

Manual de Operación VEX V.5

Fernando AMBRIZ-COLÍN

Rafael ALCO CER-MUÑOZ

Jesús Heriberto RAMBLAS-MEZA

Fátima Eréndira RAYA-PÉREZ

ECORFAN-Spain

Manual de Operación V.5

Autores

Fernando AMBRIZ-COLÍN
Rafael ALCOCER-MUÑOZ
Jesús Heriberto RAMBLAS-MEZA
Fátima Eréndira RAYA-PÉREZ

Diseñador de Edición

IBARRA-CRUZ, Cristian

Producción Tipográfica

IGLESIAS- SUAREZ, Fernando

Producción WEB

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda

Producción Digital

LUNA-SOTO, Vladimir

Editor in Chief

MIRANDA-GARCÍA, Marta

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor ,podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos ,de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Visite nuestro sitio WEB en: www.ecorfan.org/spain

® Copyright Registry

ISBN 978-607-8382-28-6

A los efectos de los artículos 13, 162 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209, y otra fracción aplicable III de la Ley del Derecho de Autor.

Prologo

En este libro observamos las piezas clave del Sistema VEX V.5, aplicado por Ambriz, Alcocer, Ramblas y Raya, en la gestión del movimiento en robots y las tecnologías para el entorno de las aplicaciones técnicas del sistema a emplear: Motores, engranajes y transmisiones.

Así mismo se indaga sobre los sensores, el control y la logística de los programas utilizados en casa caso práctico por lo que este libro es de gran valía para los interesados en los manejos de procesos industriales en diferentes escenarios del sector, ya que este libro genera diferentes escenarios y prototipos a ejecutar paso a paso además de los códigos de ejecución computacional con las características más relevantes.

Juan Luis GUZMÁN

Universidad de San Francisco Javier -Bolivia

Manual de Operación

Fernando Ambriz, Rafael Alcocer, Jesús Ramblas y Fátima Raya

Contenido	Pag
1. Movimiento	1
2. Energía	14
3. Tipos de pilas	17
4. Ajustes de transmisor	24
5. Lógica	45
6. Lógica del subsistema	50
7. Ejemplo del programa	51










1 Movimiento

El subsistema de movimiento del robot se hace responsable por exactamente eso, el movimiento. Incluye tanto los motores que generan movimiento, y las ruedas y engranajes que transmiten y transforman ese movimiento en las formas deseadas. Con el subsistema estructural como el esqueleto del robot, el subsistema de movimiento es su músculo.

Motores y servomotores.

Los motores son dispositivos que pueden transformar la energía eléctrica en energía mecánica. Es decir, toman la energía eléctrica, y crean un movimiento físico. En el sistema VEX, se dividen en dos tipos principales: motores estándar y servomotores. La principal diferencia es muy clara y directa. Los motores estándar giran el eje adjunto vueltas y vueltas, mientras que los servomotores giran el eje para hacer frente a una dirección específica dentro de su rango de movimiento (120 grados para el módulo servo Vex). Tenga en cuenta también que los módulos de motor VEX, y servo módulos Vex sus ejes giran en sentidos opuestos, dado el mismo comando transmisor. Esta pequeña diferencia se debe a los diseños internos del motor de los dos módulos diferentes.

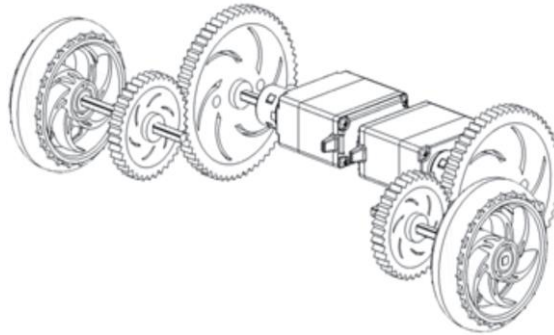
Figura 1 Componentes

Comando del Transmisor	Comportamiento del Motor	Comportamiento del Servomotor
		
		
		

El uso de motores y servos.

Aunque son similares en apariencia, motores y servomotores se adaptan a muy diferentes tipos de tareas. Los Motores regulares deben ser usados siempre que se necesite la rotación continua, como en el sistema de accionamiento principal de un robot. Los Servomotores sólo pueden utilizarse en los casos de los límites del movimiento que es bien definida, pero tienen la capacidad de un valor incalculable para autocorregirse y para mantener cualquier posición específica dentro de esos límites.

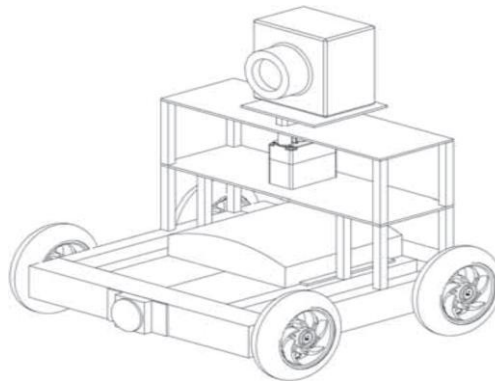
Ejemplo Motor: Principales Drive Motors

Figura 2

Utilice motores regulares para alimentar ruedas motrices del robot. Las ruedas tienen que hacer rotaciones completas continuas, que es exactamente el tipo de movimiento proporcionado por los motores.

Servomotor Ejemplo: Orientable de montaje de accesorios.

Utilice un servomotor para controlar el revestimiento de una plataforma en la parte superior del robot (se muestra con una cámara inalámbrica para fines ilustrativos). El servomotor le permite activar la plataforma para hacer frente a una dirección específica en relación con el robot, y mantendrá de forma automática esa posición hasta que los controles se liberan

Figura 3

Velocidad vs Torque.

Un motor puede generar una cantidad fija de potencia; es decir, que puede proporcionar una cantidad específica de energía, cada segundo de esta energía es más comúnmente utilizada para hacer un giro de la rueda. Dado que sólo hay tanta energía para todos, sin embargo, hay un trade-off inherente entre Torque-La fuerza con la que el motor puede girar la rueda y la velocidad a la que el motor puede girar la rueda.

La configuración exacta de par y la velocidad se establece normalmente utilizando engranajes. Al poner diferentes combinaciones de engranajes entre el motor y la rueda, el balance de velocidad-par se desplazará.

Engranajes.

Relación De Transmisión.

Usted puede pensar en la relación de transmisión como un "multiplicador" en par y un "divisor" en la velocidad. Si usted tiene una relación de transmisión de 2: 1, tiene el doble de par como lo haría si usted tenía una relación de transmisión de 1: 1, pero sólo la mitad de la velocidad. El Cálculo de la relación de transmisión entre un par de engranajes es simple. En primer lugar, identificar qué marcha es la marcha "conducir", y que es el engranaje "impulsado". El tren de "conducción" es el que está proporcionando la fuerza. A menudo, este engranaje está unido directamente al eje del motor. El otro engranaje, en el que el engranaje de accionamiento está girando, se denomina Engranaje "impulsado". Para la relación de engranajes, sólo tiene que contar el número de dientes en el engranaje "impulsado", y se divide por el número de dientes del engranaje de "conducción".

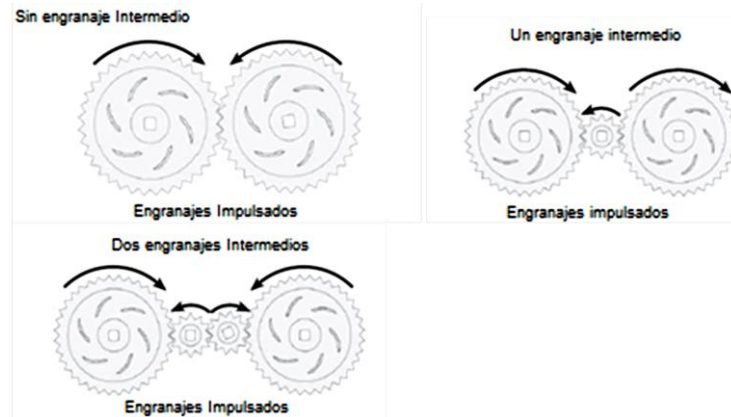
Figura 4



Engranajes locos.

Los Engranajes pueden insertarse entre la conducción y engranajes accionados. Estos se llaman engranajes intermedios, y no tienen ningún efecto sobre la relación de transmisión del robot debido a que sus contribuciones de relación de transmisión siempre se anulan a sí mismos (porque son un engranaje accionado respecto al engranaje de primera, y un engranaje de conducción con respecto a la última marcha- primero se multiplica por el número de dientes en el engranaje intermedio y luego dividir por el mismo número, que siempre se anula). Sin embargo, los engranajes intermedios hacen invertir el sentido de giro. Normalmente, el engranaje de accionamiento y el engranaje accionado se convertirían en direcciones opuestas. Adición de un engranaje loco sería hacerlos girar en la misma dirección. Adición de un segundo engranaje loco hace girar en direcciones opuestas de nuevo. Los Engranajes intermedios suelen ser utilizados ya sea para invertir la dirección de giro entre dos engranajes, o para transmitir la fuerza de una marcha a otra marcha lejos (mediante el uso de múltiples engranajes intermedios para cerrar la brecha física).

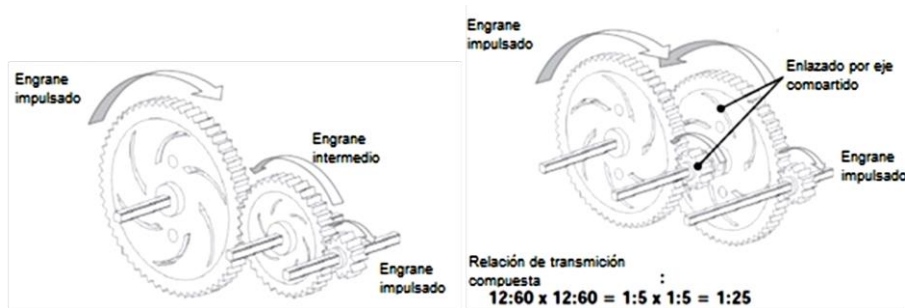
Figura 5



Relación de engranajes Compuestos.

Los Engranajes compuestos se forman cuando se tiene más engranes de marcha en el mismo eje. Los Engranajes compuestos no deben ser confundidos con los engranajes intermedios, como engranajes compuestos pueden afectar la relación de transmisión global de un sistema. En el sistema de engranajes compuesto, hay varios pares de engranajes. Cada par tiene su propia relación de engranaje, pero los pares están conectados entre sí por un eje compartido. El sistema de engranajes compuesto resultante todavía tiene un engranaje de accionamiento y un engranaje accionado, y todavía tiene una relación de transmisión (ahora llamada una "relación de transmisión compuesto"). La relación de transmisión compuesta entre los engranajes conductores y conducidos, se calcula multiplicando las relaciones de transmisión de cada uno de los pares de engranajes individuales.

Figura 6

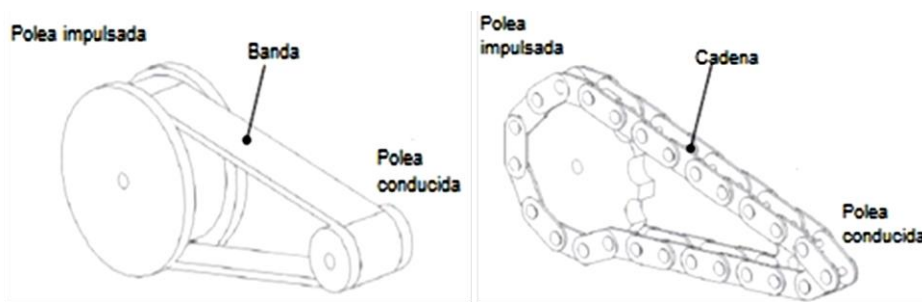


Los Engranajes compuestos permiten configuraciones con relaciones de transmisión que normalmente no serían alcanzables con los componentes disponibles. En el ejemplo anterior, una relación de transmisión compuesta de 1:25 se logró utilizando engranajes sólo de 12 y 60 de dientes. Esto daría a su robot la capacidad de convertir un eje 25 veces más rápido de lo normal (aunque sólo se convertiría con 1/25 de la fuerza).

Relación de transmisión con sistemas no dentados.

La verdadera naturaleza de las relaciones de transmisión es un poco más complejo sin dientes y sólo contando con engranajes. La Relación de transmisión en realidad define el número de rotaciones que el eje motor tiene que hacer con el fin de que el eje conducido gire alrededor solo una vez. Cuando se trata de engranajes dentados, puede hallar el número de vueltas necesarias contando los dientes, como ya se ha visto anteriormente (véase "La relación de transmisión"). Con otros tipos de sistemas, aún puede hallar la "relación de transmisión" midiendo el número de rotaciones de los ejes conductores y conducidos. Algunos de estos otros tipos de unidades incluyen unidades de polea belt y los tambores motrices chain.

Figura 7



Las Transmisiones por correa o cadena se prefieren a menudo sobre los engranajes cuando el motor y la rueda se encuentran muy separados en el robot. Sin embargo, ambas correas y cadenas introducen sus propios requisitos de mantenimiento y de funcionamiento especiales en el sistema (cadenas requieren lubricación y la tensión, por ejemplo), y usted debe considerar cuidadosamente sus ventajas frente a otras consideraciones de diseño.

Ruedas.

Tamaños ruedas. A menudo, el papel del subsistema de movimiento en un robot será para mover el robot a lo largo del suelo. El último pasó en el tren de potencia, después de los motores y engranajes, es las ruedas. Al igual que los motores y engranajes, diferentes propiedades de la rueda afectarán el rendimiento de su robot. El tamaño de las ruedas será un factor importante aquí, y afectará a dos características distintas y diferentes del robot: su aceleración, y su velocidad máxima.

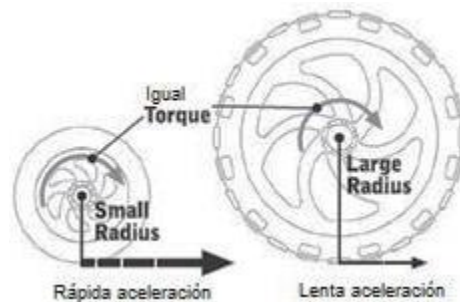
Tamaños de ruedas y Aceleración. La relación entre el tamaño de la rueda y la aceleración es simple: neumáticos más grandes le dan aceleración más lenta, mientras que los neumáticos más pequeños le dan una aceleración más rápida. Esta relación es el producto de la física de convertir el movimiento de giro de un motor en el movimiento hacia adelante del vehículo. Los Motores generan un "giro" la fuerza (par), que las ruedas lo convierten en un "empuje" fuerza en el punto donde entran en contacto con el suelo. Cuanto mayor sea esta fuerza "empujar", más rápido el robot se acelerará.

La relación entre el par y la fuerza es:

$$\text{Fuerza} = \frac{\text{Torque}}{\text{Distancia desde el centro de la rueda hasta el borde}} \quad (1)$$

A mayor distancia entre el centro de la rueda y el suelo producirá una fuerza más pequeña para la misma cantidad de par, por lo tanto la rueda más grande (que tiene la distancia más larga) tiene una fuerza más pequeña, y por lo tanto la aceleración más lenta.

