

DISEÑO TABLERO ENSEÑANZA DIDACTICA SISTEMA ELÉCTRICO DE MOTO

JORGE ANDRES RODRIGUEZ
JUAN SEBASTIAN BETANCUR CARDONA
DANIEL ESTEBAN BURITICA ROJAS

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ
MEDELLÍN
2015

DISEÑO TABLERO ENSEÑANZA DIDACTICA SISTEMA ELÉCTRICO DE MOTO

JORGE ANDRES RODRIGUEZ
JUAN SEBASTIAN BETANCUR CARDONA
DANIEL ESTEBAN BURITICA ROJAS

Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogos en Mecánica Automotriz

Asesor
Mauricio Velásquez
Ingeniero de Control

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA MECANICA AUTOMOTRIZ
MEDELLÍN
2015

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO-----	6
RESUMEN-----	9
INTRODUCCION -----	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	11
2. JUSTIFICACIÓN-----	12
3. OBJETIVOS-----	13
3.1 OBJETIVO GENERAL -----	13
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS-----	13
4. REFERENTE TEÓRICO-----	14
4.1 ELEMENTOS DE MANIOBRA -----	14
4.1.1 DISPOSITIVOS EMPLEADOS EN CONTROL -----	15
4.1.1.2 CLASIFICACION-----	15
4.1.2 MANUALES-----	15
4.1.2.1 AUTOMÁTICOS-----	16
4.3 CIRCUITO DE MANIOBRA -----	17
4.3.1 PARTES DEL CIRCUITO DE MANIOBRA-----	17
4.4 ELEMENTOS DE PROTECCION -----	17
4.4.1 RELÉ -----	17
4.4.2 RELE DE MANDO AUXILIAR-----	19
4.5 EL CONTACTOR-----	20
4.5.1 DEFINICION Y GENERALIDADES -----	20
4.5.2 PARTES DEL CONTACTOR -----	20
4.5.3 CARCAZA-----	21
4.5.4 CIRCUITO ELECTROMAGNETICO -----	21
4.5.5 BOBINA-----	21
4.5.6 NUCLEO-----	21
4.6 CONTACTOS PRINCIPALES-----	22

4.6.1 CONTACTOS AUXILIARES-----	22
4.6.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS BORNES DE CONEXIÓN -----	23
4.7 MARCADO DE BOBINAS DE MANDO-----	24
4.7.1 MARCADO DE CONTACTOS PRINCIPALES -----	24
4.7.2 MARCADO DE CONTACTOS AUXILIARES -----	24
4.8 FUNCIONAMIENTO DEL CONTACTOR -----	25
4.8.1 CLASIFICACIÓN DE CONTACTORES -----	25
4.8.2 BORNES -----	27
4.9 ELEMENTOS AUXILIARES DE MANDO -----	27
4.9.1 INTERRUPTORES DE POSICIÓN O FINALES DE CARRERA -----	30
4.9.2 RELES DE TIEMPO O TEMPORIZADORES -----	31
4.10 ASPECTOS PRACTICOS EN EL MANEJO DE TEMPORIZADORES-----	36
5 METODOLOGIA-----	37
5.1 TIPO DE ESTUDIO -----	37
5.1.2 TIPO DE PROYECTO -----	37
6 DESARROLLO DEL TRABAJO -----	38
6.1 ESPECIFICACIONES QUE TENDRA EL TABLERO-----	38
6.2 DISEÑO DEL TABLERO DIDACTICO-----	38
6.3 LISTADO DE COMPONENTES QUE CONFORMAN EL TALERO-----	39
6.4 ENSAMBLE DEL TABLERO DIDACTICO -----	41
6.5 ENSAYAR Y VERIFICAR EL TABLERO DIDACTICO CON SUS RESPECTIVAS ESPECIFICACIONES -----	41
7. RECURSOS -----	45
7.1 RECURSOS HUMANOS -----	45
7.2 RECURSOS TECNICOS -----	45
7.3 RECURSOS MATERIALES-----	45
8 RECOMENDACIONES -----	48
CONCLUSIONES-----	49
BILBLOGRAFIA -----	50
CIBERGRAFIA -----	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Parte del relé -----	19
Figura 2. Combinacion de los relé auxiliares -----	19
Figura 3. Imagen del contactor -----	20
Figura 4. Contactores abiertor cerrados y linea -----	22
Figura 5. Marcado de bornes contactos principales -----	25
Figura 6. Pulsador rasante -----	28
Figura 7. Pulsador saliente -----	28
Figura 8. Pulsador de llave -----	29
Figura 9. Pulsador de zeta -----	29
Figura 10. Temporizador -----	32
Figura 11. Temporizador reloj -----	33
Figura 12. Temporizador neumatico -----	34
Figura 13. Temporizador electronico -----	35
Figura 14. Diseño del tablon -----	38
Figura 15. Verificacion tablero -----	41
Figura 16. Circuito de direccionales -----	42
Figura 17. Circuito de pito -----	43
Figura 18. Circuito de stop -----	44
Figura 19. Distribucion de borneras -----	46
Figura 20. Vista del cableado -----	47

GLOSARIO

AUTOMATISMO: Dispositivo que sustituye las operaciones secuenciales realizadas manualmente por un operario, por otras acciones automáticas, para garantizar el correcto funcionamiento de una maquina.

CICLO: Ejecución de todas las etapas de una secuencia (ciclo único).
Elementos de maniobra.

CÍCLICO: Repetición automática de un ciclo (ciclo continuo).

CICLO FORZADO: Desarrollo de un ciclo sin posibilidad de ser interrumpido en forma normal.

CIRCUITO DE MANDO: En el circuito de mando se representa la lógica cableada del automatismo mediante cables conductores y en él se incluirán los equipos que por un lado reciben la información de los distintos elementos de captación.

CIRCUITO DE POTENCIA: Los circuitos de potencia son aquellos elementos que hacen de alguna manera el trabajo duro, puesto que son los encargados de ejecutar las órdenes dictaminadas por el circuito de mando.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN: Son dispositivos que permiten detectar condiciones anormales definidas (sobrecargas, cortocircuito, etc.) e interrumpir la línea que alimenta la anomalía u ordenar su interrupción a través del elemento de maniobra al que está acoplado.

ELEMENTOS DE MANIOBRA: Son dispositivos que permiten establecer, conducir e interrumpir la corriente para la cual han sido diseñados.

ETAPA: Desarrollo parcial de un proceso o una secuencia.

ELEMENTOS FINALES DE CONTROL: Es el instrumento que recibe las señales del sistema tomadas por el controlador y las ejecuta directamente sobre la variable controlada.

INDICE: Número que se usa con la marca para la plena identificación de un aparato, símbolo o trazo.

INTERRUPTORES: Elementos mono, bi, tri y treta polares, que tendrán un diseño tal que la velocidad de apertura de sus polos, no depende de la velocidad de accionamiento del operador.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO: Elemento de maniobra y protección cuya capacidad de ruptura a la tensión de servicio, deberá ser igual o mayor a la corriente de cortocircuito en su punto de utilización. Su diseño deberá cumplir con las condiciones.

FUSIBLES: Elemento de protección cuya capacidad de ruptura deberá ser igual o mayor a la calculada para su punto de utilización, a la tensión de servicio.

MARCA: Letra o letras que se usan para identificar aparatos, símbolos o trazos.

PROCESO: Desarrollo de una serie de acciones encaminadas a obtener un determinado resultado o producto.

SECUENCIA: Sucesión ordenada de varias acciones que tienen relación de dependencia entre si y constituyen un conjunto.

SÍMBOLO: Representación de una maquina o parte de ella, de un aparato (de maniobra, mando o de señalización) o parte de él, o de un instrumento de medición.

TRAZO: Línea que representa un conductor o la unión mecánica de varios aparatos o elementos.

BORNE: Un borne es cada una de las partes metálicas de una máquina o dispositivo eléctrico donde se produce la conexión con el circuito eléctrico exterior al mismo

ROBUSTEZ: Es el número de ciclos/maniobra (conexión + desconexión) que es capaz de realizar el contactor sin reposición de sus contactos, en este caso debe circular intensidad por los contactos principales. Este dato depende de la categoría de empleo, tensiones nominales e intensidad de empleo.

