

CAPÍTULO I

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

I.1. Introducción e historia

La palabra "*piezo*" se deriva del griego que significa "prensar" o "presionar" y el efecto piezoeléctrico es la producción de electricidad mediante la presión. Un material piezoeléctrico es aquel que produce una carga eléctrica cuando una tensión mecánica es aplicada sobre él (el material es presionado o estirado). Por el contrario se produce una deformación mecánica (el material se expande o se contrae) cuando se le aplica una tensión eléctrica.

El efecto piezoeléctrico fue descubierto en 1880 por los hermanos Jacques y Pierre Curie [1]. Sus experimentos consistieron en la medición de cargas que aparecen en las superficies de los cristales especialmente preparados (entre ellos cuarzo, Topacio, sales de Rochelle, azúcar de caña y Turmalina) los cuales fueron sujetos a tensiones mecánicas.

Jacques y Pierre Curie no predijeron que los cristales que presentan el efecto piezoeléctrico directo (estrés mecánico produce cargas eléctricas) mostraran también un efecto piezoeléctrico inverso (campo eléctrico produce tensión mecánica). Esta propiedad fue deducida matemáticamente utilizando principios termodinámicos fundamentales por Gabriel Lippman en 1881. Ante esto los hermanos Curie inmediatamente comprobaron experimentalmente la existencia del "efecto inverso" y continuaron hasta obtener pruebas cuantitativas de la reversibilidad completa de las deformaciones electro-elástico-mecánicas de los cristales piezoeléctricos.

Durante los años siguientes la comunidad científica europea continuó las investigaciones para las aplicaciones piezoeléctricas en la ciencia y establecieron la identificación de cristales piezoeléctricos en base a las estructuras asimétricas de los cristales y el cambio reversible de la energía eléctrica y mecánica y la utilidad de la termodinámica en cuantificar relaciones entre las variables mecánicas, térmicas y eléctricas. Muchos trabajos fueron realizados hasta que en 1910 Woldemar Voigt publicó su libro "Lehrbuch der Kristallphysik" (libro de textos en la física cristalina) que se convirtió en un estándar de referencia sobre todo lo relacionado sobre este tema hasta entonces.

La primera aplicación seria de dispositivos piezoeléctricos tuvo lugar durante la Primera Guerra Mundial. En Francia en 1917 Paul Langevin y sus compañeros de trabajo desarrollaron un detector ultrasónico de submarinos. Su transductor consistía de láminas delgadas de cuarzo pegadas entre dos placas de acero y montadas en un soporte para inmersión; el compuesto tenía una frecuencia de resonancia de 50 kHz. Este transductor emite un haz ultrasónico que se refleja en un objeto, la