓN
Y TELEFONÍA**

Utilización de frecuencias superiores a unos 12 GHz

(1969)

El C.C.I.R.,

CONSIDERANDO:

- a) Que es probable que se formulen en breve numerosas peticiones de utilización de frecuencias superiores a unos 12 GHz;
- b) Que en la propagación de las ondas de frecuencia superior a 10 GHz existen problemas peculiares;
- c) Que existen nuevas técnicas aplicables a los sistemas de relevadores radioeléctricos de frecuencias superiores a unos 12 GHz,

DECIDE poner a estudio la siguiente cuestión:

1. ¿Qué influencia ejercen las características de propagación de las ondas de frecuencia superior a unos 12 GHz en los sistemas de relevadores radioeléctricos basados enteramente en la propagación troposférica?
2. ¿Qué métodos de modulación conviene recomendar para los sistemas de relevadores radioeléctricos de frecuencias superiores a unos 12 GHz?
3. ¿Cuáles son las disposiciones preferidas de canales radioeléctricos para las bandas de frecuencias superiores a unos 12 GHz utilizables en los sistemas de relevadores radioeléctricos?

CUESTIÓN 17/IX

**CRITERIOS PARA LA COMPARTICIÓN DE FRECUENCIAS ENTRE SISTEMAS
DE RELEVADORES RADIOELÉCTRICOS Y SISTEMAS
DE TELECOMUNICACIÓN POR SATÉLITES**

(1969)

El C.C.I.R.,

CONSIDERANDO:

- a) Que los sistemas de relevadores radioeléctricos están ya muy generalizados en todo el mundo y que hacen uso de amplias regiones del espectro radioeléctrico;
- b) Que es de esperar una mayor utilización de los sistemas de relevadores radioeléctricos y la creación de nuevos sistemas con características de funcionamiento más satisfactorias, que permitan un empleo más racional del espectro;

- c) Que es de esperar un rápido aumento en la utilización de los sistemas de telecomunicación por satélites en las bandas de frecuencia compartidas;
- d) Que es de desear que estos dos servicios continúen desarrollándose;
- e) Que es necesario limitar los niveles de interferencia mutua entre estos dos servicios,

DECIDE poner a estudio la siguiente cuestión:

1. ¿Qué valores de niveles de interferencia son aceptables y en qué condiciones pueden aplicarse estos valores a los sistemas de relevadores radioeléctricos a fin de facilitar la compartición de las frecuencias con los sistemas de telecomunicación por satélites?
 2. ¿Qué limitaciones pueden aceptarse para los sistemas de relevadores radioeléctricos con objeto de facilitar el funcionamiento de los receptores de las estaciones terrenas y de las estaciones espaciales cuando se comparten las frecuencias?
-

**DOCUMENTOS QUE CONCIERNEN A LA COMISIÓN DE ESTUDIO IX
(Período 1963-1966)**

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/1	Finlandia.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos empleados en las bandas de ondas métricas o decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/2	Finlandia.	Equipo radioeléctrico sencillo para un solo canal telefónico.	C. 277
IX/3	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de las Cuestiones que ha de estudiar la Comisión mixta especial C durante el período 1964-1968.	Ruidos de circuito
IX/4	Secretaría del C. C. I. R.	Decisiones de la III Asamblea Plenaria del C. C. I. T. T. que conciernen directamente a los trabajos de la Comisión de estudio IX del C. C. I. R.	Rec. 380
IX/5	Secretaría del C. C. I. R.	Textos de la III Asamblea Plenaria del C. C. I. T. T. que conciernen directamente a los trabajos de la Comisión de estudio IX del C. C. I. R.	Cuestiones del C. C. I. T. T.
IX/6 (III/5)	Secretaría del C. C. I. R.	Telegrafía armónica por circuitos radioeléctricos.	Textos de la III A. P. del C. C. I. T. T.
IX/7 (IV/14)	Canadá.	Compartición de las bandas de frecuencias. Estudio, mediante la calculadora electrónica, de las condiciones en las cuales la radiación de las antenas de los radioenlaces canadienses (4 GHz) estaría expuesta a la acción de los satélites de telecomunicación colocados en distintas órbitas.	C. 236 (IV), C. 192
IX/8 (IV/15)	Canadá.	Compartición de las bandas de frecuencias entre el servicio de telecomunicación por satélites y los servicios terrestres.	C. 235 (IV), C. 192
IX/9 y Rev. 1	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 8 GHz.	C. 192
IX/10	Canadá.	Proyecto de modificación de la Recomendación 275. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Características de preacentuación en los sistemas de modulación de frecuencia.	Rec. 275
IX/11	Canadá.	Proyecto de modificación de la Recomendación 383. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con una capacidad de 600 a 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 6 GHz.	Rec. 383
IX/12	Canadá.	Interrupciones de transmisión cuando se pasa a un equipo de reserva.	C. 197 (IX)
IX/13	Canadá.	Proyecto de modificación de la Recomendación 400. Canales de servicio en los sistemas de relevadores radioeléctricos.—Naturaleza de los canales de servicio que han de preverse.	Rec. 400

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/14	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Circuito ficticio de referencia para sistemas de longitud comprendida entre 50 y 280 km.	C. 193
IX/15	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Ruido en los circuitos reales de longitud comprendida entre 50 y 280 km.	Rec. 395
IX/16	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Sistemas con una capacidad de 1200 canales telefónicos, o su equivalente.	C. 192
IX/17	Canadá.	Potencia de ruido admisible en los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.	Rec. 393, 395
IX/18 (CMTT/2)	Nueva Zelanda.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Parámetros que determinan la elección de los itinerarios de los sistemas de gran capacidad destinados a las transmisiones de telefonía y de televisión en color.	Proyecto de C.
IX/19	Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson	Características de los equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas o decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/20	Países Bajos.	Proyecto de modificación de la Recomendación 402. Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.—Transmisión simultánea de una señal de televisión monocroma y de un canal de modulación sonora.—Características preferidas del canal de modulación sonora.	Rec. 402
IX/21	Países Bajos.	Proyecto de modificación de la Recomendación 403. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características en las frecuencias intermedias.	Rec. 403
IX/22	República Federal de Alemania.	Proyecto de modificación de la Recomendación 385. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de 60, 120 y 300 canales telefónicos, que trabajan en la banda de 7 GHz.	Rec. 385, C. 192
IX/23	República Federal de Alemania.	Proyecto de modificación de la Recomendación 381. Interconexión de sistemas de relevadores radioeléctricos y de sistemas metálicos.—Señales piloto de regulación de línea y demás señales piloto.—Limitación de los residuos de señales fuera de la banda de base.	Rec. 381, P. E. 28, C. 96
IX/24 (IV/32)	Estados Unidos de América.	Evaluación del número de antenas de sistemas de relevadores radioeléctricos de la A. T. & T. (4 GHz) cuyos haces cortan el plano de la órbita de un satélite estacionario.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/25	Reino Unido.	Sistemas de dos canales que trabajan por diversidad en el tiempo para la telegrafía por sistemas de relevadores radioeléctricos.	C. 278
IX/26	Reino Unido.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con una capacidad de 960 ó 2700 canales telefónicos utilizados en el mismo trayecto.	P. E. 192A