RESUMEN

Este proyecto abarca información teórica acerca los principios de la electricidad y sus cálculos, además de información práctica de cómo realizar diagramas en el tablero didáctico y de la construcción del mismo. En síntesis, contiene información de la materia y sus componentes; y como ésta actúa con la influencia de la electricidad. Las leyes que existen para el estudio de la misma y su aplicación. Las unidades fundamentales aplicadas en el estudio de la electricidad son la intensidad de corriente, la tensión, y la potencia.

La construcción de un tablero de enseñanza didáctica de un sistema eléctrico de moto, está basada en las experiencias obtenidas en las prácticas de laboratorio tanto de controles como de máquinas, y realizando un estudio se optó por su construcción utilizando diversos elementos que serán de gran utilidad en las practicas al igual que su denominación, para que sirven cada uno de estos elementos y materiales.

Para entregar como resultado final un tablero de enseñanza didáctica donde el estudiante aprenda el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema eléctrico de una moto y a su vez diagnosticar fallas eléctricas interactuando con el tablero.

INTRODUCCION

El sistema eléctrico de una motocicleta consta de 4 sistemas principales y muchos subsistemas. Los 4 sistemas principales son: 1. carga, 2. Encendido (IG), 3. Luces = señalización, 4. Arranque.

El sistema de carga: recarga la batería.

El sistema de encendido (IG): proporciona energía de alto voltaje a los cilindros del motor para encender la mezcla comprimida de aire/combustible.

El sistema de luces: (señalización) suministra energía a los faros y opera otros equipos eléctricos.

Sistema de arranque: hace girar el motor para que empiece a trabajar.

Para producir electricidad que requieren estos sistemas, utilizan un "generador" de corriente directa (C. O), de corriente alterna (CA), o una "batería".

Por ello es importante estudiar el funcionamiento y comprobación de cada uno de los circuitos que componen la instalación eléctrica de alumbrado de una moto y también conocer y comprender los funcionamientos básicos de electricidad.

En esta carrera con una creciente competencia es necesario mejorar las condiciones y recursos de aprendizaje, una de las mejores formas de soporte del conocimiento es la práctica, con este proyecto se tendría la posibilidad de observar y manejar de manera didáctica los componentes eléctricos de alumbrado en una moto. Como aporte a los conocimientos de los estudiantes, una de las mejores alternativas es la construcción de un tablero de enseñanza didáctica de un sistema eléctrico de moto donde se pueda aplicar los conocimientos adquiridos de electricidad de motos como material de apoyo, para mejorar la práctica y aclarar dudas de forma visual, experimental y comprobable en el tema eléctrico de motos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la Institución Universitaria Pascual Bravo ubicada en la Calle 73 No.73 A 226 Barrio Robledo, Medellín - Antioquia, es de suma importancia tanto la calidad académica como el bienestar de los alumnos en sus aulas de clase, por esta razón se hace necesario contar con una metodología moderna e innovadora de enseñanza en términos de formar profesionales integrales, que permitan al estudiante ir a la vanguardia en las técnicas y tecnologías que actualmente se manejan en el ámbito laboral, para así tener conocimiento tanto en los aspectos teóricos en su carrera como en su parte práctica.

La Institución Universitaria Pascual Bravo actualmente no cuenta con un tablero de enseñanza didáctica de un sistema eléctrico de moto donde se pueda aplicar los conocimientos adquiridos de electricidad de motos, para que el estudiante proceda a realizar las practicas planteadas en el aula de clase.

El propósito de este proyecto consiste en la construcción de un tablero de enseñanza didáctica de un sistema eléctrico de moto que permita su empleo en apropiadas condiciones de seguridad. Una vez elaborado el Tablero didáctico, se podrán utilizar esta nueva herramienta, y así contribuir con el mejoramiento de la educación.

2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto tiene como finalidad suplir la necesidad de la institución de tener un tablero de enseñanza didáctica de un sistema eléctrico de moto para las practicas requeridas, el cual quedará en óptimas condiciones de uso para que los estudiantes de las de los programas afines tengan la posibilidad de mejorar sus condiciones de aprendizaje teórico practico de tal manera que puedan afianzar sus conocimientos sin contratiempos.

Con lo anterior se logró una verdadera interacción entre la teoría y la práctica lo cual va a contribuir al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes y una mayor efectividad del docente.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Construir un tablero de enseñanza didáctica de un sistema eléctrico de moto para la Institución Universitaria Pascual Bravo, contribuyendo con esto a la formación profesional de los alumnos de las carreras atendidas por el Departamento de la tecnología Mecánica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Enumerar las especificaciones que tendrá el tablero didáctico
- Diseñar tablero.
- Escoger los componentes para la construcción del tablero didáctico.
- Ensamblar el tablero con los componentes adquiridos
- Ensayar y verificar el tablero didáctico de acuerdo a las especificaciones propuestas

4. REFERENTE TEÓRICO

Desde el inicio de los tiempos, los seres humanos aplicaron su ingenio en la invención y el desarrollo de máquinas que les permitieran mitigar el esfuerzo físico ocasionado en sus labores diarias. Estas máquinas se componían de un conjunto de piezas o elementos que permitían, a partir de la aplicación de una cierta energía, transformarla o restituirla en otra más adecuada o, bien, producir un determinado trabajo o efecto. Más tarde tuvieron la necesidad de construir mecanismos capaces de ejecutar tareas repetitivas y de controlar determinadas operaciones sin la intervención de un operador humano, lo que dio lugar a los llamados automatismos.

La historia industrial reciente está marcada por logros tecnológicos que se desencadenan a partir de importantes aportaciones en el área de los automatismos.

En 1788 el ingeniero escocés James Watt (1736-1819) aplicó sus conocimientos de mecánica en la construcción del primer regulador centrífugo que permitía vincular el movimiento, o la velocidad, con la presión en las máquinas de vapor.

4.1. ELEMENTOS DE MANIOBRA

Son todos aquellos aparatos que permiten o interrumpen el paso de la corriente de la red a determinada carga los cuales se presentan en dos modalidades:

Elementos con poder de corte: son todos aquellos elementos que pueden maniobrarse bajo carga.

Ellos actúan accionados por el operario para establecer el dialogo hombre maquina con los elementos de la etapa de tratamiento en un automatismo. La apertura o cierre de sus contactos se realiza por ruptura lenta donde la velocidad de desplazamiento del contacto es igual a la velocidad del órgano de mando.

Maquina o quipo a controlar; accionadores motores, comando de potencia que contiene los contactores principales variadores de velocidad.

La detención o adquisición de datos mediante fines de carrera y detectores, tiramiento lo componen los contactores auxiliares o relés, temporizadores.

4.1.1 DISPOSITIVOS EMPLEADOS EN CONTROL

Existen dos grandes grupos de aparatos de maniobra:

- A) Con poder de corte:** Aquellos pueden ser accionado en circuito bajo carga;
- B) Sin poder de corte:** Los que pueden ser accionado sin carga.

4.1.1.2 CLASIFICACIÓN

4.1.2 Manuales: Los que necesitan un operario para su accionamiento.

A) Interruptores: La función del interruptor es dejar o no dejar pasar la corriente por el Conductor evitando que el circuito reciba tensión.

El interruptor en vez de abrir o cerrar una línea, lo hace con cuatro a la vez, lo cual puede ser ideal para poner en marcha líneas eléctricas de motores, este interruptor contiene dos contactos cerrados y dos contactos abiertos cuando es activado dos circuitos se cerraran mientras que los otros dos receptores.

B) Pulsadores: Aparatos con bajo poder de corte. se diferencia de los interruptores porque cierran o abren circuitos, solamente mientras actúe sobre ellos alguna fuerza exterior, recuperando su posición inicial (de reposo) tan pronto cese dicha fuerza, por acción de un muelle.

C) Seccionadores: Aparatos de maniobras sin poder de corte, deben ser accionados únicamente cuando están sin carga (en vacío), se emplean para aislar toda o parte de la instalación eléctrica, en casos de reparaciones y mantenimiento, deben estar dimensionados de acuerdo al In del circuito.

