Diagnóstico y reparación de sistemas clásicos

O como no sucumbir al síndrome
“Losing my religion”

Miguel Angel Rodríguez Jódar (mcleod_ideafix).
http://www.zxprojects.com

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

“Losing my religion”

| Nuevos pimero Tema

Envíos	Hilo
Orkoto	
Vida extra	Cansado del retro (losing my religion)

Finalmente, la falta de espacio, tiempo, y el
casi acaban conmigo. He intentado descone
mundillo, ver el cuarto hasta arriba de cons

“Losing my religion”

- Cuando lo que prometía ser una tarde de ocio para cacharrear/jugar con tu sistema favorito...
  - La máquina funcionaba un mes antes, y ahora no, y juro que no le he hecho nada.
  - Tengo un amasijo de cables y fuentes de alimentación y me equivoqué al usar una fuente incorrecta.
  - Compré el ordenador X en eBay y resulta que no funciona.
  - He cambiado de tele y ahora no puedo usarla con mi consola favorita.
  - El gato se meó en el joystick mientras te peleabas desenredando cables para enchufar la máquina.

“Losing my religion”

- Con el tiempo, disminuye:
  - El abastecimiento de recambios para las piezas “custom” de tu sistema.
  - Las personas que pueden repararte un equipo retro.

“Losing my religion”

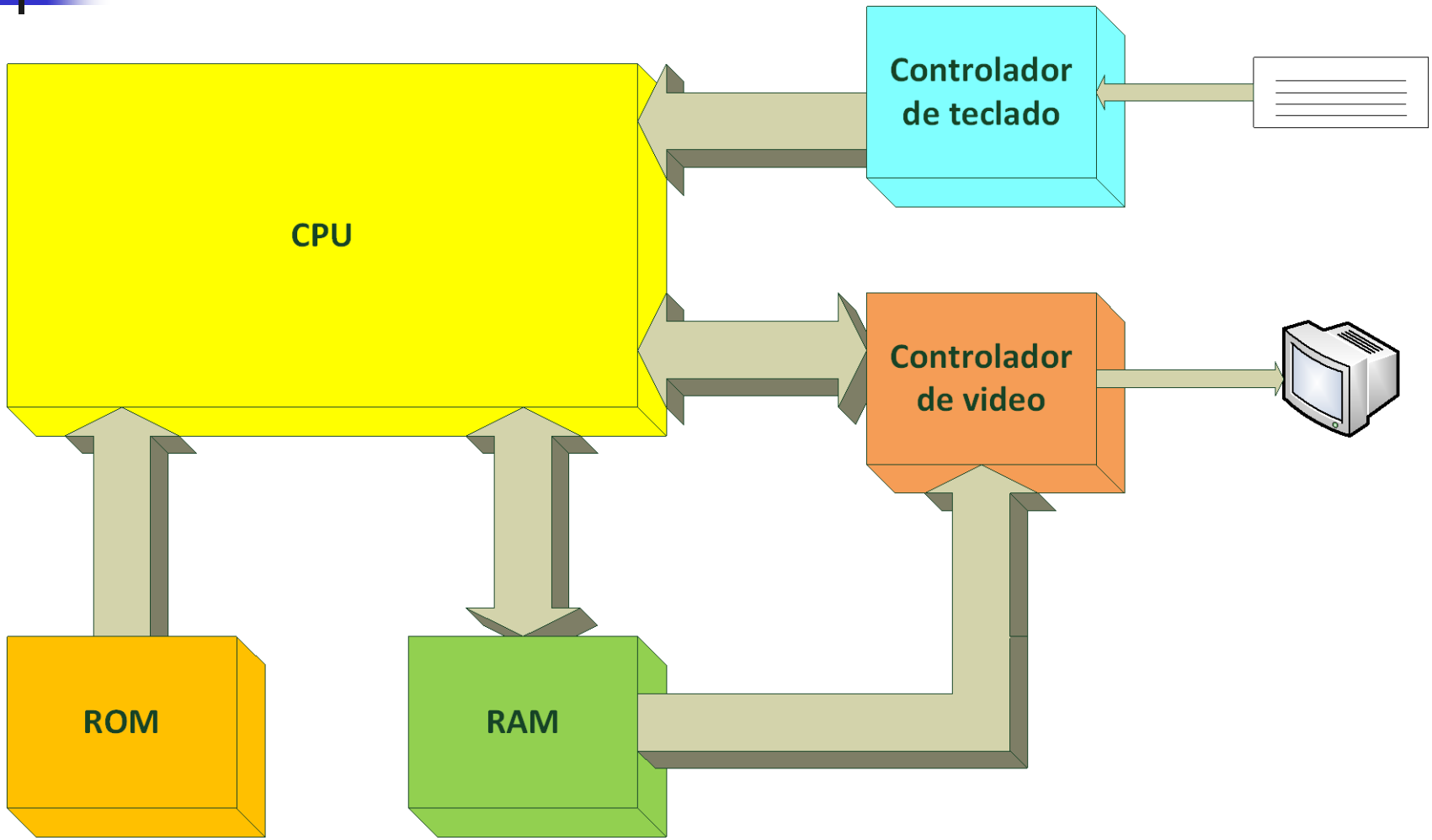
- Pero aumenta...
  - La información disponible en Internet sobre un sistema.
  - La posibilidad de que ese sistema sea clonado o emulado (si no lo está ya)
  - La aparición de servicios que permiten un DIY para todo a precios razonables
    - Placas de circuito impreso, piezas de plástico, reemplazos en lógica programable, etc.

“Losing my religion”

- ¿Quieres poder seguir disfrutando de tus ordenadores retro?
  - Aprende a repararlos.
  - O al menos, a poder diagnosticar qué les pasa
  - O al menos, saber manejar el material necesario que permita a otras personas ayudarte en la distancia a repararlo

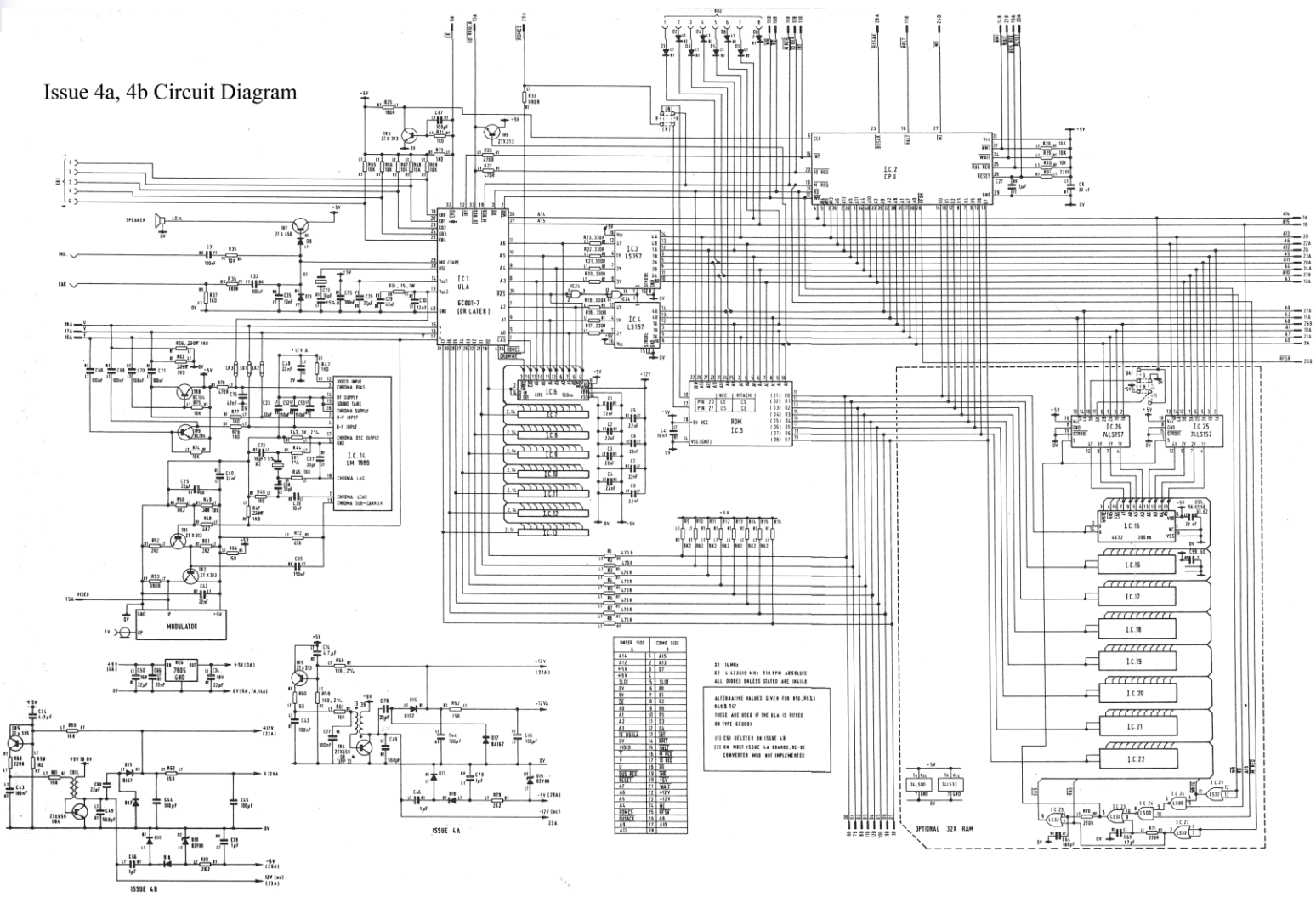
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

¿Cómo son por dentro? ¿Así?



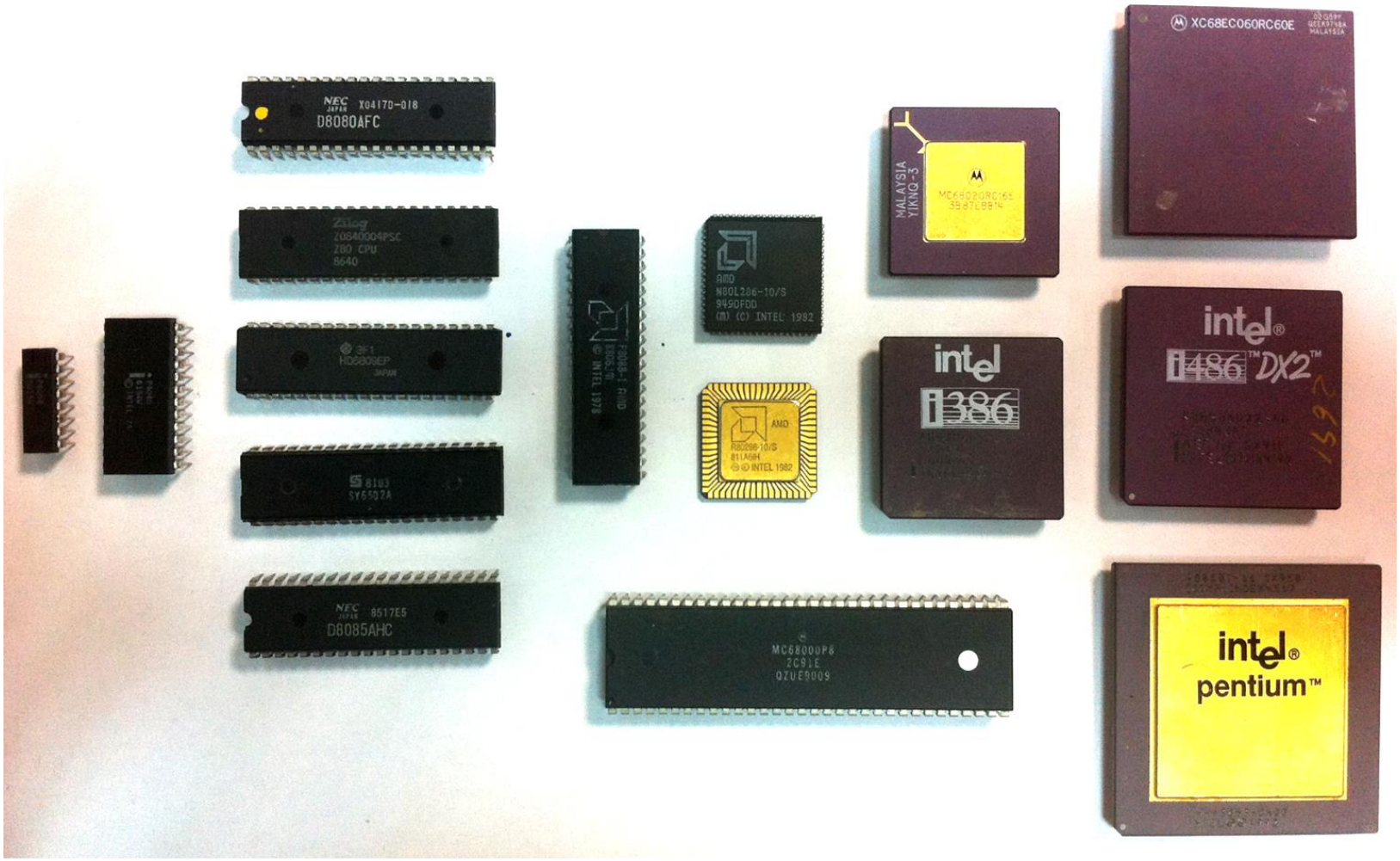
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

¿O así?



