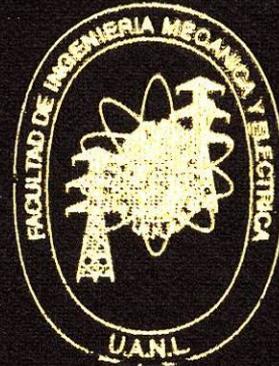


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



TRANSMISION DE SEÑALES VIA SATELITE
EN BANDA KU

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ING. EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

PRESENTA
JAVIER GERARDO SOLIS TAFFINDER

ASESOR: ING. FERNANDO ESTRADA

CD. UNIVERSITARIA

MARZO DE 1996

TL

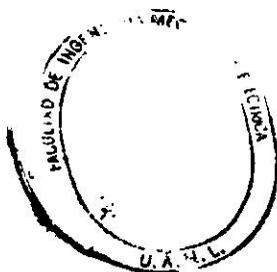
TKG 677

S6

c.1



1080096924



BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

CURSO CON OPCION A TITULO

TRANSMISION DE SEÑALES VIA SATELITE EN BANDA KU.

PRESENTA

JAVIER GERARDO SOLIS TAFFINDER

PARA RECIBIR EL TITULO DE

INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

ASESOR

ING. FERNANDO ESTRADA

T
TK6677
S6



CONTENIDO

- INTRODUCCION.
- La evolución de la tecnología del satélite.
- Ventajas de la tecnología de 12 GHZ.
- Desventajas de la tecnología de 12 GHZ.
- Los primeros días de la televisión por satélite doméstica.
- Un vistazo al futuro.
- Sistema de antenas del satélite.
- Sistema de comunicaciones electrónicas del satélite.
- Antenas terrenas en Banda KU.
- Geometría de la antena parabólica.
- Antenas de satélite planas.
- Antenas Prime Focus-Cassegrain y Offset-Fed.
- Transmisiones americanas de DBS.

INTRODUCCION:

Fue en el año de 1971 cuando el rango de frecuencias conocidas como la banda KU fue asignada para propósitos de transmisión vía satélite. En aquel entonces, la tecnología necesaria para manufacturar a bajo costo equipos de recepción de DBS (Direct Broadcast Satellites) no existía.

Experimentos realizados por la CTS (Communications Technology Satellite) en 1976 y por la BSE en Japón en 1978. Demostraron que la recepción de televisión clara por antenas de pequeño tamaño era posible y mostraron que los satélites de transmisión directa, podrían alcanzar los niveles de calidad de los modelos teóricos.

Desde entonces, los receptores de DBS se han vuelto menos caros y han alcanzado altos niveles de calidad debido al desarrollo de nuevos circuitos de microondas y tecnologías en los componentes como los transistores de efecto de campo (Fet`s) de GaAs y circuitos integrados híbridos (HICS). Estos desarrollos tecnológicos han dado paso al lanzamiento de muchos nuevos satélites en la Banda KU en los pasados años que actualmente están sirviendo como estaciones repetidoras para telecomunicaciones y operaciones de transmisión alrededor del mundo.

En Norteamérica y alrededor del mundo, una nueva frontera se está abriendo para los profesionales en satélites, la frontera de los 12 GHz. Desde hace pocos años los satélites en Banda KU se están volviendo la parte principal del desarrollo de las comunicaciones alrededor del mundo. Los satélites norteamericanos en Banda KU ya están transmitiendo noticias, deportes, películas, estaciones de televisión, televisión educativa, noticias sin editar y cualquier otro tipo de tráfico de telecomunicaciones que en el pasado era transmitido en Banda C. En Europa los satélites en Banda KU es el medio por el cual los servicios de televisión por cable son transmitidos a las redes de cable y a los usuarios de equipo doméstico, a través del continente. En Australia los satélites en Banda KU están siendo usados para transmitir televisión a los hogares y a estaciones terrenas. En Japón los satélites DBS de NHK están siendo usados para distribuir programas de televisión y para hacer pruebas de la nueva HDTV (Televisión de alta definición).

Debido a que el rango de frecuencias de los 11-12 GHz ha sido asignado casi exclusivamente para operaciones por satélite, los niveles de potencia de los satélites serán mayores lo cual permitirá tener estaciones terrenas más pequeñas para recibir la señal. La ausencia de interferencia por microondas terrestres es un alto beneficio significativo que expandirá nuestras oportunidades en telecomunicaciones.

LA EVOLUCION DE LA TECNOLOGIA DEL SATELITE

Más que solo otro desarrollo tecnológico no militar, la revolución de los satélites es el resultado directo de la intensa competencia entre el este y el oeste, que comenzó en Octubre 4 de 1957, cuando la Unión Soviética lanzó el SPUTNIK, el primer aparato artificial en orbitar la tierra. En 1958, los Estados Unidos respondieron con el lanzamiento del satélite experimental Explorer. En los siguientes años una sucesión de satélites artificiales han sido lanzados por los Estados Unidos, la Unión Soviética, y varios otros países. Muchos de estos satélites artificiales han actuado como repetidores de señales de telecomunicaciones.

