ANEXOS

A. Normativa. **2**

B. Planos de la instalación. **15**

C. Programación en Step7. ..... **43**

D. Programación en Labview. **67**

E. Catálogos. **85**

A. Normativa.

En este apartado se presenta un resumen de la normativa utilizada, para la realización del proyecto, a partir de las instrucciones técnicas del Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión.

0. ÍNDICE

0. .....ÍNDICE 1

1. .....CABLES 2

2. .....EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES 2

2.1 Instalación de cables aislados 2
2.1.1 Directamente enterrados..... 3
2.1.2 En canalizaciones entubadas 3
2.1.3 En galerías..... 4
2.1.4 En atarjeas o canales revisables 6
2.1.5 En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared 6
2.1.6 Circuitos con cables en paralelo 6
2.2 Condiciones generales para cruzamiento, proximidades y paralelismo..... 7
2.2.1 Cruzamientos..... 7
2.2.2 Proximidades y paralelismos 9
2.2.3 Acometidas (conexiones de servicio)..... 10
2.3 Puesta a tierra y continuidad del neutro 10

3. ..... INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES 10

3.1 Intensidades máximas permanentes en los conductores de los cables:.... 10
3.1.1 Temperatura máxima admisible..... 11
3.1.2 Condiciones de instalación enterrada 11
3.1.3 Cables enterrados en zanja en el interior de tubos o similares..... 16
3.1.4 Condiciones de instalación al aire (en galerías, zanjas registrables, atarjeas o canales revisables). 17
3.2 Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores..... 22
3.3 Otros cables o sistemas de instalación 23

1. CABLES

Los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas serán de cobre o de aluminio y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los cables podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603. La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a 6 mm^2 para conductores de cobre y a 16 mm^2 para los de aluminio.

Dependiendo del número de conductores con que se haga la distribución, la sección mínima del conductor neutro será:

a) Con dos o tres conductores: Igual a la de los conductores de fase.
b) Con cuatro conductores, la sección del neutro será como mínimo la de la tabla 1

Tabla 1. Sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase

Conductores fase (mm^2)	Sección neutro (mm^2)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

2. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.1 Instalación de cables aislados

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los

radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Los cables aislados podrán instalarse de cualquiera de las maneras indicada a continuación:

2.1.1 Directamente enterrados

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m en acera, ni de 0,80 m en calzada.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes, tales como las establecidas en el apartado 2.1.2. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones que se establecen en el apartado 2.2 de la presente instrucción así lo exijan.

Para conseguir que el cable quede correctamente instalado sin haber recibido daño alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros, en la instalación de los cables se seguirán las instrucciones descritas a continuación:

- El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc.. . En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0,05 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales.
- Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como por ejemplo, losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m.
- Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.

2.1.2 En canalizaciones entubadas

Serán conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. No se instalará más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

2.1.3 En galerías

Se consideran dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personas, y la galería registrable, o zanja prefabricada, en la que no está prevista la circulación de personas y dónde las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas del tráfico que correspondan.

2.1.3.1 Galerías visitables

Limitación de servicios existentes

Las galerías visitables se usarán, preferentemente, para instalaciones eléctricas de potencia, cables de control y telecomunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas.
Tampoco es recomendable que existan canalizaciones de agua aunque en aquellos casos en que sea necesario, las canalizaciones de agua se situarán a un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable, que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota del alcantarillado, o de la canalización de saneamiento en que evacua.

Condiciones generales

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de las canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas.
Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida de las que estén en su interior. Deberán disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.
La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve 6 veces por hora, para evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad, y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40ºC.

Los suelos de las galerías serán antideslizantes y deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.
Las empresas utilizadoras tomarán las disposiciones oportunas para evitar la presencia de roedores en las galerías.

Disposición e identificación de los cables

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, en uno de los laterales se instalarán los cables de baja tensión, control, señalización, etc., reservando el otro para los cables de alta tensión).
Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.
Una vez instalados, todos los cables deberán quedar debidamente señalizados e identificados. En la identificación figurará, también, la empresa a quién pertenecen.

Sujeción de los cables
Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc.) para evitar que los esfuerzos electrodinámicos que pueden presentarse durante la explotación de las redes de baja tensión, puedan moverlos o deformarlos.
Estos esfuerzos, en las condiciones más desfavorables previsibles, servirán para dimensionar la resistencia de los elementos de sujeción, así como su separación.
En el caso de cables unipolares agrupados en mazo, los mayores esfuerzos electrodinámicos aparecen entre fases de una misma línea, como fuerza de repulsión de una fase respecto a las otras. En este caso pueden complementarse las sujeciones de los cables con otras que mantengan unido el mazo.

Equipotencialidad de masas metálicas accesibles
Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles a las personas que transitan por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente al conductor de tierra de la galería.

Galerías de longitud superior a 400 m
Las galerías de longitud superior a 400 m, además de las disposiciones anteriores, dispondrán de:

a) Iluminación fija en su interior
b) Instalaciones fijas de detección de gases tóxicos, con una sensibilidad mínima de 300 ppm.
c) Indicadores luminosos que regulen el acceso en las entradas.
d) Accesos de personas cada 400 m, como máximo.
e) Alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores.

f) Tabiques de sectorización contra incendios (RF120) según NBE-CPI-96.
g) Puertas cortafuegos (RF 90) según NBE-CPI-96.

2.1.3.2 Galerías o zanjas registrables

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua, si se puede asegurar que en caso de fuga, el agua no afecte a los demás servicios (por ejemplo, en un diseño de doble cuerpo, en el que en un cuerpo se dispone una canalización de agua, y en el otro cuerpo, estanco respecto al anterior cuando tiene colocada la tapa registrable, se disponen los cables de baja tensión, de alta tensión, de alumbrado público, semáforos, control y comunicación).

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- estanqueidad de los cierres, y
- buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor

2.1.4 En atarjeas o canales revisables

En ciertas ubicaciones con acceso restringido a personas adiestradas, como puede ser, en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible utilizar canales distintos.

El canal debe permitir la renovación del aire. Sin embargo, si hay canalizaciones de gas cercanas al canal, existe el riesgo de explosión ocasionado por eventuales fugas de gas que lleguen al canal. En cualquier caso, el proyectista debe estudiar las características particulares del entorno y justificar la solución adoptada.

2.1.5 En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas y en la parte interior de edificios, no sometida a la intemperie, y en donde el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurra el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

2.1.6 Circuitos con cables en paralelo

Cuando la intensidad a transportar sea superior a la admisible por un solo conductor se podrá instalar más de un conductor por fase, según los siguientes criterios:

- emplear conductores del mismo material, sección y longitud.
- los cables se agruparán al tresbolillo, en ternas dispuestas en uno o varios niveles, por ejemplo:
  - tres ternas en un nivel: $\begin{smallmatrix} & S & & S & & S \\ R & & T, & & R, & & T \end{smallmatrix}$
  - tres ternas apiladas en tres niveles: $\begin{smallmatrix} & S & \\ R & & T \\ & S & \\ T & & R \\ & S & \\ R & & T \end{smallmatrix}$

2.2 Condiciones generales para cruzamiento, proximidades y paralelismo

Los cables subterráneos, cuando estén enterrados directamente en el terreno, deberán cumplir, además de los requisitos reseñados en el presente punto, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de baja tensión.

Los requisitos señalados en este punto no serán de aplicación a cables dispuestos en galerías, en canales, en bandejas, en soportes, en palomillas o directamente sujetos a la pared. En estos casos, la disposición de los cables se hará a criterio de la empresa que los explote; sin embargo, para establecer las intensidades admisibles en dichos cables se deberán aplicar los factores de corrección definidos en el apartado 3.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

2.2.1 Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados.

Calles y carreteras

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, , y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0.20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo,

instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 2.1.2. y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

2.2.2 Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.
En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de baja tensión, podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

2.2.3 Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 2.1.2.

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad adecuada.

2.3 Puesta a tierra y continuidad del neutro

La puesta a tierra y continuidad del neutro se atendrá a lo establecido en los capítulos 3.6 y 3.7 de la ITC-BT 06.

3. INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

3.1 Intensidades máximas permanentes en los conductores de los cables:

En las tablas que siguen se dan los valores indicados en la Norma UNE 20.435.

En la tabla 2 se dan las temperaturas máximas admisibles en el conductor según los tipos de aislamiento.

En las tablas 3, 4 y 5 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los diferentes tipos de cables, en las condiciones tipo de instalación enterrada indicadas en el apartado 3.1.2.1. En las condiciones especiales de instalación indicadas en el apartado 3.1.2.2 se aplicarán los factores de corrección que correspondan según las tablas 6 a 9. Dichos factores

de corrección se indican para cada condición que pueda diferenciar la instalación considerada de la instalación tipo.

En las tablas 10, 11 y 12 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los diferentes tipos de cables, en las condiciones tipo de instalación al aire indicadas en el apartado 3.1.4.1. En las condiciones especiales de instalación indicadas en el apartado 3.1.4.2 se aplicarán los factores de corrección que corresponda, tablas 13 a 15. Dichos factores de corrección se indican para cada condición que pueda diferenciar la instalación considerada de la instalación tipo.

3.1.1 Temperatura máxima admisible

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislamiento pueda soportar sin alteraciones de sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

En la tabla 2 se especifican, con carácter informativo, las temperaturas máximas admisibles, en servicio permanente y en cortocircuito, para algunos tipos de cables aislados con aislamiento seco.

Tabla 2. Cables aislados con aislamiento seco; temperatura máxima, en ºC, asignada al conductor

Tipo de Aislamiento seco	Temperatura máxima ºC	
	Servicio permanente	Cortocircuito t ≤ 5s
Policloruro de vinilo (PVC)		
S ≤ 300 mm²	70	160
S > 300 mm²	70	140
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno Propileno (EPR)	90	250

3.1.2 Condiciones de instalación enterrada

3.1.2.1 Condiciones tipo de instalación enterrada

A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considera la siguiente instalación tipo:

Un solo cable tripolar o tetrapolar o una terna de cables unipolares en contacto mutuo, o un cable bipolar o dos cables unipolares en contacto mutuo, directamente enterrados en toda su longitud en una zanja de 0,70 m de profundidad, en un terreno de resistividad térmica media de 1 K.m/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad, de 25ºC.

Tabla 3. Intensidad máxima admisible en amperios para cables tetrapolares con conductores de aluminio y conductor neutro concéntrico de cobre, en instalación enterrada (servicio permanente).

CABLES	Sección nominal de los conductores (mm²)	Intensidad

CABLES	Sección nominal de los conductores (mm²)	Intensidad
3 x 50 Al + 16 Cu	50	160
3 x 95 Al + 30 Cu	95	235
3 x 150 Al + 50 Cu	150	305
3 x 240 Al + 80 Cu	240	395

- Temperatura máxima en el conductor: 90ºC.
- Temperatura del terreno: 25ºC.
- Profundidad de instalación: 0,70 m.
- Resistividad térmica del terreno: 1 K.m/W

Tabla 4. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de aluminio en instalación enterrada (servicio permanente)

SECCIÓN NOMINAL mm²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1cable tripolar o tetrapolar (3)		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	97	94	86	90	86	76
25	125	120	110	115	110	98
35	150	145	130	140	135	120
50	180	175	155	165	160	140
70	220	215	190	205	220	170
95	260	255	225	240	235	210
120	295	290	260	275	270	235
150	330	325	290	310	305	265
185	375	365	325	350	345	300
240	430	420	380	405	395	350
300	485	475	430	460	445	395
400	550	540	480	520	500	445
500	615	605	525	-	-	-
630	690	680	600	-	-	-

Tipo de aislamiento
XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima en el conductor 90ºC (servicio permanente).
EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima en el conductor 90ºC (servicio permanente).
PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima en el conductor 70ºC (servicio permanente).

Temperatura del terreno 25ºC.
Profundidad de instalación 0,70 m.
Resistividad térmica del terreno 1 K.m/W.

(1) Incluye el conductor neutro, si existe.
(2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.
(3) Para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

Tabla 5. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente).

SECCIÓN NOMINAL mm²	**Terna de cables unipolares (1) (2)**			**1cable tripolar o tetrapolar (3)**		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Tipo de aislamiento:
XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima en el conductor 90ºC (servicio permanente).
EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima en el conductor 90ºC (servicio permanente).
PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima en el conductor 70ºC (servicio permanente).

Temperatura del terreno 25ºC.
Profundidad de instalación 0,70 m.
Resistividad térmica del terreno 1 K.m/W.

(1) Incluye el conductor neutro, si existe.
(2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.
(3) Para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

3.1.2.2 Condiciones especiales de instalación enterrada y factores de corrección de intensidad admisible.

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación enterrada cuyas características se han especificado en los apartados

2.1.1 y 3.1.2.1, deberán corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada, no dé lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la tabla 2. A continuación se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los factores de corrección a aplicar.

3.1.2.2.1 Cables enterrados en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25ºC.

En la tabla 6 se indican los factores de corrección, F, de la intensidad admisible para temperaturas del terreno Θ_t, distintas de 25ºC, en función de la temperatura máxima de servicio Θ_s , de la tabla 2.

Tabla 6. Factor de corrección F, para temperatura del terreno distinto de 25ºC

Temperatura de servicio Θ_s (ºC)	Temperatura del terreno, Θ_t ,en ºC								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1.11	1.07	1.04	1	0.96	0.92	0.88	0.83	0.78
70	1.15	1.11	1.05	1	0.94	0.88	0.82	0.75	0.67

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno, distintas de las de la tabla, será:

$$F = \sqrt{\frac{\theta_S - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

3.1.2.2.2 Cables enterrados, directamente o en conducciones, en terreno de resistividad térmica distinta de 1 K. m/W.

En la tabla 7 se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad admisible.

Tabla 7. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1 K. m/W.

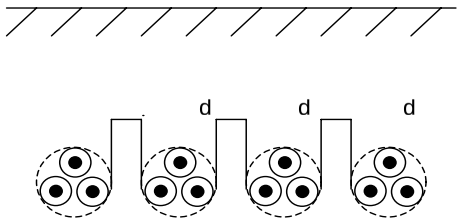
Tipo de cable	Resistividad térmica del terreno, en K.m/W										
	0.80	0.85	0.90	1	1.10	1.20	1.40	1.65	2.00	2.50	2.80
Unipolar	1.09	1.06	1.04	1	0.96	0.93	0.87	0.81	0.75	0.68	0.66
Tripolar	1.07	1.05	1.03	1	0.97	0.94	0.89	0.84	0.78	0.71	0.69

3.1.2.2.3 Cables tripolares o tetrapolares o ternas de cables unipolares agrupados bajo tierra.

En la tabla 8 se indican los factores de corrección que se deben aplicar, según el número de cables tripolares o ternas de unipolares y la distancia entre ellos.

Tabla 8. Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares

Factor de corrección								
Separación entre los cables o ternas	Número de cables o ternas de la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D=0 (en contacto)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d= 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50
d= 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d= 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d= 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d= 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62



3.1.2.2.4 Cables enterrados en zanja a diferentes profundidades.

En la tabla 9 se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 0,70 m.

Tabla 9. Factores de corrección para diferentes profundidades de instalación

Profundidad de instalación (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,80	0,90	1,00	1,20
Factor de corrección	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,95

3.1.3 Cables enterrados en zanja en el interior de tubos o similares.

En este tipo de instalaciones es de aplicación todo lo establecido en el apartado 3.1.2., además de lo indicado a continuación.

Se instalará un circuito por tubo. La relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del circuito será superior a 2, pudiéndose aceptar excepcionalmente 1,5.

En el caso de una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares en el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,8.

Si se trata de una línea con cuatro cables unipolares situados en sendos tubos, podrá aplicarse un factor de corrección de 0,9.

Si se trata de una agrupación de tubos, el factor dependerá del tipo de agrupación y variará para cada cable según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente.

En el casa de canalizaciones bajo tubos que no superen los 15 m, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar factor de corrección de intensidad por este motivo.

3.1.4 Condiciones de instalación al aire (en galerías, zanjas registrables, atarjeas o canales revisables).

3.1.4.1 Condiciones tipo de instalación al aire (en galerías, zanjas registrables, etc.).

A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considera la siguiente instalación tipo:

Un solo cable tripolar o tetrapolar o una terna de cables unipolares en contacto mutuo, con una colocación tal que permita una eficaz renovación del aire, siendo la temperatura del medio ambiente de 40ºC. Por ejemplo, con el cable colocado sobre bandejas o fijado a una pared, etc..

Tabla 10. Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente, para cables tetrapolares con conductores de aluminio y con conductor neutro concéntrico de cobre, en instalación al aire en galerías ventiladas.

Cables	Sección nominal de los conductores (mm^2)	Intensidad
3 x 50 Al + 16 Cu	50	125
3 x 95 Al + 30 Cu	95	195
3 x 150 Al + 50 Cu	150	260
3 x 240 Al + 80 Cu	240	360

- Temperatura máxima en el conductor: 90ºC.
- Temperatura del aire ambiente: 40ºC.
- Disposición que permita una eficaz renovación del aire.

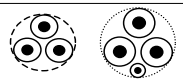
Tabla 11. Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente para cables con conductores de aluminio en instalación al aire en galerías ventiladas (temperatura ambiente 40ºC)

Sección nominal mm^2	Tres cables unipolares (1)			1 cable trifasico		
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	67	65	55	64	63	51
25	93	90	75	85	82	68
35	115	110	90	105	100	82
50	140	135	115	130	125	100
70	180	175	145	165	155	130
95	220	215	180	205	195	160
120	260	255	215	235	225	185
150	300	290	245	275	260	215
185	350	345	285	315	300	245
240	420	400	340	370	360	290
300	480	465	390	425	405	335
400	560	545	455	505	475	385
500	645	625	520	-	-	-
630	740	715	600	-	-	-

- Temperatura del aire: 40ºC
- Un cable trifásico al aire o un conjunto (terna) de cables unipolares en contacto mutuo.
- Disposición que permita una eficaz renovación del aire.

(1) Incluye el conductor neutro, si existiese.

Tabla 12. Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente para cables con conductores de cobre en instalación al aire en galerías ventiladas (temperatura ambiente 40ºC)

Sección nominal mm²	Tres cables unipolares (1)			1 cable trifasico		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	46	45	38	44	43	36
10	64	62	53	61	60	50
16	86	83	71	82	80	65
25	120	115	96	110	105	87
35	145	140	115	135	130	105
50	180	175	145	165	160	130
70	230	225	185	210	220	165
95	285	280	235	260	250	205
120	335	325	275	300	290	240
150	385	375	315	350	335	275
185	450	440	365	400	385	315
240	535	515	435	475	460	370
300	615	595	500	545	520	425
400	720	700	585	645	610	495
500	825	800	665	-	-	-
630	950	915	765	-	-	-

- Temperatura del aire: 40ºC
- Un cable trifásico al aire o un conjunto (terna) de cables unipolares en contacto mutuo.
- Disposición que permita una eficaz renovación del aire.

(1) Incluye el conductor neutro, si existiese.

3.1.4.2 Condiciones especiales de instalación al aire en galerías ventiladas y factores de corrección de la intensidad admisible.

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación al aire en galerías ventiladas cuyas características se han especificado en el apartado 3.1.4.1., deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no de lugar a una temperatura en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 2. A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

3.1.4.2.1 Cables instalados al aire en ambientes de temperatura distinta de 40ºC.

En la tabla 13 se indican los factores de corrección F, de la intensidad admisible para temperaturas del aire ambiente, Θ_a, distintas de 40ºC, en función de la temperatura máxima de servicio Θ_s en la tabla 2.

Tabla 13. Coeficiente de corrección F para temperatura ambiente distinta de 40ºC

Temperatura de servicio Θ_s en ºC	Temperatura ambiente, Θ_a, en ºC										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
90	1.27	1.22	1.18	1.14	1.10	1.05	1	0.95	0.90	0.84	0.77
70	1.41	1.35	1.29	1.22	1.15	1.08	1	0.91	0.81	0.71	0.58

El factor de corrección para otras temperaturas, distintas de las de la tabla, será:

$$F = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_s - 40}}$$

3.1.4.2.2 Cables instalados al aire en canales o galerías pequeñas.

Se observa que en ciertas condiciones de instalación (en canalillos, galerías pequeñas, etc...), en los que no hay una eficaz renovación de aire, el calor disipado por los cables no puede difundirse libremente y provoca un aumento de la temperatura del aire.

La magnitud de este aumento depende de muchos factores y debe ser determinada en cada caso como una estimación aproximada. Debe tenerse en cuenta que el incremento de temperatura por este motivo puede ser del orden de 15 K. La intensidad admisible en las condiciones de régimen deberá, por tanto, reducirse con los coeficientes de la tabla 13.

3.1.4.2.3 Grupos de cables instalados al aire.

En las tablas 14 y 15 se dan los factores de corrección a aplicar en los agrupamientos de varios circuitos constituidos por cables unipolares o multipolares en función del tipo de instalación y número de circuitos.

Tabla 14. Factor de corrección para agrupaciones de cables unipolares instalados al aire

Tipo de instalación		Nº de bandejas	Nº de circuitos trifásicos (2)			A utilizar para (1):
			1	2	3	
Bandejas perforadas (3)	Contiguos	1	0,95	0,90	0,85	Tres cables en capa horizontal
		2	0,95	0,85	0,80	
		3		0,85	0,80	
Bandejas verticales perforadas (4)	Contiguos	1	0,95	0,85	-	Tres cables en capa vertical
		2	0,90	0,85	-	
Bandejas escalera, soporte, etc. (3)	Contiguos	1	1,00	0,95	0,95	Tres cables en capa horizontal
		2	0,95	0,90	0,90	
		3	0,95	0,90	0,85	
Bandejas perforadas (3)		1	1,00	1,00	0,95	Tres cables dispuestos en trébol
		2	0,95	0,95	0,90	
		3	0,95	0,90	0,85	
Bandejas verticales perforadas (4)		1	1,00	0,90	0,90	
		2	1,00	0,90	0,85	
Bandejas escalera, soporte, etc. (3)		1	1,00	1,00	1,00	
		2	0,95	0,95	0,95	
		3	0,95	0,95	0,90	

NOTAS:

(1) Incluye además el conductor neutro, si existiese.
(2) Para circuitos con varios cables en paralelo por fase, a los efectos de la aplicación de esta tabla, cada grupo de tres conductores se considera como un circuito.
(3) Los valores están indicados para una distancia vertical entre bandejas de 300 mm. Para distancias más pequeñas, se reducirán los factores.
(4) Los valores están indicados para una distancia horizontal entre bandejas de 225 mm., estando las bandejas montadas dorso con dorso. Para distancias más pequeñas se reducirán los factores.

