

Índice general

| | |
|---|-----------|
| 1. Planteamiento de la tesis | 1 |
| 1.1. Introducción y justificación | 3 |
| 1.2. Antecedentes | 6 |
| 1.2.1. Principales estrategias de control en motores diésel | 7 |
| 1.2.2. Diagnóstico de la combustión | 10 |
| 1.3. Objetivos y Metodología | 11 |
| 1.4. Estructura de la tesis | 12 |
| Bibliografía del capítulo | 13 |
| 2. Técnicas utilizadas para medida y control de MCI | 17 |
| 2.1. Introducción | 19 |
| 2.2. Plataforma | 21 |
| 2.2.1. El microcontrolador | 21 |
| 2.2.2. Acondicionamiento de señales | 22 |
| 2.2.3. Limitaciones | 22 |
| 2.3. Variables a medir y sensores | 23 |
| 2.3.1. Sensores de medida de temperaturas | 25 |
| 2.3.2. Sensores de medida de presión | 26 |
| 2.3.3. Sensor de medida de régimen de giro | 26 |
| 2.3.4. Sensor de caudal de masa de aire | 27 |
| 2.3.5. Sensor de concentración de oxígeno | 27 |
| 2.3.6. Sensores de posición o desplazamiento | 27 |
| 2.3.7. Otros sensores y tendencias | 28 |
| 2.4. Actuadores | 29 |
| 2.5. Estrategias de control | 30 |
| 2.6. Las tendencias futuras | 33 |
| Bibliografía del capítulo | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 3. Utilizaciones específicas de la presión en cilindro | 39 |
| 3.1. Introducción | 41 |
| 3.2. Uso de la presión en cámara | 43 |
| 3.2.1. Presión máxima y ángulo de presión máxima. | 45 |
| 3.2.2. Presión media indicada | 46 |
| 3.2.3. Diagrama $\log(p)/\log(V)$ | 46 |
| 3.2.4. Gradiente de presiones | 47 |
| 3.2.5. Parámetros de la Combustión | 47 |
| 3.3. Sistemas de medida de la Presión en cámara | 49 |
| 3.3.1. Sensores y Acondicionadores | 49 |
| 3.3.1.1. Parámetros para elección de sensores de presión | 49 |
| 3.3.1.2. Sensores de presión en cámara Piezorresistivos | 51 |
| 3.3.1.3. Sensores de presión en cámara ópticos | 52 |
| 3.3.1.4. Sensores de presión en cámara piezoeléctricos | 54 |
| 3.3.2. Características de la señal | 56 |
| 3.3.3. Criterios de selección del sistema de medida | 62 |
| 3.3.3.1. Resolución. | 63 |
| 3.3.3.2. Frecuencia de muestreo. | 65 |
| Bibliografía del capítulo | 68 |
| 4. Fuentes de información experimental y teórica. | 75 |
| 4.1. Motores y salas de ensayo. Descripción general. | 77 |
| 4.2. Sistema de medida de las variables instantáneas. | 80 |
| 4.3. Determinación de la ley de liberación de calor. | 82 |
| 4.3.1. Parámetros del motor | 83 |
| 4.3.2. Ecuación de los gases perfectos | 85 |
| 4.3.3. Balance energético | 86 |
| 4.3.4. Balance másico | 87 |
| 4.3.5. Parámetros de interés para el desarrollo de la tesis. | 88 |
| Bibliografía del capítulo | 93 |
| 5. Aporte al tratamiento de la presión en cámara para el diagnóstico de la combustión. | 95 |
| 5.1. Introducción | 97 |
| 5.2. Etapa 1. Promediado | 98 |
| 5.2.1. Propuesta para definir el número de ciclos a promediar | 105 |
| 5.3. Etapa 2. El filtrado digital de la señal de presión | 111 |
| 5.3.1. Métodos experimentales para determinar los parámetros del filtro | 114 |
| 5.3.2. Propuesta para determinar los parámetros del filtro | 115 |
| 5.3.3. Propuesta para el filtrado de la señal de presión en cilindro en tiempo real. | 118 |
| 5.4. Propuesta para la medida de la derivada de la presión en cámara | 119 |
| Bibliografía del capítulo | 123 |

| | |
|---|------------|
| 6. Propuestas de métodos de parametrización de la combustión en tiempo real | 127 |
| 6.1. Introducción | 129 |
| 6.2. Síntesis y planteamiento de las metodologías | 130 |
| 6.3. Metodología de diagnóstico de la combustión a partir del análisis temporal de la dp | 133 |
| 6.3.1. Herramientas de análisis de la señal en dominio temporal | 133 |
| 6.3.2. Aplicación del método basado en el análisis temporal de la derivada de la presión | 136 |
| 6.3.3. Validación, análisis comparativo detección del SoC | 140 |
| 6.3.3.1. Caso de puntos de funcionamiento del motor con una inyección. | 140 |
| 6.3.3.2. Caso de puntos de funcionamiento del motor con varias inyecciones. | 141 |
| 6.3.4. Validación, análisis comparativo detección del EoC | 150 |
| 6.3.5. Validación, análisis comparativo detección del ángulo de máxima $dFQL$ | 153 |
| 6.3.6. Implementación en tiempo real. | 157 |
| 6.4. Metodología de diagnóstico de la combustión a partir del análisis en dominio de frecuencias de la dp | 161 |
| 6.4.1. Herramientas de análisis conjuntas de la señal en tiempo y frecuencia | 161 |
| 6.4.2. Aplicación de los métodos basados en el análisis en frecuencias de la dp | 163 |
| 6.4.3. Aplicación de los métodos basados en el análisis conjunto Tiempo-Frecuencias de la dp | 169 |
| 6.5. Análisis comparativo de las metodologías propuestas y conclusiones. | 173 |
| Bibliografía del capítulo | 176 |
| 7. Conclusiones y trabajos futuros | 179 |
| 7.1. Conclusiones | 181 |
| 7.2. Trabajos futuros | 184 |
| Bibliografía general | 185 |