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/27 (IV/36)	Reino Unido.	Proyecto de modificación de las Recomendaciones 353, 355, 356 y 357.	Rec. 353, 355, 356 y 357
IX/28 (IV/37)	Reino Unido.	Características de las antenas destinadas a las estaciones terrenas de los sistemas de telecomunicación por satélite.—Proposiciones con miras a la adopción de un diagrama de radiación de referencia, para ser utilizado en el estudio de las interferencias.	C. 234 (IV), P. E. 235A (IV), P. E. 235C (IV)
IX/29	Estados Unidos de América.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Técnicas de diversidad.	P. E. 260B
IX/30	Estados Unidos de América.	Proyecto de modificación de la Recomendación 396. Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia.	Rec. 396
IX/31	Francia.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de mediana capacidad que trabajan en la banda de 6 GHz.	C. 192
IX/32	Francia.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.	C. 260
IX/33	Francia.	Equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, para las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/34	Francia.	Equipo radioeléctrico sencillo para telefonía.	C. 277
IX/35	Reino Unido.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/36	Reino Unido.	Equipo radioeléctrico sencillo para telefonía.	C. 277
IX/37 (IV/53)	Reino Unido.	Frecuencias de referencia preferidas para los sistemas de telecomunicación por satélite que comparten bandas de frecuencias con los sistemas de relevadores radioeléctricos de visibilidad directa.	C. 235 (IV), P. E. 235C (IV)
IX/38	Reino Unido.	Establecimiento de planes básicos para sistemas de relevadores radioeléctricos en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 279
IX/39	República Federal de Alemania.	Proyecto de modificación de la Recomendación 384. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Sistemas con una capacidad superior a 1800 canales telefónicos, o su equivalente.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas de 2700 o 960 canales telefónicos.	Rec. 384
IX/40	República Federal de Alemania.	Proyecto de modificación de la Recomendación 399. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Medida del ruido de intermodulación mediante una señal de espectro continuo uniforme.	Rec. 399
IX/41	Reino Unido.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características preferidas para los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares destinados a facilitar canales de servicio.	C. 195, P. E. 195A

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/42	Estados Unidos de América.	Transmisión simultánea de canales telefónicos y de una señal de televisión por un sistema de relevadores radioeléctricos de 4 GHz.	C. 261
IX/43	Estados Unidos de América.	Equipo radioeléctrico sencillo para telefonía.	C. 277
IX/44	Estados Unidos de América.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/45	Estados Unidos de América.	Comparación de la modulación por impulsos codificados (MIC) y el multiplexaje con distribución de frecuencia (MRF) desde el punto de vista de las interferencias causadas por las telecomunicaciones por satélite a los sistemas de relevadores radioeléctricos.	Rec. n.º 4A de la C. A. E. R. (Ginebra, 1963)
IX/46	Estados Unidos de América.	Medidas en laboratorio de la característica de transferencia de un receptor del sistema de relevadores radioeléctricos de 4 GHz con relación a un sistema de telecomunicación por satélites (sistema interferente).	P. E. 235A y 235B
IX/47	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la C. E. IX del Doc. IV/17: Compartición de bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.—Valores máximos admisibles de la interferencia en un canal telefónico del sistema.	C. 235 (IV), P. E. 235B (IV)
IX/48	Reino Unido.	Relación de protección para la explotación de los servicios de comunicación que funcionan en los canales de un servicio de radiodifusión.	C. 221
IX/49	Japón.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/50	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de los documentos publicados (IX/1 a IX/50).	
IX/51	Japón.	Equipo radioeléctrico sencillo para telefonía.	C. 277
IX/52	Japón.	Bibliografía (Sistemas de relevadores radioeléctricos).	C. 279
IX/53	Japón.	Resultados de las pruebas prácticas destinadas a medir la distorsión provocada por los desvanecimientos.	C. 192, P. E. 192A
IX/54	Japón.	Proyecto de modificación de la Recomendación 400. Canales de servicio para los relevadores radioeléctricos.	C. 195, P. E. 195A
IX/55	Japón.	Efectos de la recepción por diversidad en el espacio en los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte de larga distancia que siguen trayectos con ganancia de obstáculo.	C. 260, P. E. 260A, 260B
IX/56	Japón.	Duración previsible de las interrupciones de transmisión en los sistemas de relevadores radioeléctricos al pasar del equipo normal al equipo de reserva.	C. 197

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/57 y Add. 1	Japón.	Relevadores radioeléctricos para telefonía con modulación por impulsos codificados.	Proyecto de C.
IX/58 (IV/60)	Reino Unido.	Compartición de bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.—Valores máximos admisibles de la densidad del flujo de potencia producido en la superficie de la tierra por los satélites de telecomunicación no estacionarios.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV), Rec. 358
IX/59 (IV/61)	Reino Unido.	Compartición de bandas de frecuencia entre los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa y los receptores de los satélites de los sistemas de telecomunicaciones espaciales con satélites activos.—Valores máximos de la potencia radiada aparente de los transmisores de los sistemas con visibilidad directa (caso de satélites no estacionarios).	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV), Rec. 406
IX/60 (IV/62)	Reino Unido.	Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.—Interferencias en los sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión con norma de 625 líneas, causadas por los sistemas de comunicación por satélites.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/61	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Proyecto de modificación de las Recomendaciones 279, 283, 382, 385 y 386.	Rec. 279, 283, 382, 385, 386
IX/62	Canadá.	Relevadores radioeléctricos tránshorizonte.—Características de transmisión.	C. 260
IX/63	Francia.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia.	Rec. 393, 394, 395, 397
IX/64 (IV/9)	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/9: Informe de la Comisión mixta especial «C» (C. C. I. T. T./C. C. I. R.).	Doc. AP III/47 del C.C.I.T.T.
IX/65 (IV/20)	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/20: Cálculo de la característica de transferencia de un receptor entre dos portadoras moduladas en fase.	C. 235 (IV), P. E. 235B (IV) I. 209
IX/66 (IV/21)	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/21: Medidas en laboratorio de la característica de transferencia de un receptor de sistema de relevadores radioeléctricos con relación a un sistema de comunicación por satélites.	C. 235 (IV), P. E. 235 B(IV), I. 209
IX/67 (IV/22)	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/22: Comparación de las interferencias causadas a un sistema de relevadores radioeléctricos por sistema de acceso múltiple de modulación de frecuencia, con las causadas por una portadora única de modulación de frecuencia.	C. 235 (IV), P. E. 235B (IV)
IX/68 (IV/23)	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/23: Sistemas de comunicación por satélites activos para la transmisión de telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Excursión de frecuencia.	C. 235 (IV), P. E. 235D (IV)