Tabla 15. Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos

Tipo de instalación		Nº de circuitos trifásicos (1)						
		Nº de bandejas	1	2	3	4	6	9
Bandejas perforadas (2)	Contiguos	1	1,00	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75
		2	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70
		3	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65
	Espaciados	1	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	-
		2	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	-
		3	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	-
Bandejas verticales perforadas (3)	Contiguos	1	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70
		2	1,00	0,90	0,80	0,75	0,70	0,70
	Espaciados	1	1,00	0,90	0,90	0,90	0,85	-
		2	1,00	0,90	0,90	0,85	0,85	-
Bandejas escalera, soportes, etc. (2)	Contiguos	1	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80
		2	1,00	0,85	0,80	0,80	0,75	0,75
		3	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70
	Espaciados	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-
		2	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	-
		3	1,00	1,00	0,95	0,95	0,75	-

NOTAS:

(1) Incluye además el conductor neutro, si existiese.
(2) Los valores están indicados para una distancia vertical entre bandejas de 300 mm. Para distancias más pequeñas, se reducirán los factores.
(3) Los valores están indicados para una distancia horizontal entre bandejas de 225 mm., estando las bandejas montadas dorso con dorso. Para distancias más pequeñas se reducirán los factores.

3.2 Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

En las tablas 16 y 17 se indican las densidades de corriente de cortocircuito admisibles en los conductores de aluminio y de cobre de los cables aislados con diferentes materiales en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 16. Densidad de corriente de cortocircuito, en A/mm^2, para conductores de aluminio.

Tipo de aislamiento	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
XLPE y EPR	294	203	170	132	93	76	66	59	54
PVC Sección ≤ 300 mm^2	237	168	137	106	75	61	53	47	43
PVC Sección > 300 mm^2	211	150	122	94	67	54	47	42	39

Tabla 17 Densidad de corriente de cortocircuito, en A/mm^2, para conductores de cobre.

Tipo de aislamiento	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
XLPE y EPR	449	318	259	201	142	116	100	90	82
PVC Sección ≤ 300 mm^2	364	257	210	163	115	94	81	73	66
PVC Sección > 300 mm^2	322	228	186	144	102	83	72	64	59

3.3 Otros cables o sistemas de instalación

Para cualquier otro tipo de cable u otro sistema no contemplados en esta Instrucción, así como para cables que no figuran en las tablas anteriores, deberá consultarse la norma UNE 20.435 o calcularse según la norma UNE 21.144.

B. Planos de la instalación.

En este apartado se presentan los planos de la instalación. Para la realización de los planos se ha utilizado la herramienta gráfica Autocad.

En esta colección se encuentran:

- Planos eléctricos, dos esquemas unifilares en los que se representan los circuitos de 380V y de 220V con sus distintas protecciones.

- Disposiciones frontales de armarios, esquemas que muestran la disposición de los equipos en los armarios de potencia y de mando.

- Esquemas simplificados de mando, esquemas en los que se representan los diferentes circuitos de mando, con los equipos más importantes.

- Esquemas ampliados de mando, esquemas de conexionado de las tarjetas de entradas y salidas digitales.

Los planos han sido ordenados según los circuitos a los que pertenecen, en primer lugar se encuentran los esquemas unifilares de las redes de 380V y 220V, en las que aparecen representados los tres circuitos principales. A continuación se encuentran las disposiciones frontales de los armarios tanto de mando como de potencia, posteriormente los circuitos simplificados de mando y por último los esquemas de conexionado de las tarjetas de entradas y salidas digitales.

Todos los planos han sido numerados, se dispone de un índice de planos en la primera página. En la leyenda de los planos se ha especificado el nombre del proyecto como: 'Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras'. En el apartado de cliente del proyecto se ha colocado el nombre de 'Aeropuerto', de manera que se hace referencia a que la instalación ha sido diseñada para su uso en este tipo de instalaciones.

INDICE : Colección de planos

NOMBRE DEL PLANO	PAG.	NOMBRE DEL PLANO	PAG.
Leyenda	1	Señales de entrada digitales de ET200S1 2	16
Esquema unifilar. Circuitos de 380V AC	2	Señales de entrada digitales de ET200S1 2	17
Esquema unifilar. Circuitos de 220V AC	3	Señales de salida digitales de ET200S 1	18
Disposición frontal del cuadro general de protecciones	4	Señales de salida digitales de ET200S 1	19
Disposición general de los equipos de mando	5	Disposición frontal del armario de V3	20
Disposición frontal del armario de V1	6	Disposición frontal del armario de mando 3	21
Disposición frontal del armario de mando 1	7	Circuito de mando simplificado de ET200S 2	22
Circuito de mando simplificado de Simatic 317 DP	8	Señales de entrada digitales ET200S2 1	23
Señales de entrada digitales Simatic 317 DP 1	9	Señales de entrada digitales ET200S2 2	24
Señales de entrada digitales Simatic 317 DP 2	10	Señales de salida digitales ET200S2 1	25
Señales de salida digitales Simatic 317 DP 1	11	Señales de salida digitales ET200S2 2	26
Señales de salida digitales Simatic 317 DP 2	12		
Disposición fronmtal del armario de V2	13		
Disposición frontal del armario de mando 2	14		
Circuito de mando simplificado de ET200S1 1	15		

REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO INDICE	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV	Hoja 0
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST						26 Hojas

Pulsador de Emergencia

Señalización de la cinta

Sensor de presencia

Interruptor principal

Contactor

V-1

Variador de frecuencia

24VDC N

24V S7 300

220V V.C.

Automata Simatic

C-5 M

Cinta transportadora y motor eléctrico

Cable de red Profibus

Interruptor Diferencial

Interruptor Automático

Variador de Frecuencia

Interruptor Térmico

M

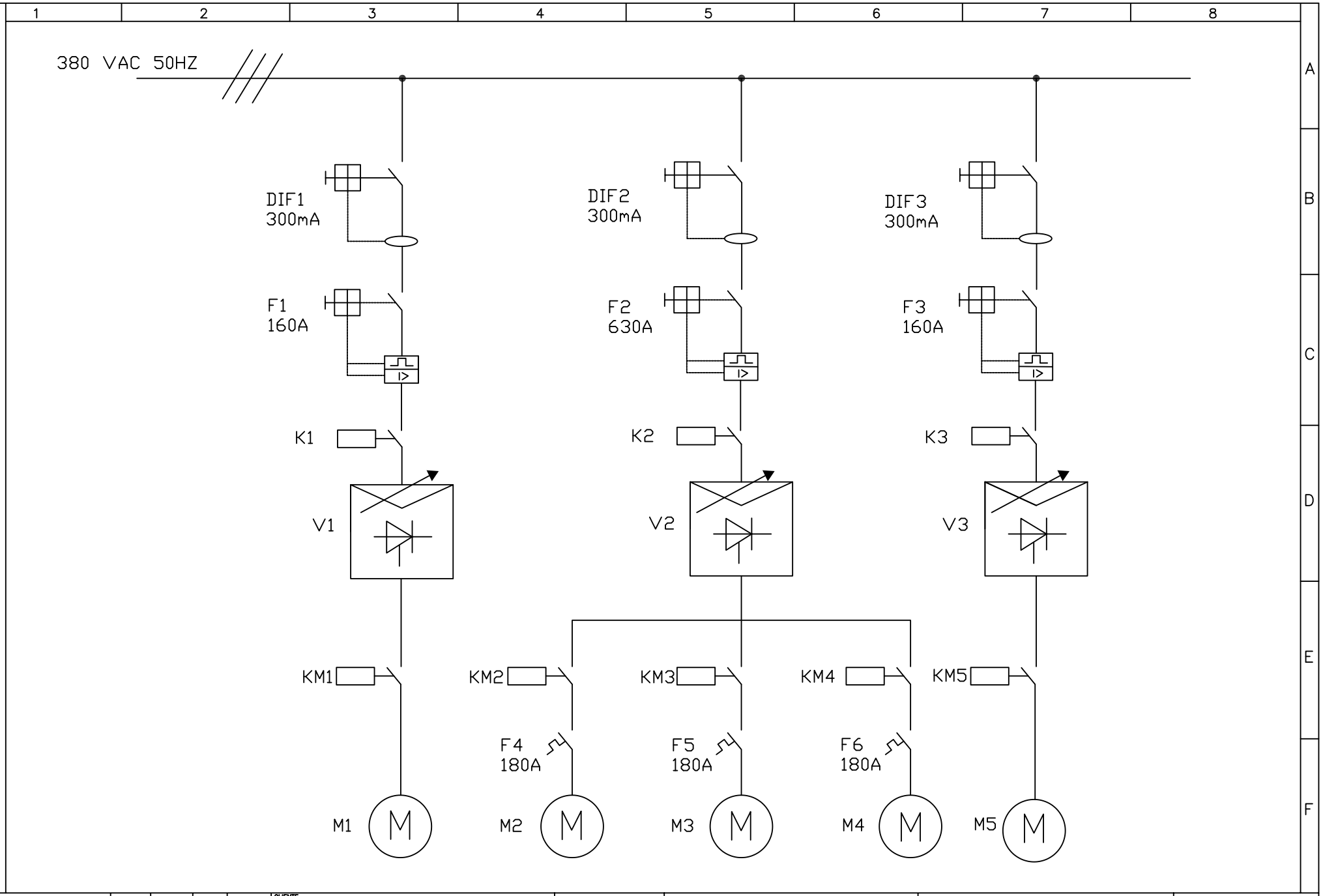
Motor eléctrico de Inducción

SITOP 220VAC/24VDC

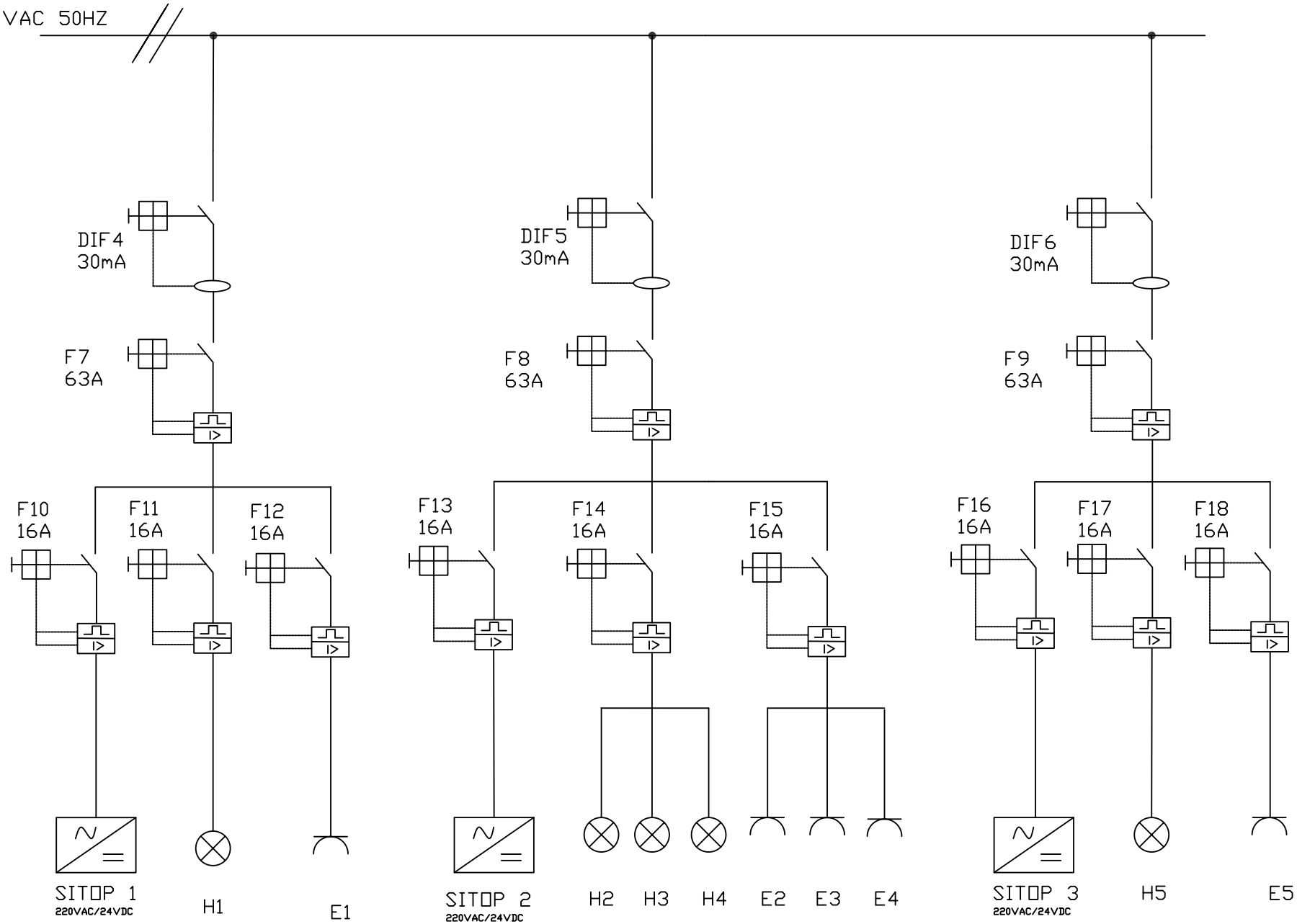
TOMA DE CORRIENTE CONECTOR HEMBRA

CARRIL DIN

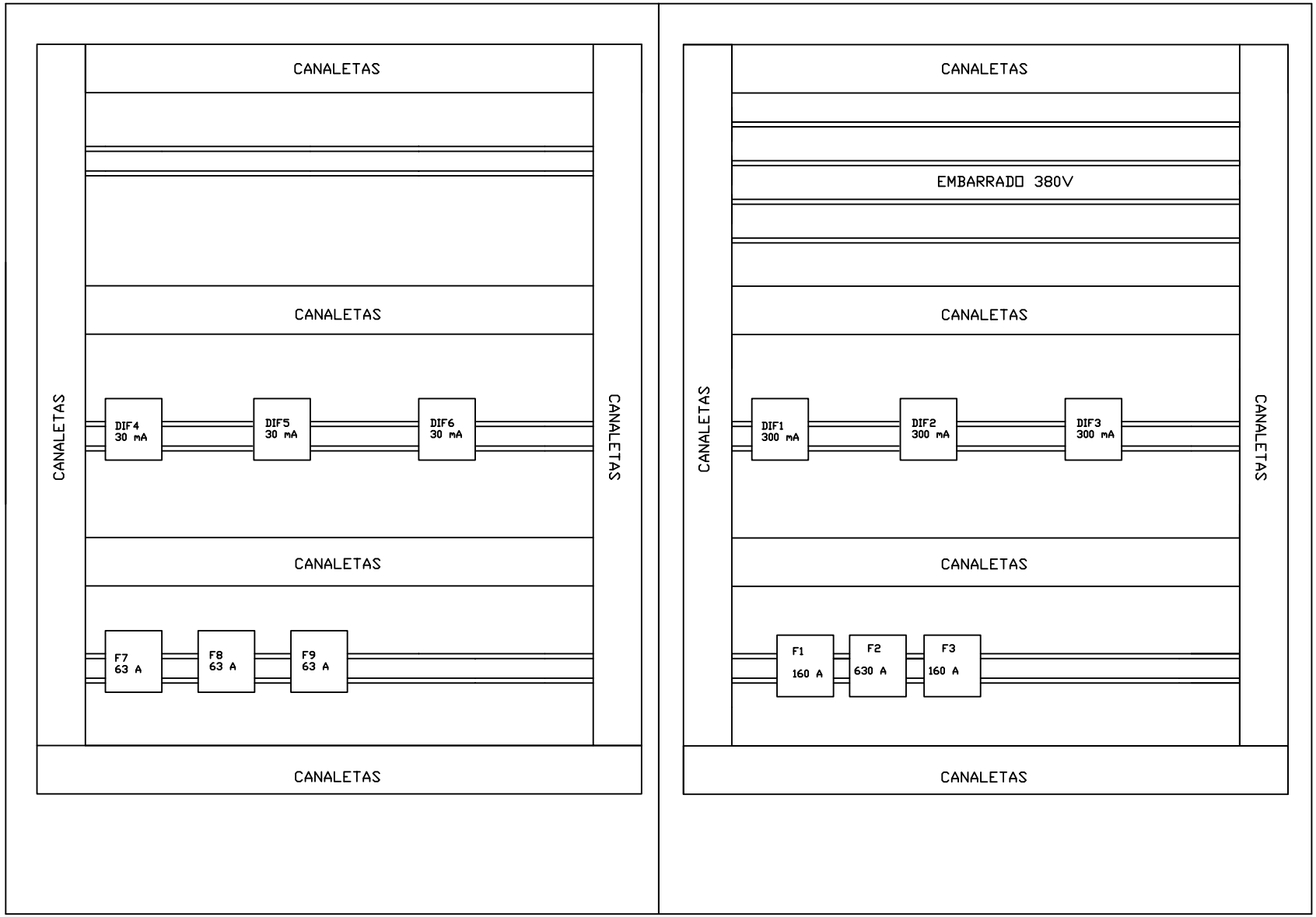
REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO LEYENDA	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV	Hoja 1
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST						26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO Esquema unifilar general de la instalación. Circuitos de 380V AC	PEDIDO Nº PEDIDO = =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB. + +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				DIAGRAMA Nº / REV / Hoja 2
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST			26 Hojas

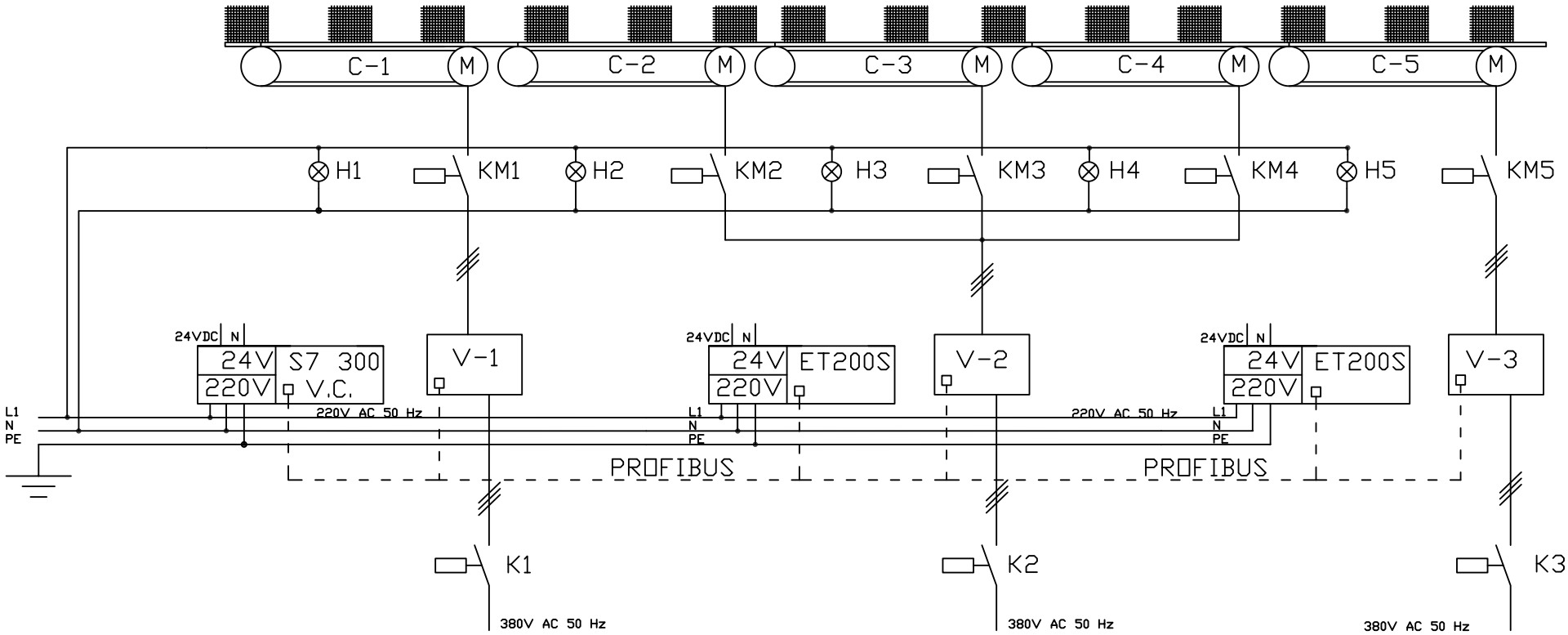


REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO Esquema unifilar general de la instalación. Circuitos de 220V AC	PEDIDO Nº PEDIDO = =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB. + +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				DIAGRAMA Nº / REV / Hoja 3
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST			26 Hojas

