

Las características del Spade son como sigue :

- Un canal sencillo PCM/PSK/FDMA con operación de modo de asignación.
- Autoasignación de canales.
- Conectividad ilimitada para el sistema de señalización de la telefonía doméstica.
- Utilización eficiente de la potencia del transponder del satélite por la emisión de la portadora de voz - activada.

La asignación de frecuencias de canal de Spade se muestra en la figura 6.4.

En la figura 6.4, cada canal es de la onda PCM/PSK del canal sencillo, y CSC (Common Signalling Channel) es un canal de señal común de TDMA que se emplea comúnmente por muchas estaciones terrenas.

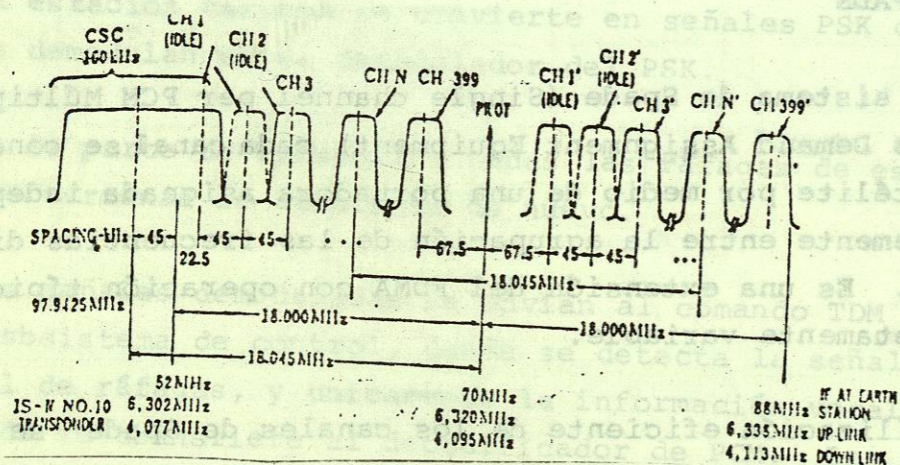


Figura No. 6.4

VII ESTACIONES TERRENAS

7.1 COMPOSICION DEL SISTEMA

La composición de una estación terrena para la comunicación por satélite es como se indica en la figura 7.1 y se puede clasificar de la manera siguiente :

- Subsistema de antena de una estación terrena
- Subsistema de comunicación de una estación terrena
- Subsistema de múltiples
- Subsistema de suministro de energía
- Otras facilidades asociadas

7.2 SUBSISTEMA DE ANTENA

La antena de una estación terrena se usa comúnmente para transmisión y recepción.

La construcción del subsistema de antena cuesta un tercio del costo total de la construcción de una estación terrena. Por lo tanto, es necesario que la antena sea diseñada para satisfacer los requisitos eléctricos y mecánicos para la banda de frecuencia de transmisión y de recepción. Para este subsistema, la dirección de la antena debe orientarse precisamente al satélite. Las características requeridas son las siguientes :

- Alta ganancia

La ganancia incluyendo el circuito de línea de alimentación se indica por la ecuación siguiente :