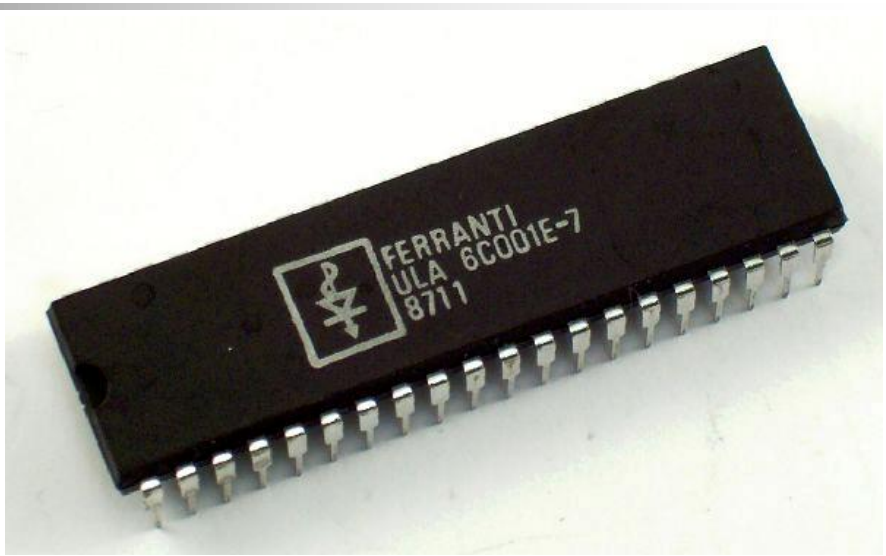
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Identificando elementos (la CPU)



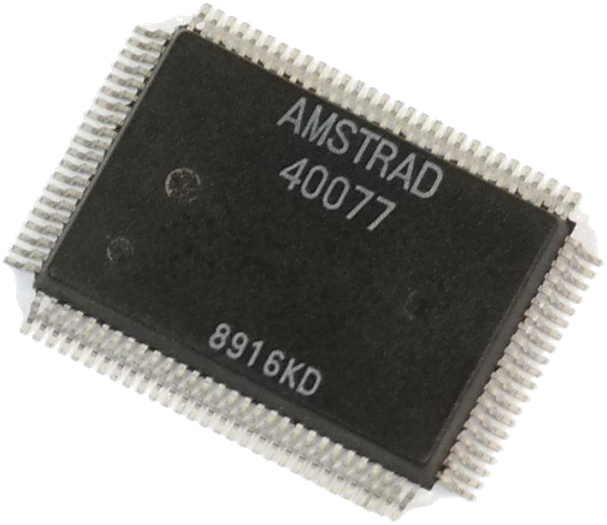
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Identificando elementos (chip de video)



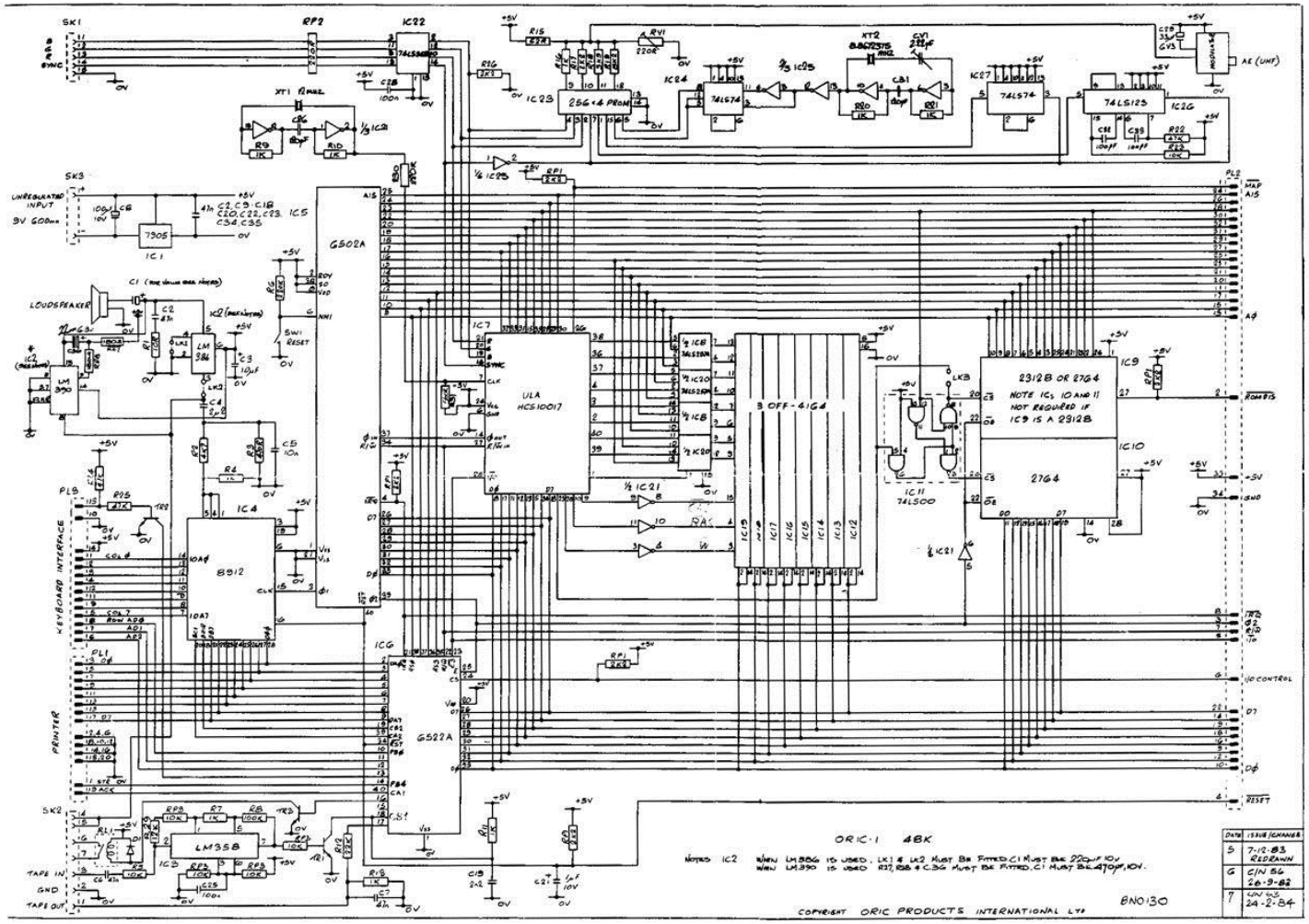
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Identificando elementos (chip de video, versión “eso no lo toco yo”)



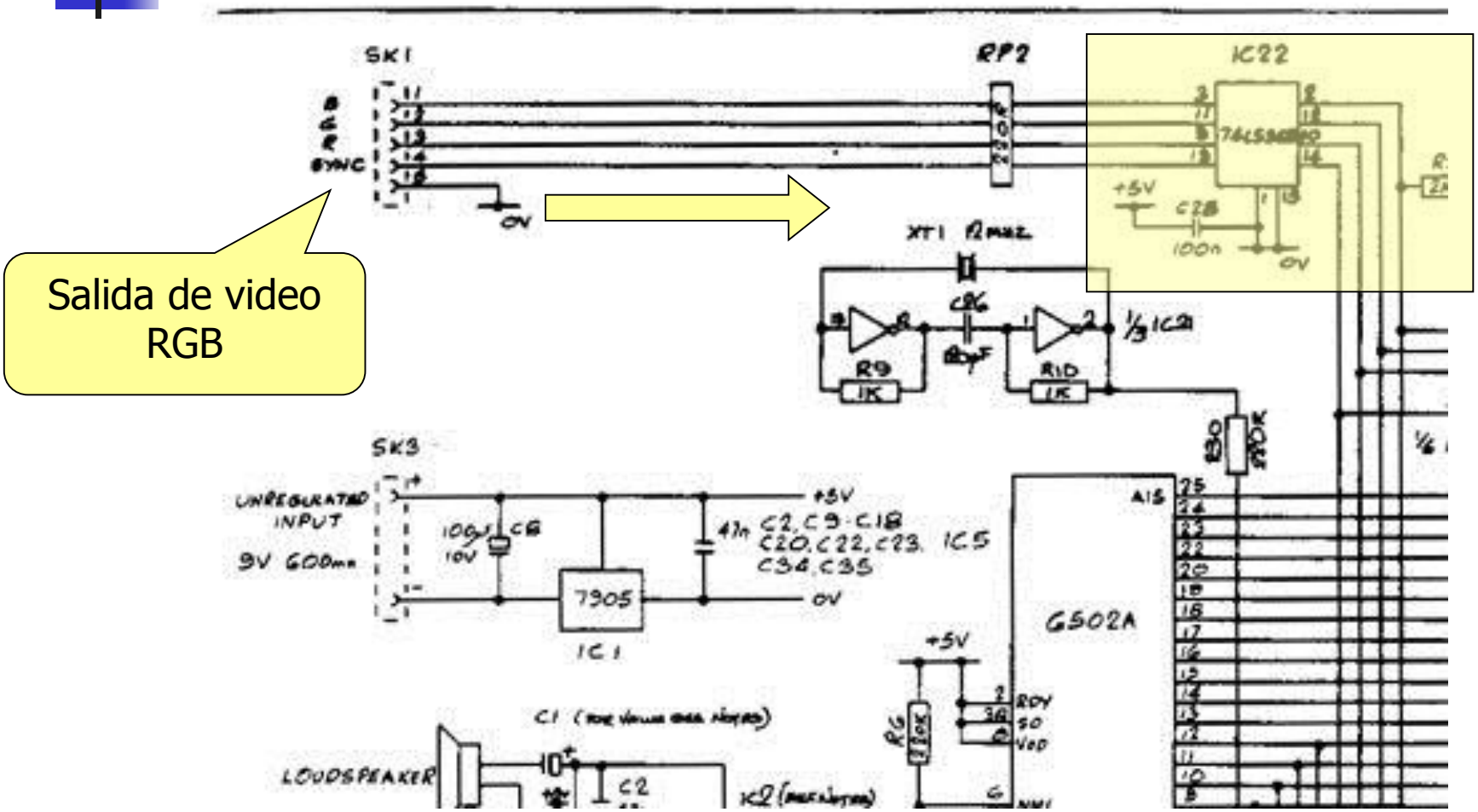
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

¿Y si no es tan obvio?



mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Deshaciendo el camino

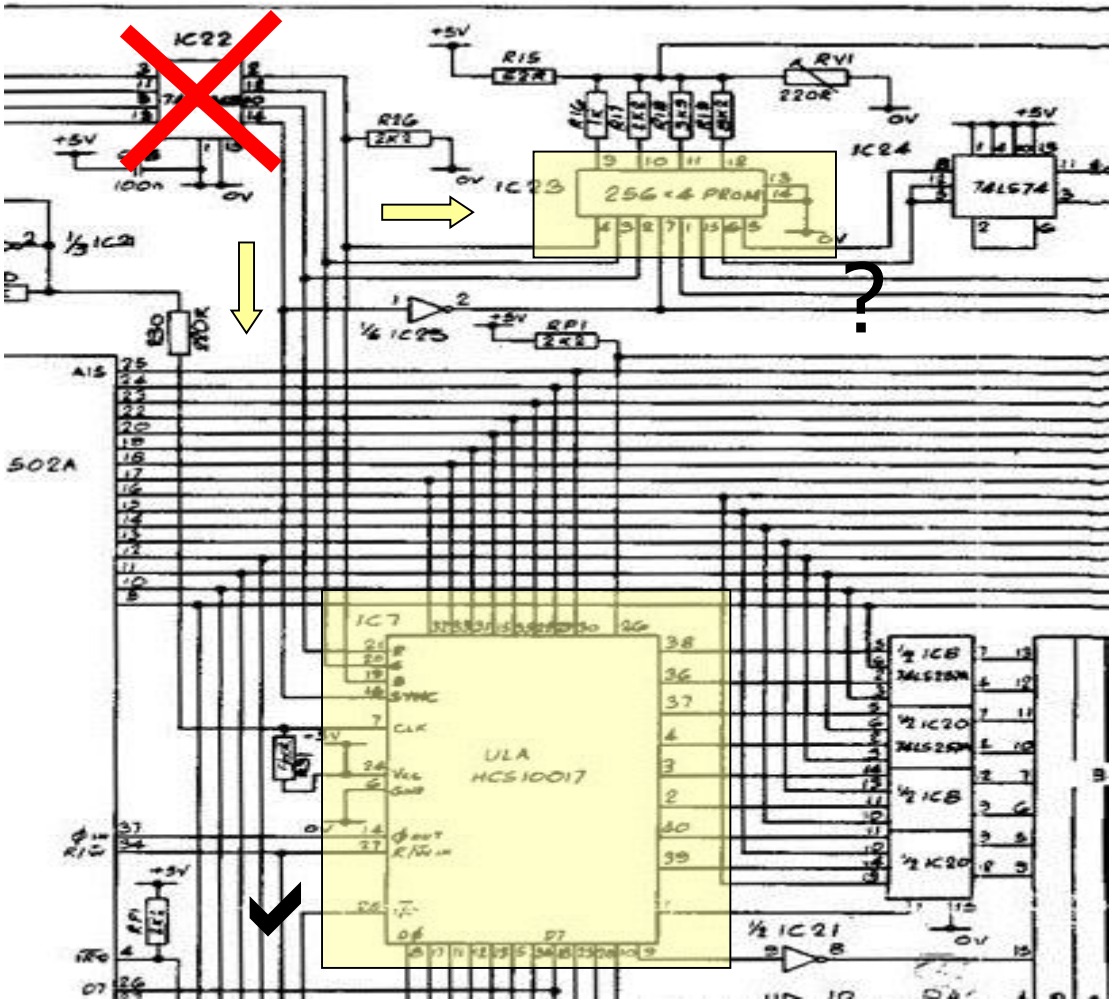


Salida de video RGB

?