El primer satélite, para recibir y transmitir simultáneamente fue el TELSTAR de la ATT diseñado y construido por los laboratorios BELL con 80 kilos de peso y 87cm. de diámetro tenía forma de esfera y se lanzó al espacio en Junio de 1962. Fue el primero que se uso para transmitir imagenes de televisión pero solo pudo operar durante algunas semanas, ya que este dispositivo sufrió anomalías en su electrónica, debido a las radiaciones en los cinturones Van Allen.

VENTAJAS DE LA TECNOLOGIA DE 12 GHZ

En los últimos años, los satélites operando en el rango comprendido entre los 11 y 12 GHZ han hecho su aparición. Estos satélites en la banda KU, son el último paso en la evolución de la tecnología de satélite, ofreciendo muchas ventajas sobre sus contrapartes en la Banda C.

Mientras que los satélites en la Banda C deben compartir sus frecuencias asignadas con estaciones terrestres repetidoras de microondas, los satélites en la Banda KU tienen casi el uso exclusivo de su parte del espectro. Desde que los diseñadores de satélites en Banda KU no necesitan preocuparse por causar interferencia a servicios terrestres, ellos pueden equipar los satélites con amplificadores más potentes las señales son más concentradas por la antena del satélite, el cuál puede radiar señales en un haz más concentrado y estrecho que sus contrapartes en Banda C. consecuentemente antenas terrestres más pequeñas pueden ser usadas para recibir las señales.

La falta de competencia por parte de estaciones terrestres de microondas significa que los UPLINKS transportables pueden ser fácilmente movidos de sitio a sitio sin el miedo de generar interferencia a servicios de comunicaciones terrestres.

DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGIA DE 12 GHZ

Una de las desventajas más significativas de la Banda KU sobre la Banda C es el efecto de la lluvia en los niveles de señal. La atenuación de señal, debido a la lluvia o a la nieve debe ser tomada en cuenta cuando se diseñe una estación terrena en Banda KU. Las gotas de lluvia pueden desviar o absorber las señales de satélite al tiempo que el frente de onda esférico de la onda de microondas es radiada hacia la tierra a través de las capas atmosféricas.

Como la longitud de onda de la señal de microondas transmitida se aproxima al tamaño de la gota de lluvia, la atenuación de señal se vuelve más severa. Mientras que las pérdidas atmosféricas son casi imperceptibles abajo de los 7.5 GHZ, las frecuencias mayores pueden sufrir pérdidas significativas que puedan debilitar grandemente las señales de 12 GHZ. Los diseñadores compensan la atenuación por lluvia usando una antena más grande.

LOS PRIMEROS DIAS DE LA TELEVISION POR SATELITE DOMESTICA

En los años 60's y principios de los 70's, los satélites fueron del dominio exclusivo de varias transmisoras comerciales de televisión que tenían la capacidad de transmitir programación de TV via satélite. La recepción de esas primeras transmisiones requerían platos parabólicos extremadamente grandes y componentes electrónicos caros, los cuáles solo podían ser adquiridos por los grandes operadores de satélite comercial. No fue sino hasta 1975 que individuos intentaron recibir señales de los satélites una estación "casera". En diciembre de 1975 el británico Stephen Birkill recibió transmisiones experimentales de la televisión india en su hogar en Gran Bretaña.

En 1975 los satélites domésticos Canadienses y Estadounidenses comenzaban a jugar un rol vital en la retransmisión de señales de telecomunicación. Ese año la RCA Americana lanzó el SATCOM F1 el primer satélite de telecomunicaciones de 24 transponders en una órbita estacionaria sobre el Ecuador.

El primer satélite comercial en Banda KU fue lanzado en diciembre 15 de 1978, conteniendo 12 transponders en la Banda C y seis en la Banda KU. El Anik B canadiense fue también el primer satélite híbrido.

UN VISTAZO AL FUTURO

Los satélites ya han alterado drásticamente el mundo en el que vivimos e inevitablemente habra más desarrollos en el futuro que incrementara nuestra dependencia a ellos. En muchas maneras, los 12 GHZ representan una nueva frontera que servirá como hogar de muchos nuevos servicios de comunicación que son imprácticos de implementar en los satélites de frecuencias de 4 GHZ.

Mientras la Banda KU se esta volviendo la frecuencia dominante en los satélites, los satélites de Banda KA transmitiendo entre los 19 y 22 GHZ representaran la nueva frontera, los satélites en la Banda KA permitirán el uso de antenas miniatura, tal vez receptores portátiles que puedan caber en una maleta, como eminentemente serán usados para la transmisión en alta velocidad de voz y transmisión de datos estos satélites KA podrán incluir también transmisión de video altamente especializado que podrían revolucionar las operaciones de teleconferencia, satélites tribanda transmitiendo señales usando las bandas C, KU y KA inevitablemente harán su aparición, ofreciendo una múltiple combinación de frecuencias para los pioneros de telecomunicación del futuro.

