

2. RESUMEN.

En la presente Tesis Doctoral se desarrolla un nuevo Sistema de Gestión de la Inyección Secuencial de Combustible en el Colector de Admisión del motor de ciclo Otto, el cual basa su gestión en tres señales analógicas que definen: la composición de la mezcla aire combustible en el escape, las r.p.m y la posición de la mariposa de gases del motor. La señal utilizada para evaluar la composición de la mezcla aire combustible proviene de una sonda lambda proporcional (UEGO) instalada en el colector de escape justo antes del catalizador. Esta nueva gestión (a diferencia de las contemporáneas) no posee **cartografías** previamente grabadas, sino **estrategias** definidas en el software de control para gestionar el motor según su estado de funcionamiento detectado por el sistema.

2.1 Descripción del Sistema.

El sistema está compuesto por tres subsistemas, los cuales se definen como:

- *Subsistema de Adquisición de Datos.*
- *Subsistema de Procesamiento de Datos.*
- *Subsistema de Inyección Electrónica.*

El siguiente esquema muestra la disposición de estos elementos así como su funcionamiento en conjunto.

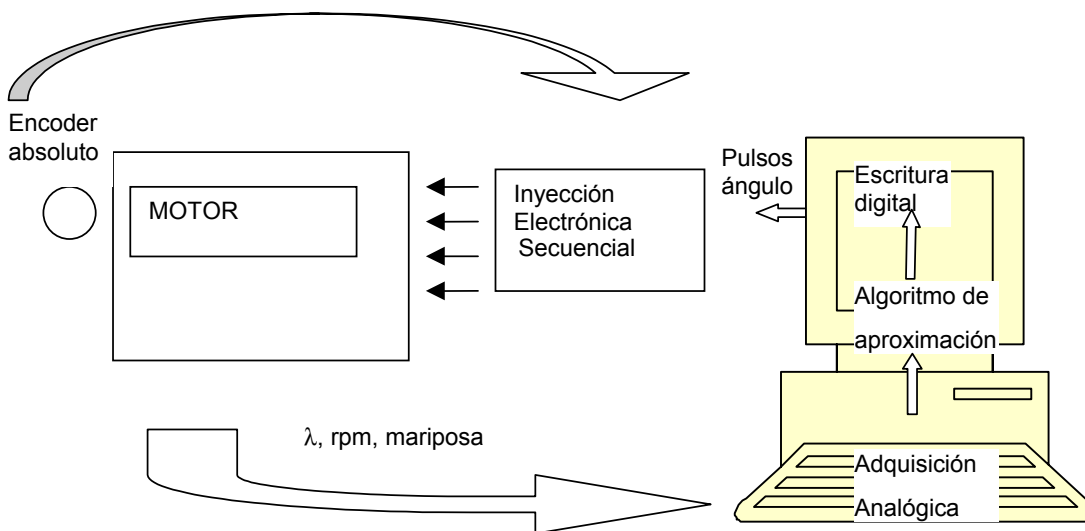


Figura 2.1: Disposición en esquema del Sistema de Gestión.

2.2 Funcionamiento del Sistema de Inyección.

2.2.1 Generación de Pulsos de Inyección.

El ordenador lee continuamente las señales de λ , r.p.m., y posición de la mariposa de gases provenientes del motor a través de una tarjeta de adquisición de datos analógica/digital. Seguidamente, por medio de un algoritmo de aproximación instalado en el ordenador del sistema y a partir de una λ de consigna establecida (variable según el estado del motor) se genera: 1) valor expresado en milisegundos de duración de los pulsos de inyección y 2) valor expresado en grados del instante de la inyección; este último tomando como referencia el PMS en fase abierta, y cuya magnitud puede variar en $\pm 180^\circ$ a partir de esta referencia, lo cual representa desde el comienzo del escape hasta el final de la admisión de cualquier cilindro.

Una vez definidos estos valores por el algoritmo de aproximación, son convenientemente codificados digitalmente y enviados a la tarjeta de escritura digital (también instalada en el ordenador), la cual envía estos valores expresados en tiempo hacia la unidad de inyección electrónica, la cual es finalmente la encargada de enviar estos pulsos de inyección hacia los inyectores del motor.

El proceso descrito anteriormente se desarrolla de forma cíclica (retroalimentación continua) de manera que para cualquier estado de funcionamiento del motor se obtenga la composición de la mezcla deseada, en este caso la λ de consigna.

2.2.2 Sincronización de la Inyección.

El sistema de inyección instalado es del tipo multipunto secuencial, por lo que el sistema cuenta con un encoder absoluto y programable para garantizar una correcta sincronización de la inyección en cada cilindro.

Cuando se genera el valor del pulso de inyección es necesario inyectarlo en el instante justo definido mediante el ángulo de inyección. Para ello se emplea un encoder absoluto programable, cuya salida binaria de 5 bits de precisión (números binarios de 0 a 31) son convenientemente leídos y comparados por el subsistema de inyección electrónica como se explica a continuación.

El encoder genera 32 números por vuelta, de los cuales se definen aquellos que, vistos en una circunferencia, representen los cardinales cada 90° , o sea, el 0, 8, 16 y 24 los cuales (debido a que el encoder está colocado en el árbol de levas) representan 180° en el cigüeñal, esto es, el PMS consecutivo de cada cilindro.

La electrónica posee un circuito auxiliar capaz de leer y comparar estos números, de manera que cuando coincide con alguno de los cardinales señalados anteriormente activa el inyector correspondiente de acuerdo al orden de inyección, en este caso 1-3-4-2, y cuyo valor del pulso será aquel que el algoritmo de aproximación haya determinado. Durante el tiempo que el encoder genere el resto de los números la electrónica corta la inyección.

2.2.3 Determinación de la Posición de la Mariposa de Gases.

El sistema mantiene el accionamiento mecánico de la mariposa, no obstante posee un potenciómetro instalado para informar al sistema de su posición y velocidad de abertura en todo momento. En función de la velocidad de abertura de la mariposa el sistema es capaz de detectar un estado transitorio del motor (positivo o negativo) y variar su estrategia de gestión del motor.

2.3 Jerarquía de los Estados del Motor durante su Gestión.

En estados estacionarios y transitorios de baja velocidad la señal de la sonda λ prevalece, para el sistema, sobre la señal de posición de la mariposa de gases en la gestión del motor. En estas condiciones, la gestión del motor está basada en la Estrategia de Gestión de Estacionarios del sistema.

Mediante la información de la velocidad y magnitud de la abertura de la mariposa de gases, el sistema detecta un estado transitorio del motor, ya sea positivo o negativo. En este momento el sistema cambia hacia la Estrategia de Gestión de Transitorios. Durante este estado, la señal de la posición de la mariposa de gases prevalece sobre la señal de la sonda λ durante los primeros ciclos de ajuste del motor hacia la λ de consigna. Este número de ciclos estará en dependencia de la magnitud del transitorio.

El resto de los parámetros (par, contaminantes, consumo específico de combustible y ángulo de inyección) se muestran en el ordenador para la evaluación visual del funcionamiento del motor.