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/69 (IV/49)	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/49: Criterios para la selección de las frecuencias de referencia preferidas para los sistemas de comunicación por satélites que compartan bandas de frecuencias con los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	Proyecto de modificación de la Rec. 360
IX/70	Reino Unido.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Objetivos de ruido para los circuitos de 2500 km. destinados a transmisiones radiofónicas establecidos mediante sistemas de relevadores radioeléctricos.	Proyecto de C.
IX/71 (IV/65)	Reino Unido.	Posibilidad de compartición de bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV), Rec. 358, 406
IX/72	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Medida del ruido de intermodulación mediante una señal de espectro continuo uniforme.—Estudio de la precisión de las medidas.	R. 12, Rec. 399
IX/73	República Federal de Alemania.	Proyecto de Recomendación y de Programa de estudios.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Interrupciones de transmisión.—Equipo de reserva.	C. 197, I. 137
IX/74	República Federal de Alemania.	Proyecto de modificación de la Recomendación 403. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características en las frecuencias intermedias.	C. 192 (IX), Rec. 403
IX/75	República Federal de Alemania.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/76 (IV/69)	República Federal de Alemania.	Características técnicas de los sistemas de comunicación por satélites.	C. 235 (IV) § 5, C. 192
IX/77 y Add. 1	Relator principal de la C. E. IX	Informe intermedio del Relator principal de la Comisión de estudio IX.—Sistemas de relevadores radioeléctricos.	
IX/78 (V/8)	Bélgica.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Reducción de la ganancia de antena.	C. 260
IX/79	Italia.	Símbolos que han de utilizarse para las inscripciones de los paneles y bastidores de los equipos para los sistemas de relevadores radioeléctricos.	Res. 23
IX/80	Italia.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.—Característica de preacentuación propuesta para la transmisión de señales de televisión en color de 625 líneas.	C. 261 y 121 (CMTT)
IX/81 (IV/84)	Estados Unidos de América.	Compartición de bandas de frecuencia entre los sistemas de comunicación por satélites y los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa. Valores máximos admisibles de la densidad del flujo de potencia producido en la superficie de la tierra por los satélites de comunicación.	Rec. 358
IX/82 (IV/85)	Estados Unidos de América.	Sistemas de comunicación por satélites.—Compartición de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.	I. 209

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/83 (IV/86)	Estados Unidos de América.	Determinación de la densidad del flujo de potencia necesario para los sistemas de comunicación por satélites.	C. 235 (IV)
IX/84	República Federal de Alemania.	Características preferidas para los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares destinados a facilitar canales de servicio.	C. 195, P. E. 195A
IX/85	República Federal de Alemania.	Relevadores radioeléctricos para telefonía multi-canal con distribución de frecuencia.—Ruido en los circuitos reales.	Rec. 395
IX/86	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/81: Compartición de bandas de frecuencia entre los sistemas de comunicación por satélites y los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.	C. 235 (IV)
IX/87	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/87: Interferencias en los sistemas de comunicación por satélites causadas por el transmisor de un sistema de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	P. E. 235B (IV)
IX/88	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/91: Sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que utilizan las mismas bandas de frecuencias.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV), Rec. 356, 357, 358, 359, 360
IX/89	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/92: Limitación de la potencia de las estaciones terrenas del servicio de comunicación por satélites.	I. 209
IX/90	Secretaría del C. C. I. R.	Transmisión a la Comisión de estudio IX del Doc. IV/93: Posibilidad de compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.	P. E. 235A (IV)
IX/91 (V/12)	Estados Unidos de América.	Métodos de diversidad que han de utilizarse en los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.	Proyecto de C.
IX/92	Subcomisión IX-D	Informe.—Problemas relativos a la compartición de las bandas de frecuencias.	
IX/93	U. R. S. S.	Relevadores radioeléctricos transhorizonte.—En-sanchamiento de la banda de paso en recepción por diversidad.	P. E. 260B
IX/94	U. R. S. S.	Relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Ruido de intermodulación debido a la propagación por trayectos múltiples.	C. 260
IX/95	U. R. S. S.	Relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Características preferidas de los sistemas transhorizonte, valores admisibles de la distorsión de las señales y relación señal/ruido para las transmisiones de televisión.	Proyectos de P. E.
IX/96	U. R. S. S.	Relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Correlación entre los desvanecimientos lentos en las secciones consecutivas de los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.	C. 260
IX/97	U. R. S. S.	Relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Correlación entre las variaciones lentas del ruido térmico y del ruido no lineal.	C. 260
IX/98	R. F. S. de Yugoeslavia	Bibliografía procedente de países en vía de desarrollo.	C. 279

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/99 (IV/120 y Rev. 1)	Subcomisiones IX-D, IV-B.	Revisión del Programa de estudios 235A (IV).	
IX/100	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de los documentos publicados (IX/51 a IX/100).	
IX/101	Italia.	Interconexión de sistemas de relevadores radioeléctricos y de sistemas metálicos.—Señales piloto de regulación de línea y demás señales piloto.—Limitación de los residuos de señales fuera de la banda de base.	Rec. 381, P. E. 28, C. 96
IX/102	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la primera sesión.	
IX/103 (IV/154)	Subcomisión IX-B.	Proposición de modificación del Doc. IV/105 (Rev. 2).	
IX/104	Subcomisión IX-C.	Resumen de los debates de la primera sesión.	
IX/105 y Rev. 1	Subcomisión IX-C.	Proyecto de modificación de la C. 261 (IX).	
IX/106	Subcomisión IX-C.	Resumen de los debates de la segunda sesión.	
IX/107	Subcomisión IX-A.	Proyecto de modificación de la Recomendación 380.	
IX/108	Subcomisión IX-A.	Proyecto de modificación de la Recomendación 381.	
IX/109	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la segunda sesión.	
IX/110	Subcomisión IX-B.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Circuito ficticio de referencia para los sistemas de telefonía multicanal con distribución de frecuencia.	Rec. 396, C. 260
IX/111	Grupo de trabajo IX-C-4.	Informe del Presidente.	
IX/112 y Rev. 1	Subcomisión IX-E.	Resumen de los debates de la primera sesión.	
IX/113	Subcomisión IX-A.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Sistemas con capacidad para 1200 canales telefónicos o su equivalente.	Proyecto de P. E.
IX/114	Subcomisión IX-A.	Proyecto de modificación de las Recomendaciones 279, 283, 382 y 385.	
IX/115	Subcomisión IX-A.	Proyecto de modificación de la Recomendación 384.	
IX/116	Subcomisión IX-A.	Informe.	
IX/117	Comisión de estudio IX.	Dimisión del Relator principal adjunto de la C. E. IX.	
IX/118	Subcomisión IX-B.	Informe.	
IX/119	Subcomisión IX-C.	Proyecto de modificación de la Recomendación 400.	
IX/120, Rev. 1 y Corr. 1	Grupo de trabajo IX-B-1.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Técnicas de diversidad.	

