



SEGUNDA PRÁCTICA

MEDIDORES DE VOLTAJE Y CORRIENTE

15/08/00 (martes)

Objetivos de la práctica

- * Seremos capaces de diseñar y construir voltmetros y ampermetros de corriente directa en base a un convertidor analógico - digital.
- * Comprender el principio de los diferentes medidores electromecánicos y electrónicos más sencillos. Sus usos y limitaciones al emplearlos como voltmetros y ampermetros de corriente directa.
- * Explicar la operación del óhmetro, sus limitaciones e inexactitudes.

Material

- < Multímetro
- < IC LF351 7 *Como no tenemos utilizamos un LM1458*
- < Fuente de voltaje regulada
- < ADC7107 7 *Como no nos lo prestaron usamos el ADC0804*
- < Resistencias y capacitores necesarios
- < Protoboard
- < Pinzas
- < Conectores
- < Alambres

Además añadimos:

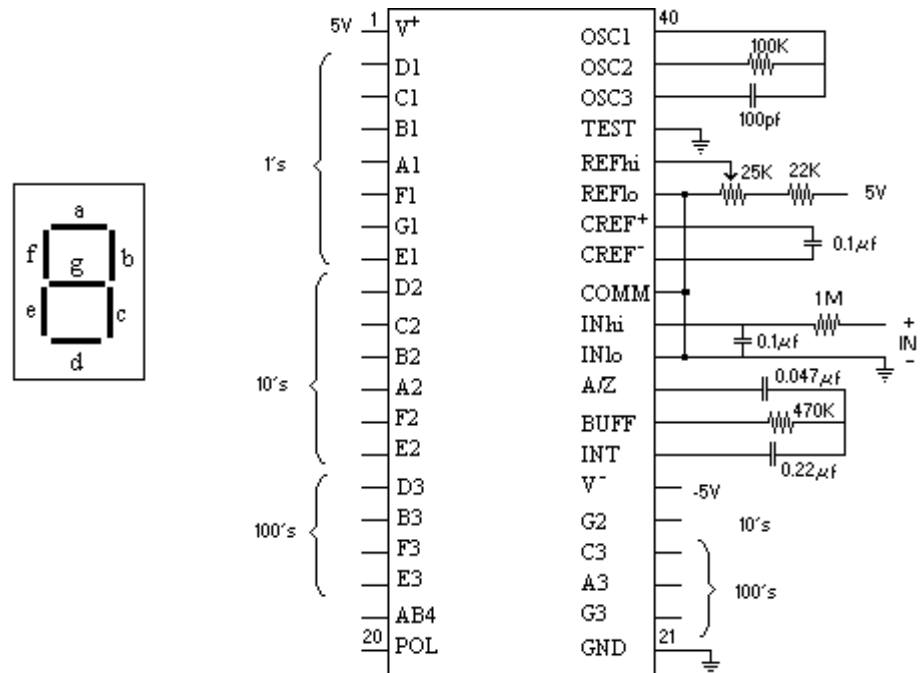
- < Computadora con puerto paralelo bidireccional completo
- < MASM 5.1
- < Tarjeta receptora de información digital (fabricación casera)
- < Pilas

Armado del conversor

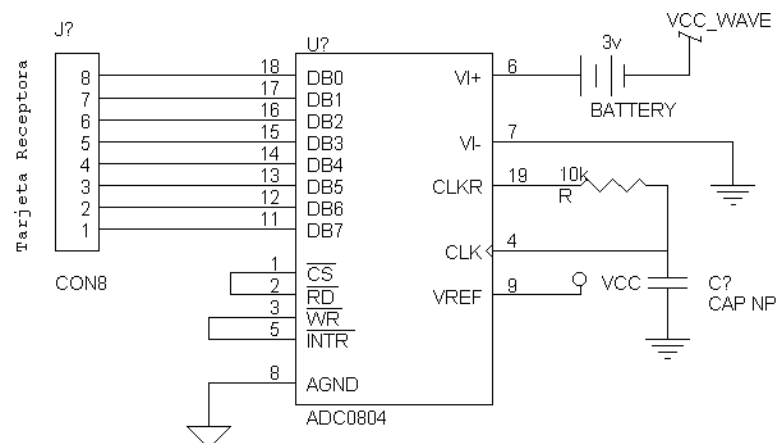
En la práctica original, se nos pedía que armáramos el circuito de la figura, para que el integrado ADC7107 pueda operar. El circuito de la práctica original consiste en un conversor de analógico a digital con las salidas directamente codificadas a siete segmentos. Se le puso un circuito RC para que oscile y le marque los tiempos al reloj.

En la práctica que utilizamos el conversor ADC0804 por que ya lo teníamos y por que es un circuito muy versátil, barato y preciso.

Este conversor es de ocho bits. Es muy común en las aplicaciones (por algo lo conseguimos). No es tan frágil como el otro; claro hay que tener cuidado, como cualquier dispositivo CMOS. Se ajustó para que manejara un rango de conversión de: -3v a 2v, la resolución que alcanza es de: 0.01953125v y tiene un error total de ± 1 LSB.

