

PRIMER LABORATORIO EL 7032

1.- OBJETIVOS.-

1.1.- Analizar las formas de onda y el comportamiento dinámico de un motor de corriente continua alimentado por un convertidor “Eurotherm Drives”, 590+ Series DC Digital Drive.

1.2.- Programar el convertidor 590+ para cumplir con ciertos criterios de operación.

1.3.- Observar en osciloscopio y medir las ondas de tensión y corriente en la entrada/salida del convertidor. Evaluar armónicos de tensión y de corriente, según norma que se use.

Los objetivos de éste laboratorio están dirigidos a entender la electrónica de potencia que controla la máquina. Se asume que los alumnos conocen la operación del motor de CC con regulación independiente de la excitación de flujo.

2.- EQUIPO BASICO A USAR

2.1.- Partidor para motor de corriente continua, marca Eurotherm Drive, tipo 590+ Serie, DC Digital Drive.

2.2.- Osciloscopio Digital LeCroy 314.

2.3.- Medidor de Calidad de la Energía, Marca AEMC, Modelo 8220.

2.4.- Dos sondas diferenciales de voltaje (con su alimentación) y dos sondas de corriente (Efecto Hall), para llevar señales al osciloscopio.

2.5.- Motor de Corriente Continua,

2.6.- Generador de C.C y resistencias de carga.

2.7.- Bobinas ITEC de 5mH, 15A.

2.8.- Variac trifásico.

3.- REQUISITOS PARA REALIZAR LA EXPERIENCIA

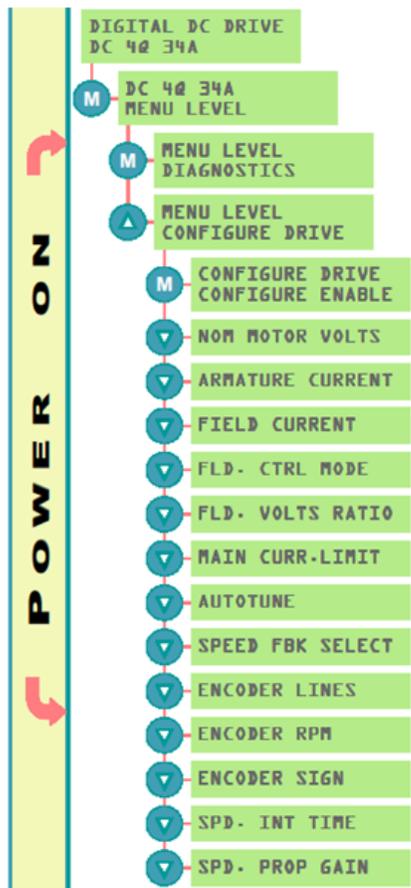
Estudiar el catálogo del Partidor 590+ Serie DC Digital Drive.

Estudiar la operación de la máquina de corriente continua controlada por lazos anidados y excitación separada.

4.- DESARROLLO EXPERIMENTAL

4.1 Programación del Conversor DC 590+

- Programe el conversor DC 590+ para operar con rampas de alta velocidad, (0.1s), realimentación de velocidad por voltaje de armadura, control de campo por corriente.etc. Utilice las siguientes opciones para especificar los datos del motor y conversor.



Esta es la pantalla de bienvenida.

Presionando M se ingresa al menú.