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/121	Subcomisión IX-C.	Anulación de la Recomendación 271.	
IX/122	Subcomisión IX-C.	Resumen de los debates de la tercera sesión.	
IX/123	Subcomisión IX-D.	Informe (2.ª Parte).—Problemas de compartición.	
IX/124	Subcomisión IX-B.	Proyecto de revisión de la Recomendación 393.	
IX/125	Subcomisión IX-C.	Modificación de la Recomendación 403.	
IX/126	Subcomisión IX-E.	Sistemas de dos canales que trabajen por diversidad en el tiempo para la telegrafía por sistemas de relevadores radioeléctricos.	Proyecto de I., C. 278
IX/127 y Rev. 1	Subcomisión IX-C.	Sistemas de relevadores radioeléctricos.—Recepción por diversidad.	Proyecto de C.
IX/128 y Rev. 1	Subcomisión IX-E.	Equipo radioeléctrico sencillo para telefonía.	Proyecto de I., C. 277
IX/129 y Rev. 1	Subcomisión IX-B.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.—Ruido en los circuitos que forman parte de enlaces telefónicos de longitud muy grande.	Proyecto de P. E.
IX/130	Subcomisión IX-B.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Objetivos de ruido para los circuitos de 2500 km. destinados a transmisiones radiofónicas, establecidos mediante relevadores radioeléctricos.	Proyecto de P. E.
IX/131 y Rev. 1 y Rev. 2	Subcomisión IX-B.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Transmisión, interconexión e interferencia.	I. 285, C. 260
IX/132 y Rev. 1	Subcomisión IX-A.	Revisión de la Recomendación 383.	
IX/133	Comisión de estudio IX.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Ruido en los circuitos reales.	Rec. 395, C. 193
IX/134	Comisión de estudio IX.	Potencia media horaria de ruido.	
IX/135	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la tercera sesión.	
IX/136 y Corr. 1	Subcomisión IX-A.	Disposición de los canales radioeléctricos en los sistemas de relevadores radioeléctricos que trabajan en la banda de 8 GHz.	
IX/137 y Rev. 1	Subcomisión IX-B.	Segundo informe.	
IX/138	Subcomisión IX-E.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia, empleados en las bandas de ondas métricas y decamétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	Proyecto de I.
IX/139	Grupo de trabajo IX-B-1.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Características preferidas, ruido y distorsión admisibles para la transmisión de televisión monocroma.	Proyecto de C.

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/140	Grupo de trabajo IX-B-1.	Informe del Presidente.—Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Transmisiones telefónicas y telegráficas.	
IX/141	Grupo de trabajo IX-B-1.	Informe del Presidente.—Recepción por diversidad en los trayectos de difracción.	
IX/142	Subcomisión IX-C.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características preferidas para los dispositivos de conmutación de varios canales.	Proyecto de P. E., C. 197
IX/143	Subcomisión IX-C.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales moduladas por impulsos codificados y de otros tipos de señales numéricas.	Proyecto de C.
IX/144	Subcomisión IX-C.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales moduladas por impulsos codificados y de otros tipos de señales numéricas.	
IX/145	Subcomisión IX-C.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme.	
IX/146	Subcomisión IX-C.	Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme.	
IX/147	Subcomisión IX-C.	Resumen de los debates de la cuarta sesión.	
IX/148	Subcomisión IX-C.	Informe final.	
IX/149	Subcomisión IX-E.	Establecimiento de planes básicos para sistemas de relevadores radioeléctricos en países nuevos y en vía de desarrollo.	Proyecto de mod. C. 279
IX/150	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de los documentos publicados (IX/101 a IX/150).	
IX/151	Subcomisión IX-E.	Cuestiones 276 (IX), 277 (IX), 278 (IX) y 279 (IX).	C. 276, 277, 278, 279
IX/152	Subcomisión IX-A.	Recapitulación de los documentos.	
IX/153	Comisión de estudio IX.	Evaluación del número de antenas de sistemas de relevadores radioeléctricos de la A. T. & T. (4 GHz) cuyos haces cortan el plano de la órbita de un satélite estacionario.	Doc. IX/24
IX/154	Comisión de estudio IX.	Ruido en los circuitos reales.	Rec. 395
IX/155	Subcomisión IX-B.	Informe final.	
IX/156	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la cuarta sesión.	
IX/157	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la quinta sesión.	
IX/158	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la sexta sesión.	
IX/159 (IV/166) (VII/57) (VIII/67)	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de participantes.—Reuniones intermedias, Montecarlo, 1965.	
IX/160	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de los documentos publicados (IX/151 a IX/160).	

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/161	Secretaría del C. C. I. R.	Página 29 del Doc. COM XV.-Núm. 10 del CCITT.	
IX/162	Secretaría del C. C. I. R.	Doc. V/74.	
IX/163	Secretaría del C. C. I. R.	Doc. COM Sp. C.—Núm. 20 del CCITT. (Ruidos de circuito.)	
IX/164	Secretaría del C. C. I. R.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.	C. 260
IX/165	Reino Unido.	Resumen de los resultados de algunas mediciones de ruido en un sistema de relevadores radioeléctricos de 960 canales telefónicos de capacidad en diversas condiciones de carga de tráfico.	P. E. 193B
IX/166	Reino Unido.	Proposiciones de modificación de las Recomendaciones 275, 380 y 401.—Relevadores radioeléctricos de televisión y de telefonía.—Sistemas con capacidad para 1200 canales telefónicos, o su equivalente.	Rec. 275, 380 y 401, P. E. 192B
IX/167	Relator principal de la C. E. IX.	Informe del Relator principal de la Comisión de estudio IX.	
IX/168	Estados Unidos de América.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Transmisión de señales de televisión monocroma.	C. 299
IX/169	Estados Unidos de América.	Proyecto de Programa de estudios.—Sistema de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Pérdida de la ganancia de antena para el trayecto.	
IX/170	Estados Unidos de América.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/171	Estados Unidos de América.	Establecimiento de planes básicos para sistemas de relevadores radioeléctricos en los países nuevos y en vía de desarrollo.—Bibliografía relativa a los sistemas de relevadores radioeléctricos.	C. 279
IX/172	Estados Unidos de América.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Sistemas con capacidad para 1200 canales telefónicos o su equivalente.	P. E. 192B
IX/173	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta a la Recomendación 380 (F.1.a).—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Interconexión en las frecuencias de la banda de base.	Proyecto de Rec.
IX/174	Estados Unidos de América.	Proyecto de modificación de la Recomendación 398. Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Mediciones del ruido en explotación real.	Rec. 398
IX/175	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta a la Recomendación 399 (F.4.a).—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme.	Proyecto de Rec.
IX/176	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta a la Recomendación 401.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión y telefonía.—Frecuencias y excursión de frecuencia de las señales piloto de continuidad.	Rec. 401