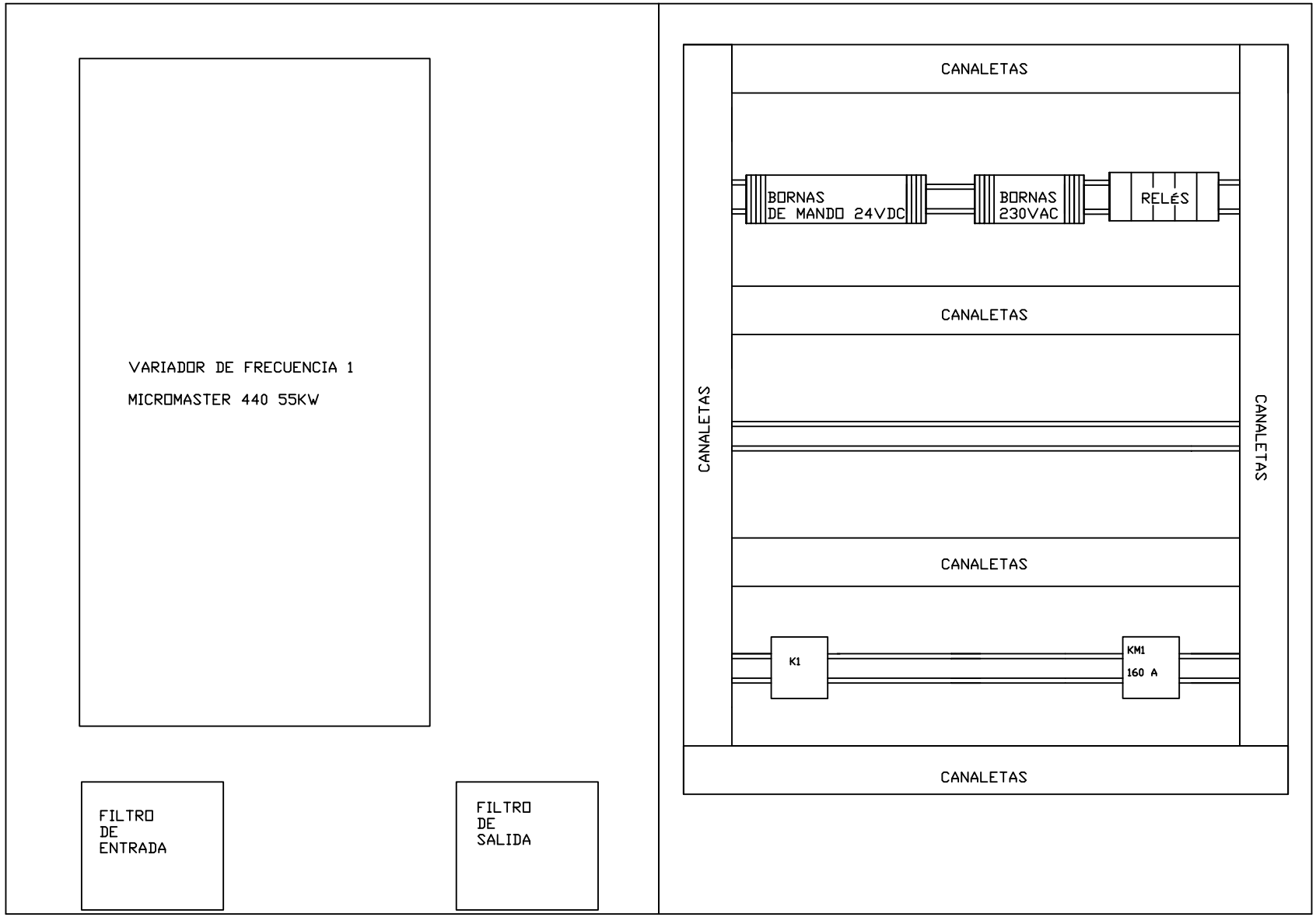


ZÓCALO

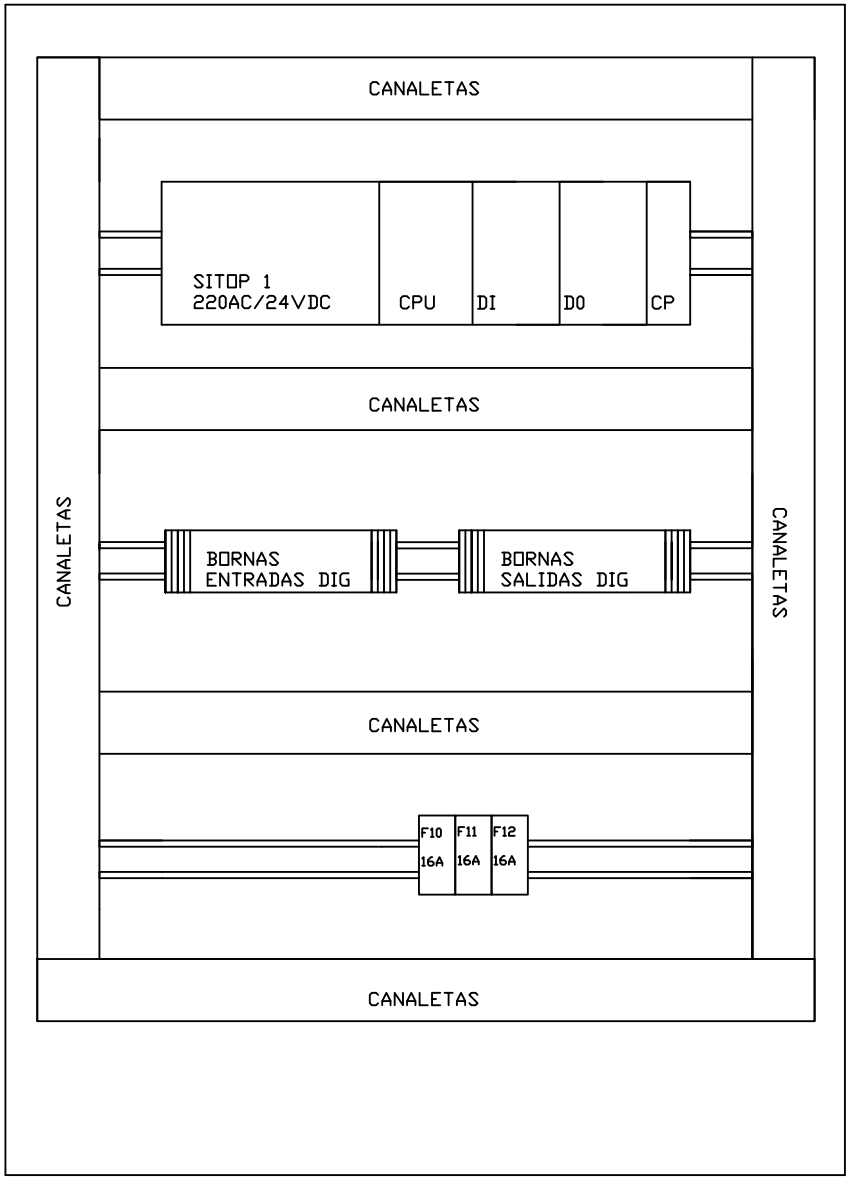
REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO DISPOSICIÓN FRONTAL DEL CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 4 / 26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO Disposición General de los equipos de mando.	PEDIDO Nº PEDIDO = =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB. + +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				DIAGRAMA Nº REV Hoja 5
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST			26 Hojas

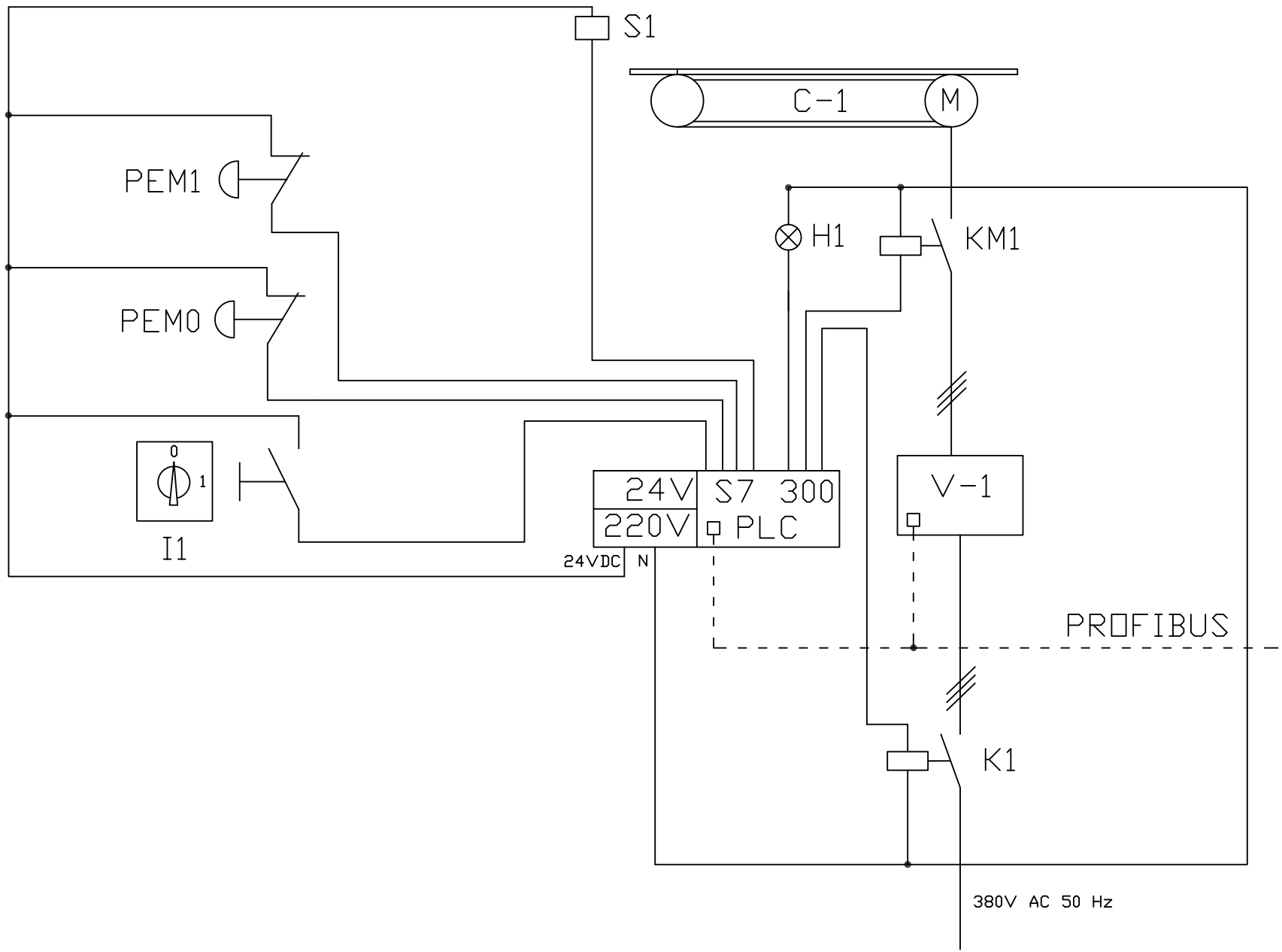


REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO DISPOSICIÓN FRONTAL DEL ARMARIO DEL VARIADOR DE FRECUENCIA 1	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 6 / 26 Hojas

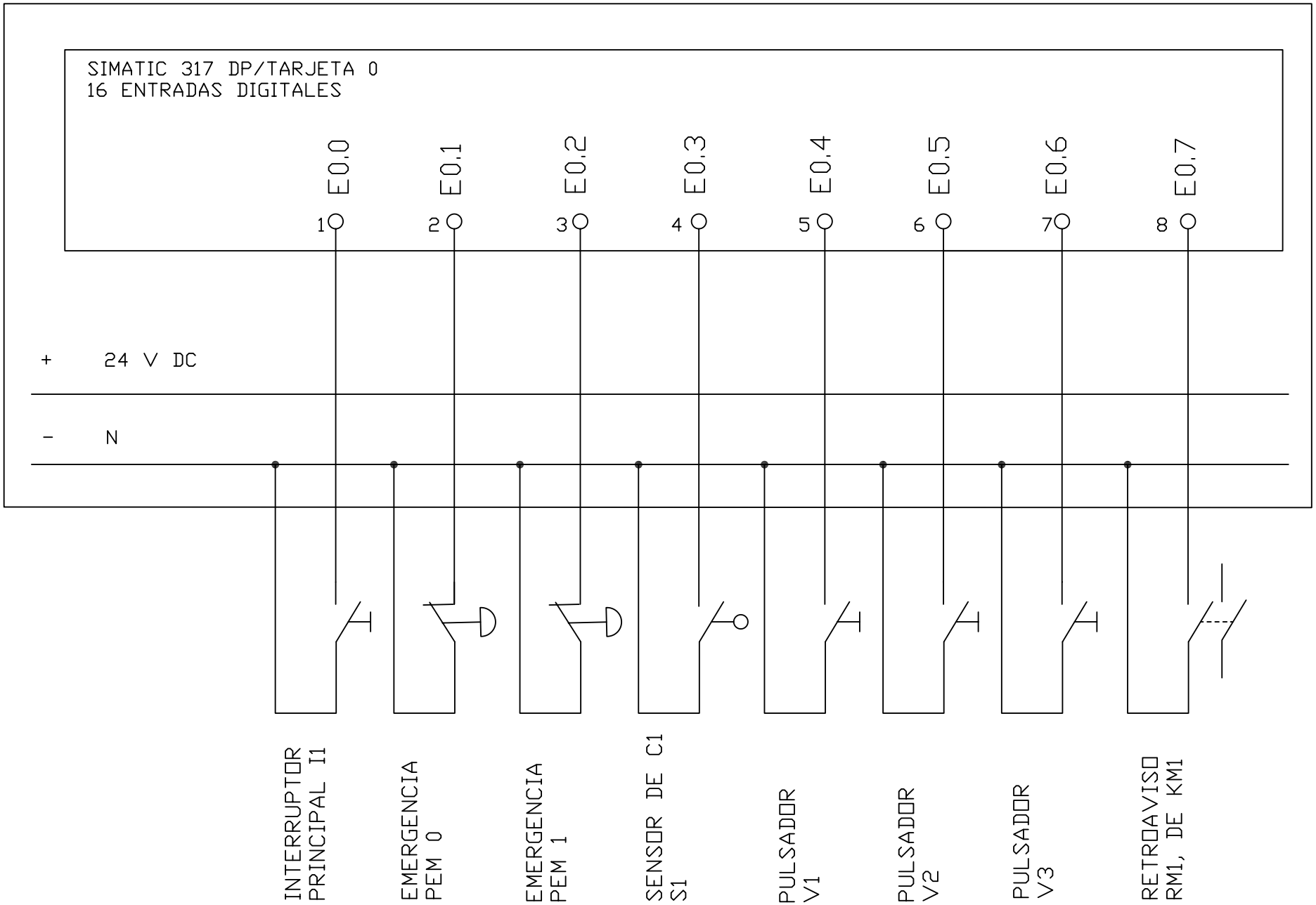


ZÓCALO

REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO DISPOSICIÓN FRONTAL DEL ARMARIO DE MANDO 1	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV	Hoja 7
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO Circuito de mando simplificado del SIMATIC 317 DP.	PEDIDO Nº PEDIDO = =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB. + +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				DIAGRAMA Nº / REV / Hoja 8
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST			26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE	AEROPUERTO	UC3M	TITULO	PEDIDO Nº PEDIDO	= =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO	Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		SEÑALES DE ENTRADAS DIGITALES TARJETA 0 DE SIMATIC 317 DP	FAB. FAB.	+ +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 9 / 26 Hojas

SIMATIC 317 DP/TARJETA 0
16 ENTRADAS DIGITALES

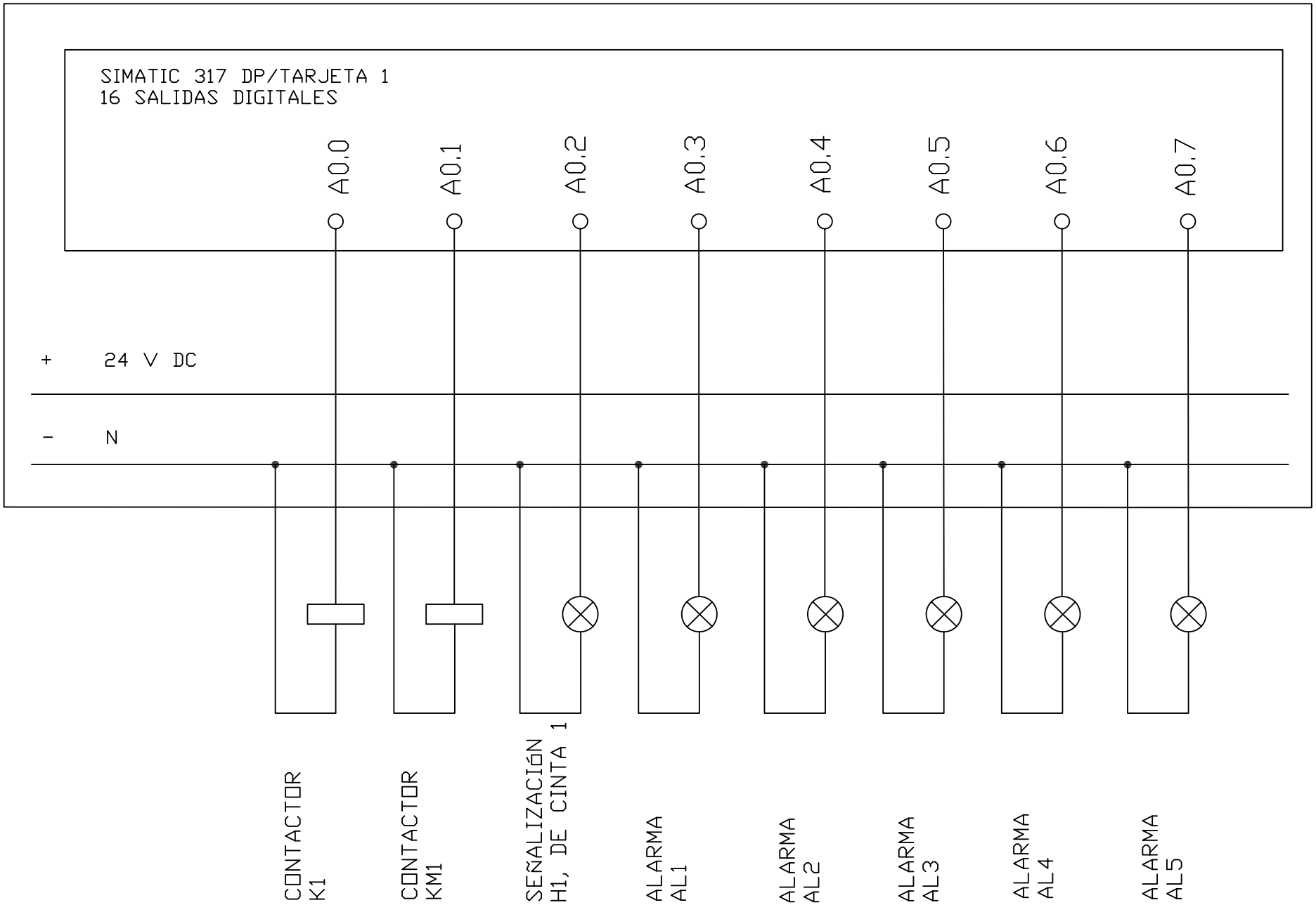
1	2	3	4	5	6	7	8
E1.0	E1.1	E1.2	E1.3	E1.4	E1.5	E1.6	E1.7
1	2	3	4	5	6	7	8

\+ 24 V DC

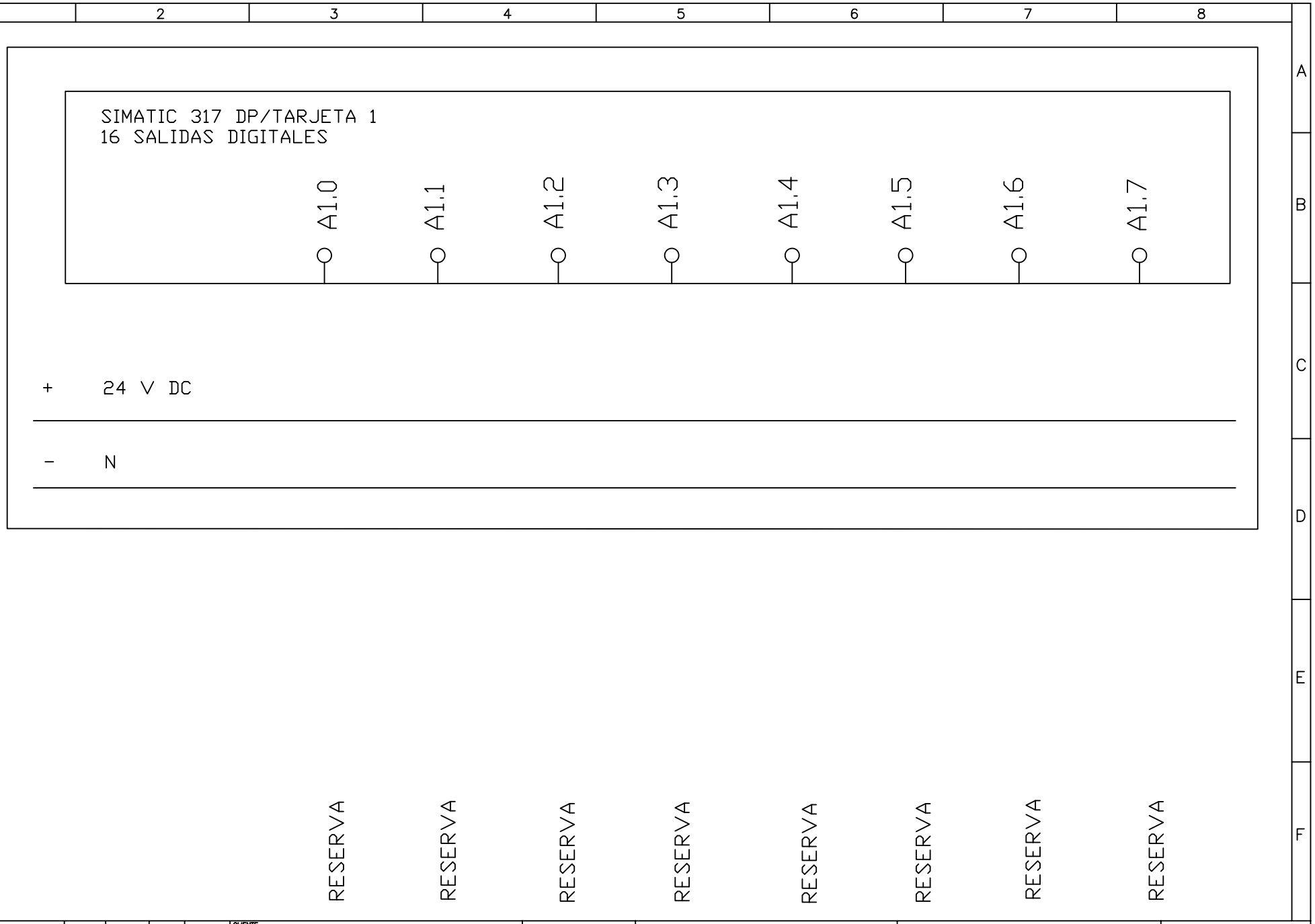
\- N

RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA

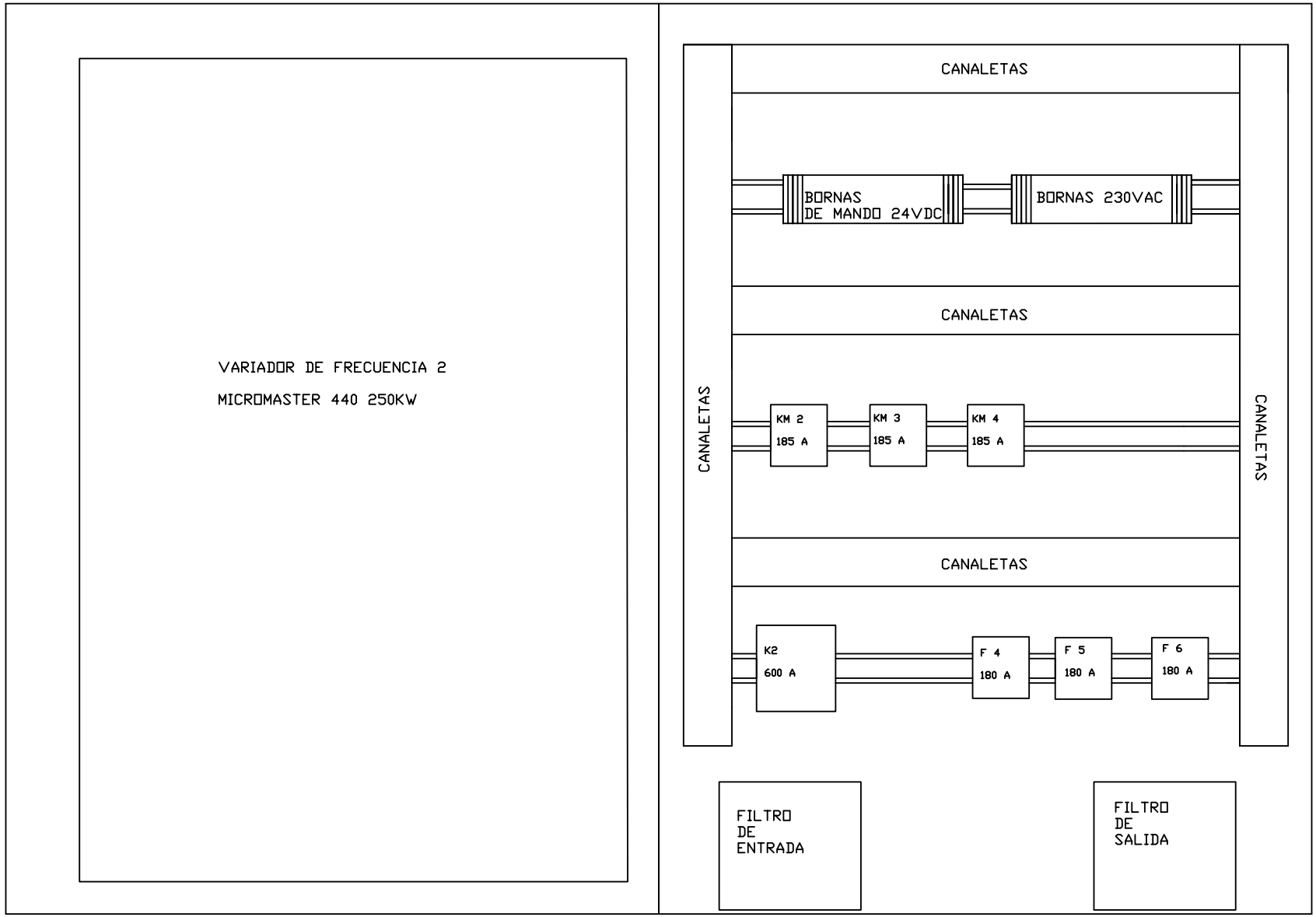
REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE	AEROPUERTO	UC3M	TITULO	SEÑALES DE ENTRADAS DIGITALES	PEDIDO Nº PEDIDO	= =			
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO	Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			TARJETA 0 DE SIMATIC 317 DP	FAB. FAB.	+ +			
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO								DIAGRAMA Nº	REV	Hoja 10
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST									26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE	AEROPUERTO	UC3M	TITULO	PEDIDO Nº PEDIDO	= =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO	Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		SEÑALES DE SALIDAS DIGITALES	FAB. FAB.	+ +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				TARJETA 1 DE SIMATIC 317 DP	DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 11 / 26 Hojas