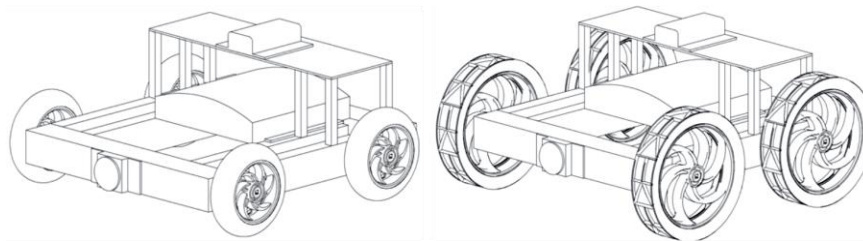
Figura 8



Los tamaños de rueda y la velocidad máxima.

A toda velocidad, los robots con la misma relación de motor de engranaje general viajarán con el motor en marcha a la mayor velocidad que puede girar. Los robots pueden tomar algún tiempo para alcanzar esta velocidad, especialmente si tienen relaciones de cambio alto (marcha alta ratio = bajo par), pero con el tiempo, tienden a llegar a él, o al menos acercarse. Cuando una rueda gira por el suelo, en forma eficaz "desenrollado" su circunferencia sobre la superficie que está viajando en adelante, cada vez que pasa alrededor. Las ruedas más grandes tienen circunferencias más largas y por lo tanto "desenrollar" más su rotación. Poner estas dos observaciones en conjunto, se puede ver que un robot con ruedas más grandes tendrá una velocidad máxima superior. El robot con ruedas más grandes va más lejos con cada vuelta de las ruedas, y a toda velocidad, los robots con el mismo motor y los engranajes tendrán sus ruedas girando el mismo número de veces por segundo. El número de veces que da vueltas por la distancia por vuelta es igual a más distancia, por lo que el robot con ruedas más grandes va más rápido.

Figura 9

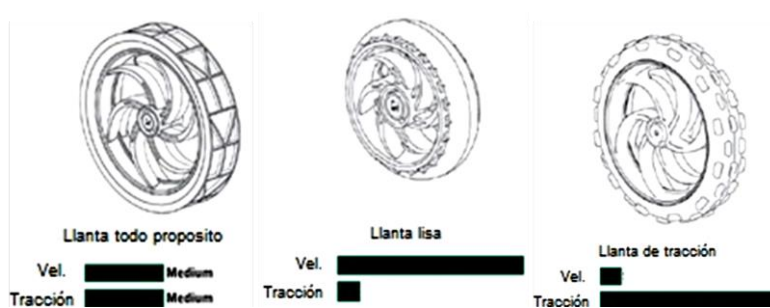


Observe que este establece una decisión de diseño resistente, ya que se necesita para decidir sobre un equilibrio entre la aceleración y la velocidad máxima al momento de elegir un tamaño neumático. No puede tener las dos cosas, así que tendrás que planificar el futuro, decidir qué es más importante para su robot, y elegir sabiamente

Fricción.

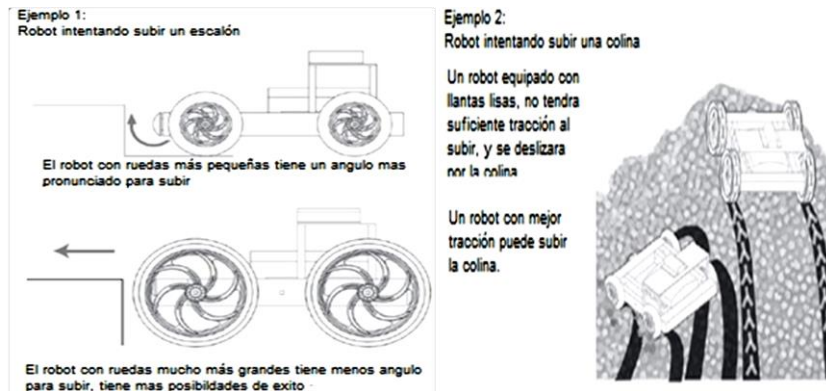
La fricción se produce en todas partes cuando dos superficies están en contacto entre sí. Es muy importante considerar las ruedas de su robot, sin embargo, porque usted tendrá que decidir cuánto es lo que desea al fin de maximizar el rendimiento de su robot. La fricción de la rueda tiene consecuencias tanto positivas como negativas para su robot. Por un lado, la fricción entre la rueda y el suelo es absolutamente esencial para conseguir la aceleración del robot. Sin fricción, su robot haría girar sus ruedas sin ir a ninguna parte, como un coche atrapado en un trozo de hielo. La fricción entre las ruedas y el suelo da el robot algo para "empujar" la aceleración, desaceleración, o girando. Por otro lado, la fricción de la rueda también es responsable de ralentizar su robot hacia abajo una vez que se está moviendo. Un robot se ejecuta sobre una superficie pegajosa irá más lento que uno que corre sobre una suave, porque la fricción disipa algo de la energía del robot. La anchura, la textura, y el material de un neumático contribuyen a sus características de fricción. Neumáticos más anchos, más baches, o pegajosos tendrán más fricción. Neumáticos más estrechos, más suaves o más resbaladizos tendrán menos fricción. Una vez más, no hay "mejor" solución. Más bien es una cuestión de escoger el neumático más adecuado para la tarea del robot.

Figura 10



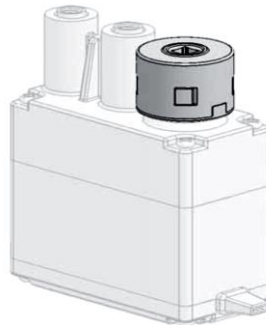
Terreno.

En las competencias de desafío, a menudo habrá obstáculos físicos que hay que atravesar. Tanto el tamaño de un neumático y la cantidad de fricción que genera va a ser muy importante para garantizar que se puede navegar con éxito. Estos obstáculos serán numerosos y complejos, por lo que tendrá que planificar para ellos, y probar sus soluciones para asegurarse de que funcionen de forma fiable.

Figura 11

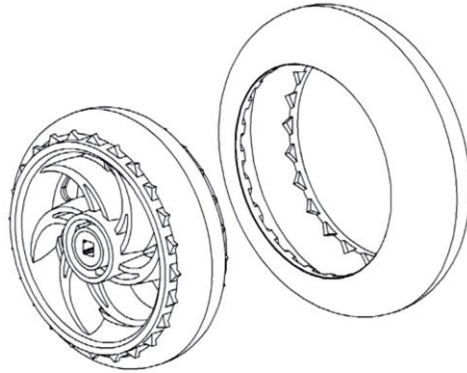
Embragues.

Cada motor en el Starter Kit Vex viene con un módulo de embrague pre-adjunto. El propósito del módulo de embrague es para evitar daños en el engranaje interno del motor al romper temporalmente la conexión entre el motor y su rueda o engranaje unido cada vez que hay demasiada resistencia. Esto evita que el motor entre en el estado potencialmente dañino (motor no puede girar) o copia de la conducción (motor está siendo forzado hacia atrás) condiciones. Los embragues de motor son removibles por razones de mantenimiento, pero siempre deben ser reemplazados inmediatamente después. No intente hacer funcionar los motores sin las garras instalados.

Figura 12

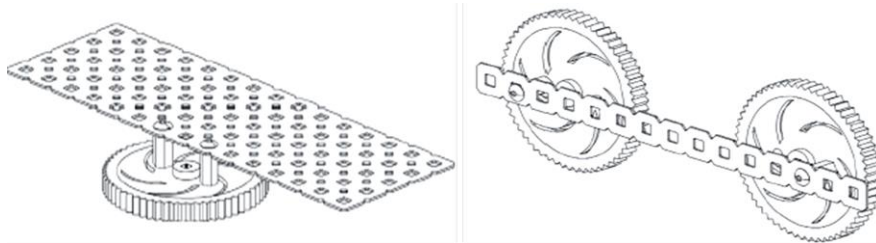
Características del movimiento de piezas

Hub de Neumáticos. Los pequeños neumáticos verdes en el kit son en realidad dos neumáticos en uno. Al tirar de la superficie del neumático verde de goma, los cubos de grises se pueden utilizar directamente como un juego de neumáticos muy pequeñas, low friction para su robot.

Figura 13

No axial Puntos de montaje de engranaje (60) de diente.

Además del orificio central para el eje del engranaje, de 60 dientes (y el engranaje de 84 dientes, disponible por separado) tienen una serie de agujeros de montaje adicionales descentrados. Estos puntos de fijación tienen un número de aplicaciones. Por ejemplo, una estructura más grande podría ser construida en la parte superior de la corona, que gire como el tren de vuelta. Alternativamente, el movimiento "órbita" de una montura no axial, se puede utilizar para crear un movimiento lineal a partir de un movimiento de rotación.

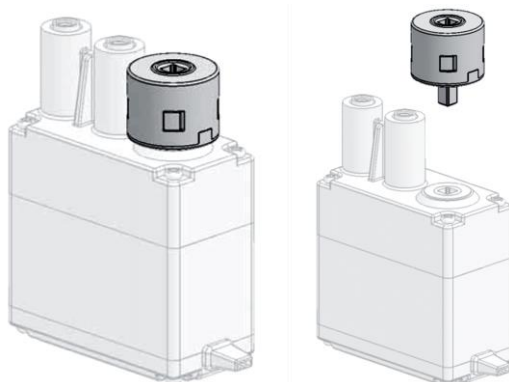
Figura 14

Sustitución del motor del engranaje.

Desgaste de los engranajes y Tear. Los engranajes son componentes plásticos simples, pero a menudo tienen enormes cantidades de estrés en un sistema en movimiento. Los engranajes dentro de los motores, en particular, están sometidos a una gran cantidad de desgaste durante su uso en aplicaciones de robótica en los que a menudo tienen que cambiar de dirección rápidamente (por ejemplo, para hacer que el robot vaya para otro lado). Inevitablemente, estos engranajes se desgastan y necesitan ser reemplazadas. El Starter Kit Vex incluye engranajes de reemplazo para los engranajes internos del motor (y usted puede comprar más), para que pueda realizar las reparaciones necesarias cuando sea necesario. Para reemplazar los engranajes de un motor o servomotor, siga estas instrucciones.

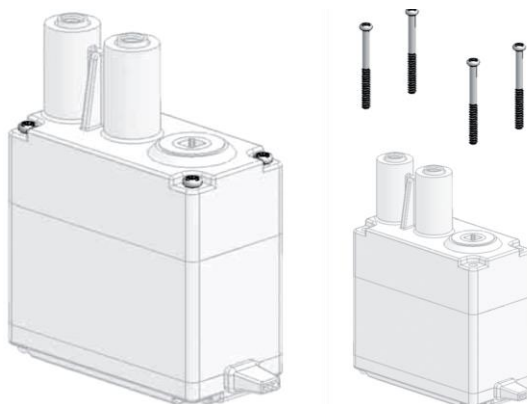
1. Retire el embrague y post embrague.

Figura 15



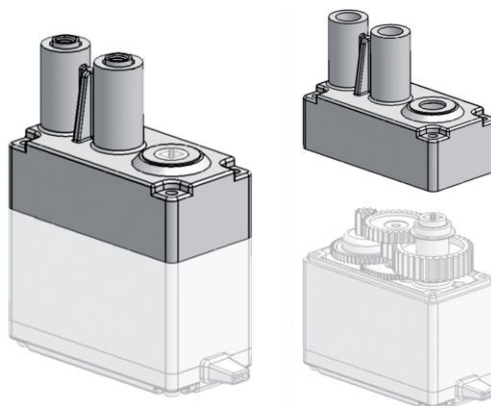
2. Retire los cuatro tornillos en las esquinas de la parte frontal de la caja del motor.

Figura 16



3. Levante con cuidado la cubierta superior.

Figura 17



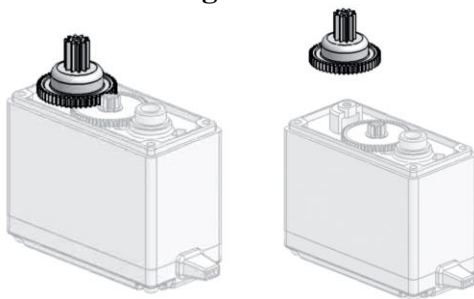
Trate de hacerlo sin mover a los engranajes internos, para que pueda ver la configuración adecuada para su posterior consulta.

4. Retire el engranaje central y el engranaje del árbol grande juntos.

Tenga cuidado al manipular los engranajes, ya que están recubiertos con una capa de lubricante que ayuda a convertir sin problemas. Lávese las manos después de manipular los engranajes.

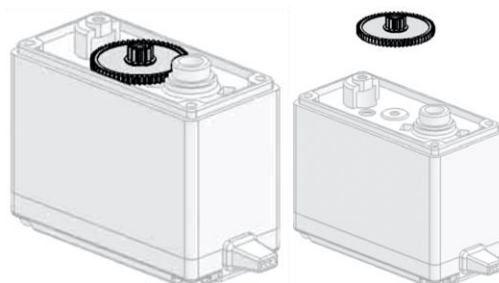
5. Retire el engranaje lateral.

Figura 18



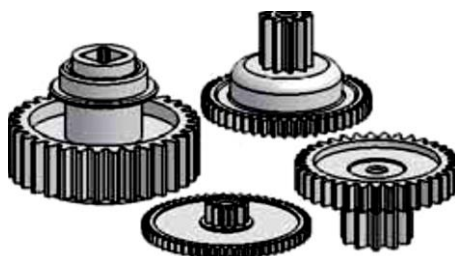
6. Retire la marcha más delgada.

Figura 19



7. Abra el embalaje de los engranajes de recambio. Tenga especial cuidado al manipular los engranajes de recambio, ya que son muy pequeñas y resbaladizas (vienen pre-engrasado).

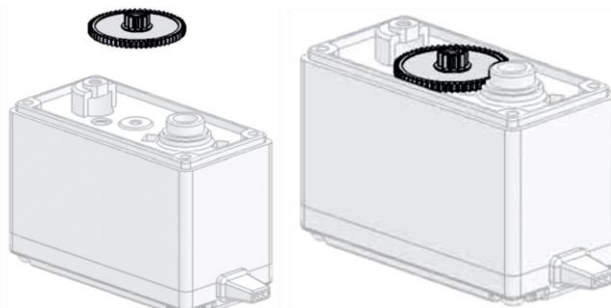
Figura 20



Nota: El engranaje grande del servomotor negro tendrá una llave de plástico negro debajo el casquillo metálico de la marcha. (No mostrado)

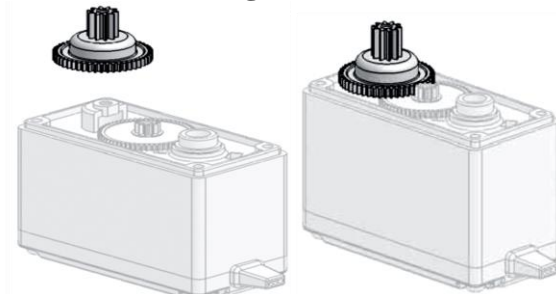
8. Instale el engranaje inferior delgada de reemplazo.

Figura 21



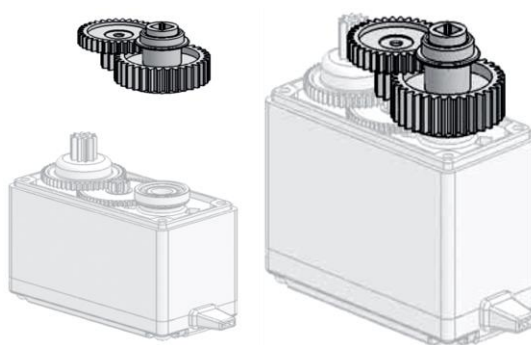
9. Instale el engranaje lateral de reemplazo.