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/177	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta a la Recomendación 275 (F.5.a).—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Características de preacentuación en los sistemas de modulación de frecuencia.	Proyecto de Rec.
IX/178	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta a la Recomendación 404.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Excursión de frecuencia.	Rec. 404
IX/179 (IV/172)	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta a la Recomendación 355.—Sistemas de comunicación por satélites activos.—Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias con los sistemas terrenales de radiocomunicación.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/180 (IV/173)	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta a la Recomendación L.2.b (IV).—Sistemas de comunicación por satélites que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/181 (IV/174)	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta al proyecto de Recomendación L.2.c (IV).—Sistemas de comunicación por satélites que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/182 (IV/175)	Estados Unidos de América.	Proyecto de modificación de la Recomendación 360. Criterios para la selección de las frecuencias de referencias preferidas para los sistemas de comunicación por satélites que comparten bandas de frecuencias con los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/183 (IV/176)	Estados Unidos de América.	Proyecto de modificación de la Recomendación F.5.c (IX).—Radioenlaces con visibilidad directa que funcionan en las mismas bandas de frecuencias que los receptores de satélites de los sistemas de comunicación espacial de satélites activos.	Proyecto, de Rec.
IX/184 (IV/177)	Estados Unidos de América.	Modificación propuesta al proyecto de Recomendación L. 2. d (IV).—Sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que comparten las mismas bandas de frecuencias.—Valores máximos admisibles de la densidad de flujo de potencia producida en la superficie de la Tierra por satélites de comunicación.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/185	Reino Unido.	Proyecto de Resolución.—Sistemas de relevadores radioeléctricos.—Características técnicas y planes de disposición de los canales radioeléctricos.	
IX/186 (IV/190)	Reino Unido.	Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.—Intersección de los haces de antena de las estaciones de sistemas de relevadores radioeléctricos del Reino Unido con la órbita de un satélite estacionario.	C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/187 (IV/191)	Reino Unido.	Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.—Determinación de la potencia máxima por 4 kHz que pueden radiar en el plano horizontal las estaciones terrenas de los sistemas de comunicación por satélites.	P. E. 235F (IV)
IX/188 (IV/192)	Reino Unido.	Modificaciones propuestas al proyecto de Informe L.2.c (IV) y al proyecto de Recomendación L.2.d (IV).—Densidad de flujo de potencia producida en la superficie de la Tierra por satélites de comunicación.	Proyecto de I., Proyecto de Rec.

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/189 (IV/201) (V/115)	Estados Unidos de América.	Propuesta de modificación al proyecto de Informe L. 2. g (IV).—Compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.	C. 235 (IV) y 285 (IV), P. E. 235B (IV) y 311E (V), Proyecto de I.
IX/190	Australia.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.—Sentido de modulación en frecuencias intermedias.	Rec. 276, C. 194, Proyecto de Rec.
IX/191 (IV/209)	Reino Unido.	Modificación propuesta al proyecto de Recomendación F. 5. c (IX).—Interferencia de los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa a los sistemas de satélites de comunicación.	Proyecto de Rec., C. 235 (IV), P. E. 235A (IV)
IX/192	Italia.	Sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía que emplean la modulación por impulsos codificados (MIC).	C. 279
IX/193	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Sistemas con capacidad para 1200 canales telefónicos, o su equivalente.	C. 192, P. E. 192B
IX/194	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características en las frecuencias intermedias.	C. 192, Proyecto de Rec., I. 283
IX/195	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.—Ruido en los circuitos que forman parte de enlaces telefónicos de longitud muy grande.	C. 193, P. E. 193B, C. 3/C
IX/196	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Ruido en los circuitos reales.	C. 193, Rec. 395, C. 9/C
IX/197	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características de los dispositivos de conmutación de varios canales.	C. 197, P. E. 197A, I. 137
IX/198	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.—Transmisión de telefonía multicanal con modulación por impulsos codificados (MIC).	C. 297
IX/199	República Federal de Alemania.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características de los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares destinados a facilitar canales de servicio.	C. 195, P. E. 195A
IX/200	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de los documentos publicados (IX/161 a IX/200).	
IX/201	República Federal de Alemania.	Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme.—Posición de las frecuencias centrales del canal de medida superior situadas fuera de banda.	Proyecto de Rec.
IX/202	Reino Unido.	Grupo de trabajo autónomo especializado núm. 3 (GAS 3).—Comparación económica y técnica de los sistemas de transmisión.	C. 279
IX/203 y Corr. 1	Japón.	Modificaciones propuestas al proyecto de Recomendación F. 2. b (IX).	Proyecto de Rec.
IX/204	Japón.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Sistemas con capacidad superior a 1800 canales telefónicos, o su equivalente.—Características preferibles para los sistemas de 2700 canales.	Rec. 403, 404, Proyecto de Rec.
IX/205	Japón.	Nueva regla para el ruido medio horario.	C. 193, C. 4/C
IX/206	Japón.	Canales de ruido reducido para circuitos de longitud muy grande.	P. E. 193B, C. 3/C

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/207	Japón.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales de modulación por impulsos codificados (MIC) y otros tipos de señales numéricas.—Características fundamentales de los sistemas de relevadores radioeléctricos que emplean la modulación por impulsos codificados.	C. 297
IX/208	Japón.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Sistema de conmutación de varios canales y tiempo de conmutación.	C. 197, P. E. 197A
IX/209	Francia.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características preferidas para los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares destinados a facilitar canales de servicio.	C. 195, P. E. 195A
IX/210 (II/59) (V/106)	Italia.	Propagación por trayectos de visibilidad óptica.	C. 311 (V) y C. 298
IX/211 (IV/217)	República Federal de Alemania.	Características técnicas de los sistemas de comunicación por satélites.	C. 235 (IV), § 4
IX/212 (IV/218)	República Federal de Alemania.	Compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales de radiocomunicación.	C. 235 (IV), Proyecto de I.
IX/213 (V/94)	Reino Unido.	Proyecto de modificación de la Cuestión 311 (V) y de los Programas de estudios 311A (V) y 311E(V). Datos sobre la propagación requeridos para los sistemas de relevadores radioeléctricos, incluidos los sistemas de comunicación por satélites.	C. 311 (V), P. E. 311A y 311E (V)
IX/214 (IV/228)	Canadá.	Compartición de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.—Estudio sobre la visibilidad de la órbita de un satélite estacionario por las antenas de las estaciones de radioenlaces de Canadá en las bandas de 4 y 6 GHz, y distribución de los puntos de intersección según la longitud.	C. 235 (IV), P. E. 235F (IV)
IX/215 (IV/229)	Canadá.	Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.—Densidad del flujo de potencia producida en la superficie de la Tierra por satélites de comunicación.	C. 235 (IV), P. E. 235F (IV), Proyecto de Rec.
IX/216 (IV/230) y Corr. 1	Canadá.	Compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites y servicios terrenales.—Cálculo de las distancias de coordinación y de la separación geográfica.	C. 235 (IV), P. E. 235F (IV), Proyecto de I.
IX/217 (IV/231)	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los receptores de satélite de un sistema de comunicación por satélites activos.—Valores máximos de la potencia radiada aparente de los transmisores de sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa (banda de 6 GHz).	Proyecto de Rec.
IX/218 (IV/232)	Canadá.	Propuesta de modificación al proyecto de Recomendación L.2.b (IV).—Valores máximos admisibles de interferencia en un canal telefónico de un sistema de comunicación por satélites, y al proyecto de Recomendación L.2.c (IV).—Valores máximos admisibles de interferencias en un canal telefónico de un sistema de relevadores radioeléctricos.	Proyecto de Rec.