SISTEMA DE ANTENAS DEL SATELITE

Todos los satélites tienen una o más antenas las cuales reciben y después retransmiten señales de telecomunicaciones. Los satélites domésticos comúnmente emplean uno o más reflectores los cuáles concentran la mayor parte de la señal a los territorios de la nación que posee y opera el satélite. Un satélite doméstico típico tendría una antena de 6 pies (1.8 metros) con dos superficies reflectoras (una para cada polarización). Una superficie es sensitiva a la polarización vertical, la otra a la polarización horizontal. Son usadas diferentes redes de alimentación para las diferentes polarizaciones.

Como proveedores globales de telecomunicaciones los satélites internacionales comúnmente contienen unos arreglos de antenas más complejos que sus contrapartes domésticos, los satélites de doble banda INTELSAT V y VA, por ejemplo, contienen varias antenas. Cada antena capaz de generar su propio patrón de radiación único. En adición a sus reflectores hemisféricos y zonales, los satélites INTELSAT V y VA pueden también transmitir el espectro de los 10.95 a los 11.7 GHZ a través de antenas en Banda KU para el Este y para el Oeste. El aislamiento espacial entre los patrones de radiación este y oeste, permite al INTELSAT V transmitir señales simultáneamente en ambas direcciones, usando frecuencias idénticas. Para evitar la creación de interferencias entre los haces, las transmisiones del haz este esta polarizada en cruz del haz de señal oeste.

Mientras que la generación convencional de satélites KU utilizan polarización lineal, los nuevos satélites DBS, emplean polarización circular. En lugar de posicionar la señal en un plano vertical u horizontal, las señales circularmente polarizadas son propagadas através de un frente de onda en espiral. Las señales polarizadas a mano izquierda giran en contra de las manecillas del reloj mientras que las señales polarizadas en mano derecha giran en favor de las manecillas del reloj. Las señales con diferentes sentidos de rotación, estan polarizadas en cruz, alcanzando niveles de atenuación del rango de -25 db.

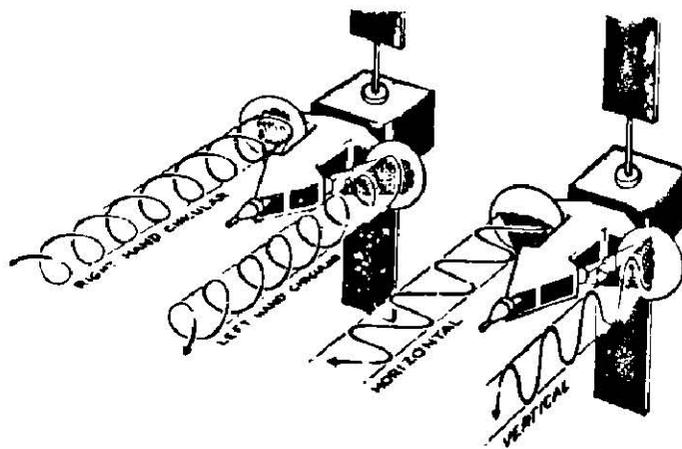


Diagrama de polarización de señal del satélite

SISTEMA DE COMUNICACIONES ELECTRONICAS DEL SATELITE

Todos los satélites de comunicaciones contienen al menos un transponder, una combinación de un receptor de UPLINK y un transmisor de DOWNLINK el cuál actúa como un repetidor de un canal de telecomunicaciones simple, cada satélite contiene una o más antenas receptoras y arreglos de conmutación las cuales capturan la señal que fue transmitida hacia el satélite por la estación terrena UPLINK. Una vez recibida por la antena y el sistema de alimentación de la antena, estas señales pasan a través de una red de conmutación el cuál las enruta a uno de los receptores UPLINK del satélite.

El receptor UPLINK del satélite baja la señal entrante a un block de frecuencias intermedias (IF), las cuales son mandadas a una matriz de conmutación. En muchos casos, esta matriz de conmutación puede ser controlada por comandos transmitidos desde la estación terrena UPLINK. La matriz de conmutación puede asignar las señales de IF a un grupo particular de canales DOWNLINK, con cada grupo de canales downlink con el satélite alimentando una antena separada. A través del acceso de la matriz de conmutación, los ingenieros de la estación controladora terrena pueden seleccionar áreas específicas de cobertura para cada grupo de canales, una característica de particular importancia para organizaciones como INTELSAT o INTERSPUTNIK, los cuáles deben tener la capacidad de seleccionar de múltiples patrones de radiación para servir las necesidades específicas de clientes individuales. Algunos satélites americanos pueden contener también matrices de conmutación de señal controladas remotamente las cuáles permiten a los operadores del satélite switchear la cobertura de cierto transponder de un

patrón cónico a uno de medio cono o patrones de alto poder.

