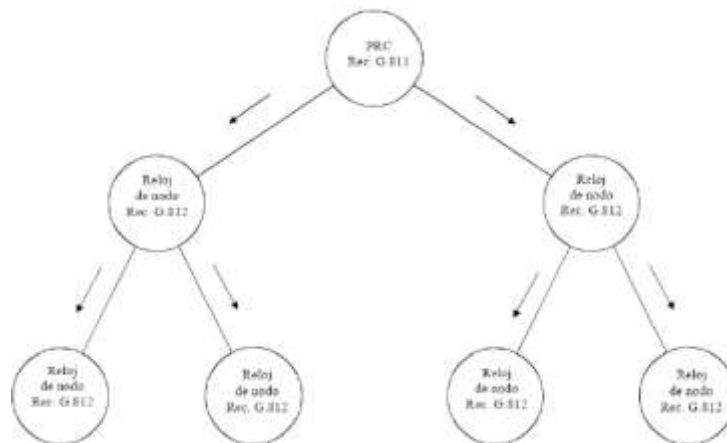


ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
REDES DE COMUNICACIONES ÓPTICAS
TALLER No.6

Integrantes: Castillo Jorge, Juela Danny

TIPOS DE RELOJES:



RELOJ PRC

Los relojes de referencia primarios necesitan una fiabilidad muy alta y es probable que incluyan equipo repetido, a fin de asegurar la continuidad de salida. Sin embargo, toda discontinuidad de fase debida a operaciones internas en el reloj no deberá producir más que un alargamiento o acortamiento de la anchura del intervalo de la señal de temporización y no provocar, en la salida del reloj, una discontinuidad de fase superior a 1/8 de UI a la salida del reloj. ello se señala en ITU-T G.811. [1]

- La calidad de funcionamiento del PRC no se especifica, por tanto, en puntos de referencia internos sino más bien en la interfaz externa del equipo. Las interfaces de salida especificadas para el equipo en el que puede estar contenido el PRC son:
- Interfaces a 2048 kHz de acuerdo con la cláusula 10/G.703 con los requisitos adicionales de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase.
- Interfaces a 1544 kbit/s de acuerdo con la cláusula 2/G.703 con los requisitos adicionales de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase.
- Interfaces a 2048 kbit/s de acuerdo con la cláusula 6/G.703 con los requisitos adicionales de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase.
- Otras interfaces (tales como las de 8 kHz a 5 MHz de ondas sinusoidales) quedan en estudio.

RELOJ SUBORDINADO: NODO DE TRANSITO Y LOCAL

- El reloj **tipo I** se puede utilizar en todos los niveles de la jerarquía de sincronización en redes basadas en 2048 kbit/s. La generación de fluctuación lenta de fase y anchura de banda de los relojes tipo I se limitan a valores que permiten la instalación del número máximo de relojes de nodo conforme a la cadena de referencia de red de sincronización como se define en la Rec. UIT-T G.803. Si bien el reloj tipo I se prevé principalmente para su utilización en redes que soportan la jerarquía 2048 kbit/s, este tipo de reloj también se puede instalar en redes basadas en 1544 kbit/s siempre que su gama de enganche, generación de ruido y tolerancia al ruido satisfagan como mínimo los requisitos más rigurosos que se aplican a relojes tipos II y III con el objeto de ser compatibles con relojes de equipos SDH construidos conforme a la Rec. UIT-T G.813 [2].

- El **reloj tipo II** tiene una especificación de estabilidad de régimen libre más exigente que el reloj tipo I. Se utiliza comúnmente en centros de distribución en redes que soportan la jerarquía 1544 kbit/s mencionada anteriormente. Los relojes tipo II tienen una especificación de estabilidad de régimen libre suficiente para funcionar con una sola referencia a los niveles más elevados de la jerarquía de sincronización. Si bien un reloj tipo II está diseñado principalmente para utilización en redes que soportan la jerarquía 1544 kbit/s, un reloj con especificaciones de régimen libre del tipo II también puede ser utilizado en redes basadas en 2048 kbit/s en la medida en que su generación de ruido, tolerancia de ruido y comportamiento con componentes transitorios los requisitos más rigurosos que se aplican a relojes de tipo I con el objeto de que sean compatibles con relojes de equipos SDH contruidos conforme a la Rec. UIT-T G.813, opción 1[2].
- El **reloj tipo III** tiene requisitos de estabilidad de régimen libre menos rigurosos que los relojes tipo I y tipo II. Se utiliza generalmente en oficinas de extremo en redes que soportan la jerarquía 1544 kbit/s mencionada anteriormente. Como el reloj tipo II, un reloj con estabilidad de régimen libre del tipo III también se puede utilizar en redes basadas en 2048 kbit/s en la medida en que su generación de ruido, tolerancia de ruido y comportamiento de componentes transitorios (véanse las cláusulas 8, 9, 11.1 y 11.4) satisfagan los requisitos más rigurosos que se aplican al reloj tipo I cuando se utiliza para sincronizar equipos SDH[2].
- El **reloj tipo IV** se utiliza comúnmente en redes existentes que soportan la jerarquía 1544 kbit/s mencionada anteriormente. Cuando los relojes con características de régimen libre del tipo IV se incorporan en equipos SDH en esta jerarquía, se deben satisfacer también los requisitos que figuran en la Rec. UIT-T G.813, opción 2[2].
- El **reloj tipo V** se utiliza generalmente en nodos de tránsito existentes de redes basadas en las jerarquías 1544 kbit/s y 2048 kbit/s conformes a las especificaciones de la versión 1988 de esta Recomendación. Se debe observar que estos relojes son perfectamente adecuados para la sincronización de redes SDH basadas en 2048 kbit/s siempre que satisfagan como mínimo los requisitos sobre generación de ruido y estabilidad a corto plazo de los relojes tipo I[2].
- El **reloj tipo VI** se utiliza generalmente en nodos locales existentes de redes basadas en la jerarquía 2048 kbit/s conforme a las especificaciones de la versión 1988 de esta Recomendación. Igual que para relojes de tipo V, los relojes con características de estabilidad de régimen libre del tipo VI se pueden utilizar para la sincronización de redes SDH en la medida en que satisfagan como mínimo los requisitos de generación de ruido y estabilidad a corto plazo del reloj tipo I[2].