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/219 (IV/233)	Canadá.	Compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos terrenales.—Principios de compartición.	C. 235 (IV), Proyecto de I.
IX/220 (IV/234)	Australia.	Estudio sobre los sistemas de relevadores radioeléctricos expuestos a la radiación de satélites en Australia.	C. 235 (IV), Proyecto de Rec.
IX/221 (V/109)	Nueva Zelanda.	Datos de propagación requeridos para los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.—Variaciones rápidas de la longitud del trayecto debidas a la propagación por trayectos múltiples en el caso de transmisiones en ondas centimétricas.	P. E. 311A (V)
IX/222 (V/111)	Nueva Zelanda.	Datos de propagación requeridos para los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.—Distribución en el tiempo de la atenuación de propagación en 6 GHz.	P. E. 311A (V)
IX/223	Canadá.	Enmiendas propuestas a la Recomendación 386.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 8 GHz.	Rec. 386
IX/224	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía con multiplexaje por distribución de frecuencia.—Circuito ficticio de referencia de 5000 kilómetros y potencia de ruido admisible en sistemas de radioenlaces con capacidad para más de 60 canales telefónicos.	P. E. 193B, Rec. 392, Proyecto de Rec.
IX/225	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía con multiplexaje por distribución de frecuencia.—Ruido en los sistemas de relevadores radioeléctricos de longitud muy grande.	P. E. 193B
IX/226	Canadá.	Propuesta de enmienda al Programa de estudios 193A (IX).—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Ruido admisible durante periodos de tiempo muy cortos.	P. E. 193A
IX/227	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.—Ruido en los circuitos que forman parte de conexiones telefónicas de longitud muy grande.	P. E. 193B
IX/228 y Rev. 1	Canadá.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Sistemas con capacidad para 1200 canales telefónicos, o su equivalente.	Rec. 275, 380, 398, 399, 401 y 404
IX/229 (IV/237)	Estados Unidos de América.	Sistemas de comunicación por satélites que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.—Análisis detallado de los efectos de interferencia entre satélites de comunicación estacionarios y un sistema de relevadores radioeléctricos de gran longitud orientado este-oeste.	C. 235 (IV), P. E. 235F (IV), Proyecto de Rec.
IX/230	U. R. S. S.	Transmisión por los sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte de la señal sonora de televisión por el mismo enlace que la señal de imagen, mediante el método de multiplexaje por distribución en el tiempo.	Proyecto de C.
IX/231	U. R. S. S.	Ruido y distorsión admisibles de las señales en la transmisión de televisión por radioenlaces transhorizonte.	C. 299

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/232	U. R. S. S.	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Valor óptimo de la excursión de frecuencia.	C. 260
IX/233	Japón.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Radioenlaces de 960 a 1800 canales telefónicos, o su equivalente, en la banda de 14 GHz.	C. 192
IX/234	Japón.	Sistemas de relevadores radioeléctricos.—Técnicas de diversidad.	C. 298
IX/235 y Corr. 1	Japón.	Características de los equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo. (Comentarios sobre el proyecto de Informe F.5.e (IX).)	C. 276, Proyecto de I.
IX/236	Japón.	Equipo radioeléctrico sencillo para radiotelefonía. (Comentarios sobre el proyecto de Informe F.5.f (IX).)	C. 277, Proyecto de I.
IX/237	Secretaría del C. C. I. R.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Ruidos tolerables durante períodos de tiempo muy cortos.	P. E. 193A
IX/238	Secretaría del C. C. I. R.	Nota del Director interino, C. C. I. R.	C. 297
IX/239	Secretaría del C. C. I. R.	Nota del Director interino, C. C. I. R.	Rec. 290
IX/240 (IV/247)	Secretaría del C. C. I. R.	Informe de la Comisión mixta especial C (C. C. I. T. T./C. C. I. R.).	I. de la Comisión mixta especial C
IX/241	Italia.	Determinación de los valores óptimos de las características de los sistemas para conseguir la capacidad máxima en cada canal radioeléctrico.	P. E. 192A, I. 287, Proyectos de Rec., Rec. 404
IX/242	India.	Modificaciones propuestas a la Recomendación 406. Sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que utilicen las mismas bandas de frecuencias que los receptores de los satélites de un sistema de comunicación por satélites activos.—Valores máximos de la potencia radiada aparente de los transmisores de sistemas con visibilidad directa.	Rec. 406
IX/243	Italia.	Proyecto de Cuestión.—Radioenlaces para la transmisión de señales de radiodifusión sonora.	Proyecto de C.
IX/244	Japón.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.	Rec. 275, 380, 398, 399, 401 y 404
IX/245	Secretaría del C. C. I. R.	Informe de la primera reunión del GAS 3.	C. 279, I. GAS 3
IX/246	Italia.	Características preferidas para los sistemas de relevadores radioeléctricos auxiliares destinados a facilitar canales de servicio.—Proposiciones para una definición más amplia.	C. 195, P. E. 195A
IX/247 (IV/255)	Comisión mixta IV/IX.	Resumen de los debates de la primera sesión.	
IX/248	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la primera sesión.	

Doc	Presentado por	Título	Asunto
IX/249	Grupo IX-C.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia.	C. 193
IX/250	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de los documentos publicados (IX/201 a IX/250).	
IX/251 y Corr. 1	Grupo IX-B.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Disposición de los canales radioeléctricos para sistemas con una capacidad de 60 a 120 canales telefónicos, que trabajan en la banda de 2 GHz.	C. 192
IX/252 (CMTT/71)	C. M. T. T.	Proyecto de Cuestión (C. M. T. T.).—Transmisiones de radiodifusión sonora a larga distancia.	
IX/253	Comisión de estudio IX.	Modificación de los proyectos de Recomendación F.2.a, F.2.c y F.2.f (IX).	
IX/254	Comisión de estudio IX.	Proyecto de modificación de la Recomendación 386.	
IX/255	Comisión de estudio IX.	Modificación propuesta al Programa de estudios 193A (IX).	
IX/256	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Interconexión en las frecuencias de la banda de base.	C. 192
IX/257	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Características de preacentuación en los sistemas de modulación de frecuencia.	C. 192
IX/258	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme.	P. E. 28, C. 96
IX/259 (IV/263) (XIV/13) y Corr. 1	Comisión de estudio IV.	Proyecto de Recomendación.—Definición relativa a la potencia radiada.	
IX/260 y Rev. 1	Grupo IX-C.	Proyecto de Programa de estudios (IX).—Sistema de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Pérdida de la ganancia de antena para el trayecto.	
IX/261	Comisión de estudio IX.	Modificación propuesta al mandato de la Comisión de estudio IX.	
IX/262 y Rev. 1	Grupo IX-C.	Proyecto de Informe.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Ruido en los circuitos que forman parte de conexiones telefónicas de longitud muy grande.	P. E. 193B
IX/263	Grupo IX-C.	Proyecto de modificación de la Recomendación 397.	
IX/264	Grupo IX-C.	Informe.—Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Características preferidas, ruido y distorsión admisibles para la transmisión de señales de televisión monocroma.	C. 299
IX/265 y Rev. 1	Grupo IX-C.	Proyecto de Informe (IX).—Sistemas de relevadores radioeléctricos.—Técnicas de diversidad.	C. 298