Figura 22

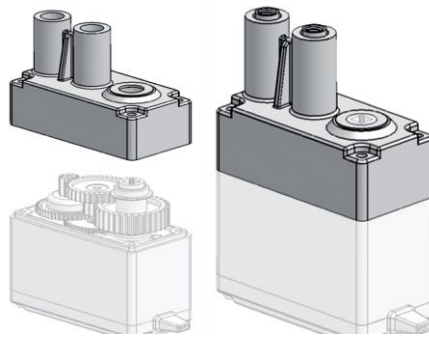


10. Instale el engranaje central de reemplazo y el engranaje grande de reemplazo juntos, de la misma manera en que las tomó aparte.

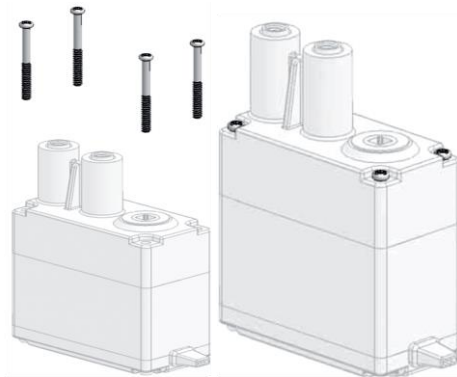
Figura 23



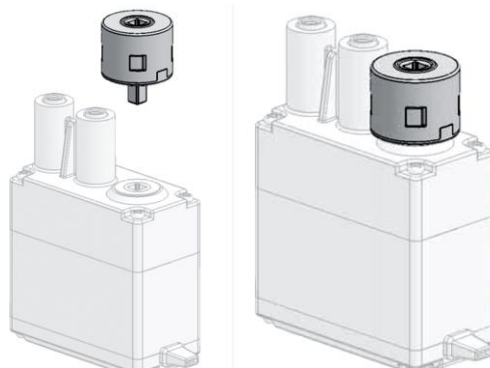
11. Vuelva a colocar cuidadosamente la cubierta superior. No mueva a los engranajes o el motor no se encenderá correctamente.

Figura 24

12. Vuelva a colocar los cuatro tornillos de las esquinas.

Figura 25

13. Sustituya el embrague y el eje del embrague.

Figura 26

2 Energía

La energía es vital para el funcionamiento de todos los componentes electrónicos del robot, incluyendo el controlador y los motores. Tanto el subsistema estructural como el esqueleto del robot, el subsistema de movimiento como el músculo, el subsistema de potencia es el sistema circulatorio el corazón y los vasos sanguíneos que proporcionan al resto del robot con la energía. El subsistema de alimentación se compone de baterías y los demás componentes necesarios para apoyarlos. Consejos para el uso de la batería (ver Tipos de pilas y cuidado de la batería en los conceptos de la sección para los detalles Understand):

- Compre un paquete de energía Vex o un buen conjunto de baterías AA recargables (más bronceado un juego si usted quiere ser capaz de utilizar el robot, mientras que el otro conjunto se está cargando).
 - Comprar un buen cargador de batería.
 - Cargue las baterías completamente antes de primer uso.
 - Deseche las pilas correctamente - no en la basura.
1. Recoger e identificar las partes de la lista de los materiales siguientes:

Materiales	Cantidad
NiCd batería AA	14
Soporte de la batería con la tapa	1
Caja de la batería del transmisor	1
Tuerca keps	4
8-32 tornillo hexagonal, 3/8 "	4

2. Para Asamblea Transmisor: Abra la tapa de la batería.

Figura 27



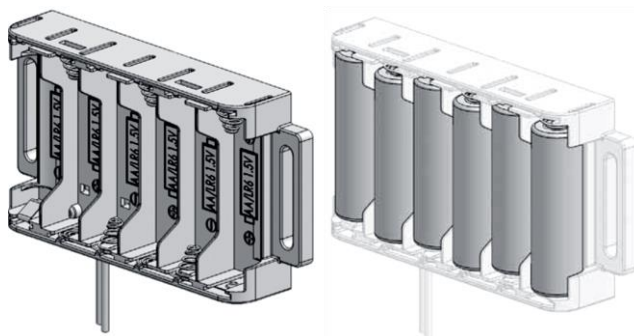
Inserte 8 pilas AA, prestando especial atención a la orientación de la batería se indica en el titular.

Figura 28

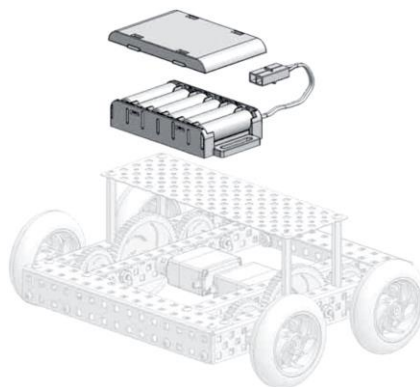
Cierre la tapa.

Figura 29

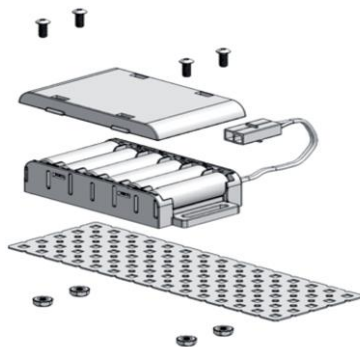
3. Para el titular de la Squarebot batería: Retire la tapa de la batería. Inserte las pilas, prestando especial atención a la orientación de la batería que se indica en el titular.

Figura 30

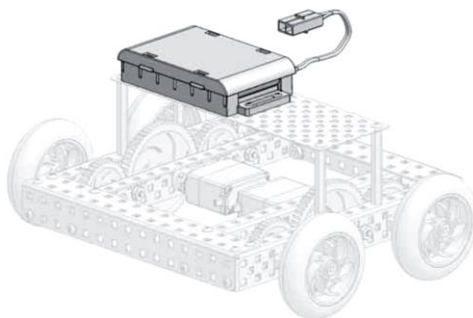
4. Colocación del soporte de la batería en Squarebot: Coloque el soporte de la batería y sin la tapa en la parte superior de la Squarebot. Mantenga la tapa hasta que los tornillos que fijan el soporte estén en su lugar.

Figura 31

Adjuntar titular con cuatro tornillos de 3/8.

Figura 32

El montaje final debe ser similar a esto:

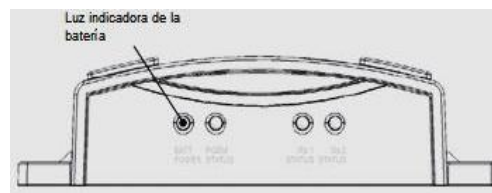
Figura 33

Indicadores de alimentación de la batería.

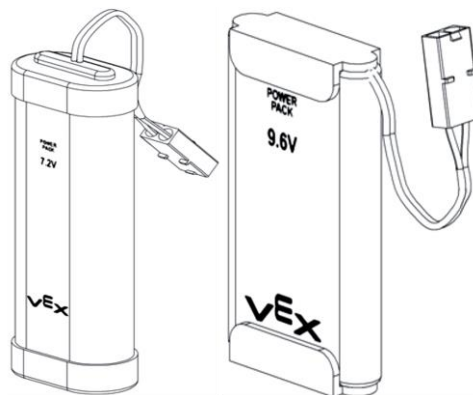
Puesto que hay dos juegos de baterías en el sistema de Vex, hay dos indicadores de energía de la batería. Uno está en el transmisor, y muestra el voltaje de la batería restante en la unidad transmisora.

Figura 34

El otro indicador de la batería. La luz de encendido en la parte frontal del Micro controlador, que le dice cuando las baterías a bordo del robot necesitan ser recargadas.

Figura 35

3 Tipos de pilas

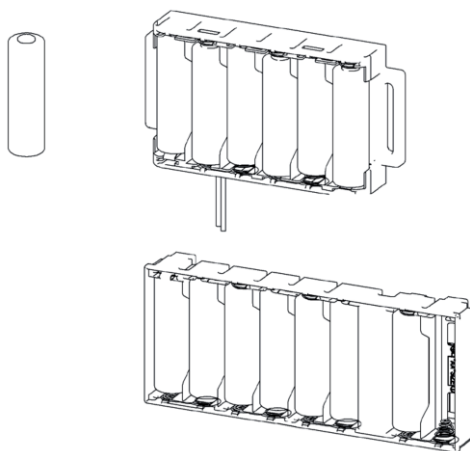
Figura 36

Debido a la gran cantidad de corriente que el robot se basará en las baterías, recomendamos las baterías de NiCd para su uso con el robot Vex. VEX Power Pack. La mejor manera de satisfacer las necesidades de energía del robot Vex es con la batería Vex. El Power Pack Vex incluye un paquete de batería de 7.2V para el robot, un paquete de baterías de 9.6V para la unidad de transmisor de radio, y un cargador para ambas baterías. Las baterías son de NiCd (composición química de níquel-cadmio) recargables que proporcionan energía significativamente mayor que las baterías AA NiCd comparables. Las células Vex Power Pack, proporcionarán un voltaje confiable constante hasta que se agotan. Contrariamente a la creencia popular, las baterías de NiCd no sufren ningún tipo de "efecto memoria" permanente (ver cuidado de la batería más adelante en este capítulo).

Baterías de NiCd recargable AA.

NiCd (composición química de níquel-cadmio) pilas AA se recomiendan para su uso en el Sistema de Diseño Vex Robotics. Las Baterías de NiCd modernos no sufren ningún tipo de efecto memoria permanente. Usted tendrá que comprar seis pilas AA para el Microcontrolador y ocho pilas AA para el Transmisor (14 baterías en total). También tendrá que comprar un cargador de batería de NiCd (asegúrese de conseguir uno que específicamente) carga las baterías de NiCd).

Figura 37



Nota: Eliminación de baterías recargables de NiCd en la basura es ilegal en muchos países y estados

Alcalina Recargable y pilas AA no recargables.

Las pilas alcalinas no son recomendados para el Sistema de Diseño Vex Robotics, pero se pueden utilizar en el transmisor. La tecnología alcalina no fue diseñado para manejar los altos niveles de corriente que un robot requiere (es decir, no pueden suministrar energía lo suficientemente rápido), por lo que el robot podría perder su potencia y apague en momentos impredecibles. Las pilas alcalinas también proporcionan una tensión decreciente a medida que se utilizan, así que el nivel de potencia disponible para el robot disminuye a medida que las baterías se han agotado. Las Baterías de NiCd mantienen sus tensiones con fiabilidad hasta que estén casi completamente vacías. Por último, las pilas alcalinas, aunque sean "recargables", no son verdaderamente recargables (alcalinas recargables pierden poder con cada recarga, y necesitan ser reemplazados con frecuencia). Esto significa que su costo de reposición será prohibitivo con el tiempo. Esto incluye que las pilas alcalinas nuevas que pretenden ser de "diseñado para su uso en dispositivos de alta tecnología", pero aún sufren de los mismos inconvenientes que hacen que todas las baterías alcalinas poco práctico para el uso del robot.

Cuidado de la batería.

Primer Uso.

Si utiliza pilas recargables (y debe ser). Recuerde que los acuse plenamente la primera vez antes de usarlos, ya que se envían generalmente sin cargos. Asegúrese de dejar que ellos alcancen una capacidad total con el fin de garantizar un ciclo de carga de la batería saludable.

Efecto de memoria y caída de voltaje.

Un mito que con frecuencia las superficies sobre las baterías recargables es el "efecto memoria". Esto se refiere a la creencia errónea de que el total de capacidad de la batería disminuye de forma permanente por la falta de agotar la batería a cero Voltaje y luego recargarla al completo. "Efecto memoria" no existe en los dispositivos de consumo, sólo en condiciones de laboratorio muy específico. Todo fenómeno llamado "caída de tensión" ¿Existe y puede ser fácilmente confundido con la ficticia "efecto memoria"? La caída de tensión es un fenómeno medible en una batería que es repetidamente "superficial descargada" (utiliza sólo parte del camino antes de recargarla) comenzará la entrega de tensiones más bajas y más altas, y se agotará antes.

Ciclos de descarga.

Las buenas noticias sobre la caída de tensión es que no es permanente, y es curable. Si las pilas parecen conseguir una vida más corta de lo habitual, lo único que tiene que hacer es ejecutarlas hasta que el Microcontrolador Robot Vex se apague automáticamente, o el transmisor muestre un bajo voltaje como advertencia (esto sucederá entre 1 y 1.1V por celda -6.5V para el robot, 8.5V para el transmisor), a continuación, cargue de nuevo por completo. Puede que tenga que realizar el proceso de drenaje / recargue un par de veces, pero sus baterías deben mejorar de manera constante en el rendimiento cada vez hasta que están de vuelta a su fuerza. Nunca descargue una celda NiCd a menos de .9-1.0V. Al no descargar las baterías más allá de esto (conocida como "ciclo" de profundidad), se evitará una condición que podría dañar las baterías y / o cargador.

Sobrecarga / carga lenta.

Además de no excesivamente drenar las baterías recargables, también debe evitar la sobrecarga ellas. La sobrecarga puede causar un daño permanente a la batería. Es importante que usted obtenga un buen cargador NiCd que sabe cuándo debe dejar de añadir carga a las baterías. Una vez que la batería ha alcanzado una carga completa, el cargador debe conmutar al modo de "carga de mantenimiento", que es un modo de baja corriente que puede aplicarse de forma segura durante un largo período de tiempo para mantener una carga completa, o apagar el cargador.

La Temperatura.

Cargar o drenar las baterías rápidamente las calentará. El calor excesivo también puede causar daño permanente a la batería, y se debe evitar. Asimismo, no guarde las baterías en condiciones de alta Temperatura. Si las baterías están calientes después de cargar o correr, dejar que se enfríe antes de cargar o correr.

La Edad: Las baterías recargables de NiCd se pueden utilizar una y otra vez durante cientos de ciclos si se mantienen adecuadamente. Sin embargo, todas las baterías finalmente se acaban con el tiempo, y usted debe tener en cuenta que si se nota un viejo juego de baterías no está funcionando tan bien como solía hacerlo, puede ser el momento para obtener un nuevo juego.

Cuestiones ambientales: El cadmio se encuentra en las baterías de NiCd es altamente tóxico, y no debe ser desechado en la basura. Es ilegal hacerlo en muchos países y estados. Compruebe las normativas locales para obtener información sobre los procedimientos adecuados de reciclaje de baterías en su área.

Tensión y Energía: Cada vez que algo en el mundo físico tiene el potencial de ir de un lugar a otro hay una oportunidad para que haga algún trabajo útil en el camino. Cuando el agua corre sobre un acantilado, que cae hacia abajo debido a la gravedad está tirando en él. Un generador hidroeléctrico se aprovecha de esto por tener el agua y girar una turbina en el camino a medida que cae. Cuando el agua estaba en lo alto del acantilado, que tenía una gran cantidad de "energía potencial gravitatoria", energía que se almacena en el agua porque era alto, aunque la gravedad quería tirar de él hacia abajo.

Después de caer a la parte inferior del acantilado, que se deshizo de parte de su energía potencial gravitatoria. Normalmente, la energía que se le dio por el agua se desperdicia (que se transforma en otras formas de energía, como el sonido y el calor como el agua golpea la parte inferior), pero si el agua corre a través de un generador hidroeléctrico, el generador en lugar toma el la energía y la transforma en una forma que sea útil para nosotros, como la energía eléctrica. Los electrones tienen cargas negativas, y se mueven naturalmente hacia zonas con cargas positivas debido a las cargas opuestas se atraen.

