



Centro de Control de Motores Modelo 6



INDICE

| | |
|---|----|
| <i>Centro de Control de Motores Modelo 6</i> | 1 |
| Sección I | 6 |
| Especificaciones | 6 |
| 1. Objetivo y Campo de Aplicación | 6 |
| 2. Normas de referencia | 6 |
| 3. Especificaciones | 6 |
| 3.1 Descripción..... | 6 |
| 3.2 Materiales..... | 7 |
| Tabla 1 Calibres de lamina en estructuras | 7 |
| 3.3 Acabado..... | 7 |
| 3.4 Estructura..... | 8 |
| 3.5 Ductos para cable..... | 8 |
| 3.6 Barreras..... | 8 |
| 3.7 Barras..... | 9 |
| 3.8 Envolventes..... | 9 |
| 3.9 Construcción de la Unidad..... | 10 |
| 3.9.1 Construcción de la unidad de alta densidad Modelo 6..... | 10 |
| 3.10 Componentes..... | 11 |
| 3.10.1 Arrancadores combinados..... | 11 |
| 3.10.2 Componentes para las unidades de alta densidad Modelo 6..... | 12 |
| 3.11 Panel de Control para Dispositivos Piloto..... | 12 |
| 3.12 Inspección..... | 13 |
| 3.12.1 Inspección física..... | 13 |
| 3.12.2 Pruebas eléctricas..... | 13 |
| 3.13 Servicio..... | 13 |
| 3.14 Información a proporcionar..... | 13 |
| 3.15 Empaque/ Embarque..... | 13 |
| 3.15.1..... | 13 |
| Pesos de Embarque..... | 13 |
| Tabla 2 - Pesos aproximados de las secciones de embarque | 14 |
| 3.16 Almacenaje..... | 14 |
| 4. Ubicación | 14 |
| 5. Clases y tipos de alambrado | 14 |
| 5.1 Disipación de calor..... | 15 |
| Tabla 2a - Valores típicos de disipación de calor | 15 |
| Sección II | 16 |
| Selección de componentes | 16 |
| 6. Aplicación e Información General | 16 |
| 6.1 Estructuras y Barras..... | 16 |
| 6.2 Estructura..... | 16 |
| Tabla 3 - Tipos de Envolventes | 16 |
| Tabla 4 - Barras Principales y Material (1) | 16 |
| 6.3 Opciones y Modificaciones de las Barras..... | 17 |
| Tabla 5 - Opciones y modificaciones de las barras | 17 |
| Estructura "Opciones y Modificaciones"..... | 17 |
| 6.4 Estructuras Especiales..... | 17 |
| Tabla 6 - Estructuras Especiales | 17 |
| 6.5 Dispositivos de Alimentación..... | 18 |
| 6.6 Compartimento de Zapatas Principales..... | 18 |
| Tabla 7 - Compartimentos para zapatas principales localizadas en la parte superior de la sección vertical. .. | 18 |
| Tabla 8 - Compartimento para Zapatas Principales localizadas en la parte inferior de la sección vertical | 19 |
| 6.7 Interruptor Principal..... | 19 |
| Tabla 9 - Interruptor Principal localizado en la parte superior de la sección vertical. | 19 |
| Tabla 10 - Interruptor Principal localizado en la parte inferior de la sección vertical | 20 |

| | | |
|--|---|----|
| 6.8 | Interruptor Principal de Fusibles..... | 20 |
| Tabla 11 - Interruptor Principal de Fusibles localizado en la parte superior de la sección vertical | | 20 |
| Tabla 12 - Interruptor Principal de Fusibles localizado en la parte inferior de la sección vertical | | 21 |
| 6.9 | Capacidad de Zapatas Mecánicas Estándar..... | 21 |
| Tabla 13 - Zapatas Principales | | 21 |
| 6.10 | Interruptor Principal e Interruptores Derivados..... | 21 |
| Tabla 14 - Interruptores termomagnéticos | | 21 |
| Tabla 15 - Interruptor de Fusibles | | 22 |
| 6.11 | Sistema de Monitoreo Power Logic..... | 22 |
| Tabla 16 - Power Logic | | 23 |
| Tabla 17 - Espacio requerido para monitor Power Logic. | | 23 |
| 6.12 | Medidor de Energía Power Meter..... | 23 |
| 6.13 | Medidores Analógicos..... | 30 |
| Tabla 18 - Espacios requeridos por medidores analógicos | | 30 |
| Tabla 19 - Opciones de Medición. | | 30 |
| 6.14 | Unidades Combinadas | 31 |
| Tabla 21 - Unidad con Interruptor (derivados) | | 31 |
| Tabla 21 - Unidad con Interruptor de Fusibles (derivados) | | 31 |
| Tabla 22 - Unidades Combinadas de Arrancador e Interruptor a Tensión Plena no Reversibles y Reversibles... | | 32 |
| Tabla 23 - Unidades Combinadas de Arrancador e Interruptor a Tensión Reducida tipo Autotransformador. 4) | | 33 |
| Tabla 24 - Unidades Combinadas de Interruptor y Arrancador a Tensión Plena, 2 pasos, Devanado Bipartido .. | | 33 |
| Tabla 25 - Unidades Combinadas de Interruptor y Arrancador a Tensión Plena, 2 velocidades, 1 devanado. | | 33 |
| Tabla 26 - unidades combinadas de interruptor y arrancador a Tensión plena, 2 velocidades, 2 devanados | | 34 |
| Tabla 27 - unidades combinadas de interruptor y arrancador a Tensión reducida estrella - delta Transición cerrada..... | | 34 |
| Tabla 28 - unidades combinadas de interruptor y arrancador a Tensión reducida estrella - delta transición abierta | | 34 |
| 7. | Opciones complementarias | 35 |
| Tabla 29 - Placas Leyenda..... | | 35 |
| Tabla 30 - Variaciones en los Circuitos de Control..... | | 35 |
| 7.1 | Interruptores Selectores y Lamparas Piloto Indicadoras..... | 36 |
| 7.1.1 | Unidades de Control | 36 |
| Tabla 31 - Botones Operadores | | 37 |
| 7.2 | Relevadores de Sobrecarga | 38 |
| Tabla 32 - Relevadores de Sobrecarga | | 38 |
| Diagrama de Alambrado de control Típico del Relevador de Sobrecarga | | 39 |
| 7.2.1 | Relevador de Sobrecarga de Estado Sólido (tesys t)..... | 39 |
| Tabla 35 – Interruptores para combinación de arranque | | 43 |
| Tabla 36 - Interruptor de Fusibles | | 43 |
| Tabla 37 - Protección de falla tierra. | | 44 |
| Tabla 38 - Alambrado | | 44 |
| 7.3 | Miscelánea..... | 45 |
| 7.3.1 | Transformadores de Distribución de alta eficiencia..... | 45 |
| Tabla 39 - Transformadores monofásicos, Tensión secundaria 120/240 V c.a. 60 Hz. | | 45 |
| Tabla 40 - Transformadores trifásicos, tensión secundaria 220/127 V c.a., 60 Hz. | | 45 |
| 7.3.2 | Tableros de alumbrado y distribución | 45 |
| Tabla 41 - Tableros de alumbrado y distribución. | | 45 |
| 7.3.3 | Unidad de montaje vacías. | 46 |
| Tabla 42 - Dimensiones de las Secciones Vacías | | 46 |
| Tabla 43 - Para selección de capacitores (kVAR). | | 47 |
| B | | 47 |
| 7.4 | Red de Comunicación | 48 |
| Las fuentes de poder que alimenten el cable de comunicación deberán contemplar las caídas de voltaje a todo lo largo y ancho del bus de comunicación y la alimentación de red y de los dispositivos de protección deberán ser independientes entre si, aun y cuando estos utilicen el mismo nivel de voltaje esto para evitar interferencias y picos de tensión..... | | |
| 7.4.1 | Sistema de Cableado de comunicación..... | 48 |
| 7.4.2 | El CCM empleará un sistema de cableado de comunicación pre-diseñado para interconectar las unidades dentro del CCM para proveer la adquisición de los datos. | 48 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 7.4.3 | El sistema de cableado deberá ser blindado, y para el caso de Ethernet Categoría 5E UTP..... | 48 |
| 7.4.4 | El sistema de cableado deberá ser de PVC moldeado usando cinco conductores de calibre 22 AWG: 48 | 48 |
| 7.4.5 | Dos (2) conductores usados para la alimentación (Rojo: V+, Negro: Común)..... | 48 |
| 7.4.6 | Dos (2) conductores usados para las señales (Blanco: Datos, Azul: Datos)..... | 48 |
| 7.4.7 | Un (1) conductor usado para blindaje (Desnudo)..... | 48 |
| 7.4.8 | Para el ensamble del cable se utilizarán conectores estilo Micro de 5 polos con una guía de conexión para un sólo camino de acoplamiento y cumpliendo con las especificaciones SAE-H1738-2..... | 48 |
| 7.4.9 | Los conectores están para ser impermeabilizados epóxicamente para 500-horas de rocío de sal.... | 48 |
| 7.4.10 | Los acopladores deberán incluir un trinquete que resista la vibración y prevenir que se suelten, evitando así pérdida de comunicación hacia el PLC..... | 48 |
| 7.4.11 | El sistema de cableado constará de un tramo individual de cable en cada sección. Éste deberá ser colocado como punto de entrada en el ducto inferior del CCM y se ajará en el ducto de cableado vertical, regresando a la parte inferior para conectarse al siguiente tramo de cable mediante conectores estilo micro. ... | 48 |
| 7.4.12 | El cable deberá tener la posibilidad de conectar hasta seis unidades arrancadoras en cada sección del CCM | 48 |
| 7.4.13 | El adicionar o remover una unidad arrancadora no deberá interrumpir la comunicación con todo el sistema de automatización. | 48 |
| 7.5 | Sistema de Monitoreo y Diagnostico del CCM..... | 49 |
| 7.5.1 | Protocolo y Topologías de red en los CCMs: | 50 |
| 8. | Equipo Electrónica de Potencia | 51 |
| 8.1 | Variadores de velocidad | 51 |
| 8.1.1 | Información general | 51 |
| 8.1.2 | Ventajas del ALTIVAR 61/71 | 51 |
| | Tabla 44 - Unidad combinada de interruptor y/o desconectador de fusibles con variador de velocidad de torque variable. | 52 |
| | Tabla 45 - Unidad combinada de interruptor y/o desconectador de fusibles con variador de velocidad torque constante ATV71. | 52 |
| | Tabla 46 - Unidad combinada de interruptor y/o desconectador de fusibles con variador de velocidad de bajo ruido, torque variable ATV61. | 52 |
| 8.2 | Arrancador electrónico ALTISTAR 48..... | 53 |
| 8.2.1 | Ventajas del ALTISTART 48..... | 53 |
| | Tabla 47 - Unidad combinada de interruptor con arrancador ALTISTART 48, servicio ligero. | 53 |
| | Tabla 48 - Unidad combinada de desconectador de fusibles con arrancador ALTISTART 48, servicio ligero. | 54 |
| | Tabla 49 - Unidad combinada de interruptor con arrancador altistart 48, servicio pesado. | 54 |
| | Tabla 50 - Unidad combinada de desconectador de fusibles con arrancador | 54 |
| | ALTISTART 48. | 54 |
| 8.2 | Arrancador electrónico ALTISTAR 22. | 55 |
| 8.2.1 | Ventajas del ALTISTART 22..... | 55 |
| | Tabla de dimensiones de Arrancadores en Formato ATS 22 | 56 |
| 8.2.2 | Controles lógicos programables. | 57 |
| | Tabla 51 - Configuración de montaje. | 57 |
| 8.3 | Aplicación e información general..... | 57 |
| 8.3.1 | Selección de elementos térmicos de sobrecarga. | 57 |
| | Tabla 52 - Tamaño 1 | 58 |
| | Tabla 53 - Tamaño 2 | 58 |
| | Tabla 54- Tamaño 3 | 59 |
| | Tabla 55- Tamaño 4 | 59 |
| | Tabla 56- Tamaño 5, con TC's e Interruptor | 59 |
| | Tabla 57- Tamaño 5 con TC's e Interruptor con fusible | 59 |
| | Tabla 58- Tamaño 6 | 60 |
| 8.3.2 | Tablas para selección de elementos térmicos de sobre carga del tipo de aleación fusible, para arrancadores de 2 velocidades devanado bipartido..... | 60 |
| | Tabla 59- Tamaño 1 | 60 |
| | Tabla 60 - Tamaño 2 | 60 |
| | Tabla 61 - Tamaño 3 | 61 |
| | Tabla 62 - Tamaño 4 | 61 |
| | Tabla 63 - Tamaño 5, con TC's e interruptor | 61 |
| | Tabla 64 - Tamaño 5 con TC's e interruptor con fusibles | 61 |

| | | |
|---|---|----|
| 8.3.3 | Tablas para sección de elementos térmicos de sobre carga bimetálicos de temperatura compensada | 62 |
| | 62 | |
| Tabla 65 - Tamaño 1 | | 62 |
| Tabla 66 - Tamaño 2 | | 62 |
| Tabla 67 - Tamaño 3 | | 62 |
| Tabla 68 - Tamaño 4 | | 62 |
| Tabla 69 - Tamaño 5 | | 63 |
| Tabla 70 - Tamaño 6 | | 63 |
| 8.3.4 | tablas para seleccion de elementos termicos de sobrecarga bimetálicos con temperatura compensada, para arrancadores de 2 velocidades devanado bipartido | 63 |
| | 63 | |
| Tabla 71 - Tamaño 1 | | 63 |
| Tabla 72 - Tamaño 2 | | 64 |
| Tabla 73 - Tamaño 3 | | 64 |
| Tabla 74 - Tamaño 4 | | 64 |
| Tabla 75 - Tamaño 5 | | 64 |
| Sección III | | 65 |
| Vista Técnica General | | 65 |
| 9. Vista Técnica General | | 65 |
| 9.1 | Capacidad de corriente de cortocircuito (short circuit current ratings) | 65 |
| 9.2 | Capacidad de interrupción | 65 |
| 9.3 | Valor de aguante o capacidad de resistencia de las barras | 65 |
| 9.4 | Capacidad del equipo integrado | 65 |
| 9.5 | Capacidad de corriente de cortocircuito conectadas en serie | 65 |
| 9.6 | Valores nominales de corriente de cortocircuito | 66 |
| Tabla 76 - Rangos de corriente de corto circuito | | 66 |
| Interruptores principales o derivados termomagnéticos en caja moldeada | | 66 |
| Tabla 77 - Interruptor principales o derivados, con fusibles | | 66 |
| (para todas las tensiones hasta 600 V c.a.) | | 66 |
| Tabla 78 - Unidades combinadas de interruptor y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga del tipo de aleación fusible | | 67 |
| Tabla 79 - Unidades combinadas de interruptor de fusibles y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga del tipo de aleación de fusible | | 67 |
| Tabla 80 - Unidades combinadas de interruptor y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga bimetálicos | | 67 |
| Tabla 81 - Unidades combinadas de interruptor de fusible y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga bimetálicos | | 67 |
| Tabla 82 - Unidades combinadas de interruptor y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga de estado sólido (motor logic) | | 68 |
| Tabla 83 - Unidades combinadas de interruptor de fusibles y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga de estado sólido (MOTOR LOGIC) | | 68 |
| Capacidad interruptiva | | 68 |
| Sección IV | | 69 |
| Guía de Planeación | | 69 |
| 10. Carta de información para planeación | | 69 |
| Sección V | | 72 |
| D | | 72 |
| Diagramas de Alambrado | | 72 |
| 11. Diagramas de Alambrado | | 72 |
| 11.1 | Introducción | 72 |

Sección I

Especificaciones

1. Objetivo y Campo de Aplicación

El objetivo de esta especificación es el de presentarle al usuario, la Información Técnica de una forma precisa y clara, para que seleccione y especifique el Centro de Control de Motores (CCM) Modelo 6.

Estas especificaciones aplican al Centro de Control de Motores (CCM) Modelo 6 Clase 8998, en sistemas de corriente alterna, con una tensión de alimentación igual o menor a 600 V c.a, 60 Hz, y con una capacidad nominal de aguante al cortocircuito de hasta 100 kA simétricos.

2. Normas de referencia

- a) NMX-J-353-ANCE Productos Eléctricos - Centro de Control de Motores – especificaciones y métodos de prueba.
- b) NMX-J-235/1-ANCE Envoltentes - Envoltentes (Gabinetes), Para uso en equipo eléctrico - parte 1 Requerimientos generales - especificaciones y métodos de prueba.
- c) NMX-J-235/2-ANCE Envoltentes - Envoltentes (Gabinetes), Para uso en equipo eléctrico - parte 2 Requerimientos específicos - especificaciones y métodos de prueba.
- d) NMX-J-098-ANCE Sistemas Eléctricos de Potencia – Suministro - Tensiones Eléctricas Normalizadas.
- e) NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- f) UL 845 Centro de Control de Motores
- g) EEMAC Asociación de fabricantes eléctricos, electrónicos de Canadá
- h) NEMA ICS-18-2001
- i) UL 845.
- j) GS-E001 VERSIÓN 2002
- k) NEMA ICS2
- l) NEMA PB-2
- m) NRF-048-PEMEX-2003.

El CCM debe ser fabricado en una planta certificada bajo la normativa ISO 9001 y UL **Listed**

3. Especificaciones

3.1 Descripción

El Centro de Control de Motores (CCM) es la forma más práctica y eficiente para centralizar el equipo de distribución, control de motores y dispositivos eléctricos.

La NOM-001-SEDE define al Centro de Control de Motores, como un conjunto de una o más secciones encerradas, que tienen barras conductoras comunes y que contienen principalmente unidades para el control de motores.

El CCM, esta formado por secciones verticales, que consisten de estructuras totalmente cerradas, de frente muerto autosoportadas atornilladas conjuntamente. Estas secciones, soportan y alojan las unidades y dispositivos de control, barras horizontales de extremo a extremo y barras verticales para alimentar a las unidades de control, ductos de alambrado horizontal y vertical de fácil acceso desde el frente para entrada y salida de cables de fuerza y control.

Las unidades de control consisten de componentes tales como: combinaciones de interruptor y arrancador para motores, interruptor principal y/o derivado o tableros de alumbrado. Cada unidad es montada en un

compartimento metálico individual aislado, que cuenta con su propia cubierta, todas las unidades son montadas al frente del CCM.

Actualmente nuestro Modelo 6 de CCM tiene la opción de ser integrado con comunicaciones de acuerdo a las necesidades del cliente. Las integraciones van desde solo el monitoreo de las unidades en tiempo real hasta su control remoto vía telecomunicaciones y registro de historial de estado de sus elementos integrados.

El CCMi (CCM inteligente) es integrado con protocolos de comunicación tipo Modbus, Profibus, DeviceNet, Ethernet TCP/IP y CanOpen entre sus componentes representativos, como son arrancadores, interruptores principales, interruptores de disparo electrónico y PLC.

3.2 Materiales

Cada centro de control de motores debe consistir de una o más secciones verticales fabricadas con lamina de acero rolado en frío, atornilladas entre ellas para formar un ensamble rígido, auto soportado. A todo lo ancho del centro de control de motores y alineado en la parte superior, se debe montar un ángulo de levantamiento removible de acero estructural calibre 7. En la parte inferior de las secciones verticales se deben montar soleras acanaladas removibles en el frente y la parte posterior de un calibre 10, extendiéndose a todo lo ancho del tablero. Las estructuras de las secciones verticales deberán tener un ensamble de marco lateral soldado de lamina de acero calibre 12 como mínimo. Las partes estructurales de refuerzo interno deben ser de lamina de acero calibre 11 para proporcionar un ensamble robusto y rígido.

Tabla 1 Calibres de lamina en estructuras

| DESCRIPCION DE PARTE | ESPEJOR (CALIBRE) |
|----------------------------|----------------------|
| ANGULOS DE ESQUINAS | 12 |
| PLACAS TRASERAS | |
| ANCHO 20" - 30" | 16 |
| ANCHO 35" | 14 |
| PLACAS LATERALES | 16 (NEMA 3R -12) |
| PUERTAS | 14-16 (NEMA 3R - 12) |
| CANALES LATERALES | 11 |
| MARCO SUPERIOR E INFERIOR | 12 |
| PLACAS SUPERIOR E INFERIOR | 14 |
| CANAL DE ANCLAJE | 10 |
| ANGULO DE LEVANTAMIENTO | 7 |

El acero empleado debe cumplir los requerimientos de UL 845 y CSA.

Tornillos con acabado superficial de flash de cromato, incrementan la resistencia a la corrosión.

Tornillos cautivos de ¼ de vuelta en puertas de unidades de control y ductos de alumbrado facilitan la operación.

El perno de la bisagra de las puertas tipo L, son fácilmente removibles con un desarmador, para operaciones de mantenimiento.

3.3 Acabado

- a) Todas las partes de acero (a excepción de las partes estañadas usadas para conexiones de puesta a tierra) se les debe aplicar un acabado en esmalte horneado acrílico/alquidálico listado por UL y CSA. Todas las partes pintadas deben sujetarse a un proceso de tratamiento de varias etapas, seguido de una capa final de pintura.
- b) El pre-tratamiento debe incluir:
 1. Limpieza alcalina en caliente para quitar la grasa y el aceite.
 2. Tratamiento de fosfato de hierro para mejorar la adhesión y la resistencia a la corrosión.
- c) La pintura se debe aplicar usando un proceso de deposición o exposición electrolítica para asegurar un recubrimiento uniforme de la pintura con una alta adhesión.
- d) El acabado de pintura estándar se debe probar para UL50, de acuerdo a ASTM B117 (5% de aspersión salina ASTM) con una pérdida de pintura desde la línea de trazo no mayor a 0,3175cm (0.125 pulgadas).

e) A menos que se especifique otra cosa, o especificación del usuario, el color de la pintura en todas las superficies debe ser el gris claro No. 49 de acuerdo con la norma ANSI Z55.1-967 (60-70 de brillo). Las placas leyenda de las estaciones de control y los emblemas se deben pintar en un color negro con letras blancas contrastantes. Para una mejor visibilidad dentro de la unidad, todas las charolas de montaje de los componentes de la unidad para arrancadores combinados se deben pintar de color blanco.

3.4 Estructura

- a) Las estructuras serán totalmente cerradas, de frente muerto, y auto soportadas. Las estructuras deben ser capaces de atornillarse una al lado de otra para formar un ensamble individual y deben estar diseñadas para soportar desde 22 kA de capacidad interruptiva de acuerdo a las necesidades del cliente.
- b) La altura total del CCM no debe exceder de 2 286 mm (90 pulgadas) (sin incluir el canal o la base de anclaje). El canal o base de anclaje debe ser de 38 mm (1,5 pulgadas) de altura, y deben ser removibles. El frente (ancho) total de una sección debe ser de 508 mm (20 pulgadas), para los dispositivos más grandes, se pueden usar frentes (anchos) de 635 mm (25 pulgadas), 762 mm (30 pulgadas) y 889 mm (35 pulgadas).
- c) Cada sección estándar de 508 mm (20 pulgadas) de ancho debe tener todos los herrajes y barras necesarios para que las unidades enchufables se puedan agregar y colocar en cualquiera de sus espacios disponibles. Todos los espacios no usados se deben de cubrir con puertas embisagradas o cubiertas sin aberturas y deben estar equipadas para aceptar unidades futuras. Las barras verticales expuestas se deben cubrir con tapas en forma manual.
- d) Cada sección debe incluir una cubierta superior e inferior, las cuales deben ser removibles para facilitar el corte de las aberturas para entrada de tubo (conduit).
- e) Las dimensiones estándar del CCM son:

| | |
|--------|------------------------|
| Frente | 508 mm (20 pulgadas) |
| Altura | 2 286 mm (90 pulgadas) |
| Fondo | 508 mm (20 pulgadas) |

f) Las estructuras están diseñadas para soportar esfuerzos de 42,000 amperes de capacidad interruptiva como estándar, cumpliendo y sobrepasando los requerimientos de las Normas Mexicanas NMX, así mismo con las normas UL, CSA, NEMA y EEMAC.

3.5 Ductos para cable

- a) En la parte superior de cada sección, las estructuras deben contener un ducto para cables horizontal de 305 mm (12 pulgadas) como mínimo y en la parte inferior un ducto para cables horizontal de 153 mm (6 pulgadas) de altura mínima. Estos ductos para cables deben correr a todo lo largo del Centro de Control de Motores para proporcionar espacio a los cables de energía y control para interconectar las unidades de control en las diferentes secciones.
Las conexiones de comunicación no deben ser montadas en el canal superior por razones de limpieza en la transmisión de datos.
- b) En cada sección del Centro de Control de Motores que acepte unidades modulares enchufables, se debe proporcionar un ducto para cables vertical en toda su profundidad. El ducto vertical debe conectarse con los ductos horizontales superior e inferior y debe estar aislado de los interiores de las unidades mediante una barrera a todo lo alto. El ducto vertical debe tener un ancho mínimo de 102 mm (4 pulgadas) con una puerta embisagrada separada. Se debe contar con un espacio para cableado disponible de 65 548 cm³ (4 000 pulgadas cúbicas) como mínimo. El acceso a los ductos no debe requerir abrir las puertas de la unidad de control. Las estructuras que alojen una unidad individual de control en toda la sección no requiere tener ductos verticales. Al abrir estas unidades de control se debe acceder directamente a los ductos horizontales para cables del centro de control de motores.

3.6 Barreras

a) Todas las barras de fuerza y las conexiones de unión, se deben aislar de los compartimentos de las unidades y de los ductos para cables. La barra horizontal se debe montar sobre un soporte de poliéster con fibra de vidrio, que sostiene a las barras contra las fuerzas generadas durante los esfuerzos de cortocircuito. La barra horizontal debe estar aislada del ducto superior horizontal para cable mediante una barrera de acero de 2 partes puestas a tierra. Esta barrera debe ser removible para permitir el acceso a las barras y a las conexiones para mantenimiento.

b) La barra vertical se debe alojar en un soporte moldeado de poliéster con de fibra de vidrio, que proporciona el aislamiento a la barra y la soporta contra los esfuerzos generados durante un cortocircuito. Estos soportes deben tener aberturas de 76 mm (3 pulgadas) para la conexión de la unidad por medio de las mordazas . Cada unidad se debe suministrar con un obturador de operación manual para cerrar las aberturas para las mordazas. Estos obturadores se deben colocar en la estructura de forma tal que cuando se quitan (para permitir la conexión de la mordaza) éstas permanezcan en la estructura y estén fácilmente accesibles para usarse cuando se saque la unidad removible del CCM.

c) En la estructura vertical y en el diseño de las unidades, se deben proporcionar barreras para evitar el contacto con cualquier barra energizada o terminal mediante una barrera de papel pescado insertada a través de las áreas del tubo (conduit) o ductos para cables, según especificación del fabricante.

3.7 Barras

a) Todas las barras y conectores deben ser de cobre electrolítico de alta conductividad, plateado como estándar y estañado opcional para proporcionar una óptima conexión eléctrica.

b) La barra horizontal principal debe tener una capacidad **600 A, 800 A, 1 200 A, 1 600 A ó 2 000 A continuos** y se debe extender a todo lo largo del centro de control de motores. La capacidad de las barras debe estar basada en una elevación de temperatura **máxima de 65°C** en un ambiente de 40°C. En ambos extremos del CCM se deben proporcionar provisiones para unir secciones adicionales.

c) Las barras de unión horizontales deben estar pre-ensambladas en un empaque a presión. Este empaque se instalará en el extremo de las barras de fuerza del centro de control de motores para permitir la instalación de secciones adicionales. La unión de las barras principales debe utilizar 4 tornillos para cada fase, 2 en cada lado de la barra dividida. No se deben requerir tornillos adicionales al unir las barras de mayor capacidad de corriente. Los tornillos de las uniones se deben asegurar mediante tuercas de autosujeción instaladas en el ensamble de barras. Debe ser posible darle mantenimiento a cualquier conexión de barras con una sola herramienta. No se permiten las conexiones a la barra de fuerza del tipo “tuerca y tornillo”.

d) El ensamble cautivo de unión de barras principales horizontales incluyendo tornillos, tuercas, roldanas, facilitan la instalación y reducen la posibilidad de perder los conectores de ensamble.

e) Cada una de las secciones que acepten unidades enchufables (extraíbles) deben incluir una barra vertical para distribuir la energía desde la barra principal, a las unidades enchufables con arrancador individual. Esta barra debe ser del mismo material y tratamiento que el de la barra principal y debe tener una capacidad de 300 A ó 600 A continuos. La barra vertical se debe conectar directamente a las barras horizontales sin usar barras elevadoras u otros conectores adicionales. Debe ser posible darle mantenimiento a la conexión de barras verticales con las horizontales con una sola herramienta. No se permiten conexiones a las barras de fuerza del tipo “tornillo y tuerca”. Cuando se utilice un arreglo de unidades de espalda con espalda o de doble frente, se debe proporcionar una barra vertical separada para las unidades frontales y posteriores.

f) Se debe proporcionar una barra de puesta a tierra de cobre plateado a todo lo largo del centro de control de motores. La barra de puesta a tierra debe de ser de **6 mm x 25 mm (0.25 pulgadas x 1.0 pulgadas)** y debe tener una capacidad de conducción de corriente de 300 A. En el centro de control de motores se debe proporcionar una zapata del tipo compresión para un cable de puesta a tierra con una sección transversal de **107,2 mm² a 126,7 mm² (4/0-250 MCM)**. La barra de puesta a tierra de cada sección vertical debe tener 6 orificios de 10 mm (0.38 pulgadas) para conectar las zapatas de puesta a tierra suministradas por el cliente para cualquier carga que requiera un conductor puesto tierra.

g) Cada sección vertical debe tener una barra de puesta a tierra vertical de cobre que se conecte a la barra de puesta a tierra horizontal. Esta barra de puesta a tierra vertical se debe instalar de tal forma que las unidades enchufables se conecten a la barra de puesta a tierra antes de la conexión, a los conectores de fuerza y solamente se deben desenergizar después de que se han desconectado los conectores de fuerza cuando se saque la unidad enchufable (silleta).

h) El sistema de barras de fuerza debe soportar una capacidad de cortocircuito de 42 000 A eficaces, mínimo como estándar. Deben estar disponibles soportes de barras para 65 000, 85 000 y 100 000 A eficaces.

3.8 Envoltentes

El envoltente del CCM se fabrican en los siguientes tipos:

Tipo 1.- Construido para uso interior, para proporcionar un grado de protección al personal contra el contacto accidental con el equipo encerrado y para proporcionar un grado de protección contra la suciedad.

Tipo 1a.- Diseñado para restringir cierta entrada de polvo y suciedad dentro del gabinete Tipo 1, utilizando empaques de neopreno.**(propósitos generales con empaque).**

Tipo 3R (sin pasillo)- Construido para uso interior o exterior para proporcionar un grado de protección al personal contra el contacto accidental con el equipo encerrado, contra la suciedad, lluvia, agua nieve, nieve y que no se dañe por la formación de hielo en el exterior del envolvente (gabinete).

3.9 Construcción de la Unidad

- a) Las unidades con interruptores de marco de hasta 250 A y desconectores con fusibles de hasta 200 A se deben conectar a la barra vertical mediante un conector tipo mordaza, reforzado con resorte. Las unidades con medios de desconexión de mayor capacidad se deben conectar directamente a las barras principales horizontales utilizando cable o extensión de barra dimensionada adecuadamente y según la aplicación. Las mordazas de las unidades enchufables (silletas) deben conectarse a la unidad de desconexión mediante conductor flexible con aislante de 600V.
- b) Todas las partes conductoras en el lado de línea de la unidad de desconexión deben ser recubiertas con un material aislante adecuado para evitar el contacto accidental con ellas.
- c) Los cubículos de montaje de la unidad deben incluir bastidores colgantes para soportar el peso de la unidad durante la instalación y la remoción. Todas las unidades enchufables (Silletas de 12" y Superiores) deben usar una palanca con levas, de manija doble, localizada en la parte superior de la envolvente (gabinete) para insertar o extraer la unidad enchufable (silleta). Para asegurar un alineamiento positivo de las mordazas, la palanca de leva debe trabajar en conjunto con el bastidor colgante.
- d) En cada desconector se debe proporcionar un operador de manija de metal fundido. Con las mordazas de la unidad conectadas a la barra de fase vertical y la puerta de la unidad cerrada, el mecanismo de palanca permitirá un control total "DENTRO/FUERA" del desconector de la unidad con una clara indicación del estado del mismo. Todos los operadores de interruptores deben incluir una posición de "DISPARO" separada para indicar claramente la condición de disparo del interruptor. Debe ser posible restablecer un interruptor disparado sin abrir la puerta de la unidad de control.
- e) Cuando el desconector esté en la posición "DENTRO" un bloqueo mecánico debe evitar que el operador abra la puerta de la unidad. Otro bloqueo mecánico debe evitar que el operador ponga el desconector en la posición "DENTRO" mientras la puerta de la unidad esté abierta. Debe ser posible que el personal autorizado libere estos bloqueos.
- f) Para evitar la instalación o extracción de una unidad enchufable extraíble (silleta), se debe proporcionar un bloqueo que no se pueda liberar entre la palanca del operador y la palanca de leva, a menos que el desconector esté en la posición fuera.
- g) La unidad enchufable extraíble (silleta) debe tener un conector de mordazas puesto a tierra que se conecte con la barra de tierra vertical antes de que se conecten las mordazas de fuerza, y después que se desconecte de los conectores de mordazas de la barra de fuerza.
- h) Se debe proporcionar provisiones para bloquear todos los desconectores en la posición "FUERA" con hasta 3 candados.
- i) El mecanismo de palanca debe estar localizado en el lado izquierdo para hacer que el operador se coloque a la izquierda de la unidad que está conmutando.
- j) La construcción de la unidad se debe combinar con las barreras de aislamiento de los ductos verticales para cables para proporcionar un diseño totalmente modular.

3.9.1 Construcción de la unidad de alta densidad Modelo 6

- a) Las unidades con interruptores de marco hasta de 100 A y con desconectores de fusibles de hasta 100 A, se conectarán a la barra vertical mediante un conector de mordaza reforzado con resorte. Las mordazas de todas las unidades enchufables se conectarán con cable al desconector de la unidad. Las unidades de alta densidad (Compact) con fusibles deben aceptar solamente fusibles clase J y deben tener una capacidad de interrupción de 100 000 A, a 600 V c.a. Las unidades de alta densidad con interruptores deben tener una capacidad de interrupción de 65 000 A, en 480 V c.a.
- b) Todas las partes conductoras del lado de línea del desconector de la unidad, se recubrirán con un material aislante adecuado.
- c) Los anaqueles de montaje de la unidad deben incluir bastidores colgantes para soportar el peso de la unidad durante la instalación y extracción. Todas las unidades de alta densidad enchufables deberán ser instaladas sin la ayuda de un dispositivo con leva, de forma tal que se permita una accesibilidad óptima a la unidad.
- d) En cada desconector se debe proporcionar un operador de palanca de metal fundido. Con las mordazas de la unidad conectadas a la barra de fase vertical y con la puerta de la unidad cerrada, el mecanismo de la palanca, permitirá un control DENTRO/FUERA total del desconector de la unidad con una clara indicación del

estado del mismo. Todos los operadores de interruptor incluirán una posición de DISPARADO separada para indicar claramente la condición de disparo del interruptor.

Deberá ser posible restablecer un interruptor disparado sin abrir la puerta de la unidad de control.

1. Un bloqueo mecánico evitará que el operador abra la puerta de la unidad cuando el desconectador esté en la posición DENTRO. Otro bloqueo mecánico evitará que el operador coloque el desconectador en la posición DENTRO mientras la puerta esté abierta. Deberá ser posible que personal autorizado libere estos bloqueos.

2. Se debe proporcionar un bloqueo no liberable entre la palanca del operador y la estructura para evitar que se instale o extraiga una unidad enchufable (silleta) a menos que el desconectador esté en la posición FUERA. La unidad enchufable (silleta) tendrá un conector de mordaza puesto a tierra que se conectará con la barra de puesta a tierra vertical antes de, y se liberará después de los conectores de mordaza de la barra de fuerza.

e) Se debe proporcionar provisiones para bloquear todos los desconectores en la posición FUERA hasta con 3 candados.

f) El mecanismo de palanca se localizará en el lado izquierdo inferior de la unidad y operará horizontalmente para hacer que el operador se coloque a la izquierda de la unidad que se está conmutando.

g) La construcción de la unidad se combinará con barreras de aislamiento de los ductos para cables verticales para proporcionar un diseño totalmente modular.

h) Por cada sección vertical se puede instalar hasta un máximo de 12 unidades de alta densidad sin poner restricciones en las aplicaciones nuevas o existentes.

3.10 Componentes

3.10.1 Arrancadores combinados

1. Todos los arrancadores combinados deben utilizar las unidades desconectoras como se especificó en el artículo anterior. En las unidades tipo arrancador de motor, se deben suministrar arrancadores magnéticos ajustables de la marca Square D Company. Todos los arrancadores deben utilizar contactores de capacidad NEMA/EEMAC. Los arrancadores se deben proporcionar con un relevador de sobrecarga de 3 polos, con restablecimiento manual o eléctrico externo según el tipo de relevador, para elementos térmicos de sobrecarga (de aleación fusible) (bimetálicos compensados por temperatura ambiente) y electrónicos de estado sólido.

2. Cuando se proporcionen transformadores de control, estos deben incluir la protección primaria interna de 280V c.a. - 480 V c.a., (fusibles primarios separados en 600V) y un fusible secundario (en el conductor secundario no puesto a tierra). El transformador se debe dimensionar para alimentar el (los) contactor (es) y todas las cargas de control conectadas al circuito. La capacidad del transformador debe ser completamente visible desde el frente cuando la puerta de la unidad esté abierta.

3. Cuando no se proporciona un transformador de control con la unidad, el desconectador incluirá un bloqueo eléctrico para la desconexión de los circuitos de control alimentados externamente.

4. Cuando se indique, se deben proporcionar contactos auxiliares del circuito de control. Los contactos auxiliares deben ser convertibles en campo para operación normalmente abierto o normalmente cerrado.

5. Los arrancadores NEMA/EEMAC tamaños 1-4 se deben montar directamente adyacentes al ducto para cables de tal forma que el alambrado de fuerza (cables del motor) se conecte directamente a las terminales del arrancador sin usar terminales de interposición. Los arrancadores más grandes se deben arreglar de tal forma que el alambrado de fuerza pueda salir a través de la parte inferior del cubículo del arrancador, sin entrar al ducto para cables.

3.10.1.1 Tablillas terminales

1. Cuando se especifique alambrado tipo B, todas las unidades de arrancador se deben suministrar con tablillas terminales de control.

2. Las tablillas terminales deben ser del tipo jalar-separar de 600V c.a., con capacidad para 25 A. Todas las partes conductoras de corriente deben estar estañadas. Las terminales deben estar accesibles desde el interior de la unidad cuando la puerta esté abierta. Las tablillas terminales se deben montar en riel "DIN" con la parte fija del bloque asegurada a la placa inferior de la unidad. La parte fija se usará para las conexiones de fábrica y debe permanecer adherida a la unidad, cuando esta se saque. Las terminales para conexiones de campo deben tener el frente hacia adelante, de tal forma que todas las conexiones de campo se puedan hacer a los compartimentos de terminales.

