

# 1.

Se estudió el comportamiento del microprocesador HC11 al correr el siguiente programa:

```
org      $2000
ldaa     $C000
jmp      $2000
```

En primer lugar, se realizó un análisis teórico de lo que esperaba verse. El mismo se encuentra plasmado en la figura 2. Luego, se procedió a observar estas señales en el osciloscopio.

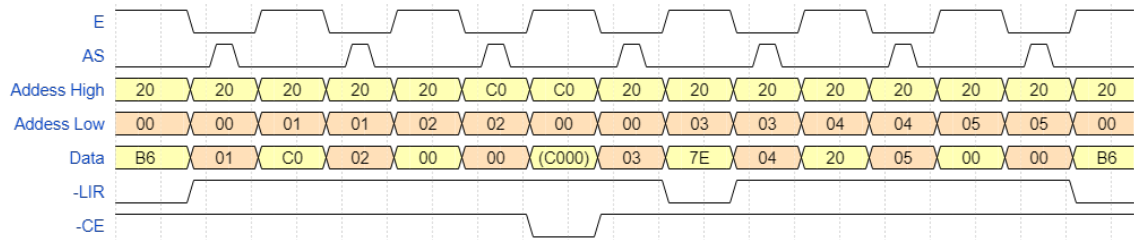


Figura 1: Diagrama de tiempos del programa analizado

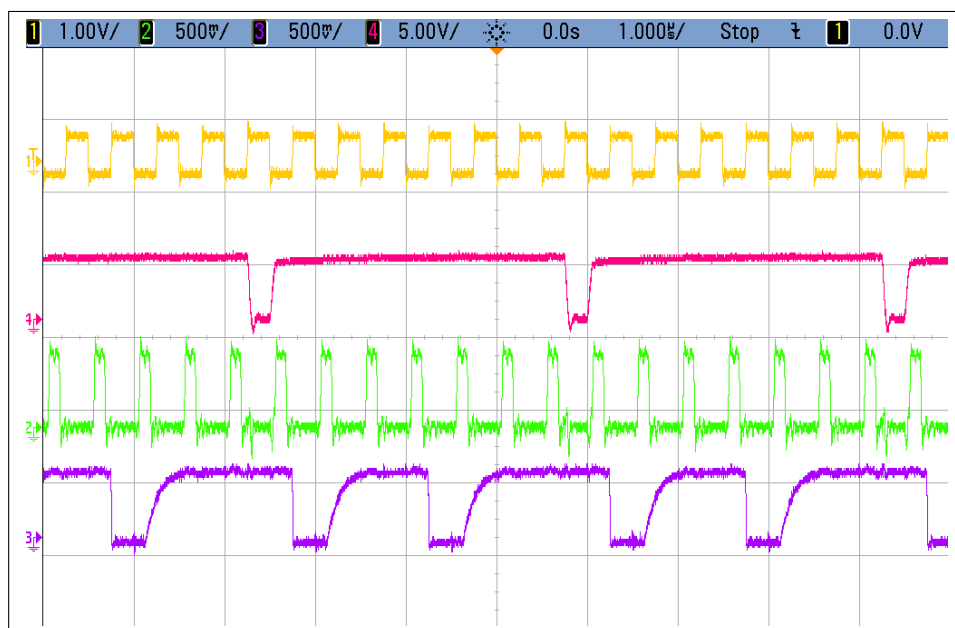


Figura 2: Medición de E (amarillo),  $\overline{CE}$  de la flash (rosa), AS (verde), y  $\overline{LIR}$  (violeta)

A grandes rasgos, el comportamiento observado coincide con el esperado. Se observa que las transiciones en el LIR son mucho más lentas que en las demás señales, y es a su vez la única que no presenta sobrepicos. Esta señal nos permite saber qué instrucción se está ejecutando: cuando el tiempo entre dos pulsos activos (bajos) es más largo, se está ejecutando "ldaa C000", y cuando es más corto, "jmp 2000".

Por otro lado, el chip select nos permite identificar el momento en que se accede a la posición C000, que es la única de las que utiliza el programa que se encuentra en la memoria flash. En la figura 3, se observa que cuando E está en 0, ninguno de los chips está seleccionado. Cuando está en 1, el chip select de la RAM pasa a activo (bajo), salvo cuando se accede a la posición C000.

