

# REGULADOR DE TENSIÓN HÍBRIDO MULTICONTROL DE BAJO COSTO

## 1. RESUMEN.

El regulador de tensión híbrido llamado así debido a que tiene características de un estabilizador de tensión y de un elevador de tensión de salto fijo. Es un nuevo diseño de regulador cuya característica principal es su bajo costo comparado con los reguladores automáticos que existen en el mercado y garantiza en todo momento la conexión de la fuente hacia la carga.

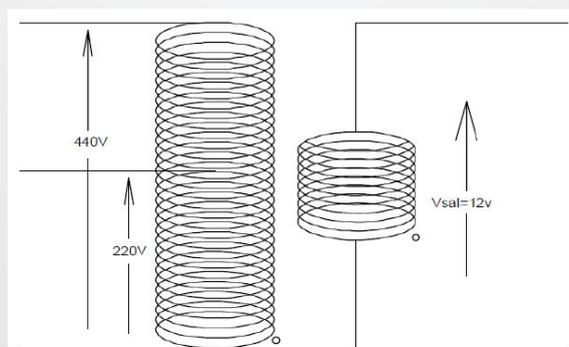
## 2. INTRODUCCIÓN.

En el presente proyecto se concibe una nueva manera de solucionar casos que tienen una deficiente calidad de tensión. Esta nueva manera consta de instalar un equipo híbrido en la red de baja tensión, este equipo tiene propiedades de un regulador automático y a la vez de un elevador de salto fijo, tiene la capacidad de elevar o disminuir tensiones según los registros en tiempo real o de acuerdo a un perfil de tensión predefinido. Se tiene construido un equipo funcionando lo cual constituye una evidencia material de primera mano la que en el transcurso de la investigación es pieza clave en la obtención de los resultados. La que motivará en efecto la discusión producto del análisis a detalle en las gráficas de tensión de entrada y salida del regulador híbrido.

## 3. DESARROLLO.

### A. POTENCIA.

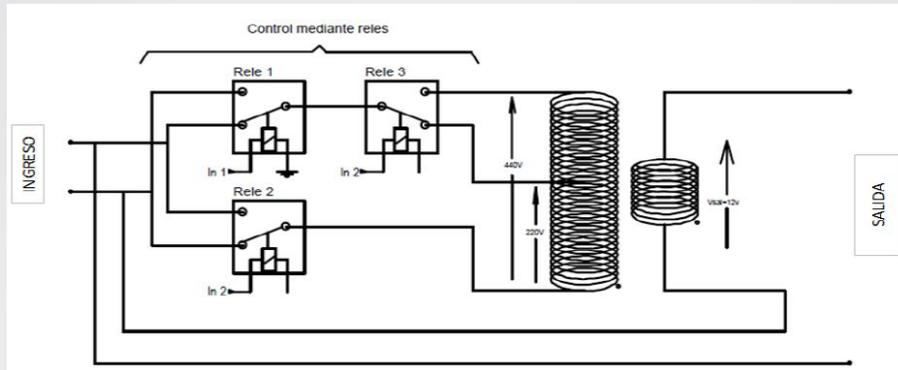
Esta parte está constituida por un transformador de potencia, de tipo reductor, cuya entrada es de 220V y 440V y salida es de 12V de 120W.



**Fig. 1.** Transformador Monofásico  
Fuente: Elaboración propia

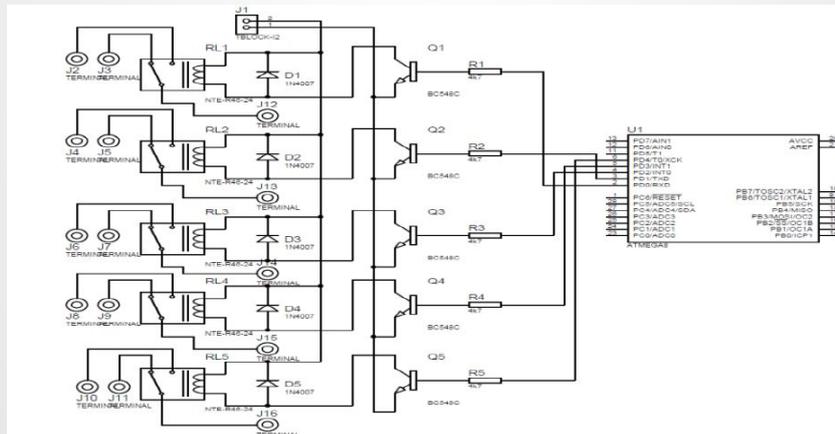
## B. CONTROL.