$$G = \left(\frac{\pi D}{\lambda}\right)^2 \cdot \eta \cdot \frac{1}{L_F}$$

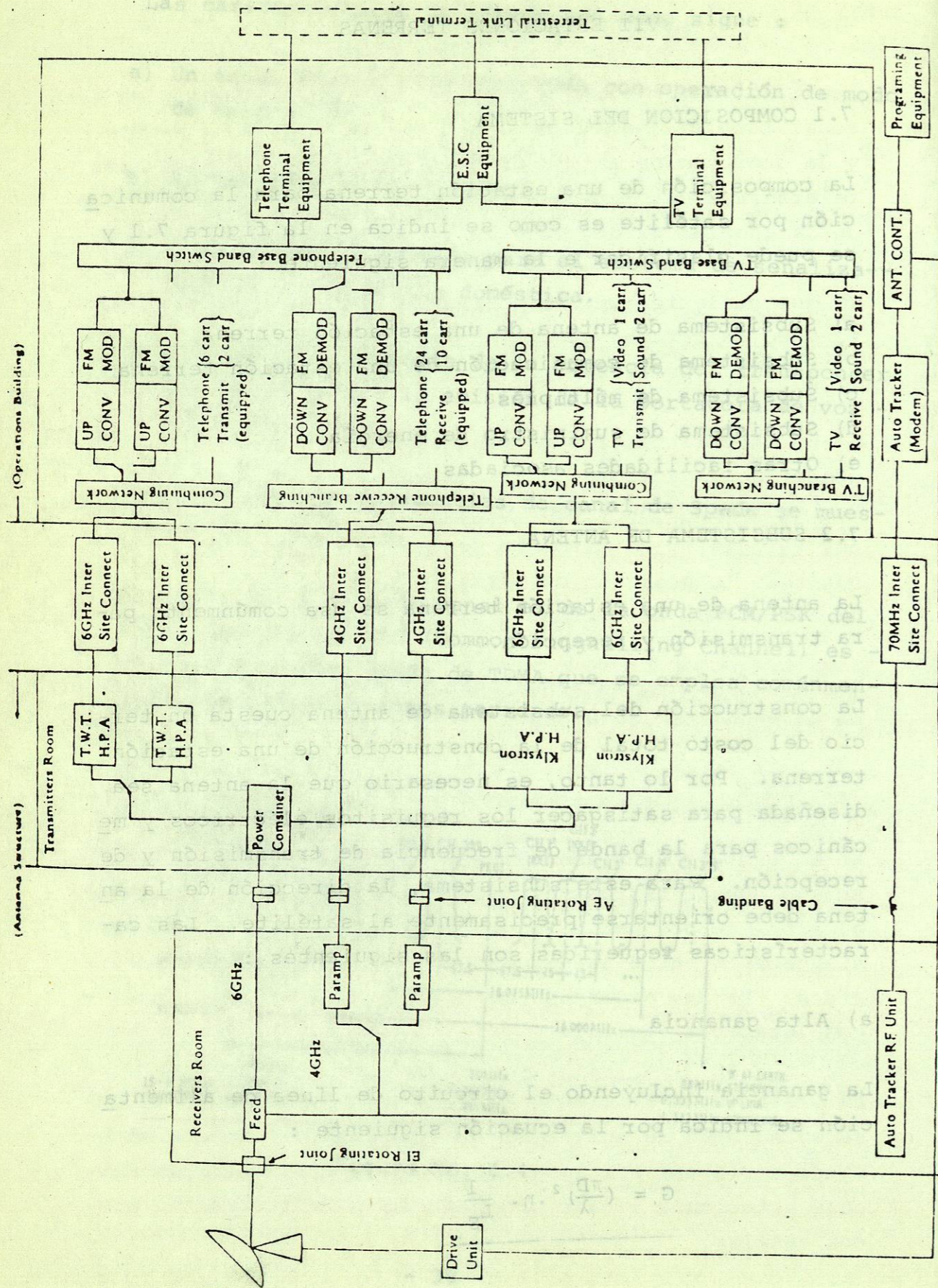


Figura No. 7.1

donde :

G: Ganancia de antena

D: Diámetro de antena

λ : Longitud de onda

L_F : Pérdida de circuito de línea de alimentación

η : Eficiencia

Actualmente en el sistema de comunicaciones por satélite, la ganancia de antena contra temperatura de ruido debe satisfacer :

$$G/T = 40.7 \text{ dB/k}$$

donde, G/T indica el valor de mérito de antena.

Por eso, es necesario mejorar la característica de ganancia para obtener la G/T requerida. Con este objeto, el diámetro de antena generalmente se considera sea de 25 m. Es deseable mantener el diámetro mencionado (D) lo más pequeño posible con el propósito de aliviar la carga de viento sobre la antena de reducir el costo. Por lo tanto, es necesario que la eficiencia sea la más alta posible, (en ciertos casos, más de 75%).

b) Temperatura de bajo ruido.

La temperatura de ruido total T de la estación terrena se refiere a la entrada del receptor, y se indica por la ecuación siguiente :

$$T = T_A + T_r$$

donde :

T_A : Temperatura de ruido equivalente de antena

T_r : Temperatura de ruido equivalente de receptor

En la ecuación anterior, vemos que es necesario reducir T_r y T_A para aumentar G/T .

c) Ancho de banda amplio

Se requieren buenas características de la ganancia de - antena, acoplamiento de impedancia, pérdidas de circuito, polarización, etc., sobre un ancho de banda de - - - 500 MHz para transmisión y recepción.

d) Posibilidad de rotación

Generalmente se desea que el haz de antena pueda girarse, en todas las direcciones sobre el cielo hasta que - sea posible.