3. Cuando se especifique alambrado tipo C, todas las unidades de arrancador se deben suministrar con tablillas terminales de control como se describe para el alambrado tipo C. Adicionalmente con un juego idéntico de tablillas terminales se deben proporcionar, en un compartimento localizado en cada sección. Estas tablillas terminales deben ser prealambradas de las unidades para que las conexiones en campo puedan ser realizadas en el compartimento de terminales.

3.10.1.2 Placas leyenda

Para cada CCM y compartimento de unidades, se deben proporcionar placas leyenda gravadas de material fenólico. Deben ser en fondo gris con letras blancas, con dimensiones exteriores totales mínimas de 38 mm (1.5 pulgadas) de alto, por 159 mm (6.25 pulgadas) de ancho.

3.10.2 Componentes para las unidades de alta densidad Modelo 6

3.10.2.1 Arrancadores Combinados de Alta Densidad Modelo 6

1. Todos los arrancadores combinados de alta densidad (Modelo 6) usarán una unidad de desconectador como se especificó en el artículo anterior. (Las unidades NEMA usarán arrancadores magnéticos línea D de Schneider) y se suministrarán en todas las unidades de arrancador combinado Compac. Todos los arrancadores usarán contactores con características (NEMA/EEMAC)(IEC): Las unidades de arrancador se suministrarán con un relevador de sobrecarga de 3 polos, con restablecimiento manual externo de [aleación fusible (sólo unidades con características NEMA)] [estado sólido (sólo unidades con características NEMA)] [bimetálicos compensados por temperatura ambiente (sólo unidades con características de aplicación)] para la protección contra sobrecarga del motor.
2. Cuando se proporcionen transformadores de control, éstos deben incluir la protección primaria interna de 280 V c.a. - 480V c.a. (fusibles primarios separados en 600V c.a.) y un fusible secundario (en el conductor secundario no aterrizado). El transformador se debe dimensionar para alimentar el (los) conductor (es) y todas las cargas de control conectadas al circuito.
3. Cuando no se proporciona un transformador de control con la unidad (silleta), el desconectador incluirá un bloqueo eléctrico para la desconexión de los circuitos de control alimentados externamente.
4. Cuando se indique, se deben proporcionar contactos auxiliares del circuito de control. Los contactos auxiliares deben ser convertibles en campo para operación normalmente abierto o normalmente cerrado.
5. Los arrancadores NEMA/EEMAC tamaño 1 se deben montar directamente adyacentes al ducto para cables de tal forma que el alambrado de fuerza (cables del motor) se conecte directamente a las terminales del arrancador.

3.10.2.2 Tablillas terminales para las Unidades de alta densidad Modelo 6

1. Todas las unidades de arrancador se deben suministrar con tablillas terminales de control.
2. Las tablillas terminales deben ser del tipo jalar-separar de 250 V c.a., con capacidad para 10 A. Todas las partes conductoras de corriente deben estar estañadas. Las terminales deben estar accesibles desde el interior de la unidad cuando la puerta esté abierta. La parte fija de las tablillas terminales se usará para las conexiones en fábrica y debe permanecer adherida a la unidad cuando se saque la parte usada para las conexiones de campo. Las terminales para conexiones de campo deben estar accesibles para poder alambrairlas sin sacar la unidad ni algún otro de sus componentes.

3.10.2.3 Placas leyenda

Para cada CCM y compartimento de unidades, se deben proporcionar placas leyendas grabadas de material fenólico. Deben ser en fondo gris, con letras blancas, con dimensiones exteriores totales mínimas de 38 mm (1.5 pulgadas) de alto, por 159 mm (6.25 pulgadas) de ancho.

3.11 Panel de Control para Dispositivos Piloto

Cada unidad se debe suministrar con un panel de control para un máximo de 4 dispositivos piloto (si no se requieren dispositivos piloto locales en la unidad, se puede eliminar este panel de control). El panel de control debe ser removible por el usuario, aflojando dos sujetadores prisioneros.

3.12 Inspección

Todo el centro de control de motores se sujetará a una inspección de calidad antes del embarque.

Esta inspección incluirá:

3.12.1 Inspección física

- a. Estructura
- b. Conductores eléctricos, incluyendo:
 - b.1) barras
 - b.2) alambrado
 - b.3) unidades

3.12.2 Pruebas eléctricas

- a) Pruebas eléctricas generales:
 - a.1) identificación de la secuencia de fases del circuito de fuerza
 - a.2) alambrado del circuito de control
 - a.3) transformadores de instrumentación
 - a.4) medidores
 - a.5) sistema de falla a tierra
 - a.6) operación de dispositivos eléctricos
- b) Se deben realizar las siguientes pruebas dieléctricas en c.a.:
 - b.1) circuito de fuerza
 - b.2) circuitos de control

3.13 Servicio

El CCM puede ser utilizado en sistemas de 3 fases, 3 hilos de 220 ó 240 V c.a., 440 ó 480 V c.a., a 60 Hz, ó en sistemas de 3 fases 4 hilos de 220Y/127 , 440Y/254 V c.a., a 60 Hz, o también dependiendo de las necesidades del cliente para su aplicación hasta 600 V c.a.

3.14 Información a proporcionar

Con la entrega del CCM, se debe suministrar un manual de instalación y mantenimiento y una copia de los planos ó dibujos del fabricante por cada sección de embarque.

3.15 Empaque/ Embarque

El CCM se debe separar en bloques de embarque de no más de 3 secciones verticales cada una. Los bloques se deben embarcar adecuadamente para permitir un manejo más fácil en el lugar de instalación.

Cada bloque de embarque debe incluir un “ángulo de levantamiento” removible, el cual facilitará el uso de una grúa aérea u otro equipo de levantamiento adecuado.

El ensamble completo se debe construir y empacar de forma tal, que soporte todos los esfuerzos incluyendo los del transporte y los que se presenten en la instalación.

3.15.1 Pesos de Embarque

Una, dos o tres secciones verticales pueden ser embarcadas en un envío, los centro de control de motores de mayor longitud se dividen en blocs para embarques de 3 secciones como máximo. La tabla 2 muestra los datos aproximados para el embarque:

Tabla 2 - Pesos aproximados de las secciones de embarque

| GABINETE TIPO | FONDO mm (Pulg) | 1 SECCION kg (lbs) | 2 SECCIONES kg (lbs) | 3 SECCIONES kg (lbs) |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| NEMA Tipo 1, 1A, 12 | 508 (20) | 340,20 (750) | 681,40 (1500) | 1 020,58 (2 250) |
| NEMA Tipo 3R, SIN PASILLO | 508 (20) | 476,7 (1050) | 953,54 (2 100) | 1 428,81 (3 150) |

3.16 Almacenaje

Si el centro de control de motores no se puede poner en servicio en un tiempo razonable después de su recepción, almacénelo en un lugar limpio, seco y ventilado donde no esté sujeto a temperaturas extremas. Las temperaturas de almacenamiento aceptables son de 0° C (32°F) a 40° C (104°F). a bobinas y contactos.

4. Ubicación

Los centros de control de motores no se deben de colocar en lugares peligrosos. El área seleccionada debe de estar bien ventilada y totalmente libre de humedad, polvo y suciedad. La temperatura del área no será menor a 0° C (32°F), ni mayor a 40°C (104°F). En interiores se debe proteger para evitar que la humedad entre al gabinete.

Los centros de control de motores se ubicarán en una área que permita un mínimo de 914 mm (3 pies) de espacio libre en el frente del tablero de construcción frontal. Para la construcción espalda con espalda, se deben dejar 914 mm (3 pies) de espacio libre adicional en la parte posterior. Este espacio libre proporcionará el área adecuada para remover e instalar las unidades.

Se debe dejar un espacio mínimo de 13 mm (0.5 pulgadas) entre la pared posterior de un centro de control de motores en construcción frontal y una pared. En lugares húmedos este espacio debe ser de 152 mm (6 pulgadas).

Los centros de control de motores se ensamblarán en fábrica sobre una superficie nivelada y pulida para que todas las secciones se alineen adecuadamente. Para la instalación se proporcionará una superficie nivelada y pulida similar. Cimentaciones disperejas ocasionarán desalineamientos en los bloques de embarque, las unidades y las puertas. La superficie debajo de un centro de control de motores será de materiales no combustibles, a menos que se instalen placas inferiores en cada sección vertical.

5. Clases y tipos de alambrado

Clase I, (Unidades Independientes).

Es esencialmente el agrupamiento mecánico de combinaciones para motor y/o control, los cuales no requieren análisis de ingeniería ni alambrado entre otras unidades. Las unidades se alambran de acuerdo a los diagramas estándar.

Clase II, (Unidades interconectadas)

Es un sistema de control completo, el cual requiere de análisis de ingeniería, los diagramas y el alambrado se realizan de acuerdo a la secuencia de operación requerida. Los diagramas de alambrado son suministrados por el cliente.

Alambrado tipo A:

Es el más sencillo y económico. El alambrado de fábrica incluye el alambrado de fuerza del interruptor al arrancador, además del alambrado de control dentro de cada unidad. No se suministran tablillas terminales, el usuario realiza la conexión directamente del arrancador al motor y a los dispositivos de control externos.

Alambrado tipo B:

Incluye tablillas terminales dentro de cada unidad para interconexión externa de; motor y dispositivos de control. Únicamente se proporcionan tablillas terminales para combinaciones de arrancadores hasta tamaño 3.

Alambrado tipo C:

Simplifica el alambrado que realiza el usuario, de fábrica se suministra el alambrado que va de cada una de las tablillas terminales dentro de cada unidad a las tablillas terminales maestras, ubicadas en los compartimentos respectivos de la sección vertical, parte superior o inferior.

Para combinaciones mayores a tamaño 3, no se proporcionan tablillas terminales para interconexión con motores.

5.1 Disipación de calor.

La tabla 2a indica la disipación de calor de varias unidades de CCM. Esta información a menudo es requerida por los ingenieros que están proyectando el equipo de aire acondicionado para los cuartos de tableros. Para su uso, sumar los valores de cada una de las unidades del CCM, los valores están dados en BTU por minuto y en watts.

Los valores indicados son para aplicaciones típicas, se debe hacer el siguiente ajuste para situaciones específicas:

- Agregar 10 – 20 % Al total de calor disipado por el CCM, si se usan relevadores auxiliares, relevadores de tiempo y otros dispositivos de control.
- Agregar 10 % Al total del calor disipado por el CCM, por contribución de las barras principales de 1 200 – 1 600 A
- Agregar 20 % Al total de calor, disipado por el CCM, por contribución de las barras principales de 2 000 A

Tabla 2a - Valores típicos de disipación de calor

| Descripción | Tamaño / Clasificación | Disipación de calor | |
|--|------------------------|---------------------|-------|
| | | BTU/min. | watts |
| Combinación de arrancador con interruptor o desconectador con fusibles | 1 | 4,5 | 79 |
| | 2 | 6,0 | 106 |
| | 3 | 12,0 | 210 |
| | 4 | 24,0 | 420 |
| | 5 | 40,0 | 700 |
| Interruptor principal e interruptores derivados | HD | 4,5 | 79 |
| | JD | 12,0 | 210 |
| | LA | 13,0 | 230 |
| | MG | 22,0 | 390 |
| Interruptor principal o desconectador derivados con fusibles | 30 A | 2,1 | 37 |
| | 60 A | 2,6 | 46 |
| | 100 A | 4,7 | 85 |
| | 200 A | 13,0 | 230 |
| | 400 A | 17,0 | 300 |
| | 600 A | 22,0 | 390 |

Para variadores de velocidad, arrancadores a voltaje reducido de estado sólido, controladores lógicos programables, el valor unitario de calor disipado puede ser significativo, consultar a nuestra planta para obtener los valores de estos dispositivos.

Sección II

Selección de componentes

6. Aplicación e Información General

6.1 Estructuras y Barras

6.2 Estructura.

Cada sección vertical dispone de 1 829 mm (72 pulg) de altura para la instalación de unidades. Se requiere de secciones especiales para algunas unidades como: arrancadores a tensión reducida, electrónica de potencia de alto caballaje, autotransformadores e interruptores principales.

La sección vertical incluye barra de puesta a tierra

Tabla 3 - Tipos de Envoltentes

| NEMA/EEMAC, Envoltente (Gabinete) TIPO | Fondo |
|--|---------------|
| Usos generales tipo 1 | 0,508 m (20") |
| Usos generales tipo 1 con empaques tipo 1a | |
| Usos generales a prueba de polvo tipo 12 | |
| Uso exterior tipo 3r (sin pasillo) | |
| Uso exterior tipo 3r (con pasillo) | |

Tabla 4 - Barras Principales y Material (1)

(con capacidad para resistir 42 000 A.)

| CAP ACID AD A | MATERIAL Y ACABADO | | |
|------------------------|----------------------|----------------|-------------------|
| | ALUMINIO ESTAÑADO | COBRE ESTAÑADO | COBRE PLATEADO |
| 600 | X | X | X |
| 800 | X | X | X |
| 1 200 | X | X | X |
| *1 600 | | X | X |
| *2 000 | | X | X |

*Únicamente en secciones de 0,508 m (20") de fondo.

(1) 65° máximos de incremento de temperatura de acuerdo con UL 485. Consultar a la planta para determinar la densidad de corriente:

6.3 Opciones y Modificaciones de las Barras.

Tabla 5 - Opciones y modificaciones de las barras

| |
|--|
| Descripción |
| Apartarrayos Requiere un espacio para montaje de 152 mm (6 pulg) cerca de la entrada de la alimentación. |
| Barra de tierra vertical, de cobre 300 A cobre estañado estándar substitución a 600 A cobre estañado substitución a 600 A cobre plateado |
| Incremento de capacidad interruptiva 22 000 A eficaces 42 000 A eficaces 65 000 A eficaces 85 000 A eficaces |
| Barra de tierra horizontal: 6 mm x 25 mm (1/4 pulg x 1 pulg) estándar Barra de tierra horizontal: 6 mm x 51 mm (1/4 pulg x 2 pulg) Opcional, Barras principales horizontales: cobre plateado 6 mm x 51 mm (1/4 pulg x 2 pulg) Opcional, Barras principales horizontales: cobre plateado 6 mm x 51 mm (1/4 pulg x 2 pulg) |
| Estructura "Opciones y Modificaciones" |
| Descripción |
| Cajas de 305 mm (12 pulg) Cajas de 457 mm (18 pulg) Placas inferiores para gabinetes TIPO 1 con empaques Cubierta para prueba de goteo Resistencias calefactoras tipo tira (200 W, 120 V c.a.) Termostato para resistencia calefactoras Puertas parte trasera (únicamente para secciones de 20") Ducto vertical de alambrado 229 mm (9 pulg. en secciones de 635 mm (25 pulg) de frente con unidades removibles Soportes para amarrar los cables en el ducto del alambrado vertical. Acabado de las unidades interiores color blanco (estándar). Acabado exterior, gris ANSI 49 estándar Barreras para entrada de roedores, estándar Contacto para gabinete NEMA 3R, sin pasillo. Alumbrado para gabinete NEMA 3R, sin pasillo |

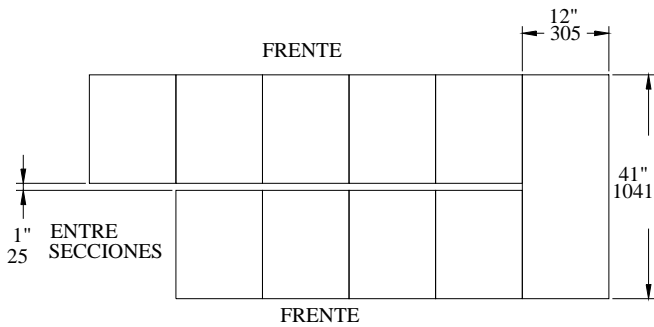
6.4 Estructuras Especiales

Tabla 6 - Estructuras Especiales

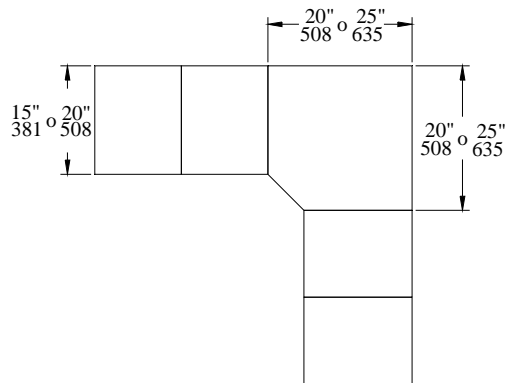
| Descripción | Aplicación |
|---|-------------------|
| Sección de transición para secciones espalda con espalda (back to back) | 2 000 A máximos |
| Sección de escuadra | 2 000 A máximos |

(no disponible en gabinetes NEMA 3R, o en secciones cortas)

ARREGLO DOBLE FRENTE CON SECCION DE TRANSICION
VISTA SUPERIOR



SECCION DE ESCUADRA
VISTA SUPERIOR



Acotaciones en pulgadas y milímetros.

Sección de transición para CCM Modelo 3 (anterior) a modelo 6 (nuevo).

El CCM modelo 3, debe ser acoplado directamente al CCM modelo 6 a través de una sección de transición.

6.5 Dispositivos de Alimentación.

- Dispositivos de alimentación o principales: son usados para conectar la energía a los CCM's, para sistemas de 480 V c.a., 3 fases , 3 hilos, si se requiere neutro puede suministrarse un accesorio, para sistema de 3 fases, 4 hilos.
- Los dispositivos típicos para alimentar un CCM pueden ser a través de: zapatas principales, interruptor principal termomagnético, o interruptor principal de fusibles.
- Los dispositivos son conectados a las barras principales horizontales con cable o con barras.
- Los dispositivos de alimentación principal pueden ser localizados en la parte superior o inferior de la sección vertical.

6.6 Compartimento de Zapatas Principales

- En ausencia de otras previsiones para alimentación se deben especificar los compartimentos para zapatas principales.
- Para sistemas de 3 fases , 4 hilos, se incluye el ensamble del neutro para interconectarlo con cables a otras unidades.
- Las zapatas principales están disponibles para 85 000 A de capacidad interruptiva.

Tabla 7 - Compartimentos para zapatas principales localizadas en la parte superior de la sección vertical.

| Sistema | amperes | Espacio mm (pulg) | Conexión a las barras principales |
|--------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 3 fases 3 hilos | 600 800 | 152 (6) | por medio de barras |
| | 1 200 1) | 305 (12) | |
| | 1 600 2) 2 000 2) | 1 829 (72) | |
| 3 fases 4 hilos | 600 800 | 229 (9) | por medio de barras |
| | 1 200 1) | 305 (12) | |
| | 1 600 2) 2 000 2) | 1 829 (72) | |

1) Sección de 635 mm (25 pulg) de ancho, con ducto de alambrado de 229 mm (9 pulg).

2) Sección de 762 mm (30 pulg) de ancho, con fondo de 508 mm (20 pulg).

Tabla 8 - Compartimento para Zapatas Principales localizadas en la parte inferior de la sección vertical

| Sistema | amperes | espacio mm (pulg) | Conexión a las barras principales |
|--------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 3 fases 3 hilos | 600 | 457 (18 pulg) | por medio de barras |
| | 1 200 1) | 914 (36 pulg) | |
| | 1 600 2) 2 000 2) | 1 829 (72 pulg) | |
| 3 fases 4 hilos | 600 | 457 (18 pulg) | por medio de barras |
| | 1 200 1) | 914 (36 pulg) | |
| | 1 600 2) 2 000 2) | 1 829 (72 pulg) | |

- 1) Sección de 635 mm (25 pulg) de ancho, con ducto de alambrado de 229 mm (9 pulg).
- 2) Sección de 762 mm (30 pulg) de ancho, con fondo de 508 mm (20 pulg).

6.7 Interruptor Principal

- Las unidades de interruptor principal son instaladas en secciones de 508 mm (20 pulg) de ancho y 508 mm (20 pulg) de fondo. Se pueden instalar en la parte superior o inferior de la sección.
- Los interruptores termomagnéticos principales pueden ser de alta capacidad interruptiva.
- Todas las unidades para sistemas de 3 fases, 3 hilos.

Tabla 9 - Interruptor Principal localizado en la parte superior de la sección vertical.

| amperes | Marco del Interruptor | Espacio mm (pulg) | Conexión a las barras principales |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 150 175 200 225 250 | JD JG | 381 (15 pulg) | por medio de cable |
| 300 350 400 | LA LH | 533 (21 pulg) | por medio de cable |
| 500 600 | MG MJ | 610 (24 pulg) | |
| 800 1) | MG MJ | 1 829 (72 pulg) | por medio de barras |
| 1 000 1), 3) 1 200 2) | PG PJ | 1 829 (72 pulg) | |

| | | |
|----------------------------------|----------|-----------------|
| 1 200 2) 1 600 2) 2 000 2) | RG RJ | 1 829 (72 pulg) |
|----------------------------------|----------|-----------------|

Tabla 10 - Interruptor Principal localizado en la parte inferior de la sección vertical

| amperes | Marco del Interruptor | Espacio mm (pulg.) | Conexión a las Barras Principales |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 150 175 200 225 250 | JD JG | 381 (15 pulg) | por medio de cable |
| 300 350 400 | LA LH | 686 (27 pulg) | por medio de cable |
| 500 600 | MG MJ | 914 (36 pulg) | |
| 800 1) | MG MJ | 1 829 (72 pulg) | por medio de cable |
| 1 000 1), 3) 1 200 2) | PG PJ | 1 829 (72 pulg) | |
| 1 600 2) 2 000 2) | RG RJ | 1 829 (72 pulg) | |

- 1) Sección de 635 mm (25 pulg) de ancho, con fondo de 508 mm (20 pulg).
- 2) Sección de 762 mm (30 pulg) de ancho, con fondo de 508 mm (20 pulg).
- 3) Si se requiere dispositivo de falla a tierra, sección de 762 mm (30 pulg).

6.8 Interruptor Principal de Fusibles.

- Las unidades de interruptor principal de fusibles son instaladas en secciones de 508 mm (20 pulg) de ancho y 508 mm (20 pulg) de fondo, se pueden instalar en la parte superior o inferior de la sección.
- Se utilizan interruptores de caja moldeada en serie con portafusibles clase R ó L como estándar. Unidades disponibles para 100 000 A.
- Todas las unidades son para sistemas de 3 fases, 3 hilos.

Tabla 11 - Interruptor Principal de Fusibles localizado en la parte superior de la sección vertical

| Unidad tipo Y amperes | | Espacio mm (pulg) | Conexión a las Barras Principales |
|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|
| 250 V c.a. max. | 600 V c.a. max. | | |
| 200 | 200 | 610 (24 pulg) | por medio de cable |
| 400 | 400 | 1 143 (45 pulg) | |
| 600 | 600 | 1 372 (54 pulg) 5) | |
| 800 1) | 800 1) | 1 829 (72 pulg) 2) | por medio de barras |
| 1 000 1), 4) | 1 000 1), 4) | 1 829 (72 pulg) 2) | |
| 1 200 3) | 1 200 3) | 1 829 (72 pulg) 2) | |
| 1 600 3) | 1 600 3) | 1 829 (72 pulg) 2) | |
| 2 000 3) | 2 000 3) | 1 829 (72 pulg) 2) | |

Tabla 12 - Interruptor Principal de Fusibles localizado en la parte inferior de la sección vertical

| Unidad tipo y amperes | | Espacio mm (pulg) | Conexión a las Barras Principales |
|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|
| 250 V c.a. max. | 600 V c.a. max. | | |
| 200 | 200 | 610 (24 pulg) | por medio de cable |
| 400 | 400 | 1 372 (54 pulg) | |
| 600 | 600 | 1 677 (66" 4) | |
| 800 1) | 800 | 1 829 (72 pulg) 2) | por medio de cable |
| 1 000 1), 5) | 1 000 1), 5) | 1 829 (72 pulg) 2) | |
| 1 200 3) | 1 200 1), 5) | 1 829 (72 pulg) 2) | |
| 1 600 3) | 1 600 3) | 1 829 (72 pulg) 2) | |
| 2 000 3) | 2 000 3) | 1 829 (72 pulg) 2) | |

- 1) Sección de 635 mm (25 pulg) de ancho, con fondo de 508 mm (20 pulg).
- 2) Sección separada al embarque.
- 3) Sección de 762 mm (30 pulg) de ancho, con fondo de 508 mm (20 pulg).
- 4) Si se requiere dispositivo de falla a tierra, sección de 762 mm (30 pulg).
- 5) Para aplicaciones de 3 fases, 4 hilos se requiere espacio de 1 524 cm (60 pulg).

6.9 Capacidad de Zapatas Mecánicas Estándar.

En los CCM's modelo 6, se proporcionan zapatas mecánicas como estándar, para interruptores principales, derivados, barra neutra, y conexiones a las cargas, también se pueden proporcionar zapatas de compresión.

Tabla 13 - Zapatas Principales.

| amperes | Sección transversal de conductores para la zapata mm ² (AWG) | Zapatas por Fase |
|---------|---|------------------|
| 600 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) | 2 |
| 800 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) | 3 |
| 1 200 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 4 |
| 1 600 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 6 |
| 2 000 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 6 |

6.10 Interruptor Principal e Interruptores Derivados.

Tabla 14 - Interruptores termomagnéticos

| Marco del interruptor | amperes | Sección transversal de conductores para la zapata mm ² (AWG) | Zapatas por Fase |
|------------------------------|---------------|---|-------------------------|
| HD/HG | 15 – 125 | 8,37 (8) – 42,41 (1) | 1 |
| JD/JG | 150 – 225 | 42,41 (1) – 152 (300) arriba | 1 |
| | | 42,41 (1) – 177,3 (350) abajo | |
| LA/LH | 250 – 400 | 42,41 (1) – 126,7(250) | 2 |
| | | 42,41 (1) – 304 (600) | 1 |
| MG/MJ PG/PJ | 450 – 600 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) | 2 (arriba) 3 (abajo) |
| | 800 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) | 3 |
| | 1 000 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) arriba | 3 |
| 85,01(3/0) – 380 (750) abajo | | 3 | |
| PG/PJ | 1 000 – 1200 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 6 |
| RG/RJ | 1 200 – 2 000 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 6 |

Tabla 15 - Interruptor de Fusibles

| Interruptor de fusibles amperes | Sección transversal de conductores para la zapata mm ² (AWG) | Zapatas por Fase |
|---------------------------------|---|------------------|
| 30 | 3,31(12) – 21,15(4) | 1 |
| 60 | 8,37(8) – 42,41(1) | 1 |
| 100 | 2,08(14) – 33,62(2) | 1 |
| 200 | 42,41(1) – 152(300) | 1 |
| 400 | 42,41 (1) – 126,7(250) | 2 |
| | 42,41 (1) – 304(600) | 1 |
| 600 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) | 2 |
| 800 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) | 3 |
| 1 000 | 85,01(3/0) – 253,4 (500) | 3 |
| 1 200 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 6 |
| 1 600 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 6 |
| 2 000 | 85,01(3/0) – 380 (750) | 6 |

Si el centro de control de motores únicamente va a incluir cargas de motores y no se contemplan cargas futuras a 3 fases, 4 hilos, no es necesario instalar la barra de conexión a neutro en el CCM.

Cuándo estén presentes cargas de 4 hilos, se proporciona una barra de conexión a neutro, alojada en la parte superior y a todo lo largo del CCM.

Todos los interruptores principales y derivados deberá tener la capacidad de poder ser monitoreados vía una red de comunicación, mediante un dispositivo inteligente. La información que deberá proporcionar cada interruptor es:

- Señal de Disparo de Interruptor (TRIP), esta señal tendrá un estado de 0 cuando se produzca dicho estado.
- Señal de estado del interruptor, esta señal tendrá un estado de 1 con el interruptor cerrado (Armado ó Posición 1 del interruptor) y de 0 con el interruptor abierto (Desarmado ó Posición 0)
- Corriente del Interruptor y energía consumida en KWH
- Estas señales será dadas al sistema de control mediante contactos libres de potencial.
- Todas las señales serán centralizadas en panel, de libre acceso, sin necesidad de manipular el estado de la silleta para su verificación.
- De manera opcional se podrá solicitar una pantalla de LCD, ubicada en la puerta, para el monitoreo del status del status del interruptor.

6.11 Sistema de Monitoreo Power Logic.

El monitor de circuito POWER LOGIC es un dispositivo multifuncional, con instrumentación digital, adquisición de datos y control, capaz de reemplazar una gran cantidad de medidores, relevadores, transductores, y otros componentes. Mas de 50 mediciones más una extensa gama de valores máximos /mínimos pueden ser mostrados en su visualizador de cristal líquido de 6 dígitos. El monitor de circuitos esta disponible en dos clases de precisión. El CM (Circuit Monitor) ofrece una extensa gama de mediciones en valores reales eficaces, con una precisión de 1%, con un puerto de comunicación estándar RS-485.

Los módulos CM series 4000, ofrecen una clase de precisión de 0,2%, en valores eficaces, de medición y otras de gran importancia como el control automático de relevadores, captura de forma de onda, registro de eventos históricos.

- Mediciones de valores reales eficaces. Hasta el armónico 31 AV0.
- Alta precisión: 0,2% en corriente y tensión.
- Despliegue de información de calidad de la energía y factor K.
- Comunicación estándar RS-485.
- Control automático de alarmas/relevadores.
- Captura de onda (opcional).
- Certificados y aprobados por: UL, CSA.

Tabla 16 - Power Logic

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg.) |
|-------------------------------------|--|-----------------------|
| CM-4000 Sistema 3 Fases, 3 Hilos | Medición, captura de onda y memoria extendida | |
| CM-4000 Sistema 3 Fases, 4 Hilos | Medición, captura de onda y memoria extendida. | |
| IOM-11 | Modulo de entradas / salidas 1 entrada y 1 salida. | 0 |
| IOM-44 | Módulos de entradas / salidas, 4 entradas y 4 salidas | 0 |
| IOM-4444-20 | Módulos de 8 entradas analógicas y 8 entradas digitales. | |
| PM-850 | Medición | |

Tabla 17 - Espacio requerido para monitor Power Logic.

| Tipo Dispositivo Principal | Espacio mm (pulg.) |
|--|-----------------------|
| Zapatas Principales | |
| Localizadas en la parte superior | 381 (15) |
| Localizadas en la parte inferior | 381 (15) |
| Interruptor Principal | |
| Localizado en la parte superior o inferior int. 125-250 A, capacidad interruptiva normal | 381 (15) |
| Localizado en la parte superior o inferior int. 125-250 A, extra alta capacidad interruptiva | 381 (15) |
| Localizado en la parte superior o inferior int. 400 A | 381 (15) |
| Localizado en la parte superior o inferior 600 A | 381 (15) |
| Localizado en la parte superior o inferior 800 – 2 000 A | 0 |
| Interruptor de Fusibles | |
| Localizado en la parte superior o inferior int. 200 – 400 A | 381 (15) |
| Localizado en la parte superior, int. 600 A | 381 (15) |
| Localizado en la parte inferior int.600 A | 381 (15) |
| Localizado en la parte superior o inferior int. 800 – 1 200 A | 0 |

6.12 Medidor de Energía Power Meter.

El medidor de energía (POWER METER) de POWER LOGIC, es capaz de substituir a un conjunto de medidores analógicos básicos, este medidor de costo razonable, proporciona lecturas en valores reales eficaces, puede operar como un medidor aislado o como parte de un sistema de monitoreo y control POWER LOGIC. Ayudar a reducir costos de energía y mantenimiento, proporcionando información relevante y detallada.

- Puerto de comunicación RS-485 compatible con POWER LOGIC y MODBUS.
- Tarjeta adicional que nos permite comunicación Ethernet
- Precisión del 0,25%, para corriente y tensión.
- Certificado y aprobado por: UL, CSA.

Centrales de medida ION6200

Funciones y características

Medida de rango medio

PowerLogic® ION6200

La central de medida ION6200 ofrece una calidad, una versatilidad y una funcionalidad insuperables en una unidad de bajo coste y extremadamente compacta. El medidor es sencillo de utilizar y ofrece una gran pantalla LED brillante para una legibilidad superior en condiciones de poca luz.

Esta unidad versátil es fácil de cablear y de montar y dispone de mediciones de frecuencia, potencia en cuatro cuadrantes, demanda, energía y factor de potencia. Ofrece un excelente método de actualización que le permite empezar con un modelo básico de bajo coste y añadir funciones mejoradas a largo plazo.



Aplicaciones

- Medición y submedición de alta precisión (clase 0,5S).
- Medida de parámetros eléctricos básicos.
- Medida de potencias en cuatro cuadrantes.
- Asignación de costes.

Instrumentación de panel para la supervisión de circuitos.

- Características principales
- Pantalla de panel frontal de gran visibilidad
- El ION6200 muestra todos los parámetros de alimentación básicos en una pantalla LED brillante con doce dígitos de 19 mm de altura.

Comunicaciones completas

- Puerto opcional RS485 con protocolo compatible estándar Modbus RTU e ION; velocidades de datos de 1.200 baudios a 19.200 baudios.

Modularidad

- La fabricación modular de ION6200 permite renovaciones sencillas, a fin de ahorrar dinero al realizar una baja inversión inicial que se puede actualizar para cubrir las necesidades futuras.

Facilidad de uso

- Una configuración rápida a través de pantalla o software. Un software de libre configuración y una pantalla LED brillante y fácil de leer hacen muy fácil la utilización de ION6200.

Certificación de precisión

- Este medidor ofrece precisión IEC 60687 de clase 0,5S.

Arquitectura flexible

- La tecnología patentada ION® ofrece una arquitectura modular y flexible que proporciona una gran capacidad de programación al usuario. Trata de forma exclusiva las aplicaciones de control y supervisión y se adapta a las variables según las necesidades, evitando la obsolescencia.



Analizadores de redes ION7550/ION7650

Funciones y características

Medida avanzada

Utilizado en puntos de distribución clave y cargas sensibles, los analizadores de redes ION7550 e ION7650 ofrecen una funcionalidad sin igual que incluye un análisis avanzado de calidad de la energía combinado con precisión de medidas, varias opciones de comunicación, compatibilidad con la web y funciones de control. Es posible la integración de estos analizadores de redes con nuestro software PowerLogic® ION Enterprise o compartir los datos con otros sistemas existentes mediante varios canales y protocolos de comunicación.

Aplicaciones

Asignación de costes

Asignación o subfacturación de los costes de energía a los departamentos, procesos o abonados.

Anticipación, diagnóstico y verificación

Reducción de riesgos de fiabilidad, diagnóstico de aspectos relacionados con la alimentación del equipo y verificación de fiabilidad del funcionamiento.

Identificación de objetivos, medición y verificación de resultados.

Establecimiento de comparativas entre los datos referentes a la calidad y fiabilidad de la red eléctrica y la normativa, las instalaciones o los procesos.

Análisis de la calidad de suministro. Análisis espectral de armónicos

Supervisión exhaustiva de la instalación eléctrica en:

- Acometidas.
- Cargas críticas.
- Instalaciones sensibles o problemáticas.
- Grandes consumos (en control de energía, cuando prima la precisión).

Registrador de parámetros

Características principales

Pantalla configurable fácil de usar, multilingüe y conforme con IEC/IEEE

Pantalla LCD luminosa con contraste ajustable. Sistema de menús basado en pantallas para configurar los parámetros del medidor, incluidas las notaciones IEC o IEEE. Soporte multilingüe en inglés, francés, español y ruso. Reloj de 12/24 horas en múltiples formatos.

Clase 0,2S según IEC 62053-22

Alta precisión en las medidas.

Resumen de la calidad de energía, identificación de objetivos, medición y verificación de los resultados.

Consolidar todas las características de la calidad de energía en un único índice de tendencias. Realizar un análisis comparativo de la calidad y la fiabilidad de la energía respecto a normas o comparar instalaciones o procesos.

Detección y captura de transitorios de 20 μ s a 50 Hz (ION7650)

Identificación de problemas debidos a perturbaciones cortas, por ejemplo, la conmutación de condensadores, etc.

Control de la conformidad de la calidad de energía

Controlar la conformidad con las normas internacionales de calidad de suministros (IEC 61000-4-30 clase A (1), EN50160 (1), IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15, IEEE 519, IEEE 1159 y CBEMA/ITIC). Evaluar el parpadeo según IEC 61000-4-15 y IEEE 1453.

Detección de cambios importantes en la forma de onda

Detección de fenómenos de conmutación de fase (por ejemplo, durante la transferencia de un conmutador estático de alta velocidad) no detectados por las alarmas clásicas basadas en umbrales.

Grabación ultrarrápida de parámetros eléctricos cada 100 ms o cada ciclo

Mantenimiento preventivo: adquisición de una curva de arranque de motor, etc.

Tendencia de las curvas y previsiones a corto plazo

Rápida exposición de tendencias y previsiones de los valores próximos para una mejor toma de decisiones.

Servidor de páginas HTML personalizables

Acceso a la información sin herramientas especiales, es suficiente un navegador web.

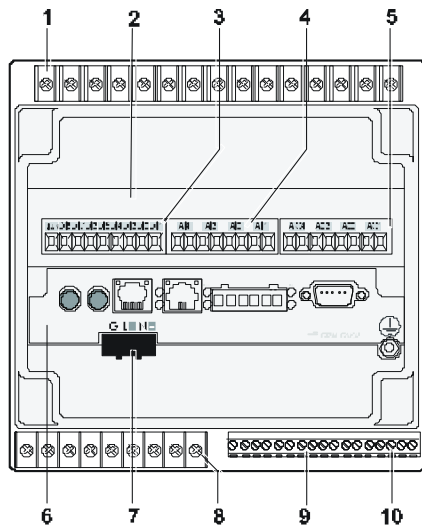
Notificación de alarmas y envío de datos por correo electrónico

Las alarmas de prioridad alta se pueden enviar directamente al PC del usuario.

Puede enviar datos en formato XML.

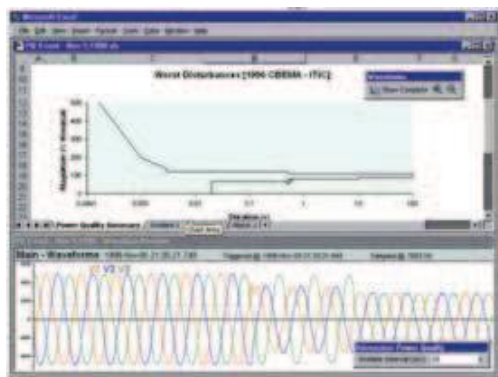
(1) ION7650 únicamente. Certificado de conformidad con Clase A según IEC 61000-4-30 por el laboratorio Power Standards Lab.

Analizadores de redes ION7550/ION7650
Funciones y características (continuación)
Medida avanzada



PowerLogic® ION7550/ION7650.