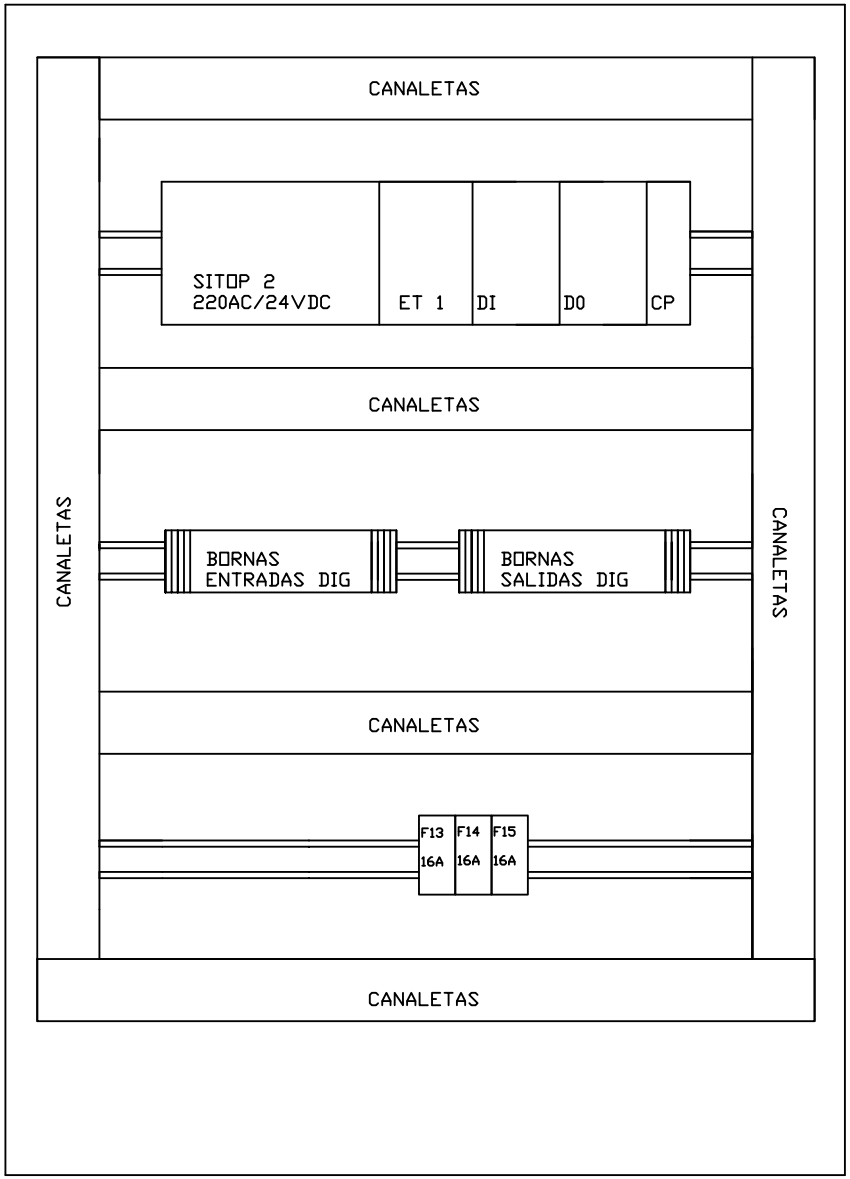


REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO SEÑALES DE SALIDAS DIGITALES	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		TARJETA 1 DE SIMATIC 317 DP	FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 12 / 26 Hojas



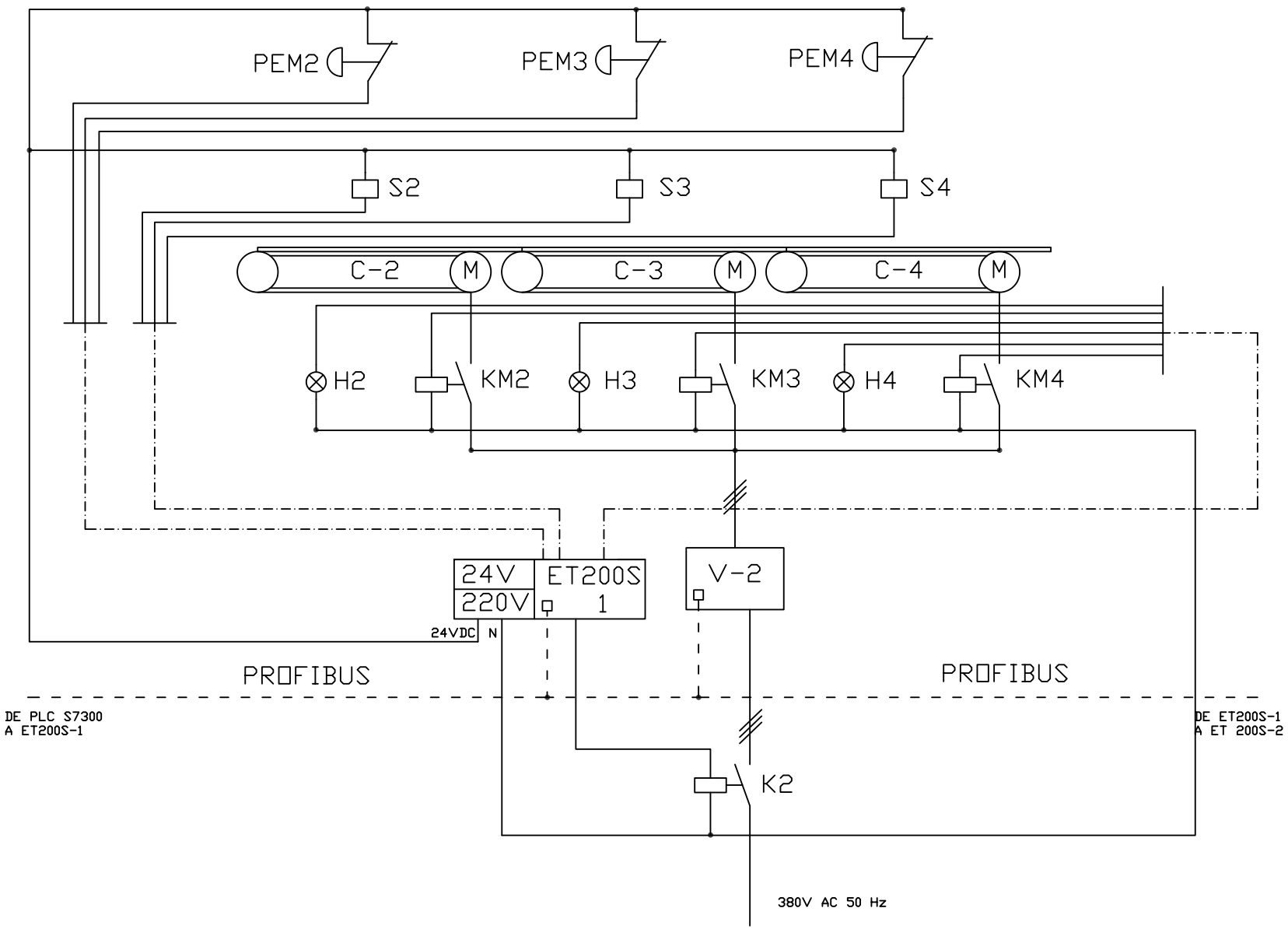
ZÓCALO

REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO DISPOSICIÓN FRONTAL DEL ARMARIO DEL VARIADOR DE FRECUENCIA 2	PEDIDO Nº PEDIDO = =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB. + +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				DIAGRAMA Nº / REV / Hoja 13
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST			26 Hojas

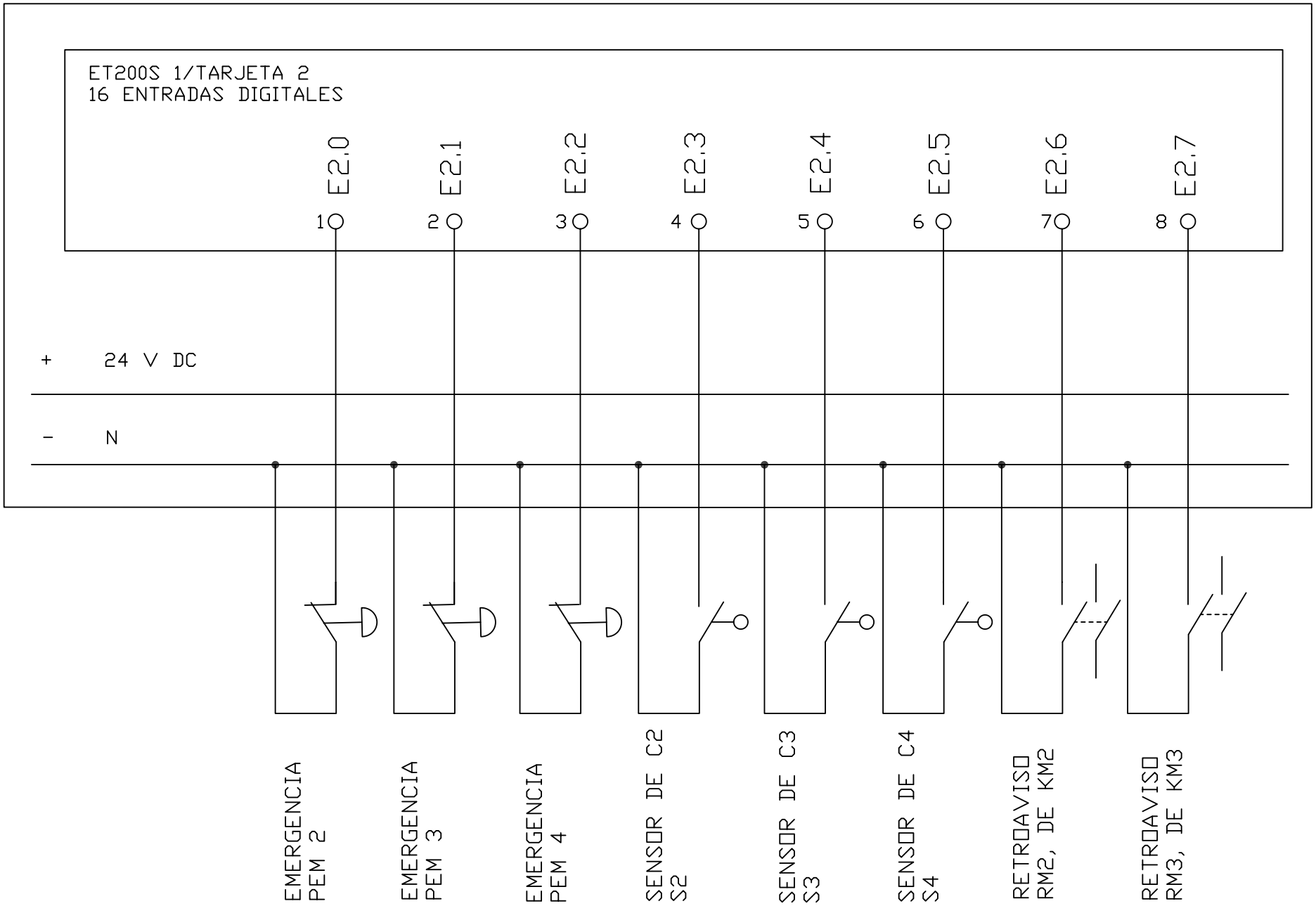


ZÓCALO

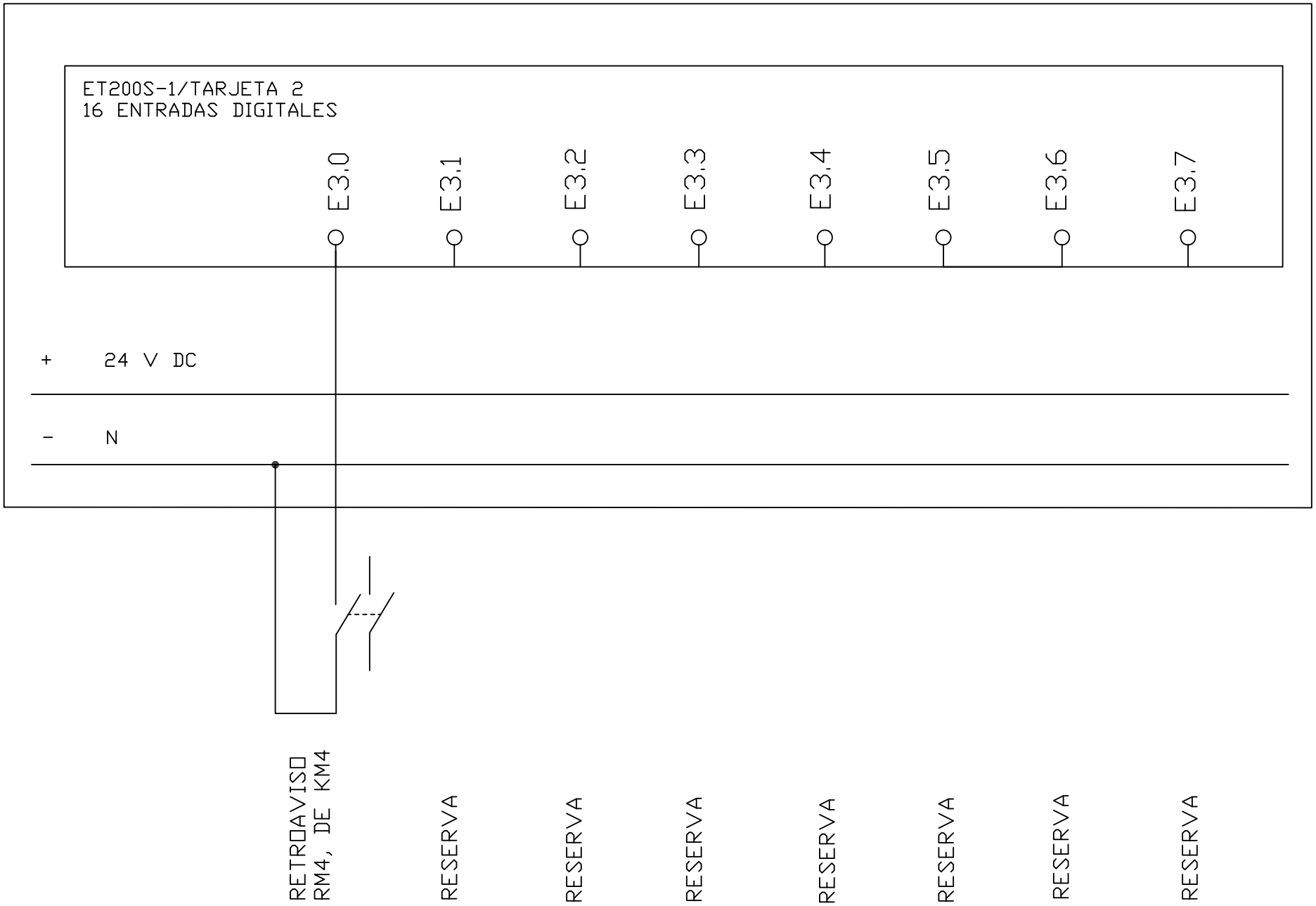
REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE	AEROPUERTO	UC3M	TITULO	PEDIDO Nº PEDIDO	= =		
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO	Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		DISPOSICIÓN FRONTAL DEL ARMARIO DE MANDO 2	FAB. FAB.	+ +		
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO						DIAGRAMA Nº	REV	Hoja 14
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST							26 Hojas



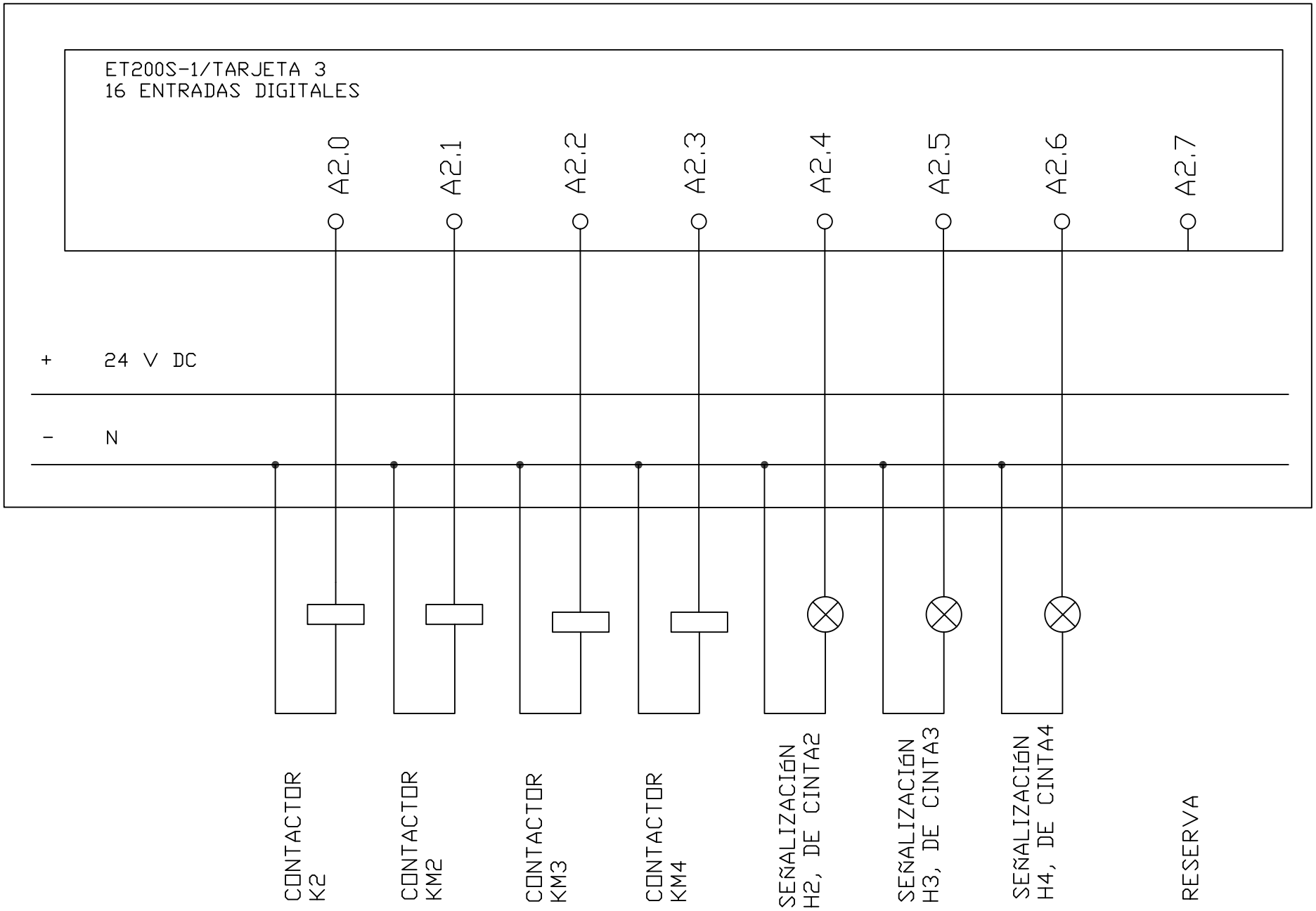
REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO Circuito de mando simplificado de la ET200S 1.	PEDIDO Nº PEDIDO = =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB. + +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				DIAGRAMA Nº / REV / Hoja 15
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST			26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE	AEROPUERTO	UC3M	TITULO	PEDIDO Nº PEDIDO	= =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO	Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		SEÑALES DE ENTRADA DIGITALES	FAB. FAB.	+ +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				TARJETA 2 DE ET200S 1	DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 16 / 26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE	AEROPUERTO	UC3M	TITULO	PEDIDO Nº PEDIDO	= =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO	Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		SEÑALES DE ENTRADAS DIGITALES	FAB. FAB.	+ +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				TARJETA 2 DE ET200S 1	DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 17 / 26 Hojas



REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.
REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO

CLIENTE: AEROPUERTO

PROYECTO: Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.