4.1.2.1 AUTOMÁTICOS

Son dispositivos diseñados para abrir y/o cerrar circuito bajo carga, en función de valores que adquieren ciertas magnitudes físicas, como temperatura, presión, espacio, tiempo, etc., no necesitando la acción de un operario para su accionamiento, en la actualidad se encuentra una gama muy amplia, para satisfacer las más diversas necesidades, para su elección se toma en cuenta:

A) Capacidad de maniobrar o robustez mecánica: se refiere al número mínimo de maniobras que puede realizarse con ellos.

B) Poder de corte: nos indica la corriente máxima que se interrumpe sin peligro sin que se dañe.

En este grupo de aparatos de maniobra automáticos tienen particular importancia, sobre todo en controles y automatismos, los contactores por cuanto en la actualidad una gran parte de los accionamientos eléctricos se realiza con motores trifásicos y estos, a su vez se accionan con contactares cuya función específica es la de abrir un circuito bajo condiciones anormales.

4.3 CIRCUITO DE MANIOBRA

El circuito de maniobra o automatismo eléctrico está formado por un conjunto de aparatos, componentes y elementos eléctricos que nos permiten la conexión, desconexión o regulación de la energía eléctrica procedente de la red eléctrica hacia los receptores motores eléctricos.

4.3.1 PARTES DEL CIRCUITO DE MANIOBRA

En el circuito de maniobra podemos distinguir entre circuito de potencia y circuito de control.

4.4 ELEMENTOS DE PROTECCION

Son todos aquellos elementos destinados a proteger a todo o parte del circuito, Interrumpiéndolo de las líneas de alimentación cuando se presentan irregularidades en su funcionamiento, particularmente por sobre cargas o sobre intensidades y corto circuito. Existen dispositivos destinado a proteger un circuito específicamente de los cortos circuitos, de las sobre cargas o de ambos simultáneamente.

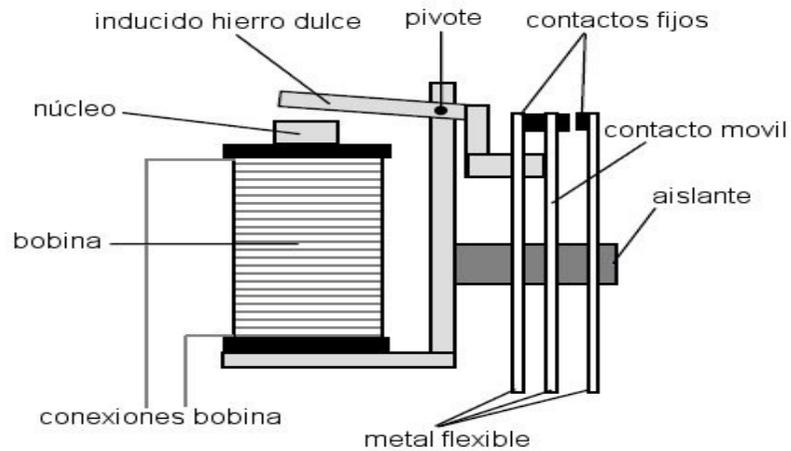
4.4.1 RELÉ

Es un interruptor cuya conexión se realiza y se mantiene por medio de corriente eléctrica y un electroimán. Al accionar el interruptor se crea un campo magnético que desplaza el eje que abre y cierra los contactos principales. De tal forma que si el campo magnético tiene corriente, los contactos 1 y 2 se cerraran y los contactos 3 y 4 se abrirán; y cuando suspendemos la corriente, al electroimán los contactos 1 y 2 se abrirán y los contactos 3 y 4 se cerraran.

Por tanto un relé es un interruptor automático; con él podemos realizar diversas combinaciones y sus aplicaciones son múltiples. Las clases y características de los relés varían según la función a realizar como son los relés temporizados por lo general son de tres tipos:

- De acción retardada,
- De reposo retardado
- De acción y reposo retardados

Figura 1. Parte del relé

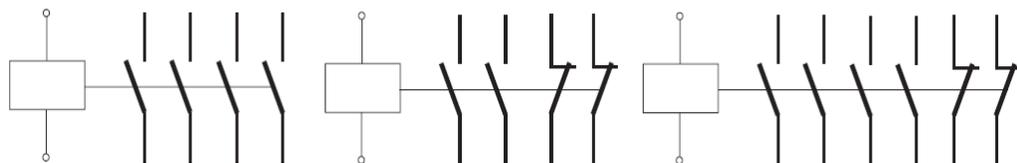


Fuente: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Rele_partes.jpg

4.4.2 RELÉ DE MANDO AUXILIAR

Este aparato se utiliza para operaciones de contactos simples, es decir no influye en el nada más que un interruptor o pulsador de activación. Su inconveniente es que la intensidad que soportan sus contactos no es muy elevada. Su ventaja, tiene una gran variedad de combinaciones:

Figura 2. Combinaciones de los relés auxiliares



Fuente: <http://guindo.pntic.mec.es/rarc0002/all/aut/dat/f.el.contactor.pdf>

4.5 EL CONTACTOR

4.5.1 DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

El contactor es un dispositivo de conmutación que se acciona electromagnéticamente. Su misión es la de cerrar unos contactos, para permitir el paso de la corriente a través de ellos y permitir que alimente a una instalación o receptor, con la posibilidad de ser comandados a distancia. Esto ocurre cuando la bobina del contactor recibe corriente eléctrica, comportándose como electroimán y atrayendo dichos contactos¹. Ver figura 3.

Figura 3. Imagen de contactor



Fuente: ventas@hpindustrialperu.com

4.5.2 PARTES DEL CONTACTOR

En forma esquemática indicamos las partes que tienen todo contactor.

Fuente: Teoría y prácticas, Luís Flower Leiva, Séptima edición

4.5.3 CARCAZA

La carcaza es el elemento en el cual se fijan todos los componentes conductores del contactor, para lo cual es fabricada en un material no conductor con propiedades como la resistencia al calor, y un alto grado de rigidez.

4.5.4 CIRCUITO ELECTROMAGNÉTICO

También es denominado circuito electromagnético, y es el elemento motor del contactor, está compuesto por una serie de elementos cuya finalidad es transformar la energía eléctrica en un campo magnético muy intenso mediante el cual se produce un movimiento mecánico aprovechando las propiedades electromagnéticas de ciertos materiales.

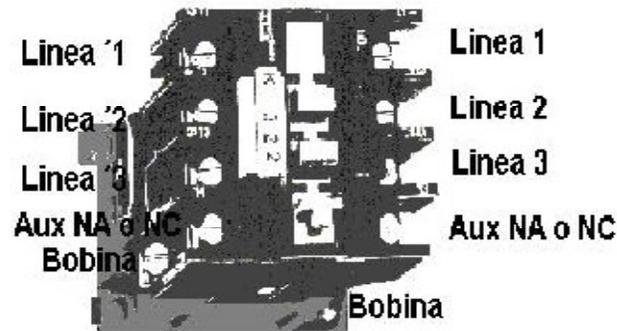
4.5.5 BOBINA

Arrollamiento de alambre de cobre, que al aplicársele tensión genera un campo magnético. Cuando una bobina se alimenta con corriente alterna la intensidad absorbida por esta, denominada corriente de llamada, es relativamente elevada, debido a que en el circuito solo se tiene la resistencia del conductor. Se hace referencia a las bobinas de la siguiente forma: A1 y A2.

4.5.6 NÚCLEO

Parte metálica, de material ferromagnético, generalmente en forma de E, que va fijo en la carcasa. Su función es concentrar y aumentar el flujo magnético que genera la bobina, para atraer con mayor eficiencia la armadura.

Figura 4. Muestra los contactos abiertos cerrados y las líneas



Fuente: <http://www.taringa.net>

4.6 CONTACTOS PRINCIPALES

Son los encargados de permitir o interrumpir el paso de la corriente en el circuito principal, es decir que actúa sobre la corriente que fluye de la fuente hacia la carga. Es recomendable estar verificando la separación de estos que permiten que las partes fijas y móviles se junten antes de que el circuito magnético se cierre completamente, esta distancia se le denomina cota de presión. Esta no debe superar el 50%.

4.6.1 CONTACTOS AUXILIARES

Estos contactos secundarios se encuentran dimensionados para corrientes muy pequeñas porque estos actúan sobre la corriente que alimenta la bobina del contactor o sobre elementos de señalización.

