

Descripción general del sistema eléctrico y mejores prácticas para robots FRC

1. Introducción

¡Bienvenidos! Hoy repasaremos **el sistema eléctrico del robot**, centrándonos en:

- Comprensión funcional de cada componente
- Mejores prácticas de cableado
- Técnicas de engarce y conexión
- Errores comunes y cómo evitarlos

2. Descripción general del sistema

RoboRIO

- Actúa como el controlador central del robot.
- Ejecuta código compilado y descargado mediante WiFi, cable Ethernet (de ordenador a cable a Rio) o USB (cable de datos).
- El nuevo RoboRIO también puede compilar y descargar código mediante una tarjeta microSD, aunque esta opción no es muy común.
- Incluye:
 - Puertos de E/S digitales para sensores
 - Salidas PWM para controladores de motor o relés de pico
 - Puertos USB y Ethernet
 - Puerto CAN bus (para comunicación en cadena)

3. Sistema de alimentación

Fuente y flujo de alimentación

- La batería de 12 V se conecta al **interruptor principal** y luego al **concentrador de distribución de energía (PDH)**.
- Desde el PDH:
 - La energía fluye hacia los controladores de motores, reguladores de voltaje, etc.
 - Los interruptores automáticos protegen los circuitos.

Regulación de voltaje

- El voltaje de la batería puede disminuir (por ejemplo, de 12 V a 8 V bajo carga).
- Utilice el **Módulo Regulador de Voltaje (VRM)** para mantener estables 5 V o 12 V para componentes sensibles como cámaras.

4. Control de motores

PWM vs. CAN

- **PWM (Modulación por Ancho de Pulso):**



- - Tres cables separados: negro para tierra, blanco (o amarillo) para señal y rojo para alimentación.
 - Señal digital que varía el porcentaje de tiempo de encendido para ajustar la velocidad del motor.
 - Requiere un par de cables por controlador.

- **Bus CAN:**



- - Dos cables conectados en cadena a través de todos los componentes compatibles.
 - Admite hasta ~256 nodos.
 - Reduce el desorden del cableado y permite la comunicación bidireccional.
- Los cables CAN comienzan en el RoboRIO, donde se pelan y se conectan al puerto CAN. Luego se conectan en cadena a cada puerto, motor o componente compatible (las conexiones/extensiones CAN NO se pelan, excepto en RoboRIO y PDH). La conexión en cadena termina en el PDH.

5. Control neumático

- **Módulo de control neumático (MCN):**
 - Dos tipos de solenoides: doble y simple.
 - El simple se utiliza para liberar aire y luego un resorte lo retrae.
 - El doble se utiliza para liberar aire y retraerlo mediante aire.
 - Controla hasta 8 solenoides a través de CAN.
 - Los solenoides utilizan señales eléctricas para controlar el flujo de aire.

6. Comunicación

Estación del conductor y Wi-Fi

- La estación del conductor (generalmente una computadora portátil) se conecta a través de un **enrutador/puente Wi-Fi dedicado** o por Ethernet (conexión).
- Para conectarse al Wi-Fi, el robot necesita una radio configurable.
- Cada robot tiene un ID único.
- La interferencia inalámbrica es un problema; el uso del Wi-Fi está restringido en eventos.

7. Consideraciones de Diseño y Disposición

Planificación de la Disposición

- Mantenga:
 - **El interruptor principal, la batería y el PDH cerca** para minimizar el cableado de alta corriente.
 - **Los controladores de motor deben estar cerca de los motores** que controlan.
 - **Los cables de señal deben ser cortos, ordenados y separados de los cables de alimentación** para reducir las interferencias.

Problemas Comunes

- Poca accesibilidad (p. ej., tener que desmontar los componentes para acceder a las terminales).
- Cables largos y pesados que aumentan el peso y la posibilidad de fallos.
- Líneas de señal cruzadas que causan interferencias.

8. Facilidad de Servicio

Buenas Prácticas

- Asegúrese de que los componentes importantes sean **de fácil acceso y mantenimiento**.
- Etiquete **ambos extremos de los cables** de forma uniforme (p. ej., "RF" para motor delantero derecho).
- Agrupe los cables en **canales dedicados** para organizarlos y facilitar la depuración.

9. Tipos y Tamaño de Cables

Calibre de Cables

- Las normas FRC especifican el **calibre mínimo** para diferentes cargas de corriente.
- El calibre del cable está marcado (p. ej., **12 AWG**): números más pequeños = cable más grueso.
- Revise las normas anualmente, pero prevea pocos cambios de un año a otro.

10. Técnicas de crimpado y construcción

Herramientas que debe usar (y evitar)

- Evite las pelacables manuales ajustables o las crimpadoras baratas.
- Use:
 - Pelacables automáticos
 - **Crimpadoras de trinquete** para una presión constante

- Terminales del tamaño correcto (Rojo = pequeño, Azul = mediano, Amarillo = grande)

Técnica de crimpado

1. Pele el cable limpiamente, sin mellar los hilos.
2. Use el terminal de crimpado adecuado para el tamaño del cable.
3. Pre-presione la crimpadora una o dos veces para sujetar el terminal.
4. Inserte el cable, alinéelo correctamente (lado plano horizontal) y crimpe firmemente.
5. Realice una **prueba de tracción**: el cable no debe soltarse.

11. Etiquetado y documentación

- Etiquete **todo**:
 - Cables, terminales, conectores
 - Ambos extremos de cada cable
- Use herramientas de gestión de cables (bridas, etiquetas, canales)
- **Documente la disposición de los cables y la ubicación de las piezas** para futuras depuraciones.

12. Qué hacer y qué no hacer en la construcción

Haga:

- Planifique la disposición de las piezas teniendo en cuenta el flujo de energía y la accesibilidad.
- Pruebe las conexiones eléctricas antes de finalizar la colocación.

- Reitere los diseños: colabore entre los equipos eléctricos y de CAD.

No Haga:

- Coloque componentes críticos en capas profundas.
- Mezcle cables de diferentes calibres bajo un mismo terminal de tornillo.
- Omita la documentación: ¡ahorrará tiempo más adelante!

13. Notas finales

- La práctica hace al maestro: aproveche este tiempo para **practicar el crimpeado, el pelado y la planificación de la disposición**.
- Tenga en cuenta las **normas, la seguridad y los requisitos de la competición**.
- El trabajo eléctrico se basa en la **precisión, la pulcritud y la fiabilidad**.