

Contenido

Prólogo	II
Contenido	III
Índice de figuras	V
1 Introducción.	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Análisis del Estado del Arte.	3
1.3 Justificación.	6
1.4 Definición del Problema.	7
1.5 Objetivos	7
2 Marco teórico.	9
2.1 Antecedentes matemáticos.	9
2.2 Sensores.	16
2.3 Filtro anti-aliasing.	17
2.4 Comunicación SPI.	17
2.5 Topologías de red WSN.	18
2.6 Internet de las Cosas.	19
3 Diseño y construcción.	22
3.1 Aspectos generales.	22
3.2 Sensor de voltaje.	27
3.3 Sensor de corriente.	28
3.4 Fuente de voltaje y control On-Off.	31
3.5 Diseño final y PCB.	31
3.6 Calibración del ADE7753.	33
3.6.1 Calibración de WGAIN y VAGAIN.	36
3.6.2 Calibración de VRMS y IRMS.	38
3.6.3 Watt Offset.	39
3.6.4 Calibración de fase.	41
3.7 Programación del NodeMcu	43
3.8 Aplicación web	45

4	Resultados.	54
4.1	Simulación.	54
4.2	Página web.	61
5	Conclusiones y comentarios finales.	64
A	Código NodeMCU	66
B	Web Server	73
C	Raspberry Acces Point	76
D	Socket Python	80
	Bibliografía	86

Capítulo 1

Introducción.

1.1. Antecedentes.

La primera revolución industrial estalló con la llegada de las máquinas de vapor a la industria y el transporte, mecanizando la mano de obra que realizaba el hombre haciendo la producción más rápido y abundante. La segunda revolución se caracterizó por el desarrollo de la electricidad y su aplicación a la industria, al transporte y a la vida doméstica; Henry Ford y su modelo T dio pie a la producción en masa por medio de la división del trabajo. A partir de la década de los 50 se inició la tercera revolución industrial con la automatización y el uso de robots en la producción, se impulsa la industria aeroespacial y más tarde, con la llegada del internet nos encontramos a las puertas de la cuarta revolución industrial.

La cuarta revolución industrial o la industria 4.0 nace en Alemania como una manera de mantener su competitividad frente a los mercados Asiáticos y Americanos [1]. Esta nueva revolución industrial se está definiendo también con tecnologías como el IIoT (Industrial Internet of Things), SaaS (Software as a Service), y la influencia de otras tendencias como el aprendizaje máquina, big data, el computo en la nube entre otros.

El Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things) tiene sus inicios en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en 1999, mientras se realizaban investigaciones de identificación