

Índice general

1. Introducción	4
1.1. Hidrógeno	4
1.2. Descripción de las SOFC	5
1.3. Desarrollo de la tecnología en Argentina	7
1.4. Plataformas comerciales	7
1.5. Estructura de la tesis	8
2. Plataforma de testeo	10
2.1. Requerimientos de la plataforma	10
2.2. Protocolos de testeo	11
2.3. Diseño de la plataforma	13
2.4. Sistemas Scada	16
2.5. Arquitectura de la red	18
2.6. ModBUS TCP/IP	20
3. Hardware	23
3.1. Selección del sistema de control	23
3.2. Sensores y Actuadores	25
3.3. Humidificador	26
3.3.1. La importancia de la humedad de los gases	26
3.3.2. Variables para el control	27
3.3.3. Fabricación	29
3.3.4. Cálculo calórico	29
3.4. Comunicación entre Arduino y PLC	30
3.4.1. Sensores de flujo de aire, temperatura y humedad	30
4. Aplicación de control	34
4.1. Software SCADA	34
4.2. Interfaz gráfica	39
4.3. Funcionamiento	45
4.4. Carga electrónica	46
5. Fabricación y caracterización de celdas SOFC	49
5.1. Fabricación y testeo de celdas botón	49
5.1.1. Electrolito prensado y LSM no comercial	49
5.2. Celdas con electrolito comercial y LSM comercial	54
5.3. Celdas de 5 x 5 para el Stack	55
5.4. Mediciones de celdas botón	56
5.5. Diseño y fabricación de Stack monocelda	58

6. Conclusiones	60
6.1. Conclusiones	60
6.2. Trabajo a futuro	61
A. Humidificador	62
A.0.1. Humedad	62
B. Programas carga electrónica	67
C. Sketches de Arduino	71