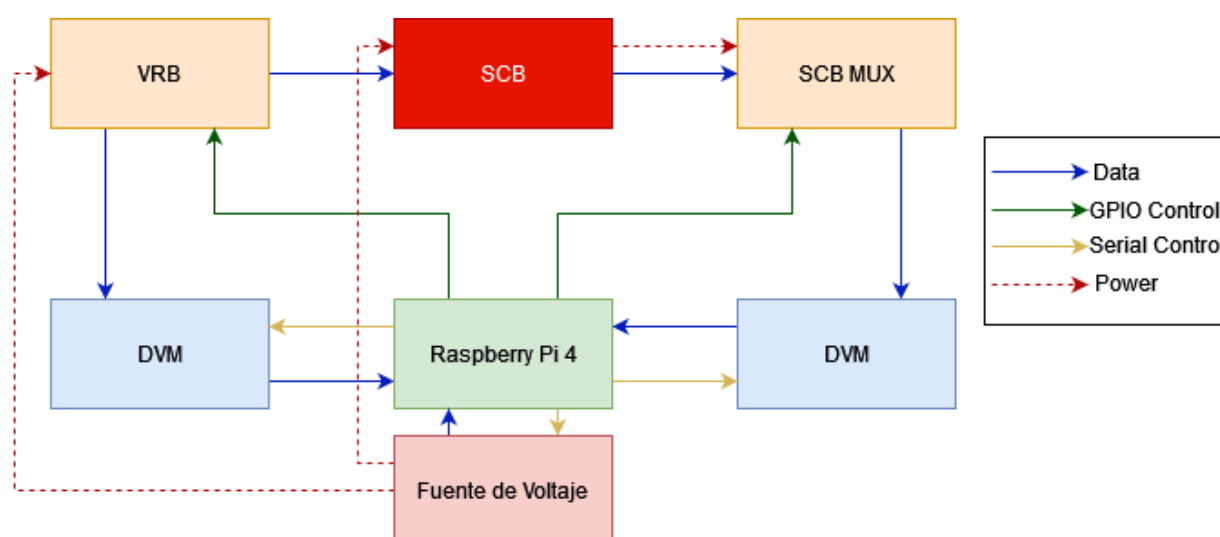


# Manual de usuario para el SCB QC

*Diego Alejandro Vera Ortega*

*25/11/2024*

Este manual de usuario proporciona instrucciones detalladas para utilizar el sistema de **Control de Calidad Automatizado para Tarjetas de Acondicionamiento de Señal (SCB)**. Este sistema ha sido desarrollado como parte de un proyecto de grado y está diseñado para facilitar y automatizar el proceso de verificación y validación de las SCBs utilizadas en el experimento ATLAS del CERN. En la siguiente figura se muestra un diagrama de bloques del sistema:



## Listado de equipo:

- Keysight E36233A (1)
- Agilent 34450A (2)
- Raspberry Pi 4 (1)
- Variable Resistance Board (VRB) (1)
- SCB MUX (MUXB) (1)
- Signal Conditioning Board (DUT)

Ahora se mostrará por cada uno de los equipos como se debe conectar y utilizar

## Keysight E36233A

Esta fuente de voltaje cuenta con dos posibles canales de alimentación, el primero debe ser conectado siguiendo el código de colores a la VRB en el conector de terminación fija “Voltage source control”. El segundo canal debe estar conectado de igual manera pero alimentando a la

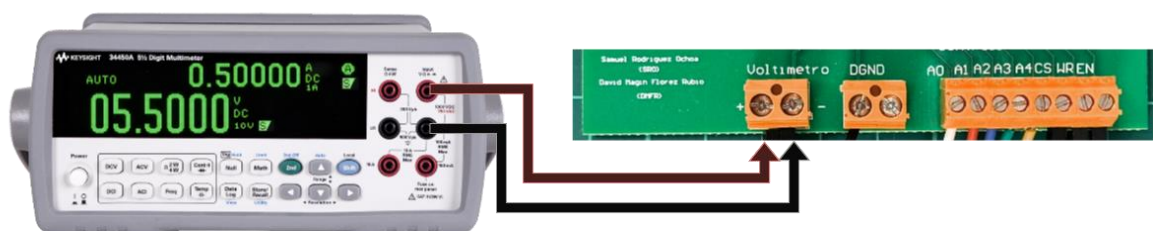
El usuario no debe de configurar los valores de corriente o voltaje, dado que el programa realizado para este trabajo de grado, configura y enciende los canales en los voltajes necesarios, el usuario solo debe encender la fuente y asegurarse las conexiones de los canales de la fuente a la VRB y a la SCB.