- 1 Entradas de corriente y de tensión
- 2 Tarjeta de extensión de E/S
- 3 Entradas digitales
- 4 Entradas analógicas
- 5 Salidas analógicas
- 6 Tarjeta de comunicaciones
- 7 Fuente de alimentación
- 8 Salidas digitales de forma C
- 9 Entradas digitales
- 10 Salidas digitales de forma A



Captura de perturbaciones de forma de onda e informe de calidad de la energía

| Guía de elección | | ION7550 | ION7650 |
|---|--|---------|---------------|
| Aspectos generales | | | |
| Utilización en sistemas de BT y AT | | ● | ● |
| Precisión de intensidad | | 0,1% | 0,1% |
| Precisión de tensión | | 0,1% | 0,1% |
| Precisión de potencia y energía | | 0,2% | 0,2% |
| Número de muestras por ciclo o frecuencia de muestreo | | 256 | 512/1.024 |
| Valores rms instantáneos | | | |
| Corriente, tensión, frecuencia | | ● | ● |
| Potencia activa, reactiva y aparente Total y por fase | | ● | ● |
| Factor de potencia Total y por fase | | ● | ● |
| Valores de energías | | | |
| Energía activa, reactiva y aparente | | ● | ● |
| Modos de acumulación configurables | | ● | ● |
| Medida de los valores medios | | | |
| Corriente Actual y máx. | | ● | ● |
| Potencia activa, reactiva y aparente Actual y máx. | | ● | ● |
| Potencia prevista activa, reactiva y aparente | | ● | ● |
| Sincronización de la ventana de medición | | ● | ● |
| Ajuste del modo de cálculo Fijo, deslizante | | ● | ● |
| Medida de calidad de energía | | | |
| Distorsión armónica Corriente y tensión | | ● | ● |
| Armónicos individuales A través del panel frontal | | 63 | 63 |
| A través de ION Enterprise | | 127 | 511 |
| Captura de forma de onda | | ● | ● |
| Detección de huecos y picos de tensión | | ● | ● |
| Componentes simétricos: cero, positivo y negativo | | — | ● |
| Captura de forma de onda adaptativa (hasta 64 s) | | ● | ● |
| Detección y captura de transitorios | | — | 20 µs (50 Hz) |
| Fluctuaciones (IEC 61000-4-15) | | — | ● |
| Adquisición rápida de datos de 100 ms o 20 ms | | ● | ● |
| Comprobación de cumplimiento EN 50160 | | — | ● |
| Programable (funciones lógica y matemática) | | ● | ● |
| Registro de datos | | | |
| Min./máx. de los valores instantáneos | | ● | ● |
| Registros de datos | | ● | ● |
| Registros de sucesos | | ● | ● |
| Tendencias/previsiones | | ● | ● |
| SER (secuencia de grabación de sucesos) | | ● | ● |
| Fechado | | ● | ● |
| Sincronización GPS (1 ms) | | ● | ● |
| Memoria (en Mbytes) | | 5/10 | 5/10 |
| Visualizador y E/S | | | |
| Pantalla de panel frontal | | ● | ● |
| Prueba automática del cableado | | ● | ● |
| Salida de impulso | | 1 | 1 |
| Entradas digitales o analógicas (máx.) | | 24 | 24 |
| Salidas digitales o analógicas (máx., incluida salida de impulso) | | 30 | 30 |
| Comunicación | | | |
| Puerto RS485 | | 1 | 1 |
| Puerto RS485/232 | | 1 | 1 |
| Puerto óptico | | 1 | 1 |
| Protocolo Modbus | | ● | ● |
| Puerto Ethernet (protocolos Modbus/TCP/IP) | | 1 | 1 |
| Pasarela Ethernet (EtherGate) | | 1 | 1 |
| Alarmas (ajuste de alarmas opcional automático) | | ● | ● |
| Notificación de alarmas por correo electrónico (MeterM@il) | | ● | ● |
| Servidor de páginas web HTML (WebMeter) | | ● | ● |
| Módem interno opcional | | 1 | 1 |
| Pasarela de módem (ModemGate) | | ● | ● |
| DNP 3.0 a través de puertos serie, por módem e I/R | | ● | ● |

Analizadores de redes ION7550/ION7650
Funciones y características (continuación)
 Medida avanzada



PowerLogic ION7550

| Guía de elección (cont.) | | |
|--|---|--|
| Características eléctricas | | |
| Tipo de medición | Rms reales hasta 1.024 muestras/ciclo (ION7650) | |
| Precisión de medición | Corriente y tensión | ±0,01% de lectura + ±0,025% de la escala completa |
| | Alimentación | ±0,075% de lectura + ±0,025% de la escala completa |
| | Frecuencia | ±0,005 Hz |
| | Factor de potencia | ±0,002 de 0,5 de lectura a 0,5 de retraso |
| | Energía | IEC 62053-22 0,2S, 1 A y 5 A |
| Velocidad de actualización de datos | 1/2 ciclo o 1 segundo | |
| Características de la tensión de entrada | Tensión medida | Rango automático de 57 V a 347 V F-N/600 V F-F |
| | Impedancia | 5 MΩ / fase (fase-Vref) |
| Características de la corriente de entrada | Rango de medición de frecuencia | De 47 a 63 Hz |
| | Corriente nominal | 1 A, 2 A, 5 A, 10 A |
| | Rango de medición | Rango automático 0,005-20 A (rango estándar) Rango automático 0,001-10 A (rango opcional) |
| Características de la carga | Sobrecarga admitida | 500 A rms durante 1 s, no recurrente (a 5 A) 200 A rms durante 1 s, no recurrente (a 1 A) 0,002 W por fase (5 A) |
| | Impedancia | 0,015 W por fase (1 A) 0,05 VA por fase (a 5 A) |
| Alimentación | Carga | 0,015 VA por fase (a 1 A) 85-240 V CA ±10% (47-63 Hz) 110-300 V CC ±10% |
| | Baja tensión de CC | 20-60 V CC ±10% |
| | (opcional) Tiempo "ride-through" | 100 ms mín. a 120 V CC Estándar: típica 15 VA, máx. 35 VA |
| | Carga | Baja tensión de CC: típica 12 VA, máx. 18 VA 8 entradas digitales (120 V CC) 3 salidas de relé (250 V CA/30 V CC) 4 salidas digitales (estado sólido) 8 entradas digitales adicionales |
| Entradas/salidas (1) | Estándar | Baja tensión de CC: típica 12 VA, máx. 18 VA 8 entradas digitales (120 V CC) 3 salidas de relé (250 V CA/30 V CC) 4 salidas digitales (estado sólido) 8 entradas digitales adicionales |
| | Opcional | 4 salidas analógicas y/o 4 entradas analógicas |
| Características mecánicas | | |
| Peso | 1,9 kg | |
| Grado de protección IP (IEC 60529) | (2) | |
| Dimensiones | Modelo estándar | 192,3 x 192,3 x 159 mm |
| | Modelo TRAN | 235,5 x 216,3 x 133,1 mm |
| Condiciones de entorno | | |
| Temperatura de funcionamiento | Alimentación estándar | -20 a +70 °C |
| | Alimentación de baja tensión en CC | -20 a +50 °C |
| | Visualización de rango | -20 a +70 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de funcionamiento | -40 a +85 °C |
| Humedad | Display, TRAN | Del 5 al 95% sin condensación |
| Categoría de instalación | | III (2.000 m sobre el nivel del mar) |
| Resistencia dieléctrica | | Según EN 61010-1, IEC 62051-22A (3) |
| Compatibilidad electromagnética | | |
| Descargas electrostáticas | | IEC 61000-4-2 |
| Inmunidad a los campos radiados | | IEC 61000-4-3 |
| Inmunidad a los transitorios rápidos | | IEC 61000-4-4 |
| Inmunidad a las sobretensiones | | IEC 61000-4-5 |
| Emisiones conducidas y radiadas | | CISPR 22 |
| Seguridad | | |
| Europa | | IEC 61010-1 |

(1) Consulte en la guía de instalación de ION7550/ION7650 las especificaciones completas.

(2) Display integrado, delante: IP50; detrás IP30. Modelo transductor (sin display): IP30.

(3) IEC 62051-22B con puertos serie únicamente.

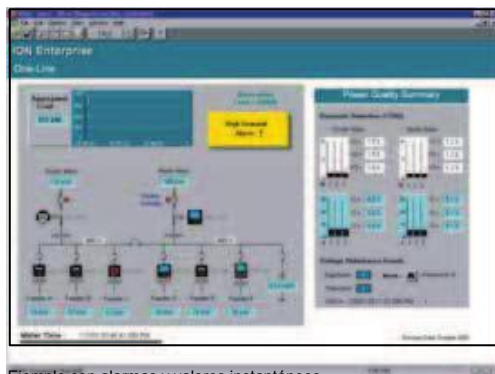
Analizadores de redes ION7550/ION7650

Funciones y características (continuación)

Medida avanzada



Ejemplo de página WebMeter con valores en tiempo real



Ejemplo con alarmas y valores instantáneos

Guía de elección (cont.)

Comunicación

| | |
|---------------------------------|---|
| Puerto RS232/485 (1) | Hasta 115.200 baudios (57.600 baudios para RS485), ION, DNP 3.0, Modbus, GPS, EtherGate, ModemGate, Modbus Master |
| Puerto RS485 ⁽¹⁾ | Hasta 57.600 baudios, ION, DNP 3.0, Modbus, GPS, EtherGate, ModemGate, Modbus Master |
| Puerto de infrarrojos (1) | ANSI tipo 2, hasta 19.200 baudios, ION, Modbus, DNP 3.0 |
| Puerto Ethernet | 10Base-T/100Base-TX, conector RJ45, enlace de 100 m |
| Enlace de fibra óptica Ethernet | 100Base-FX, conector dúplex LC, 1.300 nm, FO multimodo con índice de gradiente 62,5/125 µm o 50/125 µm, enlace de 2.000 m |
| Protocolo | ION, Modbus, TCP/IP, DNP 3.0, Telnet |
| EtherGate | Se comunica directamente con hasta 62 dispositivos esclavos a través de puertos serie disponibles |
| ModemGate | Se comunica directamente con hasta 31 dispositivos esclavos |
| WebMeter | 5 páginas personalizables, nuevas funciones de creación de páginas, compatible con HTML/XML |

Características de firmware

| | |
|-------------------------------------|--|
| Registro de datos de alta velocidad | Intervalo de hasta 5 ms de grabación de ráfagas. Guarda las características detalladas de perturbaciones o cortes de alimentación. Registro por pulso de "set point" definido por el usuario o por equipos externos |
| Distorsión armónica | Hasta el 63.º armónico para todas las entradas de corriente y tensión |
| Detección de huecos y picos | Análisis del efecto grave/potencial de huecos y picos: Datos de magnitud y duración adecuados para trazar curvas de tolerancia de tensión Por disparos de fase para registro de forma de onda u operaciones de control |
| Valores instantáneos | Mediciones de alta precisión (1 s) o alta velocidad (1/2 ciclo), incluidos rms reales por fase/total para: Corriente y tensión Potencia activa (kW) y reactiva (kVar) Potencia aparente (kVA) Frecuencia y factor de potencia Desequilibrio de corriente y tensión Inversión de fases |
| Perfil de carga | Las asignaciones de canal (800 canales a través de 50 grabadores de datos) se pueden configurar para cualquier parámetro que se pueda medir, incluido el registro histórico de tendencias de energía, demanda, tensión, corriente, calidad de energía o cualquier parámetro medido. Grabaciones por pulsos basados en intervalos de tiempo, planificación de calendarios, condiciones de alarma/suceso o manualmente |
| Curvas de tendencia | Acceso a los datos históricos desde el panel frontal Visualización, tendencias y actualización continua de datos históricos con fecha y hora para hasta cuatro parámetros al mismo tiempo |
| Capturas de forma de onda | Captura simultánea de todos los canales de tensión y corriente Captura de perturbaciones de ciclo Ciclos máximos 214.000 (16 muestras/ciclo 3 96 ciclos, 10 Mbytes de memoria) 256 muestras/ciclo (ION7550) 512 muestras/ciclo estándar, 1.024 muestras/ciclo opcional (ION7650) |
| Alarmas | Alarmas de umbral: Puntos de ajuste de recogida y pérdida ajustables y temporizaciones, numerosos niveles de activación posibles para un tipo determinado de alarma Niveles de prioridad definidos por el usuario La combinación booleana de alarmas es posible utilizando los operadores AND, OR, NAND, NOR |
| Seguridad avanzada | Hasta 16 usuarios con derechos de acceso exclusivos Realiza reinicios, sincronizaciones de tiempo o configuraciones de medidores según los privilegios de usuario |
| Corrección del transformador | Corrección de fase/imprecisiones de magnitud en transformadores de intensidad (TI) o transformadores de tensión (TT) |
| Memoria | 5 a 10 Mbytes (especificados en el momento del pedido) |
| Actualización de firmware | Actualización mediante los puertos de comunicación |

Características de visualización

| | |
|--------------------|---|
| Pantalla integrada | LCD retroiluminada, pantallas configurables |
| Idiomas | Inglés, francés, español, ruso |
| Notaciones | IEC, IEEE |

(1) Todos los puertos de comunicación se pueden utilizar simultáneamente.

6.13 Medidores Analógicos.

Tabla 18 - Espacios requeridos por medidores analógicos

| Tipo de Dispositivo Principal | Secuencia de Instalación | | Espacio mm (pulg) |
|---|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| | AM | VM | |
| Zapatas Principales | | | |
| Zapatas localizadas en la parte superior de la sección, de 600 – 1 200 A | Conectado lado de línea | Conectado lado de línea | 229 (9) |
| Zapatas localizadas en la parte superior de la sección, de 1 600 – 2 000 A | Conectado lado de línea | Conectado lado de línea | 229 (9) |
| Zapatas localizadas en la parte inferior de la sección, de 600 – 1 200 A | Conectado lado de línea | Conectado lado de línea | 229 (9) |
| Zapatas localizadas en la parte inferior de la sección, de 1 600 – 2 000 A | Conectado lado de línea | Conectado lado de línea | 229 (9) |
| INTERRUPTOR PRINCIPAL | | | |
| Interruptor localizado en la parte superior o inferior de la sección; hasta 2 500 A | Conectado lado de carga | Conectado lado de línea | 229 (9) |
| Interruptor localizado en la parte superior o inferior de la sección, 400 A | Conectado lado de carga | Conectado lado de línea | 229 (9) |
| Interruptor localizado en la parte superior o inferior de la sección, 600 A | Conectado lado de carga | | 229 (9) |
| Interruptor localizado en la parte superior o inferior de la sección 800 – 2 000 A | Conectado lado de carga | | 0 |
| Interruptor de Fusibles | | | |
| Interruptor localizado en la parte superior o inferior de la sección, 200-400 A | Conectado lado de carga | Conectado lado línea | 229 (9) |
| Interruptor localizado en la parte superior o inferior de la sección, 600 A | Conectado lado de carga | | 229 (9) |
| Interruptor localizado en la parte superior o inferior de la sección, 800 – 2 000 A | Conectado lado de carga | | 229 (9) |

Tabla 19 - Opciones de Medición.

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg) |
|--|--|-------------------|
| Medidor de tiempo transcurrido | Instalado en unidad de arrancador | 0 |
| Ampermetro de c.a. con transformador de corriente | Instalado en unidad de arrancador | 76 (3) |
| Ampermetro de c.a. con 2 TC's, Conmutador de 4 posiciones. (en sistema 3f, 4h, se incluyen 3 TC's) | En interruptor principal o derivado | 229 (9) |
| | En combinación con voltmetro | 0 |
| Voltmetro de c.a., con conmutador de 4 posiciones, 2 transformadores de potencial (en sistemas 3f, 4h, se incluyen 3 TP's) | En interruptor principal o derivado | 229 (9) |
| | Con zapatas principales | 229 (9) |
| Wathorimetro montaje fijo | En interruptor principal o derivado | 381 (15) |
| Wathorimetro con registrador de demanda máxima (15 min – 30 min) | Medición de línea | 381 (15) |
| Lamparas de detección de fallas a tierra | En interruptores principales y zapatas | 229 (9) |

El espacio total de las unidades y las opciones de medición no deben exceder de: 183 mm (72 pulg).

6.14 Unidades Combinadas

Tabla 21 - Unidad con Interruptor (derivados)

| amperes | Marco del interruptor | Espacio requerido mm (pulg) | Conexión a las barras |
|---|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 15 20 30 40 50 60 70 80 | GJ | 152 (6) Interruptor Powerpact 1) | enchufar |
| 15 20 30 40 50 70 100 110 125 | HD | 305 (12) | enchufar |
| 150 175 200 225 250 | JD | 381 (15) | enchufar |
| 300 350 400 | LA | 686 (27) | con cable |
| 500 600 800 | MG | 914 (36) 2) | con cable |
| 1000 | PG | 1829 (72) secc 635 (25) ancho | con cable |
| 1200 | PG | 1829 (72) secc. 635 (25) ancho | con cable |

Las unidades con interruptor derivado son alojados en secciones verticales de : 50,8 cm (20") de ancho, 50,8 cm (20") de fondo, excepto donde se indique otras dimensiones.

- 1) Máxima 480 V c.a.
- 2) Localizado en la parte superior

Tabla 21 - Unidad con Interruptor de Fusibles (derivados)

| Unidad tipo y amperes | | Espacio mm (pulg) | Conexión a barras |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| 250 V c.a. máx. | 600V c.a. máx. | | |
| | 30 A 60 A 100 A | 152 (6) 3) | Enchufar |
| 30 | 30 | 305 (12) | |
| 60 | 60 | | |
| 100 | 100 | | |
| 200 | 200 | 610 (24) | con cable |
| 400 | 400 | 1295 (51) | |
| 600 | 600 | 1524 (60) | |
| 800 1) | 800 1) | 1829 (72) | con barras |
| 1000 | 1000 1) | | |
| 1200 2) | 1200 2) | | |

- 1) Sección de 63,5cms (25") de ancho, fondo de 50,8cms(20")
- 2) Sección de 76,2cms (30") de ancho, fondo de 50,8cms(20")
- 3) Máximo de 480 V

- Las unidades con interruptor de fusibles, son alojadas en secciones de 508 mm (20 pulg) de ancho, 508 mm (20 pulg) de fondo, excepto donde se indique otra dimensión.
- Portafusibles clase H (30-600A) y clase L (800-1200 A) son suministrados como estándar
- Las unidades compact de : 152 mm (6 pulg) se suministran con Portafusibles clase J, se pueden suministrar portafusibles para clase R (sin cargo).
- No se proporcionan los fusibles como estándar

Tabla 22 - Unidades Combinadas de Arrancador e Interruptor a Tensión Plena no Reversibles y Reversibles

| Tamaño NEMA | . h.p max | | Delt. unidad mm (pulg) | | Conexión | Tipo de interruptor |
|-------------|------------|------------|------------------------|--------------|-----------|---|
| | 240 V c.a. | 480 V c.a. | no Rev. | Rev. | | |
| 1 | 7,5 | 10 | 152 (6) | 152 (6) | enchufar | COMPACT |
| 1 | 7,5 | 10 | 305 (12) | 457 (18) | enchufar | MCP Termomagnético |
| 2 | 15 | 25 | 305 (12) | 457 (18) | | |
| 3 | 30 | 50 | 457 (18) | 686 (27) | | |
| 4 | 50 | 100 | 533 (21) | 584 (23) | | |
| 5 | 100 | 200 | 1219 (48) | 1829 (72) | Con cable | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) | - | | |
| 4 | 60 | 125 | 533 (21) | 838 (33) | Con cable | MCP termomagnético y contactor en vacío |
| 5 | 75 100 | 150 200 | 1067 (42) 1219 (48) | 1829 (72) | | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) | ---- | | |
| 1 | 7.5 | 10 | 305 (12) | 457 (18) | enchufar | int. de fusibles |
| 2 | 15 | 25 | 305 (12) | 686 (27) | | |
| 3 | 25 30 | 50 | 457 (18) 762 (30) | 686 (27) | | |
| 4 | 50 | 100 | 762 (30) | 991 (39) | | |
| 5 | 100 | 200 | 1829 (72) | 1829 (72) 2) | Con cable | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) 1) | - | | |
| 4 | 50 | 100 | 762 (30) | 991 (39) | enchufar | int. de fusibles y contactor en vacío |
| 5 | 100 | 200 | 1829 (72) 2) | 1829 (72) 2) | Con cable | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) 2) | - | | |

1) Sección de: 762 mm (30 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)

2) Sección de : 635 mm (25 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)

Tabla 23 - Unidades Combinadas de Arrancador e Interruptor a Tensión Reducida tipo Autotransformador. 4)

| Tamaño nema | . h.p max | | Altura unidad mm (pulg) | Conexión | Tipo de interruptor | |
|-------------|------------|------------|-------------------------|-----------|--|---|
| | 240 V c.a. | 480 V c.a. | | | | |
| 3 | 25 | 50 | 1219 (48) | enchufar | MCP o termomagnético | |
| 4 | 50 | 100 | 1524 (60) 3) | | | |
| 5 | 100 | 200 | 1829 (72) 1) | con cable | | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) 2) | | | |
| 4 | 50 | 100 | 1524 (60) 3) | Con cable | | MCP o termomagnético y contactores en vacío |
| 5 | 100 | 200 | 1829 (72) | | | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) 1) | | | |
| 3 | 25 | 50 | 1372 (54) | Con cable | int. de fusibles | |
| 183/72 3) | enchufar | 100 | | | | |
| 5 | 100 | 200 | 1829 (72) 1) | | | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) 5) | | | |
| 4 | 50 | 100 | 1829 (72) 3) | Con cable | Int. de fusible y Contactores en vacío | |
| 5 | 100 | 200 | 1829 (72) 1) | | | |
| 6 | 200 | 400 | 1829 (72) 5) | | | |

- 1) Sección de: 635 mm(25pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
- 2) Sección de: 762 mm(30 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
- 3) Únicamente el int. es removible (Arrancador, Contactor y Autotransformador. Se proporcionan montaje fijo)
- 4) Estas unidades deben de ser instaladas en la parte inferior de la sección vertical
- 5) Sección de: 1270 mm (50 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)

Tabla 24 - Unidades Combinadas de Interruptor y Arrancador a Tensión Plena, 2 pasos, Devanado Bipartido

| Tamaño NEMA | . h.p max | | Altura unidad mm (pulg) | Conexión |
|----------------------------------|------------|------------|-------------------------|-----------|
| | 240 V c.a. | 480 V c.a. | | |
| 1 | 1.0 | 15 | 762 (30) | enchufar |
| 2 | 25 | 40 | 762 (30) | |
| 3 | 50 | 75 | 914 (36) | |
| 4 | 75 | 150 | 1372 (54) | |
| 5 | 150 | 350 | 1829 (72) | Con cable |
| Interruptores de Fusibles | | | | |
| 1 | 10 | 15 | 762 (30) | enchufar |
| 2 | 25 | 40 | 762 (30) | |
| 3 | 50 | 75 | 1067 (42) | |
| 4 | 75 | 150 | 1676 (66) | |
| 5 | 150 | 350 | 1829 (72) 1) | con cable |

1)Sección de: 635 mm (25 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)

- ◆ Se requieren 2 interruptores cada uno con un mecanismo externo de operación.
- ◆ Se requieren 6 relevadores térmicos de acuerdo a la aplicación

Tabla 25 - Unidades Combinadas de Interruptor y Arrancador a Tensión Plena, 2 velocidades, 1 devanado.

| Tamaño NEMA | h.p constantes max. | | Par constante o variable | | Altura unidad mm (pulg) | Conexión |
|-------------|---------------------|------------|--------------------------|------------|-------------------------|-----------|
| | 240 V c.a. | 480 V c.a. | 240 V c.a. | 480 V c.a. | | |
| 1 | 5 | 7,5 | 7,5 | 10 | 533 (21) | enchufar |
| 2 | 10 | 20 | 15 | 25 | 610 (24) | |
| 3 | 25 | 40 | 30 | 60 | 1295 (51) | |
| 4 | 40 | 75 | 50 | 100 | 1524 (60) | |
| 5 | 75 | 150 | 100 | 200 | 1829 (72) 1) | con cable |

INTERRUPTOR DE FUSIBLES

| Tamaño NEMA | h.p constantes max. 240 V c.a. | 480 V c.a. | Par constante o variable 240 V c.a. | 480 V c.a. | Altura unidad mm (pulg) | Conexión |
|-------------|-----------------------------------|------------|--|------------|----------------------------|-----------|
| 1 | 5 | 7,5 | 7,5 | 10 | 533 (21) | enchufar |
| 2 | 10 | 20 | 15 | 25 | 610 (24) | |
| 3 | 25 | 40 | 30 | 50 | 1295 (51) | |
| 4 | 40 | 75 | 50 | 100 | 1676 (66) | con cable |
| 5 | 75 | 150 | 100 | 200 | 1829 (72) 1) | |

1) Sección de: 635 cm(25 pulg) de ancho, fondo de 508 cm(20pulg)

Tabla 26 - unidades combinadas de interruptor y arrancador a Tensión plena, 2 velocidades, 2 devanados

| Tamaño NEMA | h.p constantes max. 240 V c.a. | 480 V c.a. | Par constante o variable 240 V c.a. | 480 V c.a. | Altura unidad mm (pulg) | Conexión |
|-------------|-----------------------------------|------------|--|------------|----------------------------|-----------|
| 1 | 5 | 7,5 | 7,5 | 10 | 533 (21) | enchufar |
| 2 | 10 | 20 | 15 | 25 | 610 (24) | |
| 3 | 25 | 40 | 30 | 50 | 762 (30) | |
| 4 | 40 | 75 | 50 | 100 | 838 (33) | con cable |
| 5 | 75 | 150 | 100 | 200 | 1829 (72) 1) | |

INTERRUPTOR DE FUSIBLES

| Tamaño NEMA | h.p constantes max. 240 V c.a. | 480 V c.a. | Par constante o variable 240 V c.a. | 480 V c.a. | Altura unidad mm (pulg) | Conexión |
|-------------|-----------------------------------|------------|--|------------|----------------------------|-----------|
| 1 | 5 | 7,5 | 7,5 | 10 | 533 (21) | enchufar |
| 2 | 10 | 20 | 15 | 25 | 610 (24) | |
| 3 | 25 | 40 | 30 | 50 | 762 (30) | |
| 4 | 40 | 75 | 50 | 100 | 991 (39) | con cable |
| 5 | 75 | 150 | 100 | 200 | 1829 (72) 1) | |

1) Sección de: 63,5 cm(25") de ancho, fondo de 50,8 cm(20")

Tabla 27 - unidades combinadas de interruptor y arrancador a Tensión reducida estrella - delta Transición cerrada

| Tamaño NEMA | hp max. | | Altura unidad mm (pulg) | Conexión |
|--------------------------------|------------|------------|----------------------------|-----------|
| | 240 V c.a. | 480 V c.a. | | |
| 1 | 10 | 15 | 1524 (60) | enchufar |
| 2 | 25 | 40 | 1676 (66) | |
| 3 | 50 | 75 | 1829 (72) 1) | |
| 4 | 75 | 150 | 2) | Con cable |
| 5 | 150 | 300 | 4) | |
| 6 | | 350 | 3) | |
| 6 | 350 | 600 | 5) | |
| Interruptor de Fusibles | | | | |
| 1 | 10 | 15 | 1524 (60) | enchufar |
| 2 | 25 | 40 | 1676 (66) | |
| 3 | 50 | 75 | 1829 (72) 1) | |
| 4 | 75 | 150 | 1829 (72) 4) | con cable |
| 5 | 150 | 350 | 1829 (72) 3) | |
| 6 | 350 | 600 | 1829 (72) 7) | |

Tabla 28 - unidades combinadas de interruptor y arrancador a Tensión reducida estrella - delta transición abierta

| Tamaño NEMA | hp max. | | Altura unidad mm (pulg) | Conexión |
|--------------------------------|------------|------------|----------------------------|-----------|
| | 240 V c.a. | 480 V c.a. | | |
| 1 | 10 | 15 | 610 (24) | enchufar |
| 2 | 25 | 40 | 762 (30) | |
| 3 | 50 | 75 | 1067 (42) | |
| 4 | 75 | 150 | 1829 (72) | Con cable |
| 5 | 150 | 300 | 1829 (72) 1) | |
| 6 | | 350 | 4) | |
| 6 | 350 | 600 | 6) | |
| Interruptor de Fusibles | | | | |
| 1 | 10 | 15 | 914 (36) | enchufar |
| 2 | 25 | 40 | 1219 (48) | |
| 3 | 50 | 75 | 1829 (72) | |
| 4 | 75 | 150 | 1829 (72) | con cable |
| 5 | 150 | 300 | 1829 (72) 1) | |
| 6 | 350 | 600 | 6) | |

- 1) Sección de: 762 mm (30 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
- 2) 2 secciones de: 508 mm (20 pulg) de ancho, fondo de 508 mm(20 pulg)
- 3) 3 secciones; 2 de 508 mm (20 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
1 de 762 mm (30 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
- 4) 2 secciones; 1 de 508 mm (20 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
1 de 762 mm (30 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
- 5) 3 secciones; 1 de 508 mm (20 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
1 de 635 mm (25 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
1 de 762 mm (30 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
- 6) 2 secciones; 1 de 635 mm (25 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
1 de 762 mm (30 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
- 7) 3 secciones; 2 de 508 mm (20 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg)
1 de 889 mm (35 pulg) de ancho, fondo de 508 mm (20 pulg).

7. Opciones complementarias

Tabla 29 - Placas Leyenda.

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg) |
|--|---|-------------------|
| placa de leyenda grabada: 38x159 mm (1 ½ x 6 ¼ pulg.) | letras blancas sobre fondo negro o gris | 0 |
| placa de leyenda maestra grabada: 203x254 mm (8x10 pulg.) | letras blancas sobre fondo negro o gris | 0 |

Tabla 30 - Variaciones en los Circuitos de Control.

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg) | |
|---|---|---|---------|
| Control separado 120 V c.a., sin fusibles con interruptor | estándar en todos los arrancadores a menos que se elija la forma Ft en tamaño 6, Ft es estándar | 0 | |
| Control estándar 120 V c.a., con fusible e interruptor | incluye un fusible y bloqueo en el circuito de control | | |
| Control a tensión de línea, (2 fusibles) | la tensión se toma entre fases | | |
| | la tensión se toma de fase a neutro | | |
| Bloqueo eléctrico en el mecanismo de operación del interruptor | un polo, doble tiro | 0 | |
| | doble polo, doble tiro | | |
| Forma Ft, transformador de control de capacidad estándar instalado en cada unidad con protección en el primario (2 fusibles) y secundario (1fusible) T1 – 50 VA adicionales T2 – 100 VA adicionales T3 – 150 VA adicionales T4 – 300 VA adicionales | arrancadores tam. 1, no. reversible. | 50 VA (23) estd, 100 VA (73), 150 VA (123) 300 VA (273) | 152 (6) |
| | arrancadores t-2, t-1 reversible. y 2 veloc. | 100 VA(62) estd, 150VA (112), 300 VA (262). 1 | 0 |
| | arrancadores t-3, excepto 2 veloc. 1 devanado | 150VA (62) estd, 300 VA (253) 500 VA (453) | |
| | arrancadores t-4, t-3, de 2 veloc. 1 devanado | 300VA (211) estd, 500 VA (411) | 0 |
| | | 750 VA (661) | 229 (9) |
| | arrancadores t-5, y tensión reducida | 50 VA (25) estd, 100 VA (75), 150 VA (125), 300 VA (275) 2), 500 VA (475) 3). | 0 |
| | arrancadores t-6 | 150 VA (15) estd, 300 VA (165), 450 VA (315) | |
| modulo de supresión de transitorios | arrancadores t-1 a t-5 tensión máxima de la bobina 120 V c.a. | | |

Los VA indicados entre paréntesis () indican los VA disponibles para otros dispositivos de control.

- 1) Se requiere adicionar : 152 mm (6 pulg.) a: Arrancadores T-2
Arrancadores T-1 Rev.
Arrancadores T-1, 2 velocidades
- 2) Se requiere adicionar: 152 mm (6 pulg.) a: Arrancadores T-1
Arrancadores T-2
Arrancadores T-5
- 3) Se requiere adicionar: 229 mm (9 pulg.) a: Arrancadores T-1
Arrancadores T-2
Arrancadores T-3
Arrancadores T-5

7.1 Interruptores Selectores y Lamparas Piloto Indicadoras

7.1.1 Unidades de Control

El Centro de Control de Motores Modelo 6, utiliza como estándar botones operadores y lámparas piloto indicadoras marca Square D, clase 9001, tipo XB.2B de 22 mm de diámetro, se puede suministrar botones operadores tipo k de 30 mm de diámetro. Los arrancadores se suministran con una placa embisagrada removible con 5 discos removibles (knock-outs) para unidades tipo XB-2B, **del tipo K únicamente permite instalar 3 unidades.**

Cuando se requieran mas unidades de las que se puedan instalar en la placa, estas son instaladas sobre la puerta del arrancador.

Tabla 31 - Botones Operadores

| Descripción | | Aplicación | Espacio mm (pulg) | |
|--|------------------------|---|-------------------|----------|
| Arrancar - Parar | | En todos los arrancadores | 0 | |
| Derecha - Izquierda - Paro | | Arrancadores reversibles | | |
| Alta - Baja - Paro | | Arrancadores, 2 velocidades | | |
| Rápido - Paro - Lento | | | | |
| Alta - Baja | | | | |
| Rápido - Lento | | | | |
| Dentro - Fuera | | | | |
| Botón iluminado | | En todos los arrancadores | | |
| Contacto mantenido | | | | |
| INTERRUPTORES SELECTORES | | Arrancadores no Rev. y reversible | | |
| Manual - Fuera - Automático (selector) | | En todos los arrancadores | 0 | |
| Arrancar- Parar (selector) | | Arrancadores no Rev., Rev. y Autotransformador | | |
| Dentro - Automático (selector) | | En todos los arrancadores | | |
| Dentro - fuera (selector) | | Arrancadores no reversibles | | |
| Alta - Fuera - Baja (selector) | | En todos los arrancadores | | |
| Manual - Automático (selector) | | 2 velocidades | | |
| Prueba - Automático (selector) | | | | |
| Derecha - Fuera - Izquierda (selector) | | Arrancadores reversibles | | |
| Alta - Baja (selector) | | Arrancadores, 2 velocidades | | |
| Lento - Fuera - Rápido (selector) | | | | |
| Lento - Rápido (selector) | | | | |
| Derecha - Izquierda (selector) | | Arrancadores reversibles | 0 | |
| Alta - Baja - Fuera | | 2 velocidades | | |
| Cuatro posiciones | | En todos los arrancadores (operador tipo k) | | |
| Interruptor selector rotatorio | | 2 circuitos o menos Cada circuito es adicional | | |
| Lámparas piloto estándar y tipo LED | | | | |
| Indicadoras | Rojo : Verde (dentro) | En todos los arrancadores 2 velocidades (2 lámparas) | 0 | |
| | Rojo : Verde (fuera) | En todos los arrancadores | | |
| | Configuración especial | En todos los arrancadores | | Rojo |
| | | | | Verde |
| | | | | Amarillo |
| Azul | | | | |
| Blanco | | | | |
| Indicadoras con botón de prueba | Rojo : Verde (dentro) | En todos los arrancadores 2 velocidades (2 lámparas) | 0 | |
| | Rojo : Verde (fuera) | En todos los arrancadores | | |
| | Configuración especial | En todos los arrancadores | | Rojo |
| | | | | Verde |
| | | | | Amarillo |
| Azul | | | | |
| Blanco | | | | |

7.2

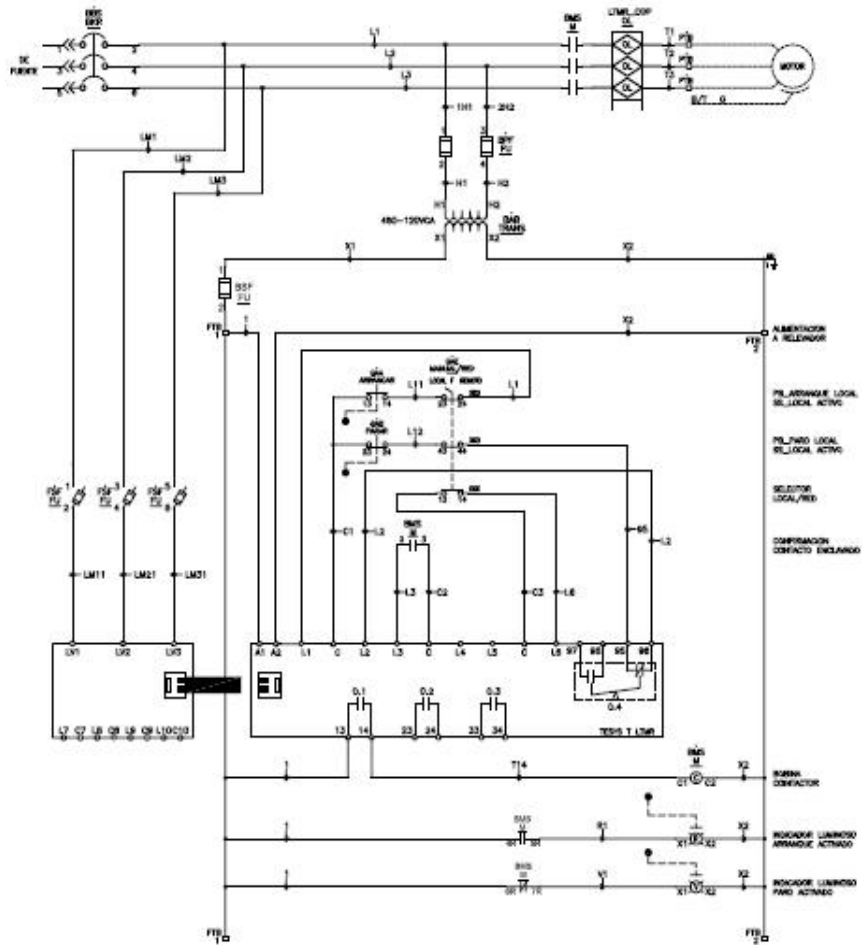
Relevadores de Sobrecarga

Square D ha integrado el relevador de sobrecarga de estado sólido (Schneider Tesys T) a la familia existente de relevadores de protección, incluyendo los relevadores del tipo de aleación fusible y bimetálicos.

Tabla 32 - Relevadores de Sobrecarga

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg) |
|---|--|-------------------|
| Relevador de Sobrecarga tipo Aleación fusible | En todos los arrancadores | 0 |
| Relevador de sobrecarga tipo bimetálico de temperatura compensada | En todos los arrancadores | 4* |
| Relevador de sobrecarga estado sólido (MOTOR LOGIC) MLP (MOTOR LOGIC PLUS) TESYS T | En todos los arrancadores | 0 5* |
| Contacto de alarma aislado | Solamente en relevador tipo aleación fusible | |
| Lámpara piloto de alarma por sobrecarga (color ámbar) 1* | En relevadores tipo aleación fusible y bimetálicos | 0 |
| Eliminar relevadores de sobrecarga | Convertir arrancador en contactor | |
| Adicionar relevador de sobrecarga para aplicación especial, ver NEC A50-53 | Arrancador T-1 y T-2 | 152 (6) |
| | Arrancador T3 | 229 (9) |
| | Arrancador T4 | 305 (12) |
| Relevadores de sobrecarga instalados en fabrica, serán seleccionados de acuerdo: NEC 450-150 a menos que se proporcione la corriente nominal a plena carga 2* 3* | En todos los arrancadores con protección estándar el tipo de aleación fusible o bimetálico (juego de 3 piezas) | 0 |
| | Relevador de sobrecarga disparo rápido, tipo FB (juego 3 piezas) | |
| | Relevadores de sobrecarga disparo lento, tipo SB (juego de 3 piezas) | |

Diagrama de Alambrado de control Típico del Relevador de Sobrecarga



- 1* No disponible en arrancadores tamaño 3 y 4, con relevadores bimetalicos.
- 2* Se requiere se indique el tipo de relevador o se proporcione la corriente nominal a plena carga.
- 3* Los arrancadores de 2 velocidades devanado bipartido requieren 6 relevadores de sobrecarga.
- 4* Los arrancadores tamaño 3, 2 velocidades, 1 devanado requieren adicionar 229 mm (9 pulg.).
- 5* Relevador de sobrecarga de estado sólido, también puede ser integrado a los arrancadores tamaño 5 y 6.