La antena que puede seguir satélites con órbitas de - - cualquier clase se llama antena totalmente orientable. - Al contrario, la antena que puede seguir solamente satélites con órbitas limitadas se llama antena de orientación limitada.

e) Alta precisión mecánica

Para realizar la directividad deseada, es necesario que los reflectores de antena tengan alta precisión en la - contrucción de su superficie y necesaita una rigidez mecánica en la estructura de antena para reducir al grado mínimo el desplazamiento y la deformación del sistema - de radiación de antena. Además se requiere que el mecanismo de servo que impulsa el sistema se construya en - una forma especial para que se reduzca la influencia de juego entre engranajes.

Al mismo tiempo, siempre es necesario que el valor de - la precisión del mecanismo de dirección se mantenga den

tro de $1/10$ del ancho del haz de antena.

7.3 CIRCUITO DE ALIMENTACION

En el sistema de comunicaciones por satélite, la bifurcación de las señales de transmisión y recepción se efectúa por el uso de diferentes frecuencias y un cambio de la polaridad de las dos señales.

El circuito de la línea de alimentación se usa para la bifurcación de señales de transmisión y de recepción -- por cambio de la polaridad de una de ellas. Por ejemplo, la figura 7.2 muestra la configuración del circuito de la línea de alimentación empleado en el método -- del seguimiento del modo más alto.

El polarizador se usa para convertir una onda linealmente polarizada de una dirección dada en una onda circularmente polarizada a la izquierda para señales de - - transmisión; y para convertir una onda circularmente polarizada a la derecha en una onda linealmente polarizada para señales de recepción.

7.4 SUBSISTEMA DE CONTROL DE ACCIONAMIENTO

Se deben considerar los detalles siguientes cuando se - diseñan subsistemas de servomecanismos de accionamiento de antenas.

- a) Precisión en el accionamiento
- b) Velocidad de accionamiento
- c) Torsión necesaria para el subsistema de accionamiento, considerando la presión de viento.
- d) Momento de inercia de estructura
- e) Rigidez mecánica de la estructura considerando la -- presión de viento.