Después de que las señales de IF hayan sido conectadas a la porción de DOWNLINK del satélite éstas son subsecuentemente elevadas a las frecuencias DOWNLINK correspondientes. La señal de salida del upconverter es entonces mandada a un amplificador, dependiendo del rol del satélite en particular, el nivel de señal de salida del amplificador puede variar desde los 8 wats hasta más de 200 watts de salida.

Los fabricantes de satélites actualmente emplean dos diferentes tipos de amplificadores de microondas: amplificadores de tubo de onda progresiva (TWTA's) y amplificadores de poder de estado sólido (SSPAs). Un tubo de onda progresiva es un tipo de tubo de vacío que emplea un cátodo calentado y una fuente de poder de alto voltaje, dos requerimientos operacionales que han limitado en ocasiones la confiabilidad de ciertos amplificadores. Los tubos de vacío se pueden volver menos potentes después de un largo período de operación. Como múltiples señales de telecomunicaciones ocupan el mismo transponder, los ingenieros de operación deben reducir los niveles de señal al menos 3 db para prevenir la distorsión por intermodulación.

Los amplificadores de poder de estado sólido (SSPA's) son una tecnología relativamente reciente; estos amplifican la señales de microondas sin muchas de las desventajas asociadas con los TWTA's. Alcanzando un mayor nivel de linealidad que los TWTA's los transistores de efecto de campo. Galio-Arsenio pueden generar menos distorsión por intermodulación aunque varias señales ocupan el

mismo transponder. La principal ventaja de los TWTA's sobre los SSPA's es que, hasta el momento, estos pueden producir mayores niveles de potencia. Los SSPA's pueden generar un máximo de 50 watts de potencia.

Cada TWTA o SSPA esta conectado a un multiplexor el cuál recombina las señales y las manda através de una guía de onda a una corneta. Iluminando el área del reflector transmisor, el arreglo de cornetas crea un patrón de transmisión distintivo a través de la combinación de los múltiples elementos de alimentación, la curvatura parabólica de la antena reflectora del satélite provoca que la energía transmitida sea enfocada a un haz que es dirigido hacia el área de cobertura deseada.

Debido a la imposibilidad física de reparar un satélite después de que ha sido puesto en una órbita geoestacionaria, componentes de repuesto son diseñados en el sistema electrónico de comunicaciones. Esto provee al satélite con las herramientas necesarias par repararse solo e incrementa la confiabilidad de que el satélite será funcional en su vida útil. Receptores, transistores y amplificadores redundantes pueden ser switchados desde la estación de control en el caso de que falle alguno de los módulos de comunicaciones primarias.

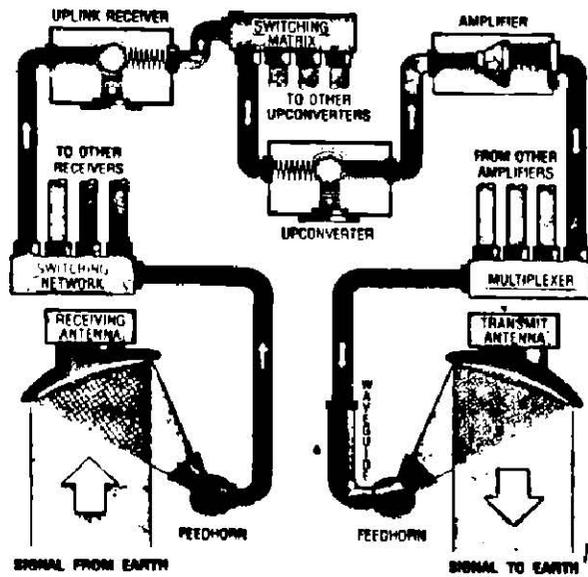


Diagrama del flujo de señal de un transponder

ANTENAS TERRENAS EN BANDA KU

Una de las principales ventajas ofrecidas por los satélites en Banda KU es su habilidad de transmitir señales a las estaciones terrenas usando antenas relativamente pequeñas. El espectro de frecuencias de los 12 GHz ha sido asignado casi exclusivamente para propósitos de comunicaciones por satélite, permitiendo a los satélites en Banda KU emplear mayores niveles de potencia que sus contrapartes en la Banda C sin el temor de crear interferencia con los sistemas de comunicación terrestre. Estos altos niveles de potencia no solo son debidos al uso de TWTA's o SSPAs más potentes, sino también porque la longitud de onda es de aproximadamente un tercio que el de la Banda C, las antenas de los satélites de 12 GHz pueden enfocar un haz más estrecho y por lo tanto más concentrado.

LA GEOMETRIA DE LA ANTENA PARABOLICA

La mayoría de las antenas de satélite son reflectores pasivos con un diseño que esta basado en la curvatura de una parábola. La propiedad más significativa de un reflector parabólico es su habilidad de actuar como un lente para concentrar las señales, reflejándolas a un punto común (conocido como punto focal), el cuál esta localizado al frente de la superficie de la antena. En el punto focal un dispositivo colector de señal llamado corneta captura la señal concentrada y la pasa a la primera etapa de amplificación electrónica.