Una batería es como el acantilado. Un extremo (el lado -) tiene electrones en un área donde tienen alta energía potencial, al igual que la parte superior del acantilado. El otro lado (el extremo +) es como el fondo de un precipicio, un área de baja energía potencial que los electrones les gustaría viajar hacia. "Voltaje" es el término utilizado para describir la diferencia de energía potencial eléctrico entre dos regiones, por lo tanto, una batería de 1.5V tiene 1.5 voltios de diferencia entre la región a finales + y de la región en el extremo -. A diferencia de la caída de agua, sin embargo, la batería no sólo deja a los electrones viajar libremente a partir de finales de alta energía para el final de baja energía. Es necesario proporcionar una ruta para los electrones con el fin de hacerles llegar de un extremo al otro mediante la conexión de la batería a un circuito. El cable proporciona una vía para que los electrones reciban de él lado - en el lado +.

Advertencia: Nunca conectar un cable directamente desde uno de los extremos de una batería a la otra ya que la batería se calienta mucho. El último paso en el proceso consiste en añadir el generador hidroeléctrico. Excepto que en vez de un generador, que será la cosecha de la energía de los electrones en movimiento, con motores que cambian la energía eléctrica en energía y chips de computadora físicos que utilizan la energía para alimentar otros circuitos dentro de ellos.

Esto es, por supuesto, una enorme simplificación de la forma de electricidad realmente funciona en un circuito, pero las ideas detrás de tensión todavía debe quedar claro: que hay regiones con diferentes cantidades de energía potencial, que la batería es lo que mantiene esa diferencia, y que el resto de los componentes electrónicos en el robot está dibujando eficazmente su energía de los electrones que están tratando de pasar de una región a otra.

Las baterías en serie.

Las baterías pueden ser apilados en serie para agregar sus voltajes juntos, como apilar acantilados para hacer un acantilado más grande. Es así como varias baterías AA (que son cada 1.2-1.5V) producen una "batería" solo más grande con una tensión combinada de alrededor de 7,2 V en el sistema de Vex. El transmisor hace lo mismo para alcanzar un voltaje de 9.6V.

Las células de la batería.

Baterías individuales (como un solo AA) a menudo se llaman "células", para distinguirlas de la "batería" de todo el paquete. Técnicamente, una "batería" se refiere estrictamente a una colección de varias celdas, así que lo que nos hemos referido como un paquete de baterías es una "batería", y lo que solemos llamar una batería (como una batería AA) no es técnicamente una batería, pero una "célula". La "célula" palabra proviene de la naturaleza de la batería como un recipiente autónomo para la reacción química necesaria para producir un específica ca de tensión eléctrica. El nombre proviene de diseño de la batería de principios de 1800 por el Dr. William Cruickshank, en el que una caja de madera o cubeta se dividió en "células", y cada célula tenía una placa de metal insertado en él para crear la reacción electroquímica. Una batería moderna (múltiples miembros de AA en serie, por ejemplo), de manera similar, tiene múltiples "células" con cámaras químicos separados, que trabajan juntos para producir la tensión global "batería".

Sensor.

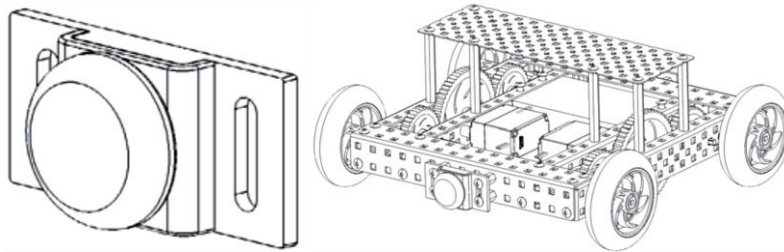
El subsistema sensor del robot tiene la capacidad de detectar varias cosas en su entorno. Los sensores son los "ojos y oídos" del robot, y pueden incluso permitir que el robot funcione de manera independiente del control humano.

El propósito de sensores.

Un robot es algo más que un vehículo controlado por radio con piezas adicionales. Tanto un coche de radio control y un robot puede moverse utilizando a bordo de potencia y motores, y ambos pueden ser controlados a través de ondas de radio. El robot, sin embargo, tiene dos capacidades críticas que el coche R / C simple no: el robot pueda percibir su entorno, y el robot puede ajustar sus propios comportamientos en base a ese conocimiento. Los sensores son el comienzo de ese proceso. Un sensor generalmente decirle al robot en una cosa muy simple en el medio ambiente, y el programa del robot va a interpretar esa información para determinar cómo debe reaccionar. El sensor interruptor Parachoques, por ejemplo, le dirá al robot si está en contacto con un objeto físico o no.

Dependiendo de cómo el sensor está configurado, esto puede decirle al robot un montón de cosas diferentes. Si el sensor está montado en el parachoques delantero, el robot podría utilizar esta información para determinar si se ha topado con un muro dentro de un laberinto. En un juego de etiqueta, el parachoques puede funcionar como del robot "punto de etiqueta", donde un empujón en el sensor indicaría que el robot ha sido etiquetado. Al hacer un buen uso de sensores para detectar los aspectos importantes de su entorno, un robot puede hacer las cosas mucho más fáciles para su operador humano, o incluso operar completamente independiente del control humano.

Figura 38



Analógico vs digital.

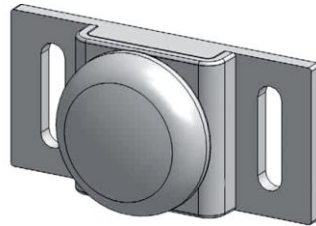
Entre los sensores, hay dos principales "lenguajes" eléctricos hablados: analógico y digital. Los sensores analógicos se comunican con el micro controlador mediante el envío de un voltaje eléctrico a lo largo de un alambre. Mediante la medición del voltaje enviado cae entre cero y la máxima tensión, el microcontrolador puede interpretar la tensión como un valor numérico para su procesamiento. Los sensores analógicos, por tanto, pueden detectar y comunicar cualquier valor en un intervalo de números.

Un sensor de luz, por ejemplo, se puede comunicar lo brillante que una luz está enviando un voltaje cero para la oscuridad total, el envío de máxima tensión para una luz muy brillante, o el envío de un intermedio de tensión para cualquier otra cantidad de luz, dependiendo de cuán brillante que es. Una debilidad de sensores analógicos es que es muy difícil para enviar y mantener una, voltaje específico o exacto en un alambre en un circuito vivo. Los sensores digitales, por otra parte, pueden enviar señales muy fiables, incluso en condiciones eléctricamente "ruidosas". Sin embargo, lo hacen por la capacidad que tienen para indicar toda la gama de valores. Las señales digitales sólo pueden tener uno de dos valores: alto o bajo.

Un sensor digital envía una tensión, al igual que un sensor analógico, pero en lugar de enviar una tensión entre el cero y el máximo, enviará sólo cero o máximo. Si el microcontrolador detecta una tensión que hay entre los dos, se supone que la diferencia es causada por el ruido eléctrico, y redondea la tensión ya sea hasta el máximo, o hasta llegar a cero, lo que está más cerca. Puede parecer una pérdida terrible que sólo es capaz de indicar dos valores en lugar de toda una serie, pero en muchas situaciones, esto es preferible.

Por ejemplo, el interruptor de parachoques sensor incluido en el kit de inicio es un sensor digital. Puesto que el propósito del sensor es detectar si algo está empujando el parachoques o no, dos valores son todo lo que necesita para hacer su trabajo.

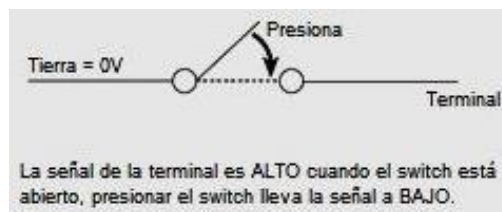
Figura 39 Sensor Interruptor parachoques



Señal: Digital

Descripción: El sensor del parachoques es un interruptor físico. Se dice que el robot si el parachoques en la parte frontal del sensor está siendo empujado o no.

Figura 40 Información técnica



Tipo: interruptor unipolar ("polo simple, tiro simple") normalmente abierto.

Comportamiento de señal: Cuando no está siendo empujado en el interruptor, el sensor mantiene una señal de ALTO digital en su puerto del sensor. Cuando una fuerza externa (como un accidente o ser presionado contra la pared) empuja el interruptor en, cambia su señal a un BAJO digitales hasta que se suelta el interruptor.

Comportamiento. Puertos útiles: Analógico / 1.8 Digital (interruptor de límite Comportamiento), 9-10 (Comportamiento Tag), 11-12 (Comportamiento Autónoma).

Figura 41

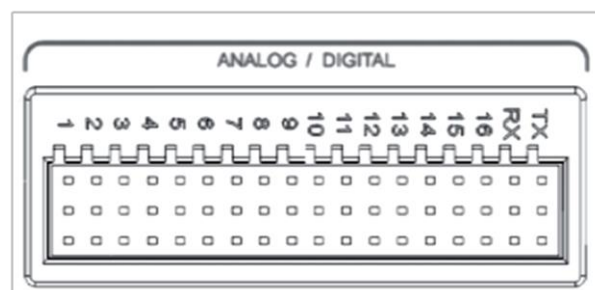
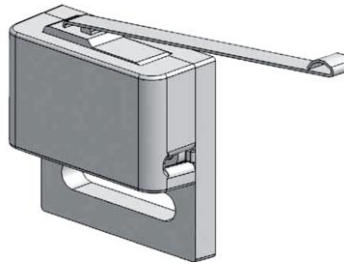


Figura 42 Sensor Interruptor de Límite

Señal: Digital

Descripción: El final de carrera es un interruptor físico.

4 Control

El subsistema de control permite a un operador humano para maniobrar el robot. Los comandos se emiten a través de joysticks y botones del transmisor, y enviado a través de la señal de radio al receptor en el robot. De esta manera, el robot puede ser controlado a través de una combinación de manual y autónoma métodos.

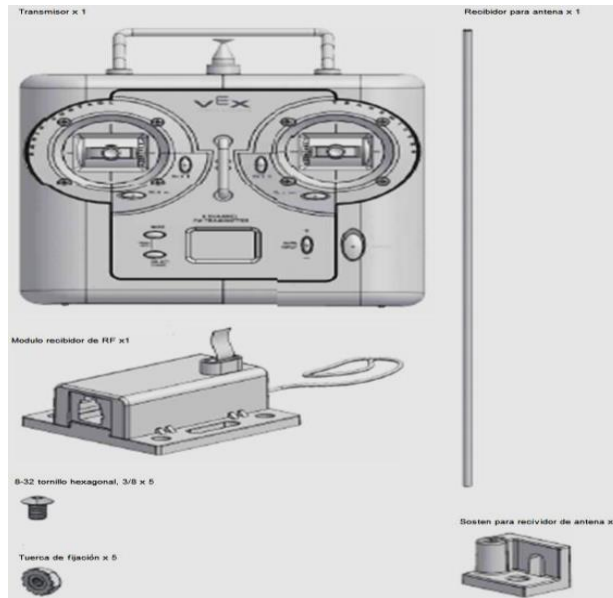
De control squarebot subsistema piezas y ensamblaje.

El subsistema de control proporciona el vínculo entre el robot y el operador humano. Los comandos se introducen a través de los joysticks y botones del transmisor RF, y enviado a través del aire a través de ondas de radio FM a la RF dell módulo receptor montado en el robot.

1. Recoger e identificar las partes de la lista de los materiales siguientes:

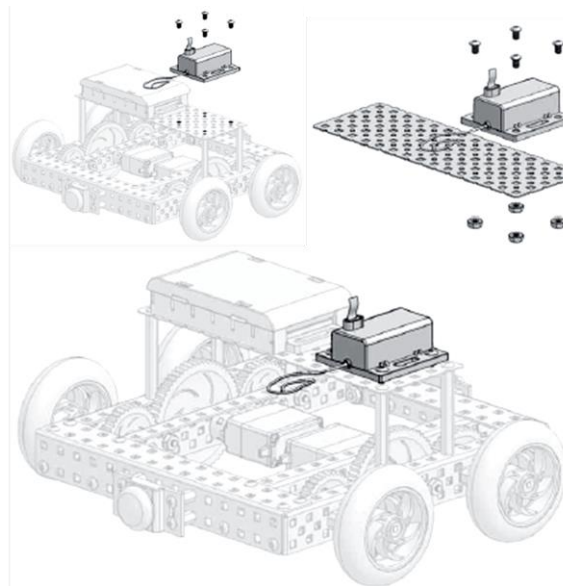
Materiales	Cantidad
Transmisor de radio	1
Antena del transmisor	1
Recibidor RF	1
Cristal recibidor (75MHz)	1
Tornillo hexagonal 8-32, 3/8	5
Tuerca keps	5
Receptor de la manga de antena	1
Agarre del receptor de la manga de antena	1

Figura 43



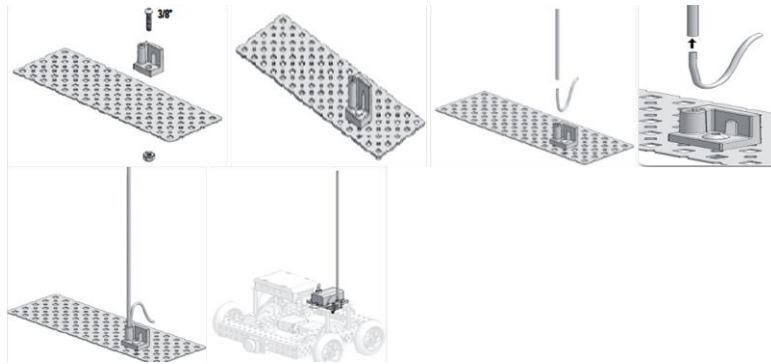
2. Conecte el módulo receptor de RF para el robot:

Figura 44



Coloque el módulo receptor RF en la parte superior de la cubierta de la Squarebot, y asegúrela con los cuatro tornillos de 3/8 "y tuercas de seguridad.

3. Fije el soporte de la antena para el robot:

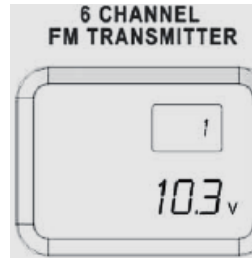
Figura 45

Control del Subsistema

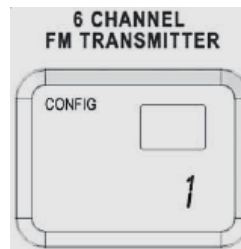
Funcionamiento Básico del Transmisor: Las palancas de mando del transmisor se pueden configurar para trabajar en dos configuraciones básicas.

Para comprobar o cambiar entre configuraciones, siga estas instrucciones:

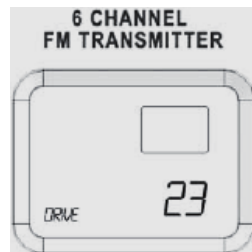
1. Encienda el transmisor pulsando el interruptor de encendido en la posición ON.

Figura 46

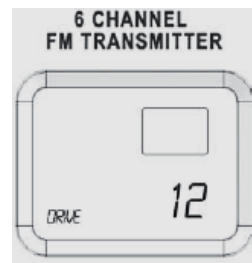
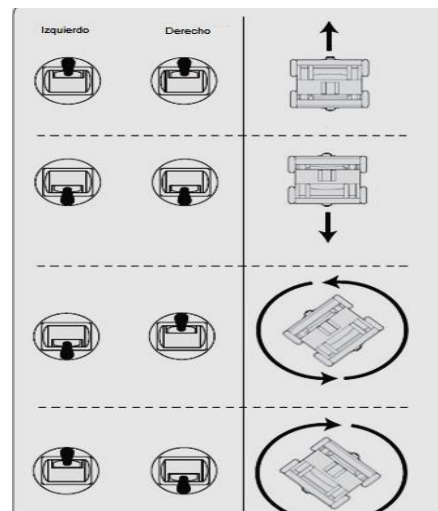
2. Entre en el menú del transmisor presionando tanto el modo y seleccione botones al lado de la pantalla LCD hasta que se abra el menú.