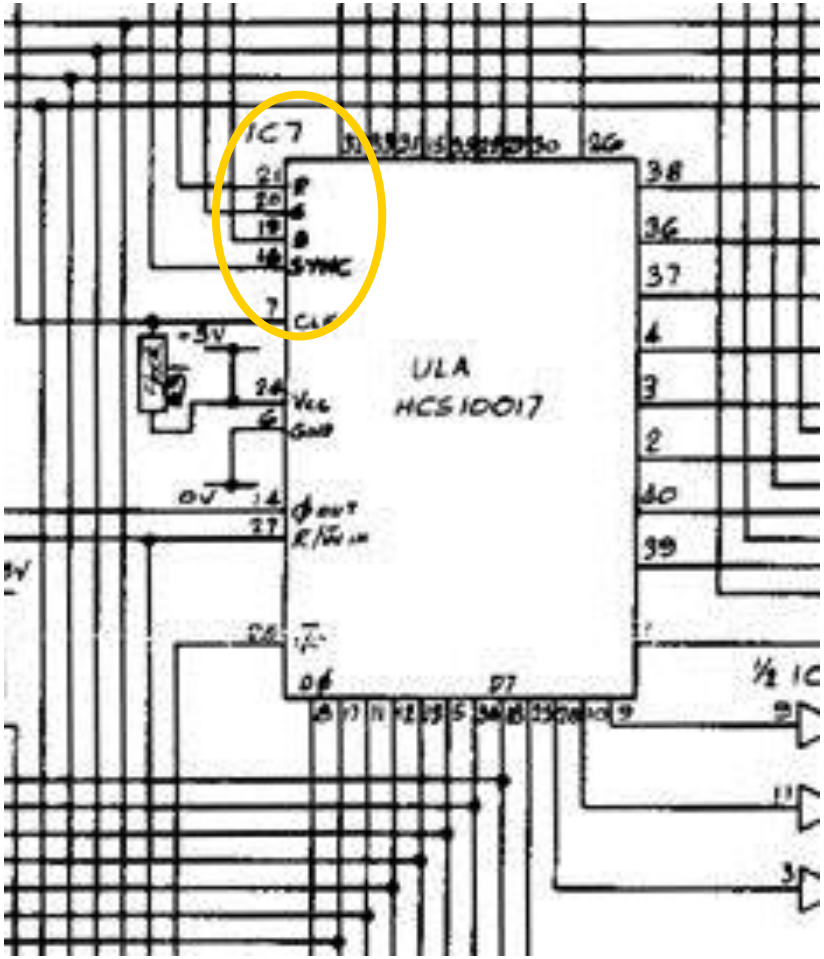
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Deshaciendo el camino (sigue la senda de baldosas amarillas)



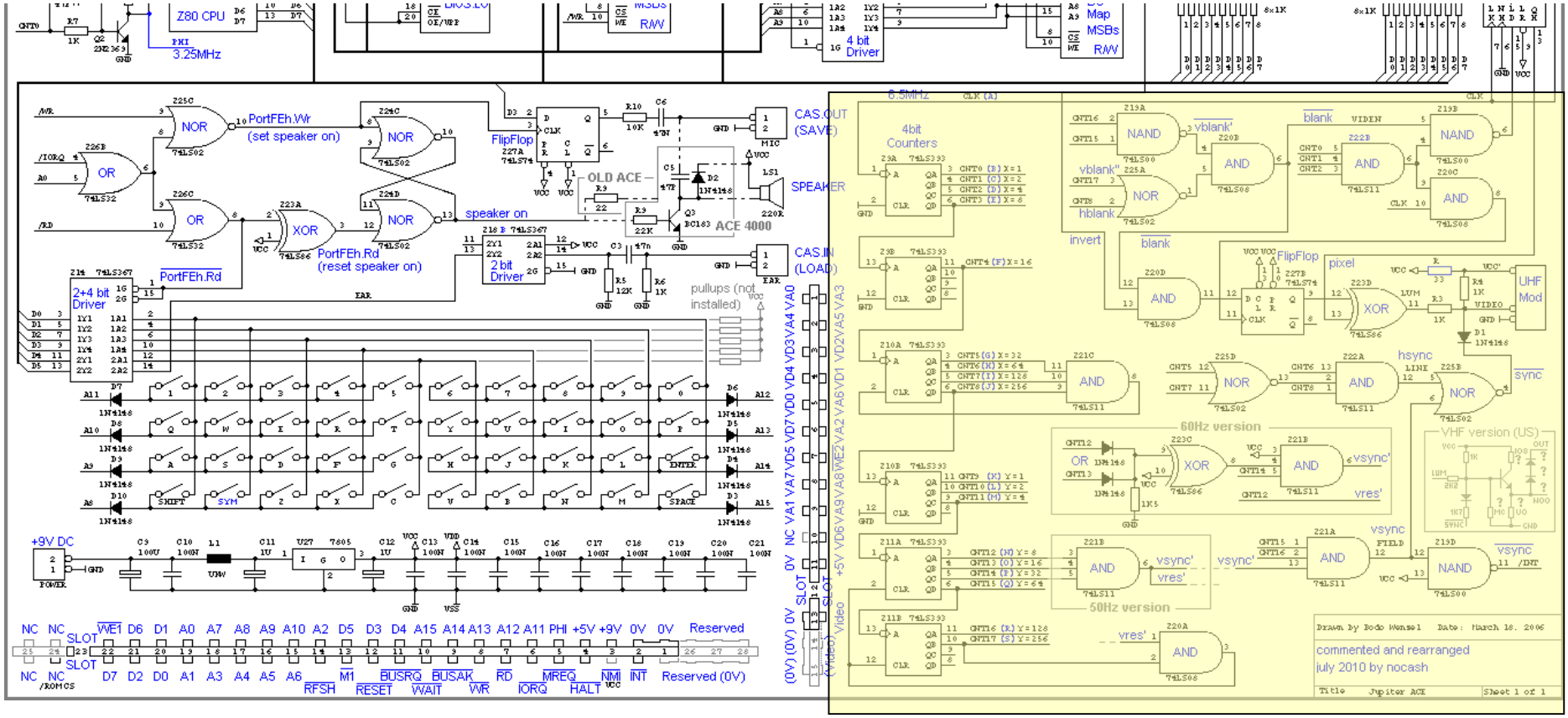
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Y por si no quedaba suficientemente claro...



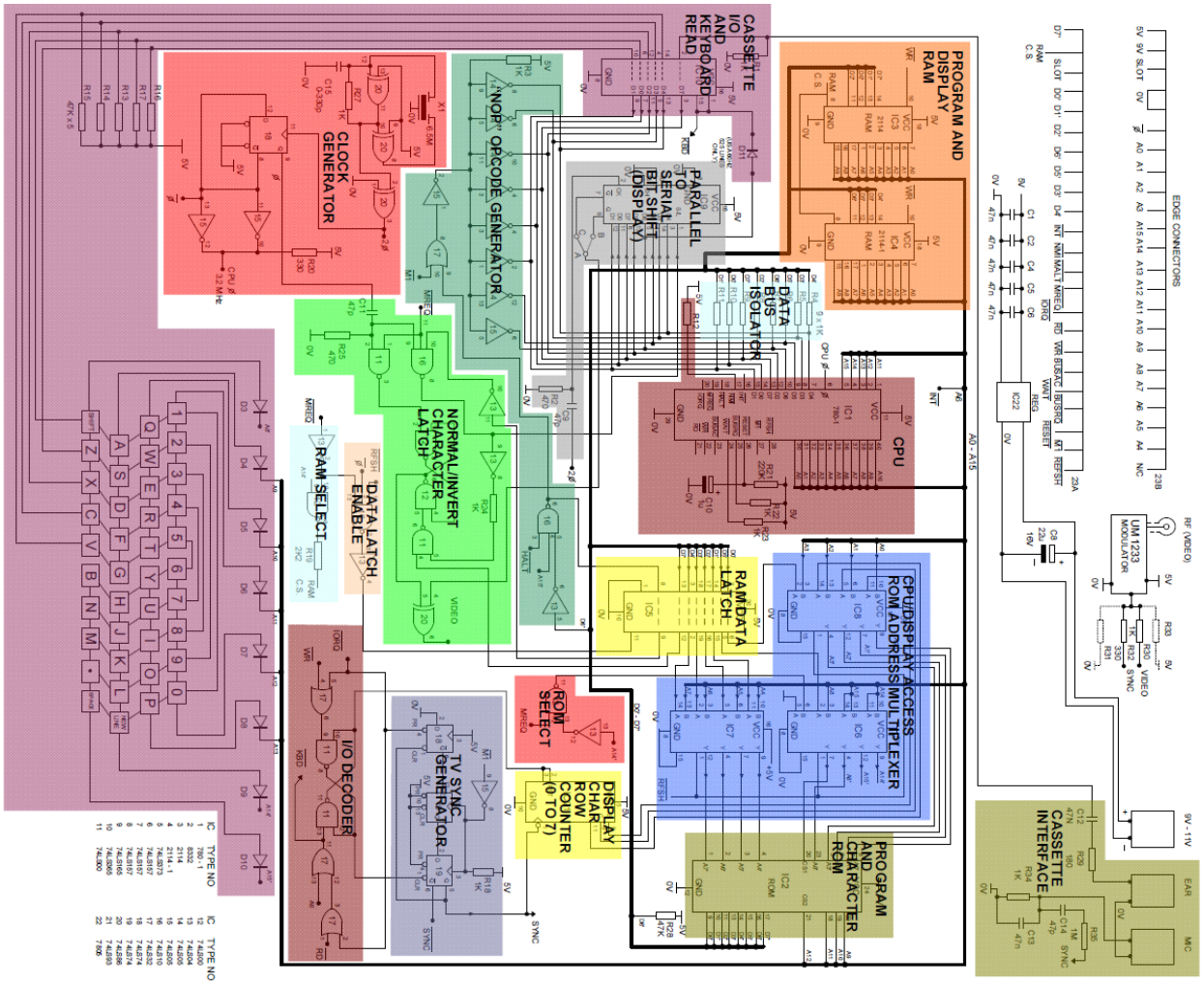
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

No siempre es un chip (Jupiter ACE, ZX80, Harlequin...)



