

Medidas tomadas el 12-Febrero-2008, utilizando un generador de onda modelo Hameg HM 8035

Se han utilizado ondas cuadradas con un ciclo de trabajo del 50%, conectado al Chronopic3 sin condensador

Los datos de frecuencia son los detectados por el osciloscopio Agilent 54621A. Desconectando el osciloscopio, Chronopic muestra mismos resultados

8035 se mantiene facilmente a 50% de ciclo de trabajo (duty)

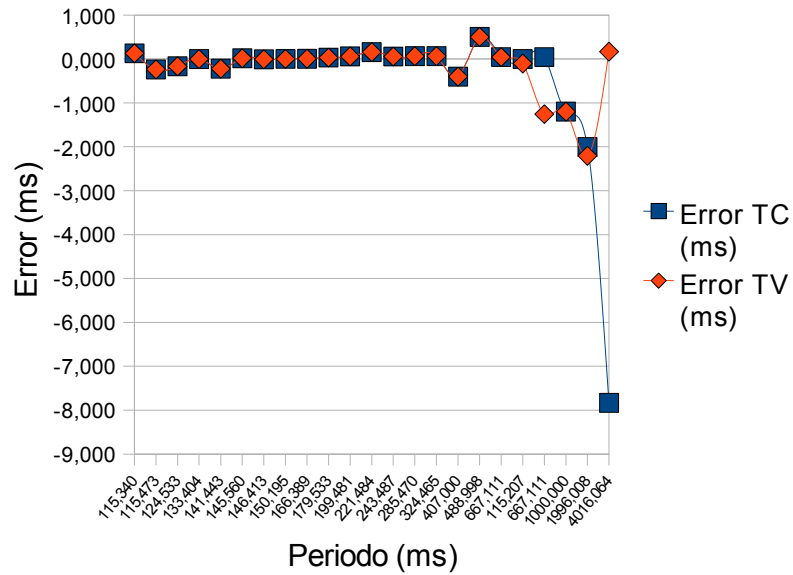
Debido a que Hameg 8035 no permite frecuencias de 1 hertzio o inferiores, se prueba al final con HM 8030-4 tratando de ajustar ciclo de trabajo al 50%

Frec. real (Hz)	Periodo real (ms)	TC (ms)	TV (ms)	Periodo medido (ms)	Error TC (ms)	Error TV (ms)	Error TC %	Error TV %	Osciloscopio	Ciclo trabajo%
9,130	109,529	54,900	54,900	109,800	0,135	0,135	0,247	0,247	HM 8035	50,000
8,670	115,340	57,800	57,800	115,600	0,130	0,130	0,225	0,225	HM 8035	50,000
8,660	115,473	57,500	57,500	115,000	-0,237	-0,237	-0,410	-0,410	HM 8035	50,000
8,030	124,533	62,100	62,100	124,200	-0,167	-0,167	-0,267	-0,267	HM 8035	50,000
7,496	133,404	66,700	66,700	133,400	-0,002	-0,002	-0,003	-0,003	HM 8035	50,000
7,070	141,443	70,500	70,500	141,000	-0,221	-0,221	-0,313	-0,313	HM 8035	50,000
6,870	145,560	72,800	72,800	145,600	0,020	0,020	0,027	0,027	HM 8035	50,000
6,830	146,413	73,200	73,200	146,400	-0,006	-0,006	-0,009	-0,009	HM 8035	50,000
6,658	150,195	75,100	75,100	150,200	0,002	0,002	0,003	0,003	HM 8035	50,000
6,010	166,389	83,200	83,200	166,400	0,005	0,005	0,006	0,006	HM 8035	50,000
5,570	179,533	89,800	89,800	179,600	0,033	0,033	0,037	0,037	HM 8035	50,000
5,01	199,481	99,8	99,800	199,600	0,059	0,059	0,059	0,059	HM 8035	50,000
4,515	221,484	110,900	110,900	221,800	0,158	0,158	0,143	0,143	HM 8035	50,000
4,107	243,487	121,800	121,800	243,600	0,057	0,057	0,047	0,047	HM 8035	50,000
3,503	285,470	142,800	142,800	285,600	0,065	0,065	0,046	0,046	HM 8035	50,000
3,082	324,465	162,300	162,300	324,600	0,068	0,068	0,042	0,042	HM 8035	50,000
2,457	407,000	203,100	203,100	406,200	-0,400	-0,400	-0,197	-0,197	HM 8035	50,000
2,045	488,998	245,000	245,000	490,000	0,501	0,501	0,205	0,205	HM 8035	50,000
1,499	667,111	333,600	333,600	667,200	0,044	0,044	0,013	0,013	HM 8035	50,000
8,680	115,207	57,600	57,500	115,100	-0,004	-0,104	-0,006	-0,180	HM 8030-4	49,900
1,499	667,111	333,600	332,300	665,900	0,044	-1,256	0,013	-0,376	HM 8030-4	49,800
1,000	1000,000	500,1	498,800	997,600	-1,200	-1,200	-0,240	-0,240	HM 8030-4	49,900
0,501	1996,008	996,000	995,800	1991,800	-2,004	-2,204	-0,201	-0,221	HM 8030-4	49,900
0,249	4016,064	2000,200	2008,200	4008,400	-7,832	0,168	-0,390	0,008	HM 8030-4	50,000
Valores estudiados:				PROMEDIO:	-0,45	-0,18	-0,04	-0,05		
				DESV ESTANDAR:	1,65	0,58	0,18	0,19		
Valores del salto vertical (200-700ms)				PROMEDIO:	-0,17	-0,4	-0,04	-0,13		
				DESV ESTANDAR:	0,58	0,7	0,16	0,21		