Figura 47

3. Entre en el menú de conducción Modo de ajuste pulsando el botón Mode hasta que aparezca conduce por el lado izquierdo (que es el último menú).

Figura 48

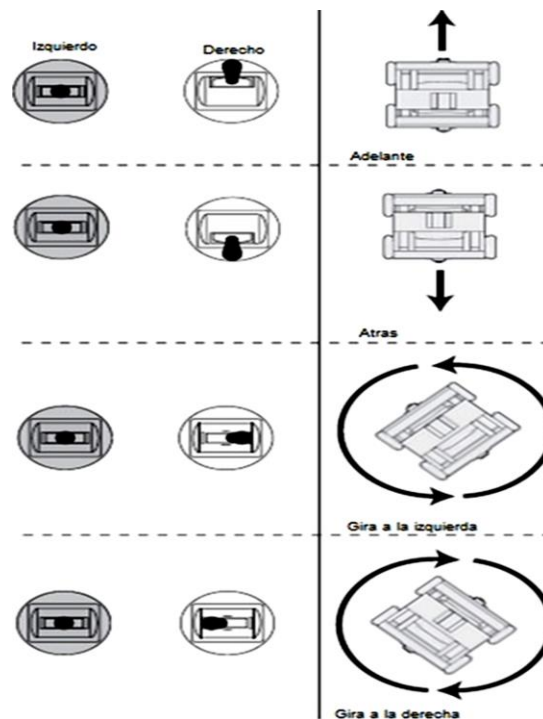
4. Se muestra el modo de conducción actual. Este será un "23" o "12". Empuje hacia arriba o hacia abajo, ya sea hacia el + o - en el botón de entrada de datos en el lado derecho de la pantalla LCD para cambiar entre estos dos modos. Los dos modos son explicados en las páginas siguientes.

Figura 49**Figura 50** Configuración 1, control tipo tanque (modo "23" - por defecto).

Nota: Asegúrese de que no hay clips de puentes en puertos analógicos / digitales 13, 14 15 o 16 en el controlador Micro, de lo contrario los controles de su robot se comportarán diferente a lo que se indica en esta sección. Para obtener más información sobre cómo utiliza estos puentes para configurar las funciones avanzadas de control, visite el Capítulo de Lógica del Subsistema.

Esta configuración de control utiliza los ejes verticales de ambos palos para controlar los dos motores de forma independiente. El nombre "23 modo "viene del hecho que el eje vertical de la stick derecho es "Canal de Control 2 ", y el eje vertical de la stick izquierdo es "Canal de Control 3 ", por lo tanto, los ejes 2 y 3 (" 23 ") se están utilizando para conducir. Stick izquierdo controla el motor unido a Motor puerto 3, y controla el stick derecho del motor unido a Port Motor 2. Advertencia: ¡Asegúrese siempre el transmisor está activado y funcionando antes encender el robot! ¡Si el transmisor no se enciende cuando el receptor se activa, la receptor puede accidentalmente interpretar otras ondas de radio en el aire como comandos y hacer que el robot se mueva inesperadamente!

Figura 51 Configuración 2, controlador de estilo arcade (modo "12")

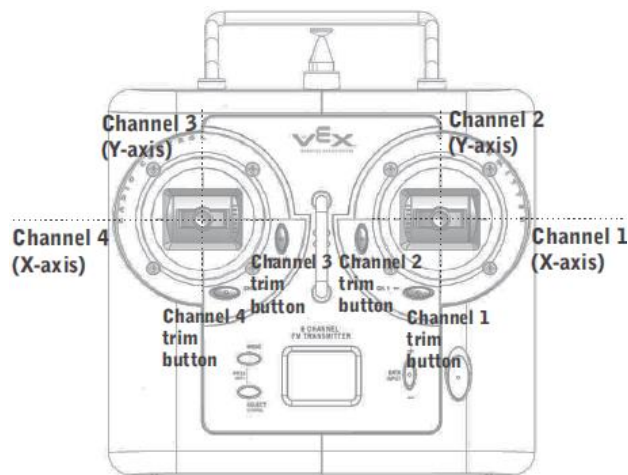


Nota: Asegúrese de que no hay clips de puentes en puertos analógicos / digitales 13, 14, 15 o 16 en el controlador Micro, de lo contrario los controles de su robot se comportarán diferente a lo que se indica en esta sección. Para obtener más información sobre cómo utilizar estos puentes para configurar las funciones avanzadas de control, visite el Capítulo de lógica del Subsistema.

Esta configuración de control sólo utiliza el joystick derecho para controlar tanto hacia adelante / atrás el movimiento y el movimiento de giro. El nombre de "12 Modo" viene del hecho de que el eje horizontal de la palanca derecha es "Canal de Control 1", y el eje vertical es "Control Canal 2 ", por lo tanto, los ejes 1 y 2 ("12") se están utilizando para conducir. En esta configuración, el derecho stick controla tanto del acelerador y girando.

4 Ajuste del transmisor

Figura 52



Debido a que los palos en el transmisor son dispositivos electromecánicos analógicos que operan directamente sobre voltaje de circuito, existe la clara posibilidad de que los palos se convertirán en mal calibrado. Esto sucede cuando los palos comienzan a la entrega diferentes tensiones que lo que espera el controlador para una posición dada. Para contrarrestar este problema, hay botones de ajuste manual en el transmisor que le permiten volver a calibrar o "Recentra" el transmisor. Estos se pueden ajustar de manera que los voltajes coinciden correctamente de nuevo en el pegarse. Tenga en cuenta que la posición de cada palo en realidad se descompone en dos por separado mediciones. Uno de ellos indica hasta qué punto la izquierda y derecha del palo es (el horizontal, o "X", eje), y las otras medidas en las que es con respecto a la vertical, o "Y", eje.

Estos cuatro ejes (dos ejes veces dos palos) pueden se convierte en mal calibrado por separado, por lo que es posible que tenga que ajustar cada uno de ellos de forma independiente. Convenientemente, cada eje se le asigna un número (que se corresponde con la "Canal de control" que funciona en), por lo que no debe haber confusión entre cuyo eje o palo es cuál.

Ajuste de transmisión, continuación

Para calibrar los palos:

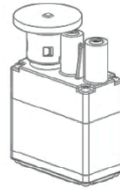
1. Suelte los dos sticks de control para que vuelvan a la posición de neutral.

Figura 53



- Mantenga el robot (o sólo los motores, si están sin montar) en el aire para que pueda ver si los motores están recorriendo o no, y si el servomotores están en las posiciones centradas o no.

Figura 54



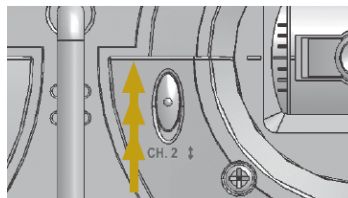
- Si usted ve un giro del motor o un servo motor no centrado, seguir el hilo de vuelta a la Micro Controlador para ver qué puerto se conecta.

Figura 55



- Consulte la sección Asignaciones de Joystick para ver que controles del eje transmisor que en particular el puerto (esto dependerá del modo de conducción que se encuentre).
- Presione cualquier dirección en el botón Recortar para ese eje para tratar de corregir el problema.

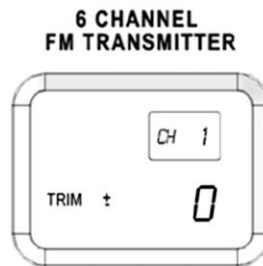
Figura 56



- Compruebe si los motores más lenta o se acercaban al centro. Si lo hicieran, entonces seguir presionando el botón en esa dirección hasta que se detiene / centrada; si consiguen más rápido o más lejos del centro, empuje el otra manera en el botón de ajuste en su lugar.

7. Si usted no puede conseguir que los motores se detienen porque la posición de "parada" parece estar en entre dos adornos ajustes, ajustes más finos disponibles. entra en el menú (mantenga tanto los botones Select y Modo durante un segundo), y ajustar el canal adecuado en el menú TRIM (Modo empuje hasta TRIM es se muestra, a continuación, seleccione hasta el canal que desea es se muestra, a continuación, utilizar la palanca de entrada de datos a la derecha para hacer ajustes).

Figura 57



Transmisor Voltaje de la batería.

Figura 58



En funcionamiento normal, el transmisor muestra dos números en la pantalla LCD: el número de configuración (véase el Apéndice G), y la tensión de la batería en el transmisor. Tenga en cuenta que esta pantalla sólo muestra la energía de la batería a la izquierda en la transmisor, y no el robot! No hay manera de controlar la batería del robot tensión con esta pantalla, por lo que tendrá que ver por separado para problemas que surge de energía de la batería del robot bajo. La potencia del transmisor comienza a disminuir en aproximadamente 9.4V en el display. Si usted está en 9.4V o menos, considerar la suspensión y la recarga de las baterías del transmisor. Si la tensión llega a 8.9V, tienes unos 10 minutos izquierda antes de llegar a baja tensión, por lo que debe dejar de ser posible. El transmisor realiza bajo voltaje en 8.5V en la pantalla. En este punto, se oye un pitido sonido, aparecerá un indicador de batería baja, y el rendimiento comenzará a degradar signifi cativamente. Usted debe parar y recargar las pilas en este punto.

Consulte la información básica Subsistema de alimentación para más detalles.

Tabla 1

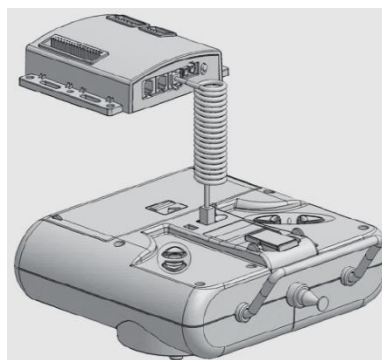
9.4V	Baterías algo baja. Vas a necesitar dejar pronto.
8.9V	Baterías muy bajas (10 minutos o menos restante), alto a menos que sea absolutamente necesario
8.5V (Indicador de batería baja se enciende, controlador suena pitido de aviso)	Batería empobrecida. Alto ahora

Modo stick.

Configuración de modo stick o se evalúa de forma diferente de los otros menús. A acceder a este modo, se debe mantener presionada Mode y Select mientras gira el transmisor, en lugar de pulsar una vez que ya está encendida. La única opción que puede cambiar es el modo stick, entre "2" y "1". 2 es el valor por defecto, y usted debe dejarlo de esta manera a menos que tenga una razón específica para cambiarlo. Ajuste del modo stick a 1 canjeará los ejes 2 y 3, por lo que el eje vertical de la palanca izquierda se convierte en el canal 2, y el eje vertical de la stick derecho se convierte en el canal 3. A menos que tenga una buena razón para cambiar esta situación, debe salir del modo Stick en 2.

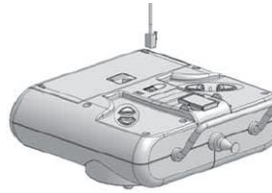
Puerto Theter.

A veces para fines de diagnóstico, puede ser útil para conectar el transmisor directamente en el microcontrolador, y pasar por alto la necesidad de que el receptor de RF. Esto ayudaría a determinar, por ejemplo, si la interferencia de radio es una falla en su robot y se comporta de forma extraña, o si algún otro factor es el culpable. Para utilizar la función de sujeción, usted tendrá que comprar un cable. Cualquier cable de extensión de auricular del teléfono debería funcionar (el cable que va desde el auricular a la base de un teléfono con cable, no el cable que va desde el teléfono a la pared).

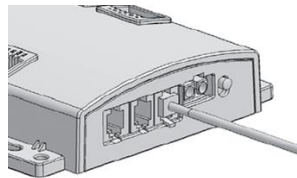
Figura 59

Para utilizar la función de sujeción:

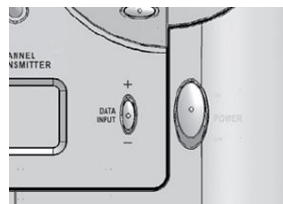
1. Conecte un extremo del cable a la parte posterior de su Radio Transmisor en el puerto marcado "Puerto Tether".

Figura 60

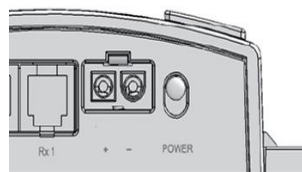
2. Conecte el otro extremo directamente en el puerto Rx1 de su controlador Micro.

Figura 61

3. Encienda el transmisor pulsando el interruptor de alimentación del transmisor en la posición ON.

Figura 62

4. Gire el microcontrolador en moviendo el interruptor de encendido del controlador Micro en la posición ON.

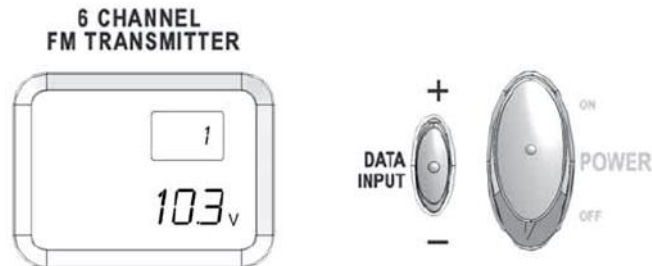
Figura 63

5. Pon a prueba tu robot. Los controles deben funcionar exactamente como lo harían de forma remota a través de la radio, pero sin la posibilidad de interferencia de radio u otros problemas similares

Consejo.

Apague siempre el transmisor antes de encender el robot. Si el transmisor no se enciende cuando se activa el receptor, el receptor puede interpretar accidentalmente otras ondas de radio en el aire como comandos y ¡hacer que el robot se mueva inesperadamente!

Figura 64



Las ondas de radio irradian hacia fuera de los lados de la antena del transmisor, no de la punta. Por esta razón, usted conseguirá el mejor alcance y el rendimiento de su transmisor si no apunta directamente a su robot.

Figura 65



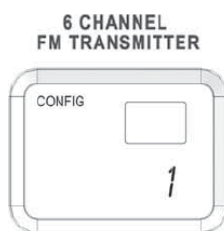
Si ha cambiado accidentalmente un ajuste en el controlador que usted no desea cambiar, puede restablecer los controles a través del menú de configuración.

1. Encienda el transmisor pulsando el interruptor de encendido en la posición ON.

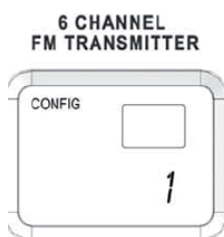
Figura 66



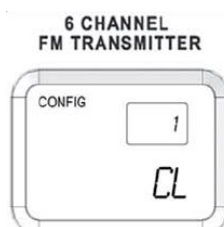
2. Mantenga pulsado el Modo y botones de selección durante dos segundos hasta que aparezca el menú. CONFIG debe ser seleccionada de forma predeterminada.

Figura 67

3. Si desea restablecer los datos de una configuración robot diferente, pulse el botón + en el botón de entrada de datos hasta que se muestre el número de configuración que desee. Si usted no está utilizando múltiples configuraciones (véase el Apéndice G), a continuación, pasar por alto este paso.

