

Resumen

En el presente trabajo se realiza un estudio del estado de arte de la movilidad eléctrica, una estimación de requisitos mínimos que debe de tener un prototipo de motocicleta eléctrica mediante un modelado previo del vehículo y posteriormente la implementación de un diseño de prototipo el cual cumpla con dichos requisitos propuestos.

El modelado del vehículo se ha elaborado totalmente en el software de programación gráfico LabVIEW. La teoría base del modelado parte de las fuerzas que actúan sobre una motocicleta mientras esta se encuentre en movimiento. Para las estimaciones, los trayectos seleccionados fueron la parte 1 y 2 del WMTC.

La información recaudada fue utilizada para la selección de componentes de una motocicleta eléctrica, también teniendo en cuenta el costo de cada componente. Este diseño fue implementado finalmente en un prototipo funcional, el cuál fue testeado en un ambiente controlado para verificar el funcionamiento del sistema.

Introducción

La movilización urbana ha ido cambiando con el paso del tiempo, sin embargo, esta no siempre ha sido la más eficiente, económica y viable para el medio ambiente. Los avances en las baterías de litio han permitido un crecimiento en el área de las motocicletas eléctricas en la última década. El cual fue acompañado con el interés de fabricantes que forman parte del mercado de dos ruedas. Uno de ellos fue Kawasaki, el cual ha elaborado una investigación acerca de los requerimientos y la viabilidad de las motocicletas eléctricas mediante un diseño de prototipo.

Para poder estudiar los requerimientos y el diseño de una motocicleta eléctrica, este trabajo parte con una investigación del estado de arte de la movilidad eléctrica donde se desea adquirir información acerca del funcionamiento de una motocicleta eléctrica, una introducción a la movilidad eléctrica y una vigilancia tecnológica en este ámbito. Luego se llevará a cabo un modelado, dimensionamiento y consecuentemente una implementación del prototipo.

Objetivo

Diseñar un prototipo de motocicleta eléctrica que cumpla con requisitos previamente estudiados de forma que cuente con la potencia y autonomía necesaria para completar un determinado trayecto.

Modelado del vehículo

La formulación matemática de la simulación se encuentra definido por los factores básicos que influyen en la dinámica de un vehículo o más bien en este caso una motocicleta, esto se basa en el principio de conocer la potencia requerida sobre un determinado trayecto de prueba para luego realizar una selección acorde de componentes.

La selección requiere conocer la fuerza de tracción para el cálculo de la potencia máxima, la energía consumida y del torque máximo en la rueda requerido por el trayecto definido.