UC3M

ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST

TITULO: SEÑALES DE SALIDA DIGITALES TARJETA 3 DE ET200S 1

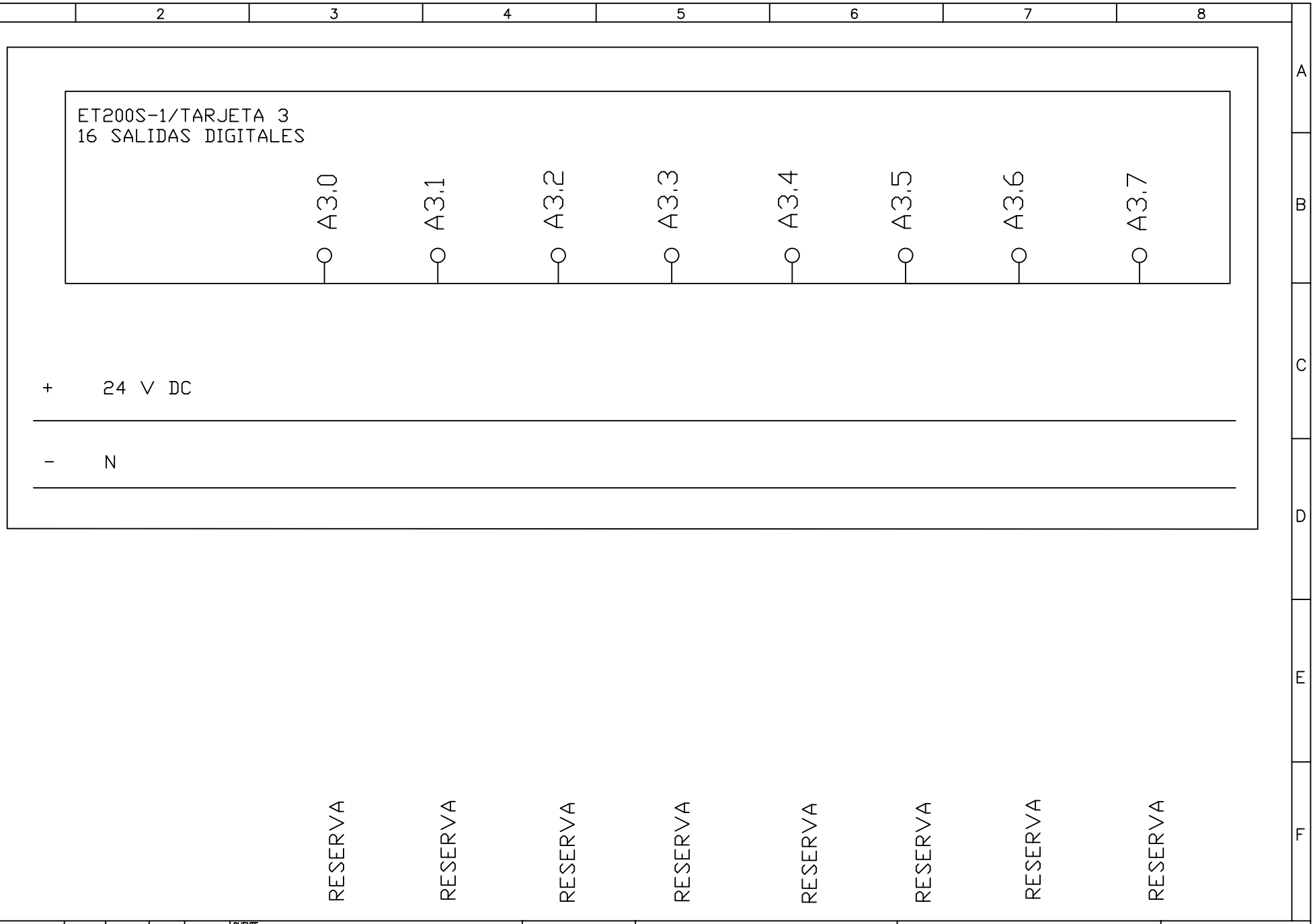
PEDIDO Nº PEDIDO = =

FAB. FAB. + +

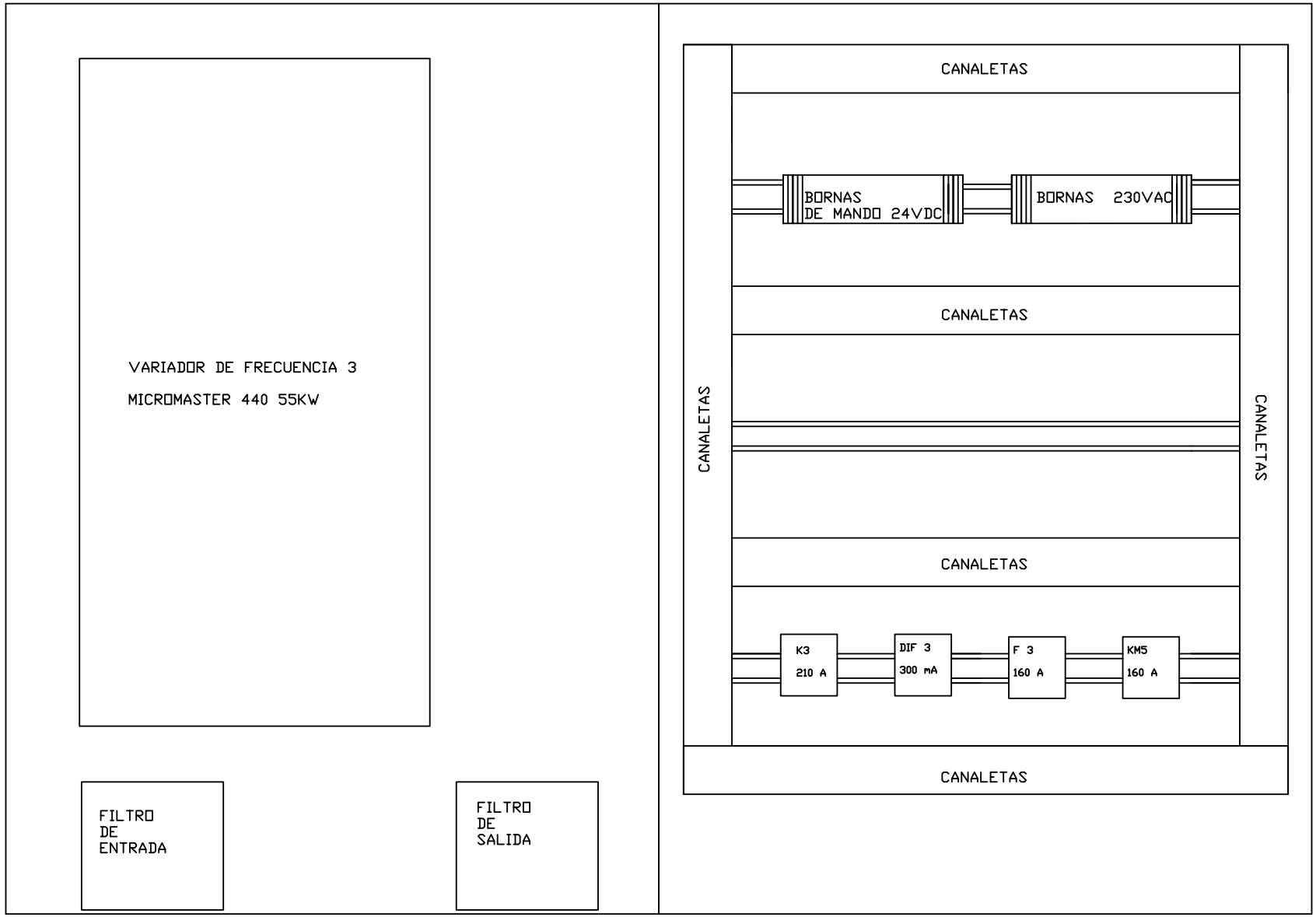
DIAGRAMA Nº

REV

Hoja 18 / 26 Hojas

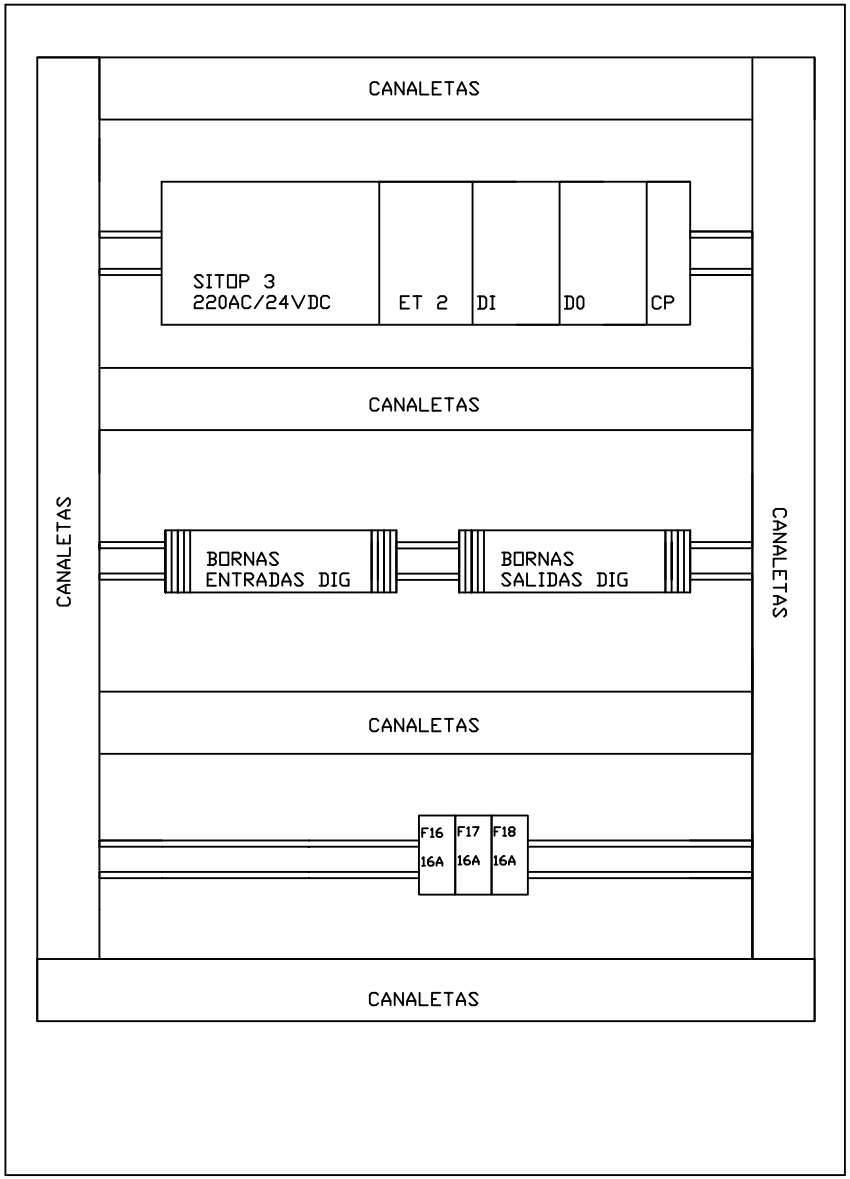


REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO SEÑALES DE SALIDA DIGITALES	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		TARJETA 3 DE ET200S 1	FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 19 / 26 Hojas



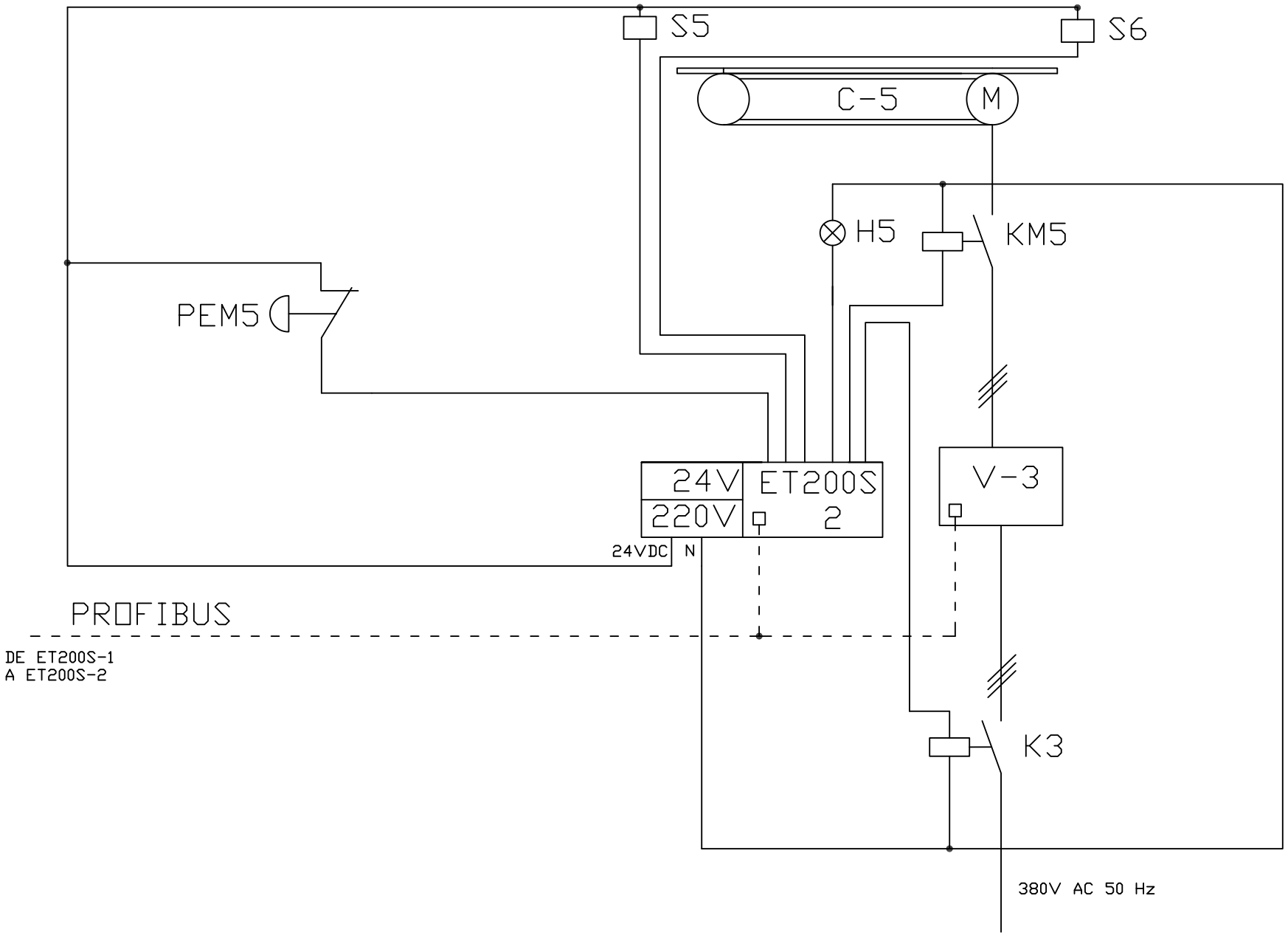
ZóCALO

REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO DISPOSICIÓN FRONTAL DEL ARMARIO DEL VARIADOR DE FRECUENCIA 3	PEDIDO Nº PEDIDO = =
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB. + +
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO				DIAGRAMA Nº / REV / Hoja 20
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST			26 Hojas

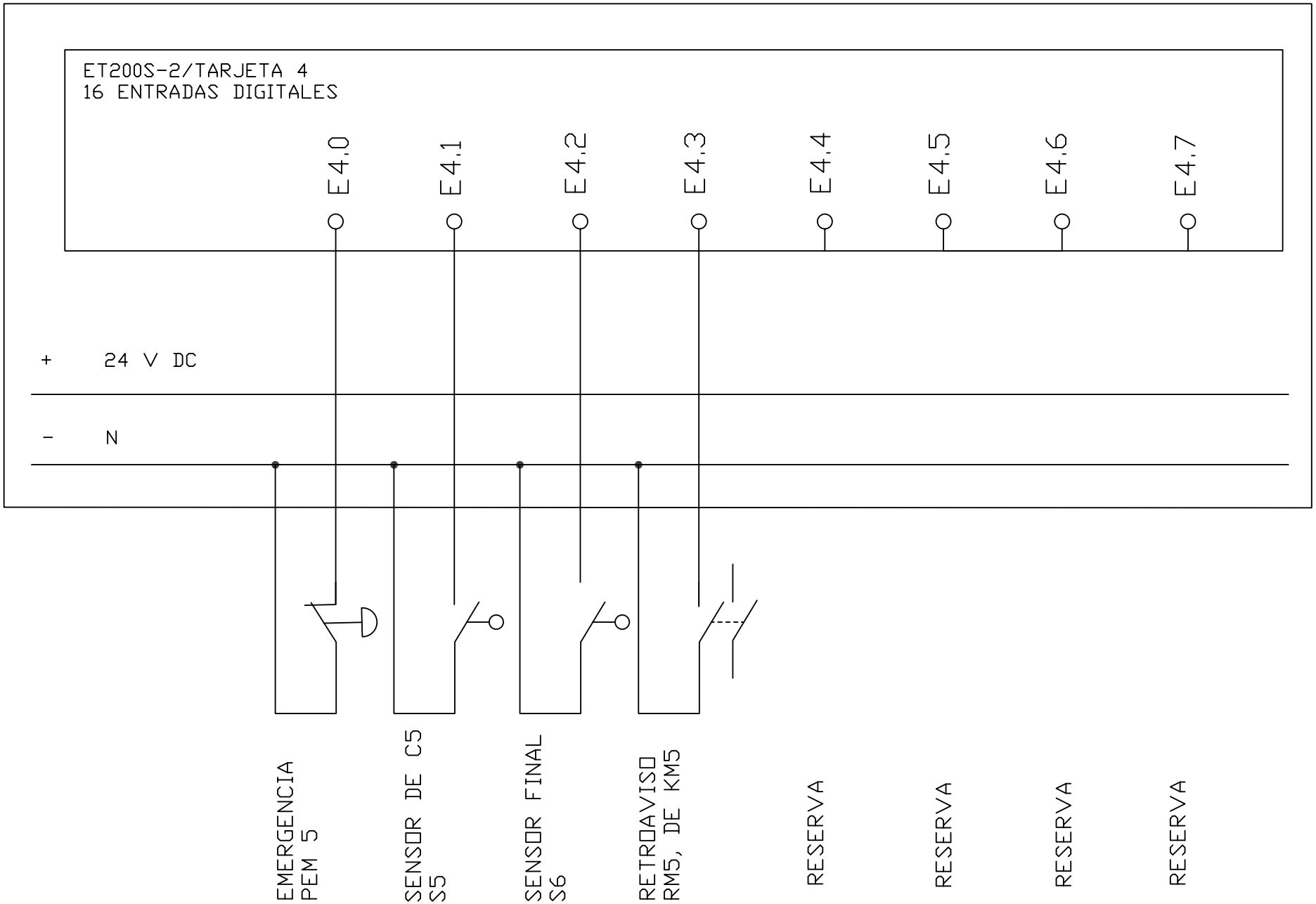


ZÓCALO

REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO DISPOSICIÓN FRONTAL DEL ARMARIO DE MANDO 3	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 21 / 26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO Circuito de Mando simplificado de la ET200S 2.	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 22 / 26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO SEÑALES DE ENTRADA DIGITALES TARJETA 4 DE ET200S 2	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 23 26 Hojas

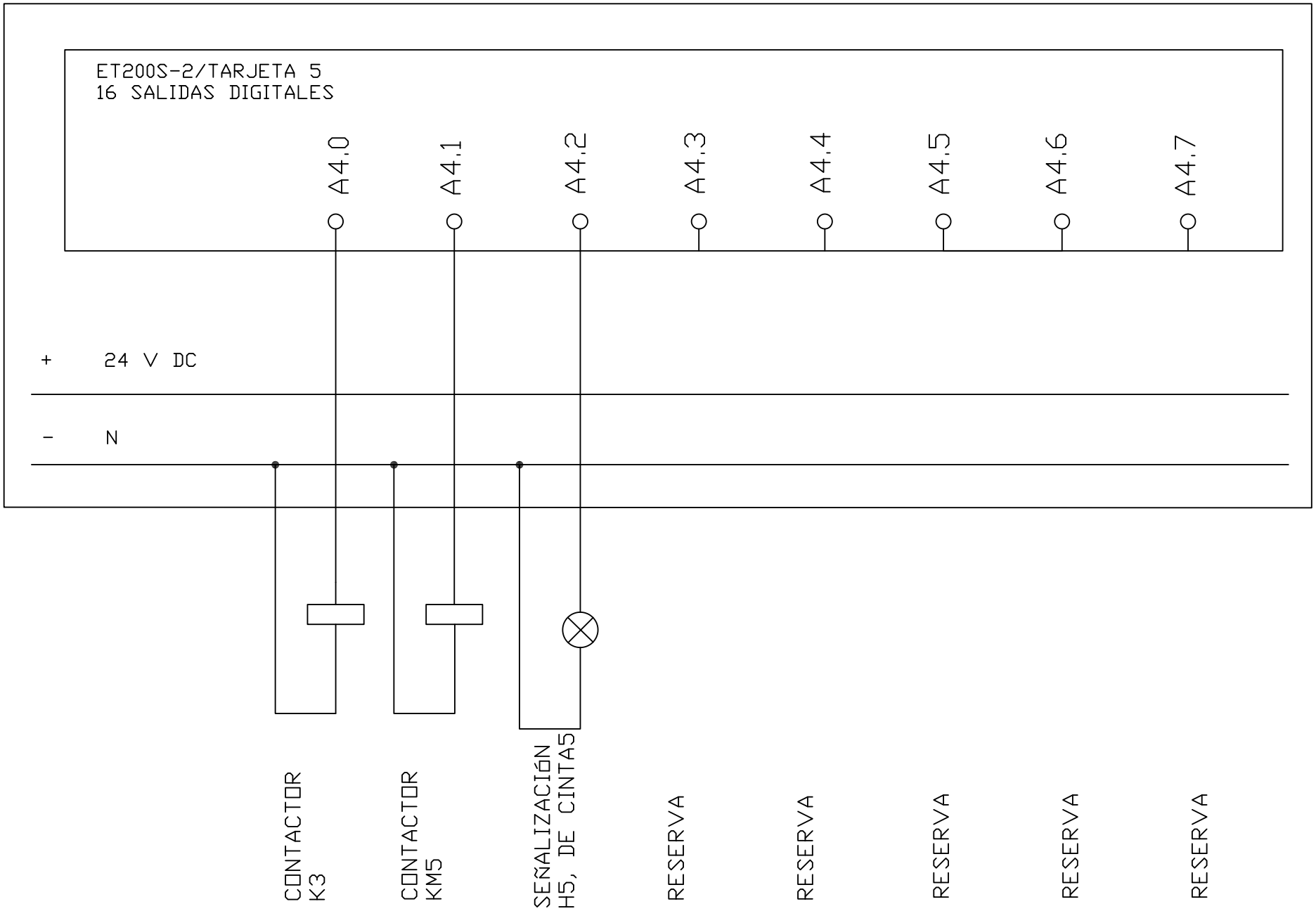
ET200S-2/TARJETA 4
16 ENTRADAS DIGITALES

E5.0	E5.1	E5.2	E5.3	E5.4	E5.5	E5.6	E5.7
RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA

+ 24 V DC

− N

REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO SEÑALES DE ENTRADA DIGITALES TARJETA 4 DE ET200S 2	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.			FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST					Hoja 24 / 26 Hojas



REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.
REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO

CLIENTE: AEROPUERTO

PROYECTO: Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.