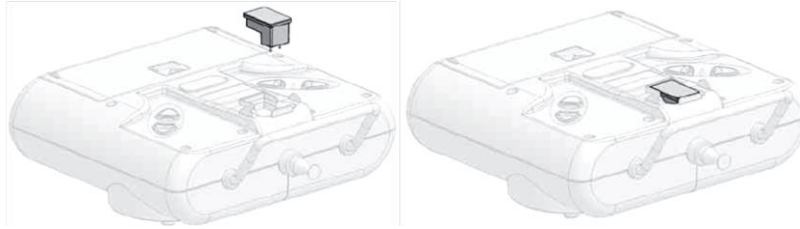
Figura 68

4. Pulse el botón Seleccionar. Deberían aparecer las letras CL (para "claro").

Figura 69

5. Empuje hacia arriba o hacia abajo, hacia el + o - en el botón de entrada de datos y mantener durante 2 segundos para restablecer los controles para el número seleccionado config. El transmisor emitirá un pitido cuando la configuración restablecida.

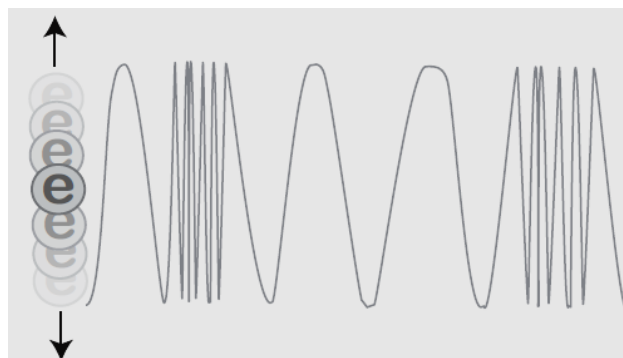
Recuerde que el transmisor no monitorea el voltaje de la batería del robot, sólo su propia batería del transmisor. Mira el robot para ver si parece ser baja en el poder. Si más de un robot está funcionando en la misma área, asegúrese de que los robots están operando en frecuencias diferentes, con comandos que interfieran entre sí (ver cristales de frecuencia en Información de fondo en este capítulo) Si usted es dueño de más de un conjunto de cristales de frecuencia, asegúrese de que el módulo de frecuencia en el transmisor coincida con el cristal en su módulo receptor RF (ver cristales de frecuencias en la información de fondo de este capítulo).

Figura 70

La FCC quiere que usted sepa: Este equipo ha sido probado y cumple con los límites para dispositivos de radio control, según la Parte 15 y Parte 95 de la normativa FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra las interferencias perjudiciales. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencias en las comunicaciones de radio. Sin embargo, no hay garantía de que no se produzcan interferencias en una instalación particular. Si este equipo causa interferencias perjudiciales en la recepción de radio o televisión, lo cual puede comprobarse encendiéndolo y apagándolo, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes medidas:

- Reorientar o reubicar la antena receptora.
- Aumentar la separación entre el equipo y el receptor.
- Consulte a su tienda local de electrónica o un técnico de radio / televisión para obtener ayuda.
- Si no puede eliminar la interferencia, la FCC requiere que deje de utilizar el transmisor R / C.

Advertencia: Los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por la Innovación Uno puede causar interferencia y anular la autorización del usuario para utilizar el equipo. Utilice únicamente cristales autorizados diseñados para su uso con el receptor RF System Diseño Vex Robotics.

Figura 71

Ondas electromagnéticas.

Cuando los electrones se aceleran, irradian una señal electromagnética que se mueve a la velocidad de la luz. Por acelerar y decelerar electrones en un patrón controlado, un patrón de onda se puede generar en el campo electromagnético radiado. Estos se llaman ondas electromagnéticas. Las ondas electromagnéticas se mueven a la velocidad de la luz, y por lo tanto son muy buenos en llevar la información rápidamente de un lugar a otro.

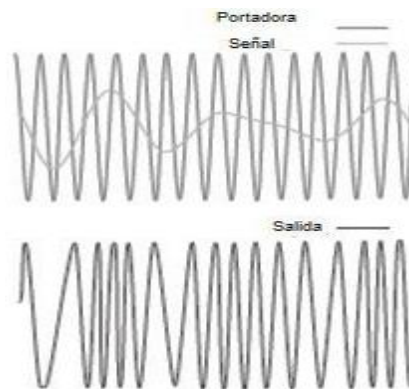
Las señales de frecuencia modulada.

Figura 72



El transmisor de Radio Vex utiliza una onda electromagnética con una cierta frecuencia para transmitir datos al módulo de receptor de RF. Modulación de frecuencia (FM) es un modo de codificación de la información en los patrones de ondas tales como éstos.

Figura 73



Las ondas tienen varias propiedades básicas, incluyendo la amplitud y frecuencia. En la modulación de frecuencia, la frecuencia de la onda básica, conocida como una onda portadora, se modifica mediante la combinación con otra señal conocida como la onda de modulación, lo que produce una onda final que parece irregular, pero realmente está llevando a los datos de la onda de la señal en la parte superior de la onda portadora. FM es menos susceptible a la interferencia que otros métodos de transmisión de radio, tales como modulación de amplitud (AM) o la transmisión directa de la onda de la señal.

Radio frecuencias.

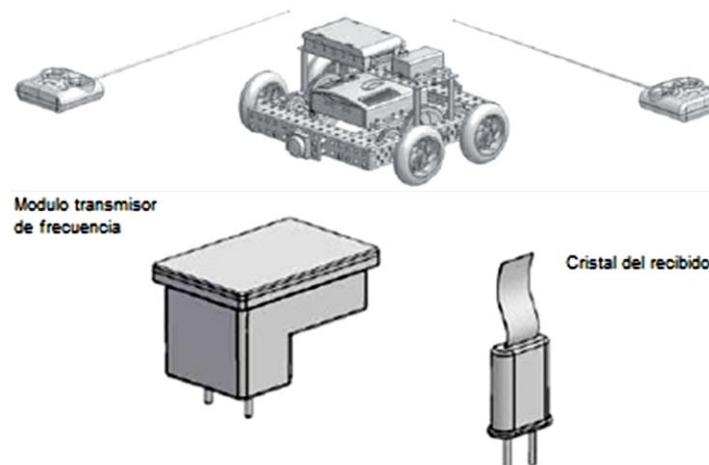
Puesto que cada señal de FM tiene una frecuencia de onda portadora conjunto, las diferentes ondas portadoras pueden ser utilizadas para transportar las diferentes señales al mismo tiempo sin causar interferencia. El aire que te rodea se llenó con una multitud de diferentes frecuencias de ondas FM se envía desde muchas fuentes, y no interfieren entre sí, debido a que sus ondas portadoras tienen diferentes frecuencias. Para evitar el caos, hay un número limitado de frecuencias que puede ser utilizado para el control de radio. En los EE.UU., la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) es responsable de la distribución de estas frecuencias entre las diversas industrias que quieren usar RC. Los vehículos terrestres que operan por control de radio FM se han asignado a la banda 75 MHz y deben transmitir su información de control utilizando una frecuencia portadora que está entre 75 MHz y 76MHz.

Canales de radio.

Frecuencias exactas (que tienen nombres como 75.410MHz) a menudo son difíciles de recordar, o inconveniente de que hablar. Las frecuencias que se utilizan para transmitir datos en la banda de 75 MHz son por lo tanto también asignan números de canal. Un canal es como un apodo para una determinada frecuencia. El 75.410MHz frecuencia portadora, por ejemplo, puede también ser llamado Canal 61 por conveniencia. Tenga cuidado con el canal de plazo, sin embargo, debido a que el término también se utiliza para referirse a los "canales de control", que se utilizan para numerar las entradas del transmisor (cada palanca de mando tiene dos canales de control, por ejemplo: una para el eje x y uno para el eje y). Usted tendrá que deducir del contexto de uso si "canal" se utiliza para referirse a un "canal de frecuencia de radio" (frecuencia) o un "canal de control" (eje).

Cristales de frecuencia.

Figura 74



Cuando más de un transmisor se está ejecutando en la misma zona (por ejemplo, durante una competición), existe la posibilidad de problemas. ¿Cómo puede el robot determinar qué transmisor está enviando la señal de que?

Si todos Vex radio transmisores y receptores de RF eran funcionando en la misma frecuencia, entonces no habría ninguna manera para que el robot para discriminar entre señales. Sin embargo, el transmisor y los receptores de radio Vex están diseñados para ser capaz de utilizar un número de diferentes frecuencias portadoras FM (véase frecuencias de radio más arriba). Mientras cada par transmisor-receptor utiliza una frecuencia diferente, los robots no se confundan.

Figura 75



El transmisor y receptor de radio RF se establecen las frecuencias de acuerdo con un cristal de frecuencia de radio especial que se instala en ellos. Un conjunto de módulos de frecuencia del transmisor y receptor RF cristal viene pre-instalado tanto en el transmisor y el receptor, pero son modulares, y puede ser removido y reemplazado sólo con un Vex aprobó módulo de frecuencia del transmisor y emparejando cristal del receptor RF. Todos los Starter Kits de transmisión y recepción en la misma frecuencia, por lo que para poder competir en un entorno con múltiples robots o utilizar varios transmisores, usted tendrá que reemplazar al menos un módulo de frecuencia de transmisión y cristal del receptor RF. Recuerde, los cristales vienen en pares! El cristal en el módulo de frecuencia del transmisor determina qué frecuencia se utilizará para enviar comandos, y el cristal del receptor RF le dice qué frecuencia escuche. Si los cristales en el transmisor y el receptor no coinciden, no serán capaces de comunicarse. Siempre utilizar cristales de la misma frecuencia tanto en el transmisor y el receptor para un robot dado.

Tabla 2

Kit de inicio	= Ch. 61 (75.410MHz)
Actualización TX / RX	= Ch. 89 (75.970MHz)
Kit Crystal adicional # 1	= Ch. 65, 69, 81, 85 (75.490, 75.570, 75.810, 75.890MHz)
Kit Crystal adicional # 2 (Sólo Web)	= Ch. 63, 67, 83, 87 (75.450, 75.530, 75.850, 75.930MHz)

Inventores sólo deben usar Vex autorizados cristales receptor RF y módulos de frecuencia del transmisor.

Mecanismo Joystick. Las palancas de mando en el transmisor de radio control son en realidad parte de un componente de resistencia variable en el circuito transmisor. Empujar los palos en una u otra dirección cambia la resistencia eléctrica de un potenciómetro dentro del transmisor, que a su vez provoca un cambio en el voltaje. El transmisor enviará entonces una señal diferente al receptor basado en esta tensión.

Por ejemplo, el transmisor puede esperar que los palos para proporcionar una resistencia que produce una tensión de 4,8 V cuando centrada. Mala calibración se produce cuando el circuito de la palanca de mando no genera el voltaje esperado para una posición dada de los palos. Para cualquier número de razones, de las tolerancias de fabricación a la caída de tensión de la batería, los palos pueden empezar a proporcionar un número diferente cuando su centro, decir 3.7V.

El transmisor tendrá ni idea de lo que está causando el 3.7V, por lo que asumir que es debido a que el palo está en la posición que normalmente producir una lectura 3.7V. Se enviará una señal al receptor indicando que el palo está en la posición 3.7V.

Claramente, esto no es correcto, y esto la falta de comunicación hará que el robot se comporte mal, porque va a estar respondiendo a los comandos que en realidad no se están dando en el palo. "Ajuste de ajuste de compensación" instrucciones (páginas 6-12) corregirá esta condición.

¿Cómo interactuar con el subsistema de control la estructura del subsistema?

- La estructura del subsistema generalmente proporcionará un lugar para guardar el módulo receptor RF en el robot.
- En Squarebot, la estructura subsistema proporciona una plataforma elevada para el Módulo Receptor RF para ser montado para una mayor recepción.

... el movimiento del subsistema?

- A diferencia de los coches controlados por radio, el robot Vex no vincula directamente al subsistema de control en el movimiento Subsistema. Los comandos generados por el operador mediante el transmisor se envían al receptor de radio en el robot, pero a partir de ahí, las órdenes se dan al microcontrolador, que toma esta y otras informaciones en cuenta al momento de decidir qué comando para dar a los componentes de movimiento.

... la energía del subsistema?

- Transmitiendo las ondas de radio toma una cantidad significativa de energía eléctrica. Los 8 pilas AA (o paquete de baterías de 9.6V) instalados en el transmisor de Vex proporcionan el transmisor con todo el poder que necesita para operar sus circuitos internos y enviar ondas de radio que llevan comandos al receptor.
- El receptor de RF montada a bordo del robot, por otro lado, se alimenta desde el subsistema de alimentación indirectamente, a través del Micro Controlador (que es parte del subsistema Logic).

... el sensor del subsistema?

- Los subsistemas de control y el sensor se complementan entre sí para lograr un mejor control del robot. El subsistema de control proporciona un control humano sobre el robot, pero el operador humano no siempre tiene un control perfecto, o el perfecto punto de vista para ver la posición del robot. El Subsistema Sensor da al robot la capacidad de tomar sus propias decisiones informadas, y puede ser una ayuda importante para el operador humano.

- En Squarebot, la función calcomanías sensores como los dos sensores juego de etiquetas y como desencadenantes de parada de emergencia. En el caso de que el operador acciona accidentalmente en una pared u otro obstáculo, el sensor se detendrá el robot por unos pocos segundos para evitar daños en el motor que podrían ocurrir si el operador intenta continuar ejecutando los motores cuando el robot está atascado.

... la lógica del subsistema?

- El módulo Micro Controlador controla el flujo de los comandos del operador humano para el robot. El controlador Micro en última instancia decide si pasar comandos de joystick en los motores, modificarlos, o para anular ellos, en función de su comportamiento programado y otra información de que disponga (de sensores, por ejemplo).

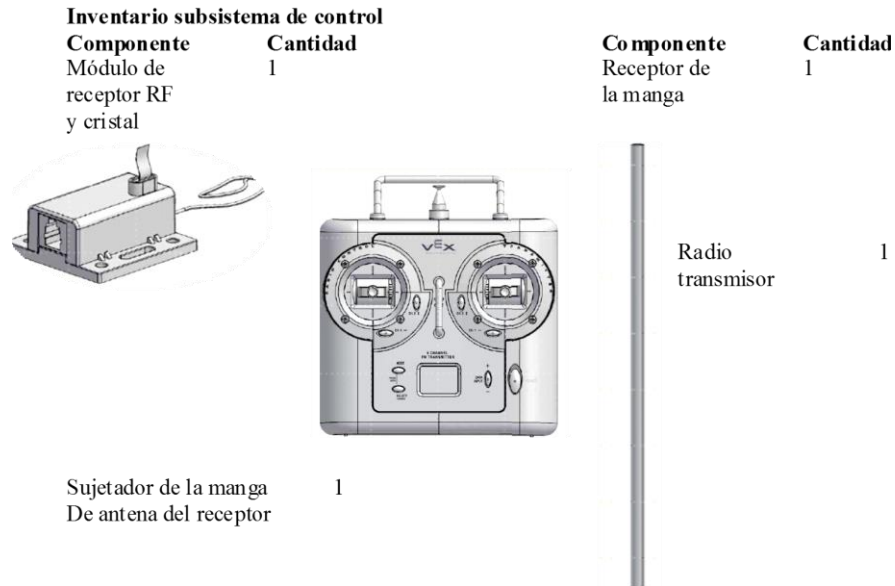
- El módulo receptor de RF está conectado al microcontrolador Vex a través de la "RJ-10 Cable de 9 que se extiende desde la parte posterior del receptor en la parte frontal del controlador Micro. Hasta dos receptores pueden ser soportados simultáneamente.