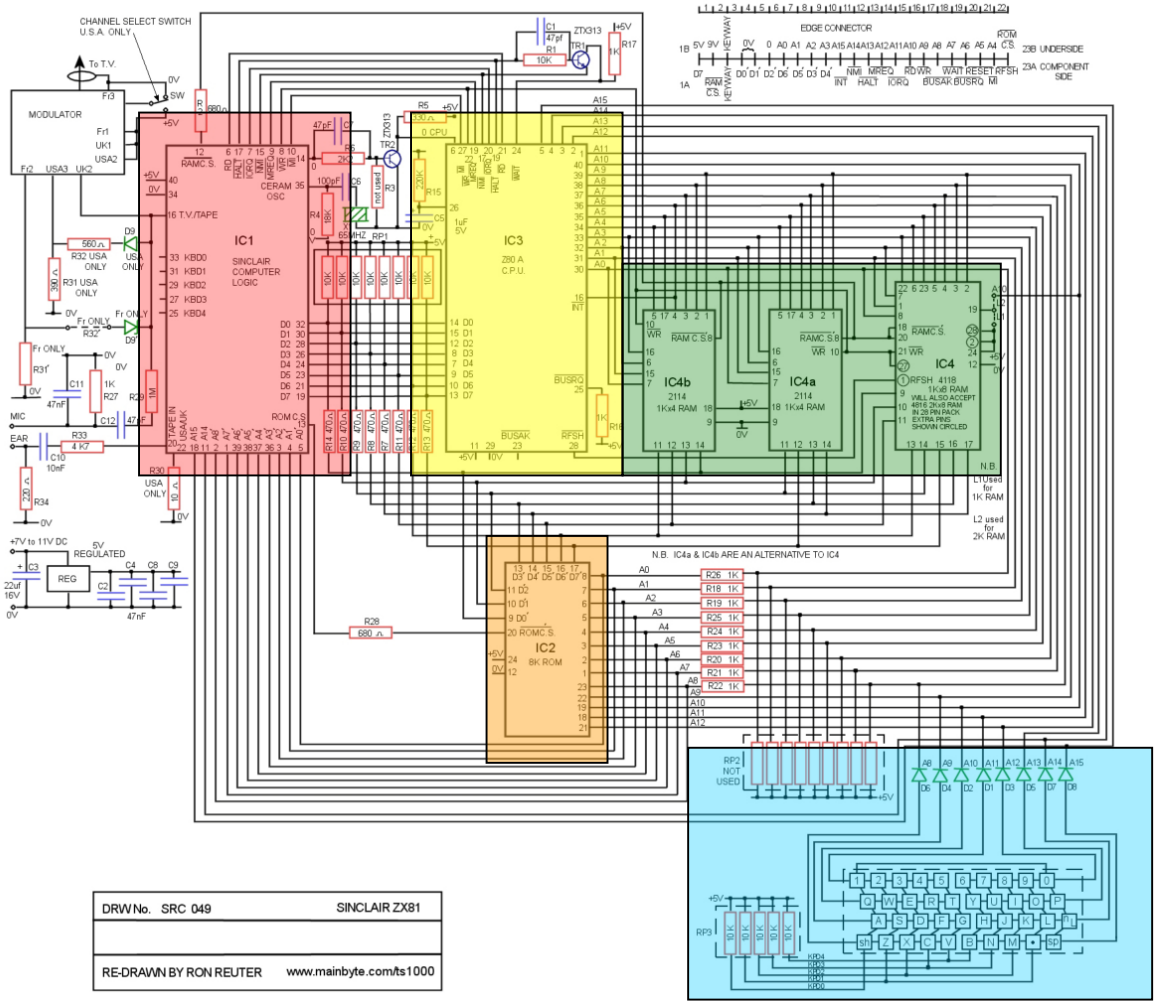
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

¿Cómo son entonces por dentro? Del esquema de bloques al esquema real



mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

¿Cómo son entonces por dentro? Del esquema de bloques al esquema real



Centrarse en un equipo

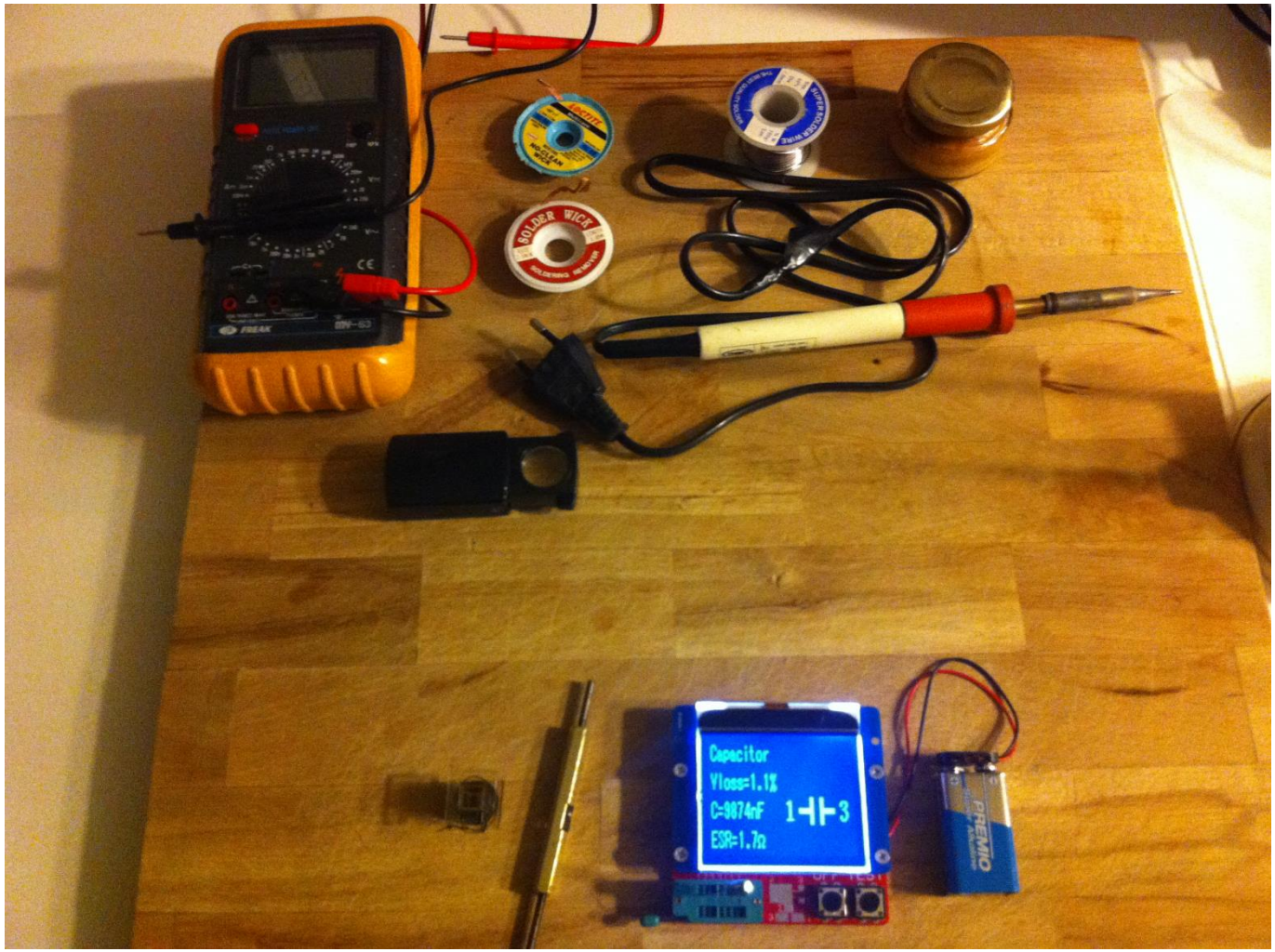
- Familiarizarse con su esquemático
  - Eso significa familiarizarse con los componentes que integran un sistema digital: puertas lógicas, etc.
- Identificar componentes en el esquemático y en la placa
- Identificar qué componentes son los candidatos más plausibles al fallo
  - Consultar foros de usuarios de ese equipo
  - Buscar recambios o sustitutos

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

El equipo: tu mesa de trabajo versión “pijus magnificus”

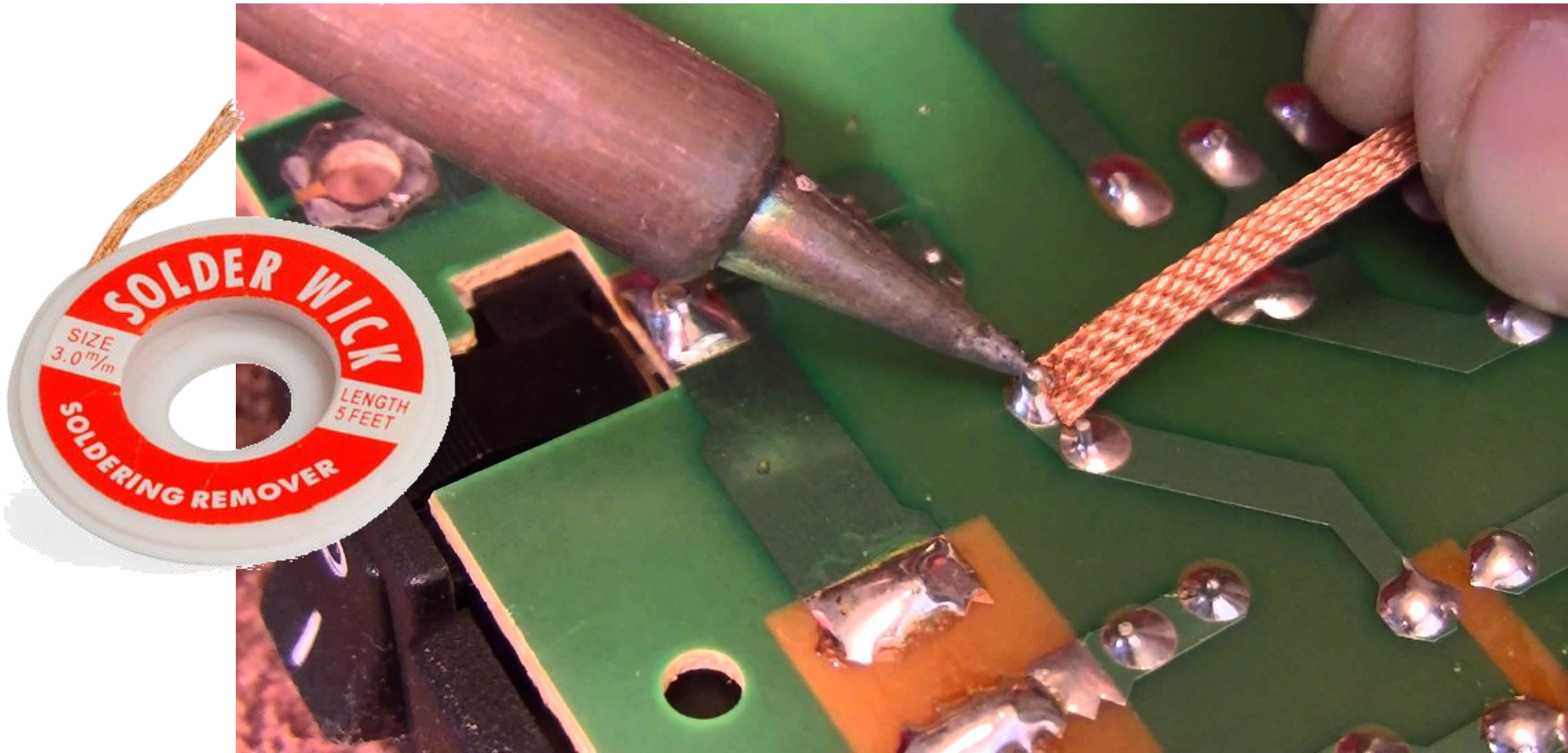
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

El equipo: tu mesa de trabajo versión “tamus tiesus”



mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Malla para desoldar (solder wick)



Flux

DeoxIT Brand
Rosin Soldering Flux
Part No. RSF-RB0-2
Net Wt. 56 g

www.teamnovak.com
NOVAK
RACING ELECTRONICS

NO CLEAN
REWORK WAND
10ml

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

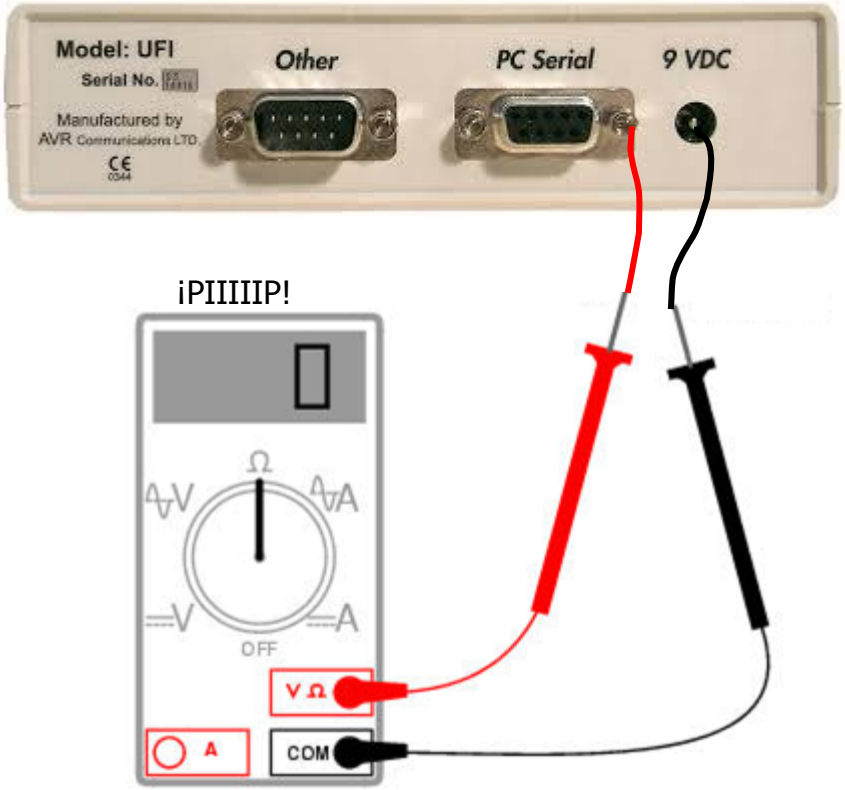
Multímetro (o polímetro, o tester)