# Agilent 34450A

Para el primer multímetro, el que va a estar conectado a la VRB con la finalidad de medir la corriente que esta generando la fuente de corriente, el usuario debe encender el multímetro y realizar las conexiones que se evidencian en la siguiente figura:



Para el segundo multímetro, el que tiene la finalidad de medir el voltaje de salida de la SCB a través de la SCB MUX, el usuario debería realizar las conexiones que se evidencian en la siguiente figura:

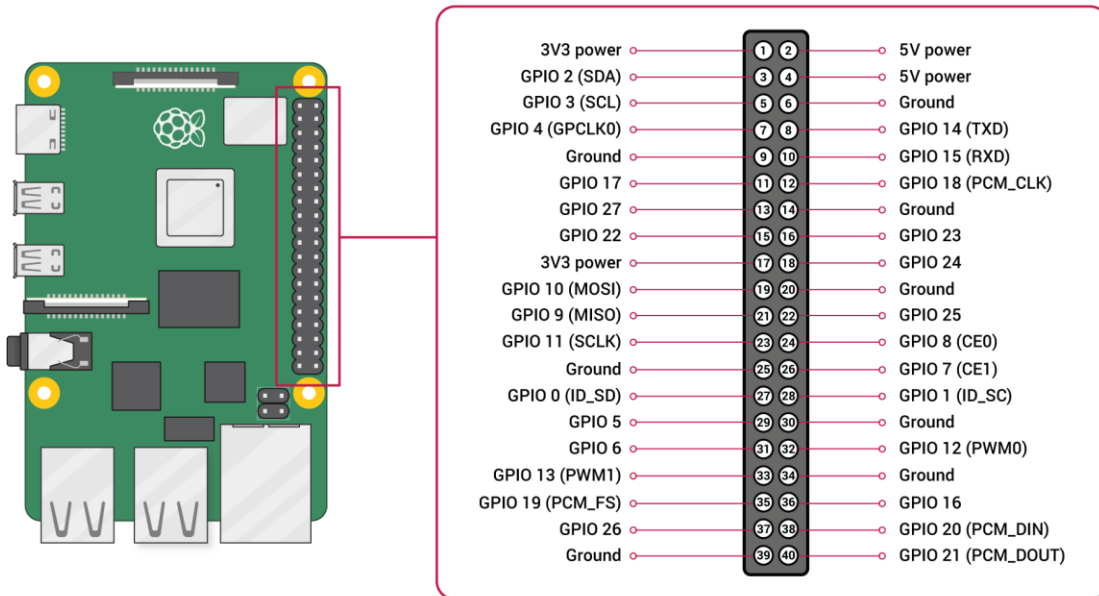


Si el usuario asegura estas conexiones, el programa asegura la medición de manera automática, en ambos multímetros, claramente cuando se inicie el programa.

## Raspberry Pi 4

Para el óptimo funcionamiento del sistema, se deben realizar tres importantes grupos de conexiones, la primera: conectar los instrumentos (fuente de voltaje y los dos multímetros) con su conexión USB a los puertos de conexión USB que tiene la RPI4, usando cables USB Tipo A – USB Tipo B.

Los siguientes dos importantes grupos de conexiones, son las conexiones de los pines GPIO que tiene la RPI4 hacia la VRB y la SCB MUX, guiando la siguiente figura:



Se tiene que las conexiones que se deben realizar para la VRB son:

- Para WR-CS-EN: 12, 11, 13
- Para A4-A3-A2-A1-A0: 10, 8, 7, 5, 3

Y las conexiones que se deben realizar para la SCB MUX son:

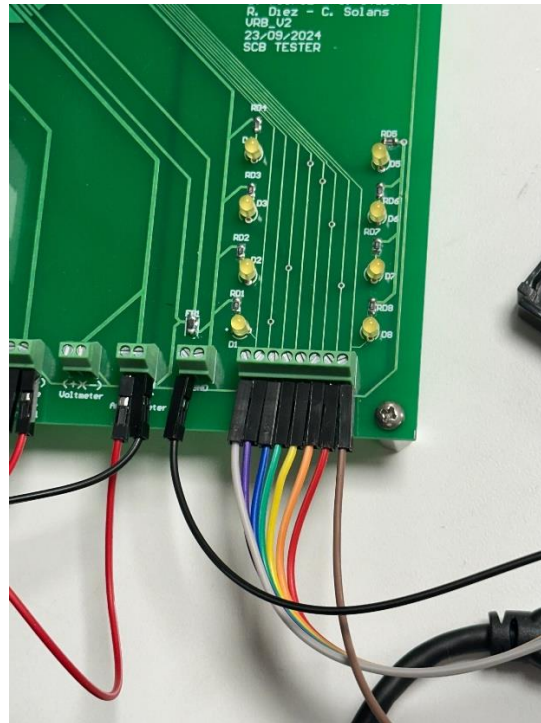
- Para WR-CS-EN: 36, 38, 40
- Para A4-A3-A2-A1-A0: 29, 31, 33, 35, 37

También para la SCB MUX y VRB se debe realizar conexión DGND a la RPI4, en este caso se puede usar cualquiera de los pines de tierra que brinda la RPI4. Se realizó el uso de un código de colores, siendo que:

- A0: Blanco
- A1: Morado - Rojo
- A2: Azul
- A3: Verde

- A4: Amarillo
- WR-CS-EN: Negro

Este código de colores se realizó para facilitar el orden de las conexiones desde la RPI a las dos tarjetas de circuito impreso, como se ve en la imagen:





## Uso de la Interfaz Gráfica (GUI)

Este apartado describe los pasos necesarios para utilizar la interfaz gráfica (GUI) del sistema de control de calidad automatizado para tarjetas SCB. Sigue las instrucciones a continuación para realizar pruebas y analizar resultados.

### Pasos para Utilizar la Interfaz

1. Enciende la Raspberry Pi y accede al escritorio.
2. Haz doble clic en el ícono 'SCB Quality Control.exe' para abrir la interfaz gráfica.
3. En la sección 'Test Name', ingresa un nombre para la prueba (por ejemplo, 'SCB\_Test1').
4. En 'Base Directory', verifica la ruta base predeterminada para guardar los resultados o selecciona una nueva ruta si es necesario.
5. En 'Temperature Threshold', ingresa un umbral de temperatura en grados Celsius (el valor predeterminado es 2.0 °C).
6. Selecciona un canal en el menú desplegable 'Channel' para analizar resultados específicos (los canales aparecerán automáticamente durante la prueba).
7. Haz clic en el botón 'Start Acquisition' para iniciar el proceso de adquisición de datos.
8. Monitorea en tiempo real las métricas y resultados en la tabla de resultados que se muestra en la interfaz.

9. Cuando la prueba haya terminado, revisa las gráficas y métricas generadas automáticamente para cada canal.
10. Si deseas detener el proceso antes de que termine, haz clic en 'Stop Acquisition'.
11. Los resultados completos, incluidos los datos y las gráficas, estarán disponibles en la carpeta correspondiente dentro del directorio base seleccionado.

SCB Quality Control

Test Name:

Base Directory:

Temperature Threshold (°C):

Channel:

### Quality Control for the Signal Conditioning Board

Explanation of Parameters:

Test Name: Name to identify the quality test.  
Base Directory: Path where the test results will be saved.  
Temperature Threshold: Limit value for temperature error during data acquisition.  
Channel: Select the channel to view the results.