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/266 y Rev. 1	Grupo IX-C.	Modificaciones al Proyecto de Informe F. 1. c (IX).	
IX/267 y Rev. 1	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Informe.—Equipo radioeléctrico sencillo para telefonía.	C. 277
IX/268 y Rev. 1	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Informe.—Características de los equipos radioeléctricos sencillos empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 276
IX/269	Grupo IX-A.	Proyecto de Informe.—Interconexión de sistemas auxiliares de relevadores radioeléctricos establecidos en la misma banda de frecuencias que el sistema principal.	Rec. 389
IX/270	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la segunda sesión.	
IX/271 (IV/275)	Comisión mixta IV/IX.	Resumen de los debates de la segunda sesión.	
IX/272	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características preferidas para los dispositivos de conmutación de varios canales.	C. 197, P. E. 197A, I. 137
IX/273 y Rev. 1	Grupo IX-C.	Nota propuesta para su inserción en el Informe del Relator principal.	
IX/274 (IV/276) (XIV/15) y Corr. 1 y Corr. 2	Grupo de trabajo «Terminología» de la C. E. IV.	Proyecto de carta del Relator principal de la Comisión de estudio IV al Relator principal de la Comisión de estudio XIV.	
IX/275 y Rev. 1	Grupo IX-C.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Ruido en la sección radioeléctrica de circuitos que se establezcan por enlaces reales.	
IX/276	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Mediciones del ruido en explotación real.	C. 96
IX/277	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Frecuencias y excursión de frecuencia de las señales piloto de continuidad.	C. 96
IX/278	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Excursión de frecuencia.	C. 192
IX/279	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Informe.—Duración de las interrupciones en los sistemas de relevadores radioeléctricos debidas al paso del equipo normal al de reserva.	C. 197
IX/280	Comisión de estudio IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características en las frecuencias intermedias.	C. 192
IX/281 (IV/284)	Comisión mixta IV/IX.	Modificación del proyecto de Recomendación L. 2. c (IV).—Valores máximos admisibles de interferencia en un canal telefónico de un sistema de relevadores radioeléctricos.	
IX/282 (IV/285)	Comisión mixta IV/IX.	Modificaciones al proyecto de Recomendación L. 2. b (IV).—Valores máximos admisibles de interferencia en un canal telefónico de un sistema de comunicación por satélites.	

Doc.	Presentado por	Título	Asunto
IX/283 (IV/286)	Comisión mixta IV/IX.	Proyecto de Recomendación.—Compartición de frecuencias entre sistemas de comunicación por satélites activos y servicios terrenales de radiocomunicación que funcionen en la misma banda de frecuencias.	C. 235 (IV)
IX/284 (IV/288)	Comisión mixta IV/IX.	Proyecto de Recomendación.—Sistemas de comunicación por satélites y sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que comparten las mismas bandas de frecuencias.—Valores máximos admisibles de la densidad de flujo de potencia producida en la superficie de la Tierra por satélites de comunicación.	C. 235 (IV)
IX/285	Grupo IX-C.	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Objetivos de ruido para los circuitos radiofónicos de 2500 km. de longitud establecidos mediante sistemas de relevadores radioeléctricos.	P. E. 193C
IX/286 (IV/294)	Comisión mixta IV/IX.	Proyecto de Informe.—Posibilidad de compartición de las bandas de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales.—Potencia máxima en cualquier banda de 4 kHz que puedan tener que radiar en el plano horizontal las estaciones terrenales de sistemas de comunicación por satélites activos.	P. E. 235F (IV)
IX/287	Grupo IX-C.	Documentos atribuidos al Grupo IX-C.	
IX/288	Grupo IX-D.	Informe del Presidente.	
IX/289	Grupo IX-A.	Proyecto de Programa de estudios (IX).—Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales de modulación por impulsos codificados (MIC) y otros tipos de señales numéricas.—Cálculo y medida de los efectos de la interferencia y la propagación.	
IX/290 (IV/296) y Corr. 1	Grupo mixto IV/IX-C.	Proyecto de Informe.—Técnicas utilizadas en el cálculo del ruido interferente en los receptores de los sistemas de comunicación por satélites y los receptores de los sistemas de relevadores radioeléctricos terrenales.	
IX/291 (IV/297) y Rev. 1	Grupo mixto IV/IX-A.	Proyecto de Recomendación.—Relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los receptores de las estaciones espaciales de un sistema de comunicación por satélites activos.—Valor máximo de la potencia radiada directiva de los transmisores de sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	
IX/292 (X/216) (CMTT/80)	Grupo mixto especial IX/X/CMTT.	Transmisión de canales de modulación sonora.—Informe del Presidente.	
IX/293 (IV/298)	Comisión mixta IV/IX.	Proyecto de Informe.—Densidad espectral de flujo de potencia producida en la superficie terrestre por los satélites de comunicación.	C. 235 (IV)
IX/294	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de la tercera sesión.	
IX/295 (IV/299)	Comisión mixta IV/IX.	Modificación del proyecto de Recomendación L. 2. b (IV).—Sistemas de comunicación por satélites que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	
IX/296 (IV/301)	Comisión mixta IV/IX.	Modificación del proyecto de Recomendación L. 2. c (IV).—Sistemas de comunicación por satélites que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	

Doc	Presentado por	Título	Asunto
IX/297 (IV/302) y Corr. 1	Grupo mixto IV/IX.	Propuesta de modificación de la Recomendación 360.—Criterios para la selección de las frecuencias de referencia preferidas para los sistemas de comunicación por satélites que compartan bandas de frecuencias con los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	
IX/298	Comisión de estudio IX.	Informe.—Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales con modulación por impulsos codificados (MIC) y otros tipos de señales numéricas.	C. 297
IX/299	Comisión de estudio IX.	Informe final del Grupo IX-A.	
IX/300	Secretaría del C. C. I. R.	Lista de los documentos publicados (IX/251 a IX/311).	
IX/301 (IV/311)	Grupo mixto IV/IX-C.	Modificación propuesta a la Recomendación L.2.e (IV).	
IX/302 (IV/313)	Grupo IV/IX-D.	Modificaciones propuestas al proyecto de Informe L.2.g (IV).—Compartición de frecuencias entre los sistemas de comunicación por satélites y los servicios terrenales de radiocomunicación.	C. 235 (IV)
IX/303 (IV/314)	Grupo mixto IV/IX.	Proyecto de Informe.—Exposición de las antenas de los relevadores radioeléctricos a la radiación de los satélites de comunicación.	C. 235 (IV)
IX/304 (IV/316)	Comisión mixta IV/IX.	Resumen de los debates de la tercera sesión.	
IX/305 (IV/326)	Comisión mixta IV/IX.	Modificaciones al proyecto de Recomendación L.2.c (IV).—Sistemas de comunicación por satélites que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	
IX/306 (IV/327)	Comisión mixta IV/IX.	Enmiendas propuestas al proyecto de Recomendación L.2.b (IV).—Sistemas de comunicación por satélites que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.—Valores máximos admisibles de interferencia en un canal telefónico de un sistema de comunicación por satélites.	
IX/307 (IV/303) y Rev 1.	Grupo IV/IX-C.	Proyecto de Informe.—Determinación de la distancia de coordinación.	
IX/308 (IV/328)	Comisión mixta IV/IX.	Resumen de los debates de la cuarta sesión.	
IX/309 (IV/333)	Comisión mixta IV/IX.	Documentos presentados por la Comisión mixta IV/IX.	
IX/310	Comisión de estudio IX.	Resumen de los debates de las cuarta y quinta sesiones.	
IX/311	Comisión de estudio IX.	Estado de los textos.	