7.2.1 Relevador de Sobrecarga de Estado Sólido (tesys t)

El relevador **TESYS T** esta disponible para suministrarse como un dispositivo para montarse por separado, en clase de disparo 5,10, 15, 20, 25, 30 o como una combinación de disparo seleccionable clase 10 y 20. El diseño del relevador suministra protección de: perdida de fase, desbalanceo, precisión de repetición de disparo +/- 2%, este relevador puede remplazar a los dispositivos de sobrecarga existentes tipo: aleación fusible o bimetalicos.

La unidad base del relevador de sobrecarga deberá tener 6 Entradas Digitales y 4 Salidas a Relevador, y 2 entradas analógicas (una para corriente de falla a Tierra y una para el monitoreo de temperatura)

Otras funciones del relevador **TESYS T**.

Medición y Monitoreo

El Relevador de Sobrecarga deberá incluir alta precisión de mediciones de las funciones procesadas y deberá desplegar los datos sobre la unidad de visualización y control (interfase HMI) para ayudar al usuario en las labores de puesta en marcha y mantenimiento.

Para sensar las corrientes de fase, el Relevador de Sobrecarga tendrá transformadores de corriente integrados para aplicaciones con corrientes de hasta 100 A, las mediciones incluidas (corriente, potencia, voltaje, frecuencia), deberán estar disponibles sin la necesidad de utilizar TC's externos. Para motores con consume mayores a 100 A, se acepta agregar transformadores de corriente externos para aplicaciones de hasta 810 A.

Funciones de protección para el motor

La curva de disparo por sobrecarga térmica deberá ser seleccionable entre una curva inversa (I^2t) y una curva de tiempo definido (Ixt). La aplicación con ventilador auxiliar también deberá ser seleccionable.

El Relevador de Sobrecarga deberá incluir protección de falla a tierra con función interna y también deberá ser posible usar un TC externo (toroide) para esta función sin adicionar algún módulo o dispositivo para poderse conectar.

Software de programación y configuración

El Relevador de Sobrecarga deberá contar con un software para su configuración y ajustes multi lenguaje y que opere bajo el ambiente Windows con menús e iconos para un acceso directo y rápido hacia los datos de programación y poder navegar sobre todas las funciones a través de una pantalla y sin tener que utilizar archivos de administración de información.

Especificación de oferta Especificación de un relevador de protección de motores Inteligente

El software de configuración deberá servir para las funciones de supervisión de todas las funciones del relevador incluyendo:

Monitoreo del funcionamiento

- Avisos de fallas
- Reportes de fallas y del tipo de falla (sobre corriente, baja corriente, pérdida de fase, falla a tierra, etc.)
- Mediciones de corrientes, voltajes, factor de potencia, potencia activa, potencia reactiva, kWh, KVARH, etc.
- Estatus de las entradas y salidas del relevador
- La PC podrá conectarse in configuración uno a uno para un solo relevador
- El Relevador de Sobrecarga deberá la función "Modo personalizado" permitiendo al usuario una personalización lógica

Interfase para el usuario de la máquina

El RELEVADOR DE SOBRECARGA deberá tener una unidad de control y monitores (interface) de conexión local (HMI) para su configuración, programación y monitoreo o recibir información de uno o varios relevadores utilizando el teclado

Con la HMI se podrá configurar y poner en servicio al Relevador de Sobrecarga utilizando:

- Botones operadores
- Botones de navegación
- Configuración de la información a través de entradas de menú o selecciones
- Información sobre el estatus de la comunicación
- Todo el tiempo, el teclado de la HMI permite el acceso al relevador para:
- LED de información de estatus
- Parámetros de lectura/escritura del relevador
- Información de avisos y fallas

Comunicación

El RELEVADOR DE SOBRECARGA deberá tener capacidad de comunicación a través de un puerto para integrarse a una arquitectura de comunicación para poder acceder a la información generada por el relevador en forma remota.

Deberá tener capacidad de comunicación abierta, esto significa que podrá ordenarse con el puerto de comunicación adecuado para poder conectarse directamente a alguna red industrial con protocolos, listados abajo:

- Ethernet TCP/IP
- ModBus RTU
- Profibus DP
- DeviceNet
- CanOpen

En todos los casos, el relevador deberá incluir dos puertos de comunicación diferentes entre si, para facilitar las funciones de supervisión local y remota.

Monitoreo de Parámetros de Medición

- Corrientes de línea
- Corrientes de falla a tierra
- Promedio de las Corrientes de línea
- Desequilibrios de corriente entre líneas
- Nivel de capacidad térmica
- Temperatura del motor por medio de un sensor
- Frecuencia
- Tensiones de línea (con módulo de expansión)
- Desequilibrios de tensión entre líneas (con módulo de expansión)
- Potencia activa (con módulo de expansión)
- Potencia reactiva (con módulo de expansión)
- Consumo de potencia activa (con módulo de expansión)
- Consumo de potencia reactiva (con módulo de expansión)

Monitoreo de Parametros Estadísticas:

- Conteo de disparos por falla
- Conteo de las advertencias de disparo
- Conteo y diagnostico de falla
- Conteo de las funciones de control del motor
- Historico de fallas

Resultado del análisis de funcionamiento (watchdog)

- Temperatura interna del relevador
- Conexión del sensor de temperatura
- Conexiones de corriente
- Estatus de las salidas de control /LO1 arranques/ LO2 arranques
- Tiempo de operación
- Arranques por hora del motor
- Máxima corriente del último arranque
- Tiempo del último arranque
- Hora de disparo
- Hora de rearme
-

Monitoreo de fallas:

- Por Corriente :

- Arranque prolongado
- Atascamiento
- Desequilibrios de corriente entre fases
- Pérdida de fase de corriente
- Sobrecorriente
- Baja corriente
- Corriente a tierra interna
- Corriente a tierra externa

Funciones de Protección Integral del Motor:

- Sobrecarga térmica
- Desequilibrios de corriente
- Pérdida de fase
- Inversión de fases
- Arranque prolongado
- Atascamiento durante el funcionamiento
- Baja corriente
- Sobre corriente
- Corriente a tierra
- Sensor de temperatura del motor
- Bloqueo de ciclo rápido (pérdida de enregía)
- Desequilibrios de voltaje (con módulo de expansión)
- Pérdida de fase (con módulo de expansión)
- Inversión de fases (con módulo de expansión)
- Bajo voltaje (con módulo de expansión)
- Sobre voltaje (con módulo de expansión)
- Escurrimiento de carga (disminuciones de tensión en forma gradual)
- Baja potencia (con módulo de expansión)
- Sobre potencia (con módulo de expansión)
- Bajo factor de potencia (con módulo de expansión)
- Sobre factor de potencia (con módulo de expansión)

Funciones de control:

Modos de control del motor

- Alambrado de sus entradas y salidas
- Local vía una terminal HMI
- Acoplamiento serial

Modo de operación

- Como relevador
- Independiente
- Reversible
- Dos-pasos
- Dos-velocidades
- Modo personalizado (via programación)

Administración de fallas

- Rearme Manual
- Rearme automático después de un tiempo definido
- Rearme remoto vía puerto serial
- Insensitivo al ambiente
- Autoalimentado
- Restablecimiento eléctrico remoto disponible

Tabla 35 – Interruptores para combinación de arranque

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg) | |
|---|---|-------------------|----------|
| Sustituir interruptor de capacidad interruptiva estándar por interruptor de alta capacidad. 1* | Interruptor deriv. HD por HG | 0 | |
| | Interruptor deriv. JD por JG | | |
| | Interruptor deriv. LA por LH | | |
| | Interruptor deriv. MG por MJ | | |
| | Interruptor deriv. PG por PJ | | |
| Sustituir interruptor de capacidad interruptiva estándar o de alta capacidad por int. de extra alta capacidad. 1* | Interruptor deriv. HD por HJ | 152 (6) | |
| | Interruptor deriv. JD o Int. Principal JG por JJ | | |
| Substituir int. termomagnético por interruptor magnético MAG GARD 1* | En todos los arrancadores | 0 | |
| Substituir int termomagnético por int con disparo termomagnético 1* | MA/MH por MG, MJ sin protección de falla a tierra 2* retrofit | | |
| | PA/PH por PG,PJ sin protección de falla a tierra | | |
| | MA/MH por MG,MJ sin protección de falla a tierra 2* | | |
| | PA/PH por PG,PJ sin protección de falla a tierra | | |
| Disparo en derivación | Cualquier unidad con int. | 0 | |
| Disparo por baja tensión | Cualquier unidad con int. | | |
| Contacto auxiliar interno | Cualquier unidad con int. | | |
| Contacto auxiliar de alarma | Cualquier unidad con int. | | |
| Modulo limitador de corriente (arrancadores de 2 velocidades, devanado bipartido requieren 2 módulos) 1* | Arrancador T1 y T2 con int mag gard | | |
| | Arrancador T3 con int mag gard | | |
| | Int. Derivado de 15 a 100 A (se requiere int. De alta capacidad interruptiva) | | |
| Agregar fusibles limitadores de corriente a combinación de arrancador T4 e interruptor MAG GARD 1* | Comb . T4, tensión plena no rev, rev. y 2 velocidades | | 610 (24) |
| | Comb . T4, tensión reducida Autotransformador. | | 305 (12) |
| | Comb . T4, devanado bipartido | | 457 (18) |
| Bloqueo de llave | En cualquier dispositivo | 0 | |

Tabla 36 - Interruptor de Fusibles

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg) |
|--|--|-------------------|
| Porta fusibles para fusibles clase "R" 1* 2* | Interruptores de 30-600 A Comb. Tamaño 1-6 estándar | 0 |
| Porta fusibles para fusibles clase "J" 1* | Interruptores 30-600 A | |
| Porta fusibles para fusibles clase "J" (tamaños grandes) 1* 2* | Combinaciones T-1, T-5 y T-6 | 15/6 30,5 |
| | Combinaciones T-2 y T-3 | |
| | Combinaciones T-4 | |
| Porta fusibles para fusibles clase "J" (tamaños pequeños) 2* | Combinaciones T-4 | 0 |
| | Combinaciones T-3 | |
| Bloqueo de llave 2* | En cualquier interruptor | |

1*.- Refiéranse a las pag. para información de capacidades interruptivas

2*.- No disponible para unidades de alta densidad.

Tabla 37 - Protección de falla tierra.

| Descripción | Aplicación | Tipo de relevador falla a tierra | Espacio mm (pulg) |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------|
| Protección de falla a tierra | Comb T1 y T2 | GA | 152 (6) |
| | Comb T3 | GA | 229 (9) |
| | Comb T4 y T5 | GA | 305 (12) |
| | Comb T6 | ME/en int | 0 |
| | Int deriv. 15 A 225 A | GFM | 152 (6) |
| | Int deriv. Fusibles 200A | GA | |
| | Int princ. 125 A 225 A | GFM | 305 (12) |
| | Int princ. Fusibles 200A | GA | 152 (6) |
| | Int princ o derivado termomagnético o de fus. | | |
| | 400 A | MX | 229 (9) |
| | 600 y 800 A | MX | 0 |
| | 400 A | ME | 229 (9) 1) |
| | 600 y 800 A | ME | 0 |
| | 1000 A | PX | |
| | 1200-2000 A | PX | |
| | 1000 A | PE | |
| 1200 A-2000 A | PE | | |

1) Se requiere adicionar 7,6 cm (3") si el interruptor principal es localizado en la parte superior de la sección.

Tabla 38 - Alambrado

| Descripción | Aplicación | Espacio mm (pulg) | |
|--|---|-------------------|--------|
| Adicionar tablillas terminales Cantidad Máxima por unidad 20 terminales para control (12 terminales máx. Con terminales de fuerza) | En todas las combinaciones sin o con alambrado | 0 | |
| Adicionar tablillas terminales de fuerza Máxima cantidad por unidad 12 terminales | En combinaciones. T1, T2, y T3 | | |
| Alambrado de control, calibre y tipo 1* | 2,08 mm ² (14 AWG), tipo THW (estándar) | | |
| | 3,31 mm ² (12 AWG), tipo THW | | |
| | 2,08 mm ² (14 AWG), tipo S1S | | |
| | 3,31 mm ² (12 AWG), tipo S1S | | |
| Etiquetas de alambrado fundas de plástico termocontractil, estándar | En todo el alambrado de control de las combinaciones | | |
| Etiquetas indicadoras especiales, en fundas de plástico termocontractil | En todo el alambrado de control de las combinaciones de acuerdo a las indicaciones del cliente 12 caracteres máximo | | |
| Etiquetas tipo arillo | En todo el alambrado de control de las combinaciones de acuerdo a las indicaciones del cliente | | |
| Zapatatas de compresión de cobre (solo para conexiones del cliente, se requiere se proporcione los calibres de los cables) | Compartimento zapatatas principales | | |
| | Arrancadores T1 a T4 2* | | |
| | Interruptores Deriv. 15-100 A | | 76 (3) |
| | Otras unidades | | |
| Cable de color especial (3 max) | En todo el alambrado de control de los arrancadores | | 0 |

1* No aplicable a las unidades compactas, Altivar o Altistar, se instala cable # 16, TWH

2* No aprobado por UL

7.3 Miscelánea.

7.3.1 Transformadores de Distribución de alta eficiencia

Los transformadores de distribución pueden suministrarse con interruptor principal o interruptor de fusibles, rango estándar de temperatura 150 C.

Tabla 39 - Transformadores monofásicos, Tensión secundaria 120/240 V c.a. 60 Hz.

| Desconectador | kVA | Int A | | Altura (mm/pulg) |
|--|-----|----------------|----------|---------------------------|
| | | Termomagnético | Fusibles | |
| 480 V c.a. primarios con interruptor termomagnético o de fusibles | 5 | 15 | 15 | 533 (21) |
| | 10 | 30 | 25 | |
| | 15 | 40 | 35 | 914 (36) |
| | 25 | 60 | 60 | |
| 240 V c.a., primarios con interruptor termomagnético o de fusibles | 5 | 30 | 25 | 533 (21) |
| | 10 | 50 | 45 | |
| | 15 | 70 | 70 | 914 (36) |
| | 25 | 125 | 125 | 991 (39), 1219 (48) (FUS) |

Los transformadores en la tabla 39 pueden ser montados en secciones de 20" ancho x 20" de fondo. A partir de 15kVA en adelante, la sección será una sección de embarque individual.

Tabla 40 - Transformadores trifásicos, tensión secundaria 220/127 V c.a., 60 Hz.

| Desconectador | kVA | INT. A | | Altura. mm/pulg | |
|---|-----|----------------|----------|-----------------|-----------|
| | | termomagnético | Fusibles | termomagnético | Fusibles |
| 480 V c.a., primarios con interruptor termomagnéticos o de fusibles | 9 | 15 | 15 | 762 (30) | 762 (30) |
| | 15 | 20 | 20 | | |
| | 30 | 40 | 40 | 914 (36) | 914 (36) |
| | 45 | 60 | 60 | | |
| 240 V c.a., primarios con interruptor termomagnéticos o de fusibles | 9 | 30 | 25 | 762/30 | 762 (30) |
| | 15 | 40 | 40 | | |
| | 30 | 90 | 80 | 914 (36) | 914 (36) |
| | 45* | 125 | 125 | | 1219 (48) |

* Los transformadores superiores a 30kVA deberán ser montados en secciones de 25" de ancho x 20" de fondo.

7.3.2 Tableros de alumbrado y distribución

Los tableros pueden suministrarse con interruptores derivados atornillables o enchufables tipo: QO/QOB (tablero NQOD) o interruptor atornillable tipo FY (tablero tipo NF), para sistemas: tablero NQOD, 120/240V c.a., 1 fase, 3 hilos; 240V c.a., 3 fases, 4 hilos.

Tableros NF, 480V c.a., 1 fase, 3 hilos, 3 fases, 4 hilos.

Tabla 41 - Tableros de alumbrado y distribución.

| TABLERO TIPO | NO. DE POLOS | Interruptor principal A / marco | ALTURA (mm/pulg.) |
|----------------------|--------------|---------------------------------|-------------------|
| NQ, 1 fase, 3 hilos. | 20 | 100/QO | 686 (27) |
| | 42 | 225/Q2 | 1295 (51) |
| NQ, 3 fase, 4 hilos. | 24 | 100/QO | 686 (27) |
| | 30 | 100/QO | 762 (30) |
| | 42 | 225/Q2 | 1295 (51) |
| | 30 | 100 (zapatillas) | 686 (27) |
| NF, 3 fase, 4 hilos. | 30 | 100/ FC | 1143 (45) |
| | 42 | 250/KAL | 1372 (54) |

7.3.3 Unidad de montaje vacías.

Las unidades de montaje están disponibles de: 152 mm (6 pulg) a 1219 mm (48 pulg) de altura. Incluye una unidad removible con puerta embisagrada para montaje por el cliente de dispositivos, de las siguientes dimensiones: 352 mm (13,85 pulg) de frente, 229 mm (9 pulg) de fondo, altura de acuerdo a los requerimientos del cliente. Estas unidades son adecuadas para instalarse en secciones verticales de CCM, de 508 mm (20 pulg) de frente.

7.3.3.1 Secciones de CCM's vacías para montaje de dispositivos o sección de relevadores.

Consiste en una sección completa de CCM, con panel de montaje y puerta embisagrada a todo lo alto de la estructura, la sección no incluye barras verticales derivadas ni ductos verticales de alambrado, no puede ser modificada para instalar unidades removibles.

Panel de montaje: 1727 mm (68 pulg) altura.
424 mm (16.7 pulg) fondo.

Tabla 42 - Dimensiones de las Secciones Vacías

| Frente secc. (mm/pulg) | Frente panel (mm/pulg) | Altura (mm/pulg) |
|------------------------|------------------------|------------------|
| 508 (20) | 461 (18,13) | 1829 (72) |
| 635 (25) | 588 (23,13) | |
| 762 (30) | 715 (28,13) | |
| 914 (36) | 842 (33,13) | |

7.3.3.2 Cubiertas

Cubiertas disponibles de: 8 cm (3") a 91 cm (36") altura. Requeridas para cubrir cualquier espacio disponible, cuando se modifica la disposición de las unidades de una sección vertical de CCM.

7.3.3.3 Compartimento de tablillas terminales sin alambiar.

Unidad removible de 30,5 cm (12") de altura, con puerta embisagrada, en la cual se pueden alojar, 100 terminales para control y 12 terminales para fuerza suministrada solo con tipo de cableado 2C en la ultima posición que aloje 12 pulgadas en cada sección. Tablillas disponibles exclusivas para el cliente interconectadas con los equipos para rápido acceso en la puesta en marcha.

7.3.3.4 Capacitores para corrección del factor de potencia.

Nuestros capacitores para corrección del factor de potencia,. No perjudican el medio ambiente, incluyen protección de fusibles, resistencias de descarga como lo indica el NEC, cuando es posible, los capacitores son instalados directamente abajo de su correspondiente arrancador y son conectados entre el contactor del arrancador y el relevador de sobrecarga.

La adición de capacitores no afecta a la selección normal de: desconectores, arrancadores y relevadores de sobrecarga.

Utilice la siguiente tabla para seleccionar las capacidades adecuadas del capacitor (kVAR), para corregir el factor de potencia en motores, si no están disponibles las características de los motores, los valores de la ultima columna nos proporcionan una capacidad aproximada.

No se deben usar capacitores en controladores sujetos a paro y arranque sucesivos, se recomienda utilizarlos en arrancadores a tensión plena no reversibles. Los capacitores pueden ser aplicados a otro tipo de arrancadores, utilizando contactores auxiliares. Algunos tipos de arrancadores no son compatibles con la corrección individual del motor. Para detalles o asistencia de aplicación consulte a nuestra planta.

Tabla 43 - Para selección de capacitores (kVAR).

| HP | r.p.m. diseño NEMA | | | | | | | | | | Capacidad aproximada cuando los datos del motor no están disponibles |
|-----|--------------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 3 600 | 1 800 | | 1 200 | | | 900 | | 720 | 600 | |
| | B | B | C | B | C | D | B | C | B | | |
| 3 | 1,5 | 1,5 | 1 | 1,5 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 1,5 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 7,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 6 | 2,5 |
| 10 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 6,5 | 7,5 | 3 |
| 15 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6,5 | 5 | 8 | 9 | 4 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 6,5 | 5 | 6 | 7,5 | 6 | 9 | 12 | 5 |
| 25 | 6 | 6 | 6 | 7,5 | 6 | 6 | 9 | 6 | 11 | 14 | 7 |
| 30 | 7 | 7 | 7,5 | 9 | 7,5 | 10 | 10 | 9 | 12 | 16 | 9 |
| 40 | 9 | 9 | 10 | 11 | 10 | 12 | 12 | 12 | 15 | 20 | 10 |
| 50 | 12 | 11 | 12 | 12,5 | 12 | 15 | 15 | 15 | 18 | 25 | 12 |
| 60 | 13,5 | 13,5 | 17,5 | 15 | 17,5 | 18 | 18 | 18 | 22 | 27 | 15 |
| 75 | 17 | 16 | 20 | 18 | 20 | 22,5 | 20 | 22,5 | 25 | 32,5 | 18 |
| 100 | 22 | 20 | 27,5 | 25 | 27,5 | 30 | 27,5 | 27,5 | 32,5 | 40 | 22,5 |
| 125 | 27,5 | 26 | 35 | 30 | 35 | 37,5 | 32,5 | 37,5 | 40 | 47,5 | 27,5 |
| 150 | 32,5 | 30 | 37,5 | 35 | 37,5 | 45 | 37,5 | 45 | 47,5 | 52,5 | 32,5 |
| 200 | 40 | 37,5 | 45 | 42,5 | 45 | 60 | 47,5 | 60 | 60 | 65 | 40 |
| 250 | 50 | 45 | 55 | 52,5 | 55 | 70 | 55 | 70 | 70 | 75 | 50 |
| 300 | 57,5 | 52,5 | 65 | 60 | 65 | 75 | 65 | 90 | 80 | 90 | 55 |
| 250 | 65 | 60 | | 67,5 | | | 75 | | 90 | | 65 |
| 400 | 70 | 65 | | 75 | | | 80 | | | | 70 |

7.4 Red de Comunicación

La topología del cableado de comunicación del CCM dependerá del tipo de protocolo a utilizar, sin embargo en todos los casos el 100% de toda la trayectoria del cable deberá ser 100% Blindada.

Las fuentes de poder que alimenten el cable de comunicación deberán contemplar las caídas de voltaje a todo lo largo y ancho del bus de comunicación y la alimentación de red y de los dispositivos de protección deberán ser independientes entre si, aun y cuando estos utilicen el mismo nivel de voltaje esto para evitar interferencias y picos de tensión.

La red de comunicación del CCM deberá estar basada en el estándar Ethernet TCP/IP y utilizar protocolos de comunicación de redes basados en estándares TCP/IP abiertos los mismos deben cumplir con las siguientes características básicas como mínimo:

a. Posibilidad de escalabilidad a través poder crear redes VLAN y poder segmentar la red asignando nuevos segmentos de subred.

b. Capacidad de vincular redes de información, de administración y redes de control de planta en la misma red el protocolo de comunicación Modbus TCP/IP (Ethernet) utiliza el espectro TCP del estándar Ethernet TCP/IP.

c. Capacidad de aprovechamiento de la base de conocimientos para mantenimiento.

El potencial de comunicación del CCM permite llevar a cabo tareas de mantenimiento predictivo y correctivo. Mediante software de Administración de activos, que permiten concentrar la información en una base de datos y analizar históricos (Vijeo Historian) o bien se puede consultar la información directamente del Tesys T a través de su pagina web o de su software de configuración FDT/DTM o bien de cualquier contenedor FDT.

7.4.1 Sistema de Cableado de comunicación

7.4.2 El CCM empleará un sistema de cableado de comunicación pre-diseñado para interconectar las unidades dentro del CCM para proveer la adquisición de los datos.

7.4.3 El sistema de cableado deberá ser blindado, y para el caso de Ethernet Categoría 5E UTP.

7.4.4 El sistema de cableado deberá ser de PVC moldeado usando cinco conductores de calibre 22 AWG:

7.4.5 Dos (2) conductores usados para la alimentación (Rojo: V+, Negro: Común)

7.4.6 Dos (2) conductores usados para las señales (Blanco: Datos, Azul: Datos)

7.4.7 Un (1) conductor usado para blindaje (Desnudo)

7.4.8 Para el ensamble del cable se utilizarán conectores estilo Micro de 5 polos con una guía de conexión para un sólo camino de acoplamiento y cumpliendo con las especificaciones SAE-H1738-2

7.4.9 Los conectores están para ser impermeabilizados epóxicamente para 500-horas de rocío de sal

7.4.10 Los acopladores deberán incluir un trinquete que resista la vibración y prevenir que se suelten, evitando así pérdida de comunicación hacia el PLC

7.4.11 El sistema de cableado constará de un tramo individual de cable en cada sección. Éste deberá ser colocado como punto de entrada en el ducto inferior del CCM y se aojará en el ducto de cableado vertical, regresando a la parte inferior para conectarse al siguiente tramo de cable mediante conectores estilo micro.

7.4.12 El cable deberá tener la posibilidad de conectar hasta seis unidades arrancadoras en cada sección del CCM

7.4.13 El adicionar o remover una unidad arrancadora no deberá interrumpir la comunicación con todo el sistema de automatización.

7.5 Sistema de Monitoreo y Diagnostico del CCM

El Sistema de Adquisición de datos inteligente es una plataforma basada en ambiente Web que proveerá la visualización del sistema en forma global, información de eventos del proceso. Proporcionará al usuario información suficiente para tomar decisiones en base a las lecturas de las variables de medición que serán tomadas del CCM y sus correspondientes dispositivos asociados de los cuales se realizarán informes visuales mediante la computadora asociada o su equivalente para su consulta y adicionalmente la conformación de una base de datos. Permitiendo además compartir la información con otros sistemas involucrados de manera local o remota, si se tiene la conectividad necesaria.

Este sistema podrá realizar y presentar informes sobre la historicidad de los eventos de las variables importantes y realizar las estadísticas apropiadas e integrarse en una base de datos estándar.

La interfase de monitoreo está conformado con los elementos necesarios para utilizar y realizar visualización, acceso de datos, históricos, manejo de eventos, alarmas, reportes y extensión a otros sistemas (Opcional) / componentes externos (Opcional), y herramientas de análisis (opcional)

El software tiene la propiedad de generar un sumario de alarmas con diferentes y variados atributos para permitirle al usuario realizar la acción de corrección adecuada.

La arquitectura del Sistema de Adquisición de Datos Inteligentes para ser usado como un Sistema Supervisor, tendrá la característica de ser modificable o expandible. Considerándose los siguientes niveles jerárquicos:

1er. Nivel: formado por los instrumentos e interfaces que se instalaran en la "CCM" y que permitirán monitorear los diversos componentes.

2º. Nivel: esta formado por la Estaciones local de Control y supervisión que pudiese tener el CCM.

- Visualizar el estado general de los CCM's.
- Capacidad de monitorear dinámicamente los valores instantáneos entregados por la CCM (Dispositivos)
- Visualizar detalladamente cada una de las variables importante para el mantenimiento de la unidad.
- Presentar las alarmas instantáneas de las variables y realizar un histórico de las mismas durante un intervalo de tiempo.
- Permitir analizar la información para visualizarla en pantallas de proceso o de uso específico.
- Integración de indicaciones dinámicas al usuario de ayudas operativas y comentarios de operación de mantenimiento.
- Posibilidad del Ajuste de parámetros de control desde la estación de trabajo. (Si se requiriera)

El sistema de Monitoreo de los CCM basadas en las tecnologías Ethernet TCP deberán cumplir las siguientes especificaciones .

- Los dispositivos deberán soportar velocidades de comunicación 10/100 Mbs.
- Cuando el control sea mediante red de comunicación los switches utilizados en la topología de red de comunicación deberán ser administrables y soportar redundancia en anillo, con la finalidad de garantizar la disponibilidad de comunicación y el determinismo en la red.
- La cantidad de dispositivos por cada subred LAN no deberá exceder los 150 nodos, esto con la finalidad de no saturar el ancho de banda de la red.

- El PLC/DCS deberá tener la capacidad de agregar nodos en la red en línea sin tener que detener el scanner o el PLC del proceso.
- Los dispositivos que conforman el CCM deberán poder ser configurados y monitoreados remotamente a través de una dirección IP, preferible tengan un web Server embebido para el diagnóstico y monitoreo.
- Se deberá contar con un solo software de configuración y monitoreo para todos los dispositivos de arranque motor que conformen el CCM.
- La comunicación de los nodos participantes y del controlador deberá ser del tipo Cliente Servidor.
- El monitoreo de las silletas deberá ser independiente del PLC/DCS es decir el SCADA o el software de configuración deberá ser capaz de monitorear directamente al dispositivo de campo sin tener que pasar por el PLC/DCS.
- Los dispositivos inteligentes deberán soportar la comunicación punto a punto con la estación de Ingeniería.

7.5.1 Protocolo y Topologías de red en los CCMs:

- La topología de Diseño que utilizamos Ethernet Full Duplex tipo estrella.
- La velocidad de transferencia de datos en cada uno de los buses incluidos de Ethernet es de 100 Mbs full duplex y de 1 GB entre switches.
- El proveedor deberá proporcionar archivos DTM, o EDS/GSD, para una adecuada configuración o bien desde su programador Manual LTMCU el cual se suministra como complemento del CCM, así como su cable de programación y software.
- El cable de red Ethernet dentro del CCM's deberá ser Cable UTP Cat. 5
- Los relevadores inteligentes deberá soportar la función (FDR*)

(*) La función FDR, permite hacer el remplazo de algún dispositivo dañado por uno nuevo sin necesidad de reconfigurarlo manualmente, es decir toda la información se queda almacenada en el servidor del PLC para que cuando el dispositivo se sustituya este ultimo se autoconfigure (Incluyendo la dirección IP) del relevador anterior.

8. Equipo Electrónica de Potencia

8.1 Variadores de velocidad

8.1.1 Información general

La variación de velocidad de motores de corriente alterna, se ha convertido en una necesidad común en nuestros días, para aplicaciones típicas en; bombas, ventiladores, transportadores, mezcladoras, y otros procesos industriales.

Schneider Electric, ofrece el variador de velocidad ALTIVAR 61 para par variable y ALTIVA 71 para par constante (Schneider), el mas flexible del mercado integrado en su centro de control de motores.

Las Unidades con ALTIVAR 61/71, están diseñadas para controlar motores de inducción trifásicos, motores de; ¼ a 500 hp (par variable), y ¼ a 450 hp (par constante), para sistemas de 480 V c.a., 3 fases, 3 hilos en gabinetes tipo NEMA 1, NEMA 1A y NEMA 12.

8.1.2 Ventajas del ALTIVAR 61/71

Concepto de una sola familia.

- Un mismo diseño de interfase de control para todos los rangos.
- Alambrado consistente para cualquier aplicación adaptándose a las necesidades de la misma.
- Partes de repuesto intercambiables.

Modularidad

- Tarjetas de extensión de E/S opcionales fácilmente adaptables, soporte de hasta 3 tarjetas.
- Comunicación Modbus integrada y CanOpen
- Tarjetas de expansión a comunicaciones Profibus, Ethernet/IP*, DeviceNet, Modbus TCP
- Programación multinivel para rápidos ajustes.

* Pagina Web server integrada en la comunicación Ethernet

Claridad de información desplegada.

- Display de cristal líquido con mando rotatorio, con opción de montaje en puerta.
- Desplegadas en forma de texto seleccionables.
- Información de fallas en enunciados completos.
- Display con soporte de Hot-swap para Intercambio en Caliente.

Adaptable a sus necesidades.

- Multilinguaje 5 Idiomas ajustables.
- Terminal de programación
- Frecuencia y corriente escalable para indicar nivel de producción.
- Teclas de función programable por el usuario.
- Tecnología sensorless (sin sensor) de control vectorial de flujo que permite autosintonía.

Capacidad de monitoreo y comunicación.

- La opción de tarjeta PMCIA soporta varios protocolos de comunicación serial incluyendo MODBUS Plus.
- Históricos de fallas de 8 eventos.
- Rutinas de auto diagnostico y pruebas lógicas.
- Soporte de programación lógica de control en lenguaje de escalera, Bloques de Funcion, Texto estructurado y cartas de Función secuencial

* Requiere Tarjet PLC "Controller Insider"

Tabla 44 - Unidad combinada de interruptor y/o desconector de fusibles con variador de velocidad de torque variable.

| hp 440 V c.a. | Corriente de salida max. (A) | Altura mm/pulg. Gabinete NEMA 1 y 1A | Altura mm/pulg Gabinete NEMA 12 |
|---------------|------------------------------|---|------------------------------------|
| ¾ -5 | 7,6 | 457 (18) | 610 (24) |
| 7,5 | 11 | 457 (18) | 914 (36) |
| 10 | 14 | 610 (24) | |
| 15 | 21 | 610 (24) | |
| 20 | 27 | 914 (36) | |
| 25 | 34 | 914 (36) | 1143 (45) |
| 40 | 52 | 1143 (45) | |
| 50 | 65 | 1143 (45) | 1829 (72) (Frente 633 (25)) |
| 75 | 96 | 1829 (72) (Frente 633 (25)) | |
| 100 | 124 | 1829 (72) (Frente 633 (25)) | 1829 (72) (Frente 889 (35)) |
| 125 | 156 | 1829 (72) (Frente 889 (35)) | |
| 200 | 240 | 1829 (72) (Frente 889 (35)) | |
| 400 | 477 | 1829 (72) (Frente 1016 (40)) | No disponible |

Tabla 45 - Unidad combinada de interruptor y/o desconector de fusibles con variador de velocidad torque constante ATV71.

| hp 440 V c.a. | Corriente de salida max. (A) | Altura mm/pulg. Gabinete NEMA 1 y 1A | Altura mm/pulg Gabinete NEMA 12 |
|---------------|------------------------------|---|------------------------------------|
| ¾ -5 | 7,6 | 457 (18) | 610 (24) |
| 10 | 14 | 610 (24) | 914 (36) |
| 20 | 27 | 914 (36) | 914 (36) |
| 40 | 52 | 1143 (45) | 1143 (45) |
| 75 | 96 | 1829 (72) (Frente 633 (25)) | 1829 (72) (Frente 633 (25)) |
| 200 | 240 | 1829 (72) (Frente 889 (35)) | 1829 (72) (Frente 889 (35)) |
| 350 | 420 | 1829 (72) (Frente 1016 (40)) | No disponible |

Tabla 46 - Unidad combinada de interruptor y/o desconector de fusibles con variador de velocidad de bajo ruido, torque variable ATV61.

| hp 440 V c.a. | Corriente de salida max. (A) | Altura mm/pulg. Gabinete NEMA 1 y 1A | Altura mm/pulg Gabinete NEMA 12 |
|---------------|------------------------------|---|------------------------------------|
| ¾ -5 | 7,6 | 457 (18) | 61/24 |
| 10 | 14 | 610 (24) | 914 (36) |
| 20 | 27 | 914 (36) | 914 (36) |
| 40 | 52 | 1143 (45) | 1143 (45) |
| 75 | 96 | 1829 (72) (Frente 633 (25)) | 1829 (72) (Frente 633 (25)) |

Dimensiones sujetas a modificación por actualización de equipo y modificaciones adicionales de acuerdo a aplicación específica.

8.2 Arrancador electrónico ALTISTAR 48.

El centro de control de motores modelo 6, integra la mas alta tecnología en arrancadores (ALTISTAR 48, SCHNEIDER), de estado sólido.

Su tecnología única controla la operación del motor basado en el control del torque, en vez de la tensión, lo cual permite eliminar la inestabilidad mecánica al final de la rampa de aceleración y obtener una rampa de velocidad lineal sin necesidad de tacómetro, mejorando el desempeño del motor, esto utilizado en el paro nos permite una rampa de desaceleración. Una vez en tensión nominal el dispositivo es des-energizado mediante un contactor de corto circuito.

8.2.1 Ventajas del ALTISTART 48.

- Reduce el torque de arranque lo cual:
Previene el daño al material de proceso.
Prolonga la vida de la maquina y reduce los tiempos muertos.
- Reduce la corriente pico de arranque lo cual:
Reduce los requerimientos de capacidad en planta.
Elimina perturbaciones en otros equipos.
- Aceleración / desaceleración, suaves independientes de cambios en la carga del motor ideal para ventiladores, bombas centrifugas y otras.
Cargas de torque variable.
Elimina el golpe de ariete en bombas.
- Optima protección para el motor e instalación:
Protección de carga seleccionable.
Protección contra perdida de fase o fase inversa.
Protección contra atorones y atascamientos.
Detección de perdida de carga.
- Capacidades de: 5 A a 250 hp en 220 V c.a.
10 A a 500 hp en 440 V c.a.

Tabla 47 - Unidad combinada de interruptor con arrancador ALTISTART 48, servicio ligero.

| Hp | | Corriente max. (A) | Interruptor termomagnético | Altura mm (pulg) |
|------------|------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 220 V c.a. | 440 V c.a. | | | |
| 3 | | 10 | 20 | 914 (36) |
| | 7,5 | 12 | 25 | |
| | 10 | 14 | 30 | |
| 5 | | 16 | 35 | |
| | 15 | 21 | 50 | 1219 (48) |
| 7,5 | | 24 | 50 | |
| 10 | 20 | 28 | 60 | |
| | 25 | 36 | 70 | |
| | 30 | 40 | 80 | |
| 20 | 40 | 54 | 90 | |
| 25 | 50 | 69 | 100 | |
| 30 | 60 | 80 | 110 | |
| 40 | 75 | 105 | 150 | 1829 (72) |
| | | 115 | 175 | |
| 50 | 100 | 140 | 200 | |
| 60 | 125 | 160 | 225 | 1829 (72) |
| 75 | 150 | 200 | 300 | Frente 762 (30) |
| 100 | 200 | 250 | 350 | 1829 (72) |
| | 250 | 302 | 450 | Frente 889 (35) |
| 150 | 350 | 439 | 600 | 1829 (72) Frente 1270 (50) |
| 200 | 400 | 480 | 800 | |
| | 450 1) | 528 | 800 | |
| | 500 1) | 590 | 900 | |

1) disponible en gabinete tipo NEMA tipo 1 y 1A únicamente.

Servicio ligero de operación: 10 arranques por hora con un tiempo máximo de arranque de 23 segundos a 300% de limite de corriente o su equivalente.

Tabla 48 - Unidad combinada de desconectador de fusibles con arrancador ALTISTART 48, servicio ligero.

| hp | | Corriente max. (A) | Desconectador (clase de fusible) amperes | Altura mm (pulg) |
|--------|--------|--------------------|--|-------------------------------|
| 220 V~ | 440 V~ | | | |
| 5 | 10 | 20 | 30 (J) | 914 (36) |
| | 15 | 21 | 60 (J) | |
| 10 | 30 | 40 | 60 (J) | 1219 (48) |
| | 20 | 40 | 100 (J) | |
| | 25 | 50 | 200 (J) | |
| 40 | 100 | 129 | 200 (J) | 1829 (72) |
| | 50 | 140 | 400 (J) | |
| 75 | 150 | 200 | 400 (J) | 1829 (72) frente 762 (30) |
| 100 | 200 | 258 | 400 (J) | 1829 (72) |
| | 250 | 302 | 600 (J) | frente 889 (35) |
| 150 | 300 | 410 | 600 (J) | 1829 (72) frente 1270 (50) |
| 200 | 400 | 480 | 800 (J) | |
| | 450 | 572 | 800 (J) | |
| | 500 | 590 | 100 (J) | |

Tabla 49 - Unidad combinada de interruptor con arrancador altistart 48, servicio pesado.

| hp | | Corriente max. (A) | Interruptor magnético | Altura mm (pulg) |
|------------|------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|
| 220 V c.a. | 440 V c.a. | | | |
| 3 | 10 | 14 | 15 | 914 (36) |
| 5 | 15 | 21 | 30 | |
| 7,5 | | 24 | 30 | 1219 (48) |
| 10 | 25 | 36 | 50 | |
| 20 | 40 | 62 | 100 | |
| 40 | 75 | 105 | 250 | 1829 (72) |
| 60 | 125 | 176 | 400 | 1829 (72) frente 762 (30) |
| 100 | 200 | 257 | 400 | 1829 (72) frente 889 (35) |
| 200 | 400 | 480 | 600 | 1829 (72) |
| | 500 1) | 590 | 800 | frente 1270 (50) |

1) Disponible en gabinete NEMA tipo 1 y 1A únicamente.