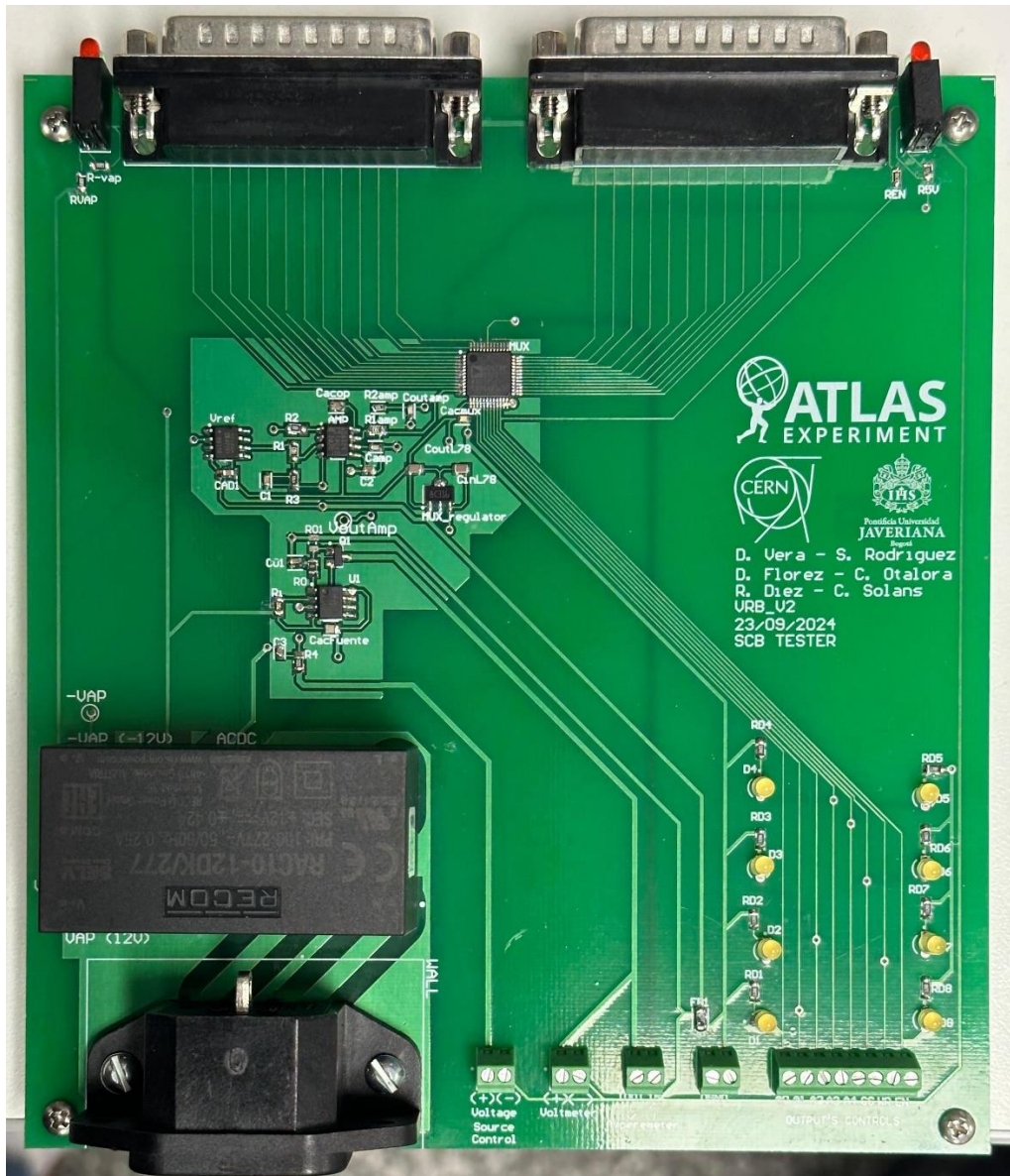
Script finished.

Test Results:

Canal	Test Result	ERROR (RMS)	STDV (°C)	Maximum Error (°C)
PTB7	Pass	0.649	0.203	1.025
PTB12	No Pass	0.767	0.228	1.227
PTA11	Pass	0.646	0.195	0.995
PTA5	Pass	0.683	0.213	1.127
PTA12	Pass	0.664	0.203	1.072
PTB11	Pass	0.689	0.224	1.205
PTA1	No Pass	0.774	0.262	1.283
PTB9	Pass	0.605	0.199	1.037

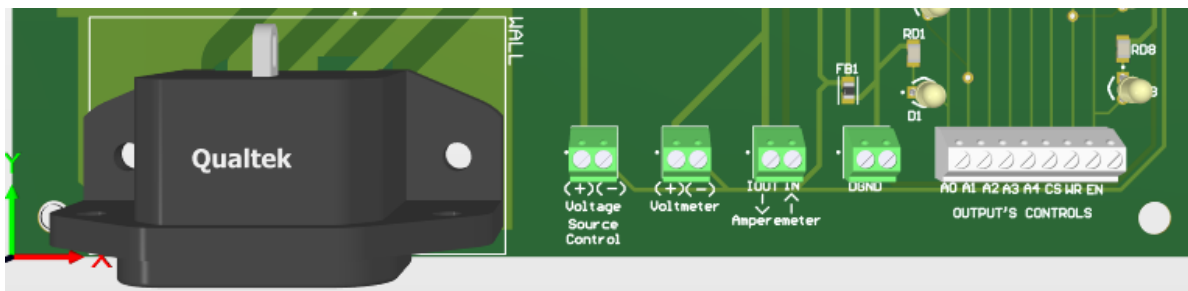
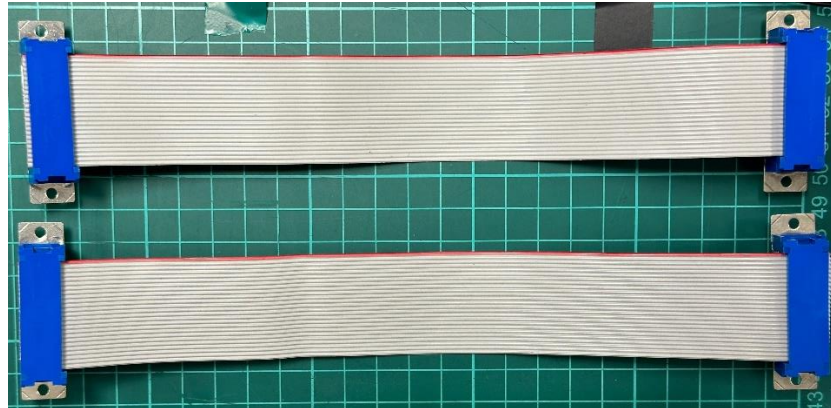
## VRB