Dado que en ocasiones deben trabajar con los PLC estos contactos deben tener una confiabilidad muy alta.

Gran parte de la versatilidad de los contactores depende del correcto uso y funcionamiento de los contactos auxiliares. Normalmente los contactos auxiliares son:

Instantáneos: Actúan tan pronto se energiza la bobina del contactor.

De apertura lenta: La velocidad y el desplazamiento del contacto móvil es igual al de la armadura.

De apertura positiva: Los contactos abiertos y cerrados no pueden coincidir cerrados en ningún momento.

Sin embargo se encuentran contactores auxiliares con adelanto al cierre o a la apertura y con retraso al cierre o a la apertura. Estos contactos actúan algunos milisegundos antes o después que los contactos instantáneos. Existen dos clases de contactos auxiliares:

A) Contacto normalmente abierto: (NA o NO)

B) Contacto normalmente cerrado: (NC)

4.6.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS BORNES DE CONEXIÓN

Mediante los símbolos podremos interpretar, en los esquemas, de qué elemento se trata y la función que realiza. Pero para poder montar correctamente el automatismo debemos, además, conocer la forma en que se hace referencia a sus bornes de conexión. La norma IEC contempla, entre otros temas, el marcado de los contactos principales de potencia, de los contactos auxiliares y de las bobinas de mando.

4.7 MARCADO DE BOBINAS DE MANDO

El contactor designa por las letras KM seguidas por el número de orden del contactor en el sistema. Por ejemplo KM1, KM2, etc. Los bornes de las bobinas de mando se marcan con una letra (A o B) seguida de un número de borne. Los bornes de aparatos con un único devanado se marcan como A1 y A2. Aquellos que incorporan dos devanados, como A1 y A2 para el primero y B1 y B2 para el segundo.

4.7.1 MARCADO DE CONTACTOS PRINCIPALES

Para marcar los bornes de los contactos principales, incluidos los de los relés térmicos, utilizamos una única cifra de 1 a 4 en equipos bipolares, de 1 a 6 en aparatos tripolares o de 1 a 8 en tetrapolares. El borne de entrada se marca con un número impar y el de salida con el número par inmediatamente superior.

4.7.2. MARCADO DE CONTACTOS AUXILIARES

Los contactos auxiliares de los contadores y los contactos de los auxiliares de mando (pulsadores, relés, interruptores, finales de carrera, etc.) se marcan con dos cifras que indican la cifra de unidades, llamada cifra de función, indica la función del contacto:

1 y 2 _ contacto normalmente cerrado (NC)

3 y 4 _ contacto normalmente abierto (NA)

5 y 6 _ contacto de apertura temporizarla

7 y 8 _ un contacto de cierre temporizado

9 (y si es necesario el 10) contactos auxiliares de los relés térmicos, la cifra de decenas indica el orden de numeración de los contactos en el contactor.

Figura 5. Marcado de bornes contactos principales



Fuente: <http://www-app.etsit.upm.es>

4.8 FUNCIONAMIENTO DEL CONTACTOR.

Cuando la bobina se energiza genera un campo magnético intenso, de manera que el núcleo atrae a la armadura, con un movimiento muy rápido. Con este movimiento todos los contactos del contactor, principales y auxiliares, cambian inmediatamente y de forma solidaria de estado. Existen dos consideraciones que debemos tener en cuenta en cuanto a las características de los contactores.

Para volver los contactos a su posición inicial de reposo basta con desenergizar la bobina.

4.8.1 CLASIFICACION DE LOS CONTACTORES

Por el tipo de corriente que alimenta la bobina

Contactores para AC

Contactores para DC

Por la función y clase de contactores.

- Contactores principales: si tienen contactos principales y auxiliares.
- Contactores auxiliares: si tienen únicamente contactos auxiliares.

Por la carga que puede maniobrar. Tiene que ver con la corriente que debe maniobrar el contactor bajo carga. Para establecer la categoría de empleo se tiene en cuenta el tipo de carga controlada y las condiciones en las cuales se efectúan los cortes.

Las categorías más usadas en AC son:

A) AC1: cargas no inductivas (calefacción, distribución) o débilmente inductivas, cuyo factor de potencia es mínimo 0.95.

B) AC2: para arranques de motores de anillos, inversión de marcha, frenado por contracorriente, marcha a impulsos de motores de anillos, cuyo factor de potencia es de 0.3 a 0.7.

C) AC3: para el control de motores jaula de ardilla (motores de rotor en cortocircuito) que se apagan a plena marcha y que arranque consumen de 5 a 7 veces la I_n : ascensores, escaleras, cintas transportadoras, elevadores, compresores, etc.

D) AC4: arranque de motores de rotor en corto circuito, inversión de marcha, marcha a impulsos, frenado por contracorriente: máquina de imprenta, máquinas de trefilar, máquinas herramientas con marcha por impulso permanente, etc.

NOTA: un mismo contactor, dependiendo de la categoría de empleo, puede usarse con diferentes intensidades.

4.8.2 BORNES

Un borne es cada una de las partes metálicas de una máquina o dispositivo eléctrico donde se produce la conexión con el circuito eléctrico exterior al mismo. Normalmente los bornes de una batería, motor o cualquier otro tipo de aparato eléctrico se conectan a través de terminales a los cables que sirven para su alimentación eléctrica.

4.9. ELEMENTOS AUXILIARES DE MANDO

Son aparatos con funciones similares a la de los pulsadores, pero que a diferencia de estos, no son accionados por el operario sino por otros factores, como presión, tiempo, luz, acción mecánica, campos magnéticos, temperatura etc. Dentro del diagrama general de un automatismo eléctrico, se ubican en las etapas de detección y de tratamiento. Los elementos usados en la etapa de detección, tienen las mismas aplicaciones e importancia en los automatismos electrónicos. Como en el caso de los pulsadores, únicamente trataremos aquellos que tienen un uso más frecuente y generalizado en los procesos industriales actuales. Existe una gran variedad de ellos, para responder a cada una de las múltiples necesidades.

CLASIFICACIÓN POR SU APARIENCIA Y FORMA EXTERIOR:

PULSADORES

A) Rasantes: para accionamientos donde es necesario impedir maniobras involuntarias. Ver figura

Fuente: Teoría y prácticas, Luís Flower Leiva, Séptima edición

Figura 6. Pulsador rasante



Fuente: www.electricasbogota.com

B) Salientes: se usan cuando su accionamiento involuntario no presenta inconvenientes, o cuando el operario encuentra dificultad para utilizar un pulsador rasante (por ejemplo si debe usar guantes).

Figura 7. Pulsador saliente



Fuente: www.sassinelectric.com

C) De llave: para accionamientos delicado y de gran responsabilidad, donde la puesta en marcha o el paro no autorizados, pueden ocasionar serios inconvenientes, ya sea en los operarios, como en la máquina. Ver figura.

Figura 8. Pulsadores de llave



Fuente: www.360sistemasdeseguridad.com

D) De seta: para detener la maquina en situaciones de emergencia, sobre todo cuando los sistemas automáticos de paro no han respondido. Para facilitar su maniobra, la parte que debe entrar en contacto con el operario (botón) es de mayores dimensiones que la del os pulsadores normales. Ver figura.

Figura 9. Pulsador de seta



Fuente: www.directindustry.es

Los hay también con enclavamiento y llave, es decir que no se pueden volver a maniobrar si el responsable del equipo no la desenclava.

E) Con capuchón: para ambientes polvorientos.

F) De pedal: para accionamientos donde el operario tiene ambas manos ocupadas.

G) Luminosos: con señalización incorporada. Se emplean cuando es necesario conocer si han sido accionados, especialmente cuando se está alejando de ello.

4.9.1 INTERRUPTORES DE POSICIÓN O FINALES DE CARRERA

Aparato empleado en la etapa de detección y fabricado específicamente para indicar, informar y controlar la presencia, ausencia o posición de una máquina o parte de ella siendo accionado por ellas mismas mediante contacto físico (ataque).