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Multímetro

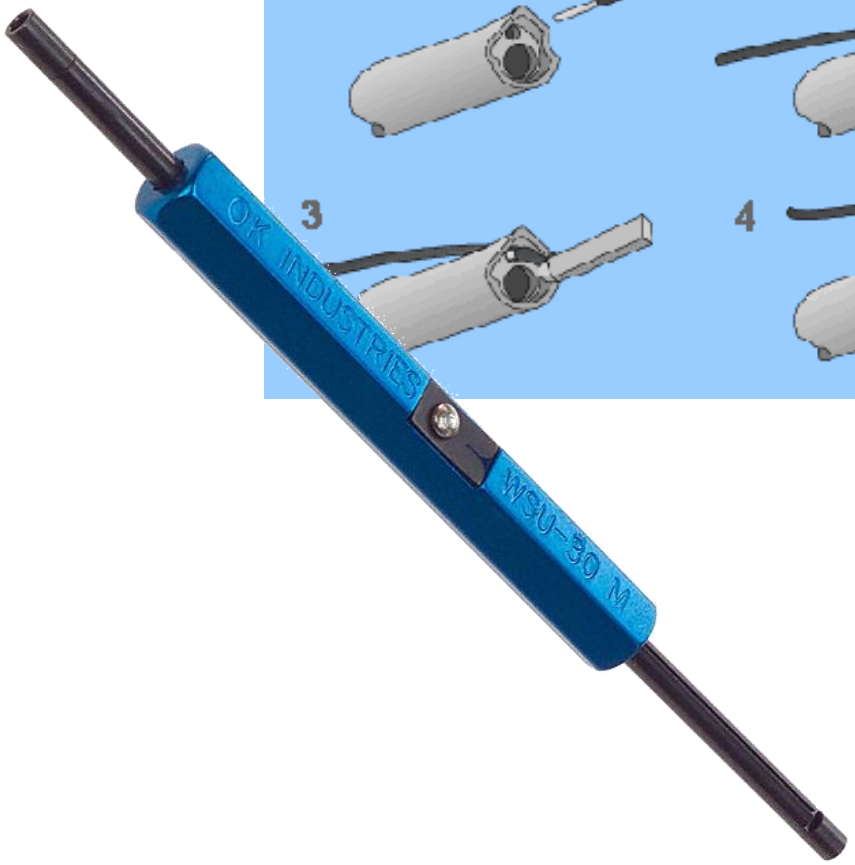
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

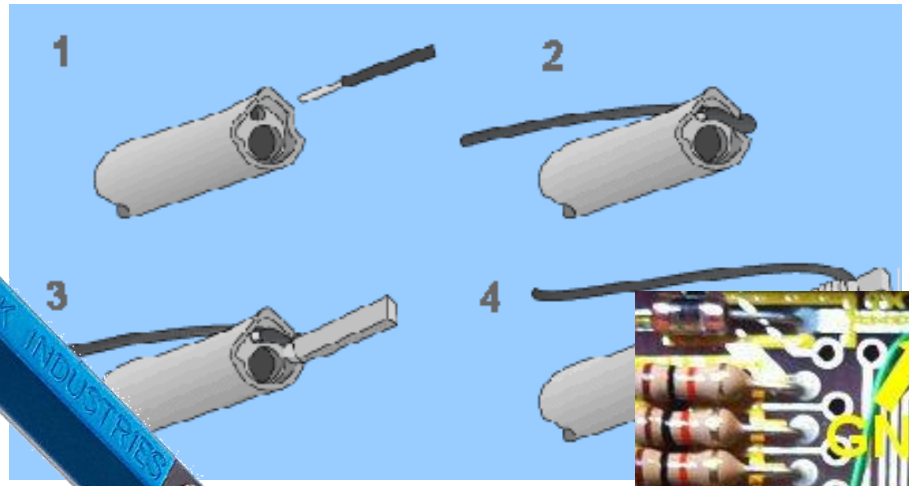
Comprobaciones básicas con el multímetro

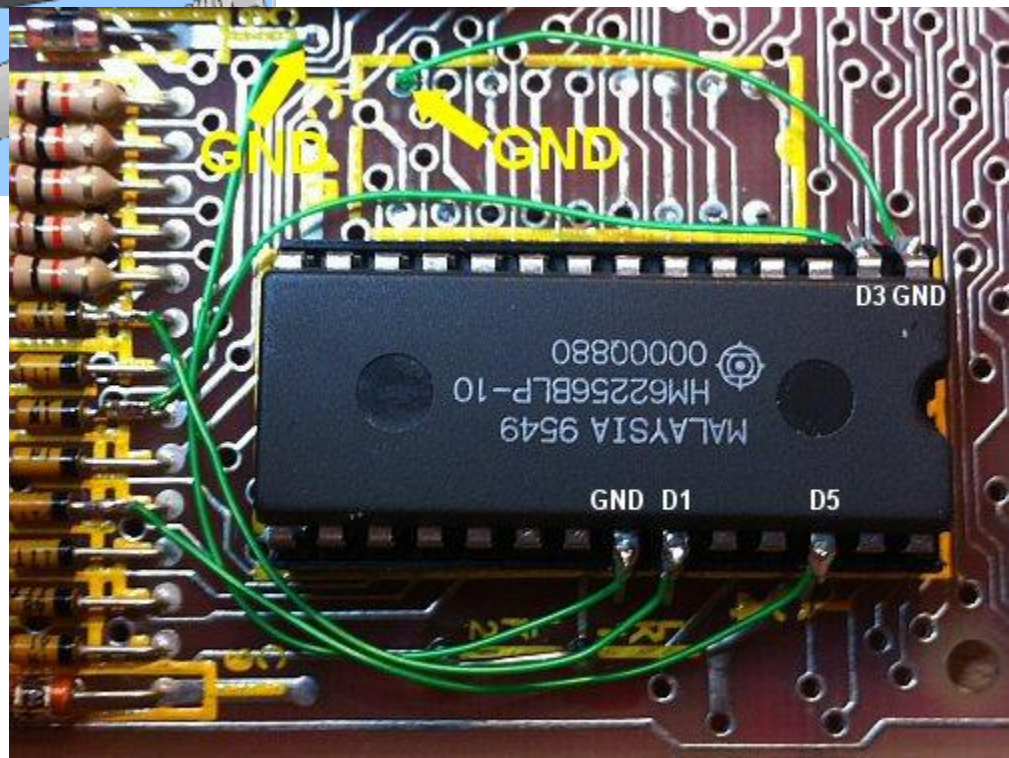


mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Hilo wire-wrapping

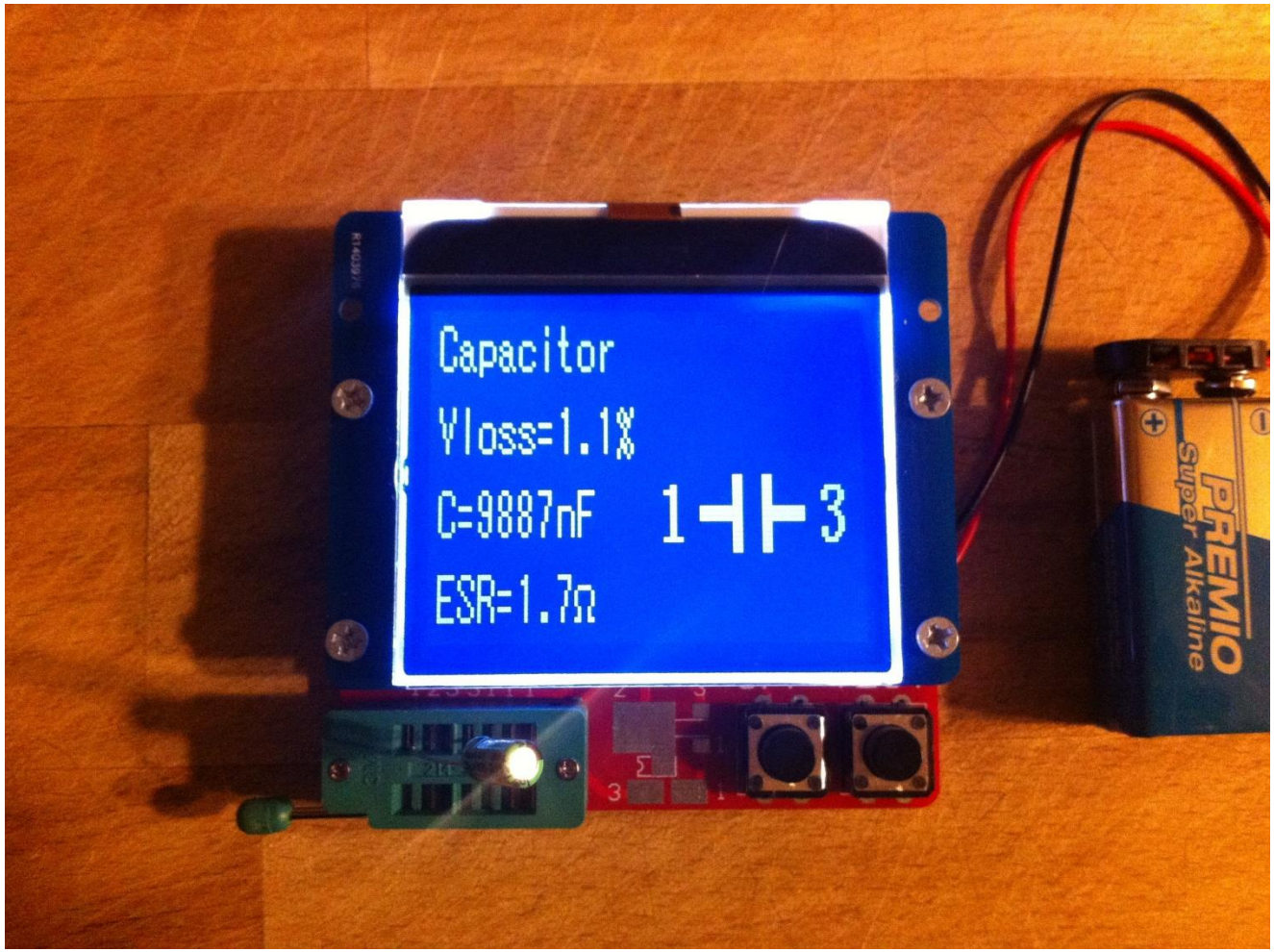






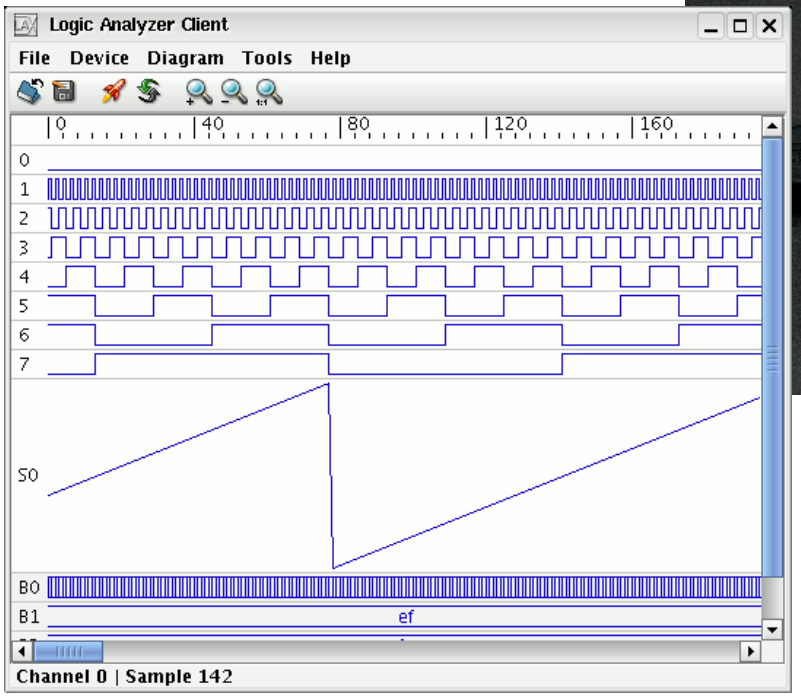
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

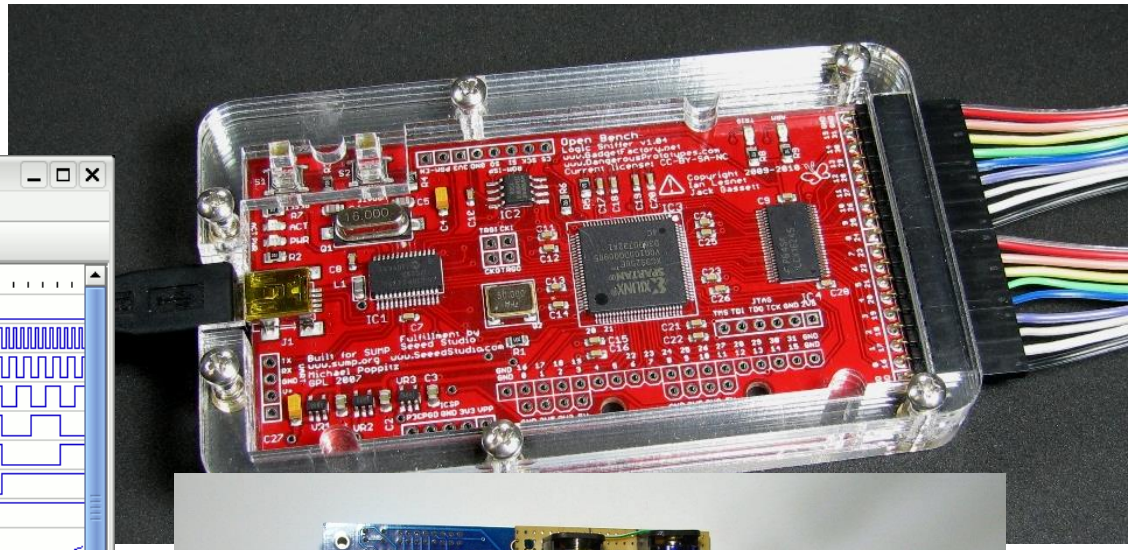
Medidor ESR / comprobador de componentes (≈ 35 €)

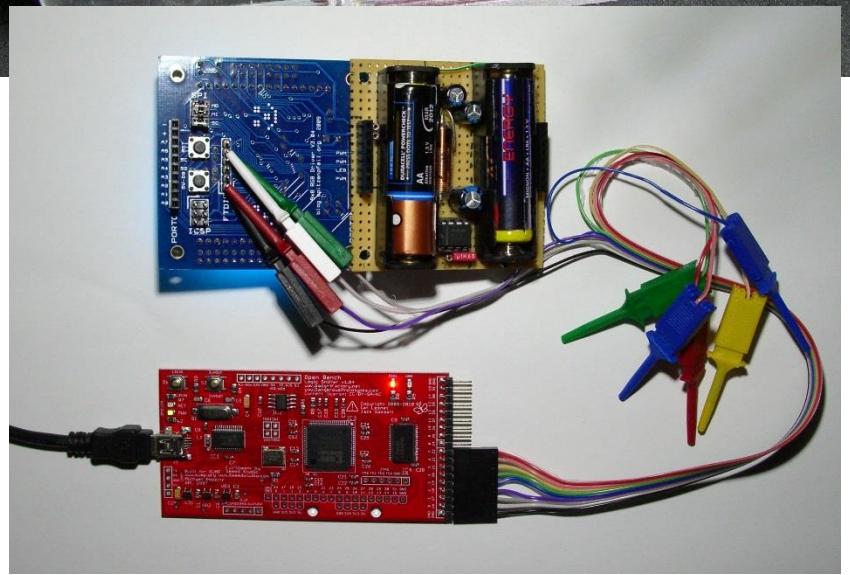


mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Open Logic Sniffer (analizador lógico económico, ≈ $50)

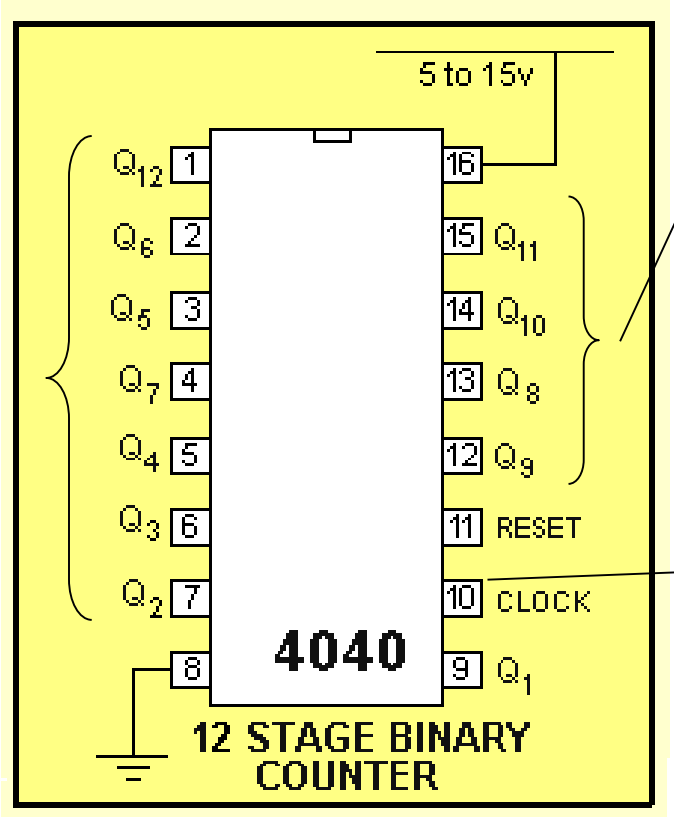




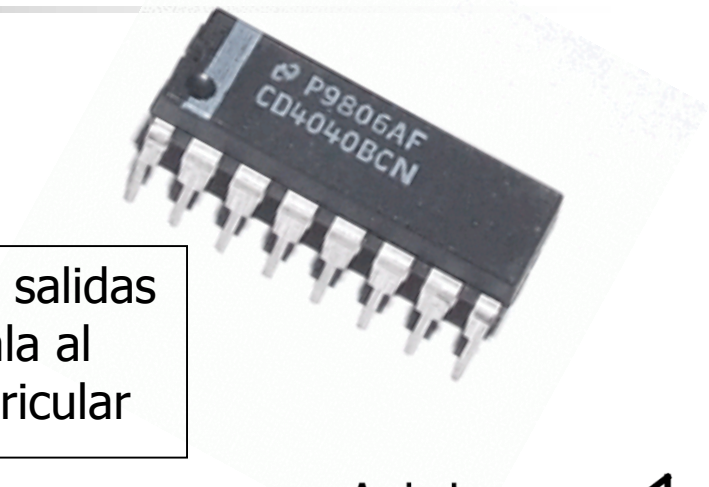


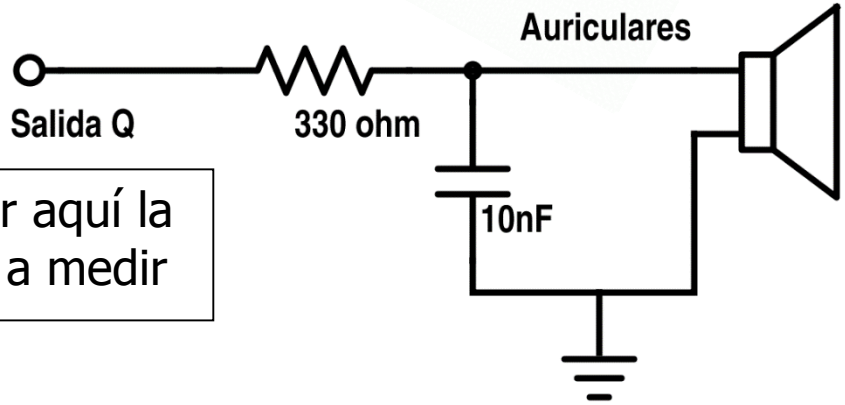
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Aún más económico: detector de señales periódicas por audio (frecuencímetro)



Usa una de las salidas Q y conéctala al circuito de auricular





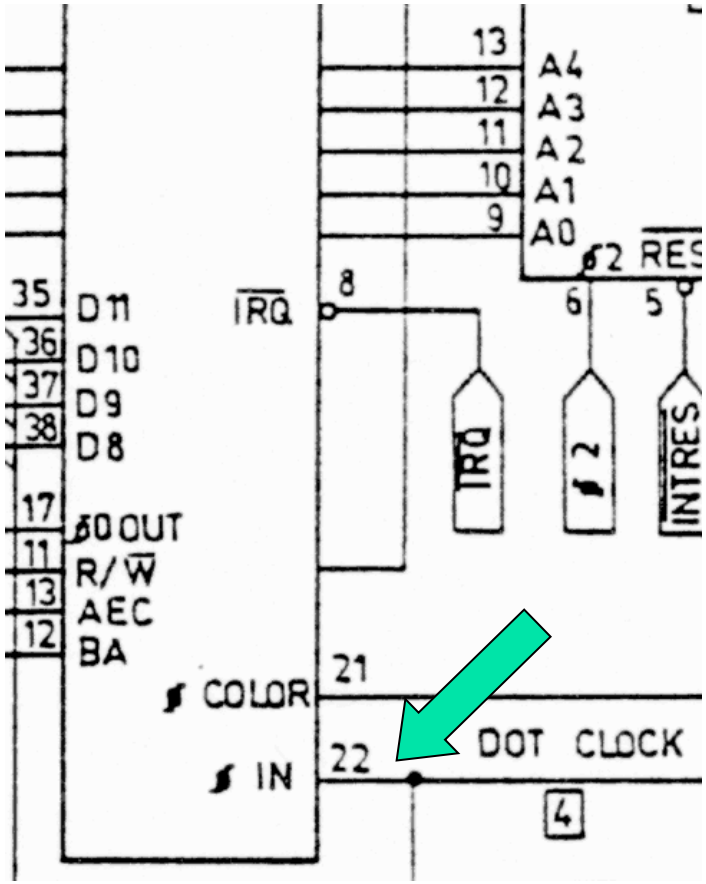
Aplicar aquí la señal a medir

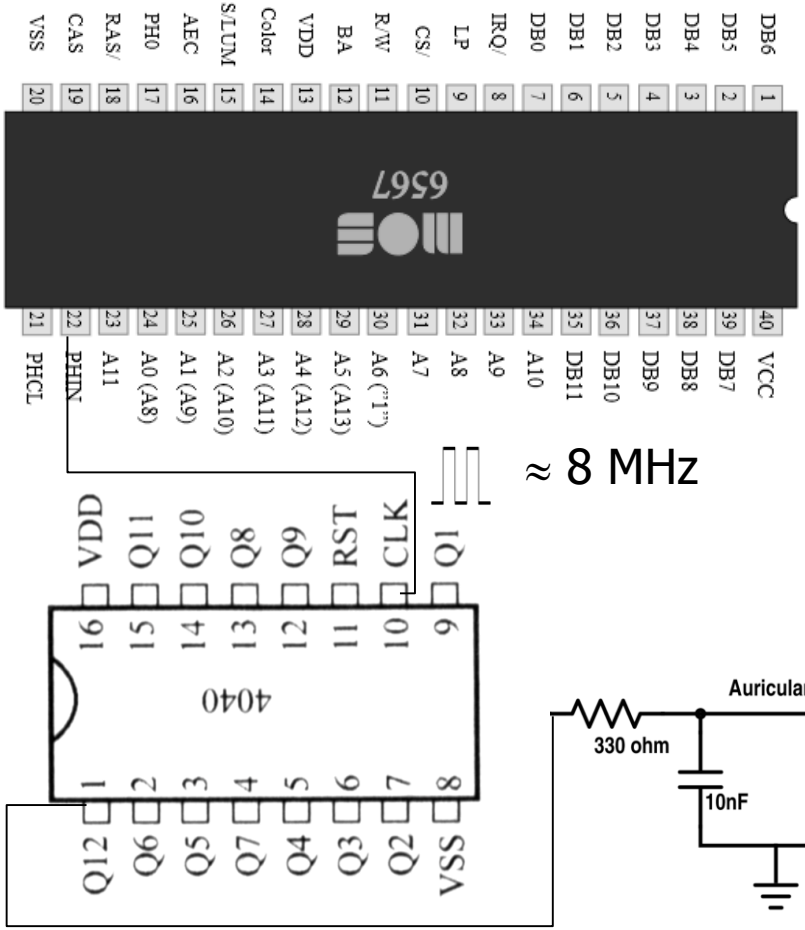
Detector de señales periódicas por audio (frecuencímetro)

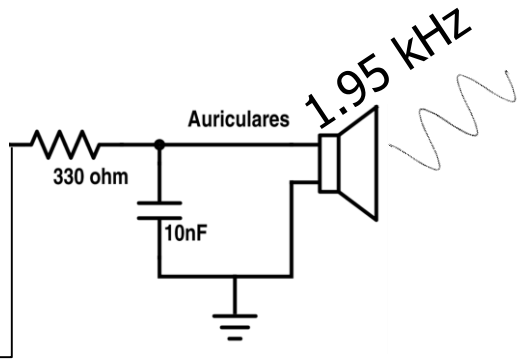
- Cada salida Q_i divide la frecuencia de la señal original entre 2^i
- Para señales en torno a los pocos megahercios (1-10MHz), puede usarse la salida Q_{12} (pin 1)
- Para señales de video compuesto o sincronismos (15kHz), usar la salida Q_4
- Ejemplo: comprobar si el VIC-II recibe señal de reloj en un Commodore 64
  - Usaremos un generador de frecuencias para comparar lo que oigamos con lo que debería oirse

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Comprobación de señal de reloj en VIC-II







mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Online Tone Generator - Fr...

onlinetonegenerator.com

online freque

- Home
- Pitch Shifter
- Time Stretcher NEW
- Voice Generator
- Sweep Generator
- Instrument Tuning
- Subwoofer Testing
- Hearing Test
- Noise Generator
- Binaural Beats
- 432Hz Frequency
- DTMF Signals
- The Pips
- Acoustic Theory
- About

Online Tone Generator

Free, Simple and Easy to Use.

Simply enter your desired frequency and press play. You will hear a pure tone sine wave sampled at a rate of 44.1kHz. The tone will continue until the stop button is pushed.

The tone generator can play four different waveforms: Sine, Square, Sawtooth and Triangle. Click on the buttons to select which waveform you would like to generate.

Please always make sure headphones/speakers are set to a low volume to avoid damage to hearing or equipment.

1950 Hertz

Play Stop Save

Volume

Sine Square

Sawtooth Triangle

Enfrentarse a un ordenador estropeado

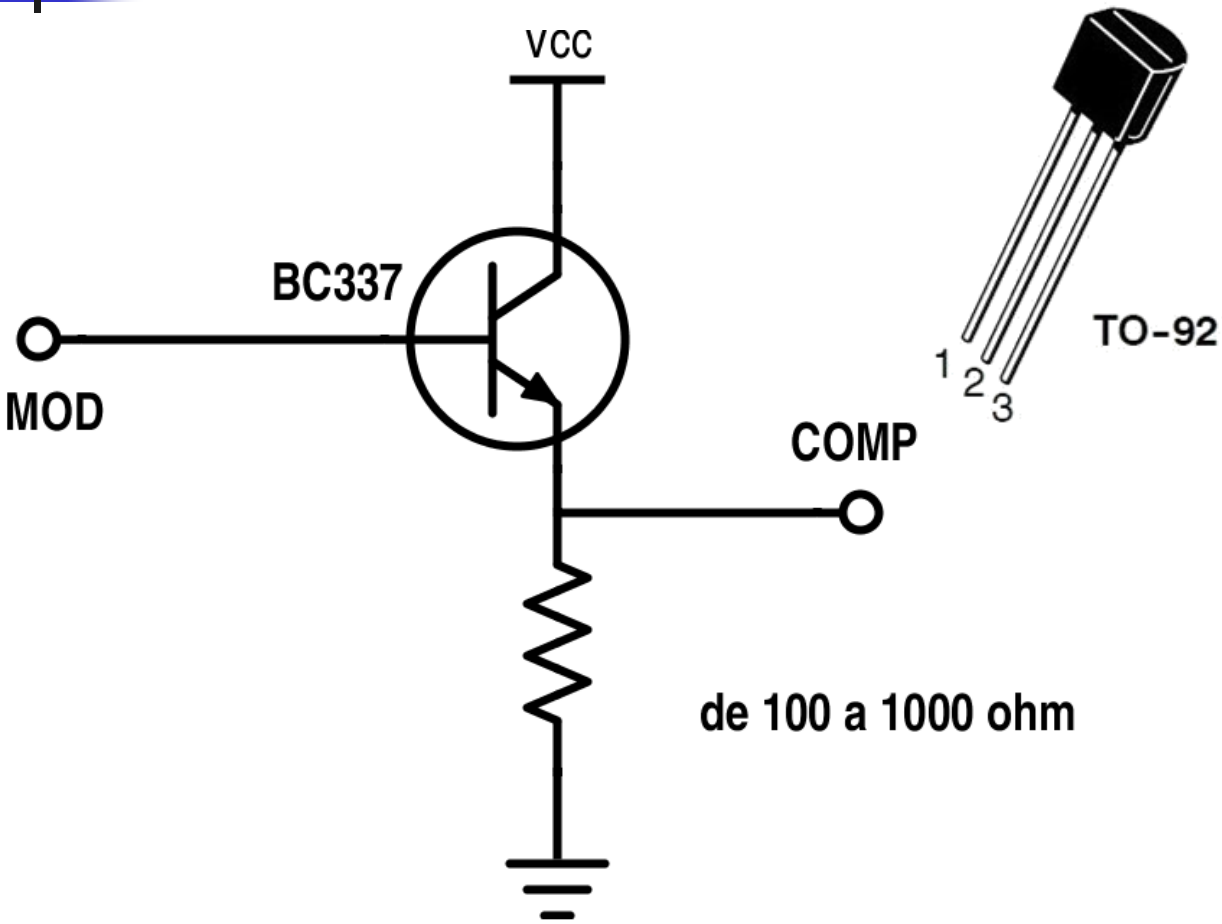
- Conseguir esquemáticos / manual de servicio técnico / pinouts de los diferentes conectores
- Identificar los elementos principales
- Testear con el multímetro (en modo voltios) que la fuente de alimentación suministre la tensión adecuada
  - Sin enchufar la fuente al ordenador

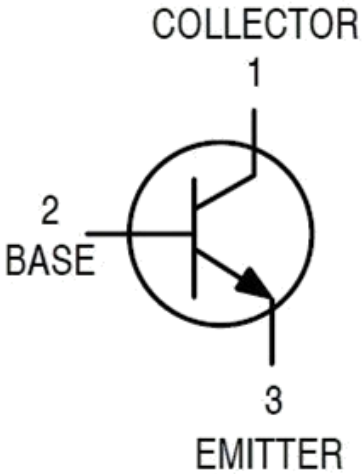
Enfrentarse a un ordenador estropeado

- ¿Usa salida UHF para mostrar la imagen?
  - En ese caso, usar una salida de video que no necesite sintonización
    - Ideal: salida RGB (lo más directo)
    - Si no, salida en video compuesto
  - ¿No hay más opciones de salida que UHF?
    - Hacer mod de video compuesto provisional

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Mod de video compuesto “para salir del paso”





Síntomas típicos

- Chips que se calientan mucho (no se puede aguantar tener el dedo encima)
  - Posible cortocircuito: comprobar con el multímetro en modo continuidad entre cada pin del chip y GND
- El led de testigo de encendido funciona (se enciende) pero el ordenador no saca salida por pantalla
  - Comprobar la salida de pantalla: ¿hay señal?
  - Ir hacia atrás (chip de video)
    - ¿Hay actividad en él? (alimentación, reloj)

Averías relacionadas con la falta de imagen

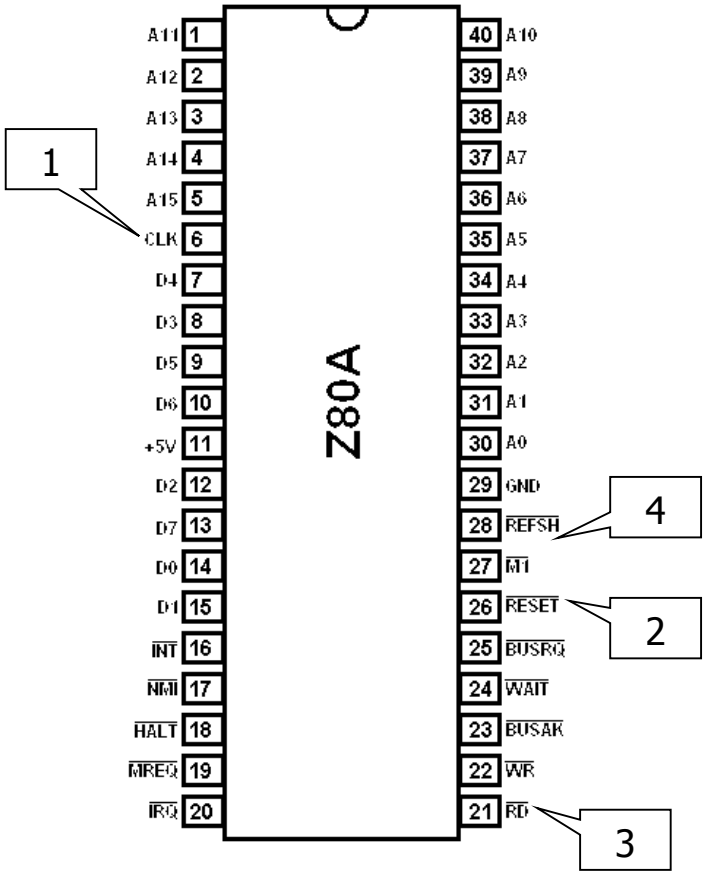
- La imagen se produce de forma independiente de la CPU y existe antes de que la CPU comience a funcionar
  - ZX Spectrum, SAM Coupé, Amstrad CPC, QL, Oric Atmos, Jupiter ACE
    - Buscar actividad en la salida de video del chip responsable. Buscar actividad en la señal de reloj de entrada al chip. Buscar actividad en los sincronismos.
- La imagen se produce de forma independiente de la CPU, pero el chip de video necesita ser configurado para que comience a funcionar
  - MSX, C64, VIC-20, Dragon 32/64
    - Idem que lo anterior, y además buscar actividad en la CPU y en la ROM
- La imagen necesita de la CPU ejecutando un programa continuamente para poder producirse
  - ZX80, ZX81, Atari 2600
    - Buscar actividad en la CPU y en la ROM

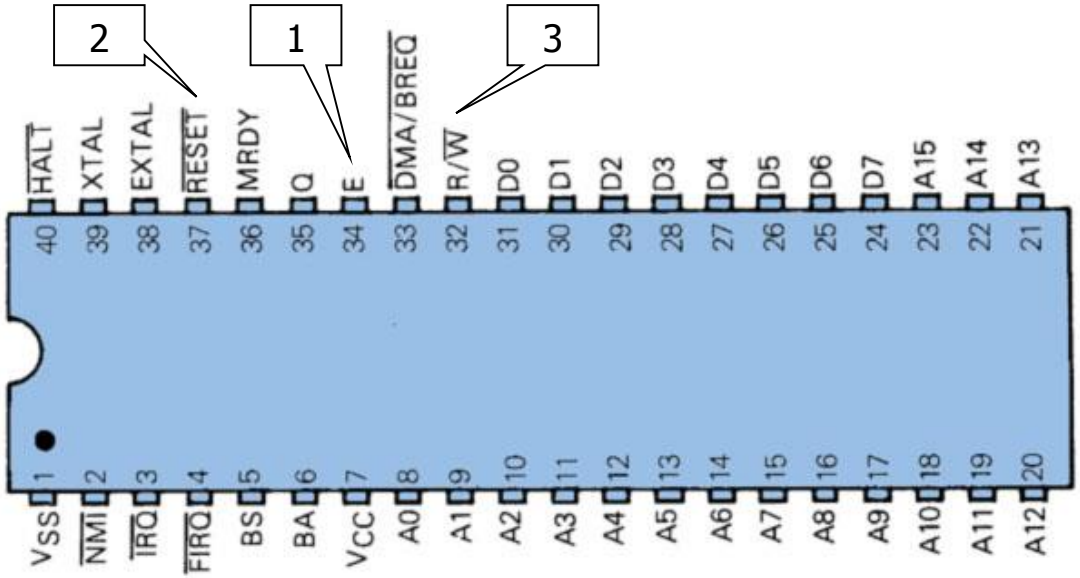
¿Cómo saber qué caso corresponde a un ordenador concreto?

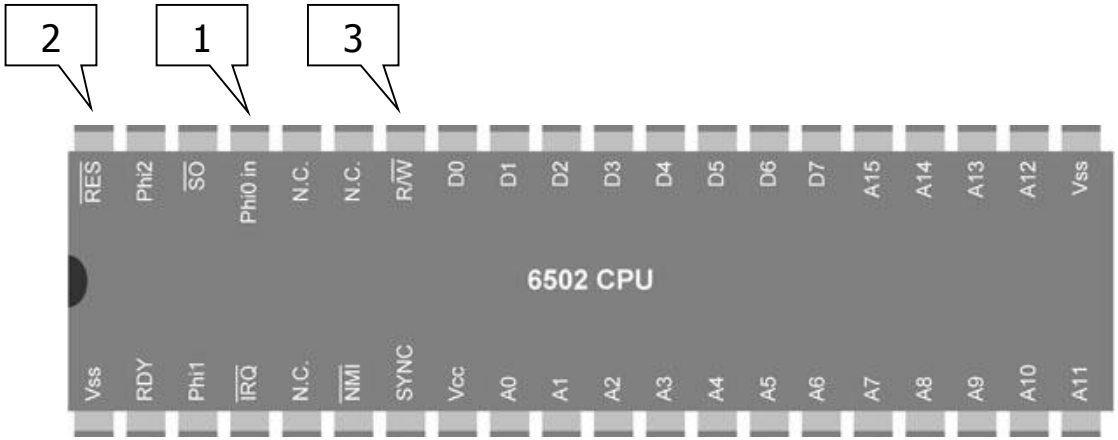
- Con el ordenador apagado, pulsa y deja presionado el botón de RESET
  - Mejor aún: ábrelo y con un cable cortocircuita el pin de RESET de la CPU a GND
- Enciéndelo

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Buscar actividad en la CPU





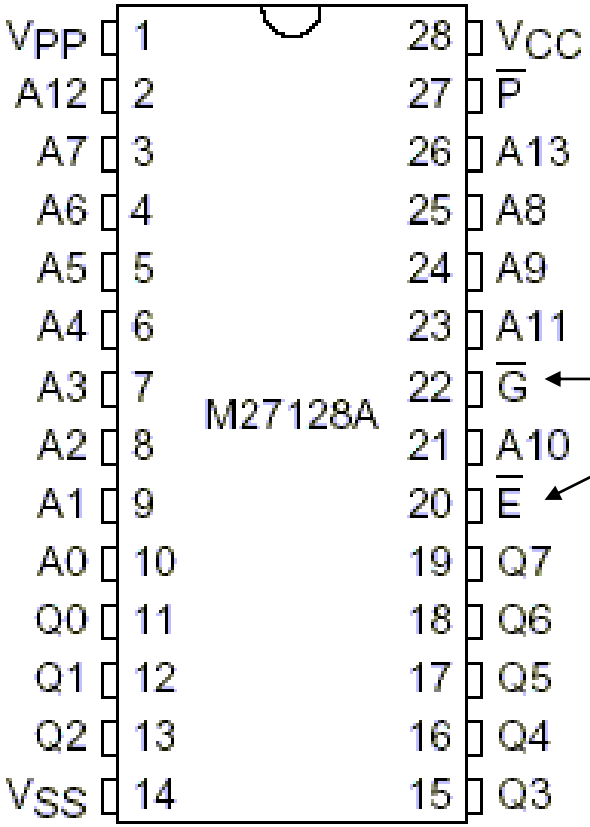


Buscar actividad en la CPU

- 1. CLK
  - Señal de reloj. Periódica.
    - Con discontinuidades en algunos micros (ZX Spectrum)
    - Usar casi siempre Q_{12} en el frecuencímetro casero.
- 2. RESET
  - Señal continua.
    - Vale +5V con el equipo encendido y funcionando
    - Sólo vale 0V cuando se pulsa el botón de reset
- 3. RD – R/W
  - Cuasi-periódica (depende de lo que esté haciendo la CPU)
    - Un programa puede no tener ninguna escritura, pero siempre tendrá lecturas
- 4. M1 / RFSH (sólo Z80)
  - Cuasi-periódica
    - Si el Z80 está funcionando, estas señales indican que se está leyendo una instrucción, o realizando un ciclo de refresco de memoria.