La Variable Resistance Board (VRB) es un componente clave diseñado para simular variaciones controladas en la resistencia, permitiendo realizar mediciones precisas en el espectro de impedancia de las tarjetas de acondicionamiento de señal (SCB). Su capacidad de variar dinámicamente la resistencia facilita el análisis de comportamiento eléctrico de las SCBs bajo diferentes condiciones de carga, contribuyendo a la validación de su diseño y al aseguramiento de la calidad en sistemas críticos como el experimento ATLAS del CERN.



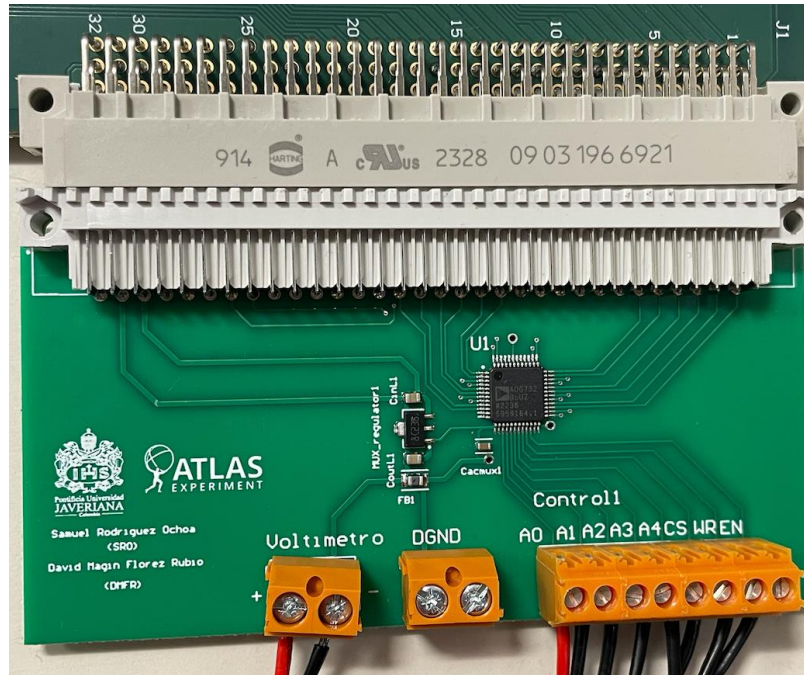


En la anterior figura se ve la producción final de esta versión de la VRB, de las conexiones que deben realizarse con los cables realizados en el TG, son conectar los cables planos con los conectores DB25 en la parte superior de la VRB, para poder conectar a las SCB. La otra conexión es el cable de potencia al conector de pared que se ve en la parte inferior izquierda de la figura, también las conexiones necesarias para la lectura de corriente, la alimentación a la fuente de corriente y los puertos digitales a la RPI4 como se ha mencionado en el manual de usuario. En las siguientes figuras se ven los cables planos y los puertos disponibles en la tarjeta VRB:



## SCB MUX

La única conexión que se debe hacer en la SCB MUX, además de las que ya se realizaron del multímetro y la RPI4, es conectar la SCB MUX a la SCB que se este realizando la prueba, como se ve en la siguiente figura:



Esta conexión da alimentación de voltaje a la SCB MUX y conexión a los canales de la SCB que se les hará lectura a través de la prueba.



## Vista general del sistema