La distancia desde el centro del reflector a la abertura de alimentación es también llamado longitud focal de la antena. Las antenas con una relación de longitud focal ha diámetro de antena (f/D) en rangos de .25 a .33 son comúnmente llamados Deep Dishes (platos profundos), mientras que reflectores con una relación f/D alrededor de .35 a .45 son considerados como Shallow Dishes (platos no profundos). Con un diseño de Deep Dishes, la corneta y el amplificador están posicionados relativamente cerca de la superficie de la antena.

ANTENAS DE SATELITE PLANAS

Mientras que el reflector parabólico es hoy en día el único tipo de antena de satélite producido en masa, otros diseños están comenzando a aparecer en el mercado de la Banda KU. Las antenas de plato plano son vistas por muchos como la tendencia del futuro porque se pueden incorporar fácilmente al diseño de edificios comerciales y residenciales. Hay dos tipos de antena de plato plano que están comenzando a presentar varios productores, las antenas de lentes Fresnel se basan en las similitudes entre la energía de microondas y la luz visible. Un patrón circular de ranuras cortadas en una pieza plana de material dieléctrico pueden enfocar las señales de satélite a un punto focal que se encuentra directamente atrás del lente. Alternativamente, una sección plana de metal puede tener patrones de ranuras circulares cortadas en ángulos en superficie de tal manera que las ondas son reflejadas a un punto focal en el centro y frente del plato.

Las antenas Phased Array consiste en grupos de elementos resonantes miniatura que son puestos en una sección relativamente grande de tablilla de circuito. El patrón total de la antena es calculado de tal manera que la energía de microondas recibida por un grupo de elementos es combinada en fase con señales procedentes de otros grupos de elementos localizados a lo largo de la superficie de la antena. Desde que los investigadores de la NHK en Tokio han construido antenas Phased Array, el alto costo asociado con su manufactura ha restringido su uso a aplicaciones militares.

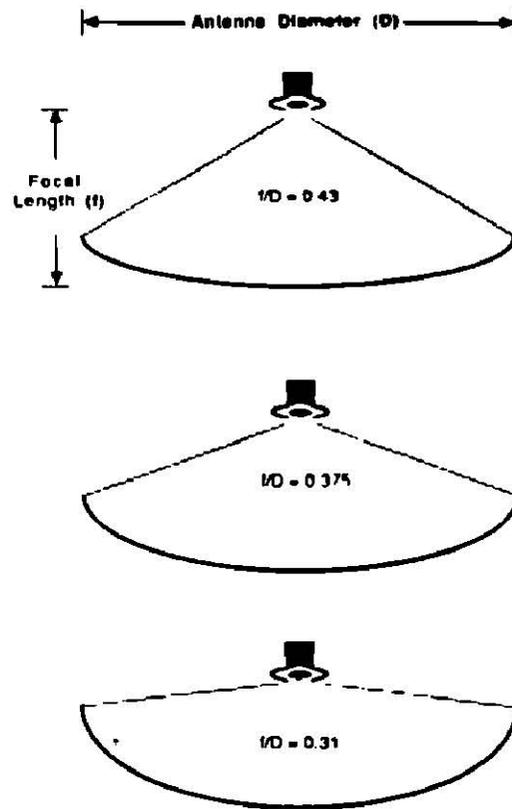
ANTENAS PRIME FOCUS, CASSEGRAIN Y OFFSET-FED

Entre otros factores de la eficiencia de una antena es también determinada por la localización de la corneta y el LNB (Low-Noise Block Downconverter). Las antenas prime focus tienen el punto focal localizado en frente centro de la antena. Por consecuencia el alimentador, LNB, y la estructura de soporte esta posicionada directamente en el frente de la antena, obstaculizando parcialmente el paso de la señal entrante.

Las antenas Cassegrain usan un arreglo de alimentación más complejo que emplea un subreflector hiperbólico al frente y centro de la antena. El subreflector rebota la señal desde el punto focal al alimentador y LNB localizados al centro del plato. Mientras que las antenas Cassegrain ofrecen más ganancia sobre sus contrapartes prime Focus. Estas también presentan una obstrucción parcial a la señal entrante y por consecuen

cia su desempeño en un ambiente de separación de satélites de 2° pueden ser cuestionable.

Las antenas Offset-Fed crean un punto focal que se localiza abajo del centro del plato. Como resultado, la corneta y el LNB esten posicionados fuera del camino de la señal entrante. Las antenas Offset-Fed son una parte de lo que sería una antena de Prime Focus, si la curva parabólica de un plato Offset-Fed fuera extendido hasta su totalidad, el punto focal se localizaría al centro y al frente. La Offset-Fed es comúnmente usada como antena en la Banda KU debido a que la falta de obstrucción de las señales entrantes resultan un mayor rechazo lóbulos laterales.