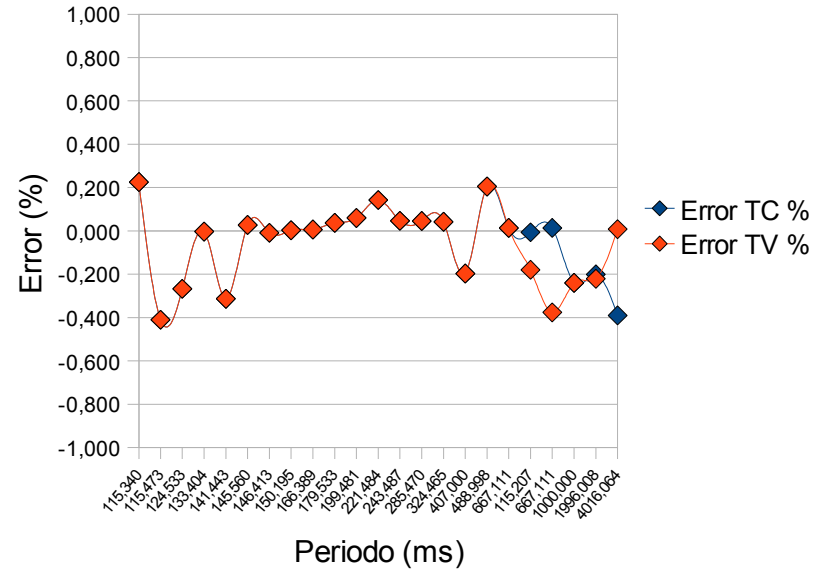
Se ha detectado un error en la frecuencia de 9,500:

9,500	105,263	157,500	157,500	315,000	104,868	104,868	199,250	199,250	HM 8030-4	50,000
--------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------	--------

