

DC Electronic Load para ensayo de rectificadores y fuentes

Ledesma, José Carlos – Martínez, Christian Lionel

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires
Ingeniería Electrónica – Proyecto Final 2016

Introducción

Una carga electrónica es un instrumento capaz de absorber corriente de forma controlada. Posee distintos modos de controlar esta corriente en función del tipo de DUT e incluso el tipo de pruebas sobre un mismo DUT.

El proyecto surge por la necesidad de un cliente de realizar ensayos sobre producciones de equipos rectificadores reparados. Si bien estos equipos podrían cargarse simplemente con un resistor, la gran variedad de tensiones y potencias utilizadas impulsan a generar una carga que se independice de estos parámetros y además reduzca al mínimo la posibilidad de error humano en los ensayos.

Marco Teórico

Cabe realizarse la pregunta de si con seleccionar una corriente para realizar un ensayo es suficiente para cubrir el abanico de tests antes mencionados. Es por eso que se revisaron los estándares actuales de la industria para determinar cuáles eran los modos de operaciones requeridos para crear un dispositivo versátil. Se encontró que las cargas electrónicas de alta gama poseen normalmente 4 modos de operación bien definidos.^{[1][2]}

Modo de corriente constante

En este modo de trabajo, la carga tomará constante la corriente seteada por el usuario independientemente de las posibles variaciones de tensión que puedan existir. Este modo normalmente es utilizado para medir la regulación de carga, medir baterías, y asegurar que la fuente puede entregar la máxima corriente que promete bajo cualquier condición.

Modo de resistencia constante

En este modo de trabajo, la carga se comportará como una resistencia de valor impuesto por el usuario independientemente de cualquier parámetro. Es entonces que la carga tomará una corriente directamente proporcional a la tensión. Suele utilizarse este modo para ensayar las condiciones iniciales de los equipos como el feature de softstart por ejemplo.

Modo de potencia constante

En este modo, la carga tomará una corriente inversamente proporcional a la tensión presente en los bornes para llegar a la potencia seteada por el usuario. Se utiliza para verificar que la fuente es capaz de entregar la potencia deseada en todo el rango de tensión posible. También puede utilizarse para descargar baterías.

Modo de tensión constante

En este modo de trabajo, la carga tomará la corriente necesaria para regular la tensión entre sus terminales. Obviamente existen limitaciones ya que una corriente excesiva puede destruir tanto la carga como el DUT. Este modo suele utilizarse para probar las protecciones de corriente de las fuentes o simular la operación de una batería para probar cargadores.

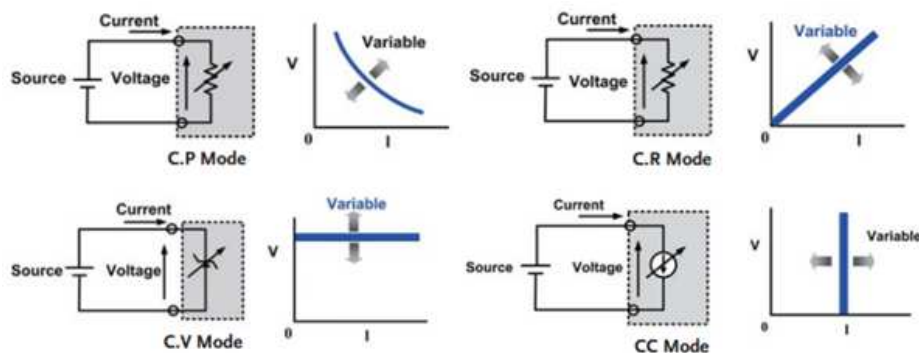


Fig.1 Modos de trabajo de DC Load

Propuesta

Nos proponemos diseñar un dispositivo que cuente con los 4 modos de trabajo descritos en el marco teórico (CC,RC,TC,PC).

El equipo está pensado para una línea de producción, con lo que debe contar con la señalización adecuada e información útil para el usuario en caso de falla o éxito por parte, tanto sea, del dispositivo en prueba como de la carga.

También debe incluirse protecciones automáticas activas para evitar daño al instrumento y que además ayuden al diagnóstico. A saber: OVP, OCP, OTP, OPP e Inversión de Polaridad. Ante cualquiera de estos eventos, se encenderá una luz de alarma y el equipo dejará registrado en su log, el horario y la causa del evento.

También se desea mediante el uso de memoria, almacenar perfiles de prueba (nivel de variable física a controlar, tiempo, etc.) para distintos tipos de equipos y así no tener que ingresarlos a mano continuamente.

Como último requisito se quiere que el equipo tenga conexión con PC para poder tener una visualización en tiempo real de la prueba además de poder guardar un informe del ensayo realizado.

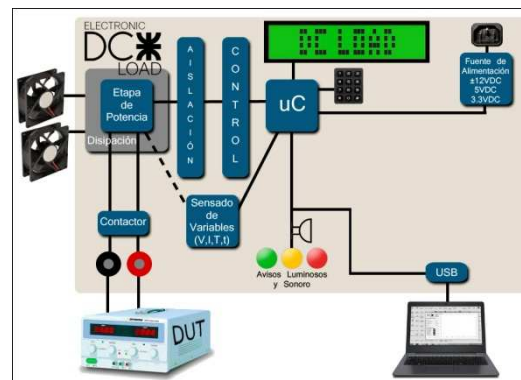


Fig. 2 Diagrama en bloques DC Load

Puede mediante el uso de memoria, almacenar perfiles de prueba (nivel de variable física a controlar, tiempo, etc.) para distintos tipos de equipos y así no tener que ingresarlos a mano continuamente.

Resultados

A continuación podemos ver el equipo terminado, el mismo cuenta con todos los requisitos propuestos, tiene un rango de 0 a 40 A, 0 a 300V y puede trabajar hasta 1000W.



Fig. 3 DC Electronic Load Frente



Fig.4 DC Electronic Load Contra Frente

Se realizaron mediciones con el equipo y los resultados obtenidos fueron satisfactorios el mismo se comporta de manera adecuada.

El software de PC funciona como se esperaba y desde el se puede imprimir un informe completo del ensayo realizado..

Conclusiones

Se logró construir un equipo que cumple con las necesidades propuestas del cliente y que además incluye muchas opciones que permiten ampliar la competitividad de producto brindando flexibilidad. Esta es una característica muy importante para poder vender el equipo a distintos clientes.

Con respecto al método utilizado para llevar a la práctica el equipo, se encontró que la emulación de los distintos modos de trabajo (CV, CP,CR) en base a un circuito analógico de control de corriente constante es lo suficientemente práctico, económico y preciso para ser implementado de manera satisfactoria. Para futuros trabajos sería interesante implementar un incremento en el ancho de banda del mismo para introducir técnicas de estados dinámicos de carga. Dejando esto en evidencia las posibilidades de crecimiento.

Gracias a la comunicación USB se tiene una trazabilidad ya que desde la PC pueden imprimirse informes de los ensayos realizados. Esta permite también, aumentar aún más la flexibilidad del equipo, la cual era una de sus bases fundamentales.

En cuanto al diseño mecánico, Si bien se logró construir el equipo de manera prolija y funcional, se cree necesario lograr un diseño aún más profesional que aumente la mantenibilidad del producto y mejores las características térmicas y de EMI del mismo.

References

- [1] – Datasheet – DC LOAD PEL-3031-E
- [2] – Datasheet – DC LOAD 63200 Chroma.