Uso pesado de operación: 5 arranques por hora con un tiempo máximo de arranque de 46 segundos a 350% de límite de corriente o su equivalente.

Tabla 50 - Unidad combinada de desconectador de fusibles con arrancador ALTISTART 48.

| hp | | Corriente max. (A) | Desconectador (clase de fusible) amperes | Altura mm (pulg) |
|------------|------------|--------------------|--|-------------------------------|
| 220 V c.a. | 440 V c.a. | | | |
| 5 | 10 | 20 | 30 (J) | 914 (36) |
| 10 | 20 | 28 | 60 (J) | |
| | 30 | 40 | 60 (J) | 1219 (48) |
| 20 | 40 | 63 | 100 (J) | |
| 25 | 50 | 72 | 200 (J) | |
| 40 | 100 | 129 | 200 (J) | 1829 (72) |
| 50 | | 140 | 400 (J) | |
| 75 | 100 | 200 | 400 (J) | 1829 (72) frente 762 (30) |
| 100 | 200 | 258 | 400 (J) | 1829 (72) |
| | 250 | 302 | 600 (J) | frente 889 (35) |
| 150 | 300 | 410 | 600 (J) | 1829 (72) frente 1270 (50) |
| 200 | 400 | 480 | 800(J) | |
| | 450 1) | 572 | 800(J) | |
| | 500 1) | 590 | 1000 (J) | |

8.2 Arrancador electrónico ALTISTAR 22.

Cuando el requerimiento de espacio es crítico, contamos con el ATS 22, el cual es un arrancador de estado sólido, con las funcionalidades similares que el ATS48 pero con la diferencia que integra el contactor de Bypass dentro del mismo arrancador, optimizando, el espacio y el precio.

Su tecnología única controla la operación del motor basado en el control del torque, en vez de la tensión, lo cual permite eliminar la inestabilidad mecánica al final de la rampa de aceleración y obtener una rampa de velocidad lineal sin necesidad de tacómetro, mejorando el desempeño del motor, esto utilizado en el paro nos permite una rampa de desaceleración.

8.2.1 Ventajas del ALTISTART 22

- Reduce el torque de arranque lo cual:
Previene el daño al material de proceso.
Prolonga la vida de la maquina y reduce los tiempos muertos.
- Reduce la corriente pico de arranque lo cual:
Reduce los requerimientos de capacidad en planta.
Elimina perturbaciones en otros equipos.
- Aceleración / desaceleración, suaves independientes de cambios en la carga del motor ideal para ventiladores, bombas centrifugas y otras.
Cargas de torque variable.
Elimina el golpe de ariete en bombas.
- Optima protección para el motor e instalación:
Protección de carga seleccionable.
Protección contra perdida de fase o fase inversa.
Protección contra atorones y atascamientos.
Detección de perdida de carga.
- Capacidades de: 5 A a 200 hp en 220 V c.a.
 10 A a 400 hp en 440 V c.a.

Para dimensiones consultar la siguiente tabla:

Tabla de dimensiones de Arrancadores en Formato ATS 22

| Soft Start Frame Size | Disconnect Type | Voltage | Horsepower | | Unit Density |
|-----------------------|-----------------|---------|---------------|-------------|--------------|
| | | | Standard Duty | Severe Duty | |
| A | Circuit Breaker | | | | 15" Basic |
| | | 240 | 5 | 3 | |
| | | 480 | 10 | 7.5 | |
| | | 240 | 7.5 | 5 | |
| | | 480 | 15 | 10 | |
| | | 240 | 10 | 7.5 | |
| | | 480 | 20 | 15 | |
| | | 480 | 25 | 20 | |
| | | 240 | 15 | 10 | |
| | | 480 | 30 | 25 | |
| B | Circuit Breaker | | | | 18" Basic |
| | | 240 | 20 | 15 | |
| | | 480 | 40 | 30 | |
| | | 240 | 25 | 20 | |
| | | 480 | 50 | 40 | |
| | | 240 | 30 | 25 | |
| | | 480 | 60 | 50 | |
| c | Circuit Breaker | | | | 24" Basic |
| | | 240 | 50 | 40 | |
| | | 480 | 100 | 75 | |
| | | 240 | 60 | 50 | |
| D | Circuit Breaker | | | | 45" Basic |
| | | 240 | 75 | 60 | |
| | | 480 | 150 | 125 | |
| | | 240 | 100 | 75 | |
| | | 480 | 200 | 150 | |
| | | | | | 48" Basic |
| | | 240 | 125 | 100 | |
| | | 480 | 250 | 200 | |
| | | 240 | 150 | 125 | |
| | | 480 | 300 | 250 | |
| E | Circuit Breaker | | | | 54" Basic |
| | | 480 | 350 | 300 | |
| | | 240 | 200 | 150 | |
| | | 480 | 400 | 350 | |

8.2.2 Controles lógicos programables.

Esta sección específica, el paquete de controles lógicos programables que pueden instalarse en los Centro de Control de Motores Modelo 6 como:

- TSX QUANTUM
- TSX PREMIUM
- TSX M340
- ADVATYS STB OTB FTM
- LEXIUM CONTROLLER

Otras plataformas de PLC, son soportadas en los CCM's, como un paquete de ingeniería, contacte su oficina local de ventas para mayor información.

Referencias:

- Guia Esencial de Schneider.

Esta información es actualizada constantemente, comuníquese con nuestros proveedores o directamente a nuestras instalaciones para obtener la última gama de Controladores Lógicos Programables.

Tabla 51 - Configuración de montaje.

| Tipo PLC | UNIDAD DE MONTAJE | | SECCIONES COMPLETAS | | | |
|-------------|---|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | 305 mm (12 pulg)'' | 457mm/ (18 pulg) | 508 mm (20 pulg) ancho | 635 mm (25pulg) ancho | 762 mm (30 pulg) ancho | 889 mm (35 pulg) ancho |
| ADVANTYS | 2 módulos | 4 módulos | 12 módulos | 18 módulos | 24 módulos | 30 módulos |
| M340 | 1 PLC (I/O fijos y fuente de poder) | 2 PLC (I/O fijos) | Hasta 5 PLC's interconectados | Hasta 5 PLC's interconectados | Hasta 5 PLC's interconectados | Hasta 5 PLC's interconectados |
| TSX PREMIUM | 1 rack de 5 slots y un racil de 2 slots | 2 racks de 5 slots | 2 racks de 5 slots | 4 racks de 5 slots | 4 racks de 5 slots | 4 racks de 5 slots |
| TSX QUANTUM | NA | 1 rack de 6 slots | 4 racks de 6 slots | 4 racks de 10 slots | 4 racks de 10 slots | 4 racks de 16 slots |

Nota: las configuraciones mostradas representan el espacio máximo disponible para la instalación de PLC's y componentes, la adición de otros dispositivos afectan la capacidad de instalación de los componentes indicados.

8.3 Aplicación e información general.

8.3.1 Selección de elementos térmicos de sobrecarga.

Esta sección identifica los elementos térmicos de sobrecarga adecuados para los arrancadores especificados en una orden, todas las tablas están basadas en la corriente nominal a plena carga del motor y suministran el número de catálogo de la unidad térmica que debe ser usada.

- TABLAS PARA SELECCIÓN DE ELEMENTOS TÉRMICOS DE SOBRECARGA DEL TIPO DE ALEACIÓN FUSIBLE.

Tabla 52 - Tamaño 1

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 0,56 – 0,63 | B0.81 | 3,23 – 3,49 | B4.85 |
| 0,64 – 0,68 | B0.92 | 3,50 – 3,85 | B5.50 |
| 0,69 – 0,77 | B1.03 | 3,86 – 4,11 | B6.25 |
| | | 4,12 – 4,70 | B6.90 |
| 0,78 – 0,85 | B1.16 | | |
| 0,86 – 0,97 | B1.30 | 4,71 – 5,21 | B7.70 |
| 0,98 – 1,09 | B1.45 | 5,22 – 5,53 | B8.20 |
| 1,10 – 1,21 | B1.67 | 5,54 – 6,17 | B9.10 |
| | | 6,18 – 7,02 | B10.2 |
| 1,22 – 1,33 | B1.88 | | |
| 1,34 – 1,53 | B2.10 | 7,03 – 7,92 | B11.5 |
| 1,54 – 1,73 | B2.40 | 7,93 – 8,61 | B12.8 |
| 1,74 – 1,89 | B2.65 | 8,62 – 9,17 | B14 |
| | | 9,18 – 10,0 | B15.5 |
| 1,90 – 2,17 | B3.00 | | |
| 2,18 – 2,53 | B3.30 | 10,1 – 11,0 | B17.5 |
| 2,54 – 2,87 | B3.70 | 11,1 – 11,8 | B19.5 |
| 2,88 – 3,22 | B4.15 | 11,9 – 13,5 | B22 |
| | | 13,6 – 15,3 | B25 |
| | | 15,4 – 17,4 | B28 |
| | | 17,5 – 19,4 | B32 |
| | | 19,5 – 22,2 | B36 |
| | | 22,3 – 25,1 | B40 |
| | | 25,2 – 27,0 | B45 |

Tabla 53 - Tamaño 2

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 3,94 – 4,45 | B6.90 | 11,5 – 12,3 | B19.5 |
| 4,46 – 4,97 | B7.70 | 12,4 – 13,9 | B22 |
| | | 14,0 – 15,8 | B25 |
| 4,98 – 5,28 | B8.20 | 15,9 – 17,9 | B28 |
| 5,29 – 5,97 | B9.10 | | |
| 5,98 – 6,89 | B10.2 | 18,0 – 19,9 | B32 |
| 6,90 – 7,92 | B11.5 | 20,0 – 22,8 | B36 |
| | | 22,9 – 25,4 | B40 |
| 7,93 – 8,71 | B12.8 | 25,5 – 28,9 | B45 |
| 8,72 – 9,27 | B14.0 | | |
| 9,28 – 10,2 | B15.5 | 29,0 – 30,8 | B50 |
| 10,3 – 11,4 | B17.5 | 30,9 – 32,5 | B56 |
| | | 32,6 – 34,9 | B62 |
| | | 35,0 – 39,7 | B70 |
| | | 39,8 – 44,7 | B79 |

Tabla 54- Tamaño 3

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 14,0-14,9 | CC20.9 | 34,1-36,8 | CC54.5 |
| 15,0-16,2 | CC22.8 | 36,9-39,8 | CC59.4 |
| 16,3-17,2 | CC24.6 | 39,9-42,3 | CC64.3 |
| 17,3-18,7 | CC26.3 | 42,4-45,7 | CC68.5 |
| 18,8-20,2 | CC28.8 | 45,8-49,2 | CC74.6 |
| 20,3-21,7 | CC31.0 | 49,3-52,8 | CC81.5 |
| 21,8-23,3 | CC33.3 | 52,9-56,8 | CC87.7 |
| 23,4-25,2 | CC36.4 | 56,9-61,2 | CC94.0 |
| 25,3-27,1 | CC39.6 | 61,3-66,1 | CC103 |
| 27,2-29,4 | CC42.7 | 66,2-71,2 | CC112 |
| 29,5-31,6 | CC46.6 | 71,3-76,7 | CC121 |
| 31,7-34,0 | CC50.1 | 76,8-82,9 | CC132 |
| | | 83,0-90,0 | CC143 |

Tabla 55- Tamaño 4

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 44,0- 46,8 | CC64.3 | 73,0-78,1 | CC112 |
| 46,9-50,6 | CC68.5 | 78,2-83,9 | CC121 |
| 50,7-54,5 | CC74.6 | 84,0-91,1 | CC132 |
| 54,6-58,4 | CC81.5 | 91,2-97,5 | CC143 |
| 58,5-62,9 | CC87.7 | 97,6-104 | CC156 |
| 63,0-67,7 | CC94.0 | 105-113 | CC167 |
| 67,8-72,9 | CC103 | 114-133 | CC180 |

Tabla 56- Tamaño 5, con TC's e Interruptor

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 40,8-45,5 | B1.03 | 105-114 | B2.65 |
| 45,6-49,9 | B1.16 | 115-128 | B3.00 |
| 51,0-57,5 | B1.30 | 129-140 | B3.30 |
| 57,6-65,9 | B1.45 | 141-160 | B3.70 |
| 66,0-73,1 | B1.67 | 161-193 | B4.15 |
| 73,2-81,5 | B1.88 | 194-209 | B4.85 |
| 81,6-92,3 | B2.10 | 210-232 | B5.50 |
| 92,4-104 | B2.40 | 233-248 | B6.25 |
| | | 249-266 | B6.90 |

Tabla 57- Tamaño 5 con TC's e Interruptor con fusible

| Corriente a plena carga del motor | No. Del elemento térmico | Tamaño max. de fusible | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Tamaño max. de fusible |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| 81,6-91,1 | B1.03 | 90 | 230-257 | B3.00 | 250 |
| 91,2-101 | B1.16 | 100 | 258-281 | B3.30 | 250 |
| 102-115 | B1.30 | 110 | 282-321 | B3.70 | 300 |
| 116-131 | B1.45 | 125 | 322-387 | B4.15 | 350 |
| 132-146 | B1.67 | 125 | 388-419 | B4.85 | 400 |
| 147-163 | B1.88 | 150 | 420-465 | B5.50 | 400 |
| 164-184 | B2.10 | 175 | 466-497 | B6.25 | 400 |
| 185-209 | B2.40 | 200 | 498-532 | B6.90 | 400 |
| 210-229 | B2.65 | 225 | | | |

Tabla 58- Tamaño 6

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 133-148 | B1.30 | 272-308 | B6.65 |
| 149-174 | B1.45 | 309-348 | B3.00 |
| 175-195 | B1.67 | 349-397 | B3.30 |
| 196-219 | B1.88 | 398-429 | B3.70 |
| 220-239 | B2.10 | 430-495 | B4.15 |
| 240-271 | B2.40 | 496-520 | B4.85 |

8.3.2 Tablas para selección de elementos térmicos de sobre carga del tipo de aleación fusible, para arrancadores de 2 velocidades devanado bipartido.

Tabla 59- Tamaño 1

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1,12-1,27 | B0.81 | 6,46-6,99 | B4.85 |
| 1,28-1,37 | B0.92 | 7,00-7,71 | B5.50 |
| 1,38-1,55 | B1.30 | 7,72-8,23 | B6.25 |
| | | 8,24-9,41 | B6.90 |
| 1,56-1,71 | B1.16 | | |
| 1,72-1,95 | B1.30 | 9,42-10,43 | B7.70 |
| 1,96-2,19 | B1.45 | 10,44-11,07 | B8.20 |
| 2,20-2,43 | B1.67 | 11,08-12,35 | B9.10 |
| | | 12,36-14,05 | B10.2 |
| 2,44-2,67 | B1.88 | | |
| 2,68-3,07 | B2.10 | 14,06-15,85 | B11.5 |
| 3,08-3,47 | B2.40 | 15,86-17,23 | B12.8 |
| 3,48-3,79 | B2.65 | 17,24-18,35 | B14 |
| | | 18,36-20,1 | B15.5 |
| 3,80-4,35 | B3.00 | | |
| 4,36-5,07 | B3.30 | 20,2-22,1 | B17.5 |
| 5,08-5,75 | B3.70 | 22,2-23,7 | B19.5 |
| 5,76-6,45 | B4.15 | 23,8-27,1 | B22 |
| | | 27,2-30,7 | B25 |
| | | 30,8-34,9 | B28 |
| | | 35,0-38,9 | B32 |
| | | 39,0-44,5 | B36 |
| | | 44,6-50,3 | B40 |
| | | 50,4-54,0 | B45 |

Tabla 60 - Tamaño 2

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 7,88-8,91 | B6.90 | 23,0-24,7 | B19.5 |
| 8,92-9,95 | B7.70 | 24,8-27,9 | B22 |
| | | 28,0-31,7 | B25 |
| 9,96-10,57 | B8.20 | 31,8-35,9 | B28 |
| 10,58-11,95 | B9.10 | | |
| 11,96-13,79 | B10.2 | 36,0-39,9 | B32 |
| 13,80-15,85 | B11.5 | 40,0-45,7 | B36 |
| | | 45,8-50,9 | B40 |
| 15,86-17,43 | B12.8 | 51,0-61,7 | B45 |
| 17,44-18,55 | B14.0 | | |
| 18,56-20,5 | B15.5 | 61,8-65,1 | B50 |
| 20,6-22,9 | B17.5 | 65,2-69,9 | B56 |
| | | 70,0-79,5 | B62 |
| | | 79,6-89,4 | B70 |

Tabla 61 - Tamaño 3

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 28,0-29,9 | CC20.9 | 68,2-73,7 | CC54.5 |
| 30,0-32,5 | CC22.8 | 73,8-79,7 | CC59.4 |
| 32,6-34,5 | CC24.6 | 79,8-84,7 | CC64.3 |
| 34,6-37,5 | CC26.3 | 84,8-91,5 | CC68.5 |
| 37,6-40,5 | CC28.8 | 91,6-98,5 | CC74.6 |
| 40,6-43,5 | CC31.0 | 98,6-105,7 | CC81.5 |
| 43,6-46,7 | CC33.3 | 105,8-113,7 | CC87.7 |
| 46,8-50,5 | CC36.4 | 113,8-122,5 | CC94.0 |
| 50,6-54,3 | CC39.6 | 122,6-132,3 | CC103 |
| 54,4-58,9 | CC42.7 | 132,4-142,5 | CC112 |
| 59,0-63,3 | CC46.6 | 142,6-153,5 | CC121 |
| 63,4-68,1 | CC50.1 | 153,6-165,9 | CC132 |
| | | 166,0-180,0 | CC143 |

Tabla 62 - Tamaño 4

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 105-112 | CC74.6 | 170-181 | CC132 |
| 113-122 | CC81.5 | 182-195 | CC143 |
| 123-131 | CC87.7 | 196-209 | CC156 |
| 132-142 | CC94.0 | 210-227 | CC167 |
| 143-153 | CC103 | 228-247 | CC180 |
| 154-157 | CC112 | 248-266 | CC196 |
| 158-169 | CC121 | | |

Tabla 63 - Tamaño 5, con TC's e interruptor

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 40,8-45,5 | B1.03 | 115-128 | B3.00 |
| 45,6-49,9 | B1.16 | 129-140 | B3.30 |
| 51,0-57,5 | B1.30 | 141-160 | B3.70 |
| 57,6-65,9 | B1.45 | 161-193 | B4.15 |
| 66,0-73,1 | B1.67 | 194-209 | B4.85 |
| 73,2-81,5 | B1.84 | 210-232 | B5.50 |
| 81,6-92,3 | B2.10 | 233-248 | B6.25 |
| 92,4-104 | B2.40 | 249-266 | B6.90 |
| 105-114 | B2.65 | | |

Tabla 64 - Tamaño 5 con TC's e interruptor con fusibles

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Tamaño max. de fusible (a) |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 81,6-91,1 | B1.03 | 90 |
| 91,2-101 | B1.16 | 100 |
| 102-115 | B1.30 | 110 |
| 116-131 | B1.45 | 125 |
| 132-146 | B1.67 | 125 |
| 147-163 | B1.88 | 150 |
| 164-184 | B2.10 | 175 |
| 185-209 | B2.40 | 200 |
| 210-229 | B2.65 | 225 |
| 230-257 | B3.00 | 250 |
| 258-281 | B3.30 | 250 |
| 282-321 | B3.70 | 300 |
| 322-387 | B4.15 | 350 |
| 388-419 | B4.35 | 400 |
| 420-465 | B5.60 | 400 |
| 466-497 | B6.25 | 400 |
| 498-532 | B6.90 | 400 |

8.3.3 Tablas para sección de elementos térmicos de sobre carga bimetalicos de temperatura compensada

Tabla 65 - Tamaño 1

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 0,57-0,60 | AR1.05 | 3,46-3,81 | AR5.8 |
| 0,61-0,66 | AR1.15 | 3,82-4,20 | AR6.4 |
| 0,67-0,73 | AR1.26 | 4,21-4,65 | AR7.0 |
| 0,74-0,81 | AR1.39 | 4,66-5,29 | AR7.7 |
| 0,82-0,90 | AR1.53 | 5,30-5,84 | AR8.5 |
| 0,91-1,05 | AR1.68 | 5,85-6,27 | AR9.3 |
| 1,06-1,15 | AR1.85 | 6,28-6,97 | AR10.2 |
| 1,16-1,25 | AR2.04 | 6,98-7,59 | AR11.2 |
| 1,26-1,35 | AR2.24 | 7,60-7,89 | AR12.4 |
| 1,36-1,47 | AR2.46 | 7,90-8,95 | AR13.6 |
| 1,48-1,58 | AR2.71 | 8,96-10,3 | AR15.4 |
| 1,59-1,74 | AR2.98 | 10,4-11,7 | AR17.6 |
| 1,75-1,94 | AR3.28 | 11,8-13,3 | AR20.5 |
| 1,95-2,20 | AR3.62 | 13,4-15,2 | AR23 |
| 2,21-2,47 | AR3.98 | 15,3-17,2 | AR27 |
| 2,48-2,76 | AR4.37 | 17,3-19,7 | AR30 |
| 2,77-3,07 | AR4.80 | 19,8-22,4 | AR35 |
| 3,08-3,45 | AR5.3 | 22,5-26,0 | AR40 |

Tabla 66 - Tamaño 2

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 4,24-4,62 | AR8.5 | 16,5-18,9 | AR35 |
| 4,63-5,05 | AR9.3 | 19,0-21,6 | AR40 |
| 5,06-5,54 | AR10.2 | 21,7-23,3 | AR44 |
| 5,55-6,13 | AR11.2 | 23,4-24,9 | AR47 |
| 6,14-6,44 | AR12.4 | 25,0-26,9 | AR51 |
| 6,45-7,48 | AR13.6 | 27,0-29,1 | AR55 |
| 7,49-8,55 | AR15.4 | 29,2-31,3 | AR60 |
| 8,56-9,74 | AR17.6 | 31,4-33,5 | AR66 |
| 9,75-11,1 | AR20.5 | 33,6-36,9 | AR72 |
| 11,2-12,7 | AR23 | 37,0-39,1 | AR79 |
| 12,8-14,4 | AR27 | 39,2-40,9 | AR86 |
| 14,5-16,4 | AR30 | 41,0-45,0 | AR94 |

Tabla 67 - Tamaño 3

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| 27,1-30,0 | Relevador de estado sólido clase 9065, SR320 | | Relevador de estado sólido clase 9065, SR320 |
| 30,1-33,2 | | | |
| 33,3-35,7 | | | |
| 35,8-39,4 | | 51,6-57,0 | |
| 39,5-43,4 | | 57,1-62,8 | |
| 43,5-46,9 | | 62,9-69,1 | |
| 47,0-51,5 | | 69,2-75,0 | |
| | | 75,1-83,3 | |

Tabla 68 - Tamaño 4

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| 50-55,9 | Relevador de estado sólido clase 9065, SR-420 | 82-86,9 | Relevador de estado sólido clase 9065, SR-420 |
| 56-60,9 | | 87-92,9 | |
| 61-65,9 | | 93-97,9 | |
| 66-69,9 | | 98-107,9 | |
| 70-75,9 | | 108-113,9 | |
| 76-81,9 | | 114-125,9 | |

Tabla 69 - Tamaño 5

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 105-116 | ar3.28 | 167-184 | ar4.80 |
| 117-132 | ar3.62 | 185-207 | ar5.3 |
| 133-148 | ar3.98 | 208-229 | ar5.8 |
| 149-166 | ar4.37 | 230-266 | ar6.4 |

Tabla 70 - Tamaño 6

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 146-169 | AR1.68 | 280-311 | AR3.28 |
| 170-185 | AR1.85 | 312-353 | AR3.62 |
| 186-201 | AR2.04 | 354-396 | AR3.98 |
| 202-217 | AR2.24 | | |
| 218-236 | AR2.46 | 397-442 | AR4.37 |
| 237-253 | AR2.71 | 443-492 | AR4.80 |
| 254-279 | AR2.98 | 493-520 | AR5.3 |

8.3.4 tablas para seleccion de elementos termicos de sobrecarga bimetálicos con temperatura compensada, para arrancadores de 2 velocidades devanado bipartido.

Tabla 71 - Tamaño 1

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1,14-1,21 | AR1.05 | 6,92-7,63 | AR5.8 |
| 1,22-1,33 | AR1.15 | 7,64-8,41 | AR6.4 |
| 1,34-1,47 | AR1.26 | 8,42-9,31 | AR7.0 |
| 1,48-1,63 | AR1.39 | 9,32-10,59 | AR7.7 |
| 1,64-1,81 | AR1.53 | 10,60-11,69 | AR8.5 |
| 1,82-2,11 | AR1.68 | 11,70-12,55 | AR9.3 |
| 2,12-2,31 | AR1.85 | 12,56-13,95 | AR10.2 |
| 2,32-2,51 | AR2.04 | 13,96-15,19 | AR11.2 |
| 2,52-2,71 | AR2.24 | 15,20-15,79 | AR12.4 |
| 2,72-2,95 | AR2.46 | 15,80-17,91 | AR13.6 |
| 2,96-3,17 | AR2.71 | 17,92-20,7 | AR15.4 |
| 3,18-3,49 | AR2.98 | 20,8-23,5 | AR17.6 |
| 3,50-3,89 | AR3.28 | 23,6-26,7 | AR20.5 |
| 3,90-4,41 | AR3.62 | 26,8-30,5 | AR23 |
| 4,42-4,95 | AR3.98 | 30,6-34,5 | AR27 |
| 4,96-5,53 | AR4.37 | 34,6-39,5 | AR30 |
| 5,54-6,15 | AR4.80 | 39,6-44,9 | AR35 |
| 6,16-6,91 | AR5.30 | 45,0-52,0 | AR40 |

Tabla 72 - Tamaño 2

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 8,48-9,25 | AR8.5 | 33,0-37,9 | AR35 |
| 9,26-10,11 | AR9.3 | 38,0-43,3 | AR40 |
| 10,12-11,09 | AR10.2 | 43,4-46,7 | AR44 |
| 11,10-12,27 | AR11.2 | 46,8-49,9 | AR47 |
| 12,28-12,89 | AR12.4 | 50,0-53,9 | AR51 |
| 12,90-14,97 | AR13.6 | 54,0-58,3 | AR55 |
| 14,98-17,11 | AR15.4 | 58,4-62,7 | AR60 |
| 17,12-19,49 | AR17.6 | 62,8-67,1 | AR66 |
| 19,50-22,3 | AR20.5 | 67,2-73,8 | AR72 |
| 22,4-25,5 | AR23 | 74,0-78,3 | AR79 |
| 25,6-28,9 | AR27 | 78,4-81,9 | AR86 |
| 29,0-32,9 | AR30 | 82,0-90,0 | AR94 |

Tabla 73 - Tamaño 3

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| 54,2-60,1 | Relevador de estado sólido clase 9065 SR-320 | | Relevador de estado sólido clase 9065 SR-320 |
| 60,2-66,5 | | | |
| 66,6-71,5 | | | |
| 71,6-78,9 | | 103,2-114,1 | |
| 79,0-86,9 | | 114,2-125,7 | |
| 87,0-93,9 | | 125,8-138,3 | |
| 94,0-103,1 | | 138,4-150,1 | |
| | | 150,2-166,6 | |

Tabla 74 - Tamaño 4

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| 100-111,9 | Relevador de estado sólido clase 9065, SR-420 | 164-173,9 | Relevador de estado sólido clase 9065, SR-420 |
| 112-121,9 | | 174-185,9 | |
| 122-131,9 | | 186-195,9 | |
| 132-139,9 | | 196-215,9 | |
| 140-151,9 | | 216-227,9 | |
| 152-163,9 | | 228-251,9 | |

Tabla 75 - Tamaño 5

| Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico | Corriente a plena carga del motor | No. del elemento térmico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 210-233 | AR3.28 | 332-369 | AR4.8 |
| 234-265 | AR3.62 | 370-415 | AR5.3 |
| 266-297 | AR3.98 | 416-459 | AR5.8 |
| 298-331 | AR4.37 | 460-532 | AR6.4 |

Sección III

Vista Técnica General

9. Vista Técnica General

9.1 Capacidad de corriente de cortocircuito (short circuit current ratings)

Los centros de control de motores, están siendo aplicados cada vez mas en sistemas eléctricos con mayor disposición de altas corrientes de falla. Para mantenerse al nivel de estos requerimientos de incremento de corto circuito, Square D continuamente consigue altas capacidades a través de nuevas tecnologías, diseño y pruebas.

Muchas versiones son usadas para describir la capacidad de corto circuito y como ellas se relaciona con los Centros de Control de Motores. Aquí en forma corta describimos el significado actual:

9.2 Capacidad de interrupción.

Este describe el máximo nivel de corriente de falla que un dispositivo en general puede interrumpir. Este tipo de valor aplica unicamente a los dispositivos que operan para interrumpir un corto circuito cuando este ocurre, esto no es aplicable a barras de fuerza o a componentes del sistema eléctrico que no interrumpan corrientes. Diferentes unidades dentro del mismo Centro de Control de Motores pueden tener diferentes capacidades interruptivas y la capacidad interruptiva no toma en consideración el efecto de un dispositivo principal ni en la capacidad de resistencia de las barras.

9.3 Valor de aguante o capacidad de resistencia de las barras.

Describe la capacidad de la red de barras colectoras, para soportar los esfuerzos mecánicos generados durante el corto circuito.

9.4 Capacidad del equipo integrado.

Este termino no está claramente definido, especialmente cuando es aplicado a Centro de Control de Motores es a menudo asumir que este termino significa valores de corto circuito conectadas en serie o capacidades de corriente de corto circuito, pero diferentes personas pueden interpretar estos términos que significa diferentes cosas, generalmente no son suministrados los valores integrados del equipo para los Centros de Control de Motores.

9.5 Capacidad de corriente de cortocircuito conectadas en serie.

Este describe la capacidad de corto circuito que toma en consideración el efecto de un dispositivo principal de protección de sobrecorriente localizado en el Centro de Control de Motores o en un equipo localizado aguas arriba. Esto no necesariamente significa que el dispositivo principal tiene que abrir cuando ocurra una falla, muchos ingenieros sienten que con las capacidades de corto circuito conectadas en serie, significa que un sistema no puede ser "coordinado" (coordinación se refiere a la capacidad del sistema de interrumpir una falla en el nivel mas bajo, mediante el limite de desconexión del equipo como resultado de esta falla). El sistema de coordinación debe ser considerado cuando se diseña cualquier sistema eléctrico de distribución y los niveles de coordinación a menudo dictarán el tipo de equipo a utilizar. Esto es posible para mantener niveles aceptables de coordinación del sistema, mientras se utilizan las capacidades de corto circuito conectadas en serie y alternativas. Eludir capacidades de corto circuito conectadas en serie no significaria que el sistema está totalmente coordinado. El error de coordinación no debe ser confuso con capacidades de corriente de corto circuito conectados en serie.

9.6 Valores nominales de corriente de cortocircuito.

Esta de la línea base de Square D es, para describir el valor nominal total de corto circuito de un Centro de Control de Motores, esto significa que el Centro de Control de Motores debe resistir y/o interrumpir una falla en un sistema eléctrico.

Para ser correctamente aplicado, un Centro de Control de Motores debe tener una capacidad de corriente de corto circuito igual o mayor que corriente de falla disponible. Para obtener este valor nominal de Centro de Control de Motores debe contener:

- Un dispositivo principal capaz de interrumpir la corriente de falla especificada. Localizado en el Centro de Control de Motores o en equipo aguas arriba. La capacidad de corriente de corto circuito de un Centro de Control de Motores no puede ser mayor que la capacidad de interruptiva del dispositivo principal que lo alimenta.

o:

- Barras rígidamente soportadas o resistir capacidades iguales o mayores que la corriente de falla especificada.

y:

- Unidades con capacidad de corriente de corto circuito igual o mayor que la corriente de falla especificada. Todas las unidades deben tener una capacidad interruptiva mayor que o igual a la corriente de falla especificada o llevar capacidades de corto circuito conectadas en series para que la capacidad sea mayor o igual a este nivel.

Tabla 76 - Rangos de corriente de corto circuito, Interruptores principales o derivados termomagnéticos en caja moldeada.

| amperes max. de disparo | Tipo de interruptor | Capacidad interruptiva | |
|-------------------------|---------------------|------------------------|------------|
| | | 240 V c.a. | 480 V c.a. |
| 80 | GJL | 65 kA | 65 kA |
| 150 | HD | 25 kA | 18 kA |
| 150 | HG | 65 kA | 35 kA |
| 150 | HJ | 100 Ka | 65 kA |
| 250 | JD | 25 kA | 18 kA |
| 250 | JG | 65 kA | 35 kA |
| 250 | JJ | 100 kA | 65 kA |
| 400 | LA | 42 kA | 30 kA |
| 400 | LH | 65 kA | 35 kA |
| 800 | MG | 65 kA | 35 kA |
| 800 | MJ | 100 kA | 65 kA |
| | | | |
| | | | |
| 1200 | PG | 65 kA | 35 kA |
| 1200 | PJ | 100 kA | 65 kA |
| 2 000 | RG | 65 kA | 35 kA |
| 2 000 | RJ | 100 kA | 65 kA |

Tabla 77 - Interruptor principales o derivados, con fusibles, (para todas las tensiones hasta 600 V c.a.).

| Tamaño max. fusible | Capacidad interruptiva | | | |
|---------------------|------------------------|---------|---------|---------|
| | Clase H | Clase R | Clase J | Clase L |
| 100 | 10 kA | 100 kA | 100 kA | ----- |
| 200 | 10 kA | 100 kA | 100 kA | ----- |
| 400 | 10 kA | 100 kA | 100 kA | ----- |
| 600 | 10 kA | 100 kA | 100 kA | ----- |
| 2 000 | ----- | ----- | ----- | 10 kA |

Tabla 78 - Unidades combinadas de interruptor y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga del tipo de aleación fusible.

| Tamaño nema | Tipo de int. | Capacidad interruptiva | |
|-------------|--------------|------------------------|------------|
| | | 240 V c.a. | 480 V c.a. |
| 1,2 Y 3 | HD | 22 kA | 22 kA |
| | JD | 100 kA | 100 kA |
| | HD | 100 kA | 100 kA |
| 4 | JD | 100 kA | 100 kA |
| 5 | JD | 42 kA | 25 kA |
| | JG | 65 kA | 35 kA |
| | JJ | 65 kA | 65 kA |
| | LA | 100 kA | 100 kA |
| 6 | LA | 100 kA | 100 kA |
| | MG | 100 kA | 100 kA |

CLM – Módulo Limitador de corriente.

Tabla 79 - Unidades combinadas de interruptor de fusibles y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga del tipo de aleación de fusible.

| Tamaño nema | Capacidad interruptiva | | |
|-------------|------------------------|---------|---------|
| | Clase H | Clase J | Clase R |
| 1 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 2 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 3 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 4 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 5 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 6 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |

Tabla 80 - Unidades combinadas de interruptor y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga bimetalicos.

| Tamaño NEMA | Tipo de int. | Capacidad interruptiva | |
|-------------|--------------|------------------------|------------|
| | | 240 V c.a. | 480 V c.a. |
| 1 Y 2 | HD | 22 kA | 22 kA |
| | HG | 100 kA | 100 kA |
| | HD | 100 kA | 100 kA |
| 5 | JD | 42 kA | 25 kA |
| | JG | 65 kA | 35 kA |
| | JJ | 65 kA | 65 kA |
| | LA | 100 kA | 100 kA |
| 6 | LA | 100 kA | 100 kA |
| | MG | 100 kA | 100 kA |

Tabla 81 - Unidades combinadas de interruptor de fusible y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga bimetalicos.

| Tamaño NEMA | Capacidad interruptiva | | |
|-------------|------------------------|---------|---------|
| | Clase H | Clase J | Clase R |
| 1 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 2 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 5 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 6 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |

Tabla 82 - Unidades combinadas de interruptor y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga de estado sólido (motor logic).

| Tamaño nema | Tipo de int. | Capacidad interruptiva | |
|-------------|--------------|------------------------|------------|
| | | 240 V c.a. | 480 V c.a. |
| 1,2 Y 3 | HD M/G 2) | 18 kA | 18 kA |
| | HG M/G | 25 kA | 25 kA |
| | HG T/M 3) | 100 kA | 100 kA |
| | HD/CLM 2) | 100 kA | 100 kA |
| 4 | JD M/G | 25 kA | 25 kA |
| | JG M/G | 35 kA | 35 kA |
| | JD T/M | 100 kA | 100 kA |
| 5 | JD 1) | 42 kA | 25 kA |
| | JG 1) | 65 kA | 35 kA |
| | JJ T/M | 65 kA | 65 kA |
| | LA | 100 kA | 100 kA |
| 6 | LA | 100 kA | 100 kA |
| | MG | 100 kA | 100 kA |

- 1) Termomagnético o magnético.
- 2) Disparo magnético (MAG GARD)
- 3) Termomagnético
- 4) Módulo limitador de corriente.

Tabla 83 - Unidades combinadas de interruptor de fusibles y arrancador (NEMA), con relevadores de sobrecarga de estado sólido (MOTOR LOGIC).

| Tamaño NEMA | Capacidad interruptiva | | |
|-------------|------------------------|---------|---------|
| | Clase H | Clase J | Clase R |
| 1 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 2 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 3 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 4 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 5 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |
| 6 | 10 kA | 100 kA | 100 kA |

Sección IV

Guía de Planeación

10. Carta de información para planeación

Proyete usted, un Centro de Control de Motores Modelo 6, que reúna todas sus expectativas, no se requiere de experiencia, para facilitar su trabajo Schneider Electric, ha preparado dos formas de información de Centro de Control de Motores.

Sugerimos utilizar las formas siguiendo estos tres pasos:

1er. Paso.

Elaboración de datos generales.

- Tipo de gabinete
- Tensión de alimentación.
- Tamaño de cables alimentadores, y/o por fase.
- Localización de la entrada de cables de alimentación.
- Tipo de alambrado NEMA: 1A, 2B ó 2C

2o. paso.

Elaborar lista de equipo.

- Tipo de unidades requeridas (no rev, rev, tableros de alumbrado, etc.)
- HP y capacidad de los circuitos derivados.
- Número de unidades requeridas.
- Características de dispositivos especiales.

3er. Paso.

Planeación de las unidades del centro de control de motores.

- Determinar la altura de las unidades, consultando las paginas 14 a 46.
- Complemente el proyecto por medio de:
 - a) máxima altura disponible para unidades de enchufar, para unidades con alambrado, NEMA A y B. 183 cm(72"), para NEMA C, 152 cm(60").
 - b) Colocar las unidades de acuerdo a la secuencia de operación.