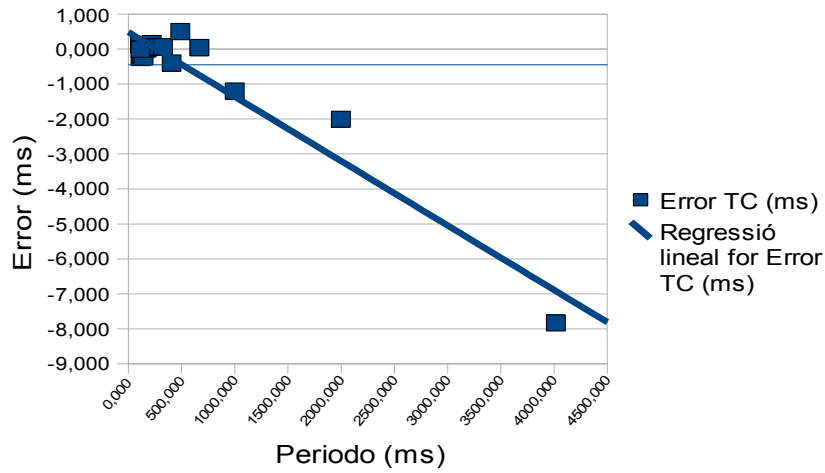
Error absoluto



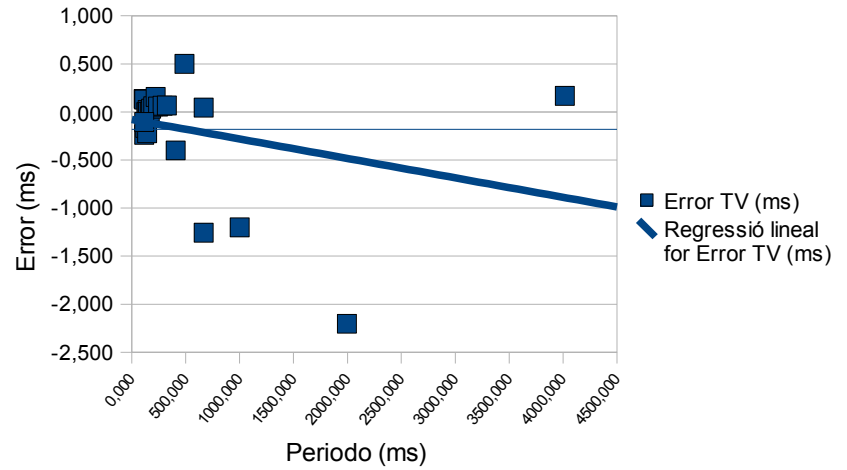
Error relativo



Periodo X Error absoluto TC



Periodo X Error absoluto TV



Se prueba de entender el alcance del error detectado el 12 de febrero

Medidas tomadas el 19-Febrero-2008, utilizando un generador de onda modelo Hameg HM 8030-3

Después de confirmar que con Chronopic1 (con condensador) se produce el mismo error, se muestran a continuación los resultados para Chronopic3 sin condensador.

Frecuencia ϵ	Periodo real (TC (ms))	TV (ms)	Periodo medi	Error TC (ms)	Error TV (ms)	Error TC %	Error TV %	Ciclo trabajo	%(duty)
9,050	110,497	55,100	55,200	110,300	-0,149	-0,049	-0,269	-0,088	49,800
9,300	107,527	53,500	53,600	107,100	-0,263	-0,163	-0,490	-0,304	50,000
9,300	107,527	53,500	53,600	107,100	-0,263	-0,163	-0,490	-0,304	50,000

El de fila 9 es el mismo que el anterior pero desconectando osciloscopio para ver si daba algún error

El error INICIA a 9,390 hz que corresponde a 106,496ms totales, 53,248 tiempo de contacto y 53,248 tiempo de vuelo

El Error TERMINA a 9,950 hertzios, 100,503ms totales: 50,251 tiempo de contacto y 50,251 tiempo de vuelo

El error ha aparecido cuando entraban tiempos que corresponderían a un intervalo entre: 53,248ms – 50,251ms. Amplitud de 3ms

El error aparece cercano al intervalo en que el firmware decide si el evento que ha entrado es un rebote o es correcto

El error VUELVE a aparecer a una frecuencia de 20 hertzios, 50ms totales (detectados a 49% duty): 25ms tiempo de contacto y 25ms tiempo de vuelo

9,390 Hz	9,660 Hz	9,950 Hz	9,950 Hz (cont)	20 Hz	20,200Hz
236 TF: 159,5 ms	135 TC: 155,4 ms	97 TC: 550,5 ms	115 TC: 150,2 ms	245 TC: 225,2 ms	651 TC: 73,8 ms
237 TC: 159,5 ms	136 TF: 155,6 ms	98 TF: 250,3 ms	116 TF: 150,2 ms	246 TF: 75,0 ms	652 TF: 73,7 ms
238 TF: 53,2 ms	137 TC: 155,4 ms	99 TC: 150,2 ms	117 TC: 150,2 ms	247 TC: 75,1 ms	653 TC: 73,8 ms
239 TC: 159,5 ms	138 TF: 155,4 ms	100 TF: 250,3 ms	118 TF: 550,6 ms	248 TF: 75,0 ms	654 TF: 73,7 ms
240 TF: 159,5 ms	139 TC: 155,3 ms	101 TC: 150,2 ms	119 TC: 150,2 ms	249 TC: 225,2 ms	655 TC: 73,7 ms
241 TC: 159,5 ms	140 TF: 155,4 ms	102 TF: 150,2 ms	120 TF: 150,2 ms	250 TF: 150,1 ms	656 TF: 73,7 ms
242 TF: 53,2 ms	141 TC: 155,4 ms	103 TC: 250,3 ms	121 TC: 150,2 ms	251 TC: 75,0 ms	657 TC: 73,8 ms
243 TC: 159,5 ms	142 TF: 155,3 ms	104 TF: 150,2 ms	122 TF: 1251,2 ms	252 TF: 75,1 ms	658 TF: 73,7 ms
244 TF: 53,2 ms	143 TC: 155,3 ms	105 TC: 650,7 ms	123 TC: 1051,0 ms	253 TC: 150,1 ms	659 TC: 73,7 ms
245 TC: 159,5 ms	144 TF: 155,3 ms	106 TF: 150,1 ms	124 TF: 150,2 ms	254 TF: 75,0 ms	660 TF: 73,7 ms
246 TF: 53,2 ms	145 TC: 155,2 ms	107 TC: 150,2 ms	125 TC: 4101,6 ms	255 TC: 75,1 ms	661 TC: 73,8 ms
247 TC: 159,5 ms	146 TF: 155,2 ms	108 TF: 150,2 ms	126 TF: 200,2 ms	256 TF: 375,1 ms	662 TF: 73,7 ms
248 TF: 53,2 ms	147 TC: 155,2 ms	109 TC: 250,3 ms	127 TC: 300,2 ms	257 TC: 225,2 ms	663 TC: 73,8 ms
249 TC: 53,1 ms	148 TF: 155,2 ms	110 TF: 450,5 ms	128 TF: 100,1 ms	258 TF: 75,0 ms	664 TF: 73,7 ms
250 TF: 53,2 ms	149 TC: 155,2 ms	111 TC: 250,3 ms	129 TC: 550,5 ms	259 TC: 75,1 ms	665 TC: 73,8 ms
251 TC: 159,5 ms	150 TF: 155,2 ms	112 TF: 150,2 ms	130 TF: 1451,3 m	260 TF: 225,1 ms	666 TF: 73,7 ms
252 TF: 159,5 ms		113 TC: 150,2 ms		261 TC: 75,1 ms	
253 TC: 159,5 ms		114 TF: 150,2 ms		262 TF: 75,0 ms	