Se emplean en la etapa de detención. Regularmente tiene dos contactos (NC+ NA) de apertura o ruptura brusca (la velocidad de desplazamiento de los contactos móviles es independiente de la velocidad del órgano de mando y es además muy rápido) unidos mecánicamente, que se comportan exactamente como los pulsadores de conexión desconexión (modalidad (b)).

Existen interruptores de posición, en los cuales el contacto NC está completamente separado del contacto NA, por lo cual tiene cuatro bornes de conexión (dos entradas y dos salidas), y otras con un solo contacto móvil (con bornes de conexión), que se emplea como entrada, tanto como para el contacto NC, como para el contacto NA, y dos salidas.

Como el accionamiento o “ataque” que se ejerce sobre ellos, depende de la aplicación específica que se dé, encontramos interruptores de posición:

- A)** Para ataque frontal: con cabeza cilíndrica o vástago de acero.
- B)** Para ataque lateral: con roldana, en variedad de formas.
- C)** Para ataque multidireccional: con varilla flexible y resorte.

Cuando es necesario usar finales de carrera en máquina de dimensiones reducidas o con desplazamientos cortos, se emplean los microrruptores, llamados así por ser muy pequeños, y se encuentran también en variedad de forma en su zona de ataque. Su funcionamiento es idéntico al de los finales de carrera normales.

Los interruptores de posición se emplean específicamente en operaciones automáticas, en las cuales es necesario interrumpir (detener) o invertir el desplazamiento de una maquina (apertura y cierre de puertas, montacargas, rectificadores, asesores, compactadores, prensas, etc.). Por el trabajo que ordinariamente realizan estos elementos, deben tener gran robustez y duración, tanto mecánica como eléctrica.

ASPECTOS PRÁCTICOS PARA LA CONEXIÓN DE LOS FINALES DE CARRERA

- A)** En primer lugar téngase en cuenta todo lo dicho sobre el uso de los pulsadores, especialmente de conexión-desconexión.
- B)** Las marcas e índices son los mismos empleados en los pulsadores, por cumplir las mismas funciones.

4.9.2 RELÉS DE TIEMPO O TEMPORIZADORES

Son aparatos en los cuales se abren o se cierran determinados contactos, llamados temporizadores, al cabo de un tiempo, debidamente preestablecido, de haberse abierto o cerrado su circuito de alimentación. Ver figura y temporizadores.

Figura 10. Temporizador



Fuente: www.taringa.net

CLASIFICACIÓN POR LA FORMA DE TEMPORIZAR:

A) Temporizador al trabajo: Es aquel cuyos contactos temporizados actúan después de cierto tiempo de haber sido energizado. En el momento de energizar el temporizador, los contactos temporizados que tiene siguen en la misma oposición de estado de reposo, y solamente cuando haya transcurrido el tiempo programado, cambian de posición, es decir que el contacto NA se cierra y el contacto NC se abre.

B) Temporizador al reposo: en este tipo de temporizador los contactos temporizados actúan como tales, después de cierto tiempo de haber sido desenergizado.

Cuando se energiza el temporizador, sus contactos temporizados actúan inmediatamente como si fueran contactos instantáneos, manteniéndose en esa posición todo el tiempo que el temporizador esté energizado.

A) Temporizador con mecanismo de relojería: Aparato en el cual la temporización se consigue mediante un sistema comparable al de los relojes mecánicos. El conteo de tiempo se inicia en el momento que se energiza un pequeño motor sincrónico de velocidad constante, que mueve una serie de engranaje.

Reducir la velocidad. El último de ellos lleva un pin o tope que maniobra unos contactos de apertura lenta, o un micro ruptor de apertura brusca, actuando así como contactos temporizados. Ver figura.

Figura 11. Temporizadores de reloj



Fuente. www.guerrel.cl

El tiempo se programa alejando o acercando manualmente el pin o tope de los contactos. Para que el temporizador esté en condiciones de temporizar nuevamente, es necesario desenergizar su elemento motor y esperar que los engranajes vuelvan a su posición de reposo, por su acción de un espiral resortado, actualmente el uso de estos temporizadores es muy limitado.

B) Temporizadores neumáticos: aparatos en los cuales la temporización se obtiene, por la entrada regulada de aire al fuelle hasta que se llene y recupere su estado original, momento en el cual el fuelle acciona los contactos del temporizador. El tiempo que requiere el fuelle para llenarse de aire, nos da el tiempo de temporización, La regulación del tiempo se realiza por medio de un diagrama, compuesto por dos discos superpuestos que llevan sendas perforaciones que, de acuerdo a la distancia existente entre ellas, permiten el mayor o menor paso de aire.

Los contactos que accionan el fuelle, al expandirse completamente cuando se llena de aire, pueden ser de ruptura lenta o de ruptura brusca (en el caso de ser un micro ruptor). cuando los contactos son de ruptura lenta, el circuito debe diseñarse de tal manera y cierre de los contactos se realicen completamente. Si la bobina se desenergiza demasiado rápido, es muy probable que actué únicamente el contacto NC y no el NA, al no llegar a cerrarse. Ver figura.

Figura 12. Temporizador neumático



Fuente: chgke.en.alibaba.com

El uso de estos temporizadores es bastante amplio porque, si bien no son muy precisos, tiene la ventaja de ser insensibles a los parásitos de origen eléctrico.

C) Temporizadores Electrónicos: Son aquellos cuyos sistemas de funcionamiento está conformado por circuitos electrónicos.

Existe una amplia gama en cuanto a su funcionamiento, tiempo de temporización y precisión, por lo cual su uso se va extendiendo cada vez más, a pesar de ser más delicados que los anteriores.

Existen temporizadores electrónicos cuyo funcionamiento es completamente autónomo, y otros que deben trabajar en serie con la bobina de un contactor auxiliar. En este último caso, los contactos del contactor actuaran como si fueran contactos temporizados.

Figura 13. Temporizadores electrónicos.



Fuente: www.expert-electrical.co.uk.

4.10 ASPECTOS PRACTICOS EN EL MANEJO DE TEMPORIZADORES

A) Antes de conectar un temporizador es necesario ver si tiene solamente contactos temporizados, o si por el contrario posee contactos instantáneos y temporizados, para darle el uso correcto a cada uno de ellos.

B) Si un temporizador requiere de un contacto auxiliar de sostenimiento, pero no tiene contactos instantáneos, se debe conectar en paralelo con él un contactor auxiliar, para que cubra dicha necesidad.

C) Como norma general, tan pronto un temporizador cumpla plenamente su función, éste debe ser desenergizado.

D) Al realizar un diseño es necesario tener presente si los contactos temporizados son de apertura lenta o brusca, y si están o no completamente separados.

E) Por lo general, los bleques temporizados se asocian a contactores auxiliares (excepcionalmente a contactores principales). En estos casos, los contactos temporizados se identifican con la misma marca del contactor.

F) En los casos en que el temporizador tiene su propio elemento motor o de alimentación, puede identificarse con la letra T y un subíndice (si son varios).

G) Finalmente, tengamos presente lo dicho sobre la función u conexionado de pulsadores de conexión-desconexión, ya que los contactos temporizadores tienen gran similitud en estos aspectos.

5. METODOLOGIA.

El tipo de investigación que se realizó en este proyecto documental puesto que la consulta se basa en la utilización de diferentes tipos de fuentes como son: en bibliografías, documentos, revistas, Internet, entre otras. Y serán de gran ayuda para la elaboración del proyecto.

5.1 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio para este proyecto es basado en la construcción de tablero enseñanza didáctica sistema eléctrico de moto, enfocado a las necesidades de prácticas de los estudiantes de la I.U.P.B.

5.1.2 TIPO DE PROYECTO

Este proyecto es teórico práctico, toda la investigación se hizo basada en los referentes teóricos, y las pautas que siguieron para la realización de este proyecto están enfocadas a las prácticas.