En la parte de control está compuesto por dos partes fundamentales una es el conjunto de relés y la otra es el circuito integrado programable. En la primera parte se puede ver la conexión de los relés con el transformador, esta conexión permite la versatilidad a la hora de aumentar o disminuir la tensión.



**Fig. 2.** Etapa de Control  
Fuente: Elaboración propia

El detalle del circuito de control lo vemos en la siguiente gráfica, donde podemos observar que los relés están conectados al circuito integrado programable a través de los transistores BC548C los relés corresponden a los indicados en la gráfica anterior desde RL1 hasta RL3, además existen 2 relés más, la función del relé RL4 es hacer actuar un contactor cuando la temperatura del transformador sea mayor a 70°C ya que este transformador contara con un sensor de temperatura conectado al circuito integrado programable. De esta manera se protege el regulador. El otro relé RL5 es de respaldo, para poder controlar otro tipo de acción ya sea un conexionado con capacitores o inductores según se requiera.



**Fig. 3.** Diagrama de Control  
Fuente: Elaboración propia

## C. PROGRAMACIÓN.

En esta parte es donde se le indica al regulador automático que es lo que debe hacer, en qué momento lo debe hacer y como lo debe hacer. Este programa se graba en el circuito integrado programable Atmega8. En la figura N°7 podemos observar las órdenes para activar la conmutación de los relés, por ejemplo PORTB.1=0 quiere decir que el relé RL1 está en estado inactivo, y PORTB.2=1 quiere decir que el relé RL2 se encuentra activado.

```

$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 4000000

Dim Volt As Single
Dim V As String * 4
Dim Aux1 As Word
Config PORTB = Output
PORTB = 0

Config Lcdpin = Pin , Db4 = PORTD.4 , Db5 = PORTD.5
Config ADC = Single , Prescaler = Auto , Reference
Config Lcd = 16 * 2

Start ADC
Do
  Aux1 = Getadc(1)
  Volt = Aux1 * 5.3
  Volt = Volt / 1024
  V = Fusing(volt , "#.##")
  Lcd "V = " ; V

  If Volt < 1 AND Volt >= 0 Then
    PORTB.1 = 0
    PORTB.2 = 0
    PORTB.3 = 1
  Else
    If Volt < 2 AND Volt >= 1 Then
      PORTB.1 = 0
      PORTB.2 = 0
      PORTB.3 = 0
    Else
      If Volt < 3 AND Volt >= 2 Then
        PORTB.1 = 1
        PORTB.2 = 0
        PORTB.3 = 0
      Else
        If Volt < 4 AND Volt >= 3 Then
          PORTB.1 = 1
          PORTB.2 = 1
          PORTB.3 = 0
        End If
      End If
    End If
  End If
Loop

```

**Fig. 4.** Programación  
Fuente: Elaboración propia

#### 4. CONCLUSIÓN.

- El regulador híbrido tiene la garantía que en ningún momento deja sin energía la carga conectada, aún en el tiempo de transición de cambio de tap.
- El regulador híbrido no desconecta la carga aún cuando la parte de control y programación dejen de funcionar.
- La única manera de que la carga quede desenergizada es actuando el relé de seguridad del transformador.
- El regulador de tensión híbrido multicontrol de bajo costo se hizo con relés de tipo interruptor, sin embargo como mejora se podrá utilizar relés de estado sólido.
- El multicontrol se logra variando el código de programación de acuerdo a nuestra necesidad.
- El diseño se hizo con un transformador reductor de 220/12v de 120w para una carga aproximada de 3kW.
- El costo de este regulador es de S/. 300.00 soles.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA.

- (1) Chapman, S. (2012). Máquinas eléctricas. España: McGraw-Hill.
- (2) Charles I. Hubert (1985). Circuitos Eléctricos CA/CC. Mc.Graw-Hill.
- (3) Daniel W Hart(2001). Electrónica de Potencia. España: Prentice Hall.
- (4) Fraile, J. (2008). Máquinas Eléctricas. España: McGraw-Hill.
- (5) Hayt, Jr & J.E. Kemmerly (1988). Análisis de Circuitos en Ingeniería. Mc.Graw -Hill
- (6) Landau y Lifshitz (1975). Electrodinámica de los medios continuos. España: Editorial Reverté (1975).
- (7) MEM (2010). Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE) Perú: El Peruano.
- (8) MEM (2010). Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos Rurales (NTCSER) Perú: El Peruano.

**Autor:** Luis Manuel Maguñá Vega

**Edición:** Bach. Denisse Salazar, Responsable de Medios e Imagen Institucional