Relaciones de longitud focal a diámetro de antena
(F/D)

TRANSMISIONES AMERICANAS DE DBS

La idea de utilizar satélites geoestacionarios para transmitir directamente programación de televisión a los hogares ha estado desde que Arthur C. Clarke propusó el concepto en 1945, pero no fué sino hasta 1980 que la Comsat (la firma americana de intelsat) puso la primera propuesta concreta para crear un sistema americano de Direct Broadcast Satellite (DBS). En aquel entonces, la mayoría de los expertos en comunicaciones creían que solo los más poderosos satélites trabajaban en la Banda de los 12 GHz, podrían económicamente transmitir programas directamente a los hogares.

ASIGNAMIENTOS ORBITALES PARA LOS DBS AMERICANA

Bajo arreglos negociados en la conferencia regional administrativa de radio (RARC 83) los Estados Unidos han asignado un total de 8 posiciones orbitales para Direct Broadcast Satellites. Las locaciones en la mitad transmitidas por satélites DBS localizados en las posiciones orbitales de 61.5°, 101°, 110° y 119° longitud oeste, las últimas 3 posiciones podrían también ser usadas para proveer servicios tanto a la mitad este como a la oeste de los Estados Unidos. La porción oeste del país puede ser alimentada más adecuadamente por satélites DBS localizados a 148° y 157° longitud oeste. Las posiciones orbitales de 166° y de 175° longitud oeste, fueron también asignadas con el propósito de suplir señales a locaciones en Alaska y Hawaii.

ESTANDARES TECNICOS PARA DBS AMERICANA

Los siguientes parámetros han sido establecidos para las operaciones americanas DBS.

*Banda Downlink	12.2 a 12.7 GHZ
*Banda Uplink	17.3 a 17.8 GHZ
*Frecuencia del oscilador Local LNB	11.2 GHZ
*Rango de frecuencia del receptor IF	1.0 a 1.5 GHZ
*Ancho de banda del canal	24 MHZ
*Polarización	circular
*Canales por 500 MHZ de ancho de banda	32
*Separación entre satélites	9° del arco orbital

¿QUE ES HIGH POWER DBS?

Hughes Communications y el United States Satellite Broadcasting Company (USSB) han lanzado recientemente una nueva generación de servicio de televisión a los Estados Unidos Continentales. Este servicio permite a los usuarios recibir la programación de televisión directamente de los satélites a través de platos de 18" fáciles de instalar. La programación incluye la mayor parte de los servicios de cable, deportes, películas de pago

por evento y programación dirigida a pequeñas audiencias. La FCC llama a esta nueva clase de televisión "Direct Broadcast Satellite" (DBS) y Hughes/UUSB tendrá la exclusividad de este servicio en los Estados Unidos.

He aquí como trabaja. Hughes ha construido y lanzado dos satélites en Banda Ku cada uno conteniendo 16 transponders de 120 watts. Estos satélites son mucho más poderosos que los de la actual generación y están separados 9° de otros satélites trabajando en mismo rango de frecuencias. Esto permite una recepción libre interferencias en los Estados Unidos Continentales y en casi todo Canadá usando platos de 18".

El sistema usa compresión digital para permitir una capacidad de 4 a 8 canales por transponder dando un total de 140 a 180 canales dependiendo de lo que este transmitiendo. El sistema tiene una calidad de imagen similar al Laser Disc y una calidad de audio similar al compact disc.

Hughes llama a su servicio Directv, ellos han creado una subsidiaria llamada Directv incorporated la cuál esta manejando su operación de DBS.

¿QUÉ EQUIPO ES REQUERIDO Y CUANTO CUESTA?

Thomson Consumer Electronics construyó los decodificadores y los platos de 18" bajo el nombre de RCA. El Hardware es llamado digital Satellite System o DSS. Thomson vende dos paquetes de Hardware para DSS. Cada paquete contiene decodificador, plato, control remoto y cables para conectar el decodificador a la televisión o la VCR,

un cable coaxial adicional es requerido para conectar el plato al decodificador y se debe comprar por separado.

El paquete básico se vende por USD \$700.00 y permite la conexión a una televisión, el decodificador en este paquete solo manda señales en polaridad derecha o izquierda por lo que televisiones adicionales no pueden ser conectadas.

¿COMO ES EL EQUIPO INSTALADO?

El Hardware de DSS fue diseñado para ser instalado fácilmente sin ningún equipo profesional requerido. El plato puede ser instalado en cualquier lugar donde haya línea de vista directa al sur sin árboles ni edificios de por medio, todos los servicios de DIRECTV/USSB son transmitidos de una posición en el cielo de tal manera que el plato no tiene necesidad de moverse.

CON TODOS ESOS CANALES ¿COMO ENCONTRAR QUE VER?

Los canales están numerados entre 100 y 999, el sistema usa un sistema de asignación virtual de canales significando que en un día dado un canal en particular puede residir en cualquiera de los 32 transponders de los 2 satélites.

¿PUEDO USAR MI SISTEMA EXISTENTE DE TVRO PARA DSS?