6. DESARROLLO DEL TRABAJO

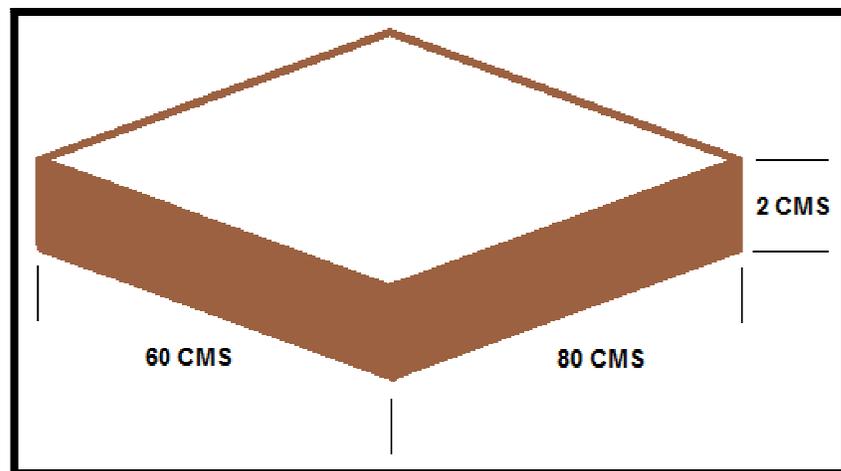
6.1 ESPECIFICACIONES QUE TENDRA EL TABLERO DIDACTICO

A raíz de todo lo mencionado anteriormente se fabricara un tablero didáctico que pueden ser utilizados para simular o poner en marcha tres sistemas eléctricos de motocicleta que funcionara a 12v DC impulsada por una batería para alimentar los sistemas expuestos donde se mostrara el funcionamiento de estos mediante la manipulación en vivo debido a que en la institución no podemos poner en práctica cada uno de los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas de las materias estudiadas a lo largo de la carrera.

6.2 DISEÑO DEL TABLERO DIDACTICO

Para el diseño del tablero didáctico utilizaremos un tablón de madera tipo MDF con recubrimiento laminado melamínico de alta calidad, durable, versátil con unas medidas de 80X60 y 2ms de espesor, se instalara un marco para su protección y facilidad al ser manipulado; en este se instalaran todos los componentes de los sistemas a estudiar con sus respectivos bornes de conexión.

Figura 14. Diseño del tablón



6.3 LISTADO DE LOS COMPONENTES QUE CONFORMAN EL TABLERO

FOTO	COMPONENTE	MARCA	CANTIDAD	PRECIO
	DIRECCIONALES	KYMCO ROCKET 125	2	\$ 24.000
	STOP CON DIRECCIONALES	KYMCO UNIK 110	1	\$ 45.000
	RELE	KYMCO UNIK 110	1	\$ 20.000
	SWITCH DE ENCENDIDO	KYMCO AGILITY NK	1	\$ 85.000
	COMANDO DE LUCES	KYMCO AGILITY NK	1	\$ 57.000
	BATERIA 12V	GENERICA	1	\$ 25.000

	PITO	GENERICA	1	\$ 8.000
	SWITCH DE FRENO	GENERICA	1	\$ 3.000
	FUSIBLE CON CAJA	GENERICA	1	\$ 3.000
	BORNES HEMBRA Y MACHO	GENERICA	60	\$ 48.000
	TABLON	MRF	1	\$ 60.000
	CABLE CALIBRE #16	GENERICA	10 MTS	\$ 7.000
TOTAL INVERSION				\$ 385.000

6.4 ENSAMBLE DEL TABLERO DIDACTICO

Luego de tener el tablón cortado con las medidas del diseño anteriormente ilustrado se procede a darle sujeción a los componentes antes mencionados teniendo en cuenta la distribución en la motocicleta, luego instalamos las borneras hembras conectándolas a los componentes para así mostrar el guiado del cableado que se hará con las borneras macho con su respectivo cable; por ultimo debemos alimentar los sistemas conectados por medio de la batería y así darle funcionalidad al tablero didáctico.

6.5 ENSAYAR Y VERIFAR EL TABLERO DIDACTICO CON SUS RESPETIVAS ESPECIFICACIONES

Luego haber ensamblado el tablero didáctico se procede a encender el circuito y miramos que no haya cortos, que ningún componente este caliente; revisamos que todos los componentes tengan la continuidad que los planos de cada circuito indican.

Luego de haber realizado estas verificaciones procedemos a ensayar los circuitos instalados accionando los switches y comprobando la funcionalidad del tablero, Anexamos los planos correspondientes a los circuitos instalados en el tablero.

