



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.694.1

(06/2002)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Características de los medios de transmisión –
Características de los componentes y los subsistemas
ópticos

**Planes espectrales para las aplicaciones de
multiplexación por división de longitud de onda:
Plan de frecuencias con multiplexación por
división de longitud de onda densa**

Recomendación UIT-T G.694.1

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
Generalidades	G.600–G.609
Cables de pares simétricos	G.610–G.619
Cables terrestres de pares coaxiales	G.620–G.629
Cables submarinos	G.630–G.649
Cables de fibra óptica	G.650–G.659
Características de los componentes y los subsistemas ópticos	G.660–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE DE TRANSMISIÓN	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T G.694.1

Planes espectrales para las aplicaciones de multiplexación por división de longitud de onda: Plan de frecuencias con multiplexación por división de longitud de onda densa

Resumen

En esta Recomendación se presenta un plan de frecuencias para aplicaciones de multiplexación por división de longitud de onda densa (DWDM).

El plan de frecuencias referido a una frecuencia de 193,1 THz, soporta diversos espaciamentos de canal que abarcan de 12,5 GHz a 100 GHz y espaciamentos mayores.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.694.1, preparada por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 13 de junio de 2002.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2002

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	1
3.1 Términos definidos en esta Recomendación	1
3.1.1 Plan de frecuencias	1
3.2 Términos definidos en otras Recomendaciones	1
4 Abreviaturas y siglas.....	1
5 WDM densa y sus aplicaciones	2
6 Frecuencias centrales nominales para sistemas con WDM densa.....	2

Recomendación UIT-T G.694.1

Planes espectrales para las aplicaciones de multiplexación por división de longitud de onda: Plan de frecuencias con multiplexación por división de longitud de onda densa

1 Alcance

Esta Recomendación tiene por objeto definir un plan de frecuencias para soportar aplicaciones de multiplexación por división de longitud de onda densa (DWDM).

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T G.671 (2002), *Características de transmisión de los componentes y subsistemas ópticos*.

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en esta Recomendación

En esta Recomendación se define el siguiente término:

3.1.1 Plan de frecuencias

Conjunto de frecuencias de referencia que sirve para indicar las frecuencias centrales nominales permitidas que pueden utilizarse en la definición de las aplicaciones.

3.2 Términos definidos en otras Recomendaciones

En esta Recomendación se utilizan los siguiente términos definidos en la Rec. UIT-T G.671:

- Multiplexación por división aproximada de longitud de onda (CWDM, *coarse wavelength division multiplexing*).
- Multiplexación por división de longitud de onda densa (DWDM, *dense wavelength division multiplexing*).

4 Abreviaturas y siglas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

CWDM	Multiplexación por división aproximada de longitud de onda (<i>coarse wavelength division multiplexing</i>)
DWDM	Multiplexación por división de longitud de onda densa (<i>dense wavelength division multiplexing</i>)
WDM	Multiplexación por división de longitud de onda (<i>wavelength division multiplexing</i>)

5 WDM densa y sus aplicaciones

La multiplexación por división de longitud de onda densa (DWDM), una tecnología del tipo WDM, se caracteriza por un espaciamento de canal menor que el de la tecnología WDM aproximada (CWDM), tal como se define en la Rec. UIT-T G.671. En general, los transmisores utilizados en las aplicaciones DWDM requieren un mecanismo de control que les permita cumplir con los requisitos de estabilidad de frecuencia de las aplicaciones, contrario a lo que ocurre con los transmisores CWDM que no lo necesitan.

El plan de frecuencias que se define en esta Recomendación soporta diversos espaciamentos de canal que abarcan de 12,5 GHz hasta 100 GHz y espaciamentos mayores (múltiplos enteros de 100 GHz). Asimismo, se pueden utilizar espaciamentos no uniformes entre canales.

El espaciamento de frecuencia actual entre canales resulta de la evolución histórica del plan inicial de 100 GHz, que se ha subdividido sucesivamente por factores de dos.

6 Frecuencias centrales nominales para sistemas con WDM densa

Las frecuencias (en THz) permitidas, para espaciamentos de canales de 12,5 GHz en una fibra, se definen de la siguiente manera:

$$193,1 + n \times 0,0125, \text{ donde } n \text{ es un entero positivo o negativo incluido el } 0$$

Las frecuencias (en THz) permitidas, para espaciamentos de canales de 25 GHz en una fibra, se definen de la siguiente manera:

$$193,1 + n \times 0,025, \text{ donde } n \text{ es un entero positivo o negativo incluido el } 0$$

Las frecuencias (en THz) permitidas, para espaciamentos de canales de 50 GHz en una fibra, se definen de la siguiente manera:

$$193,1 + n \times 0,05, \text{ donde } n \text{ es un entero positivo o negativo incluido el } 0$$

Las frecuencias (en THz) permitidas, para espaciamentos de canales de 100 GHz en una fibra, se definen de la siguiente manera:

$$193,1 + n \times 0,1, \text{ donde } n \text{ es un entero positivo o negativo incluido el } 0$$

En el cuadro 1 se indican algunas frecuencias centrales nominales en las bandas C y L, basadas en el espaciamento de canal mínimo de 12,5 GHz, referidas a una frecuencia de 193,1 THz. Asimismo, en el cuadro 1 se ilustran los planes de frecuencia de 25, 50 y 100 GHz en la misma región. Los puntos extremos se incluyen a título informativo, y no son normativos.