UC3M

ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST

TITULO: SEÑALES DE SALIDA DIGITALES TARJETA 5 DE ET200S 2

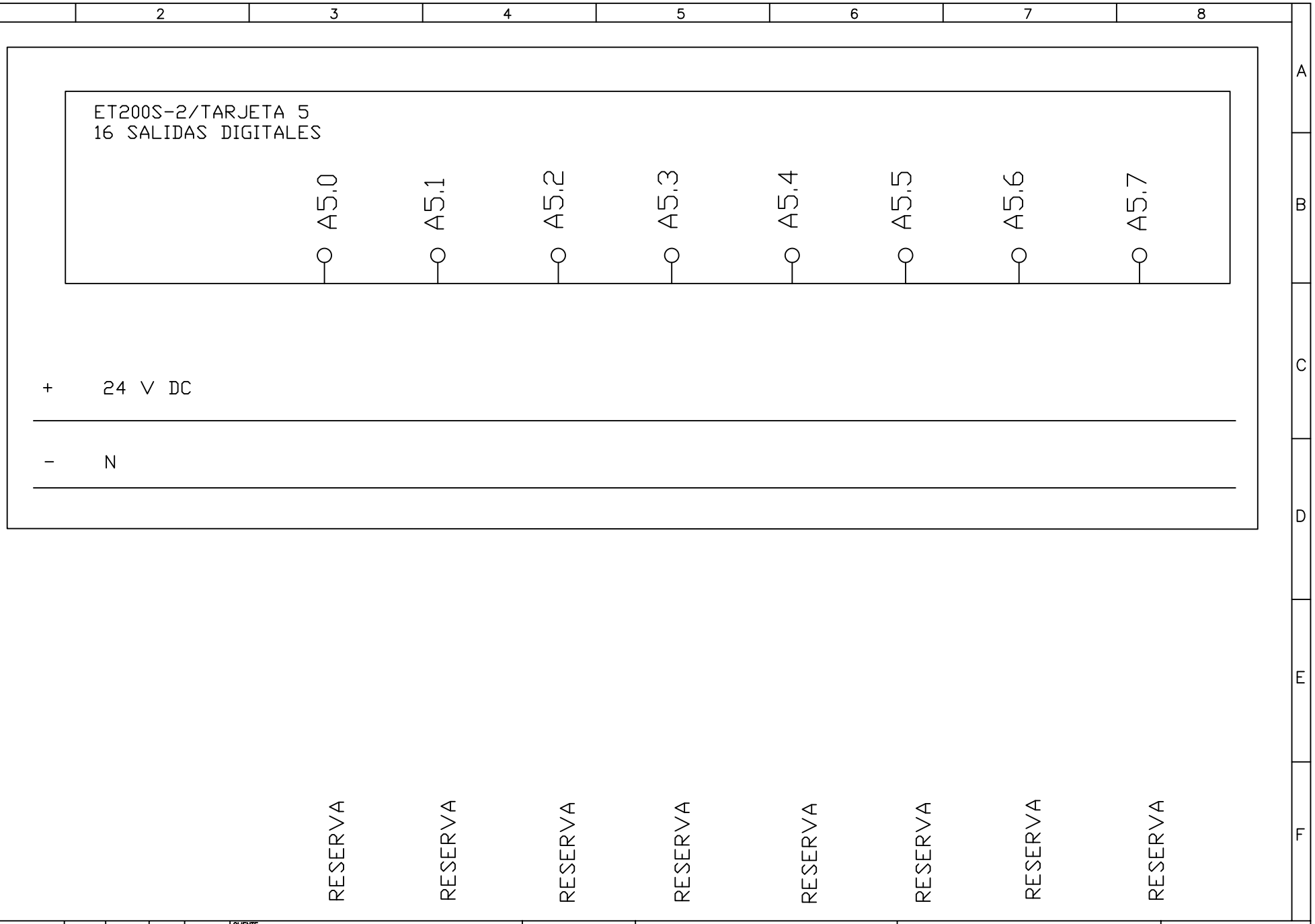
PEDIDO Nº PEDIDO = =

FAB. FAB. + +

DIAGRAMA Nº

REV

Hoja 25 / 26 Hojas



REV3	MODIFICACION3	FECHA3	NOMBRE3	FECHA	FECHA	CLIENTE AEROPUERTO	UC3M	TITULO SEÑALES DE SALIDA DIGITALES	PEDIDO Nº PEDIDO	= =	
REV2	MODIFICACION2	FECHA2	NOMBRE2	DIBUJADO	DIBUJADO	PROYECTO Instalación y Automatización de un conjunto de cintas transportadoras.		TARJETA 5 DE ET200S 2	FAB. FAB.	+ +	
REV1	MODIFICACION1	FECHA1	NOMBRE1	DISEÑADO	DISEÑADO					DIAGRAMA Nº	REV	Hoja 26
REV.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	COMP.	ORIGEN/SUSTITUYE A/SUSTITUIDO POR: ORIG/SUST						26 Hojas

C. Programación en Step7.

En este apartado se presenta el código fuente, del programa de automatización de las cintas transportadoras, en la herramienta de programación del autómata Simatic llamada Step7.

OB1 - <offline>

"Cycle Execution"

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 20/07/2010 18:04:07
Interface: 15/02/1996 16:51:12
Longitud (bloque / código / datos): 00326 00184 00022

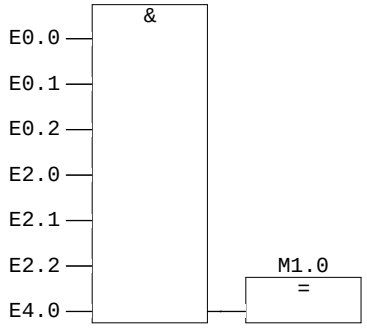
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB1 started

Bloque: OB1 Sistema de Transporte de carga

Estructura primcipal del programa

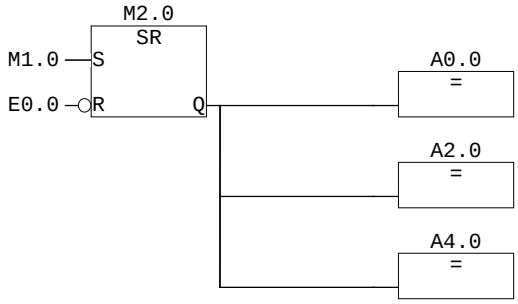
Segm.: 1

Verificación de que el boton de inico ha sido conectado y de que todas las
alarmas estan correctas.
E0.0= I1
E0.1=PEM0
E0.2=PEM1
E2.0=PEM2
E2.1=PEM3
E2.2=PEM4
E3.0=PEM5



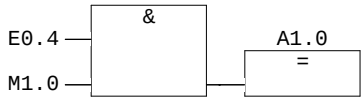
Segm.: 2

Se alimentan los variadores de frecuencia mediante los contactores K1,K2y K3
Siempre y cuando la marca M1.0 este a 1, instalación encendida y emergencias
sin
activar.
Esta situación permite la programación de los variadores sin que las salidas de
estos esten conectadas.



Segm.: 3

A partir de la marca M1.0 y de la pulsación del boton V1,tenemos conectada la
salida del variador 1 hacia el motor 1.

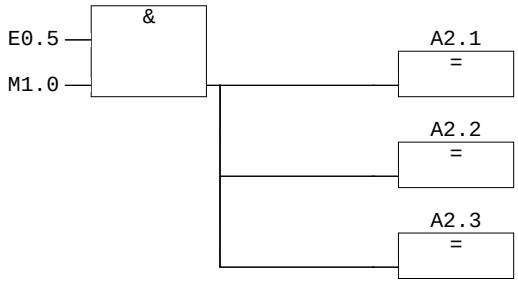


Segm.: 4

Confirmación del retroaviso de KM1, la marca M0.1 que indica la correcta
activación de los contactores del V1, se resetea cuando se activa la emergencia
o cuando el la entrada del RM1 no esta a 1.

Segm.: 5

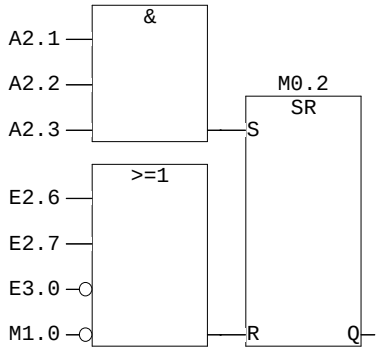
A partir de la marca M1.0 y de la pulsación del boton V2, conectamos las
salidas
del variador 2 a los motores 2,3 y 4



Segm.: 6

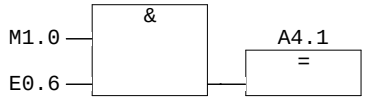
Confirmación de los retroavisos del variador 2.

Cuando no se detecten las entradas de retroaviso del variador 2, RM2,RM3 Y RM4,
se resetea la marca M0.2, que indica que los contactores del variador estan
bien
metidos. Esto también sucede con la emergencia.

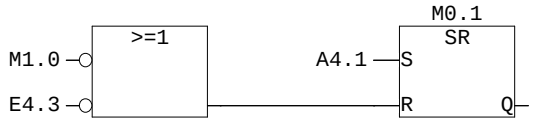


Segm.: 7

A partir de la marca M1.0 y de la pulsación del boton V3, conectamos la salida
del variador 3 hacia el motor 5.



Segm.: 8



Segm.: 9

Proceso de activación del motor 1.

```
CALL  "Cinta 1"
```

Segm.: 10

Proceso de activación de los motores 2,3 y 4.

```
CALL  "Cinta 2"
```

Segm.: 11

carga detectada en la cinta 3

```
CALL  "Cinta 3"
```

Segm.: 12
carga detectada en la cinta 4

```
      CALL  "Cinta 4"
```

Segm.: 13
carga detectada en la cinta 5

```
      CALL  "Cinta 5"
```

Segm.: 14 comunicación con el variador 1
llamamos a la FC6 que escribe la consigna de mando y frecuencia y genera el mensaje a enviar al variador.

```
      BE
```

FC1 - <offline>

"Cinta 1"

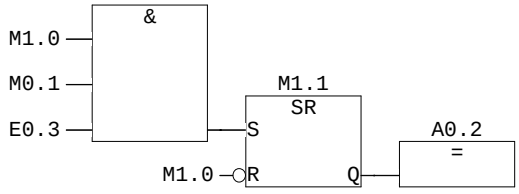
Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 27/05/2010 18:01:37
Interface: 23/04/2010 19:12:20
Longitud (bloque / código / datos): 00368 00260 00014

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC1 Arranque y vigilancia de la CINTA 1

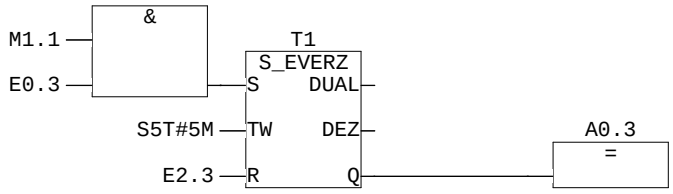
Segm.: 1 ARRANQUE CINTA 1

Para que se produzca el encendido de la cinta 1(M1.1) deben darse tres situaciones:
1) La marca M1.0 tiene que estar activada (I1 y emergencias)
2) La Marca 0.1 que indica que los contactores estan bien metidos debe estar a 1.
3) El sensor 1(E0.3) o el sensor 2(E2.3) tienen que estar activados, señal de que existe carga en la cinta 1.
La salida del SET de la marca M1.1, es la señalización de la cinta 1 (A0.2)



Segm.: 2

El temporizador de supervisión se activa cuando pasa carga por el sensor 1(y marca M1.1 activada) y se resetea solo cuando pasa carga por el 2. Si pasados 300s = 5 minutos no
hay paso de carga por el sensor 2, entonces se da una señal de alarma (A0.3)



Segm.: 3

Si no esta encendida la marca M1.1, se manda parada a los variadores.

```
UN    M      1.1                  //si no esta encendida la cinta 1.
L     W#16#47E                    //Parada. Codigo: 47E
T     "Com Profibus V2".Mando     //Transferir al Variador la palabra de mando
L     0.000000e+000               //frecuencia( 0Hz)
T     "Com Profibus V1".Consigna  //Transferir a la consigna de frecuencia.
```

Segm.: 4

Si esta encendida la marca M1.1, se manda el valor de la frecuencia de consigna al variador.

```
U     M      1.1                              // si esta encendida la cinta 1.
L     "DB1 parámetros V1".FRECUENCIA_MANDO    //cojo el valor de la
                                                frecuencia de mando.
T     "Com Profibus V1".Consigna              // Transferir a la consigande
                                                frecuencia.
```

```
U     M      1.1
L     "DB1 parámetros V1".FRECUENCIA_MANDO
T     "Com Profibus V1".Consigna
```

Segm.: 5

llamamos a la FC6 que escribe la consigna de mando y frecuencia y genera el mensaje a enviar al variador.

```
CALL  "Com Profibus con PLC-V1"
```

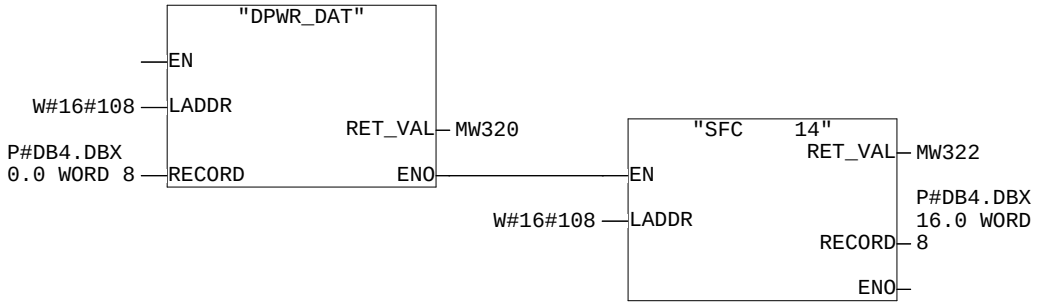
Segm.: 6

Enviamos el mensaje al variador 1,
SFC15:
LADDR= dirección que es 108 en hexadecimal, 256 en decimal(DIRECCIÓN)
RECORD= P#DB8.DBX 64.0, los valores escritros en la de la DB4 los envía al variador (mando y frecuencia)
8, índica el número de palabras que va enviar

SFC14:

Recoge los valores que ha enviado el variador,respuesta de este, y los

escribe en la DB4



Segm.: 7

```
CALL  "cargar DB1 visualización"
```

Segm.: 8

```
BE
```

FC2 - <offline>

"Cinta 2"

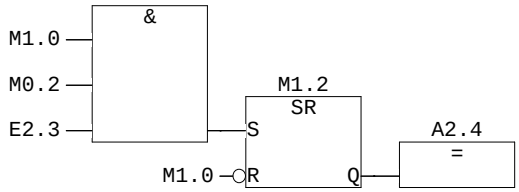
Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 28/05/2010 11:50:07
Interface: 23/04/2010 19:21:27
Longitud (bloque / código / datos): 00368 00260 00014

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC2 Arranque de las cintas 2,3 y 4 y vigilancia de la cinta 2

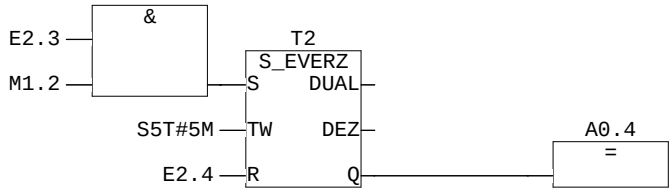
Las cintas 2,3 y 4 están controladas por el variador 2, por lo que su encendido
y su apagado se realizan de forma simultanea en las tres cintas.

Segm.: 1 Arranque de la cinta 2



Segm.: 2

vigilancia de la carga



Segm.: 3

```
UN    M      1.2                  //si no esta encendida la cinta 1.
L     W#16#47E                    //Parada. Codigo: 47E
T     "Com Profibus V2".Mando     //Transferir al Variador la palabra de mando
L     0.000000e+000               //frecuencia( 0Hz)
T     "Com Profibus V2".Consigna  //Transferir a la consigna de frecuencia.
```

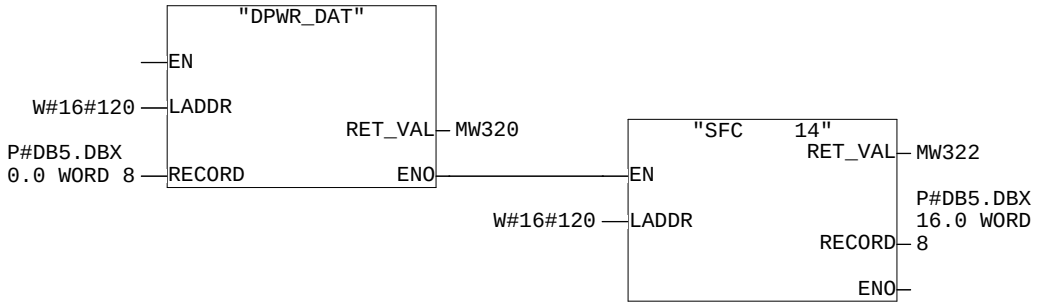
Segm.: 4

```
U     M      1.2                  // si esta encendida la cinta 1.
L     DB2.DBW   32                //cojo el valor de la frecuencia de mando.
T     "Com Profibus V2".Consigna  // Transferir a la consigande frecuencia.
```

Segm.: 5

```
CALL  "Com Profibus con PLC-V2"
```

Segm.: 6



Segm.: 7

```
CALL  "cargar DB2 visualización"
```

Segm.: 8

```
BE
```

FC3 - <offline>

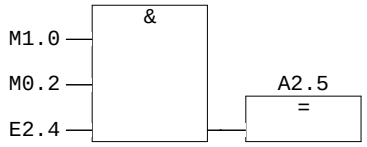
"Cinta 3" Envío / Recepción de datos de consigna y mando/control via PROFIBUS

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 28/05/2010 11:51:13
Interface: 23/04/2010 19:36:13
Longitud (bloque / código / datos): 00130 00034 00000

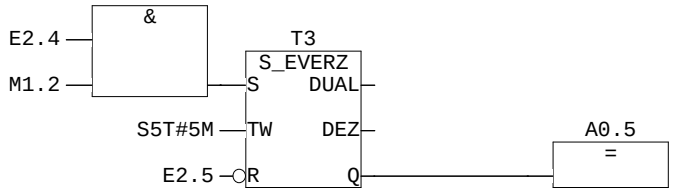
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC3 Vigilancia de la cinta 3

Segm.: 1



Segm.: 2



Segm.: 3

BE

FC4 - <offline>

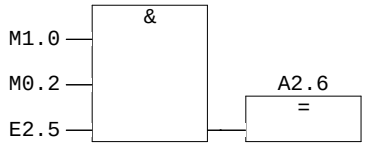
"Cinta 4"

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 28/05/2010 11:51:51
Interface: 23/04/2010 19:36:21
Longitud (bloque / código / datos): 00130 00034 00000

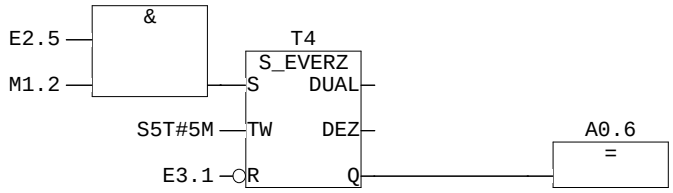
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC4 Vigilancia de la cinta 4

Segm.: 1



Segm.: 2



Segm.: 3

BE

FC5 - <offline>

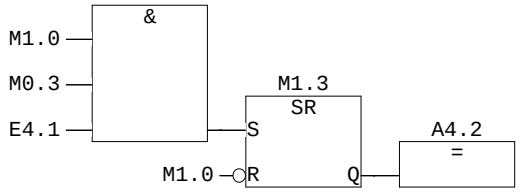
"Cinta 5"

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 28/05/2010 11:53:54
Interface: 23/04/2010 19:36:47
Longitud (bloque / código / datos): 00368 00260 00014

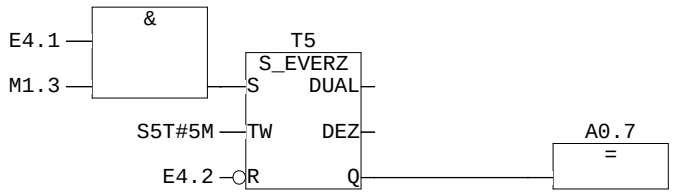
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC5 Arranque y vigilancia de la cinta 5

Segm.: 1



Segm.: 2



Segm.: 3

```
UN    M      1.3                  //si no esta encendida la cinta 1.
L     W#16#47E                    //Parada. Codigo: 47E
T     "Com Profibus V3".Mando     //Transferir al Variador la palabra de mando
L     0.000000e+000               //frecuencia( 0Hz)
T     "Com Profibus V3".Consigna  //Transferir a la consigna de frecuencia.
```

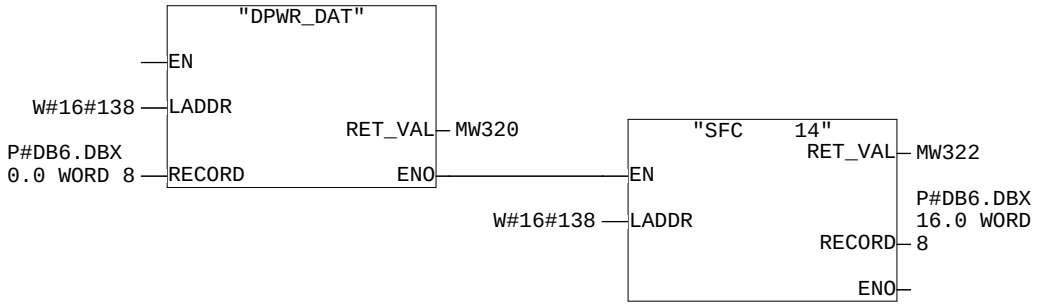
Segm.: 4

```
U     M      1.2                  // si esta encendida la cinta 1.
L     DB3.DBW   32                //cojo el valor de la frecuencia de mando.
T     "Com Profibus V3".Consigna  // Transferir a la consigande frecuencia.
```

Segm.: 5

```
CALL  "Com Profibus con PLC-V3"
```

Segm.: 6



Segm.: 7

```
CALL  "cargar DB3 visualización"
```

Segm.: 8

```
BE
```

FC6 - <offline>

"Com Profibus con PLC-V1"

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 28/05/2010 11:55:13
Interface: 18/05/2010 17:39:38
Longitud (bloque / código / datos): 00188 00084 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC6 Comunicación con el variador 1

Segm.: 1 palabra de mando= parada

Comparo el valor dela palabra de estado con 0
DB1.DBW0 = 0
envío la señal de paro que es 47E
esta señal de paro la escribo en la DB4

si la compración es positiva salto incondicional a FIN para que no siga
leyendo.

```
L     DB1.DBW    0
L     0
==I
L     W#16#47E
T     "Com Profibus V1".Mando
SPA   FIN
```

Segm.: 2 palabra de mando= marcha adelante

Igual que antes, comparo para saber si es mayor que 0

```
L     DB1.DBW    0
L     0
>I
L     W#16#47F
T     "Com Profibus V1".Mando
SPA   FIN
```

Segm.: 3 palabra de mando = marcha atrás

Igual que antes comparo para saber si es menor que 0

```
L     DB1.DBW    0
L     0
<I
L     W#16#477F
T     "Com Profibus V1".Mando
SPA   FIN
```

Segm.: 4
cuando una de las comparaciones anteriores se cumple, salta hasta aquí para que no siga leyendo el programa.

```
FIN:  NOP   0
      BE
```

FC7 - <offline>

"Com Profibus con PLC-V2"

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 25/05/2010 17:20:50
Interface: 18/05/2010 17:56:21
Longitud (bloque / código / datos): 00188 00084 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC7

Segm.: 1

```
      L     DB2.DBW    0
      L     0
      ==I
      L     W#16#47E
      T     "Com Profibus V2".Mando
      SPA   FIN
```