**DOCUMENTOS DE LA XI ASAMBLEA PLENARIA
PREPARADOS POR LA COMISIÓN DE ESTUDIO IX**

Doc.	Título	Texto final
IX/1001	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia.	Rec. 393-1
IX/1002	Sistemas de relevadores radioeléctricos.—Recepción por diversidad.	C. 13/IX
IX/1003	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Circuito ficticio de referencia para sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonía multicanal con distribución de frecuencia.	Rec. 396-1
IX/1004	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Características preferidas, ruido y distorsión admisibles para la transmisión de señales de televisión monocroma.	C. 14/IX
IX/1005	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con una capacidad de 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 6 GHz.	Rec. 383-1
IX/1006	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Interconexión en las frecuencias de la banda de base.	Rec. 380-1
IX/1007	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía.—Ruido en los circuitos que forman parte de conexiones telefónicas de longitud muy grande.	P. E. 2B/IX
IX/1008	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 2700 o 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 6 GHz.	Rec. 384-1
IX/1009	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Características de preacentuación en los sistemas de modulación de frecuencia.	Rec. 275-1
IX/1010	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Medida de la calidad mediante una señal de espectro continuo uniforme.	Rec. 399-1
IX/1011	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 300 canales, que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz.	Rec. 279-1
IX/1012	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con una capacidad de 600 a 1800 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en las bandas de 2 y 4 GHz.	Rec. 382-1
IX/1013	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Disposición de los canales radioeléctricos para sistemas con una capacidad de 60 a 120 canales telefónicos, que trabajan en la banda de 2 GHz.	Rec. 283-1
IX/1014	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Disposición de los canales radioeléctricos de los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos, o su equivalente, que trabajan en la banda de 8 GHz.	Rec. 386-1
IX/1015	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Ruidos tolerables durante periodos de tiempo muy cortos.	P. E. 2A/IX

Doc.	Título	Texto final
IX/1016	Sistemas de dos canales que funcionan por diversidad en el tiempo para la telegrafía por sistemas de relevadores radioeléctricos.	I. 381
IX/1017	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características preferidas para los dispositivos de conmutación de varios canales.	P. E. 5A/IX
IX/1018	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características en las frecuencias intermedias.	Rec. 403-1
IX/1019	Establecimiento de planes básicos para sistemas de relevadores radioeléctricos en los países nuevos y en vía de desarrollo.	C. 11/IX
IX/1020	Interconexión de sistemas de relevadores radioeléctricos y de sistemas metálicos.—Señales piloto de regulación de línea y demás señales piloto.—Limitación de los residuos de señales fuera de la banda de base.	Rec. 381-1
IX/1021	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.	Rec. 404-1
IX/1022	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Objetivos de ruido para los circuitos destinados a transmisiones radiofónicas de 2500 km. de longitud, establecidos en sistemas de relevadores radioeléctricos.	P. E. 2C/IX
IX/1023	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Potencia de ruido admisible en el circuito ficticio de referencia para transmisiones telefónicas multicanales con distribución de frecuencia.	Rec. 397-1
IX/1024	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Mediciones del ruido en explotación real.	Rec. 398-1
IX/1025	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Características preferidas para los dispositivos de conmutación multicanales.	Rec. 444
IX/1026	Sistema de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Pérdida de la ganancia de antena para el trayecto.	P. E. 7B/IX
IX/1027	Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales por modulación de impulsos codificados (MIC) y otros tipos de señales numéricas.—Cálculo y medida de los efectos de interferencia y propagación.	P. E. 12A/IX
IX/1028	Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales con modulación por impulsos codificados (MIC) y otros tipos de señales numéricas.	I. 378
IX/1029	Sistemas de relevadores radioeléctricos.—Técnicas de diversidad.	I. 376
IX/1030	Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales de modulación por impulsos codificados y otros tipos de señales numéricas.	C. 12/IX
IX/1031	Sistemas de relevadores radioeléctricos para televisión.—Características preferidas para la transmisión de televisión en color y para la transmisión simultánea de señales de televisión en color y de otras señales.	C. 8/IX
IX/1032	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Frecuencias y excursión de frecuencia de las ondas piloto de continuidad.	Rec. 401-1
IX/1033	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Ruido en la sección radioeléctrica de circuitos que se establezcan por circuitos reales.	Rec. 395-1
IX/1034	Características de los equipos radioeléctricos sencillos, empleados en las bandas de ondas métricas y decimétricas, destinados a asegurar las comunicaciones interurbanas en los países nuevos y en vía de desarrollo.	I. 379
IX/1035	Equipo radioeléctrico sencillo de un solo canal para telefonía.	I. 380

Doc.	Título	Texto final
IX/1036	Enlaces radioeléctricos transhorizonte.—Características preferidas, ruido y distorsión admisibles para la transmisión de señales de televisión monocroma.	I. 377
IX/1037	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía multicanal con distribución de frecuencia.—Ruido en los circuitos que forman parte de comunicaciones telefónicas de longitud muy grande.	I. 288-1
IX/1038	Sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía y televisión.—Objetivos de ruido para los circuitos radiofónicos de 2500 km. de longitud establecidos mediante sistemas de relevadores radioeléctricos.	I. 375
IX/1039	Sistemas de relevadores radioeléctricos para la transmisión de señales con modulación por impulsos codificados (MIC) y otros tipos de señales numéricas. (Ha sido publicado por duplicado. Véase el Doc. IX/1028.)	Anulado
IX/1040	Interconexión de sistemas auxiliares de relevadores radioeléctricos establecidos en la misma banda de frecuencias que el sistema principal.	I. 374
IX/1041	Duración de las interrupciones en los sistemas de relevadores radioeléctricos debidas al paso del equipo normal al de reserva.	I. 137-1
IX/1042	Canales de servicio en los sistemas de relevadores radioeléctricos.—Naturaleza de los canales de servicio que han de preverse.	Rec. 400-1
IX/1043	Relevadores radioeléctricos con visibilidad directa que utilizan las mismas bandas de frecuencias que los receptores de las estaciones espaciales de un sistema de telecomunicación por satélites activos.—Valor máximo de la potencia isotropa radiada equivalente de los transmisores de sistemas de relevadores radioeléctricos con visibilidad directa.	Rec. 406-1
IX/1044	Sistemas de relevadores radioeléctricos transhorizonte.—Transmisión, interconexión e interferencias.	I. 285-1, Proyecto F.1.c
IX/1045	Lista de los documentos publicados (IX/1001 a IX/1045).	