Conclusiones

1 Para los valores de saltos normales: 200 – 700 ms, Chronopic mide con un error muy despreciable

	Error TC (ms)	Error TV (ms)	Error TC %	Error TV %
PROMEDIO:	-0,17	-0,4	-0,04	-0,13
DESV ESTANDARD:	0,58	0,7	0,16	0,21

2 Para todos los valores medidos (exceptuando error que se detalla en punto 3), Chronopic sigue midiendo con error muy despreciable

	Error TC (ms)	Error TV (ms)	Error TC %	Error TV %
PROMEDIO:	-0,45	-0,18	-0,04	-0,05
DESV ESTANDARD:	1,65	0,58	0,18	0,19

3 Se encuentra un error cercano al valor que distingue entre contacto real y pulso espúreo (antirrebotes) 50ms.

El error ha aparecido cuando entraban tiempos que corresponderían a un intervalo entre: 53,248ms – 50,251ms

Así el error tiene una amplitud de 3ms

El error vuelve a aparecer a los 20 Hz

El error en el mundo real

1 En un protocolo de saltos, cada vez que se produce un cambio en la plataforma, éste suele tener una duración mayor de 200ms

Por si alguien puede hacer tiempos de contacto más cortos, o por si Chronopic es usado para ritmos, tiempos de reacción, ..
el mínimo intervalo registrable es de 50ms

2 El Firmware de Chronopic se encarga de eliminar cualquier tiempo que pueda aparecer inferior a 50ms (en principio por problemas de la plataforma de contactos)

Si al descender en un SJ se realiza un microsalto (falta de técnica) el TV será inferior a 50ms y NO será registrado. El programa esperará al salto real que SÍ será registrado
El problema está en si ese falso salto es de entre 50,251 y 53,248 ms, entonces es registrado con un valor poco predecible

3 Saltar descalzo, zapatillas con tacos acentuados, plataforma con varillas muy separadas, o fallo de técnica en una situación en que el observador no esté atento,
y en una probabilidad muy baja (3ms de amplitud) puede alterar el resultado. Los datos obtenidos en este caso suelen ser 53, 75, 150ms, pero existen variaciones

4 El error es del firmware (no se ha modificado en 2 años) y no de ninguna versión en concreto del hardware. Se constata que el condensador electrolítico no interfiere
Se tratará de corregir el firmware para limpiar dicho error

5 La aparición de dicho error a un margen de frecuencias de corta amplitud y cercana a los 20hz requiere más pruebas

6 Los usuarios y desarrolladores jamás se han quejado de ese error. Si alguna vez lo advirtieron, lo habrán achacado a problemas de la técnica o de la plataforma
Ambas reflexiones son ciertas, y seguramente para muchas instrumentaciones, es un error tolerable, pero debemos trabajar en que dicho error desaparezca

Corrección del error

1 Estudiar mejor la aparición a 20Hz

2 Convertir el firmware a C, corregir error en dicho firmware. Además añadir capacidad de cambio de sensibilidad (antirrebotes)

Xavier de Blas, feb 2008

Agradecimientos a Carles Pina en el soporte en la instrumentación usada