Segm.: 2

```
      L     DB2.DBW    0
      L     0
      >I
      L     W#16#47F
      T     "Com Profibus V2".Mando
      SPA   FIN
```

Segm.: 3

```
      L     DB2.DBW    0
      L     0
      <I
      L     W#16#477F
      T     "Com Profibus V2".Mando
      SPA   FIN
```

Segm.: 4

```
FIN:  NOP   0
      BE
```

FC8 - <offline>

"Com Profibus con PLC-V3"

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 25/05/2010 18:30:43
Interface: 18/05/2010 17:56:57
Longitud (bloque / código / datos): 00188 00084 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC8

Segm.: 1

```
      L     DB3.DBW    0
      L     0
      ==I
      L     W#16#47E
      T     "Com Profibus V3".Mando
      SPA   FIN
```

Segm.: 2

```
      L     DB3.DBW    0
      L     0
      >I
      L     W#16#47F
      T     "Com Profibus V3".Mando
      SPA   FIN
```

Segm.: 3

```
      L     DB3.DBW    0
      L     0
      <I
      L     W#16#477F
      T     "Com Profibus V3".Mando
      SPA   FIN
```

Segm.: 4

```
FIN:  NOP   0
      BE
```

FC81 - <offline>

"conversion parametro" conversión parámetros recibidos del variador
Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 09/10/2009 16:00:35
Interface: 09/10/2009 16:00:35
Longitud (bloque / código / datos): 00124 00026 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
entrada	Word	0.0	
referencia	Real	2.0	
OUT		0.0	
salida	DWord	6.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC81 Conversión para la visualización de los parámetros del variador

Segm.: 1

```
L     #entrada
DTR
L     #referencia
*R
L     1.638400e+004
/R
T     #salida        //Lo mandamos a la DB de visualización
```

FC82 - <offline>

"cargar DB1 visualización" Solicita los parámetros y la lectura de la respuesta del variador

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 25/05/2010 17:37:04
Interface: 17/09/2009 17:20:13
Longitud (bloque / código / datos): 00336 00220 00014

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

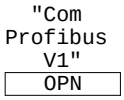
Bloque: FC82 Cargar DB para visualización

Segm.: 1 Conversión para la visualización de la frecuencia

P2000=50Hz => frecuencia de referencia del variador

Segm.: 2

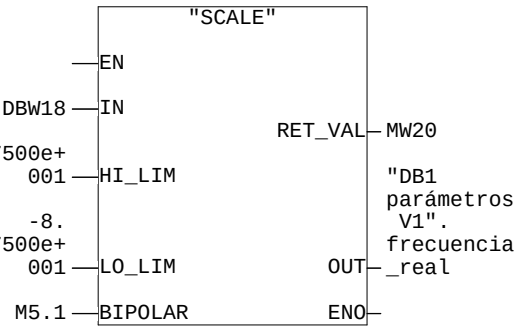
AUF DB8



Segm.: 3 Conversión para la visualización de la frecuencia

FC105 Función de escalado necesaria, sobre todo, cuando la frecuencia es negativa. Rango de funcionamiento: [-84 Hz, 84 Hz]

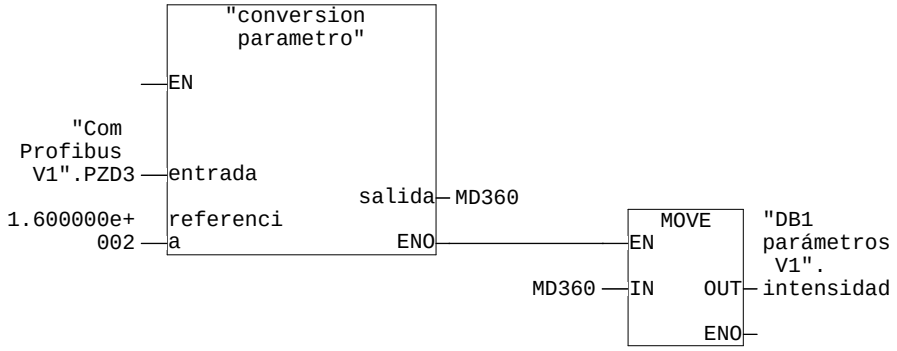
DB1.DBD0: visualización



Segm.: 4 Corriente

P2002=160A => intensidad de referencia del variador

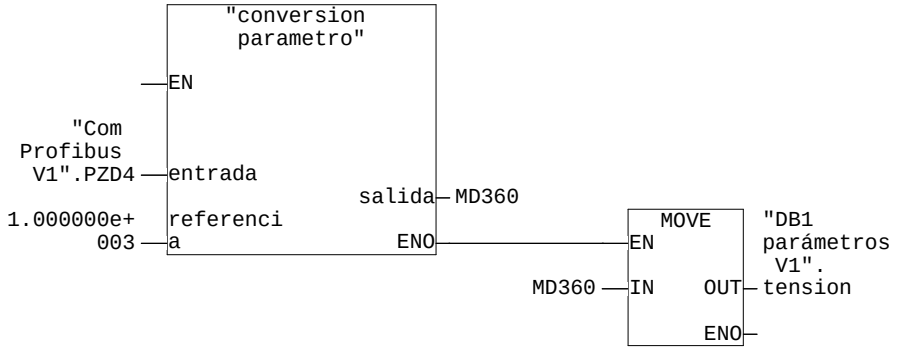
DB1.DBD4: visualización en WinCC



Segm.: 5 Tensión

P2001=1000V => tensión de referencia del variador

DB1.DBD8: visualización en WinCC
DB101.DBD20: envío al panel de control



Segm.: 6

BE

FC83 - <offline>

"cargar DB2 visualización"

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 25/05/2010 17:47:01
Interface: 25/05/2010 17:25:25
Longitud (bloque / código / datos): 00326 00220 00014

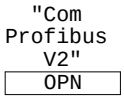
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC83

Segm.: 1 Conversión para la visualización de la frecuencia

P2000=50Hz => frecuencia de referencia del variador

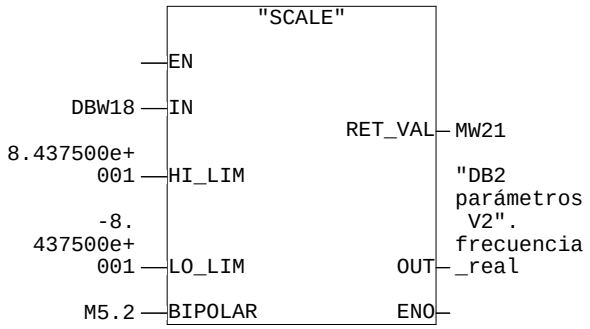
Segm.: 2



Segm.: 3 Conversión para la visualización de la frecuencia

FC105 Función de escalado necesaria, sobre todo, cuando la frecuencia es negativa. Rango de funcionamiento: [-84 Hz, 84 Hz]

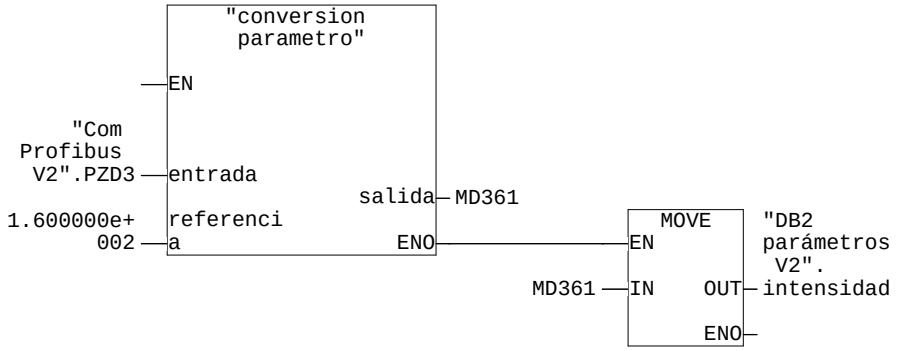
DB1.DBD0: visualización



Segm.: 4 Corriente

P2002=160A => intensidad de referencia del variador

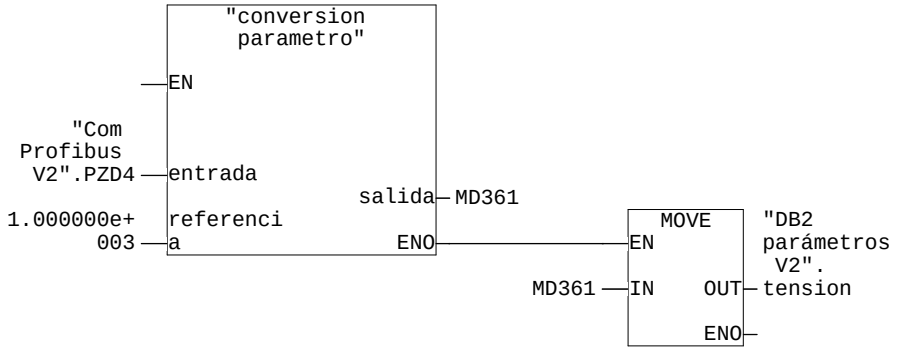
DB2.DBD4: visualización en WinCC



Segm.: 5 Tensión

P2001=1000V => tensión de referencia del variador

DB1.DBD8: visualización en WinCC
DB101.DBD20: envío al panel de control



Segm.: 6

BE

FC84 - <offline>

"cargar DB3 visualización"

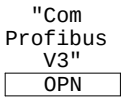
Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 25/05/2010 17:47:02
Interface: 25/05/2010 17:37:21
Longitud (bloque / código / datos): 00324 00220 00014

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC84

Segm.: 1 Conversión para la visualización de la frecuencia

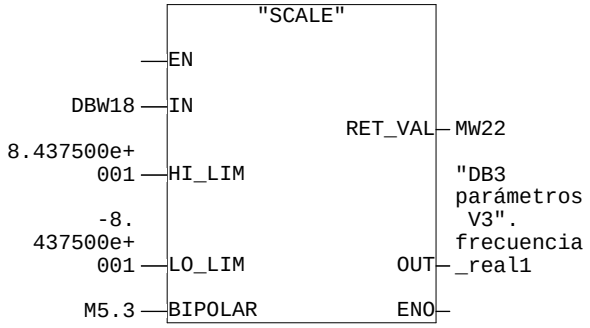
P2000=50Hz => frecuencia de referencia del variador



Segm.: 2 Conversión para la visualización de la frecuencia

FC105 Función de escalado necesaria, sobre todo, cuando la frecuencia es negativa. Rango de funcionamiento: [-84 Hz, 84 Hz]

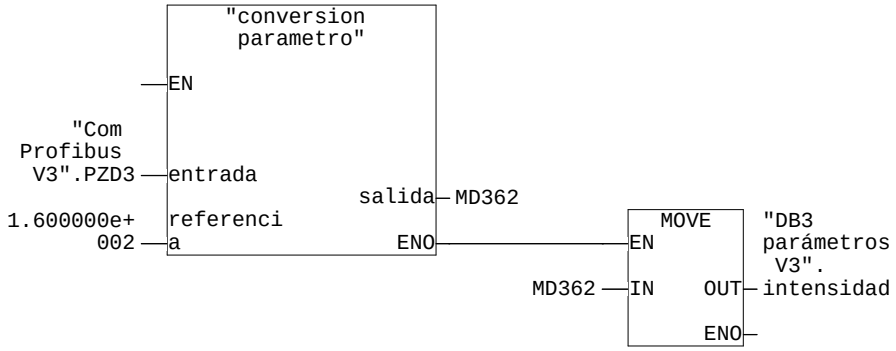
DB1.DBD0: visualización



Segm.: 3 Corriente

P2002=160A => intensidad de referencia del variador

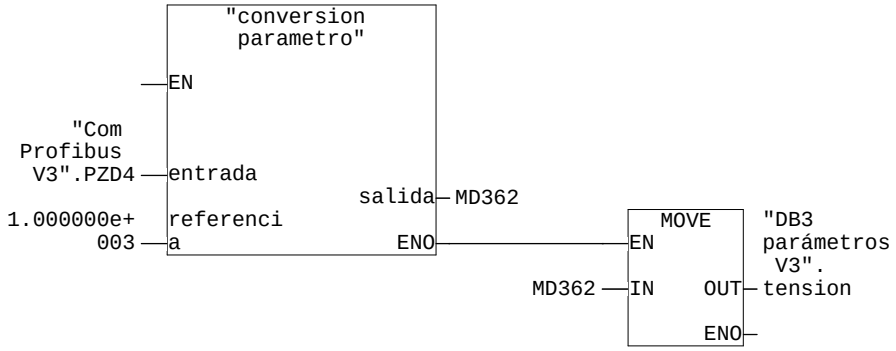
DB3.DBD4: visualización en WinCC



Segm.: 4 Tensión

P2001=1000V => tensión de referencia del variador

DB1.DBD8: visualización en WinCC
DB101.DBD20: envío al panel de control



Segm.: 5

BE

D. Programación en Labview.

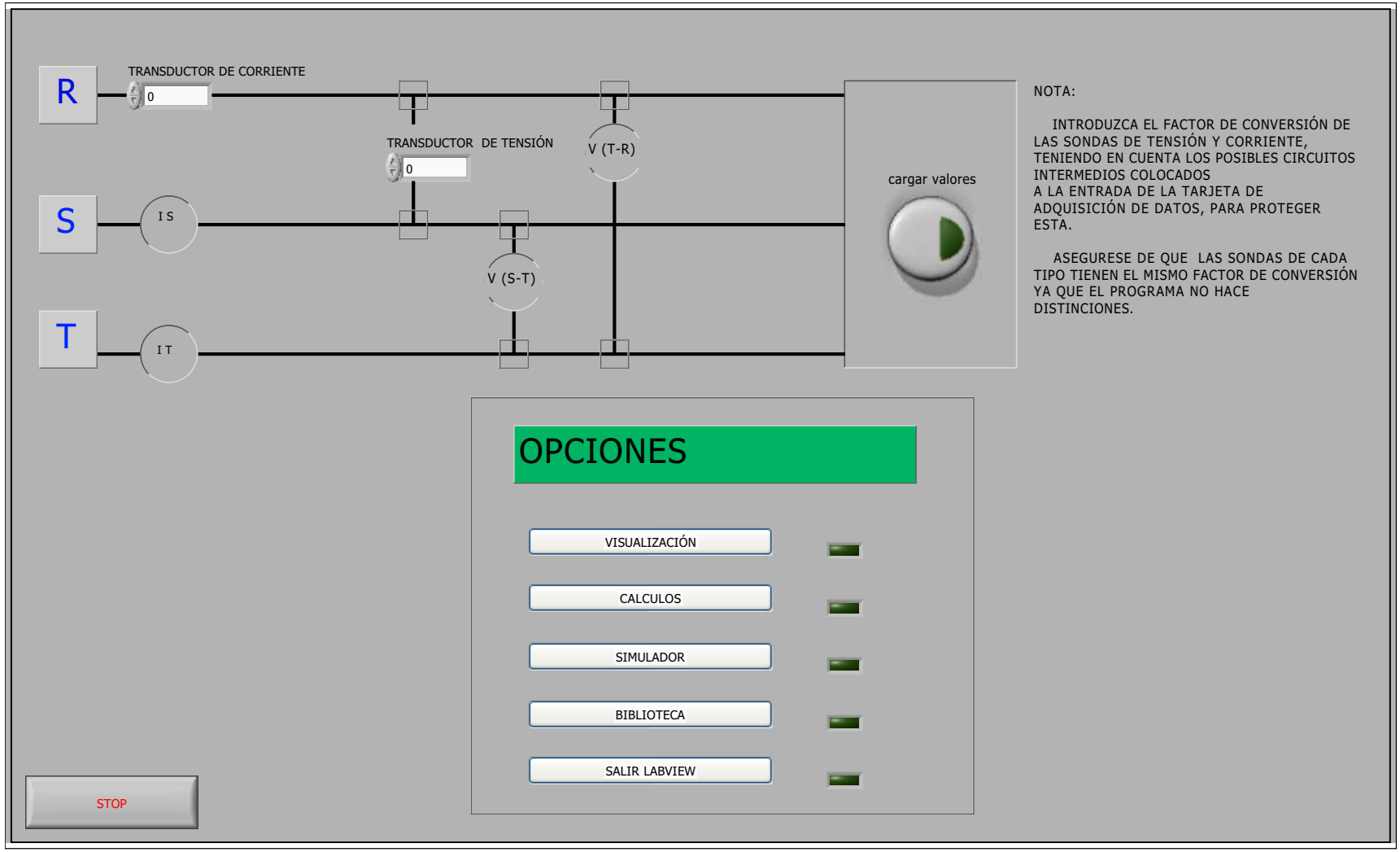
En este apartado se muestra la programación del programa Supervisión, desarrollado en el lenguaje gráfico de Labview.

Cada una de las siete herramientas virtuales desarrolladas que componen el programa supervisión:

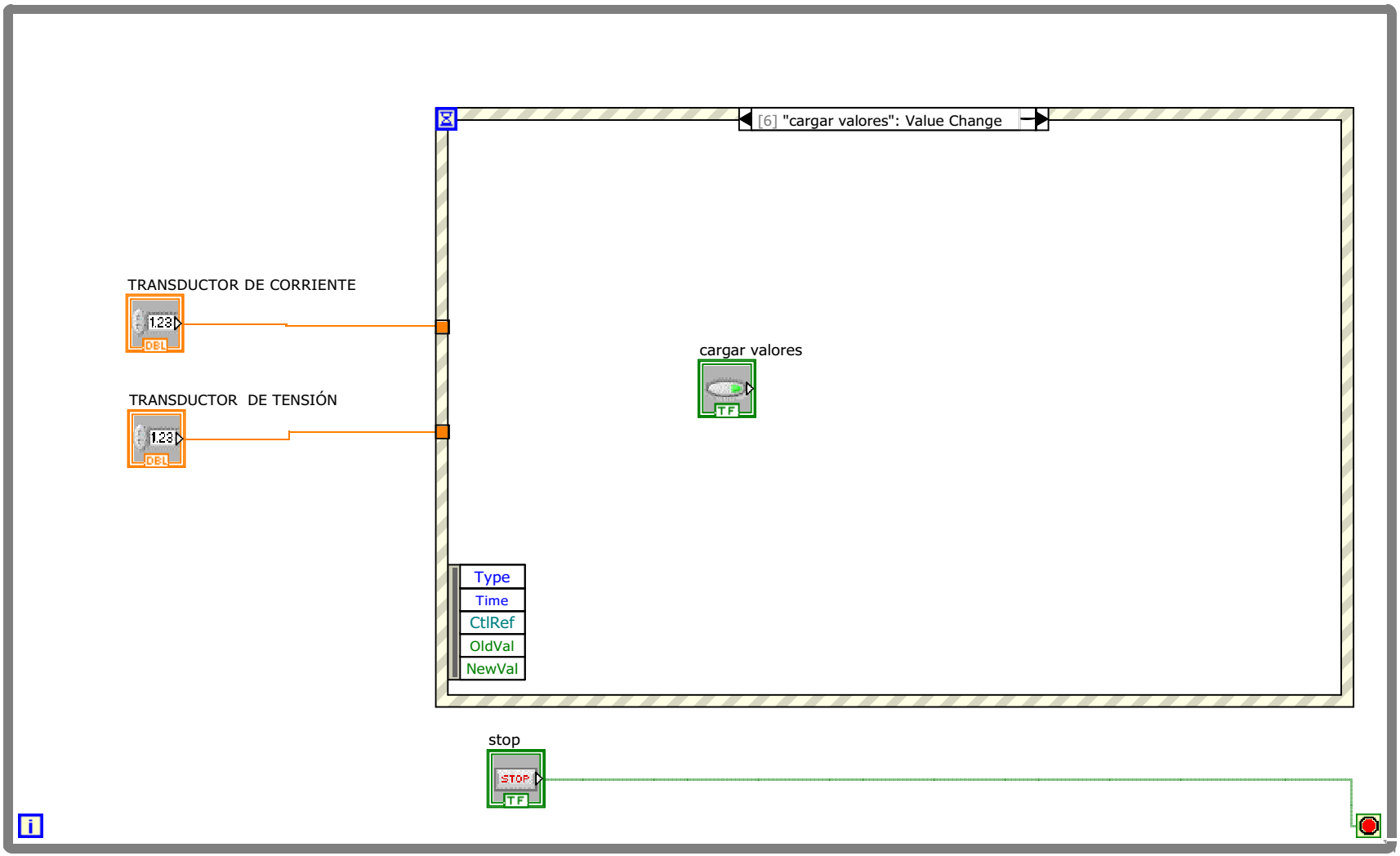
a. Panel principal: valores de los transductores.
b. Visualización: visualización y rms.
c. Cálculos: grafico de visualización de parámetros de la red.
d. Simulador.
e. Visualización del Simulador.
f. Cálculos del Simulador.
g. Biblioteca: Lectura de mediciones.

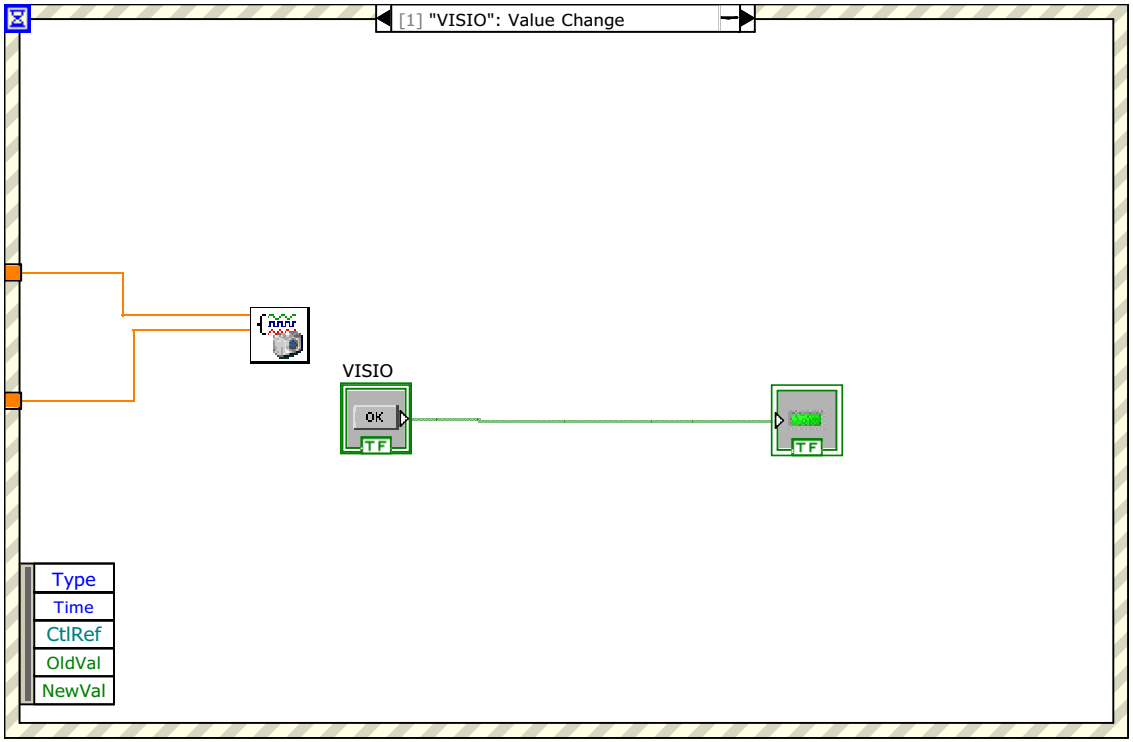
Cada una de las herramientas virtuales cuenta con su icono, sus valores de entrada, su panel frontal, su panel de control con su código de programación.