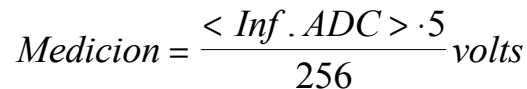


El circuito de la figura de abajo se conecta a la tarjeta receptora, que es la que se encarga de recibir la información del conversor y entregarsela al programa. El programa se encarga de procesarla y mostrarla en una forma que sea fácil de identificar por nosotros. El circuito que hicimos no necesita un soporte para



Medición de voltaje

Diagrama de un conversor analógico-digital (ADC) de 7 segmentos. El circuito incluye una fuente de voltaje V , un potenciómetro m , y un ADC conectado entre IN_M y IN_{L0} . El ADC produce una salida de 7 segmentos.



Valor deseado	Valor del Multímetro	Valor del Circuito	Error	Error en LSB
-2	-1.998	-1.9921875	-0.0058125	-0.2976
-1.8	-1.801	-1.796875	-	-
			0.004124999999	0.2111999999
			99994	99997
-1.6	-1.596	-1.58203125	-	-
			0.013968750000	0.7152000000
			0001	00004
-1.4	-1.407	-1.40625	-	-
			0.000750000000	0.0384000000
			000029	000015
-1.2	-1.205	-1.19140625	-	-
			0.013593750000	0.6960000000
			0001	00004
-1	-0.988	-0.9765625	-0.0114375	-0.5856
-0.8	-0.798	-0.78125	-0.01675	-
				0.8576000000
				00002
-0.6	-0.605	-0.5859375	-0.0190625	-
				0.9759999999
				99999
-0.4	-0.394	-0.390625	-	-
			0.003375000000	0.1728000000
			00002	00001
-0.2	-0.196	-0.1953125	-	-
			0.000687500000	0.0352000000
			000008	000004
0	0	0	0	0
0.2	0.197	0.1953125	0.001687500000	0.0864000000
			00001	000004
0.4	0.402	0.390625	0.011375	0.5824000000
				00001
0.6	0.579	0.56640625	0.01259375	0.6447999999
				99998
0.8	0.795	0.78125	0.01375	0.7040000000
				00002
1	0.995	0.9765625	0.0184375	0.944
1.2	1.196	1.19140625	0.004593749999	0.2351999999
			99995	99998
1.4	1.405	1.38671875	0.01828125	0.9360000000
				00001
1.6	1.596	1.58203125	0.013968750000	0.7152000000
			0001	00004
1.8	1.793	1.77734375	0.015656249999	0.8015999999
			9999	99996
2	1.989	1.97265625	0.016343750000	0.8368000000
			0001	00005

Construcción del Ampermetro

En la tabla se observa que hay una variación mayor a un LSB esto es por que el conversor también tiene una resistencia de entrada que se pone en paralelo con la resistencia de 100K. Los valores de las resistencias fueron de 0.987M y 97.5K.

Dado que el ADC maneja valores de voltaje para medir. Debemos de poner un conversor de corriente a voltaje. Para que esto funcione como ampermetro. En nuestro diseño no se requiere ajustar el offset por que el LM1458 a diferencia del LF351 tiene compensación interna. Según la figura que se nos dio tenía una amplificación de 202 veces la corriente a voltaje y se puso un potenciómetro de 300Ω. Después de armar el conversor de corriente a voltaje se le conectó la salida al circuito con el ADC. Como se nos instruyó en la práctica. Como el conversor amplifica 202 veces hay que dividir el resultado del ADC entre 202 veces y la tabla queda como sigue:

Corriente (mA)	Medición (mA)	Error
4.968	4.97159090909091	-0.00359090909092
5.896	5.94815340909091	-0.05215340909093
6.952	7.01349431818182	-0.06149431818184
8.052	8.07883522727273	-0.026835227272727
8.973	9.05539772727273	-0.082397727272759
9.865	9.94318181818182	-0.07818181818181

Conclusiones

En esta altura de la práctica ya podemos hacer las siguientes conclusiones. El conversor analógico digital es un instrumento poderosísimo para el procesamiento y control de señales o dispositivos. Con ellos podemos tratar digitalmente casi cualquier evento. En nuestro caso, que tuvimos la ayuda de la computadora. Pudimos observar que si se constriñe el cálculo de las mediciones a tres dígitos se pierde demasiada información en ello. En cambio al utilizar la computadora y manejar los decimales que quisiéramos las mediciones fueron mucho más exactas de lo que estamos acostumbrados a manejar. Si el conversor fuera de mucho más calidad de el que fue ahora. Pudiéramos desplazar al multímetro y sustituirlo por un ADC y una computadora. Además hicimos, fuera de la práctica. Una gráfica de un capacitor descargandose. La gráfica fue muy convincente y se vio como si hubiera sido en un osciloscopio digital. Fue muy entretenido ver como lo graficaba. También nos dimos cuenta de que hay que cuidar, como en todo, la resistencias internas de los aparatos. Y como comentario podemos decir que nos agradó y aprendimos más al hacer las modificaciones a la práctica que si la hubiéramos hecho como se indicaba.