Nótese que el valor "c" (velocidad de la luz en el vacío) que debería utilizarse para las conversiones entre frecuencia y longitud de onda es igual a $2,99792458 \times 10^8$ m/s.

Cuadro 1/G.694.1 – Ejemplo de frecuencias centrales nominales del plan con DWDM

Frecuencias centrales nominales (THz) para espaciamentos de				Longitudes de ondas centrales nominales (nm) aproximadas
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz y espaciamentos superiores	
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
195,9375	–	–	–	1530,04

Cuadro 1/G.694.1 – Ejemplo de frecuencias centrales nominales del plan con DWDM

Frecuencias centrales nominales (THz) para espaciamentos de				Longitudes de ondas centrales nominales (nm) aproximadas
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz y espaciamentos superiores	
195,9250	195,925	–	–	1530,14
195,9125	–	–	–	1530,24
195,9000	195,900	195,90	195,9	1530,33
195,8875	–	–	–	1530,43
195,8750	195,875	–	–	1530,53
195,8625	–	–	–	1530,63
195,8500	195,850	195,85	–	1530,72
195,8375	–	–	–	1530,82
195,8250	195,825	–	–	1530,92
195,8125	–	–	–	1531,02
195,8000	195,800	195,80	195,8	1531,12
195,7875	–	–	–	1531,21
195,7750	195,775	–	–	1531,31
195,7625	–	–	–	1531,41
195,7500	195,750	195,75	–	1531,51
195,7375	–	–	–	1531,60
195,7250	195,725	–	–	1531,70
195,7125	–	–	–	1531,80
195,7000	195,700	195,70	195,7	1531,90
195,6875	–	–	–	1532,00
195,6750	195,675	–	–	1532,09
195,6625	–	–	–	1532,19
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
193,2375	–	–	–	1551,42
193,2250	193,225	–	–	1551,52
193,2125	–	–	–	1551,62
193,2000	193,200	193,20	193,2	1551,72
193,1875	–	–	–	1551,82
193,1750	193,175	–	–	1551,92

Cuadro 1/G.694.1 – Ejemplo de frecuencias centrales nominales del plan con DWDM

Frecuencias centrales nominales (THz) para espaciamientos de				Longitudes de ondas centrales nominales (nm) aproximadas
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz y espaciamientos superiores	
193,1625	–	–	–	1552,02
193,1500	193,150	193,15	–	1552,12
193,1375	–	–	–	1552,22
193,1250	193,125	–	–	1552,32
193,1125	–	–	–	1552,42
193,1000	193,100	193,10	193,1	1552,52
193,0875	–	–	–	1552,62
193,0750	193,075	–	–	1552,73
193,0625	–	–	–	1552,83
193,0500	193,050	193,05	–	1552,93
193,0375	–	–	–	1553,03
193,0250	193,025	–	–	1553,13
193,0125	–	–	–	1553,23
193,0000	193,000	193,00	193,0	1553,33
192,9875	–	–	–	1553,43
192,9750	192,975	–	–	1553,53
192,9625	–	–	–	1553,63
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
184,7750	184,775	–	–	1622,47
184,7625	–	–	–	1622,58
184,7500	184,750	184,75	–	1622,69
184,7375	–	–	–	1622,80
184,7250	184,725	–	–	1622,91
184,7125	–	–	–	1623,02
184,7000	184,700	184,70	184,7	1623,13
184,6875	–	–	–	1623,24
184,6750	184,675	–	–	1623,35
184,6625	–	–	–	1623,46
184,6500	184,650	184,65	–	1623,57
184,6375	–	–	–	1623,68

Cuadro 1/G.694.1 – Ejemplo de frecuencias centrales nominales del plan con DWDM

Frecuencias centrales nominales (THz) para espaciamientos de				Longitudes de ondas centrales nominales (nm) aproximadas
12,5 GHz	25 GHz	50 GHz	100 GHz y espaciamientos superiores	
184,6250	184,625	–	–	1623,79
184,6125	–	–	–	1623,90
184,6000	184,600	184,60	184,6	1624,01
184,5875	–	–	–	1624,12
184,5750	184,575	–	–	1624,23
184,5625	–	–	–	1624,34
184,5500	184,550	184,55	–	1624,45
184,5375	–	–	–	1624,56
184,5250	184,525	–	–	1624,67
184,5125	–	–	–	1624,78
184,5000	184,500	184,50	184,5	1624,89
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación