

Descodificación, disparo y búsqueda en señales de bus serie RS232/UART

En esta práctica aprenderá cómo configurar el osciloscopio **InfiniiVision MSO-X 2014A de Keysight** para decodificar y activar en la transmisión y recepción de tráfico de bus serie RS232/UART. Además, aprenderá a utilizar la capacidad automática de búsqueda y navegación RS232/UART del osciloscopio, así como la adquisición de memoria segmentada.

Paso a realizar para activar las señales de entrenamiento RS232/UART en el osciloscopio InfiniiVision MSO-X 2014A de Keysight:

1. Conectar la punta de prueba del canal **UNO** al terminal **Demo 1** y tierra.
2. Conectar la punta de prueba del canal **DOS** al terminal **Demo 2** y tierra.
3. Presione el botón **[Default Setup]** en el panel frontal del osciloscopio.
4. Presione el botón **[Help]**; luego presione el botón programable **Training Signal**.
5. Usando la perilla de entrada, seleccione la señal **RS232/UART**, luego presione botón programable de **Output** para activarlo.
6. Ajustar el canal UNO a **1.00 V/div.**
7. Ajuste el compensador del canal UNO a **-1.00 V.**
8. Presione el botón **[2]** del panel frontal para encender el canal DOS.
9. Ajustar el canal DOS a **1.00 V/div.**
10. Ajuste el compensador del canal DOS a **+2.30 V.**
11. Presione la perilla del nivel de disparo para automáticamente ajustar el nivel de disparo apropiadamente en un 50%.
12. Ajuste la base de tiempo del osciloscopio a **2.00 ms/div.**

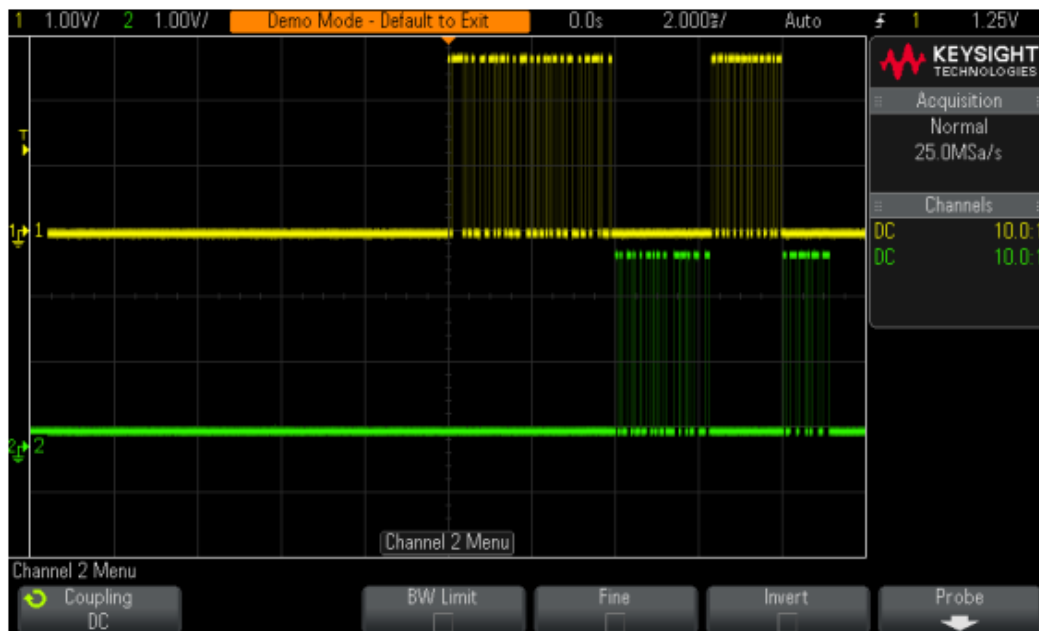



Figura 1 - Captura de señales de transmisión y recepción de datos RS232 / UART utilizando el modo de disparo de borde.

Ahora debería ver en la pantalla del osciloscopio lo que parece ser una visualización no disparada de dos señales digitales similares a la Figura 1. Su osciloscopio está disparando en los bordes ascendentes aleatorios del canal UNO, que es la condición de disparo por defecto del osciloscopio. Sin embargo, estas señales son demasiado complejas para establecer un punto de disparo único mediante el disparo de arista simple. La señal capturada por el canal UNO es una señal de datos de recepción en serie RS232 (RX), y la señal captada por el canal DOS es una señal de datos de transmisión serie (TX) RS232. Vamos a configurar primero el osciloscopio para decodificar de forma inteligente este flujo de datos basado en el protocolo RS232/UART, y luego estableceremos un punto de disparo más único utilizando el disparo RS232/UART.

13. Presionar el botón **[Serial]** del panel frontal.
14. Presione la tecla programable **Mode I²C**; luego seleccione **RS232/UART** usando la perilla de entrada.
15. Presione la tecla programable **Signals** y verifique que la señal **Rx** está definido como canal UNO, y que **Tx** está definido como canal Dos (condiciones por defecto).
16. Presione el botón  (Atrás) del panel frontal para regresar al menú anterior.
17. Presione la tecla programable **Bus Config**.
18. Presione la tecla programable **Parity**; luego seleccione **Odd**.
19. Mientras el menú se encuentre activo, verificar también que el número de bits este ajustado en **8**, la tasa de Baudios este ajustada to **19.2 kb/s**, polaridad este configurada a **Idle Low**, y el Orden de los bits este configurada a **LSB first**.
20. Presionar el botón **[Label]** del panel frontal para encender las etiquetas por defecto del osciloscopio.

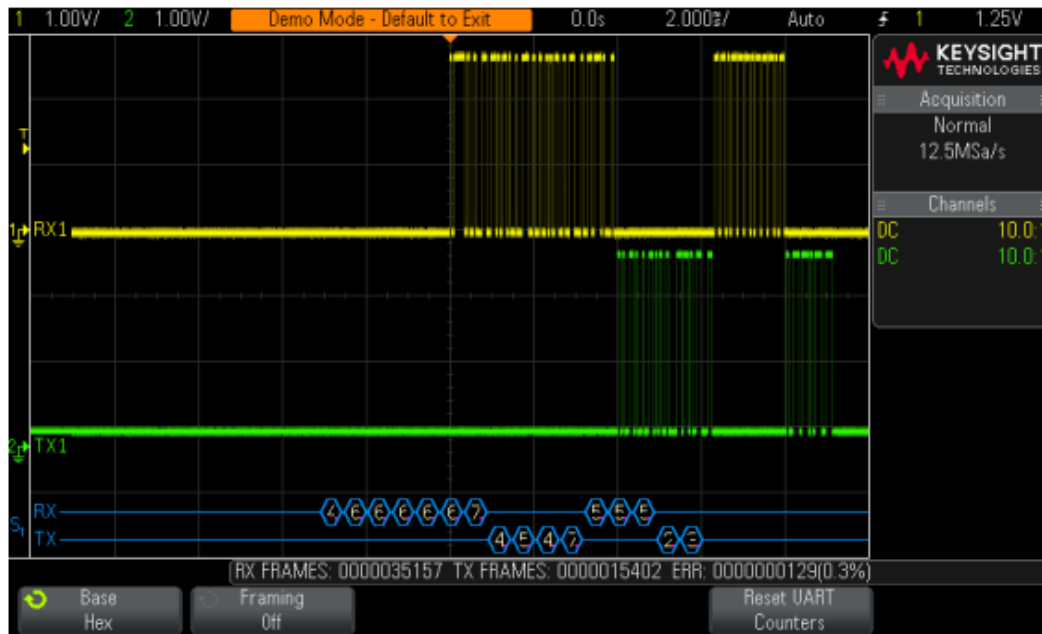


Figura 2 - Descodificación del bus serie RS232/UART.

Ahora debería ver la decodificación RS232/UART de estas señales en la pantalla del osciloscopio, similar a la **Figura 2**, pero aún no hemos establecido un disparo estable. El osciloscopio aún se activa

en cualquier flanco ascendente del canal UNO (condición de disparo por defecto). Ahora vamos a configurar el osciloscopio para disparar cuando la señal de transmisión de datos (TX) es igual a 4D_{HEX}.

21. Presionar el botón **[Trigger]** del panel de control; luego seleccionar **Seria 1 (RS232/UART)** utilizando la perilla de entrada.
22. Presione la tecla programable **Trigger Setup**; luego seleccionar **Tx Data** usando la perilla de entrada.
23. Presione la tecla programable **Data**; luego gire la perilla de entrada para seleccionar el valor **0x4D**.
24. Ajustar el tiempo base del osciloscopio a **1.000 ms/div**.

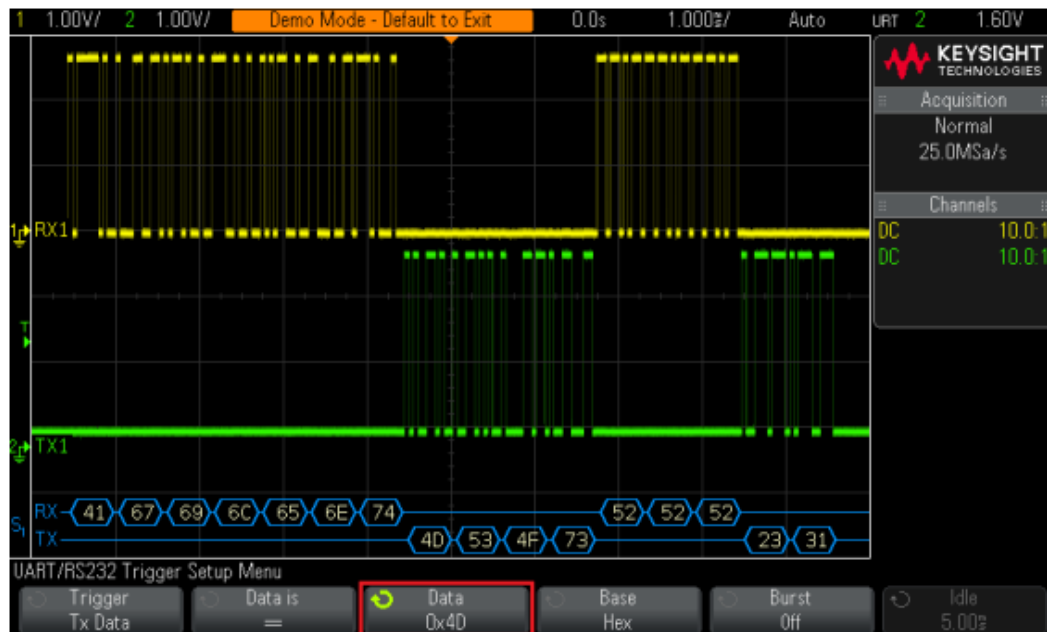


Figura 3 - Disparo en Tx = 4D_{HEX}

El osciloscopio ahora debe estar disparando en Tx = 4D_{HEX} mientras visualiza este byte en la pantalla central similar a la Figura 3. Vamos ahora a configurar el osciloscopio para capturar un registro más largo de tiempo (2 segundos) y revisar nuestros datos en un formato "lister".

25. Ajuste el tiempo de base del osciloscopio a **200.0 ms/div**.
26. Presione el botón **[Run/Stop]** para detener la adquisición repetitiva.
27. Presione el botón **[Serial]** del panel frontal.
28. Presione la tecla programable **Lister**; luego seleccione **Serial 1 (UART/RS232)** usando al perilla de entrada.
29. Presione la tecla programable **Scroll Lister**; luego gire la perilla de entrada para desplazarse a través de los datos decodificados.

Al desplazarse por los datos, tenga en cuenta que las formas de onda "se arrastran". Esto significa que el marco al que apunta la flecha en la tabla de registro corresponde a las formas de onda que están situadas en la pantalla central. Si desea acercar un determinado byte RS232/UART de datos, pulse el mando de Entrada o pulse la tecla de función **Zoon to Selection**. Esta particular trama de datos RS232/UART incluye algunos errores de paridad infrecuentes (marcados en rojo). Sin

embargo, localizar las condiciones ocasionales de error de bits de paridad puede ser difícil utilizando el método de desplazamiento manual, sí los errores de bits de paridad son muy poco frecuentes. Así que ahora vamos a realizar una búsqueda automática para encontrar cada ocurrencia de errores de bits de paridad en las líneas de datos Tx y Rx. Entonces navegaremos automáticamente a cada una de estas ocurrencias.

30. Presione la perilla de posición/retraso horizontal para reposicionar de vuelta el punto de disparo al centro de la pantalla.
31. Ajustar el tiempo de base del osciloscopio a **200.0 ms/div**.
32. Presione el botón **[Search]** del panel frontal.
33. Presionar la tecla programable **Search Edge**; luego seleccionar **Serial 1 (UART/RS232)**.
34. Presionar la tecla programable **Search for**; luego seleccionar **Rx o Tx Parity Error** usando la perilla de entrada.

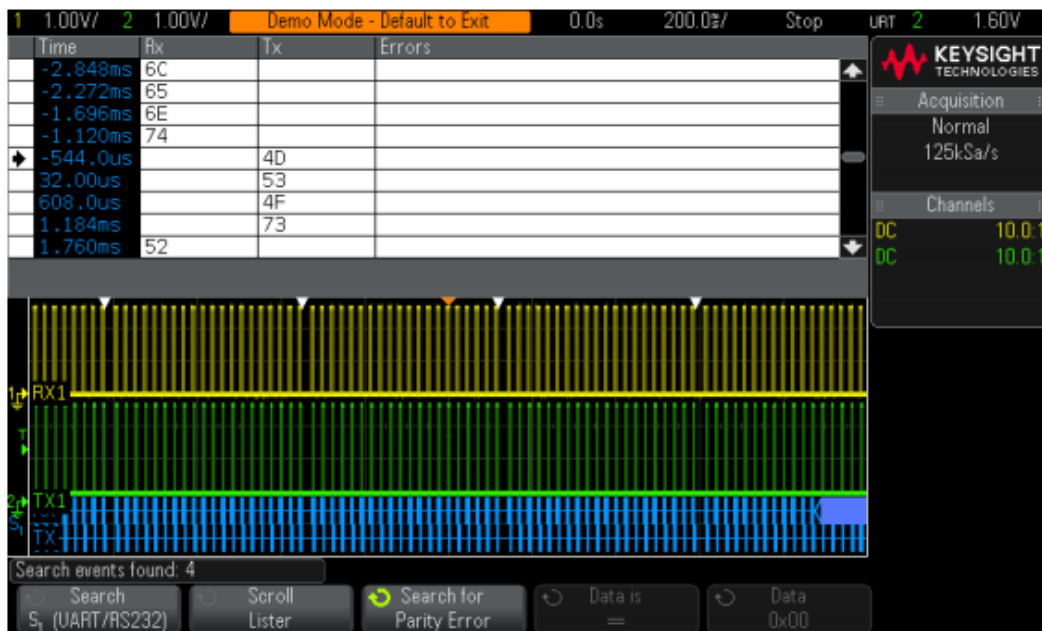


Figura 4 - Utilizando la función de búsqueda y navegación automática del osciloscopio para encontrar todas las ocurrencias de errores de bits de paridad en un lapso de tiempo de 2 segundos.

Los triángulos blancos cerca de la parte superior del área de forma de onda marcan la ubicación de tiempo de cada ocurrencia "encontrada" de nuestra operación de búsqueda como se muestra en la Figura 4. Estos cuadros también están marcados en naranja en la primera columna/puntero de la tabla de registro. Su osciloscopio debería haber encontrado y marcado 4 o 5 ocurrencias de esta operación de búsqueda basadas en un tiempo total de adquisición de 2 segundos. Tenga en cuenta que el número de eventos "encontrados" se indica cerca de la parte inferior de la pantalla. Para navegar automáticamente a cada error de bit de paridad, presione las teclas ◀ y ▶ de navegación del panel frontal.

Ahora vamos a configurar el osciloscopio para disparar exclusivamente en los errores de paridad. Pero debido a que estos errores se producen con poca frecuencia, tendremos que cambiar el modo de disparo de Automático a Normal para evitar un disparo automático.

35. Presione la perilla de posición/retraso horizontal para reposicionar de vuelta el punto de disparo al centro de la pantalla.
36. Ajustar el tiempo de base del osciloscopio a **1.00 ms/div**.
37. Presionar el botón **[Run/Stop]** del panel frontal para reanudar la adquisición repetitiva.
38. Presionar el botón de **[Trigger]** del panel frontal; luego presionar la tecla programable **Trigger Setup**.
39. Presionar la tecla programable **Trigger Tx Data**; luego seleccionar **Rx or Tx Parity Error**.
40. Presionar el botón **[Mode/Coupling]** del panel frontal ubicado cerca de la perilla del nivel de disparo.
41. Presionar la tecla programable **Mode Auto**; luego seleccionar **Normal**.
42. Ajustar la perilla de posición/retardo horizontal aproximadamente a **-4.7 ms**.

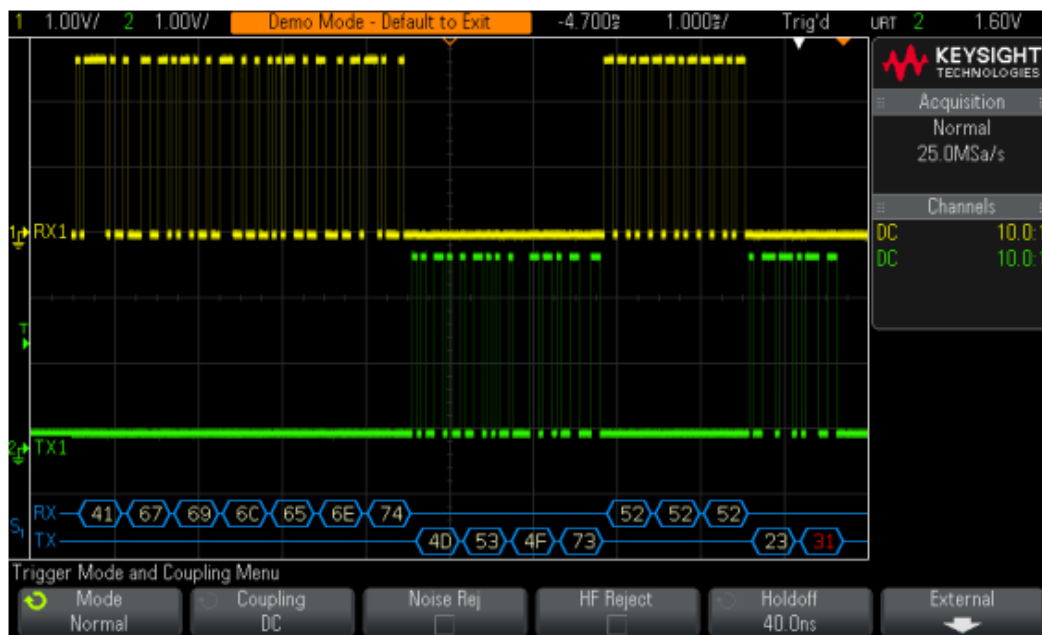


Figura 5 – Disparos en errores de paridad.

Ahora tenemos el osciloscopio que dispara exclusivamente en los errores de paridad (observe que "31" se muestra en rojo), como se muestra en la **Figura 5**. Utilicemos ahora la adquisición de memoria segmentada del osciloscopio para capturar 25 ocurrencias consecutivas de errores de paridad. A continuación, revisaremos los errores capturados para determinar la frecuencia con la que se producen. Pero para completar el resto de este laboratorio, su osciloscopio debe de contar con la licencia y estar activado con la opción de Memoria segmentada.

43. Presionar el botón **[Acquire]** del panel frontal.
44. Presionar la tecla de programación **Segmented**; luego girar la perilla de entrada para seleccionar **25** como el número de segmentos de captura.
45. Presionar la tecla programable **Segmented** para iniciar una adquisición de memoria segmentada.
46. Cuando el osciloscopio finalice de capturar 25 segmentos, presionar la tecla programable **Current Segment**; luego girar la perilla de entrada para revisar todos los 25 segmentos capturados y anotar el tiempo entre cada evento.

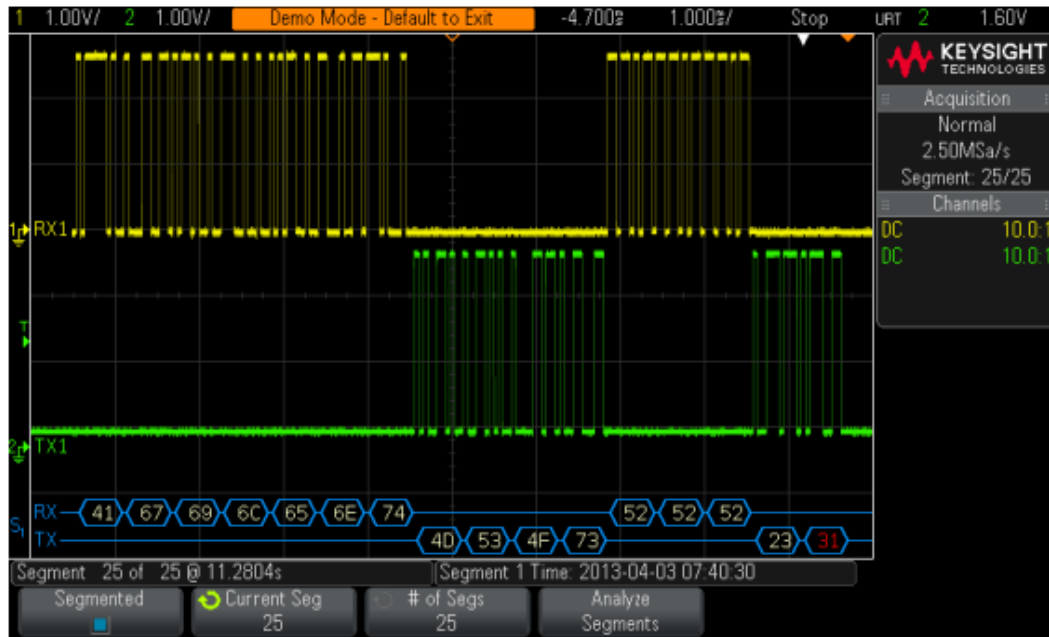


Figura 6 - Usando la adquisición de memoria segmentada del osciloscopio para capturar selectivamente 25 ocurrencias de errores de paridad.

La Memoria segmentada optimiza la memoria de adquisición del osciloscopio sólo capturando segmentos importantes de una forma de onda basada en la condición de disparo y la configuración de la base de tiempo. En este ejemplo, hemos capturado selectivamente sólo ráfagas de datos que incluyen un error de paridad en un intervalo de tiempo superior a 11 segundos como se muestra en la **Figura 6**.

Tenga en cuenta que aunque no se muestra y se demuestra, también podemos ver los datos en serie RS232/UART decodificados segmentados en el formato "lister", y también podemos realizar Search & Navigation en los segmentos. Veamos ahora este RS232/UART decodificado en un formato numérico diferente para descubrir un mensaje importante de marketing de Keysight.

47. Presione el botón **[Serial]** del panel frontal; luego presione la tecla programable **Settings**.
48. Presionar la tecla programable **Base**; luego seleccione **ASCII**.

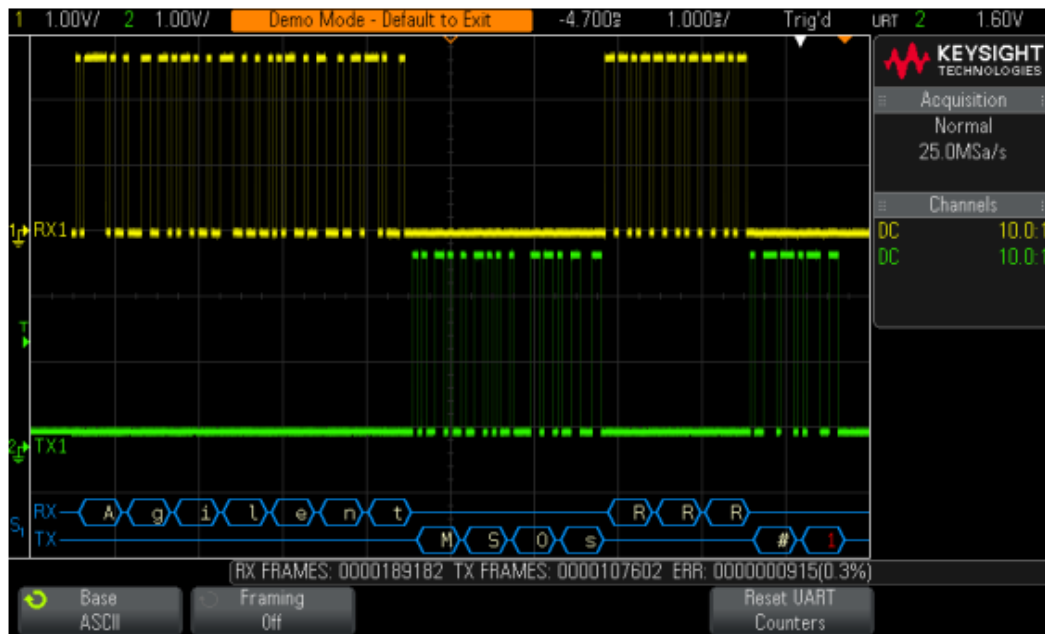


Figura 7 - Mensaje RS232/UART descodificado indicando qué proveedor de osciloscopio es # 1 en el mercado MSO