No directamente, si usted tiene capacidad de Banda Ku, usted puede usar su plato existente pero deberá comprar el decodificador DSS, DSS, usa un LNB de polarización circular el cuál probablemente deberá ser reemplazado también. Al parecer Thomson esta empacando el plato y el decodificador juntos de tal modo que no hay manera de comprar solamente el decodificador.

¿EN QUE PARTE DEL CIELO ESTAN POSICIONADOS LOS SATELITES?

Dos satélites operan a 22,300 millas (3,600 KM) sobre el Ecuador a 101° Oeste. Esto es aproximadamente la línea Norte-Sur que pasa a través del Oeste de Kansas, los usuarios en la porción central de Estados Unidos (como Texas o Dakota del Norte) ven el satélite aproximadamente hace el sur. En la Costa Este esta ligeramente en la Oeste del Sur, y en la Costa Oeste esta ligeramente a Este del Sur.

El ángulo sobre el horizonte depende de la distancia al Norte del Ecuador, aquellos en la parte Norte de los Estados Unidos (como Minesota) se ve aproximadamente a 38° sobre el horizonte, aquellos en parte sur lo ven más hacia arriba en el cielo.

SI YO VIVO EN UNA AREA DONDE LLUEVE MUCHO ¿PERDERE MI SEÑAL DURANTE LA LLUVIA?

La pérdida por lluvia para ser un gran problema para el sistema DSS, varios usuarios han reportado pérdidas de señal y/o bloqueos digitales durante tormentas fuertes. Los satélites estan diseñados para mandar más potencia a las zonas de lluvia para

minimizar este problema, pero de todas formas persiste. Directv afirma que la señal se recibirá el 99.7% del tiempo en el área de cobertura.

¿PORQUE EL NUMERO DE CANALES ES TAN VAGO?

Thomson ha trabajado con varias compañías para crear MPEG2, un sistema de compresión donde varios canales pueden ser transmitidos desde un solo transponder dependiendo de varias cosas como la calidad deseada de imagen, la cantidad de movimiento del material, etc.

La programación contiene cuadros con objetos pequeños moviéndose rápido como un partido de basketball pueden ser comprimidos de 3 a 4 por transponder, sin que aparezcan distorsiones digitales. La programación que contiene imagenes fijas (como telenovelas) pueden ser comprimidas a un rango mayor quizá de 5 a 6 en un transponder, las películas son filmadas a 24 cuadros por segundo contra 30 del video por lo que contienen menos material, por otro lado las películas pueden ser comprimidas aun más quizás de 7 a 8 en transponder y con una calidad cercana al laser disc.

EL SISTEMA DE COMPRESION DEL DSS ¿REALMENTE FUNCIONA?

Si, la transmisión digital funciona, de todos modos la calidad del sistema entra en discusión. Muchos de los primeros usuarios el DSS reportan que la calidad de audio y video es buena y que el sistema funciona bien. otros reportan de pobre lacaalidad al parecer las demostraciones de los distribuidores se ven un poco pobres pero muchos clientes reportan

que la calidad es mucho mejor una vez que el sistema esta instalado en sus hogares.

Es difícil de entender el gran rango de calidades reportado por diferentes usuarios esto podrían ser aquellos que comunmente veían cable, transmisión aérea o señal de VHS piensan que la calidad de DSS es excelente, aquellos que usaban TVRO (antena parabólica grande) o laser disc piensan que el sistema falla un poco.

Las compañías involucradas afirman que ya tienen decenas de miles de clientes satisfechos, este es el primer uso masivo de la compresión MPEG, que es un sistema muy complejo con mucho Hardware y Software que debe ser muy robusto y confiable. En adición, DSS usa un sistema complejo de acceso condicional extraído de todas las unidades a lo largo del país. No hay duda de que tomará tiempo antes de que todas las compañías involucradas sean capaces de hacer funcionar todo a la perfección.

¿QUE OTROS SERVICIOS PODRAN SER DISPONIBLES?

El potencial para los servicios de datos es quizá el más emocionante aspecto de DIRECTV/USSB. Debido a que la señal de DSS es un sistema basado en paquetes digitales, puede mandar video, audio y datos computacionales en cualquier combinación al decodificador. Todos los decodificadores contienen un puerto de datos alta velocidad y el cual puede ser conectado a una computadora o a otro decodificador externo. El ancho de banda de 24 MHz de cada transponder puede enviar una enorme cantidad de información (23 MBITS de datos por

segundo). Las aplicaciones de esto son difíciles de imaginar.

Imagine, por ejemplo, un canal de televisión de hotel (imaginario), el cuál no es realmente un canal de televisión sino más bien es un canal de servicios de datos capaz de bajar información relacionada con disponibilidad y el precio de los hoteles participantes alrededor del país. Los viajeros introducen un comando en su computadora el cuál busca por todos los hoteles en una ciudad en particular para disponibilidad en una cierta fecha y aun cierto precio. Después de cierto tiempo la computadora reporta los hoteles apropiados mostrando un video del hotel, sus cuartos, restaurantes e inclusive una pequeña secuencia de video mostrando el entretenimiento planeado de ese lugar. Todo esto es posible con el DIRECTV/USSB.