Relojes en SDH

En la norma ITU-T G.803, se hace hincapié en la necesidad de que los relojes de SDH se ajusten al reloj de referencia primario (PRC, primary reference clock) y posean una buena característica de estabilidad a corto plazo, a fin de ajustarse a los objetivos de tasa genérica de deslizamientos de la Recomendación UIT-T G.822. Se señala además que, siempre que el reloj de SDH cumpla la plantilla de estabilidad a corto plazo, no existen limitaciones prácticas al número de elementos de tratamiento de punteros que pueden conectarse en cascada en una red SDH, para cumplir los requisitos de fluctuación de fase de salida de la cabida útil en una frontera SDH/PDH[2].

1. Analicemos al menos un datasheet de un multiplexor PDH.
 - a. Describa las características técnicas que se considere más importantes
 - b. Describa al menos un ejemplo de utilización de este tipo de multiplexores



Figura 1. Multiplexor PDH 1-16E1 [3].

Modelo	FCP-E4m / FCP-E4
Proveedor	FC Telecom
Fibra multimodo 50 / 125um 62.5 / 125um	
Distancia máxima TX	5 km a 62,5 / 125um atenuación de fibra multimodo (3dbm / km)
Longitud de onda	820 nm
Potencia de transmisión	-12dBm (Min) ~ -9dBm (Max)
Sensibilidad del receptor	-28dBm (Min)
Fibra monomodo 8 / 125um 9 / 125um	
Distancia máxima TX	40 km.
Distancia de transmisión	40Km @ 9 / 125um atenuación de fibra monomodo (0.35dbm / km)
Longitud de onda	1310 nm
Potencia de transmisión	-9dBm (Min) ~ -8dBm (Max)
Sensibilidad del receptor	-27dBm (Min)
Interfaz E1	
Estándar de interfaz	cumple con el protocolo G.703
Tasa de interfaz	n * 64 Kbps ± 50 ppm
Código de interfaz	HDB3
Impedancia E1	75 Ω (desequilibrio) 120 Ω (equilibrio)
Tolerancia a la fluctuación de fase	de acuerdo con el protocolo G.742 y G.823

Atenuación permitida	0 ~ 6dBm
----------------------	----------



Figura 2. Ejemplo de utilización Multiplexor PDH en Telefonía

Cada multiplexor E1 trabaja con velocidades máximas de 2 Mbits/s, proporciona una interfaz de fibra óptica principal y otra de respaldo cuya función es asegurar la disponibilidad de la red. Podemos ver en la figura una red que permite la comunicación entre dos centrales telefónica y dos redes con tecnología ATM ya no muy utilizada hoy en día. La interfaz E1 cumple con G.703 adopta la recuperación de reloj digital y la tecnología de bloqueo de fase suave, Proporcionar comando a la interfaz remota Loop Back para facilitar el mantenimiento de la línea.

REFERENCIAS

- [1] «Jerarquía digital síncrona» https://www.wikiwand.com/es/Jerarquía_digital_síncrona (accedido jul. 16, 2021).
- [2] «Requisitos de temporización de relojes subordinados adecuados para utilización como relojes de nodo en redes de sincronización» Recomendación UIT-T G.812 (accedido jul. 16, 2021).
- [3] “Multiplexor 4E1 PDH_Hangzhou FCTEL Technology Co., Ltd.” https://www.fctele.com/Products/PDH_Multiplexer/1_16E1_PDH_Multiplexer/95.html (accessed Jul. 15, 2021).