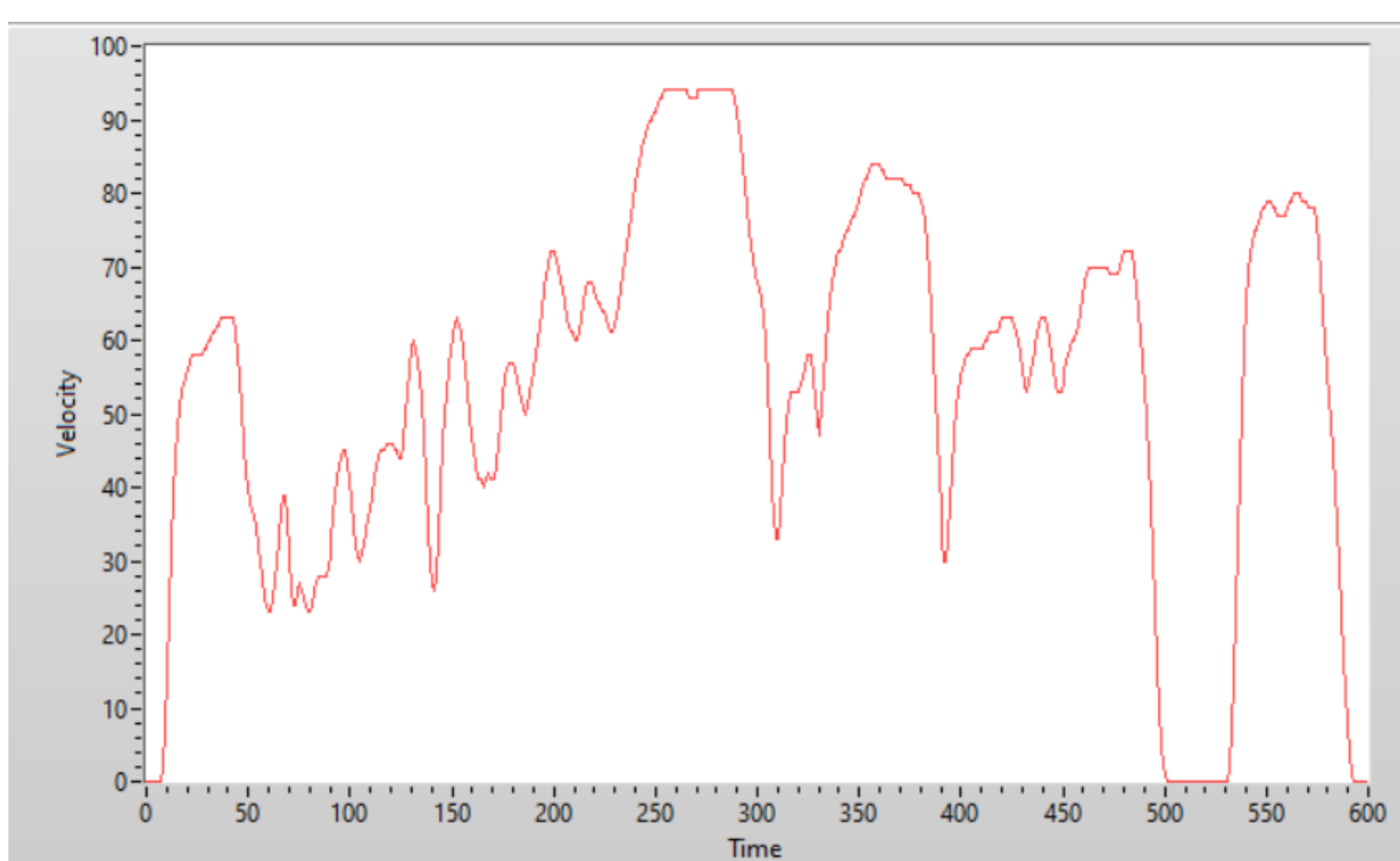


Figura 1: Trayecto del WMTC Parte 2.

Resultados



Figura 2: Prototipo finalizado .

Utilizando la simulación con la estimación de parámetros y los trayectos de la parte 1 y 2 del WMTC, se han conseguido como resultado los requisitos iniciales para la posterior selección de componentes de la motocicleta. En la selección de componentes se ha tenido en cuenta los siguientes requisitos:

Capacidad Total de las baterías	6,164 kWh
Potencia Máxima	9,171 kW
Torque Máximo en la rueda	138,536 Nm

Figura 3: Requisitos mínimos.

Partiendo de estos requisitos se ha realizado la compra de componentes acordes al proyecto y el ensamble del prototipo con pruebas de manejo en un ambiente controlado. El prototipo final cuenta con las siguientes características técnicas:

Potencia	23 hp (3230 rpm)	Capacidad de baterías	4,524 kWh
Torque pico	50 Nm (400A)	Rango estimado en ciudad	50 a 70 km
Torque pico en la rueda	142,5 Nm	Relación de transmisión	2,85
Voltaje nominal	48 V	Velocidad máxima	132 km/h

Figura 4: Características técnicas.

Conclusiones

Primeramente se ha llevado a cabo un estudio del estado del arte de la movilidad eléctrica. En segundo lugar, se ha realizado una revisión bibliográfica de métodos de diseño para una motocicleta eléctrica.

El prototipo finalizado cumplió con los requisitos propuestos excepto el de rango estimado, esto se debe a la degradación que tenían los módulos utilizados al ser de segunda mano. La capacidad estimada de los módulos utilizados resultó ser de un 65% de su capacidad original lo cual ha comprometido a la energía disponible de las baterías. A pesar de este percance, se puede concluir que la realización del prototipo fue un éxito teniendo en cuenta las limitaciones que han surgido en el presupuesto.

Bibliografía

- Matsuda, Y. (11 de Noviembre de 2014). A Study of Electric Motorcycle. SAE Technical Paper, 9. doi:10.4271/2014-32-0012
- Rodgers, L. P. (2013). Electric Vehicle Design, Racing and Distance to Empty Algorithms. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- UN/ECE. (2003). WMTC.
- Cossalter, V. (2006). Motorcycle Dynamics (Segunda ed.).