¿CUALES SON ALGUNAS DE LAS DESVENTAJAS DEL SISTEMA DSS?

Las tormentas eléctricas en el camino entre el satélite y el plato pueden causar una pérdida total del servicio.

Existen algunos ruidos digitales que algunos usuarios encuentran objeccionables. Algunos lo encuentran muy molesto mientras otros difícilmente lo notan. Esto parece ser totalmente subjetivo. Sin embargo el ruido digital es parte del sistema DSS.

¿DONDE ESTAN LOCALIZADOS LOS UPLINKS?

DIRECTV a construido un centro de transmisión en Castle Rock Colorado, en donde ellos transmiten toda la programación al satélite. El centro incluye 8 estaciones receptoras y 4 platos transmisores de 13 metros. La programación es mandada al centro a través de satélite, fibra óptica y a través de cinta digital.

El equipo del centro de transmisión de DIRECTV incluye más de 300 grabadoras de video digital sony Betacam, un sistema digital de conmutación que incluye más de 800 entradas y salidas, y 50 sistemas automáticos de grabación y reproducción.

USSB a construido un centro de más de 20,000 pies cuadrados en Oakdale, Minnesota, el cuál esta cerca de Saint Paul, ellos lo llaman el centro nacional de transmisión, ellos estan usando dos platos de 9 metros en la Banda Ka y múltiples platos receptores en la Banda C y KU. Los platos transmisores en el centro de USSB estan en un adentro de un atrio transparente a las microondas especialmente construido para proteger los platos de la interperie.

¿ME PUEDE DECIR MAS ACERCA DE LOS SATELITES Y DEL SISTEMA DSS?

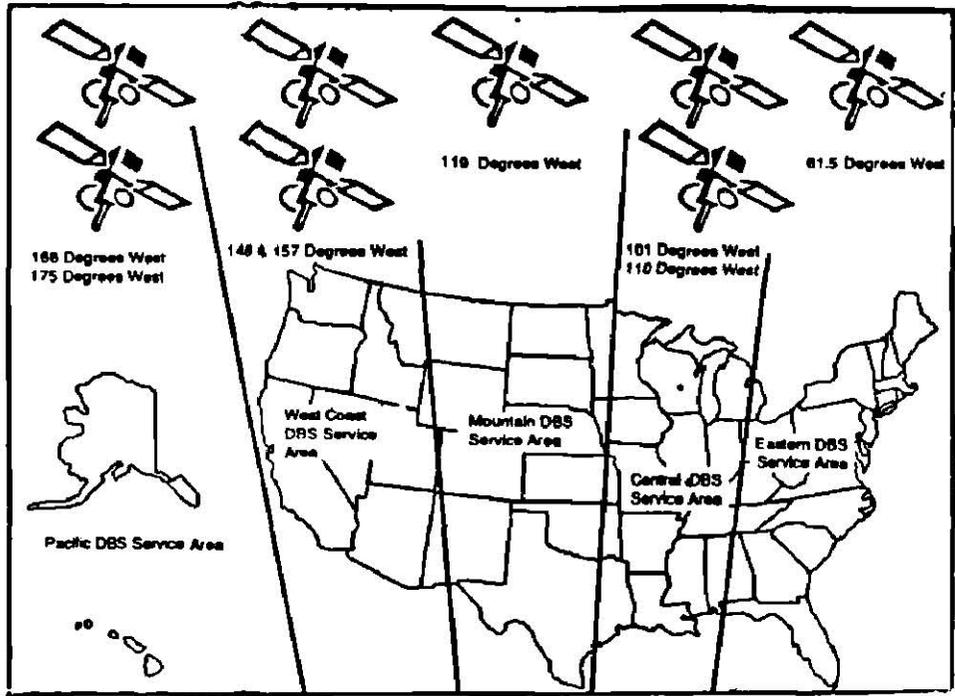
Los dos satélites son llamados DBS-1 y DBS-2, un tercer satélite llamado DBS-3 puede ser lanzado en el futuro. Cada uno tiene 16 transponders equipados con tubos amplificadores "Traveling-Wave" (TWTAs) de 120 watts para transmisiones digitales o analogas. Estos operan en el BSS (Broadcast Sattelite Services) en la porción del espectro de la Banda KU (12.2-12.7 GHZ) y emplea una polarización circular. Estos pueden mandar de 58 a

53 DBW de potencia radiada a los Estados Unidos Continentales y Sur de Canadá.

Cada satélite pesa 3,800 libras y mide 7.1 metros de alto por 26 metros de largo con sus antenas y paneles solares desplegados. Los paneles solares generan 4,300 watts de potencia eléctrica.

El sistema de DSS emplea modulación QPSK (Quadrature Phase Shift Key) para introducir la señal de datos en las portadoras de RF. El audio esta codificado con MPEG-1.

Cada transponder tiene capacidad de 23 MBits/segundo de información usable.



Mapa de asignamientos orbitales de DBS en E.U.A.