S Q U A R E D

FECHA: HOJA DE INFORMACION PARA C.C.M.

PAGINA DE REGISTRO COTIZACION

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| SECCION 1 | SECCION 2 | SECCION 3 | SECCION 4 | SECCION 5 | SECCION 6 | SECCION 7 | SECCION 8 | 12" |
| | | | | | | | | 12 |
| | | | | | | | | 24 |
| | | | | | | | | 36 |
| | | | | | | | | 48 |
| | | | | | | | | 60 |
| | | | | | | | | 72 |
| | | | | | | | | 72 |

PRIFUNDIDAD DE LA SECCION 508 mm (20") A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE OTRA COSA LONGITUD TOTAL _____

| | | | | |
|---|-------|--------------------------------------|--|---|
| O.T. | FECHA | MODELO NUMERO | GABINETE NEMA TIPO. | CLASE I TIPO <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C |
| CLIENTE | | VOLTS | FASES | CLASE II TIPO <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C |
| DESTINO | | CONDUCTOR ALIMENTADOR | ENTRADA POR SECCION | |
| OTROS REQUERIMIENTOS O EQUIPOS ESPECIALES | | CALIBRE DEL CONDUCTOR | NO. DE HILOS | |
| | | NO. DE CONDUCTORES POR FASE | CICLOS | |
| | | CLIENTE ORDEN NO. | ARRIBA <input type="checkbox"/> ABAJO <input type="checkbox"/> | |
| | | | PREPARADO POR: | |
| | | EQUIPO DE MEDICION | TRANSFORMADORES: CANTIDAD Y CARACTERISTICAS | |
| | | VM <input type="checkbox"/> | DE CORRIENTE | |
| | | AM <input type="checkbox"/> | DE POTENCIA | |
| | | WHM <input type="checkbox"/> | DE CONTROL | |
| | | WM <input type="checkbox"/> | DE ALUMBRADO | |
| | | <input type="checkbox"/> POWER LOGIC | | |
| | | <input type="checkbox"/> POWER METER | | |

Sección V

Diagramas de Alambrado

11. Diagramas de Alambrado

11.1 Introducción

Esta sección contiene los diagramas típicos de alambrado para las unidades con arrancador para centro de control de motores modelo 6. Estos diagramas han sido dividido en tres categorías:

Circuito de Fuerza.- La tensión de Alimentación es común para 440 V c.a. y 220 V c.d.

Opciones en el Circuito de Control.- El circuito de Control puede ser de:

Tensión de Líneas

Tensión diferente a la alimentación a la línea

A través de fuente externa o de transformador de control integrado en la unidad.

Opciones de control.- Los dispositivos de control remotos tales como:

Interruptor de Botones (Arrancar-Parar)

Lámparas Piloto indicadoras (Arrancar-Parar)

Contactos Auxiliares y otros dispositivos están indicados

El cliente realiza las conexiones correspondientes a las Tablillas Terminales "FTB" (Bloc de terminales de campo)

TENSION PLENA, NO REVERSIBLE, TAMAÑO 1 A 4, CON TRANSFORMADORES DE CONTROL.

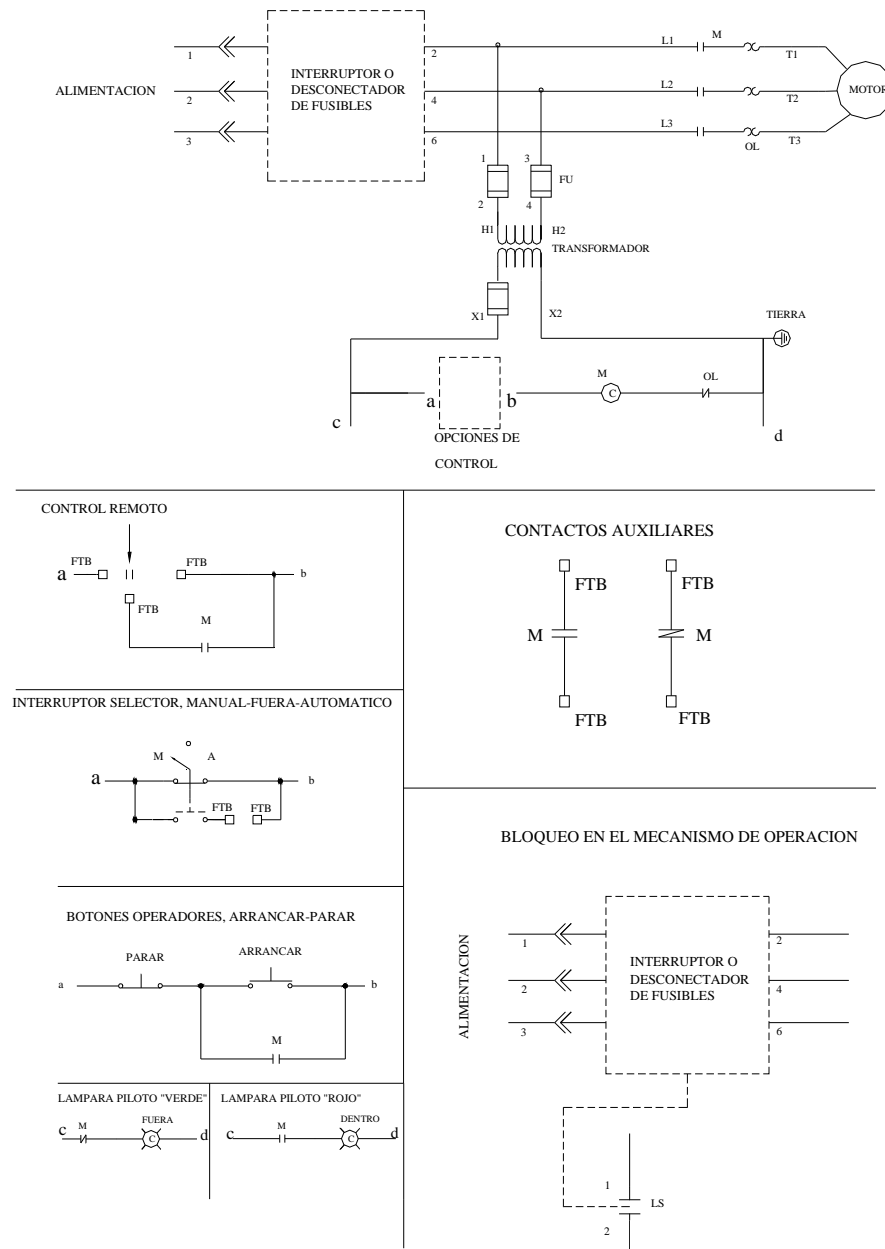
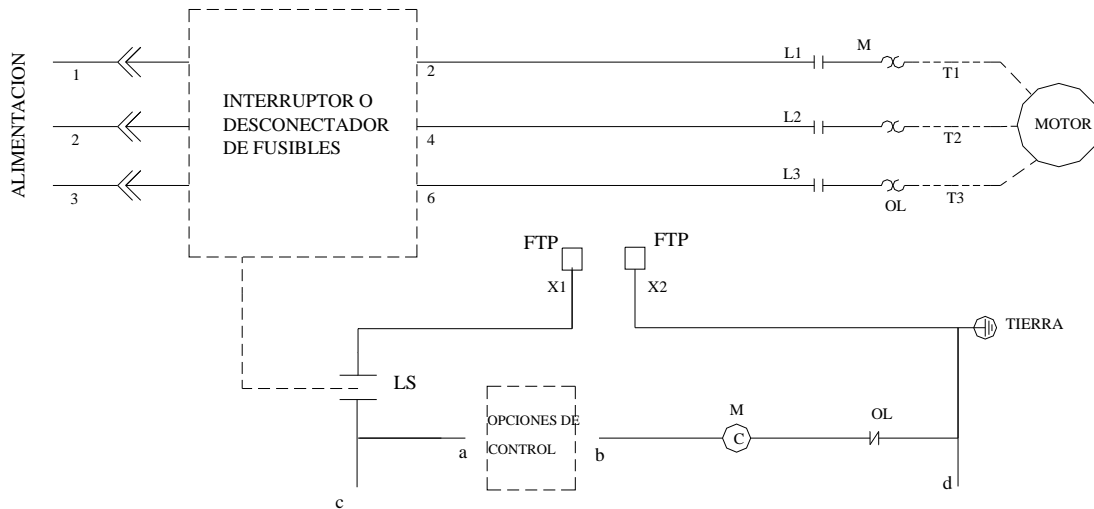
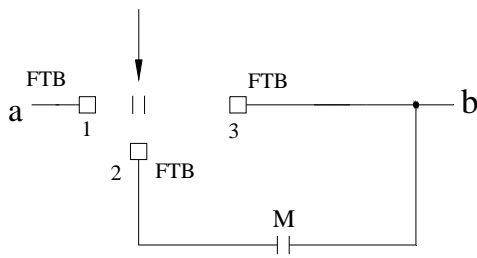


Figura 1

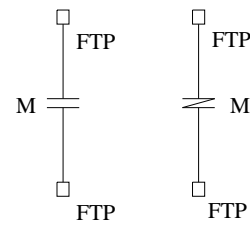
TENSION PLENA, NO REVERSIBLE, TAMAÑO 1 A 4, CON TENSION DE CONTROL SEPARADO.



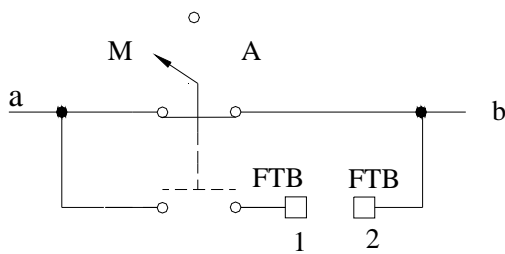
CONTROL REMOTO



CONECTORES AUXILIARES



INTERRUPTOR SELECTOR, MANUAL-FUERA-AUTOMATICO



BOTONES OPERADORES, ARRANCAR-PARAR

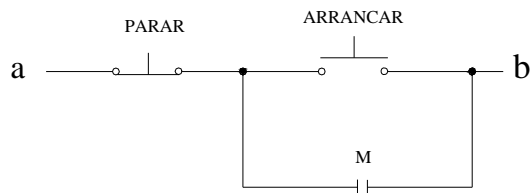
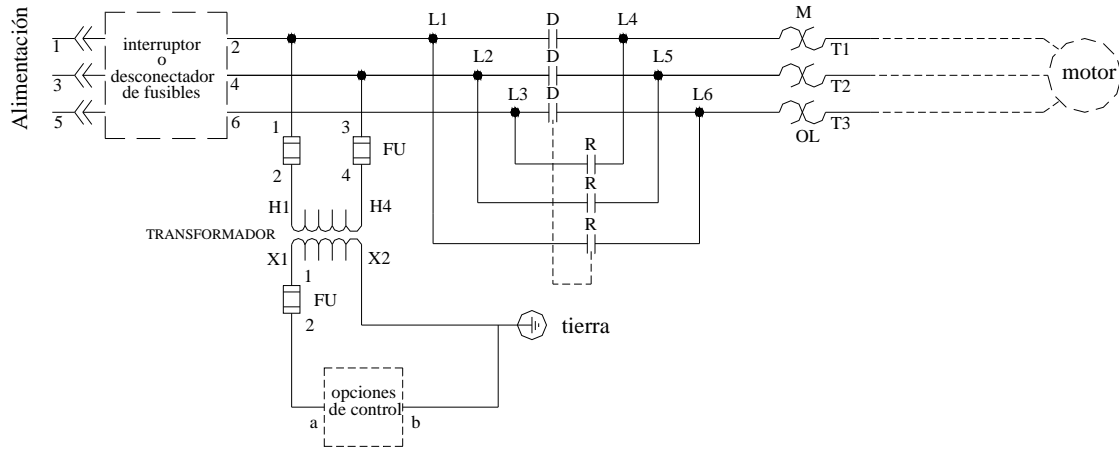
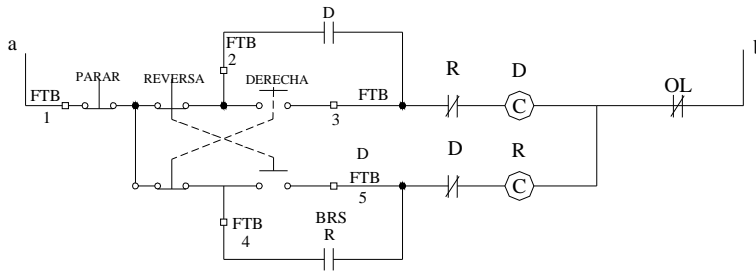


Figura 2

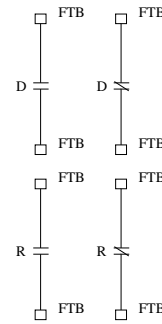
Tensión plena reversible, tamaño 1 a 4, con transformador de control



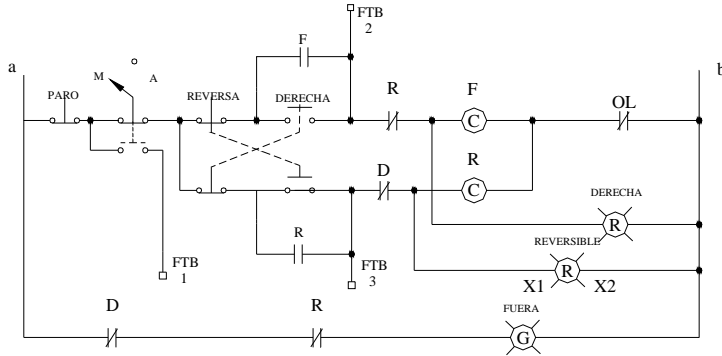
CONTROL REMOTO



CONTACTOS AUXILIARES



INT. SELECTOR, MANUAL-FUERA-AUTOMATICO, CON BOTONES OPERADORES, PARO-DERECHA-REVERSA Y LAMPARAS PILOTO ROJO-VERDE



BLOQUEO EN EL MECANISMO DE OPERACION

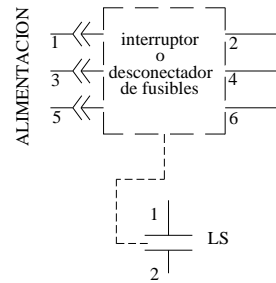
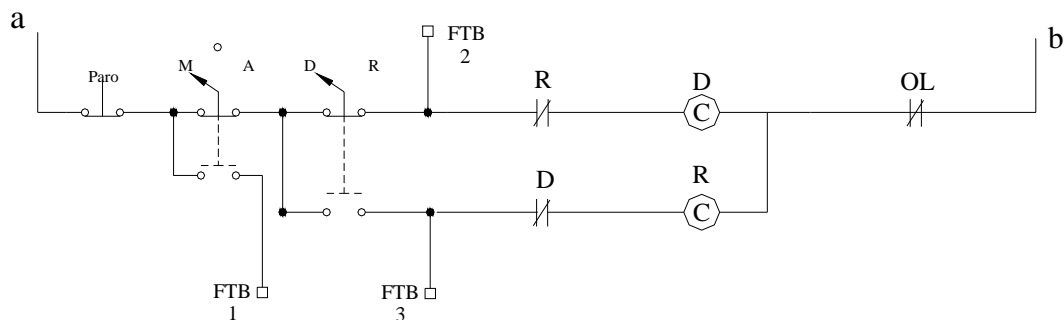
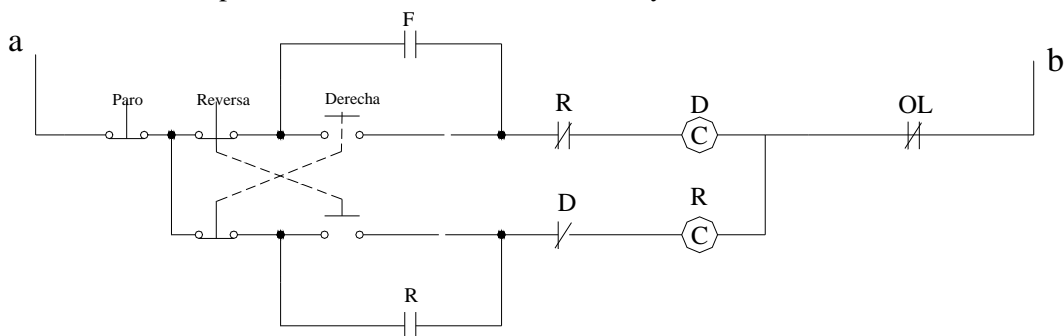


Figura 3

Tensión plena reversible, tamaño 1 a 4, con transformador de control (referirse a diagrama). Interruptor selector, MANUAL-FUERA-AUTOMATICO, botón operador de paro, interruptor selector DERECHA-REVERSA.



Botones operadores: DERECHA, REVERSA, y PARO.



Botones operadores, DERECHA, REVERSA, PARO, y lamparas piloto ROJO, VERDE.

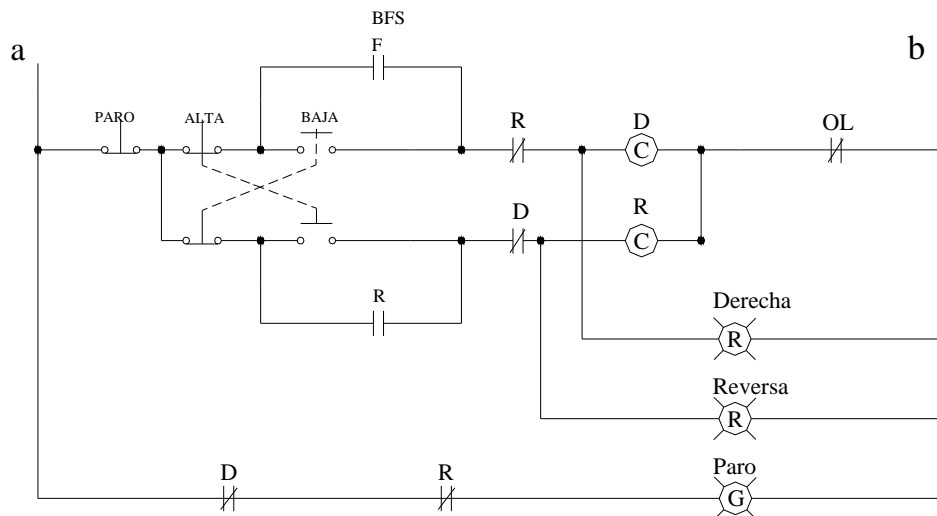


Figura 4

Tensión plena reversible, tamaño 1 a 4, con transformador de control (referirse a diagrama de fuerza)
 Botones operadores remotos (DERECHA-REVERSA-PARO) y lamparas piloto (ROJO-VERDE).

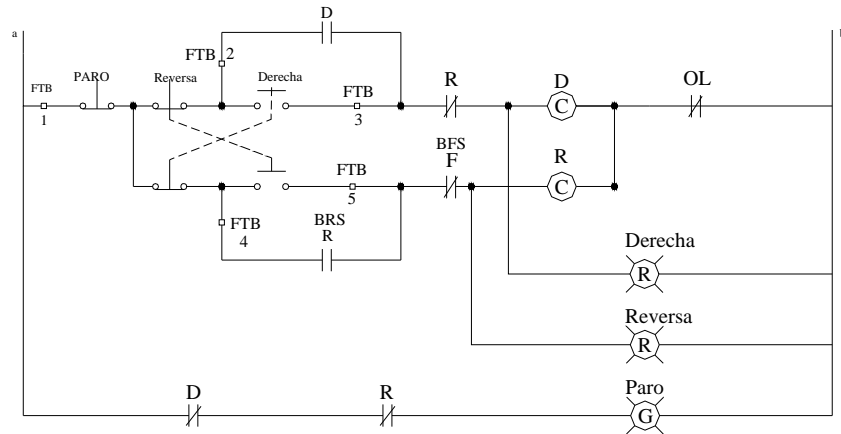


Figura 5

2 Velocidades, 1 Devanado, Tamaño 1 a 4, con tensión de control separado y unidades de control remotas

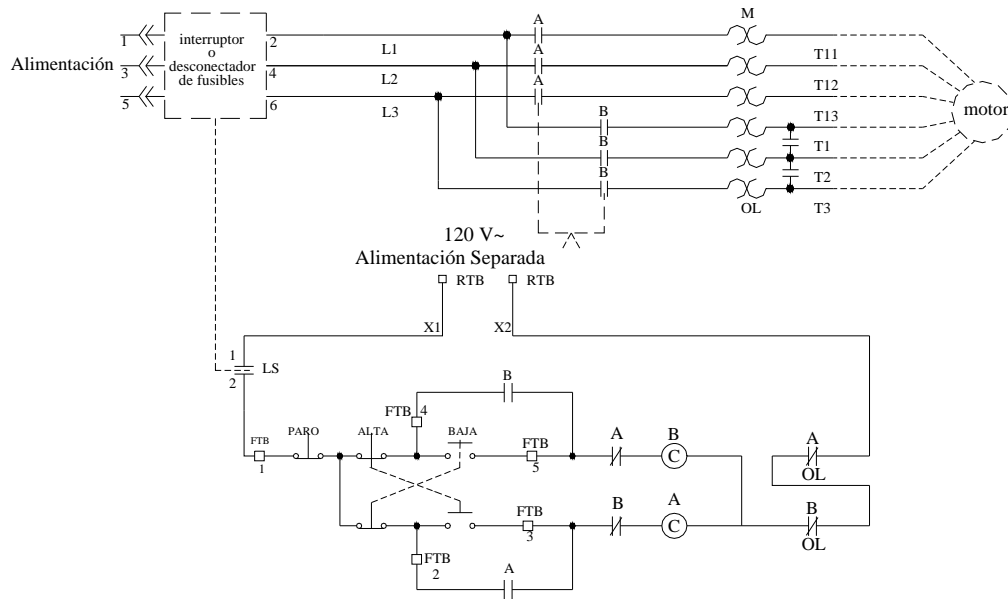


Figura 6

2 velocidades, 1 devanado, tamaño 1 a 4, con transformadores de control, 120 V~ unidades de control (ALTA-BAJA-FUERA), lamparas piloto ROJO-VERDE (ALTA-BAJA-FUERA) y contactos auxiliares

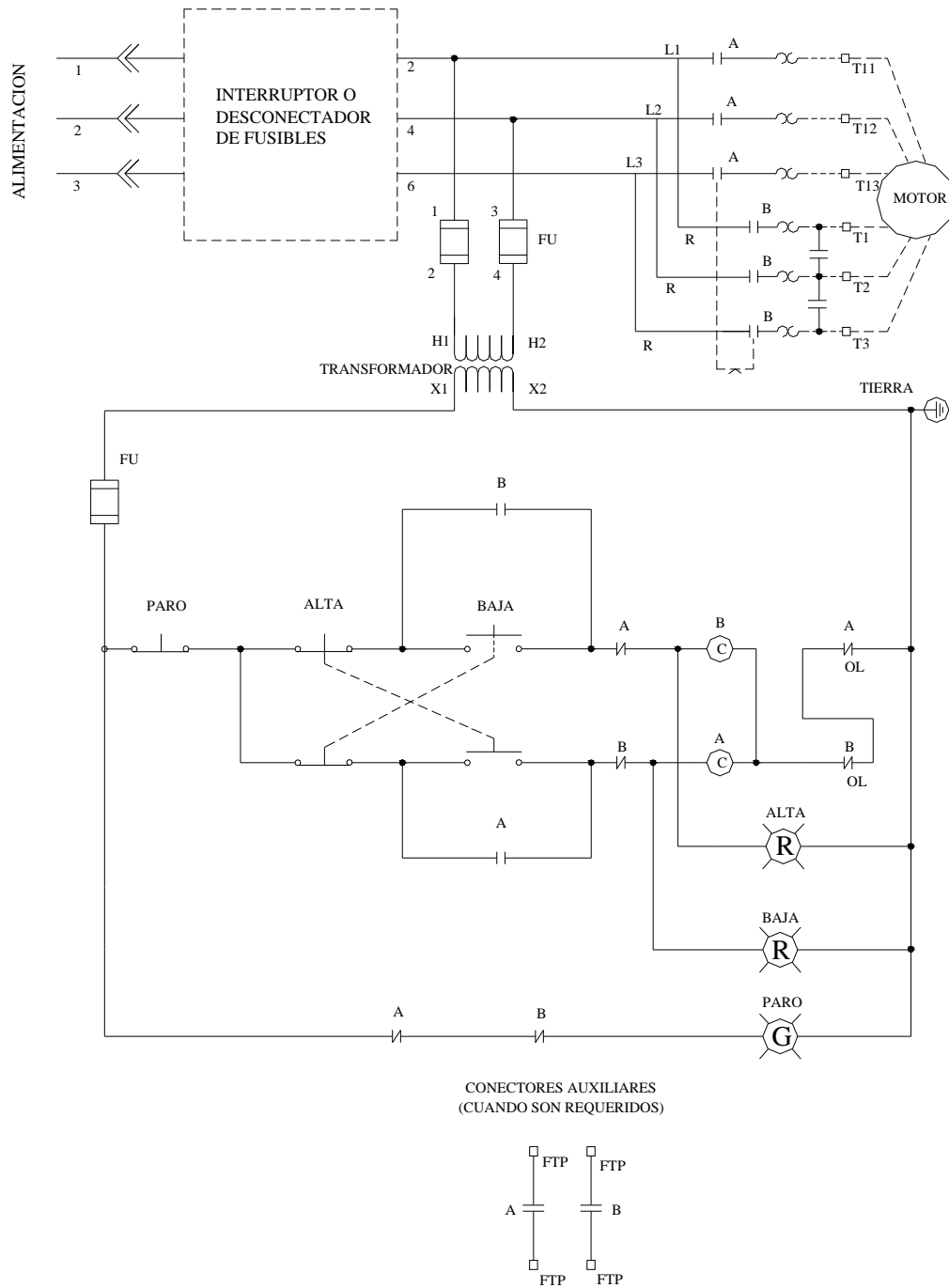


Figura 7

2 velocidades, 1 devanado, tamaño 1 a 4, con tensión de control separado, 120 V~ unidades de control remotas (ALTA-BAJA-PARO, lamparas piloto ROJO-VERDE y contactos auxiliares

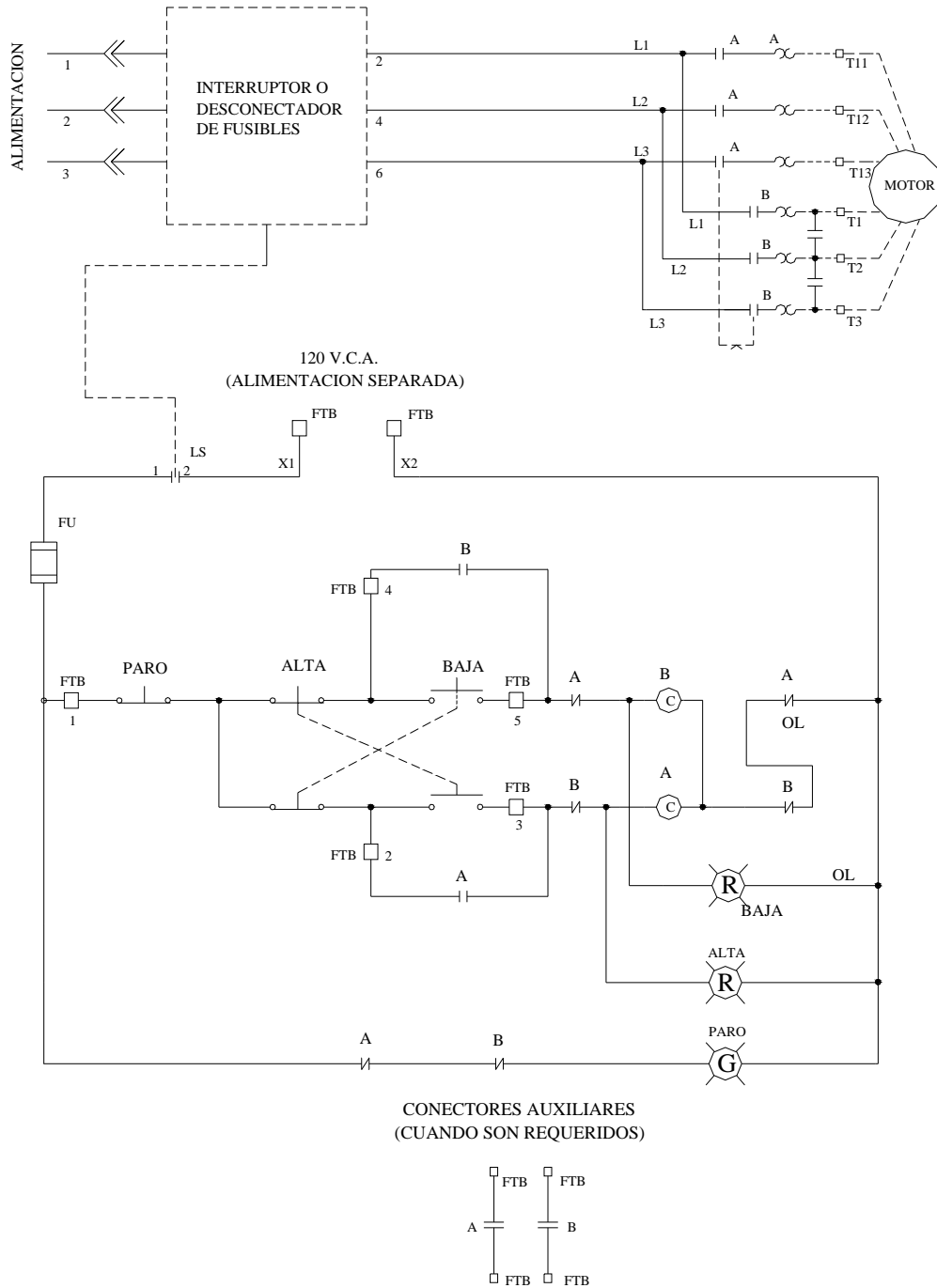


Figura 8

2 velocidades, 1 devanado, tamaño 1 a 4, con tensión de control separado, y unidades de control remotas

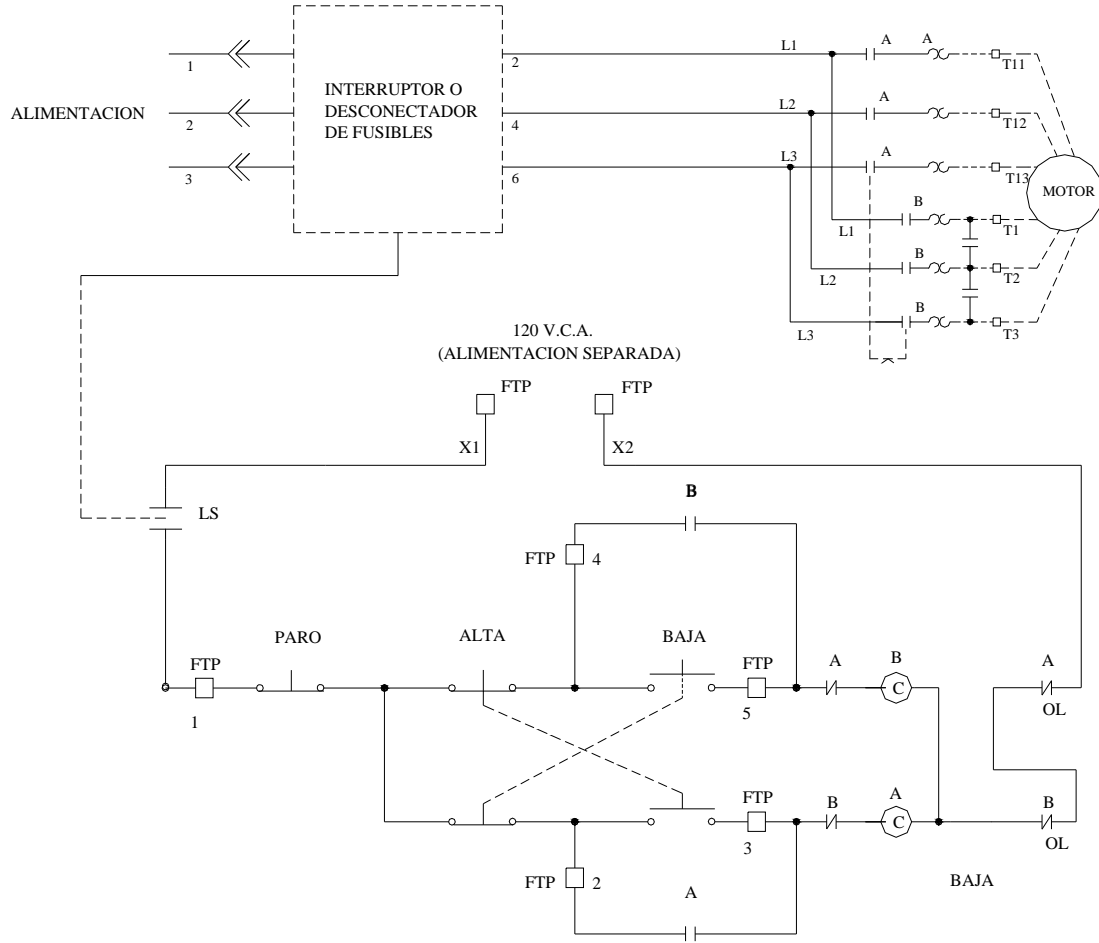


Figura 9

2 velocidades, 1 devanados, tamaño 1 a 4, con tensión de control separado, con botones operadores (ALTA-BAJA-PARO) y lamparas piloto ROJO-VERDE

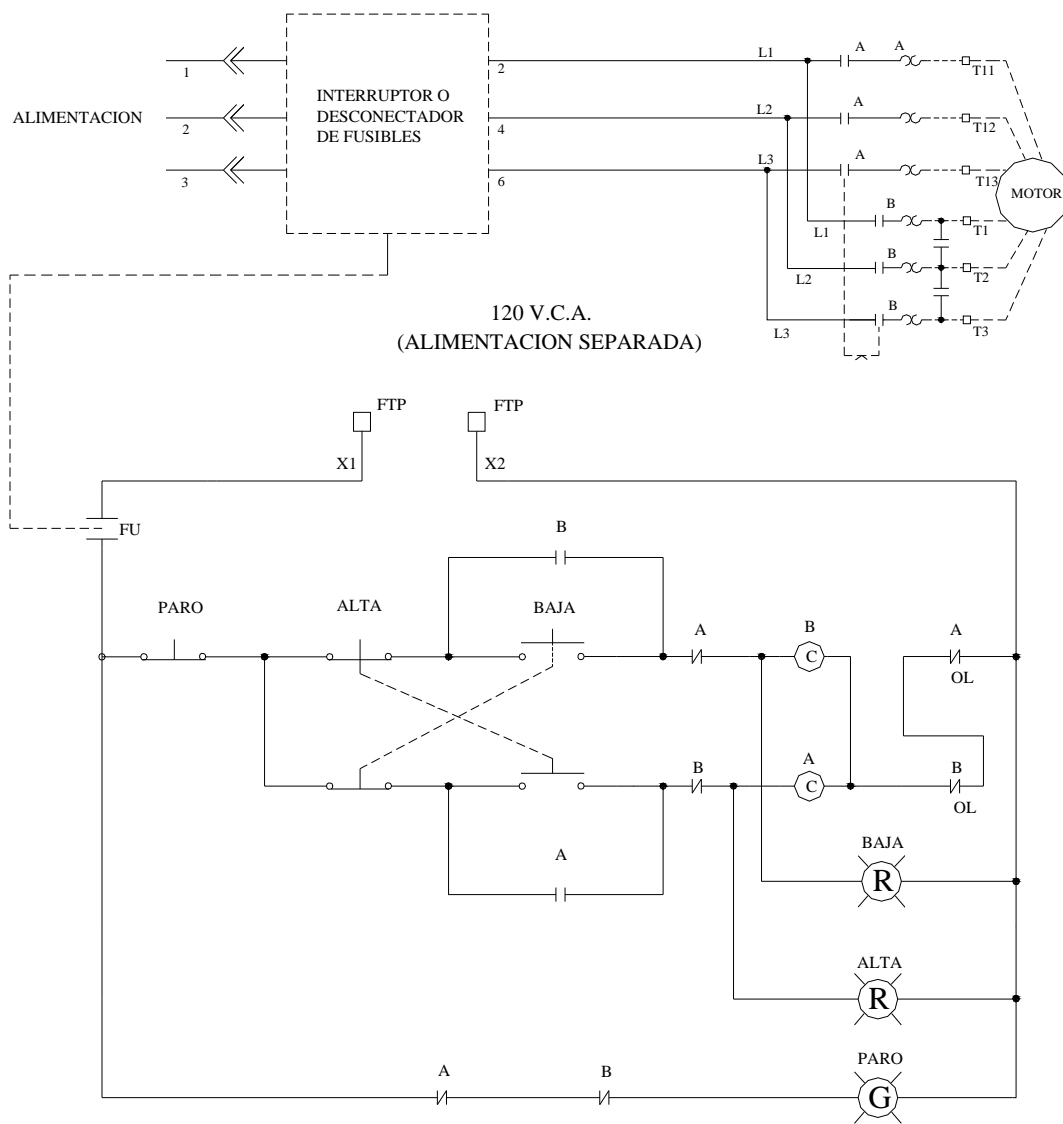


Figura 10

2 Velocidades, 1 Devanado, Tamaño 1 a 4, con tensión de control separado, con botones operadores (ALTO-BAJO-PARO) remotos y lamparas piloto (ROJO-VERDE).