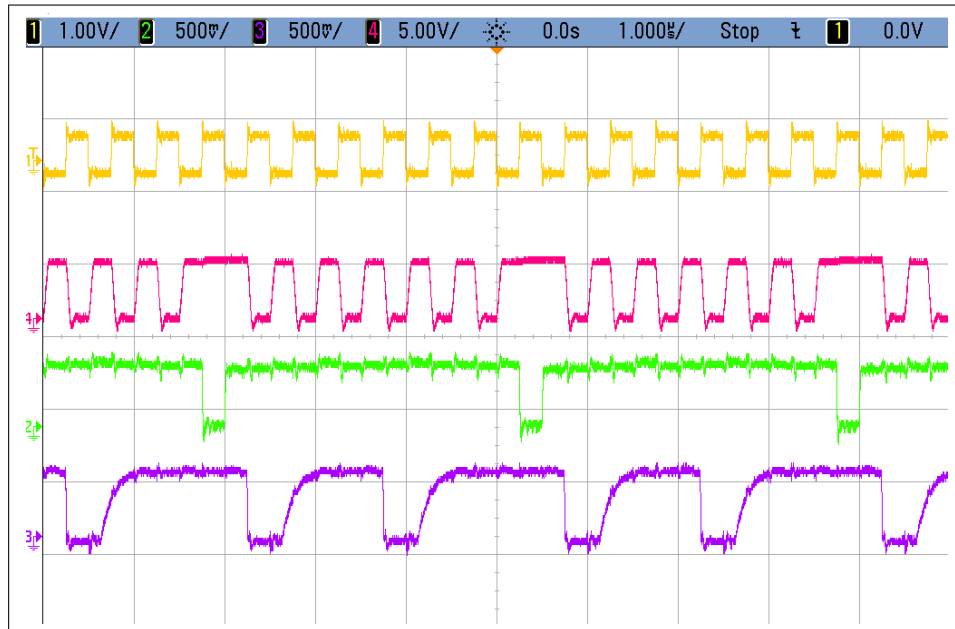


Figura 3: Medición de E (amarillo),  $\overline{CE}$  de la RAM (rosa),  $\overline{CE}$  de la flash (verde), y  $\overline{LIR}$  (violeta)

En cuanto a los buses, se observaron algunas señales y se verificó que las mismas tomaban los valores de la figura 2. A modo ilustrativo, se incluyen mediciones de los bits 14 y 15 del bus de direcciones en la figura 4. Como las instrucciones que se ejecutan en este programa están entre las direcciones 2000 y 2005, la parte alta del bus de address es siempre 20, salvo cuando se accede a la posición C000. Por lo tanto, cuando el nybble más significativo pasa de 2 (0010) a C (1100), los bits 14 y 15 se invierten.

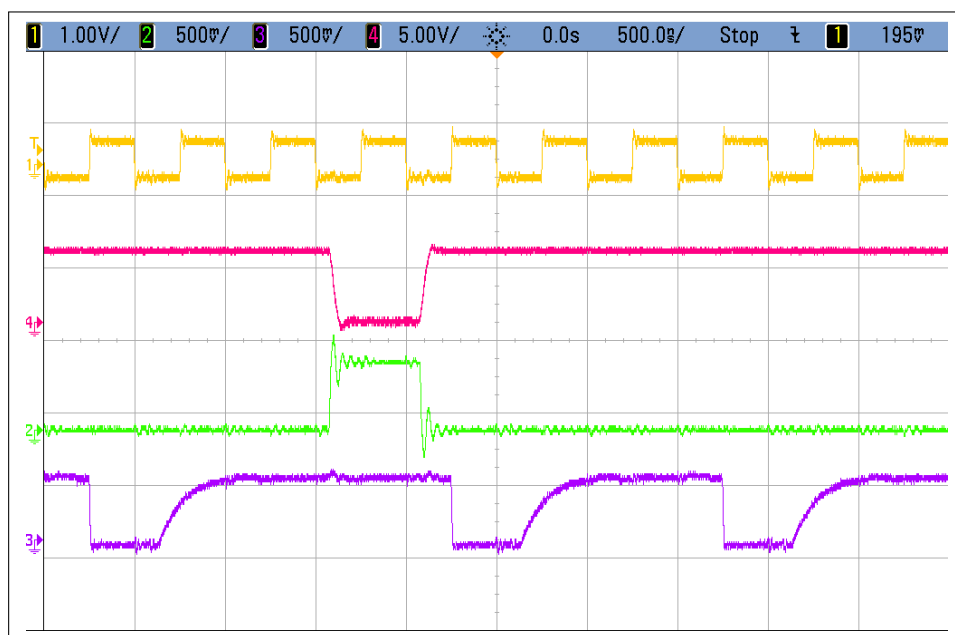


Figura 4: Medición de E (amarillo), A14(rosa), A15 (verde), y  $\overline{\text{LIR}}$  (violeta)