- Si se desea, el transmisor se puede conectar directamente al controlador Micro Vex mediante un cable de sujeción, sin pasar por el receptor RF (véase el capítulo subsistema de control para más detalles).

- La forma específica que el robot responderá a joystick movimiento está determinado por una combinación de ajustes de transmisor de radio y micro controlador. Consulte el Apéndice F para obtener una lista completa de los diseños de control.

- El Squarebot recibe comandos de conducción usuario a través del receptor de la RF, y utiliza la disposición de los controles por defecto

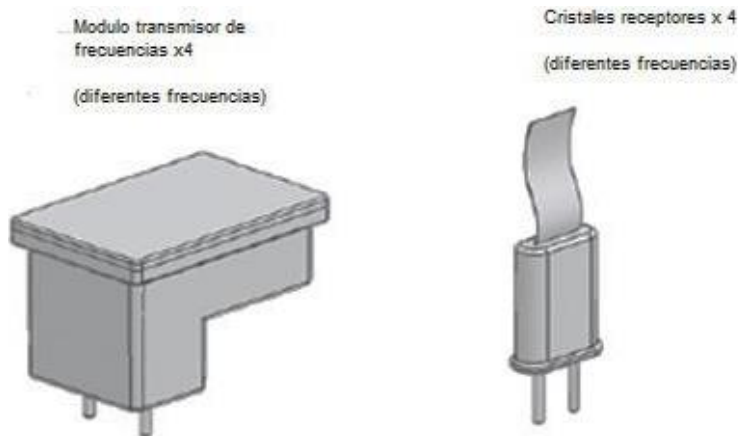
Figura 76



Kit de actualización de cristal – A

El Sistema de Diseño Vex Robotics está diseñado para ser utilizable en la configuración de competencia con múltiples robots en el campo juntos al mismo tiempo. Para que un robot sea capaz de decir que los comandos de radio están destinados para ello, tiene que escuchar para comandos en una frecuencia de radio diferente (véase el subsistema de control de información de fondo). Módulo de la frecuencia del transmisor y el cristal del receptor a juego determinan la frecuencia de control para un robot. El receptor escuchará sólo los comandos enviados por transmisores que utilizan la misma frecuencia. Sin embargo, un robot también escuchará los comandos enviados por cualquier otro transmisor usando la misma frecuencia, por lo que tendrá que asegurarse de que nadie más utiliza la misma frecuencia que usted.

Figura 77



1. Instalación de los cristales.

Retire el módulo de frecuencia existente en el transmisor y el cristal en el receptor, y almacenarlos de forma segura para su uso posterior. Seleccione otro módulo frecuencia coincidente RF y cristal. Inserte con cuidado el módulo de frecuencia deseada en el transmisor y el cristal en el receptor. No utilice la fuerza, o puede doblar o romper las patillas.

Figura 78

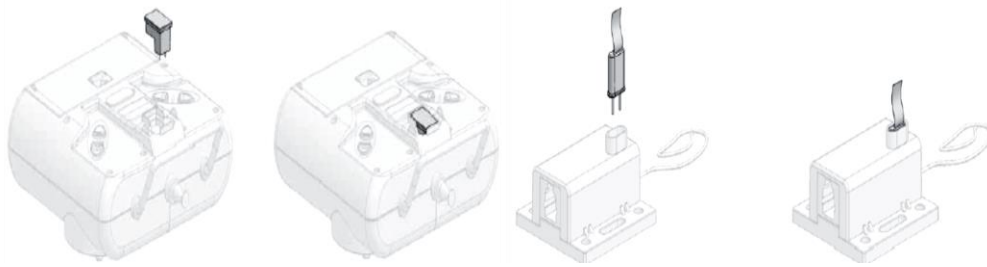
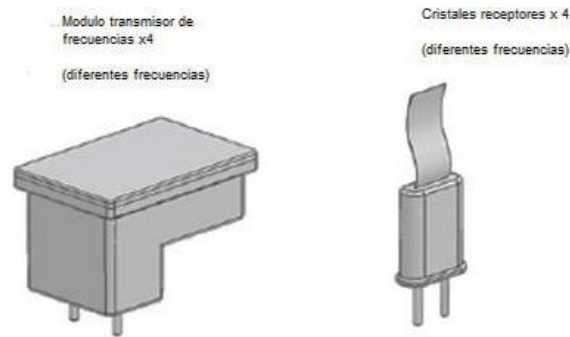


Tabla 3

Kit iniciador	Ch. 61 - 75.410MHz
Transmisor y receptor adicional	Ch. 89 - 75.970MHz
(Este kit) Crystal Upgrade Kit - A	Ch. 65, 69, 81, 85 - 75.490, 75.570, 75.810, 75.890MHz
Crystal Kit de actualización - B	Ch. 63, 67, 83, 87 - 75.450, 75.530, 75.850, 75.930MHz

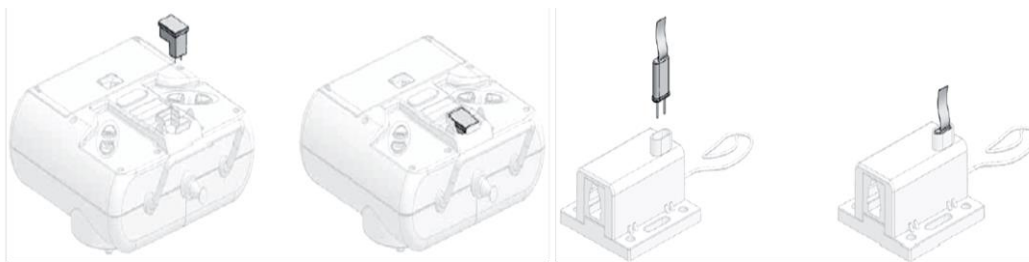
Crystal Kit de actualización – B.

El Sistema de Diseño Vex Robotics está diseñado para ser utilizable en la configuración de competencia con múltiples robots en el campo juntos al mismo tiempo. Para que un robot sea capaz de decir que los comandos de radio están destinados para ello, tiene que escuchar para comandos en una frecuencia de radio diferente (véase el subsistema de control de información de fondo). Módulo de frecuencia del transmisor y el receptor de cristal a juego determinan la frecuencia de control para un receptor robot. The escuchará sólo los comandos enviados por transmisores que utilizan la misma frecuencia. Sin embargo, un robot también escuchará los comandos enviados por cualquier otro transmisor usando la misma frecuencia, por lo que tendrá que asegurarse de que nadie más utiliza la misma frecuencia que usted.

Figura 79

1. Instalación de los cristales.

Retire el módulo de frecuencia existente en el transmisor y el cristal en el receptor, y almacénalos de forma segura para su uso posterior. Seleccione otro módulo frecuencia coincidente RF y cristal. Inserte con cuidado el módulo de frecuencia deseada en el transmisor y el cristal en el receptor. No utilice la fuerza, o puede doblar o romper las patillas.

Figura 80**Tabla 4**

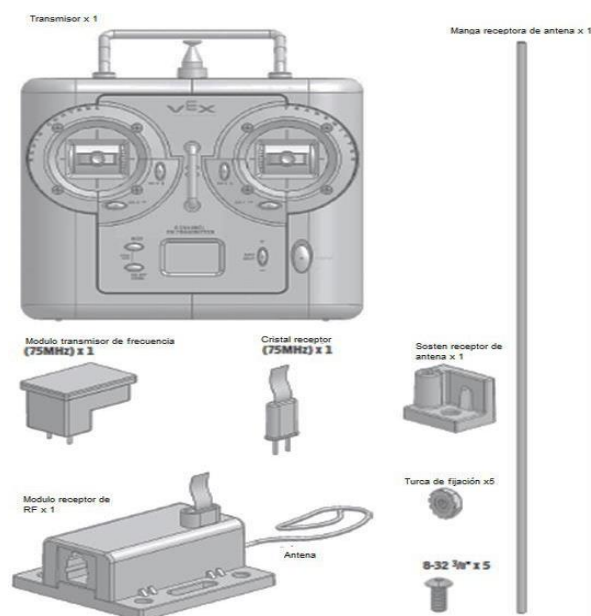
Kit iniciador	Ch. 61 - 75.410MHz
Transmisor y receptor adicional	Ch. 89 - 75.970MHz
Crystal Upgrade Kit – A	Ch. 65, 69, 81, 85 - 75.490, 75.570, 75.810, 75.890MHz
(Este kit) Crystal Upgrade Kit – B	Ch. 63, 67, 83, 87 - 75.450, 75.530, 75.850, 75.930MHz

Kit de transmisor y receptor.

El controlador Micro Vex puede soportar simultáneamente dos transmisores y receptores en diferentes frecuencias. La adición de un segundo transmisor y el receptor puede proporcionar una funcionalidad adicional a su diseño, lo que permite a dos operadores humanos para controlar diferentes aspectos de un mismo robot. El uso más común de esto es para una persona para controlar el movimiento del robot (por conducción de ella), mientras que la otra persona controla articulación (la operación de un brazo robótico u otro accesorio).

El transmisor y el receptor se incluyen en este kit de accesorios vienen con un conjunto cristal diferente del transmisor original y receptor suministran con el kit de arranque. Este kit utiliza el canal 75 MHz 89 (75.970MHz), que le permite utilizar ambos conjuntos de transmisores y receptores al mismo tiempo sin causar interferencias. El controlador Micro Vex detectará automáticamente la presencia del segundo módulo receptor RF en el robot, una vez que está conectado, y cambiará a controles de la emisora duales. Este kit puede servir como un reemplazo si el transmisor Vex original y receptor están dañados, robados o perdidos. Gire a la siguiente página para ver una ilustración de todas las partes en el kit de accesorios. Para obtener instrucciones completas sobre cómo instalar y operar su transmisor y el receptor, consulte el capítulo de control en la Guía del Inventor Vex

Figura 81



5 Lógica

La lógica de subsistema tiene sólo un componente importante, el Micro controlador Vex. El controlador es el componente más integral de todo el sistema Vex, ya que coordina y controla todos los otros componentes. La lógica de subsistema es efectivamente el cerebro del robot.

Subsistema squarebot lógica piezas y ensamblaje: El controlador Micro Vex coordina el flujo de información y el poder en el robot. Todos los otros componentes del sistema electrónico deben estar conectados al microcontrolador para poder funcionar. Ayuda a hacer los pasos de montaje para el Subsistema de Lógica pasado, cuando la construcción de su robot, porque todo el taponamiento en los componentes se llevará a cabo en esta sección. Tendría más sentido si las partes ya estaban conectadas al robot antes de conectarlo.

1. Recoger e identificar las partes de la lista de materiales por debajo

Materiales	Cantidad
Módulo de microcontrolador	1
Cable RJ10 para el receptor (es)	1
8-32 tornillo hexagonal, 1/2 "	4
Tuerca keps	4

Figura 82 Módulo de microcontrolador

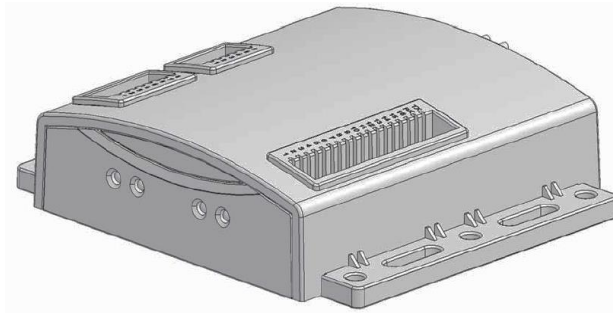


Figura 83 Cable RJ10 para el receptor

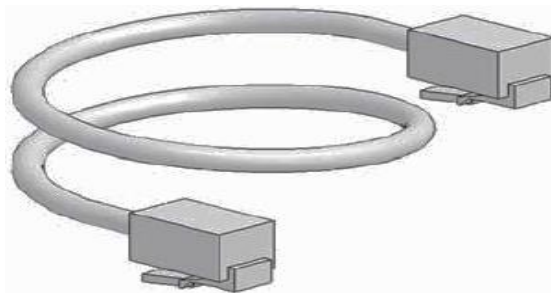


Figura 84 8-32 tornillo hexagonal, 1/2"



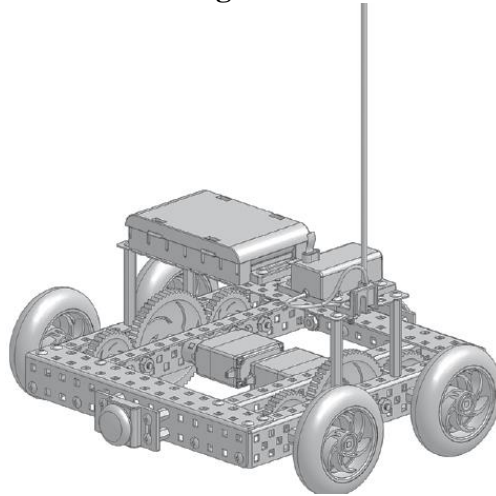
Figura 85 Tuerca keps



1. Conecte el módulo microcontrolador Vex.

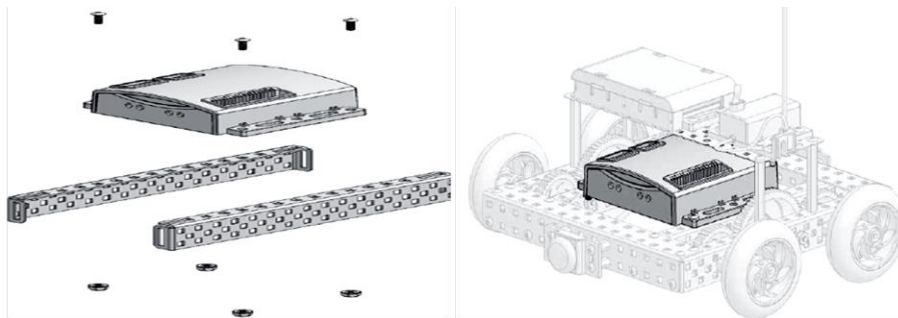
Comience por conectar los otros subsistemas para el robot. Esto no es absolutamente necesario, pero tendrá más sentido si todas las otras partes ya están a bordo cuando es el momento de enchufarlos.

Figura 86



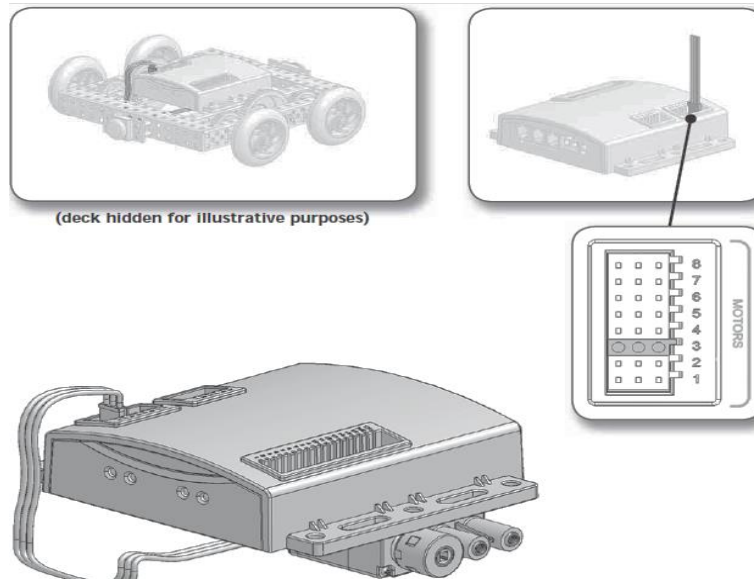
2. Conecte el módulo microcontrolador Vex, continuación.