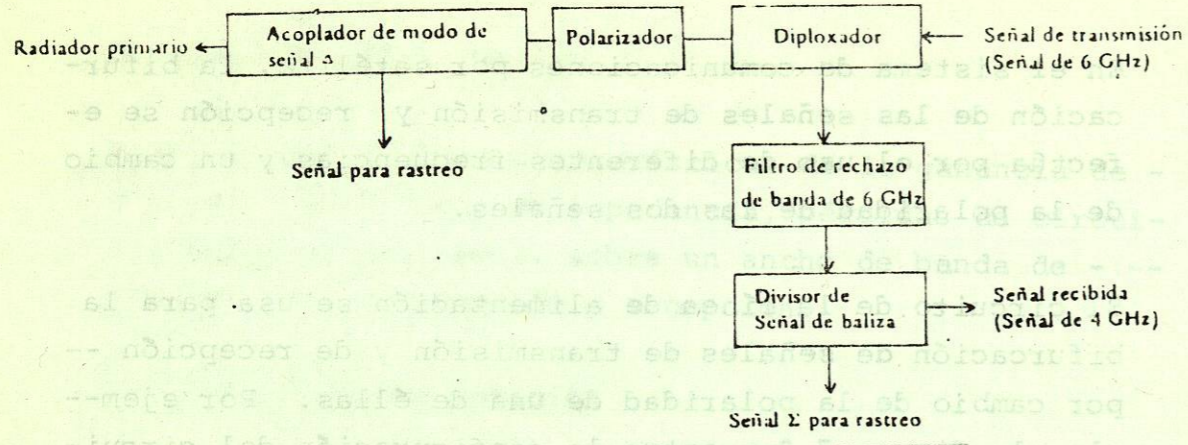


Figura No. 7.2

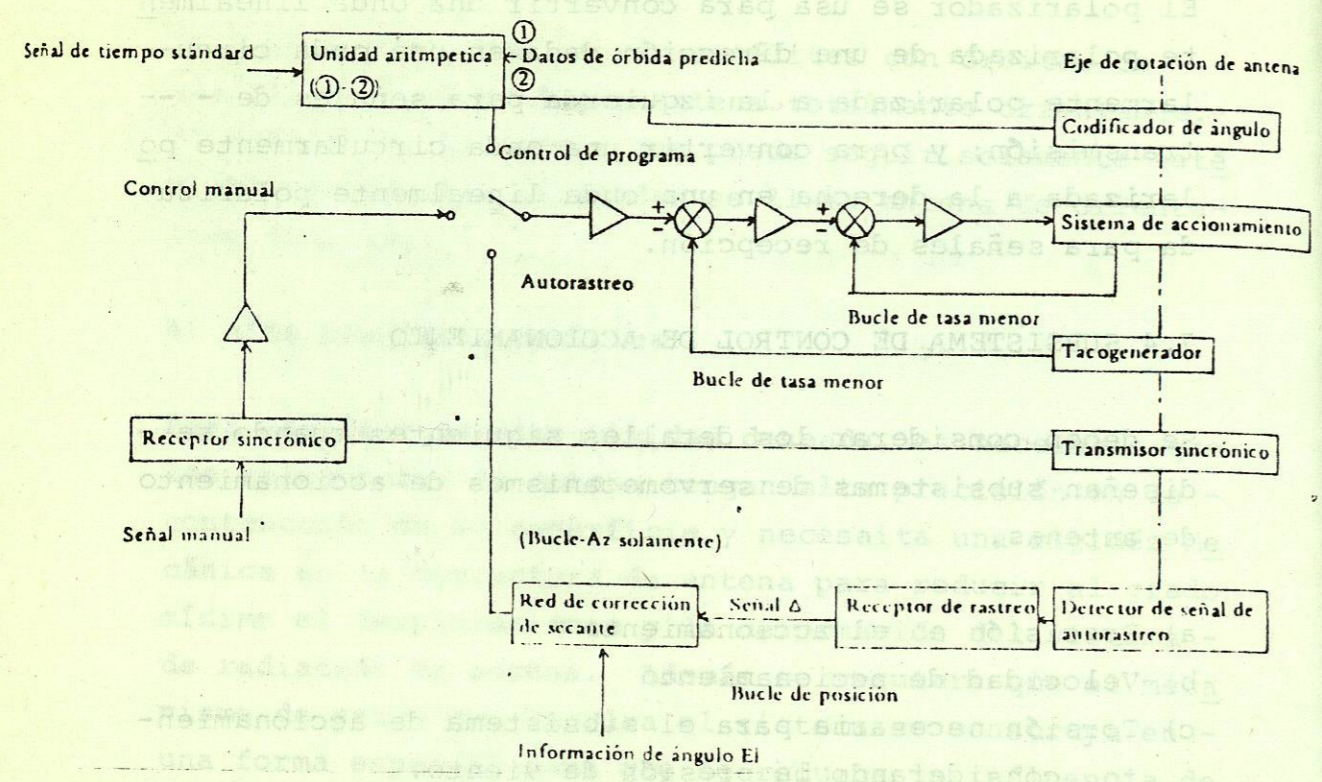


Figura No. 7.3

- f) Frecuencia resonante mecánica del rotor bloqueado
- g) Método de generación de la torsión de accionamiento de estructura de antena.

Los métodos de control de antena pueden clasificarse en tres categorías, desde el punto de vista de tipos de generación de señales de control: "Auto track mode" (automático), "Program control mode" (control por programa) y "Manual mode" (manual).

La figura 7.3 muestra un ejemplo del sistema de servocontrol incluyendo estos modos.

El modo "Auto track" es el modo en que la dirección del haz de antena se controla al tomar la onda de orientación (beacon) que se transmite de satélite de comunicación mediante la detección de la diferencia de señal que corresponde a la diferencia entre la dirección del orientador principal (boresight) de antena y la dirección del satélite.

El modo de control por programa significa que la dirección de haz de antena se controla para reducir a cero la diferencia entre el ángulo obtenido con el cálculo de la órbita y el ángulo ordenado.

Hay varios métodos para realizar el modo de control manual, mostrado en la figura 7.4, en que el haz de antena controla por la diferencia entre el ángulo real de antena y el ángulo sincronizado conectado a la rueda manual.

7.5 AMPLIFICADOR DE ALTA POTENCIA

Un equipo importante en cada estación terrena es el transmisor que debe emitir la alta potencia (con baja