CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Cualquier variable física puede ser convertida en una señal eléctrica que signifique información. Lo anterior se lleva a cabo con un dispositivo llamado sensor que se ocupará de tomar dicha variable como su estímulo (sea temperatura, presión, velocidad, posición, etc.) y mediante algún proceso entregará una señal eléctrica correspondiente.

Dependiendo de factores como la naturaleza de la señal, el tipo de información que deseamos obtener y propiedades conocidas de los sensores, se debe elegir el adecuado para la tarea.

Durante el proceso de "traducción" del estímulo a una señal eléctrica, pueden ocurrir ciertos errores y la señal puede verse afectada por ruido e interferencias naturales de los materiales del dispositivo.

Para evitar que nuestra información pierda integridad, debemos elegir un sensor que nos garantice la menor pérdida y el mejor manejo de nuestras señales a recibir o transmitir.

Este trabajo investiga cualidades y funcionamiento de la modulación de coherencia óptica con sensores electro-ópticos de materiales anisotrópicos que presenten una respuesta lineal.

1.1 Definición del problema

Como se mencionó, los sensores convencionales pueden presentar desventajas eléctricas tales como: presencia de campos estáticos, interferencia electromagnética y restricciones dependiendo del material con el que estén fabricados, por mencionar algunos. Todo lo anterior se ve reflejado en el desempeño del dispositivo, ya que presentará limitaciones en cuanto a ancho de banda, distancia entre dispositivo y centro de monitoreo, así como pérdida o distorsión de información debido a interferencia entre señales.

En este caso particular la señal a sensar es el campo eléctrico, para el cual, las desventajas anteriormente señaladas tienen un impacto desfavorable tanto en nuestra información como en el manejo de la misma. Lo anterior implica encontrar un dispositivo sensor donde los factores eléctricos no afecten la integridad de nuestra información y evitar los inconvenientes eléctricos, sin sacrificar velocidad y capacidad de transmisión.

1.2 Solución propuesta

Dado que debemos evitar la vulnerabilidad de la señal a interferencias y gracias a las virtudes de los dispositivos electro-ópticos, se elige la óptica integrada para solucionar los problemas mencionados y sacar provecho de características ópticas como lo son: amplio ancho de banda, inmunidad a interferencia electromagnética, alta velocidad de transmisión, no existe limitación en cuanto a frecuencias y los enlaces sin pérdida significativa de información pueden ser de distancias considerables.

Sabemos que el material Niobato de Litio ($LiNbO_3$) ofrece buenas características moduladoras en sensores electro-ópticos. Investigaciones han comprobado que la modulación coherente con este material, permitiría aplicaciones en la industria de potencia, sensando armónicos en las líneas de transmisión, así como en laboratorios eléctricos, etc.[ASOMOZA 2005]

En general, por las virtudes de dispositivos electro-ópticos, la óptica integrada es la mejor elección para nuestro sistema aunado a la modulación de coherencia óptica utilizando una señal de prueba que funcione como la información a imprimir en los retardos ópticos.

Procuraremos proporcionar una linealidad altamente deseable para nuestro sistema, principalmente aportada por el dispositivos electro-óptico considerado Celda Pockels. La linealidad se busca por la simple razón de ser más fácil de trabajar con salidas que son proporcionales a las entradas. De otra manera, la recuperación de la información se vuelve más compleja,

En este proyecto se trabaja induciendo una señal dinámica que pretende ser la señal de información por medio de un generador de funciones, sin embargo, si se le condicionara una antena al sensor, ampliaremos la posibilidad de aplicaciones para este sistema; siendo la única limitación, las frecuencias que soportarían los electrodos del sensor de Niobato de litio. Dichas frecuencias significan un alto campo eléctrico que debido a características intrínsecas de nuestro sensor electro-óptico, son relacionadas a un nivel de voltaje bajo.

El transporte de la información es mediante fibra óptica ya que sólo a través de ella puede transmitirse información superpuesta de la señal luminosa modulada. Otro beneficio del sistema propuesto, es que resulta mucho más fácil acoplar la luz dentro de la fibra óptica, lo que reduce las pérdidas por acoplamiento.

1.3 Definición del proyecto

Se utilizará el sensor de Niobato de Litio ($LiNbO_3$) al que se le inyectará una señal de prueba para modular un haz de luz proveniente de una fuente de baja coherencia que emite en el rango de luz infrarroja (1300 nm).

La técnica de modulación óptica a utilizar, se conoce como modulación de coherencia óptica y que implica utilizar el retardo óptico como portador del mensaje. Se pretende conservar la linealidad del sistema para que la respuesta obtenida sea proporcional a la entrada. Esta característica depende de nuestra fuente de luz y del efecto electro-óptico del material con el que está hecho nuestro sensor.

El sensor $LiNbO_3$ introducirá el retardo óptico que al mismo tiempo será el portador de la información aprovechando la característica electro-óptica de dicho sensor.