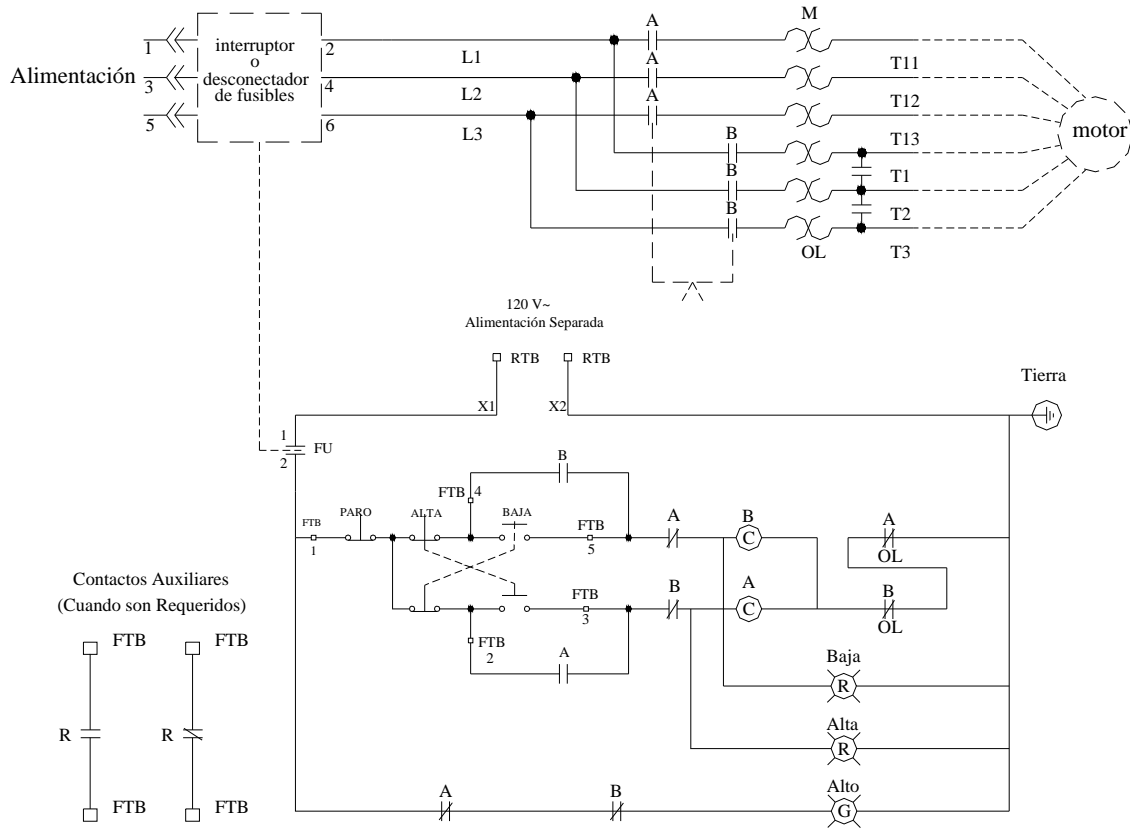


Figura 11

2 Velocidades, 2 Devanados, Tamaño 1 a 4, con transformador de control 120 V~, con botones operadores remotos (ALTA-BAJA-PARO)

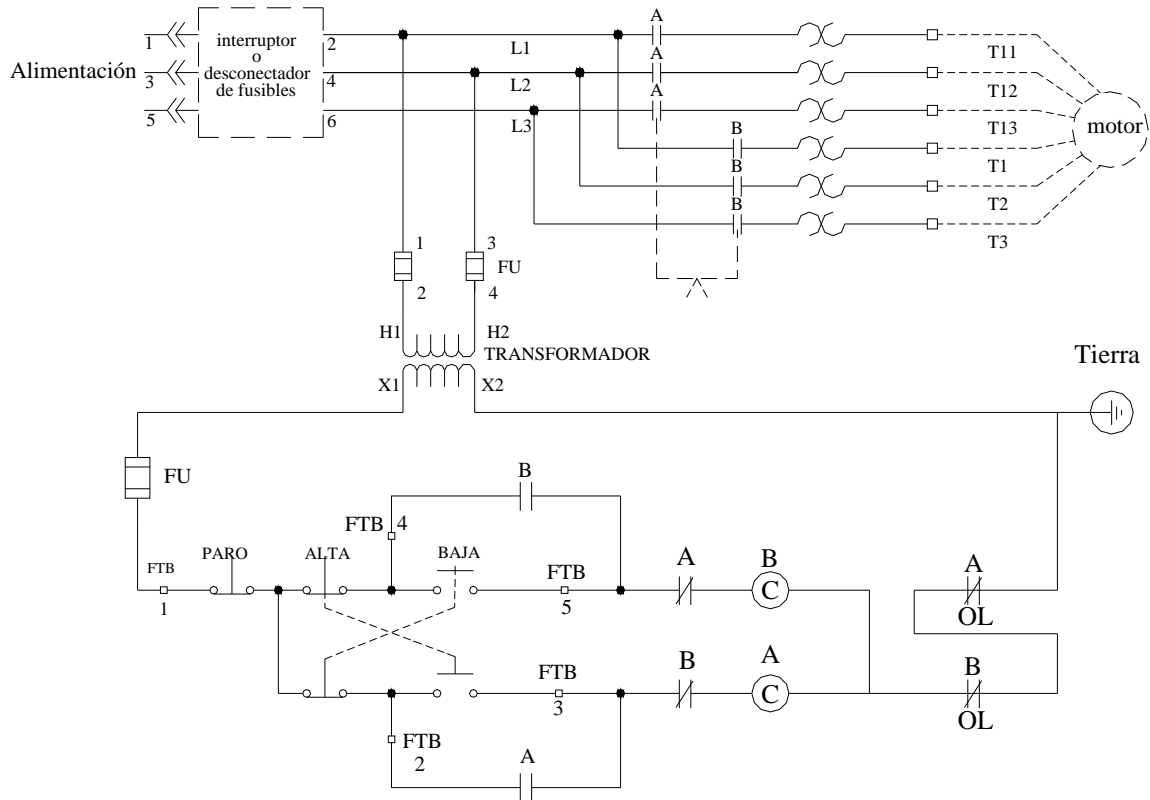


Figura 12

2 velocidades, 2 devanados, tamaño 1 a 4, con transformadores de control, 120 V~, botones operadores (ALTA-BAJA-PARO), lamparas piloto ROJO VERDE y contactos auxiliares

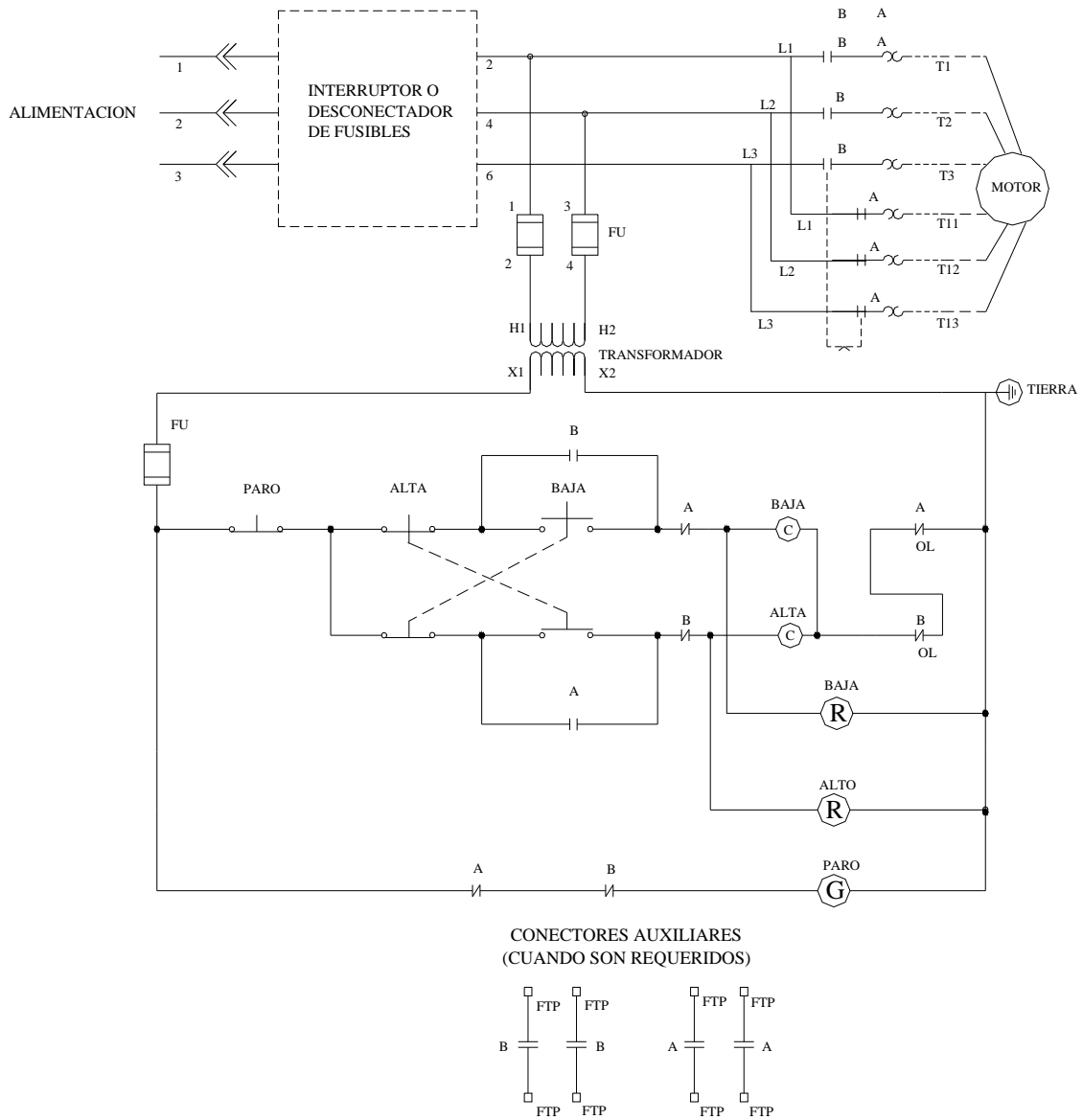
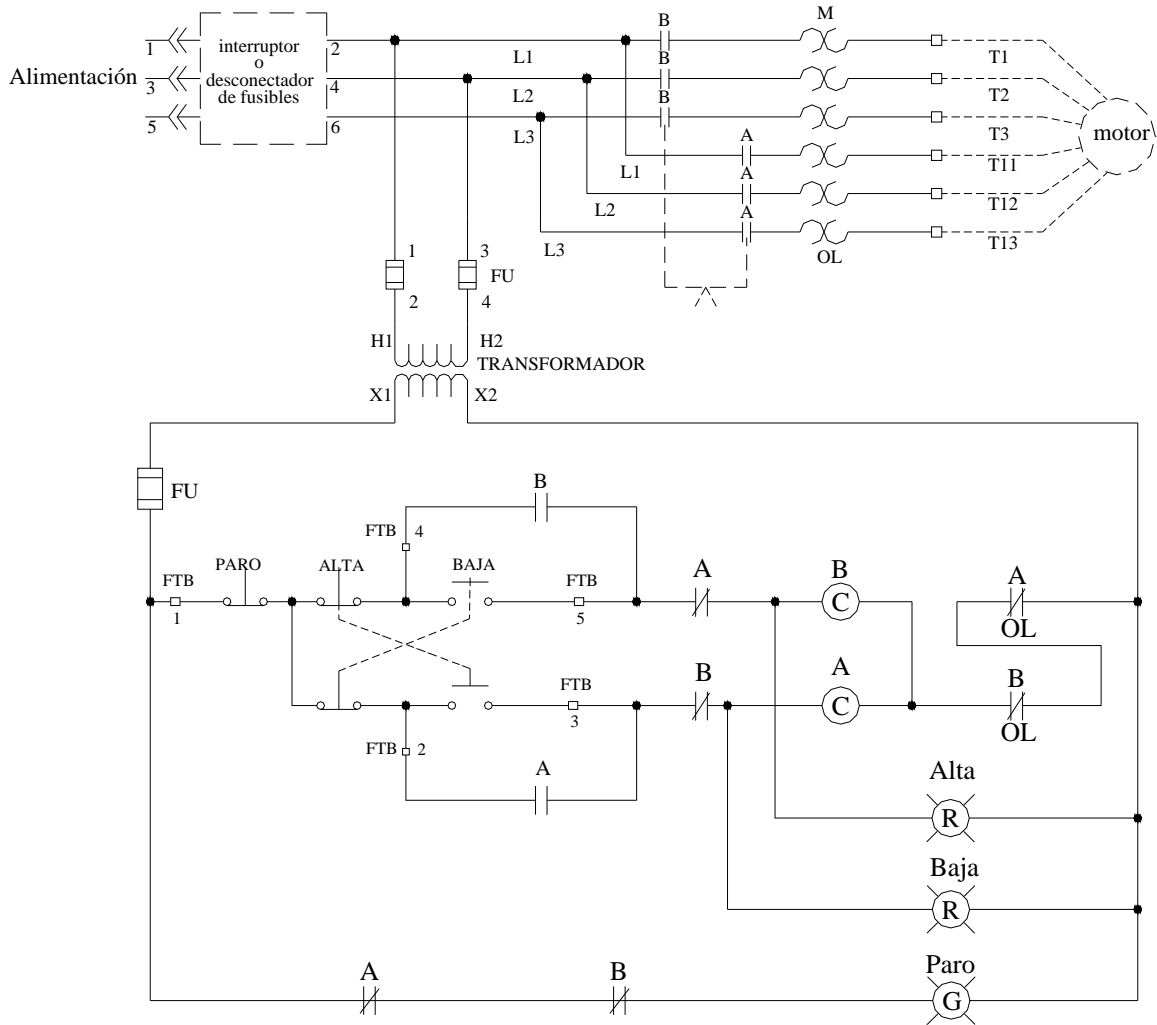


Figura 13

2 Velocidades, 2 Devanado, Tamaño 1 a 4, con tensión de control separado 120 V~, con botones operadores (ALTO-BAJO-PARO), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares



Contactos Auxiliares
(Cuando son Requeridos)

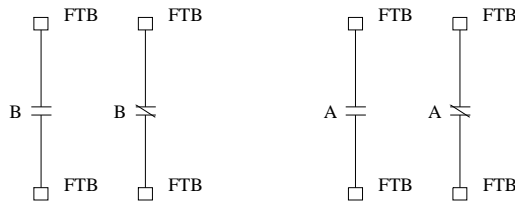


Figura 14

2 Velocidades, 2 Devanado, Tamaño 1 a 4, con tensión de control separado 120 V~, con botones operadores (ALTA-BAJO-PARO), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

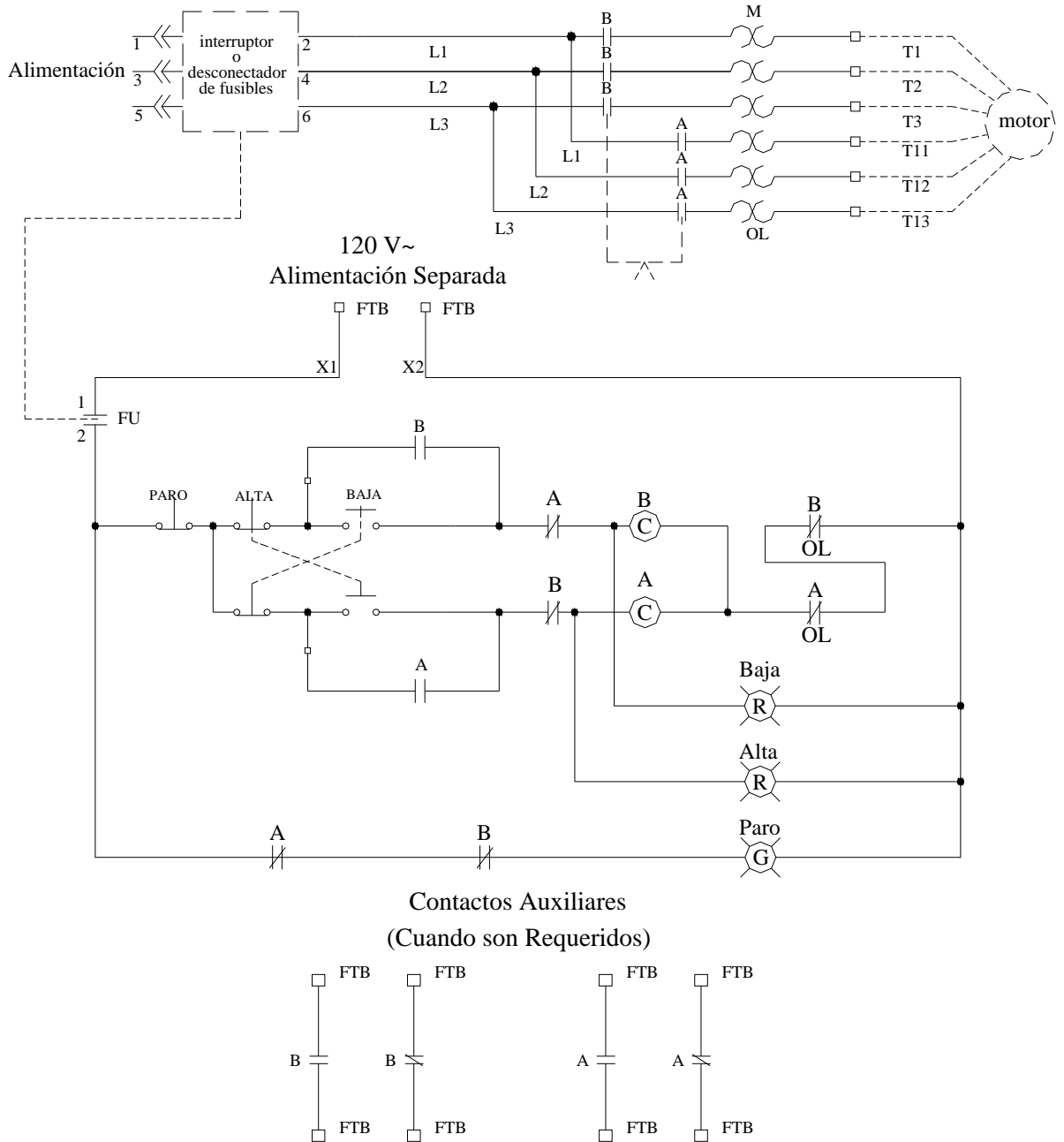
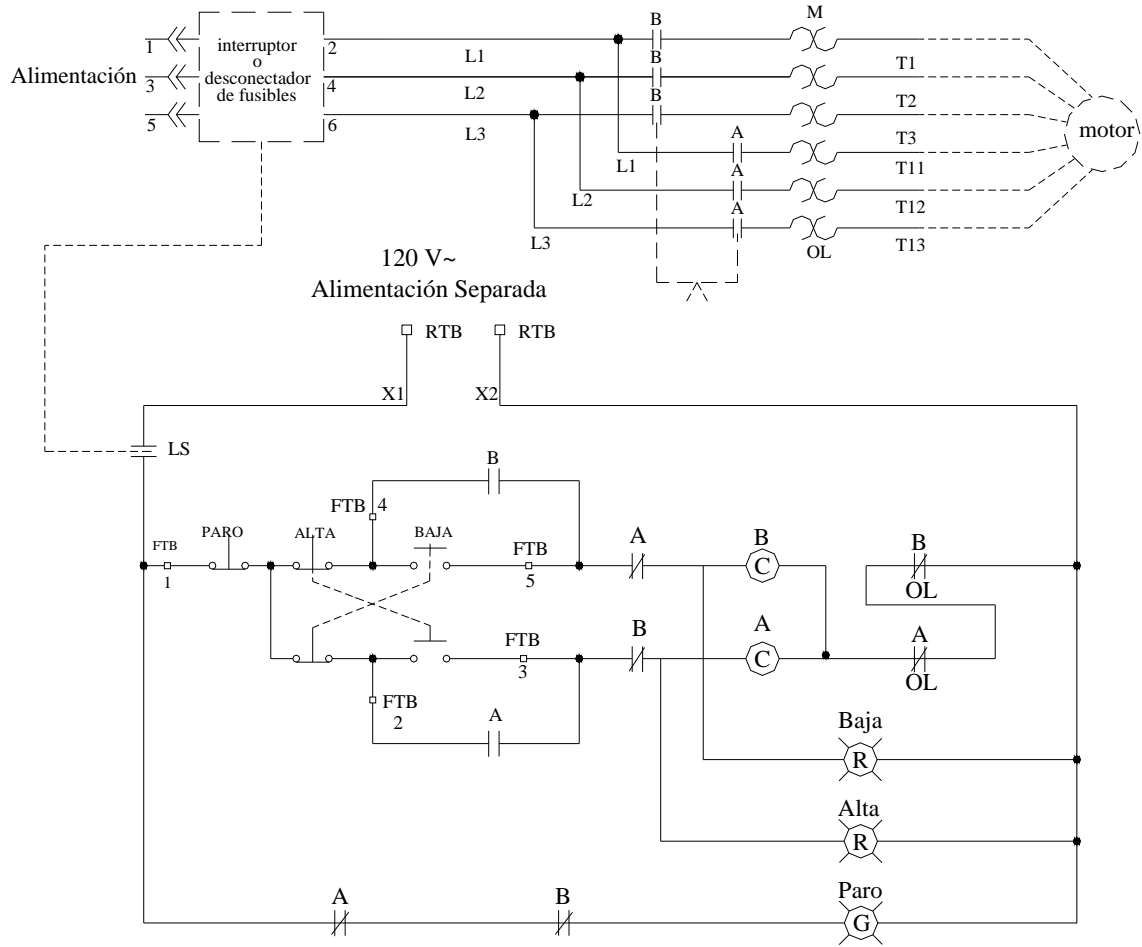


Figura 16

2 Velocidades, 2 Devanado, Tamaño 1 a 4, con tensión de control separado, 120V~, unidades de control remotas (ALTO-BAJO-PARO), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares.



Contactos Auxiliares
(Cuando son Requeridos)

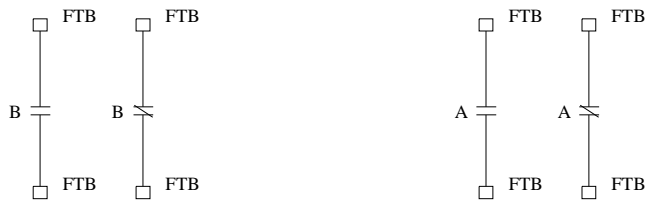


Figura 17

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 3 y 4, con transformador de control 120 V~, y unidad de control remotas (ARRANCAR-PARAR)

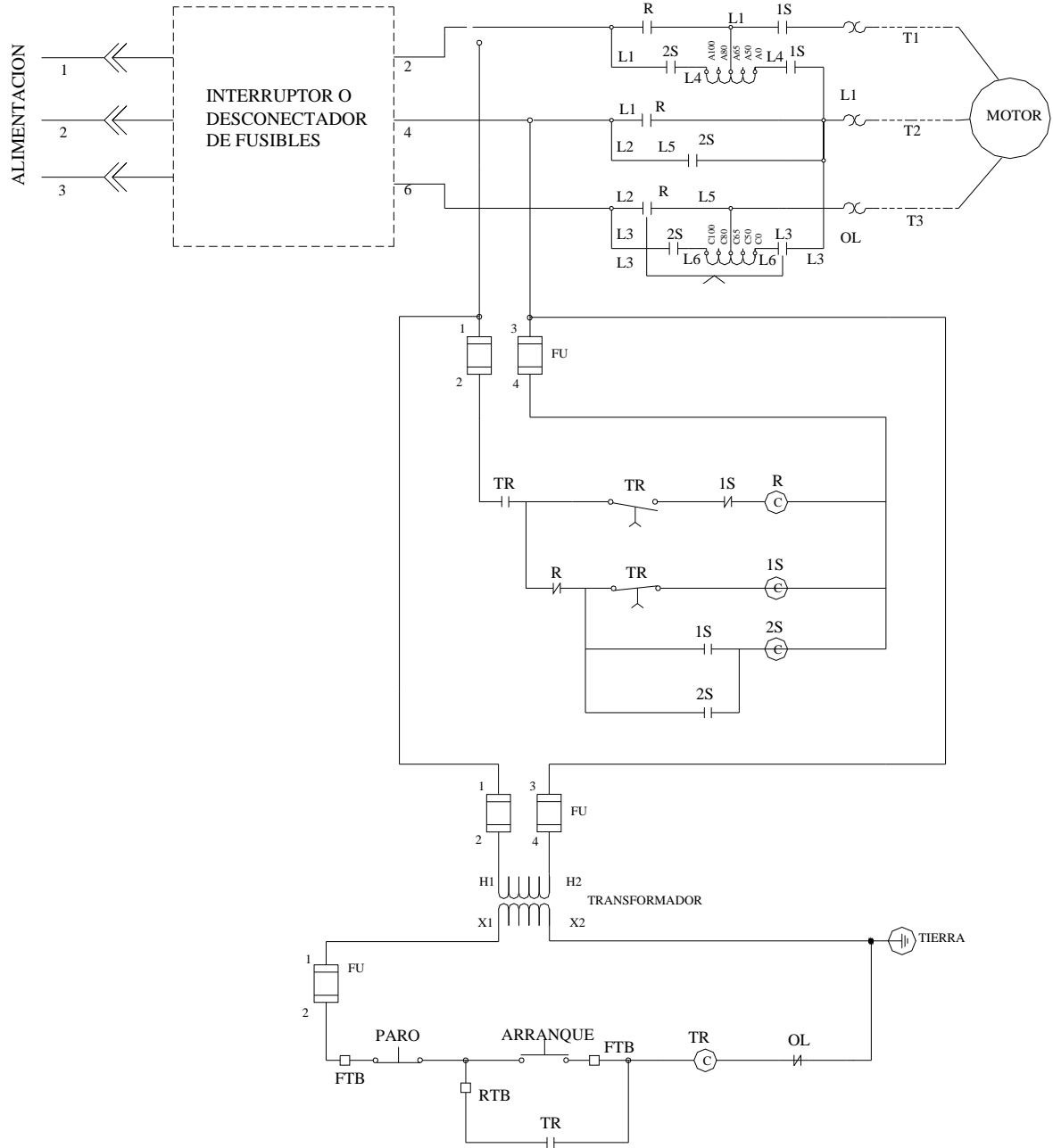


Figura 18

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 3 y 4, con transformador de control 120 V~, y unidad de control (MANUAL-FUERA-AUTOMATICO), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

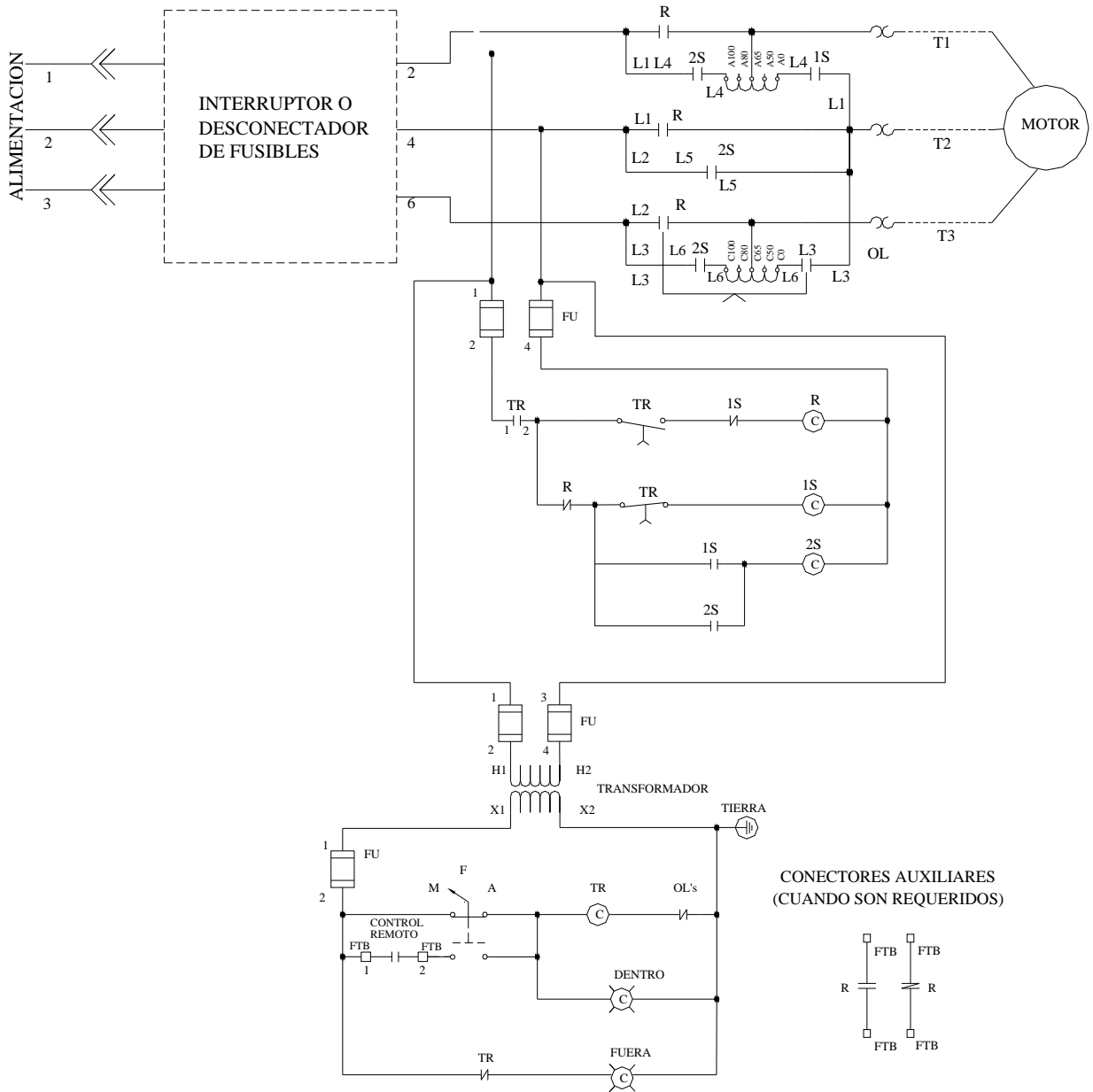


Figura 19

Tensión reducida, tipo autotransformador , tamaño 3 y 4, con transformador de control 120V~, con unidad de control ARRANCAR-PARAR, lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

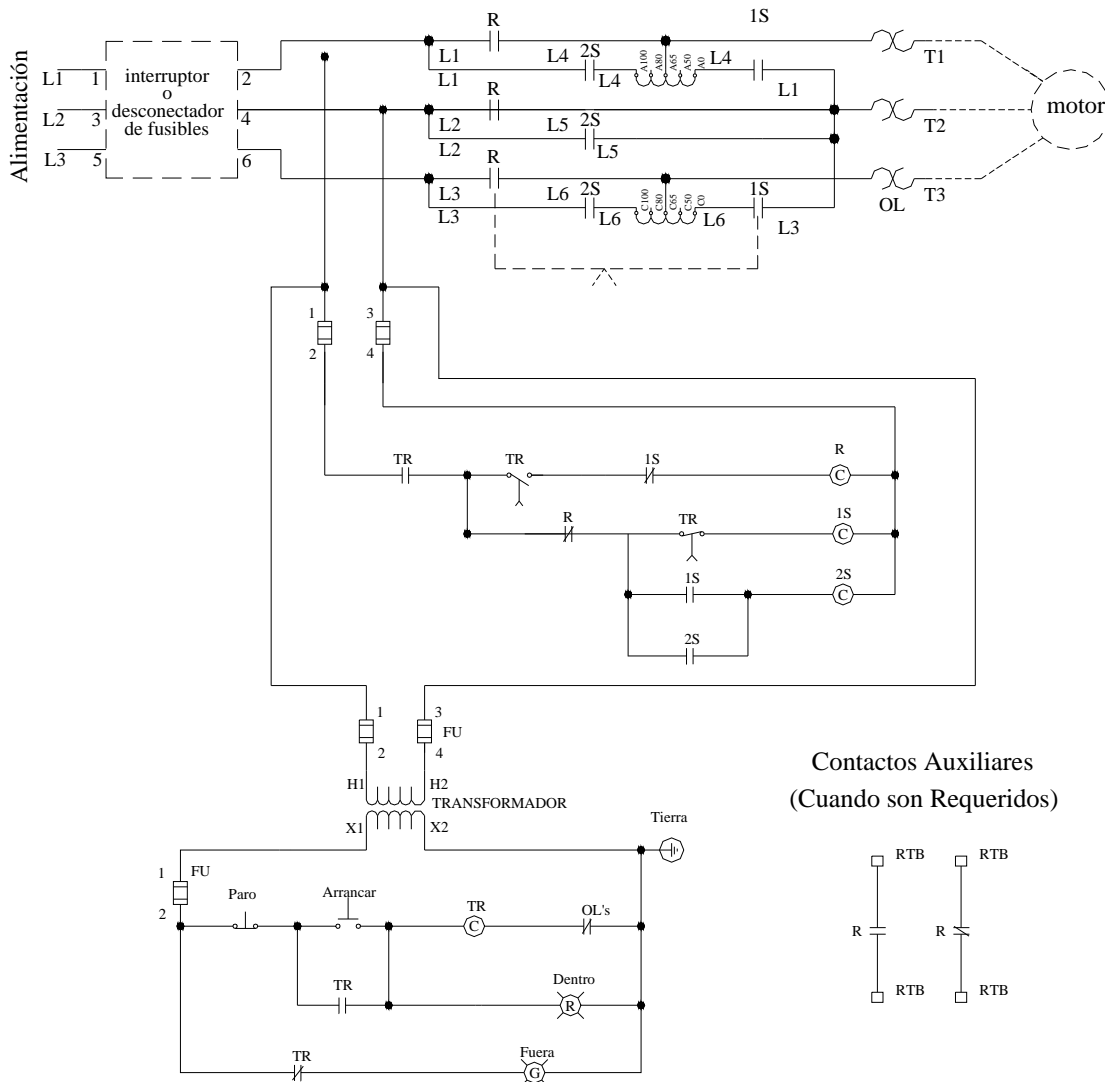


Figura 20

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 3 y 4 con tensión de control separado 120 V~, con unidad de control ARRANCAR-PARAR lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

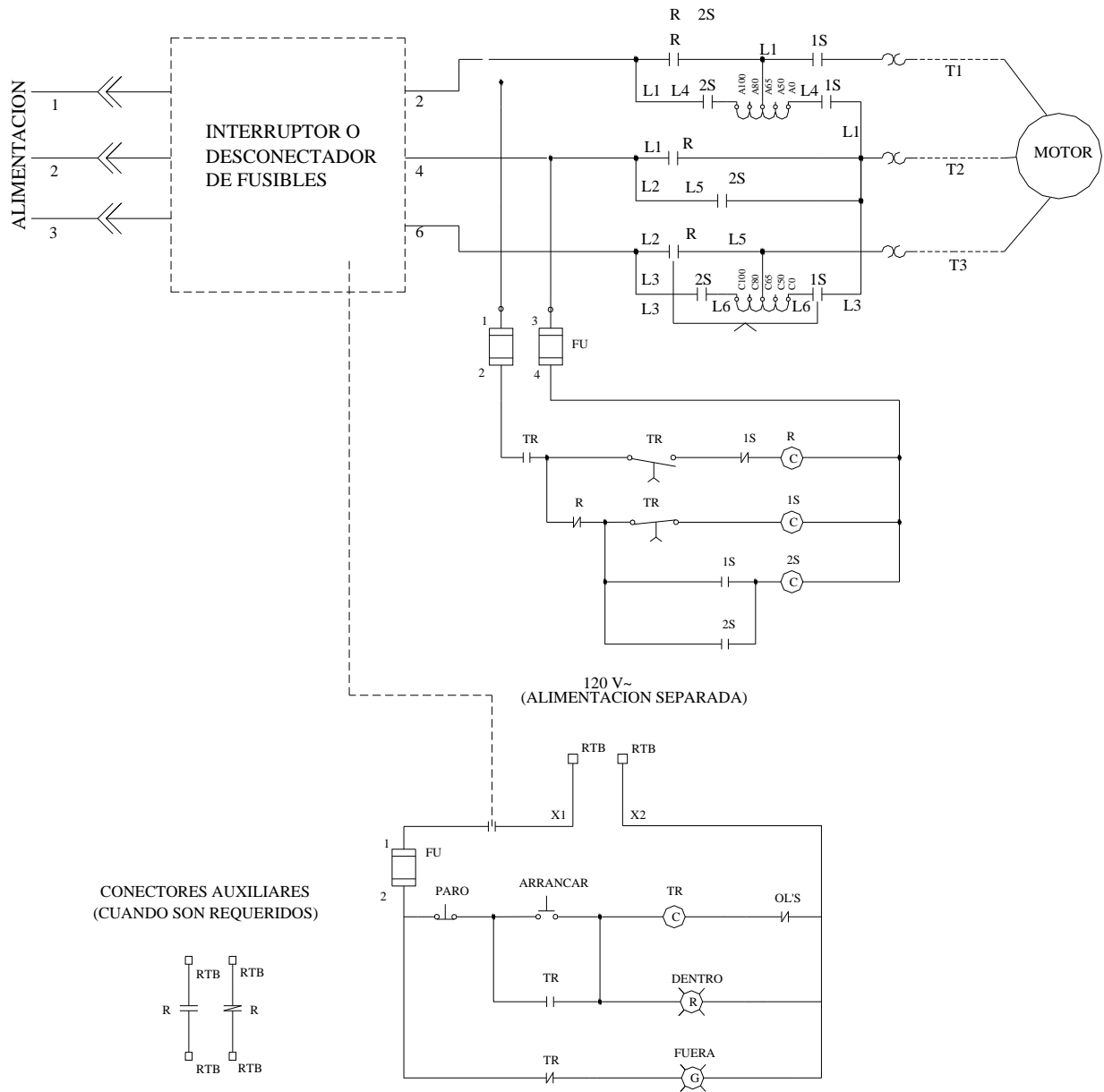


Figura 21

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 3 y 4, con tensión de control, separado 120 V~ con unidad de control (MANUAL-FUERA-AUTOMATICO) lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

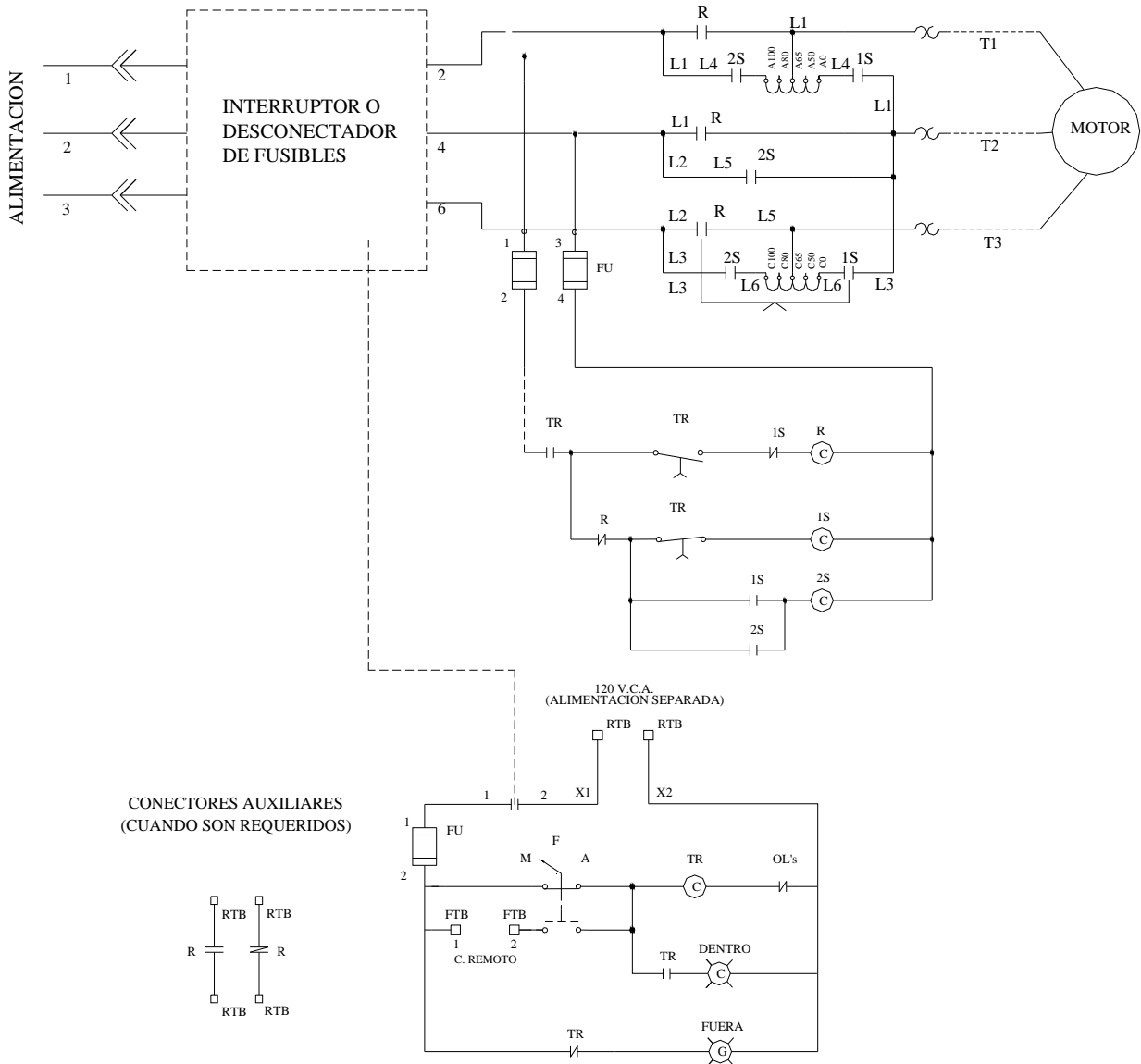


Figura 22

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 5, con transformador de control 120 V~, y unidades de control remotas ARRANCAR PARAR.