Figura 15. Verificación tablero

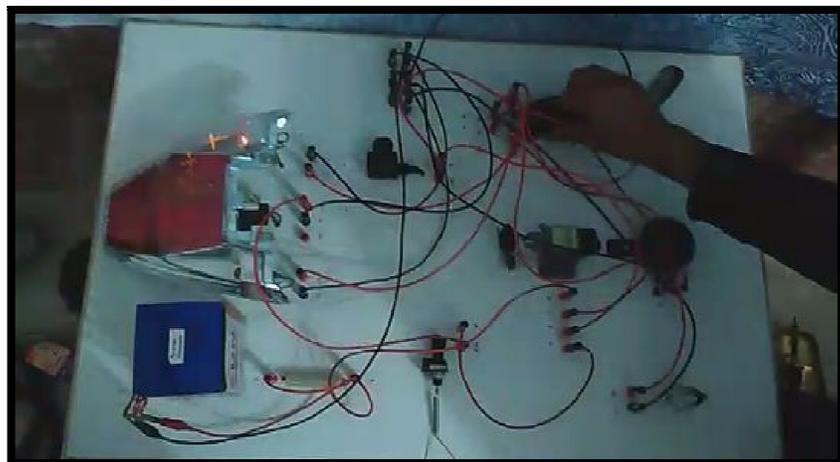
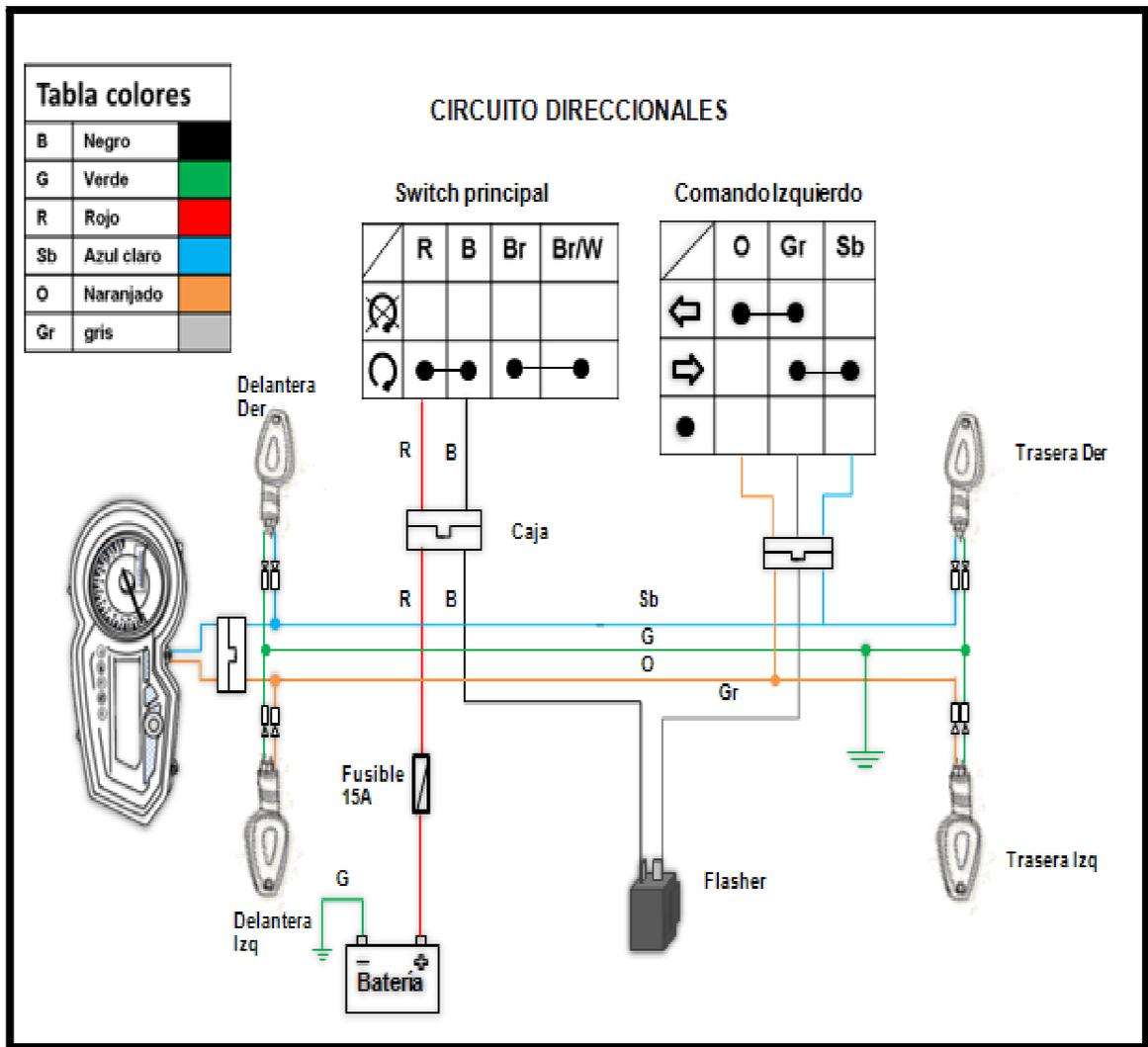
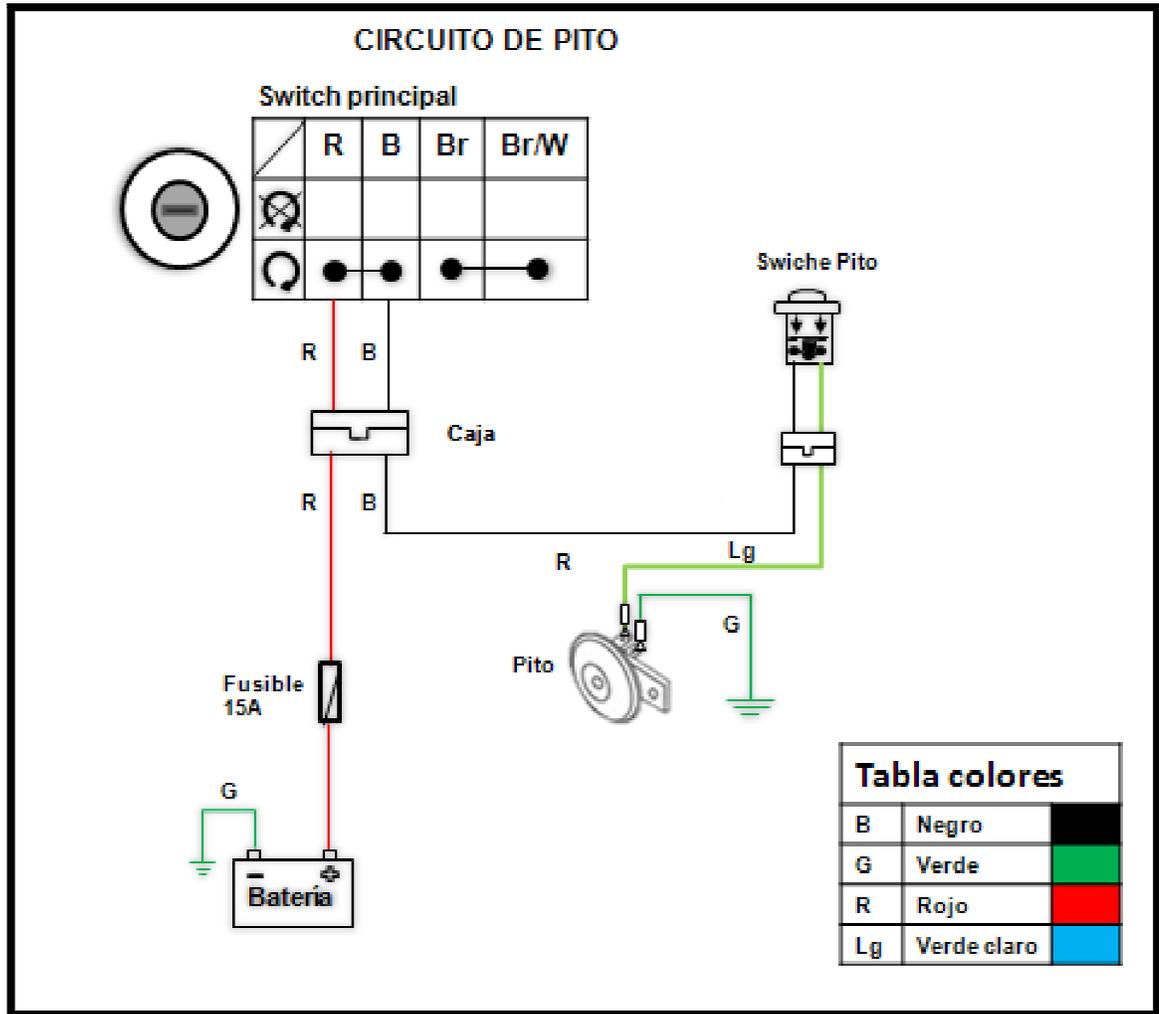


Figura 16. Circuito de direccionales



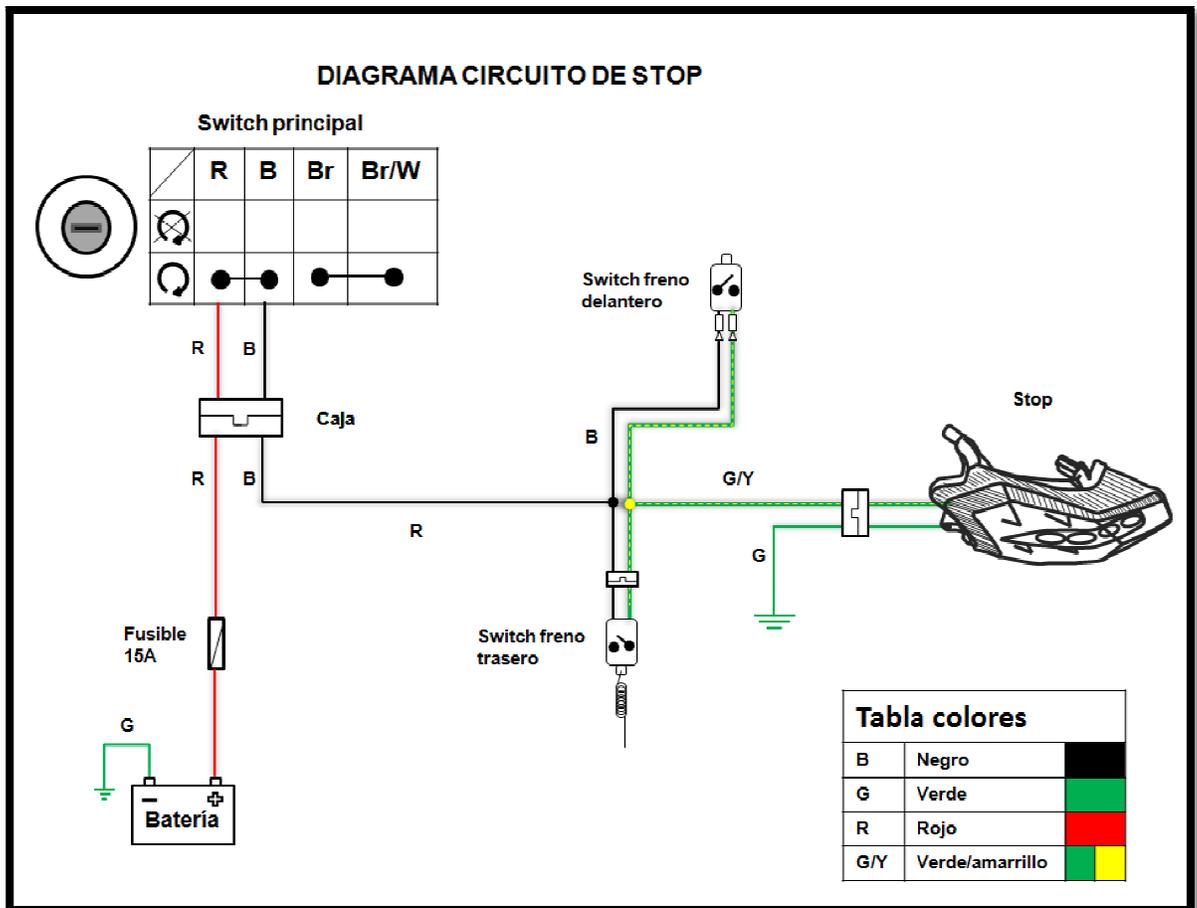
Fuente: Fotografía tomada integrantes del proyecto.