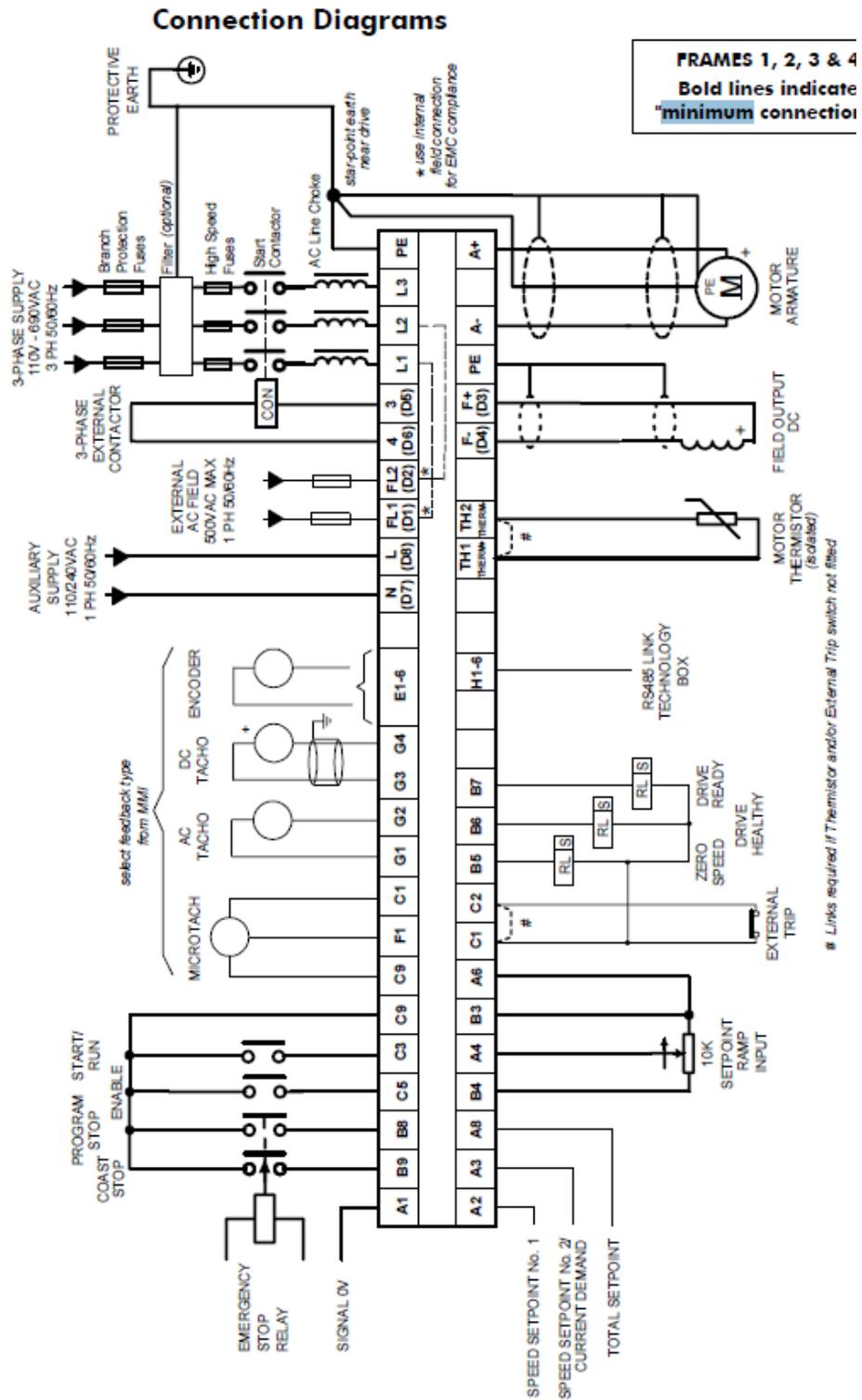
Se presiona nuevamente M y una vez hacia arriba con la flecha, para hacer las configuraciones mínimas.

Habilitar la opción para hacer modificaciones a la actual configuración.

Luego se solicitan los valores:

- Voltaje nominal.
- Corriente nominal de armadura.
- Corriente de campo.
- Modalidad de control del campo.
- La razón para el control de campo (si se seleccionó esta opción).
- Corriente límite.
- *Autotune option* usado para la especificación de los parámetros del controlador (se deja en Off y se configura después).
- Modo de realimentación.
- Lo demás no se usara en este laboratorio.

Diagrama Típico de Conexiones



4.2.- Con partidor DC 590+

Consideraciones para su instalación dejar operativo el partidor:

- En el Partidor DC 590+, considerar su alimentación con tensión alterna trifásica de 380 V fase-fase en los terminales L1, L2 y L3 (Ver Guía del laboratorio o Manual). En general los alumnos en este laboratorio trabajarán con la operación del software del convertor 590+, con poca intervención en las conexiones.
- Sin conectar las bobinas ITEC, efectúe la auto sintonía del lazo de corriente. Para ello utilice la información entregada en el manual.
- Conecte la armadura a los terminales A- y A+ del Partidor +590. Conecte la excitación del motor a los terminales del partidor F- y F+.
- Configure el partidor DC 590+, para operación remota con el potenciómetro de 10k Ω . Conecte un multímetro para medir la referencia de velocidad directamente desde los terminales del convertor 590+.

4.2.1 Motor de c.c. sin carga

- Efectúe la partida del motor sin carga y sin bobinas adicionales conectada a la armadura. Mida el tiempo requerido para llegar a velocidad nominal. Mida en el osciloscopio la tensión de armadura, la corriente de armadura, la corriente de entrada y la tensión entre el positivo y una fase de entrada. Almacene la información (al menos seis ciclos) en el dispositivo USB en dos formatos, BMP (o jpg) y archivo de datos. Use la opción de 500k puntos.
- Identifique los puntos en que se produce la conmutación.
- Mida la distorsión armónica en la corriente y tensión de entrada utilizando el analizador AEMC, Modelo 8220.
- Utilizando el Variac verifique el efecto que se produce en la tensión de armadura cuando el voltaje trifásico al la entrada del 590+ se reduce en un 15%. ¿Qué sucede con el ángulo de disparo del convertor?
- Pruebe el desempeño del sistema para cambios en el sentido de giro de la máquina, entre 50% y -50% y 100% a -100%. Verifique que la operación del convertor es regenerativa. Tome en cuenta que el control con realimentación de tensión de armadura no es exacto.