Figura 87

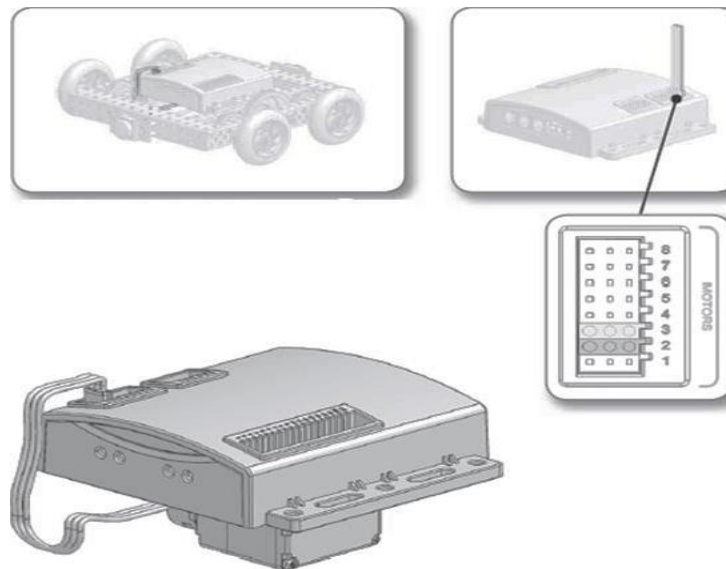


3. Conecte componentes al microcontrolador.

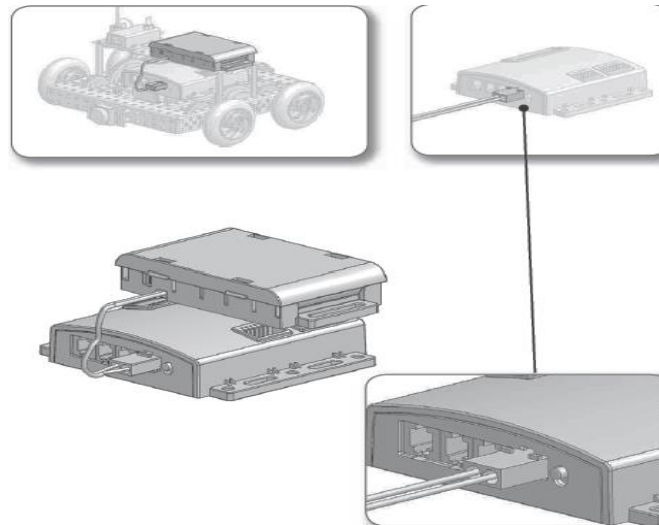
Ahora que el microcontrolador está unido a la estructura del robot, que es hora de empezar a conectarlo a los otros subsistemas. Comience conectando motor izquierdo del robot en el número de puerto 3 en la sección Motors. El Controlador de Micro está en la "parte trasera" del robot, por lo que el motor izquierdo es el uno en el primer plano en la imagen. Tome el cable que está conectado al motor, y enchufe el conector verde en Motor Puerto

Figura 88

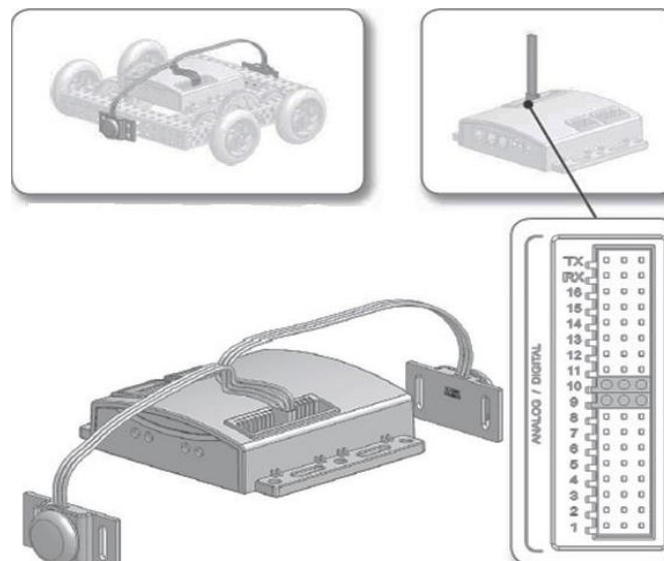
A continuación, conecte el motor a la derecha en el puerto número 2 en el área Motors. Tome el cable que está conectado al motor, y enchufe el conector verde en Motor Puerto 2.

Figura 89

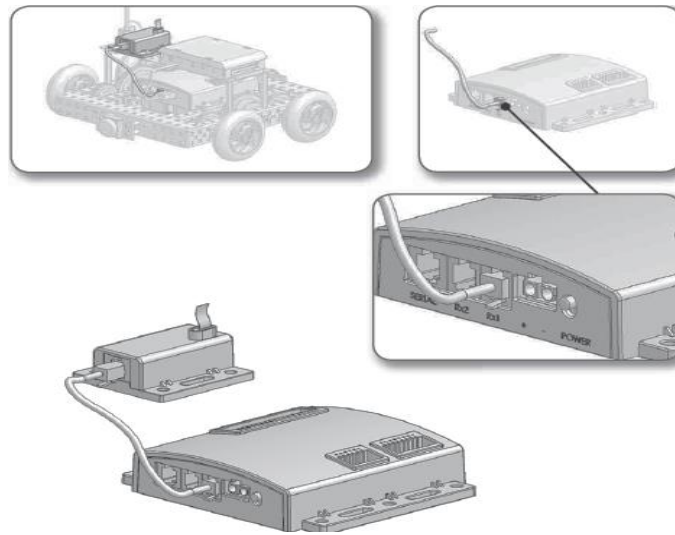
Conecte el soporte de la batería en la parte de frente del controlador del robot. Tome el alambre que está saliendo del soporte de la batería y enchufe el conector en el puerto blanco a juego en la parte posterior del microcontrolador.

Figura 90

Conecte los sensores de interruptor Pegatinas en los puertos 9 y 10 en el banco puerto analógico / digital. Tome los cables que salen de los sensores, y conectarlos a puertos analógicos / digitales 9 y 10. No importa qué sensor entra en el puerto porque Puertos 9 y 10 son puertos de parada de emergencia.

Figura 91

Conecte el módulo receptor de RF en la parte trasera del controlador Micro. Tome el 9 "RJ-10 cable y conecte un extremo en la parte posterior del módulo receptor RF. Enchufe el otro extremo en el puerto marcado "Rx1" en la parte trasera del controlador Micro.

Figura 92

6 Lógica del subsistema

Jumpers.

Figura 93

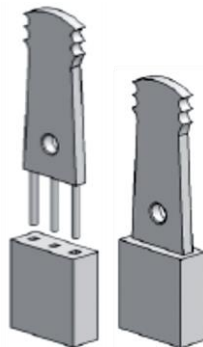
Los jumpers son pequeñas piezas de plástico con un conector de metal en su interior. Cuando se inserta en un jumper, un puente completa una conexión eléctrica entre dos de los contactos metálicos dentro, como el cierre de un interruptor en un circuito. Los clips del jumper Vex 3 son agujeros amplios, ya que se unen a los dos contactos exteriores en el puerto y se saltan el del medio (no se unen a los tres, que podría causar un cortocircuito). Los jumpers se utilizan con mayor frecuencia para establecer una opción en el controlador del robot. La colocación de un jumper en un puerto analógico / digital dada normalmente se activará un determinado comportamiento en la programación del robot (ver Asignaciones de puerto adelante en esta sección).

Como instalar un jumper.

Figura 94

En primer lugar, encuentre el puerto en el que quiere colocar el jumper. Recuerde que un puerto es un conjunto de tres orificios se extiende horizontalmente. Un puerto banco (como el Puerto Banco Análogo / Digital) consiste en una colección de puertos.

Una vez que haya encontrado el puerto, todo lo que necesita hacer es insertar el puente para que las clavijas de metal entran en los tres orificios, y el propio puente se sienta segura en su posición sobre el puerto.

Figura 95

7 Ejemplos de Programas

Movimiento automatizado a la derecha

```
#pragma config(Sensor, in2,  RightEncoder,    sensorQuadEncoder, int5)
#pragma config(Sensor, in3,  LeftEncoder,    sensorQuadEncoder, int6)
/**!!Code automatically generated by 'ROBOTC' configuration wizard    !**//

void MoveStraight(int distance); //Function prototype
task main()
{
  bMotorReflected[port2] = true;
  wait1Msec(1500);

  MoveStraight(991);           // Function Call
```



```

}
void MoveStraight(int distance) // Function Header and Definition
{
int NormalSpeed; // Define variable named NormalSpeed
int SlowSpeed; // Define variable named SlowSpeed
NormalSpeed = 63;
SlowSpeed = 50;

SensorValue[RightEncoder] = 0; //clear encoder readings
SensorValue[LeftEncoder] = 0;

while(SensorValue[RightEncoder] < distance) // Forward Motion for distance
{
if(SensorValue[LeftEncoder] > SensorValue[RightEncoder])
{
motor[port3] = SlowSpeed; //slow down the left motor
motor[port2] = NormalSpeed;
}

if(SensorValue[RightEncoder] > SensorValue[LeftEncoder])
{
motor[port3] = NormalSpeed;
motor[port2] = SlowSpeed; //slow down the right motor
}

if(SensorValue[LeftEncoder] == SensorValue[RightEncoder])
{
motor[port3] = NormalSpeed; // Don't change motor levels
motor[port2] = NormalSpeed;
}
}
}
}
Radio control
task main()
{
bMotorReflected[port2] = true;
bIfiAutonomousMode = false;

while(1 == 1)
{

motor[port2] = vexRT[Ch2]; // Set port 2 equal to CH2
motor[port3] = vexRT[Ch3]; // Set port 3 equal to CH3
}
}

Sensor touch

```

```

#pragma config(Sensor, in1,  FrontTouch,      sensorTouch)
#pragma config(Sensor, in4,  BackTouch,      sensorTouch)
/*!Code automatically generated by 'ROBOTC' configuration wizard      !***

task main()
{
while(1 == 1)
{
}
}

Competencia VEX
#pragma config(Sensor, in2,  RightEncoder,      sensorQuadEncoder, int5)
#pragma config(Sensor, in3,  LeftEncoder,       sensorQuadEncoder, int6)
#pragma config(Sensor, in4,  BackTouch,         sensorTouch)
#pragma config(Sensor, in7,  FrontTouch,        sensorTouch)
/*!Code automatically generated by 'ROBOTC' configuration wizard      !***

//Defines the platform this code will be functional for.
#pragma platform(VEX)

//Competition Control and Duration Settings
#pragma competitionControl(Competition)
#pragma autonomousDuration(30)
#pragma userControlDuration(120)

//Main competition background code...do not modify!
#include "Vex_Competition_Includes.c"

void MoveStraight(int distance);
void LowerArm();
void LiftArm();
void Reverse(int distance);
void RotateRight(int distance);

//All tasks that occur before the competition starts
//Example: clearing encoders, setting motor reflectives, setting servo positions
void pre_auton()
{
bMotorReflected[port2] = true;

motor[port6] = 10; //hold arm in up position

}

//Autonomous code goes here
task autonomous()

```

```

{
  motor[port6] = 10; //hold arm in up position

  MoveStraight(1523); //move straight 3 feet

  motor[port2] = 0; //stops
  motor[port3] = 0;

  LowerArm();

  Reverse(-500);

  motor[port2] = 0; //stops
  motor[port3] = 0;

  RotateRight (220);

  motor[port2] = 0; //stops
  motor[port3] = 0;

  MoveStraight(1510); //move straight 3 feet

  motor[port2] = 0; //stops
  motor[port3] = 0;

  LiftArm();

  // Rotate?

  MoveStraight(800); //move straight 3 feet

  motor[port2] = 0; //stops
  motor[port3] = 0;

  LowerArm ();

  Reverse(-300);
  motor[port2] = 0; //stops
  motor[port3] = 0;
}

task usercontrol()
{
  //User control code here, inside the loop
  while(true)
  {
    motor[port2] = vexRT[Ch2]/2; // Set port 2 equal to CH2 at half power (/2)

```

```

motor[port3] = vexRT[Ch3]/2; // Set port 3 equal to CH3 at half power (/2)

//motor[port6] = vexRT[Ch6]/3; // Set port 6 equal to CH6 at third power (/3)
if(vexRT[Ch6] == 127) // double == since IF is a CHECK -When CH6 BUTTON
pushed
{
motor[port6] = 40; //Arm Up power set to 40 going against gravity (single = for set)
}
if(vexRT[Ch6] == -127) // double == since IF is a CHECK -When CH6 BUTTON
pushed
{
motor[port6] = -15; //Arm Down power set to -15 going with gravity
}
if(vexRT[Ch6] == 0) // double == since IF is a CHECK
{
motor[port6] = 0;
}
}

void MoveStraight(int distance) // Function Header and Definition
{
int NormalSpeed; // Define variable named NormalSpeed
int SlowSpeed; // Define variable named SlowSpeed
NormalSpeed = 63;
SlowSpeed = 50;

SensorValue[RightEncoder] = 0; //clear encoder readings
SensorValue[LeftEncoder] = 0;

while(SensorValue[RightEncoder] < distance) // Forward Motion for distance
{
if(SensorValue[LeftEncoder] > SensorValue[RightEncoder])
{
motor[port3] = SlowSpeed; //slow down the left motor
motor[port2] = NormalSpeed;
}

if(SensorValue[RightEncoder] > SensorValue[LeftEncoder])
{
motor[port3] = NormalSpeed;
motor[port2] = SlowSpeed; //slow down the right motor
}

if(SensorValue[LeftEncoder] == SensorValue[RightEncoder])
{
motor[port3] = NormalSpeed; // Don't change motor levels
}
}

```

```

motor[port2] = NormalSpeed;
}
}
}

void LowerArm()
{
while(SensorValue[FrontTouch] == 0)
{
motor[port6] = -30;
}
motor[port6]=0;
}

void LiftArm()
{
while(SensorValue[BackTouch] == 0)
{
motor[port6] = 30;
}
motor[port6]=0;
}

void RotateRight(int distance) // Function Header and Definition
{
int NormalSpeed; // Define variable named NormalSpeed
int ReverseSpeed; // Define variable named SlowSpeed
NormalSpeed = 63;
ReverseSpeed = -63;

SensorValue[RightEncoder] = 0; //clear encoder readings
SensorValue[LeftEncoder] = 0;

while(SensorValue[LeftEncoder] < distance) // Forward Motion for distance
{
motor[port3] = NormalSpeed;
motor[port2] = ReverseSpeed; //slow down the right motor
}
}

void Reverse(int distance) // Function Header and Definition
{
int NormalSpeed; // Define variable named NormalSpeed
int SlowSpeed; // Define variable named SlowSpeed
NormalSpeed = -63;
SlowSpeed = -50;

```

```
SensorValue[RightEncoder] = 0;    //clear encoder readings
SensorValue[LeftEncoder] = 0;

while(SensorValue[RightEncoder] > distance) // Forward Motion for distance
{
if(SensorValue[LeftEncoder] < SensorValue[RightEncoder])
{
motor[port3] = SlowSpeed;    //slow down the left motor
motor[port2] = NormalSpeed;
}

if(SensorValue[RightEncoder] < SensorValue[LeftEncoder])
{
motor[port3] = NormalSpeed;
motor[port2] = SlowSpeed;    //slow down the right motor
}

if(SensorValue[LeftEncoder] == SensorValue[RightEncoder])
{
motor[port3] = NormalSpeed;    // Don't change motor levels
motor[port2] = NormalSpeed;
}
}
}
```