Figura 17. Circuito de pito



Fuente: Fotografía tomada integrantes del proyecto.

Figura 18. Circuito de stop



Fuente: Fotografía tomada integrantes del proyecto.

7 RECURSOS

Recursos son aquellos elementos que pueden ser utilizados por el hombre para realizar una actividad o como medio para lograr un objetivo, teniendo esto en cuenta a continuación mencionaremos los recursos utilizados para la construcción del tablero didáctico.

7.1 RECURSOS HUMANOS

Este proyecto lo realizamos 3 tecnólogos en mecánica automotriz (JUAN SEBASTIAN BETANCUR, JORGE ANDRES RODRIGUEZ Y DANIEL ESTEBAN BURITICA ROJAS) y un asesor ingeniero de control (MAURICIO VELASQUEZ).

7.2 RECURSOS TECNICOS

Usamos la ayuda de un cautín para los contactos, y realizamos la verificación del tablero usando un multimetro multiescala en base a los planos ya ilustrados,

7.3 RECURSOS MATERIALES

A) ESTRUCTURA EN MADERA

Destinada para dar soporte a los elementos que utilizaremos, la cual tendrá una altura de 60 cms de ancho, 80 cms de largo y 2 cms de espesor con un marco en madera para hacer más duradero el proyecto.

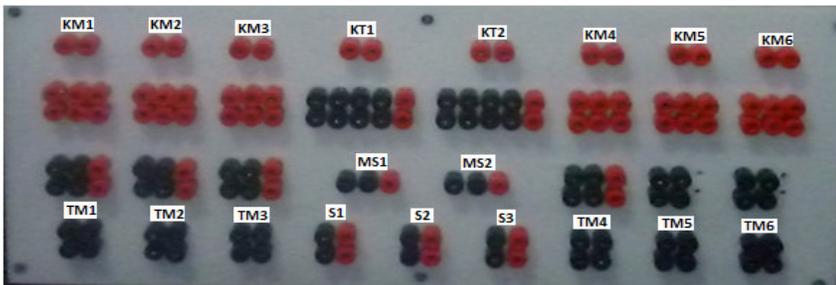
La estructura será diseñada con madera MDF recubierta por una capa protectora prolongar la vida útil de nuestro tablero didáctico.

B) BORNERAS HEMBRAS Y MACHOS

Son los elementos utilizados para la salida de los Contactores, evitando así empalmes en las diferentes conexiones y poderlas hacer con mayor facilidad y rapidez en los laboratorios de las diferentes asignaturas.

Los bornes estarán ubicados en la parte inferior de cada uno de los componentes el tablero.

Figura 19. Distribución de borneras



Fotografía tomada integrantes del proyecto

C) COMPONENTES DE MOTOCICLETA

Partes de motocicleta usadas para la construcción del tablero didáctico como: Stop, Direccionales, relé, pito, switch encendido, fusibles, switch stop y batería

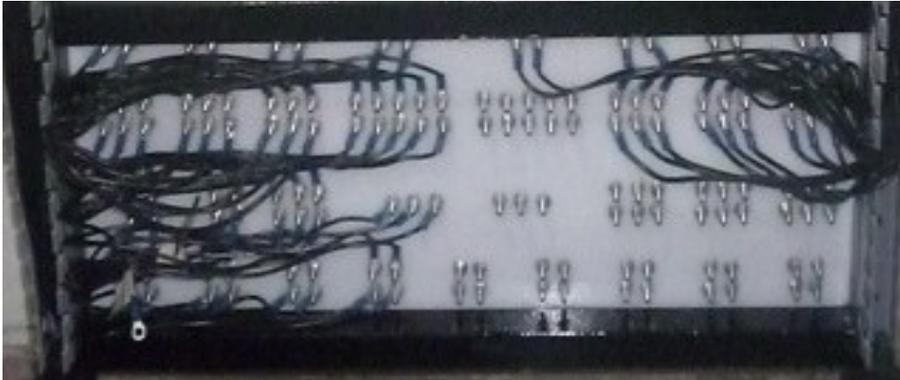
D) CABLEADO

Basado en los estándares de calibres de AWG según la cual se especifica la capacidad que tienen los diferentes conductores de conducir la corriente, se llegó a la siguiente escogencia:

Para las conexiones de los tableros se empleó cable calibre 16, puesto que se trata de conexiones de control y por tanto manejan cantidades pequeñas de corriente (siempre menores a 6 Amperios).

Para las conexiones de Potencia se empleó cable calibre 12, con el cual se garantiza la conducción de hasta 20 amperios; más de los demandados por los motores del laboratorio, viéndose así satisfechos los requerimientos de corriente.

Figura 20. Vista del cableado



Fuente: Fotografía tomada integrantes del proyecto

8 RECOMENDACIONES

El uso y manejo de este banco de pruebas es de mucha responsabilidad, por el mismo hecho de que se maneja corriente eléctrica, lo que podría causar un accidente en caso de no seguir las recomendaciones.

Utilizar puntos comunes para evitar el cableado en exceso con el objeto de evitar accidentes así como también confusión.

Realizar las conexiones con el módulo de alimentación desactivado, activar una vez de estar seguro de que las instalaciones están correctas.

Al concluir la práctica cerciorarse que el banco este des energizado y cada elemento utilizado este en su sitio.

9. CONCLUSIONES

- El tablero de enseñanza didáctica sistema eléctrico de moto presenta todas las condiciones funcionales, estéticas y la robustez que demanda cualquier trabajo para los laboratorios de la Institución Universitaria Pascual Bravo, elementos de la mejor calidad conforman dichos tableros; contactores y relés, pulsadores telemecanique, entre otros, fueron proporcionados por los estudiantes mencionados al inicio de dicho proyecto.
- Este tablero nos muestra y nos enseña clara y específicamente los componentes y funciones de los sistemas eléctricos de una motocicleta
- Con este tablero podremos despejar todas las dudas que se tengan con los sistemas eléctricos implementados.
- Podemos afianzar y practicar los conocimientos electrónicos básicos en las motocicletas.

BIBLIOGRAFÍA

CALLONI, Juan Carlos, Mantenimiento Eléctrico y Mecánico para Pequeñas y Medianas Empresas, Editorial Nobuko, Volumen 1. 2004.

CROUSE, William H, Mecánica del Automóvil, Editorial Marcombo, Tercera Edición. 1993.

FLOWER LEIVA, Luis, Manual de Controles y Automatismos Eléctricos, Editorial Alfa Omega, Tercera Edición. 2007.

HARPER, Gilberto Enríquez, Guía Práctica para el Cálculo de Instalaciones Eléctricas, Editorial Limusa, Volumen 1. 2002.

HEITNER, Joseph, Mecánica Automotriz Principios y Prácticas, Editorial Diana, Volumen 1.1972.

NASH, Frederick C, Fundamentos de Mecánica Automotriz, Editorial Planeta Mexicana S.A, 15 reimpresas. 2004.

PAREDES GUEVARA, Rodrigo, Técnico en Mecánica y Electrónica Automotriz, Editorial Diseli, Volumen 1. 2003.

RASHID, Muhammad H, Electrónica de potencia, Editorial Prentice Hall Inc, Tercera Edición. 2004.

VALKENBURGH, Van, Electrónica Básica, Editorial Marcombo, Quinta Edición. 1982.

ZETINA, Ángel, Electrónica Básica, Editorial Limusa, Volumen 1. 2000.

CIBERGRAFÍA

www.app.etsit.upm.es

www.taringa.net

www.sassinelectric.com

www.360sistemasdeseguridad.com

www.directindustry.es

www.tecnel.com.pe

www.taringa.net

www.guerrel.cl

www.expert-electrical.co.uk

www.tidomar.com

www.bdd.unizar.es/pag2/tomo2/Tema4/4-1

www.bdd.unizar.es/pag2/tomo2/Tema4/4-2

es.wikipedia.org