4.2.2 Motor de c.c. con carga

Coloque carga al generador de corriente acoplado al motor, de modo que la corriente media del generador sea aproximadamente la nominal. Repita el punto 4.2.1 considerando esta condición.

4.2.3 Motor de c.c. con bobinas acopladas a la armadura

Conecte en serie con la armadura dos bobinas de 5mH marca ITEC. Repita la auto sintonía de los controladores de corriente. Compare los valores del controlador de corriente con los obtenidos anteriormente.

Repita el punto 4.2.2 con la bobinas incorporadas a la armadura.

5.- INFORME

5.1.- Presentar los resultados de cada uno de los temas tratados en el punto 4.- Analizar estos resultados, desde el punto de vista teórico esperado, con el enfoque hacia el funcionamiento del conversor (formas de ondas, pulsos, valores eléctricos en ambos lados, etc.).

5.2.- Analice las diferencias entre los controladores obtenidos con y sin bobinas acopladas a la armadura. Comente el contraste con el análisis teórico.

5.3.- Con los valores medidos y almacenadas en el osciloscopio, realizar un análisis de los armónico de corriente y de tensión (en tanto por uno, %/1), tanto hacia la red como hacia el motor.

- Componente fundamental
- Quinto armónico
- Séptimo armónico
- 11° armónico
- 13° armónico
- 17° armónico
- Componente continua
- Voltaje y corriente en RMS

Sugerencia. Para efectuar el análisis, utilice Matlab y algunas de las rutinas FFT que se encuentran en el archivo Modulación_PWM.rar. Este se encuentra disponible en UCursos.

Realizar su conclusión presentando un análisis de los armónicos de acuerdo con las normas actuales (artículos, normas IEC, IEEE, UL, etc.), TIF, THD, etc.

Cuando corresponda, compare los resultados

5.4. ¿Cuándo es menor la distorsión armónica en la corriente de entrada?. ¿Con las bobinas conectadas/desconectadas de la armadura?. Justifique su respuesta.

Formato del Informe

El informe debe considerar introducción y conclusiones. El nombre de las otras secciones es libre.

El informe debe ser escrito a espacio y medio utilizando “font” Times Romans número 12 en el texto principal.

Los títulos pueden ser de tres niveles, respetándose el siguiente formato:

- a) **I. Diseño del Lazo de Corriente** (Primer nivel, centrado y en negritas).
- b) *1.1 Compensación en el lazo de realimentación* (Segundo nivel, letra Itálica, justificado a la izquierda).
- c) A. Obtención del ancho de Banda (Tercer nivel, letra normal, justificado a la izquierda).

Todas las figuras deben ser numeradas consecutivamente. Por ejemplo “Figura 1. Respuesta considerando antiwinding up”. Para figuras similares se puede utilizar Figura 1a, Figura 1b, etc. El nombre y número de la figura debe colocarse bajo ésta en formato time Romans 10.

Todas las figuras, ecuaciones y tablas deben ser discutidas en el texto. La figura debe ser mencionada en el texto, por primera vez, con anterioridad a su inserción.

Tanto los ejes horizontales como verticales de todas las figuras deben tener una breve descripción del fenómeno mostrado así como las unidades de medida utilizadas. Por ejemplo:

Voltaje en DC link (V), Velocidad (RPM), Corriente de Armadura (A), Tiempo (mS).

En general para las unidades de medida se recomienda utilizar el formato IEEE que está disponibles en internet.

Ajuste la escala de tiempo de las figuras para mostrar lo que es realmente importante. Por ejemplo no muestre la corriente de la máquina por 15 segundos, si la parte importante, el transiente de velocidad o corriente, termina en uno o dos segundos.

No coloque un número exagerado de figuras en el informe. Muchos estudiantes utilizan cuatro o cinco figuras para discutir algo que puede ser explicado con solo una figura bien elaborada.

Las ecuaciones deben ser numeradas consecutivamente utilizando el formato:

$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

El número de la ecuación debe estar alineado con el margen derecho. El tamaño del “font” utilizado en las ecuaciones debe ser menor o igual al del texto. Refiérase a la ecuación utilizando su número. Por ejemplo, “en (1) se define la respuesta dinámica de la corriente de armadura.....”.

Redacte adecuadamente asegurándose de que transmite la idea apropiada.