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Buscar actividad en la ROM



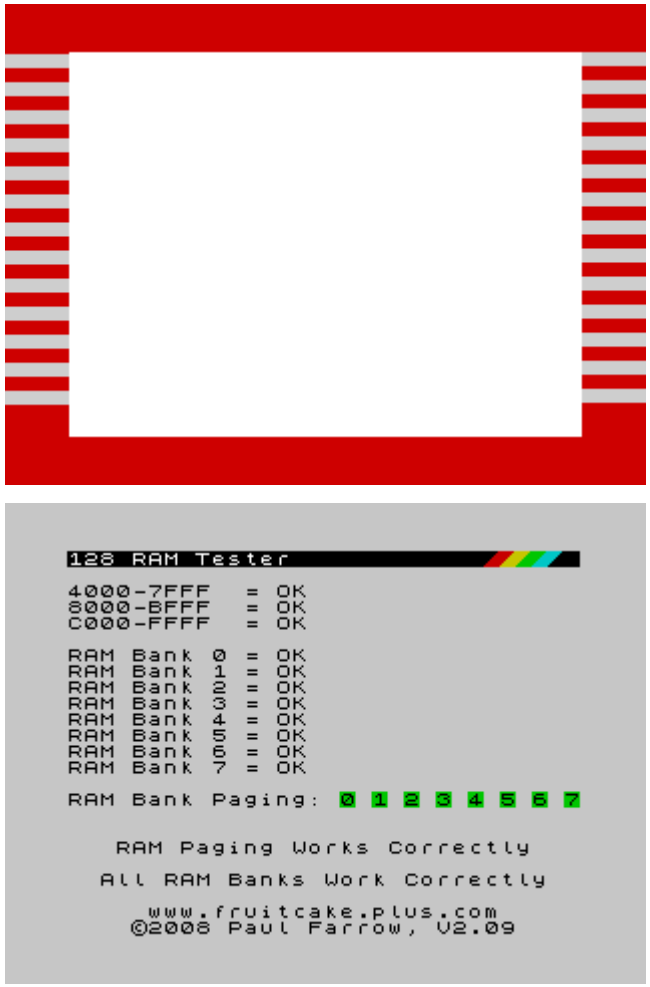
Buscar una señal periódica en alguno de estos pines

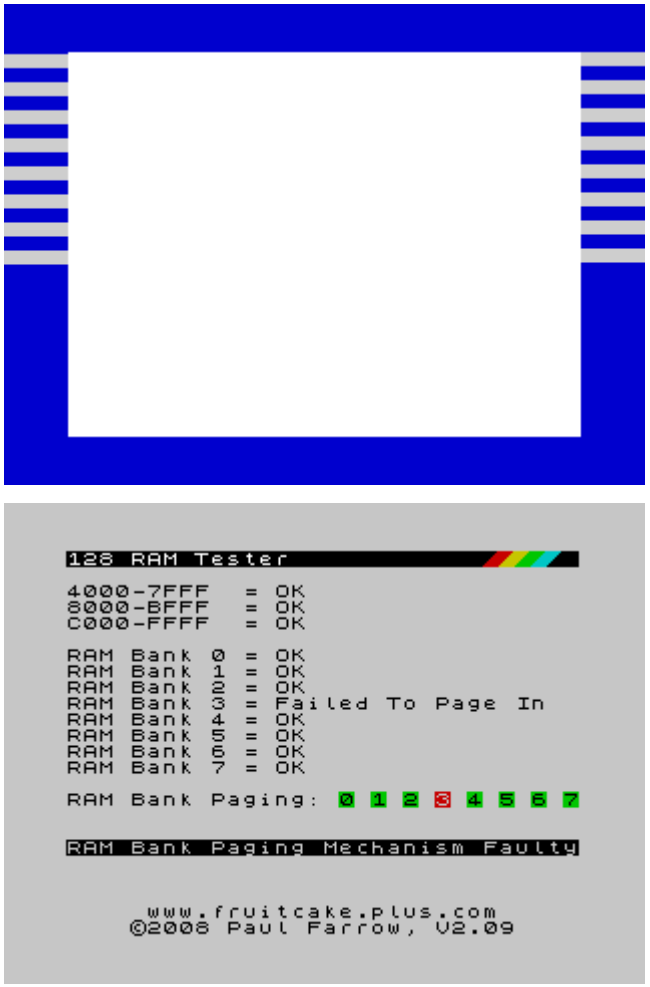
ROM de test

- Comprobar funcionalidad mínima de un equipo
- Asumen que no hay RAM (o está estropeada)
  - La RAM es el tipo de chip más delicado en estos equipos
- Usan algún dispositivo de salida que no dependa de la memoria
  - P.ej: el color del borde en el ZX Spectrum
    - Color (0-7) indica cuál de los 8 chips de un banco está dañado
    - Parpadeo en el color: indica que el banco que no funciona es el de la memoria superior

mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

ROM de test profesional (Paul Farrow)



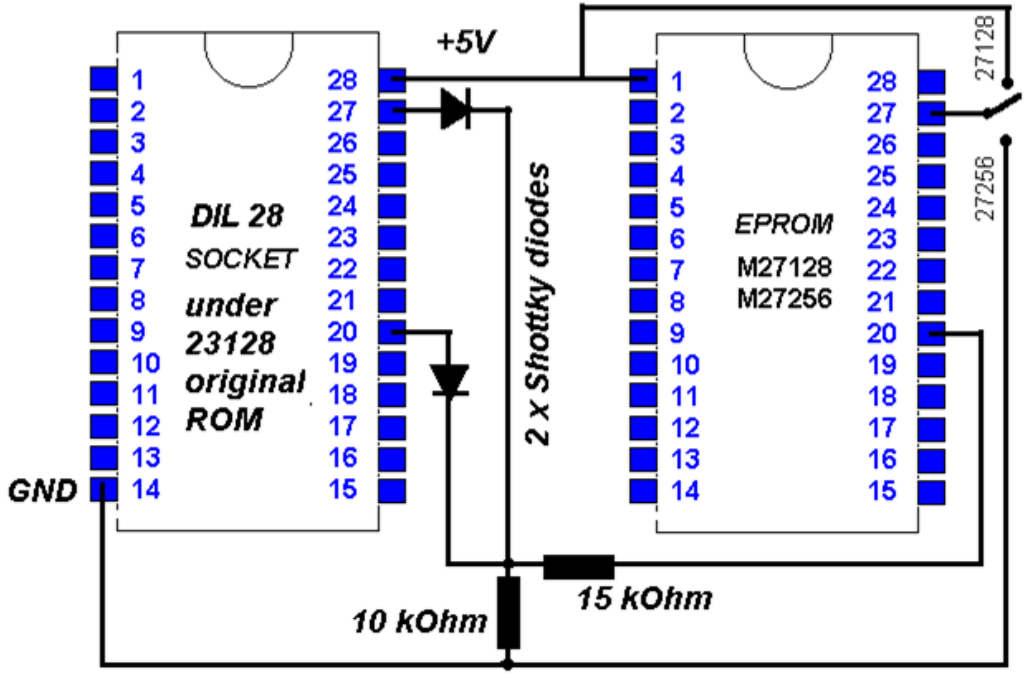


¿Y si no hay pantalla, o es muy complicado inicializarla sin usar RAM?

- Enviar señales al altavoz
  - ZX Spectrum, Jupiter ACE, SAM Coupé
- Activar/desactivar relé del motor del cassette
  - Dragon 32/64
- Activar salidas en chip PIA, VIA o CIA y medir con el multímetro qué salidas están activadas
  - VIC-20, C64, Vectrex

Buscar repuestos

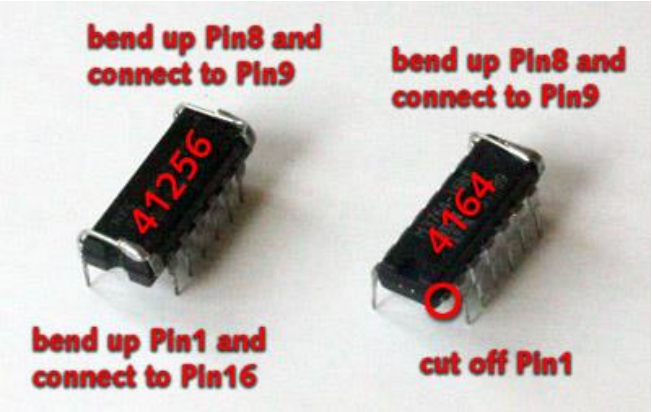
- EPROM en lugar de ROM
  - Casi siempre la máquina original ya usa EPROM
  - Si no, recablear (ZX Spectrum)



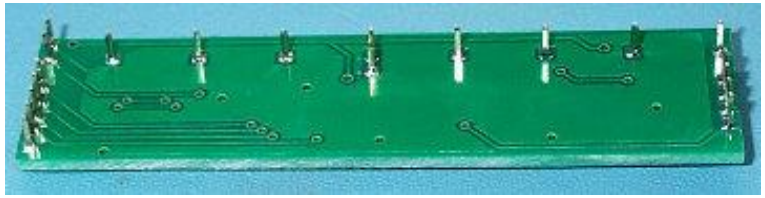
mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Buscar repuestos

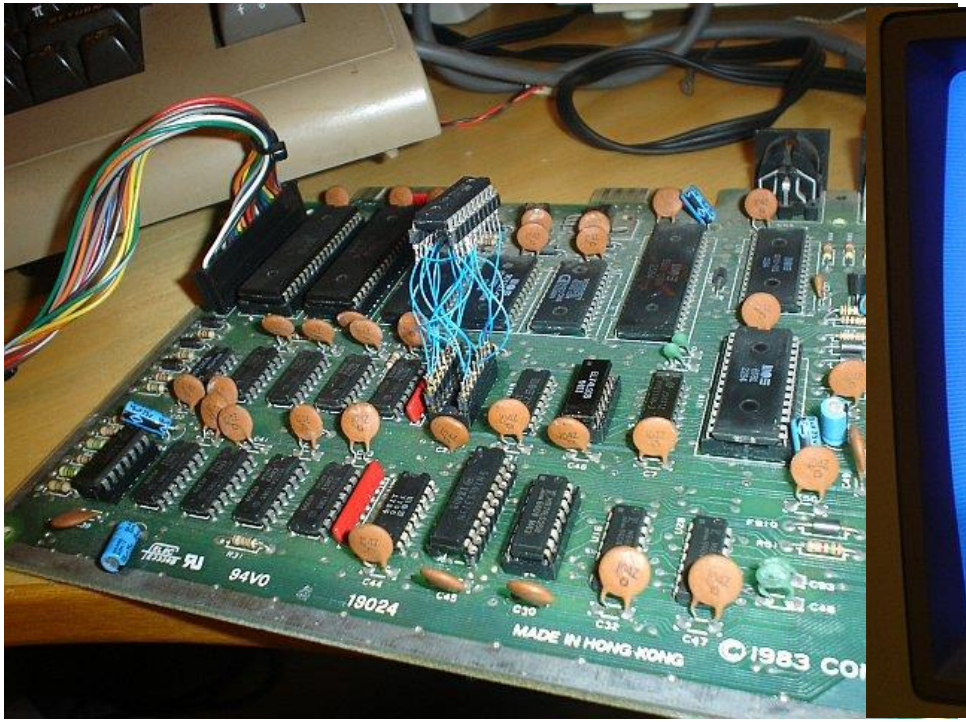
- RAM dinámicas más asequibles frente a otras más escasas
  - Ejemplo típico: usar DRAM 4164 en lugar de 4116



- O usar RAM estática en lugar de RAM dinámica



mcleod_ideafix
http://www.zxprojects.com

Buscar repuestos: chips DIY

- Si no tienes un chip lógico a mano, genéralo a partir de una GAL