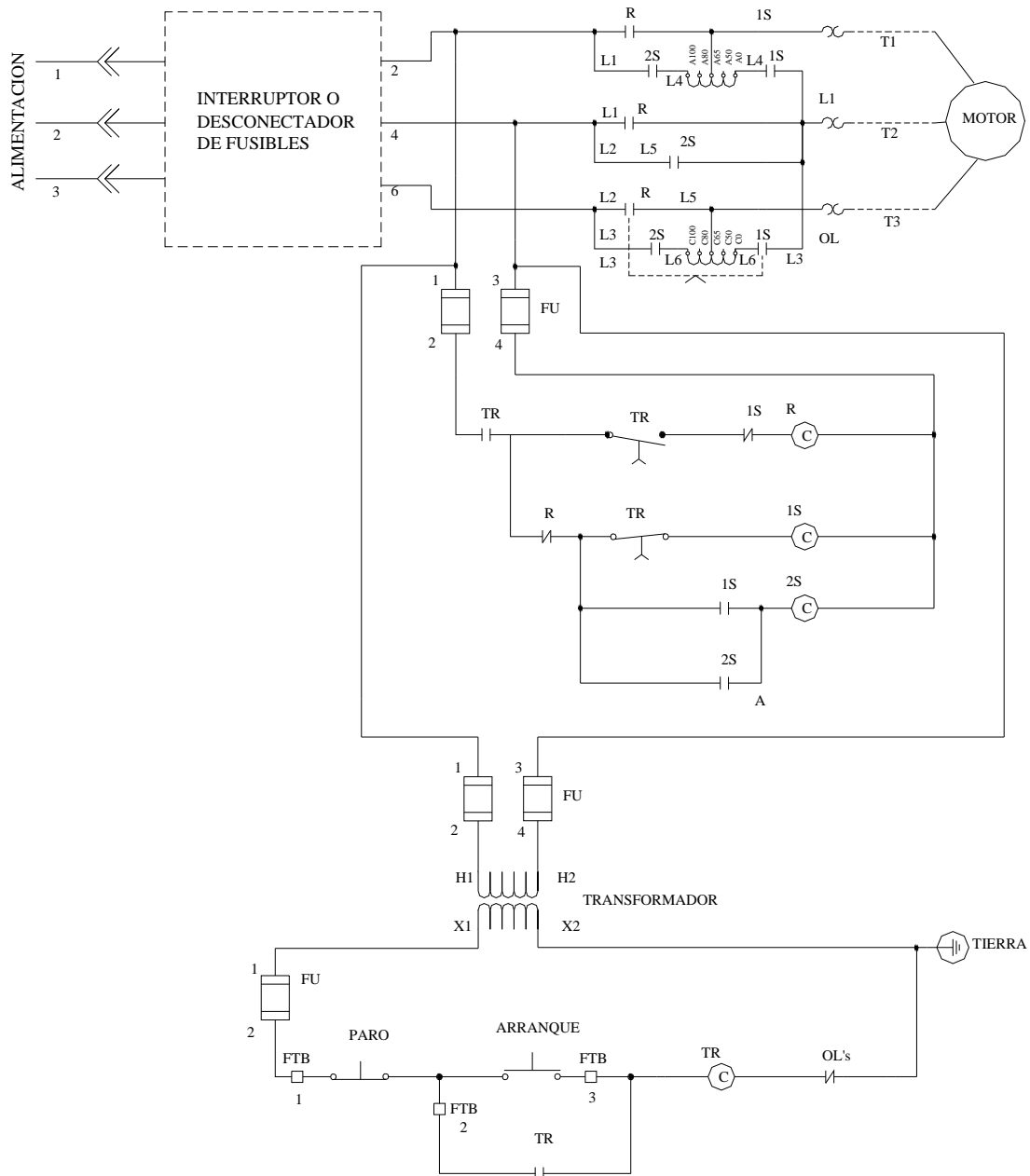


Figura 23

Tensión reducida, tipo autotransformador , tamaño 5, con transformador de control 120V~, con unidad de control (ARRANCAR-PARAR) lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

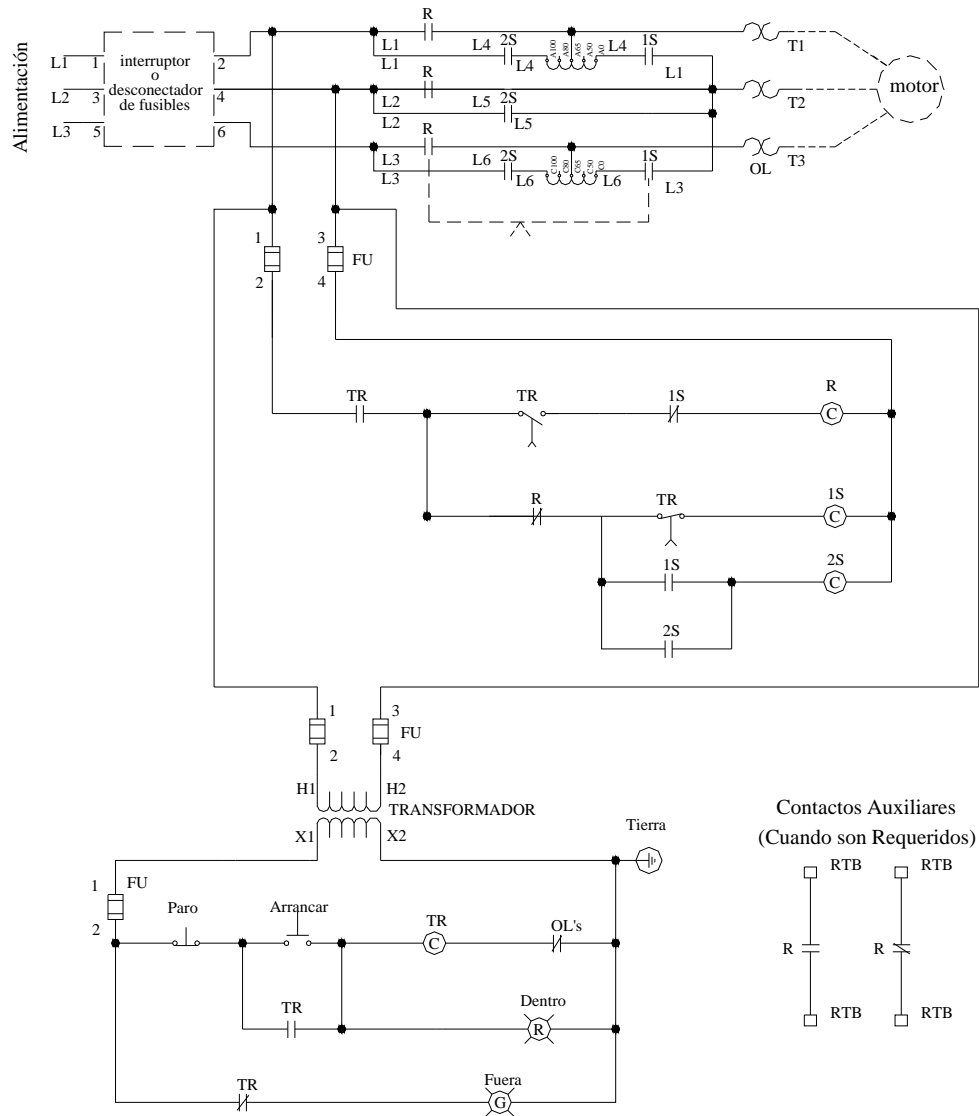


Figura 24

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 5, con transformador de control 120 V~, y unidad de control (MANUAL-FUERA-AUTOMATICO), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

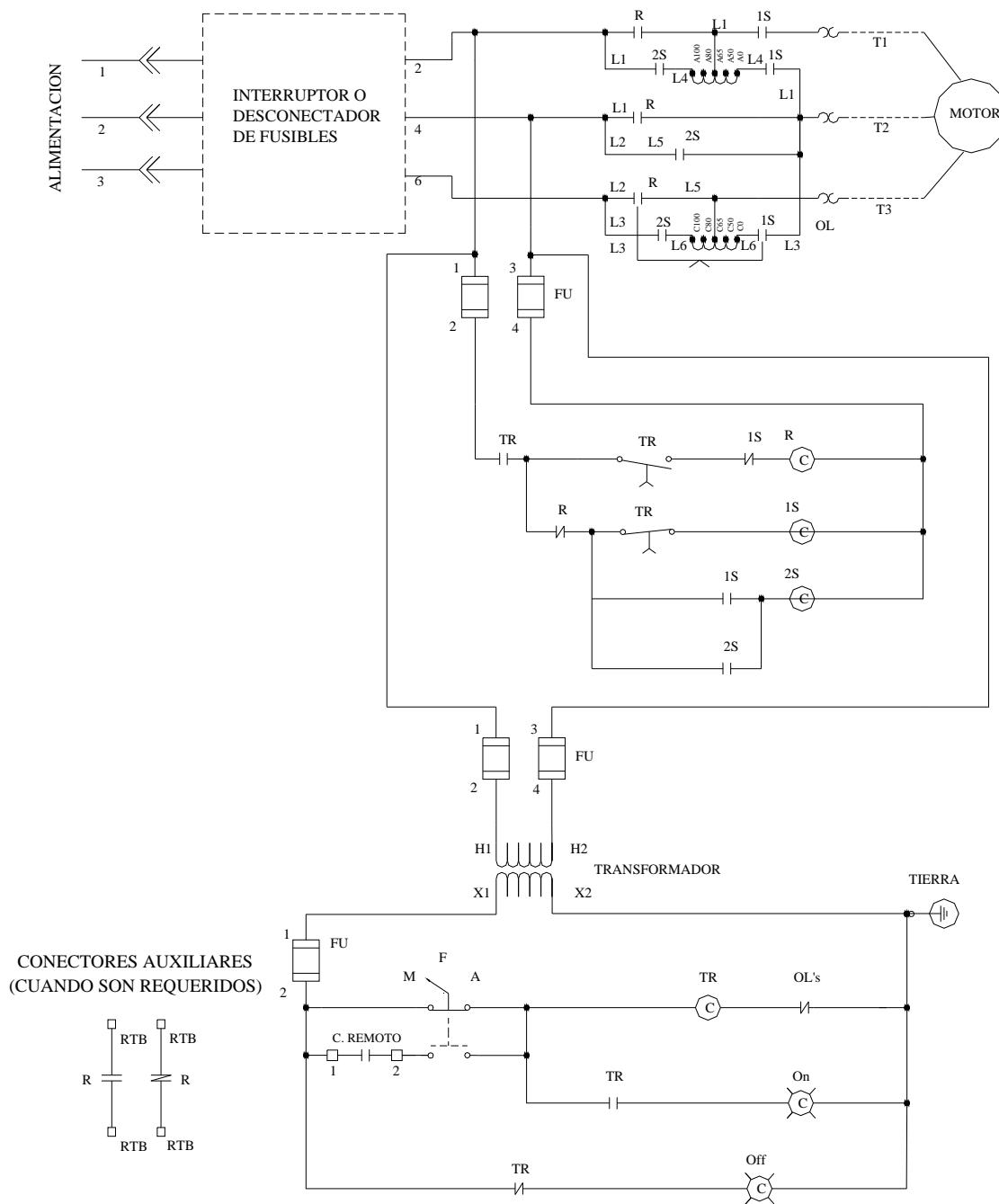


Figura 25

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 5, con transformador de control 120 V~, y unidad de control (ARRANCAR-PARAR) lamparas piloto ROJO-VERDE y contactos auxiliares

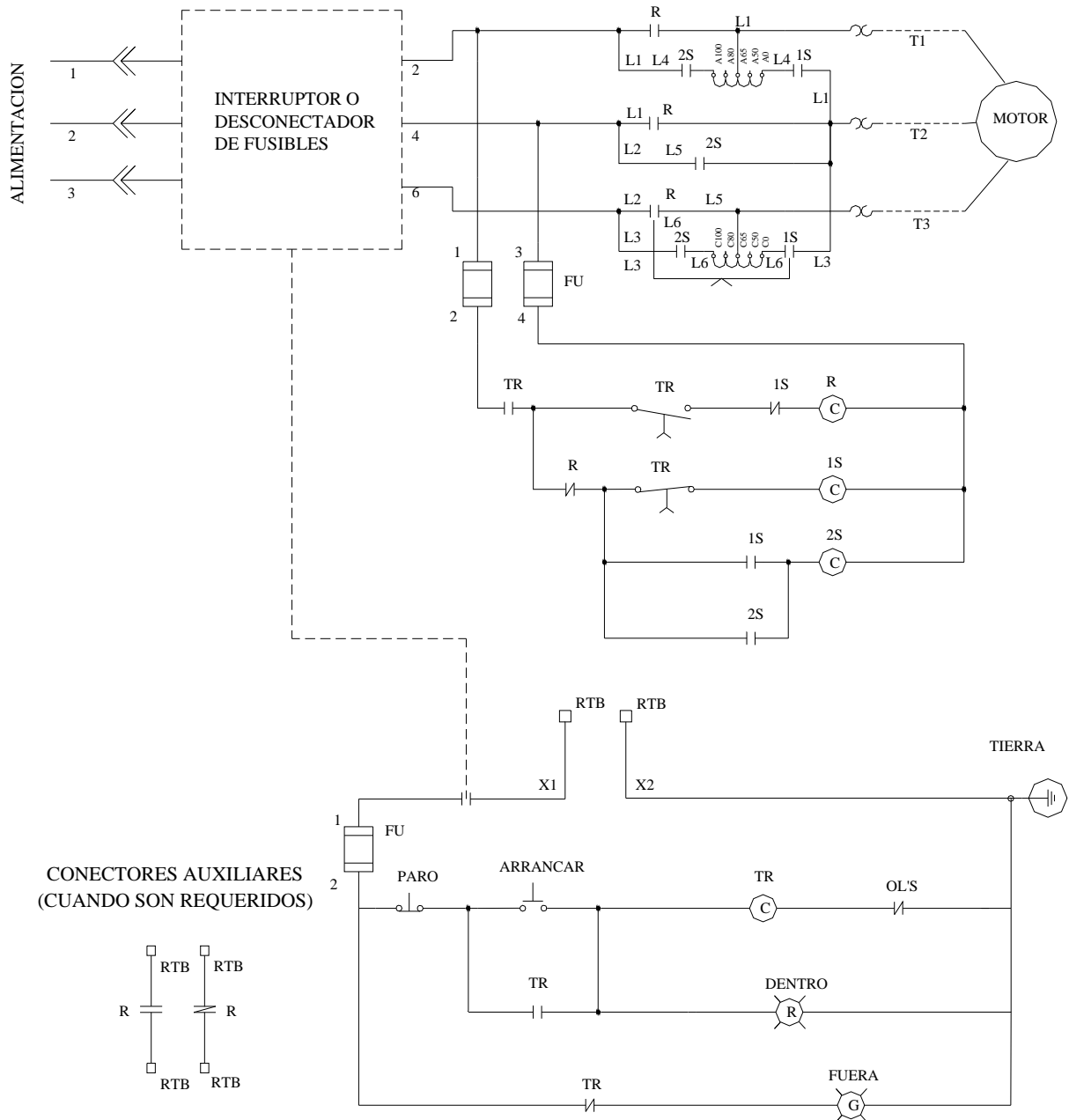


Figura 26

Tensión reducida tipo autotransformador, tamaño 5, con tensión de control separado 120 V~, con unidad de control (MANUAL FUERA AUTOMATICO), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares.

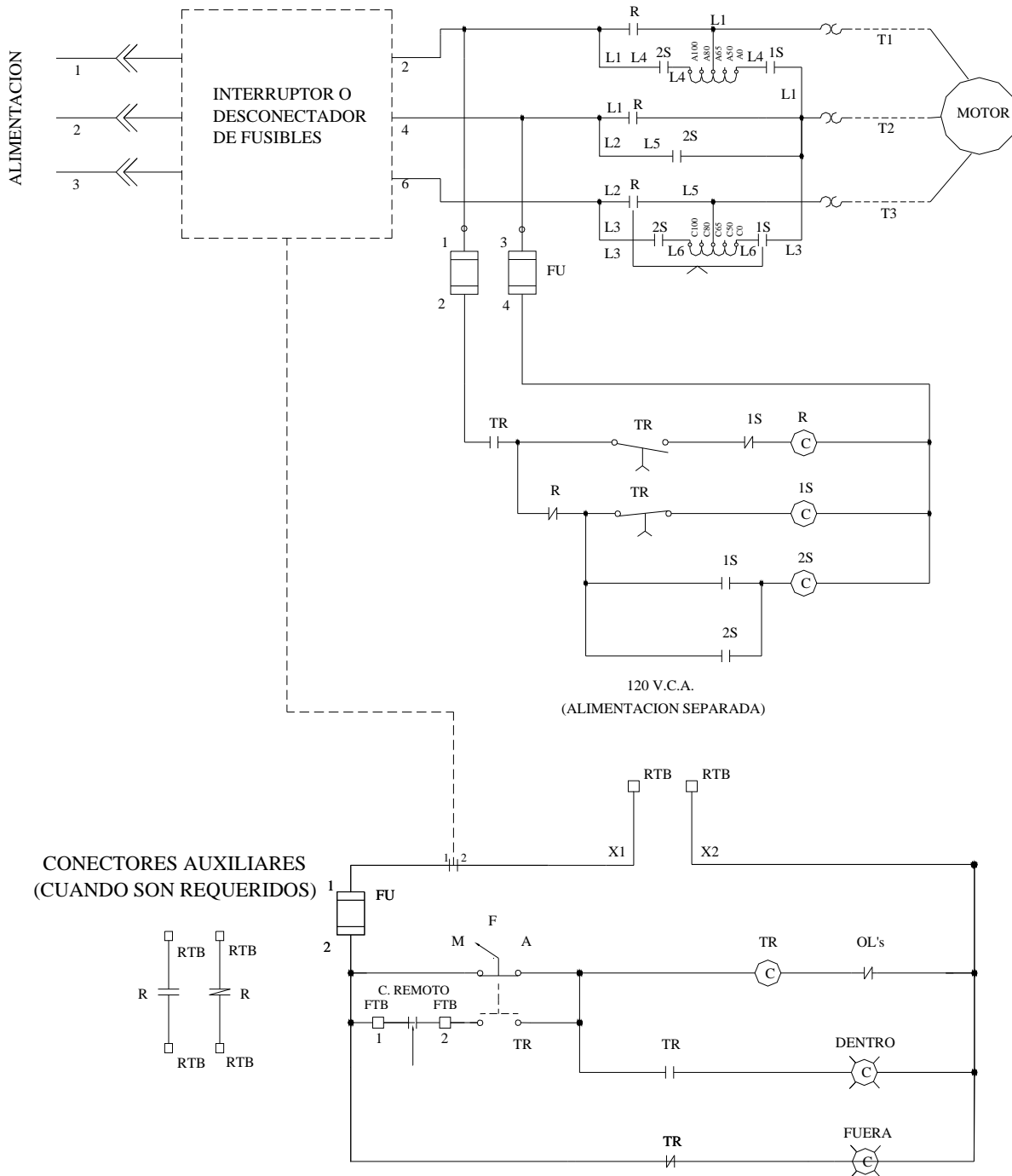


Figura 27

Tensión reducida, tipo autotransformador , tamaño 6, con transformador de control 120V~, con unidad de control (ARRANCAR-PARAR)

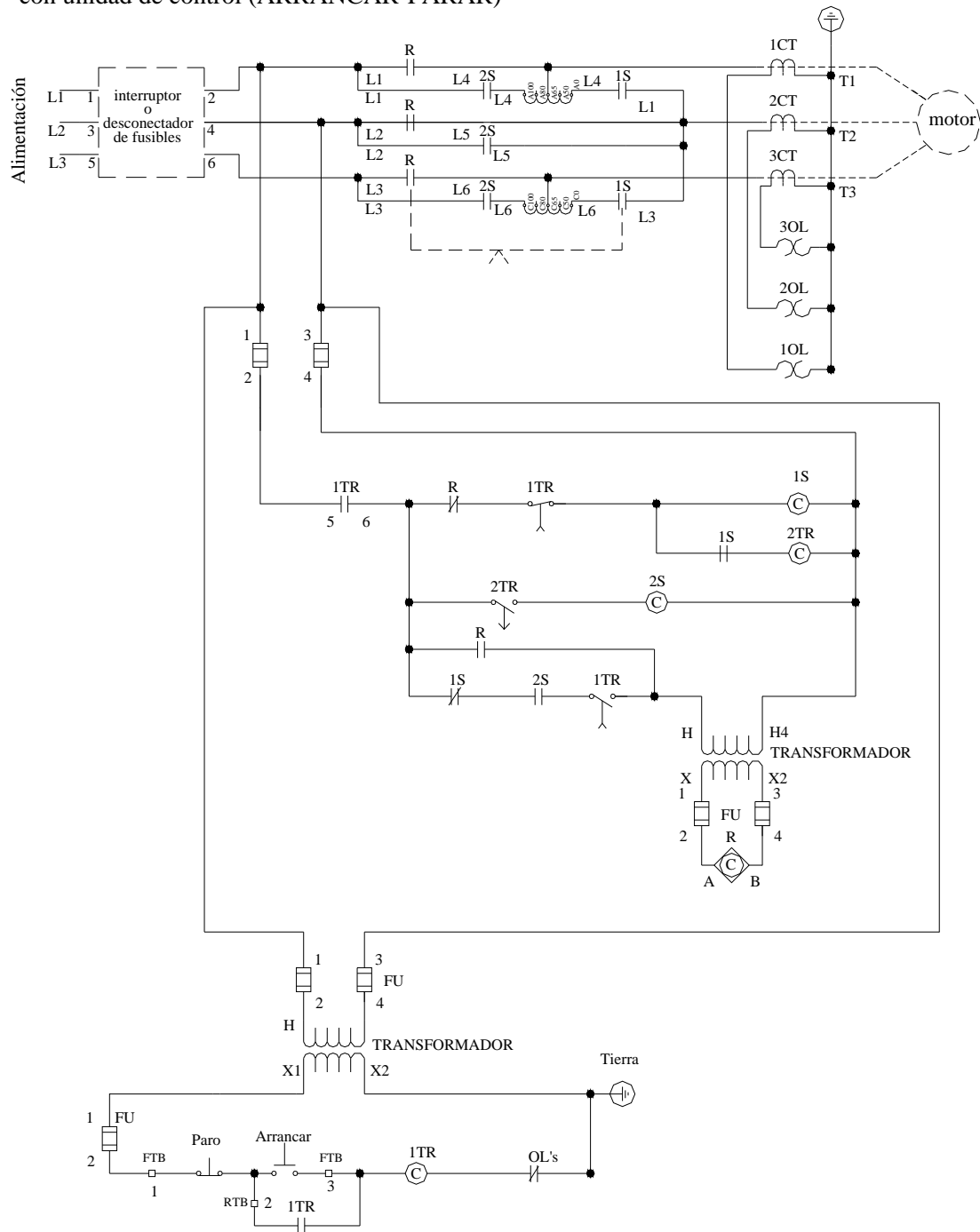


Figura 28

Tensión reducida, tipo autotransformador, tamaño 6, con transformador de control 120V~, con unidad de control (ARRANCAR-PARAR) lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

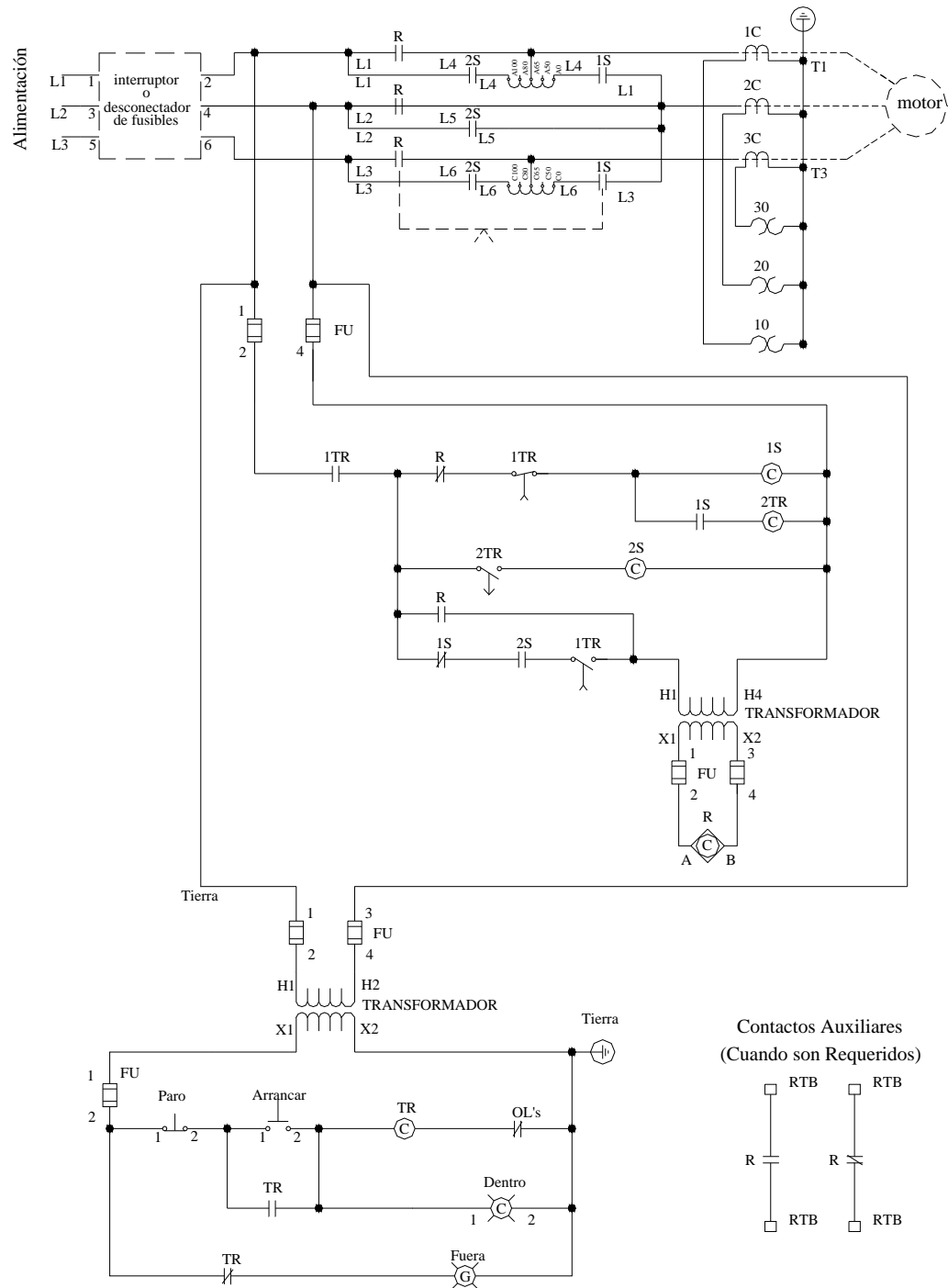


Figura 29

Tensión reducida, tipo autotransformador , tamaño 6, con transformador de control 120V~, con unidad de control (MANUAL-FUERA-AUTOMATICO), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

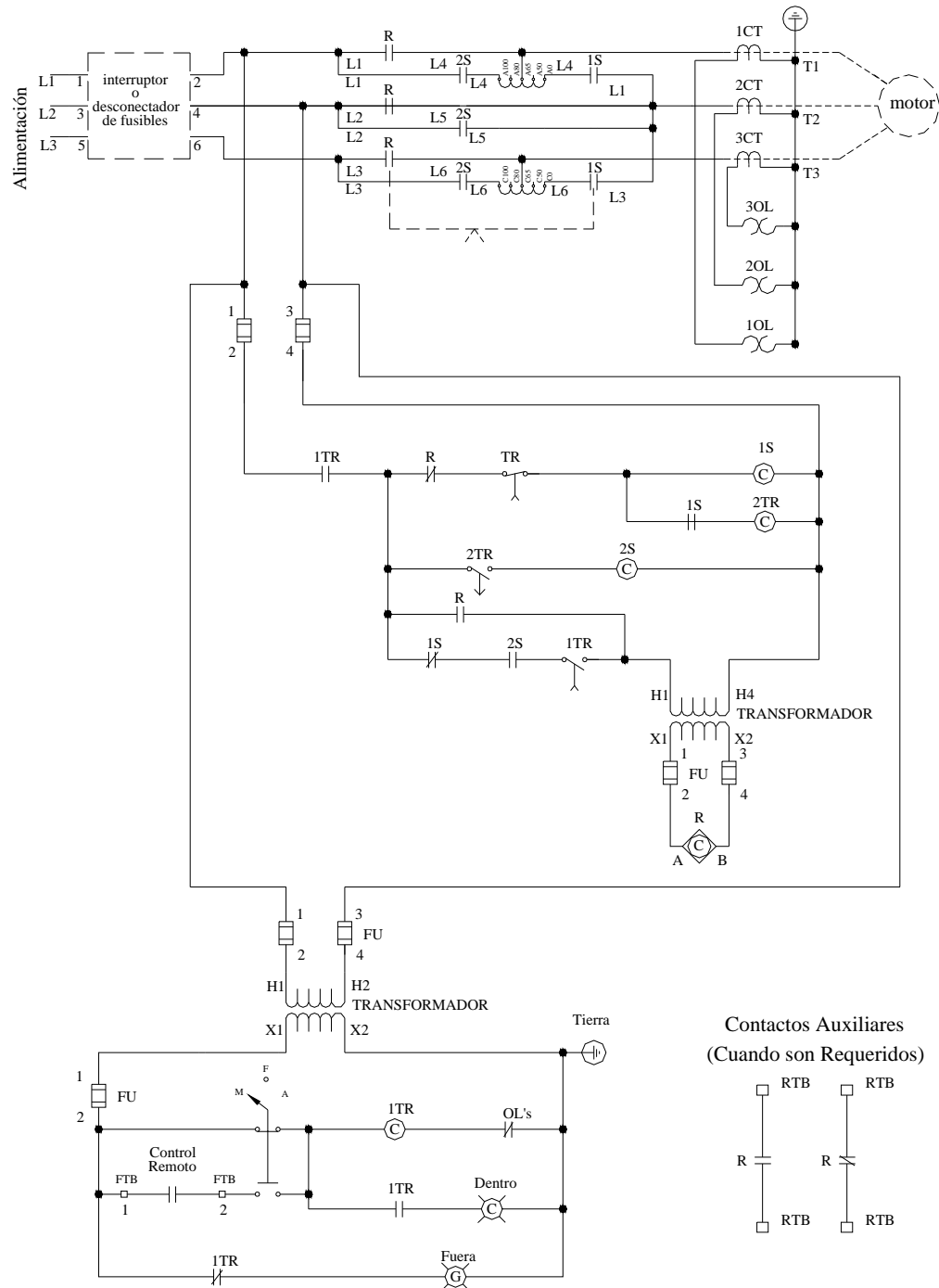


Figura 30

Tensión reducida, tipo autotransformador, tamaño 6, con tensión de control separado 120V~, con unidad de control (ARRANCAR-PARAR), lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares

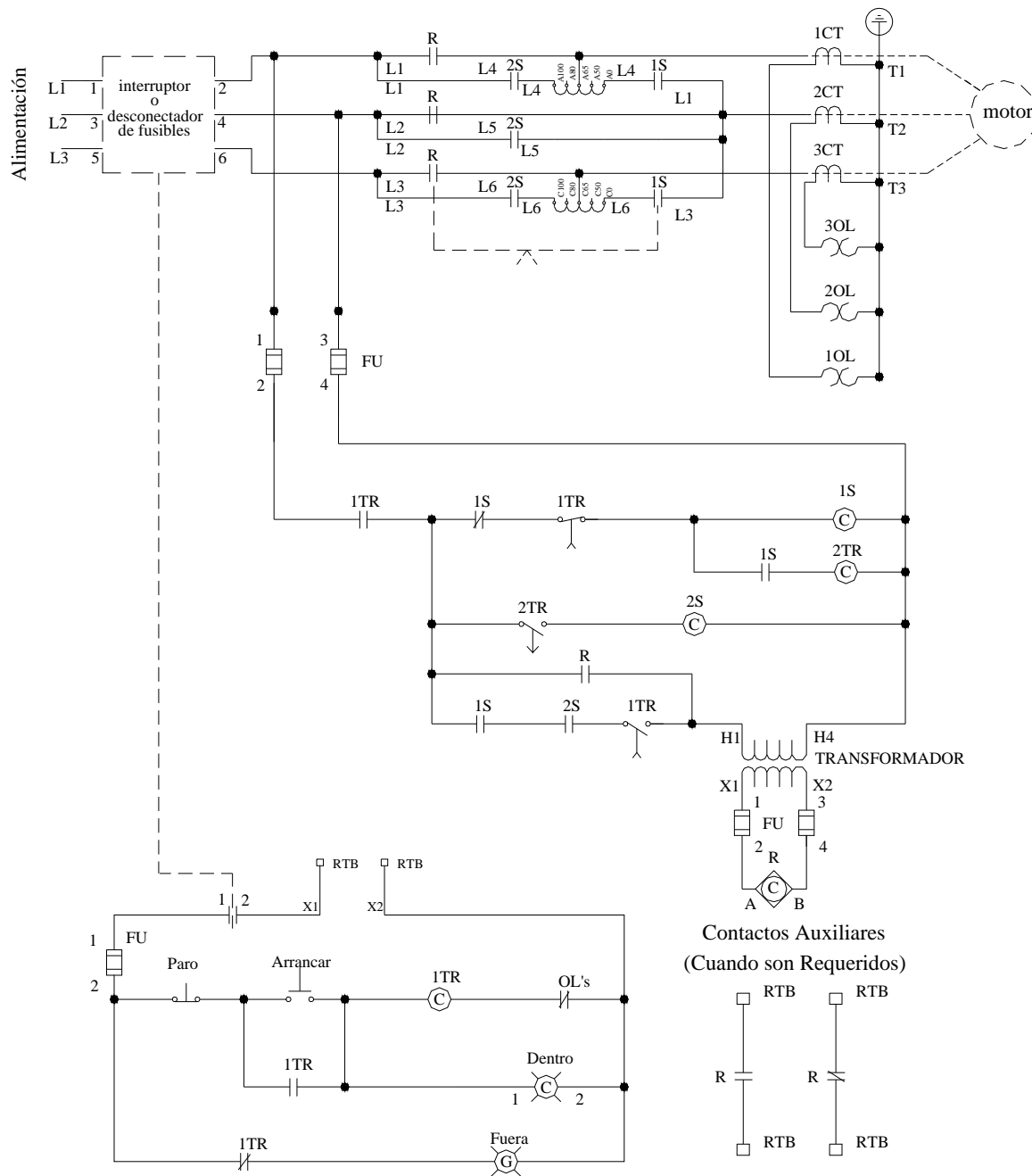


Figura 31

Tensión reducida, tipo autotransformador , tamaño 6, con tensión de control separado 120V~, con unidad de control (MANUAL-FUERA-AUTOMATICO) lamparas piloto (ROJO-VERDE) y contactos auxiliares:

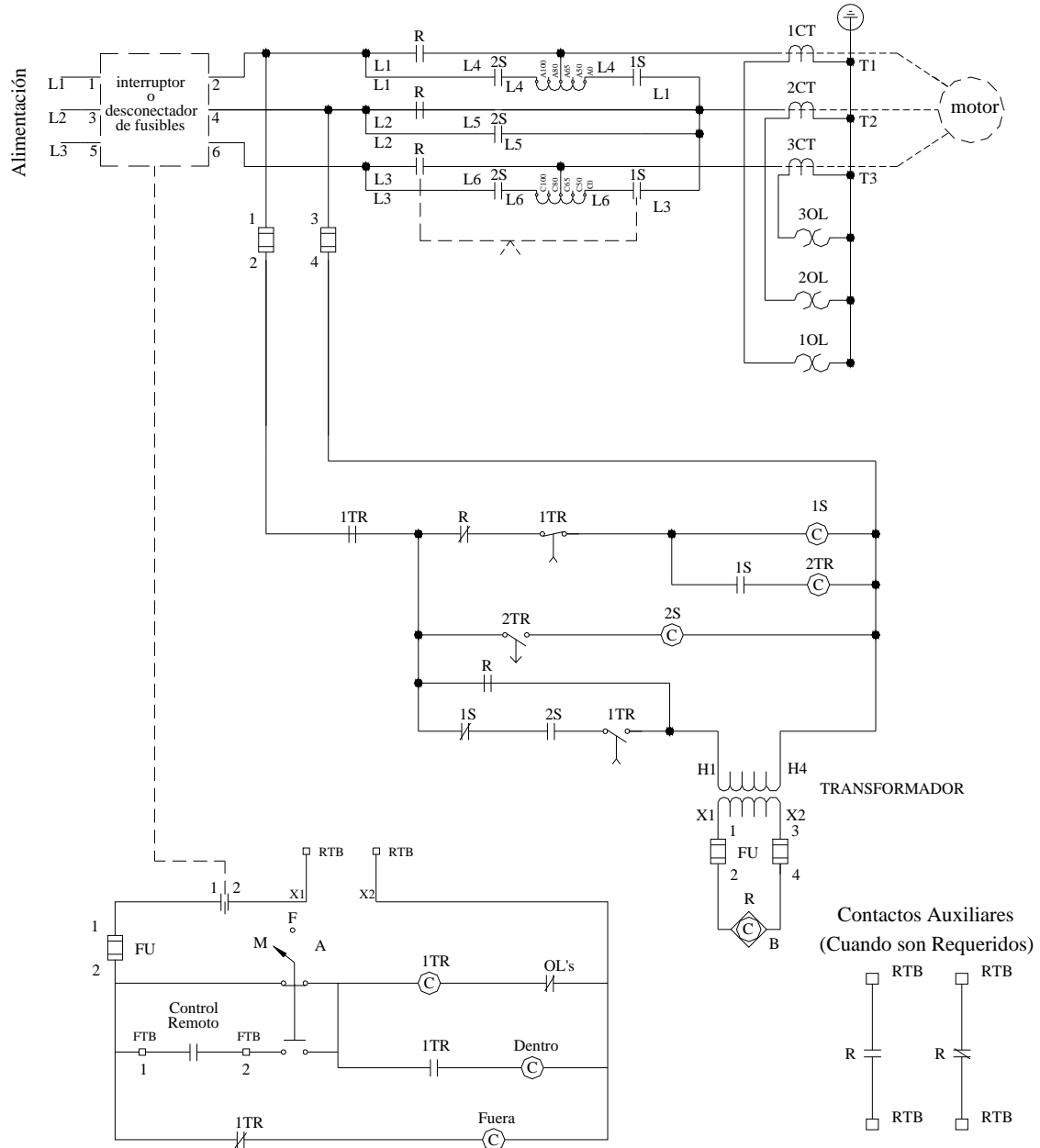


Figura 32