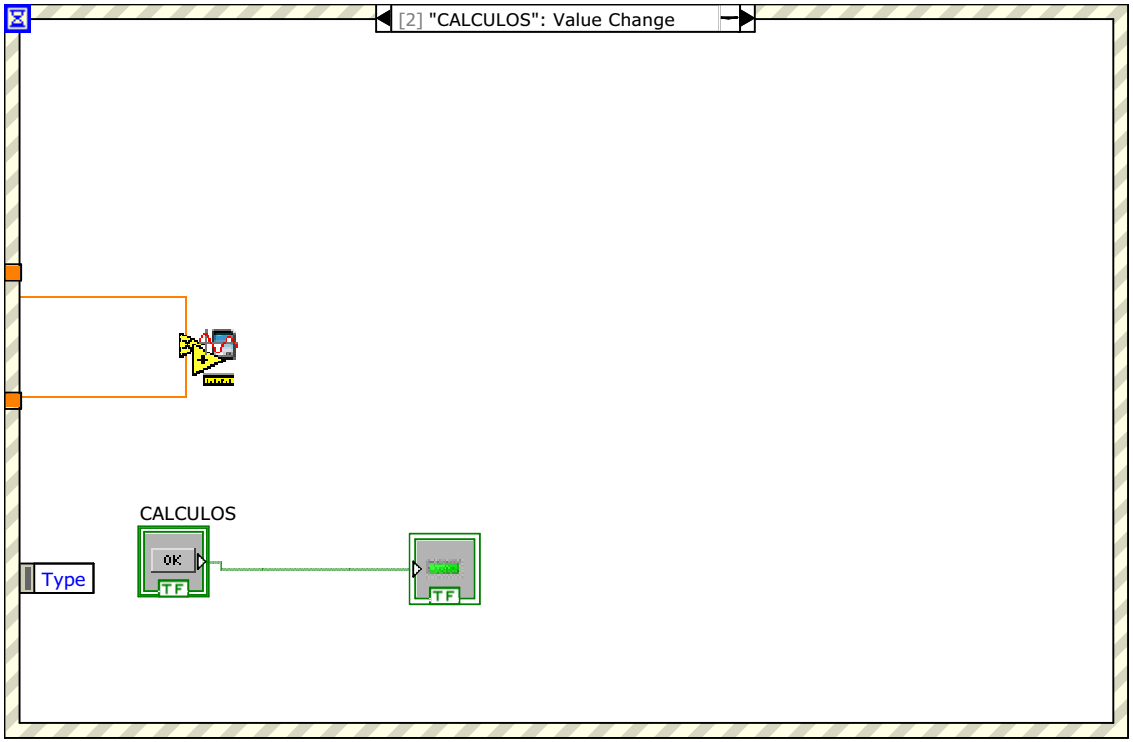
Front Panel

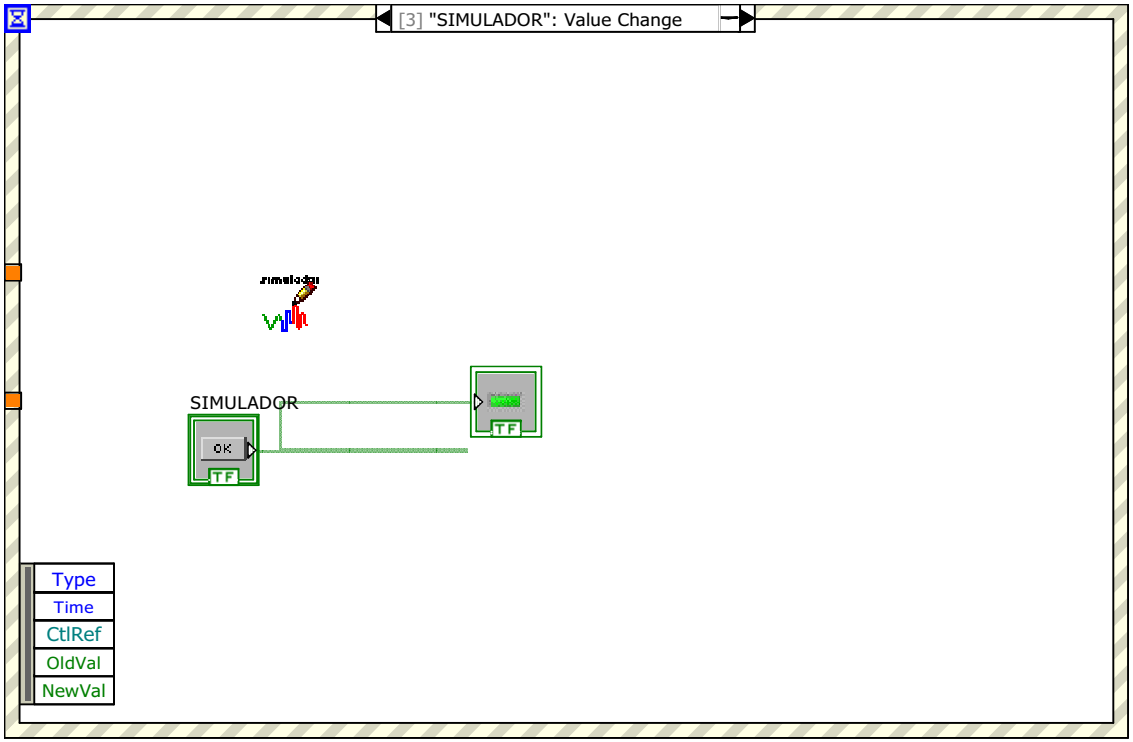

R
TRANSDUCTOR DE CORRIENTE
0
TRANSDUCTOR DE TENSIÓN
0
V (T-R)
S
I S
V (S-T)
T
I T
cargar valores
NOTA:
INTRODUZCA EL FACTOR DE CONVERSIÓN DE LAS SONDAS DE TENSIÓN Y CORRIENTE, TENIENDO EN CUENTA LOS POSIBLES CIRCUITOS INTERMEDIOS COLOCADOS A LA ENTRADA DE LA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS, PARA PROTEGER ESTA.
ASEGURESE DE QUE LAS SONDAS DE CADA TIPO TIENEN EL MISMO FACTOR DE CONVERSIÓN YA QUE EL PROGRAMA NO HACE DISTINCIONES.
OPCIONES
VISUALIZACIÓN
CALCULOS
SIMULADOR
BIBLIOTECA
SALIR LABVIEW
STOP

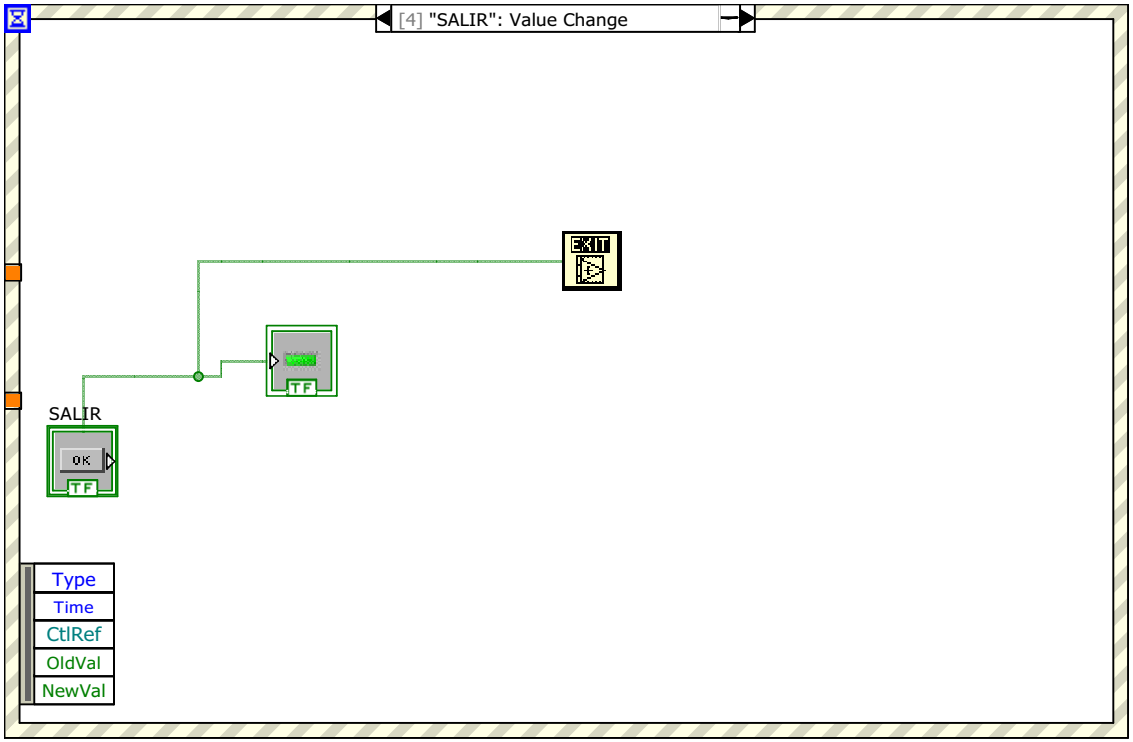
Block Diagram

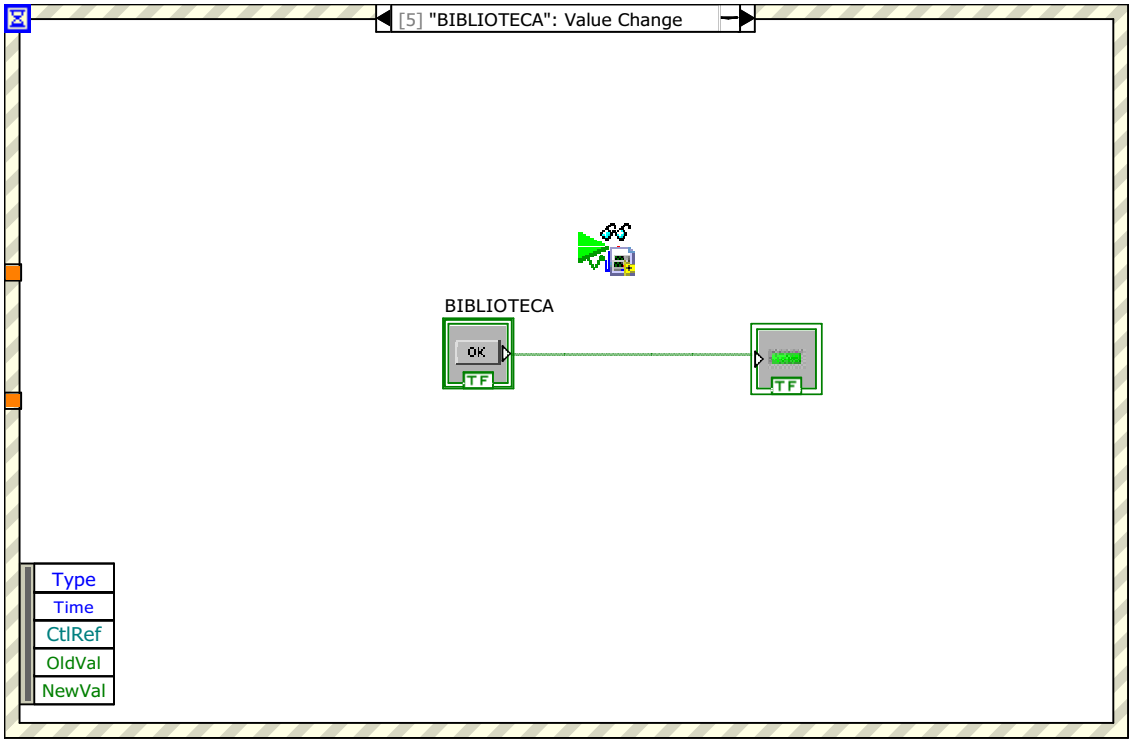



[1] "VISIO": Value Change
VISIO
OK
TF
TF
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal

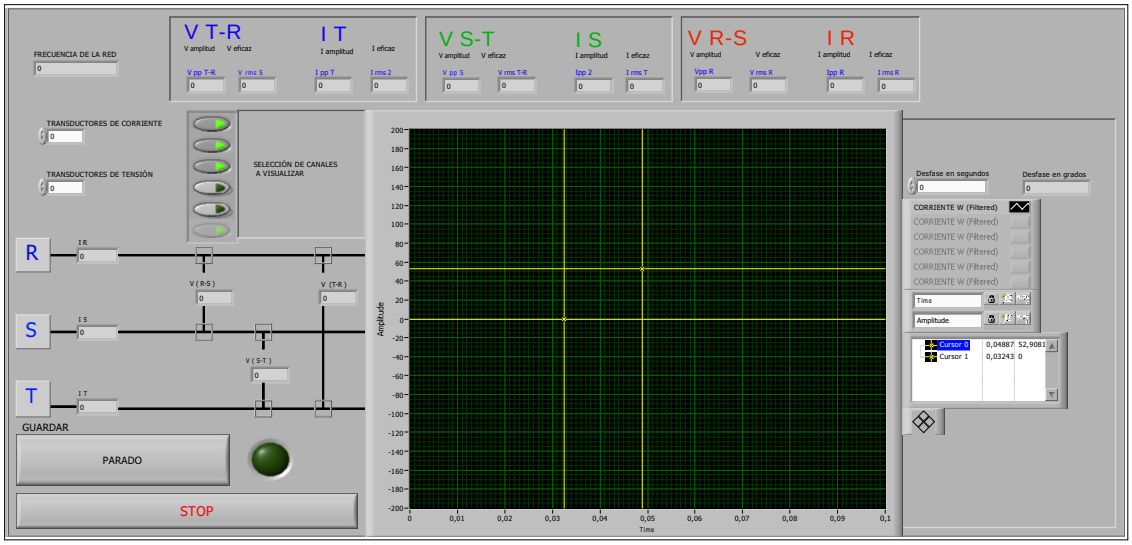

[2] "CALCULOS": Value Change
CALCULOS
OK
TF
Type
TF


[3] "SIMULADOR": Value Change
SIMULADOR
OK
TF
TF
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal

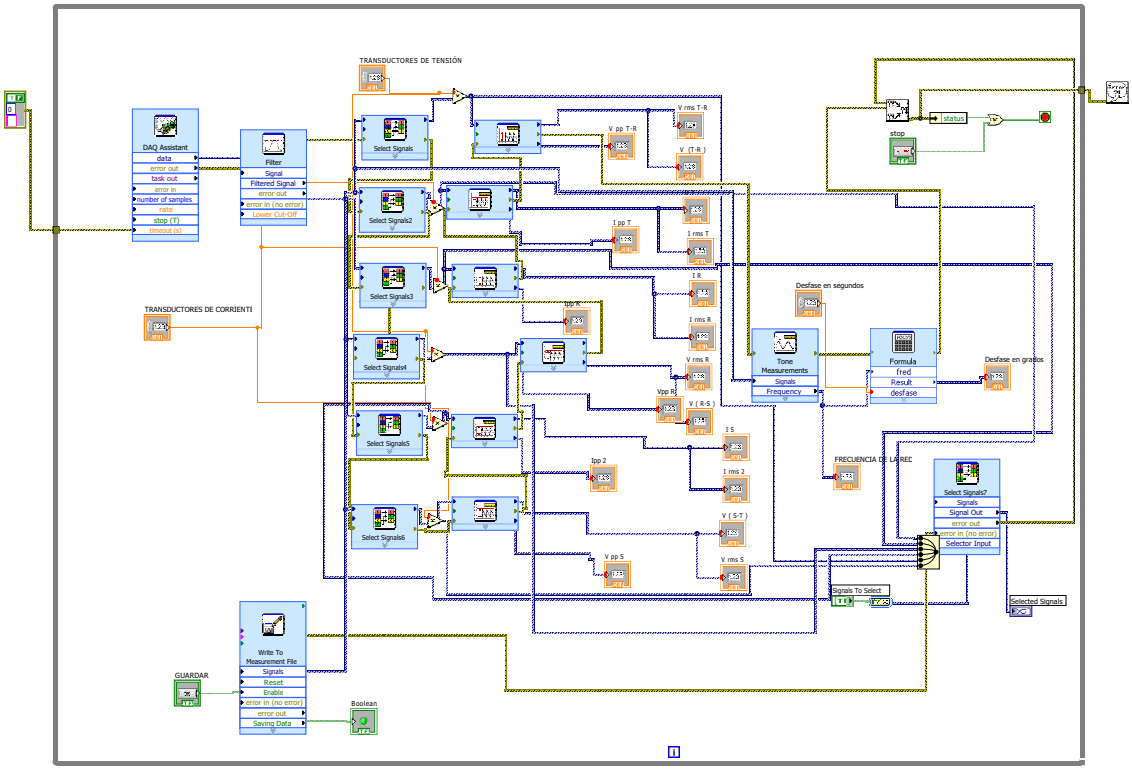

[4] "SALIR": Value Change
EXIT
SALIR
OK
TF
TF
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal


[5] "BIBLIOTECA": Value Change
BIBLIOTECA
OK
TF
TF
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal

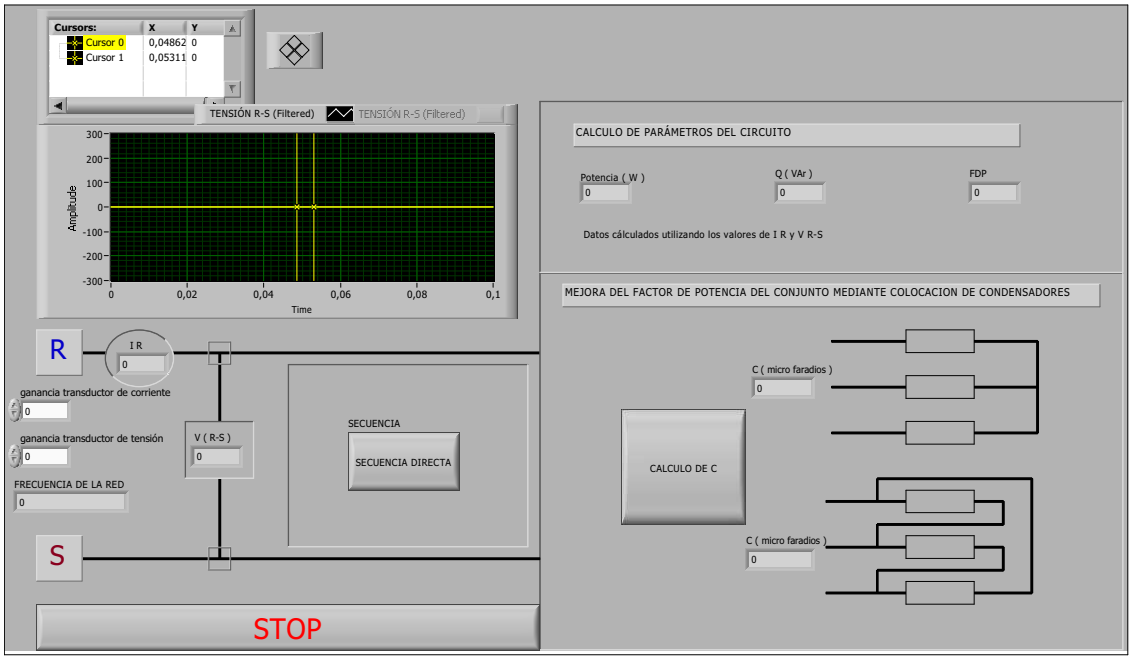
Front Panel


V T-R
I T
V S-T
I S
V R-S
I R
FRECUENCIA DE LA RED
TRANSDUCTORES DE CORRIENTE
TRANSDUCTORES DE TENSIÓN
SELECCIÓN DE CANALES A VISUALIZAR
R
S
T
GUARDAR
PARADO
STOP
Amplitude
Time
Desfase en segundos
Desfase en grados
CORRIENTE W (Filtered)

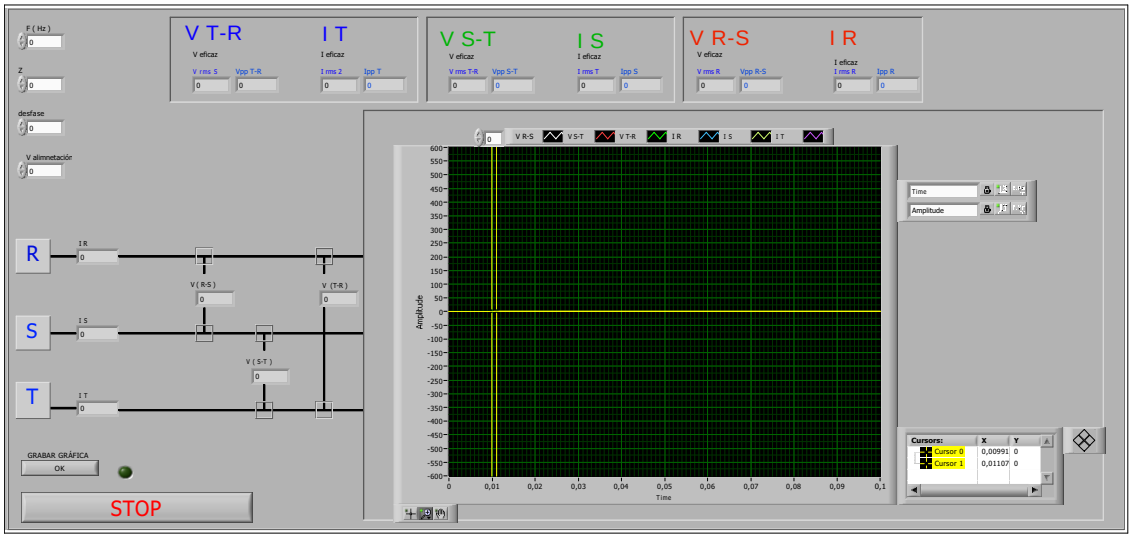
Block Diagram



Front Panel


Cursors:
X
Y
Cursor 0
0,04862
0
Cursor 1
0,05311
0
TENSIÓN R-S (Filtered)
TENSIÓN R-S (Filtered)
300
200
100
0
-100
-200
-300
Amplitude
0
0,02
0,04
0,06
0,08
0,1
Time
CALCULO DE PARÁMETROS DEL CIRCUITO
Potencia (W)
0
Q (VAr)
0
FDP
0
Datos cálculados utilizando los valores de I R y V R-S
MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA DEL CONJUNTO MEDIANTE COLOCACION DE CONDENSADORES
R
I R
0
ganancia transductor de corriente
0
ganancia transductor de tensión
0
FRECUENCIA DE LA RED
0
V (R-S)
0
SECUENCIA
SECUENCIA DIRECTA
C (micro faradios)
0
CALCULO DE C
C (micro faradios)
0
S
STOP

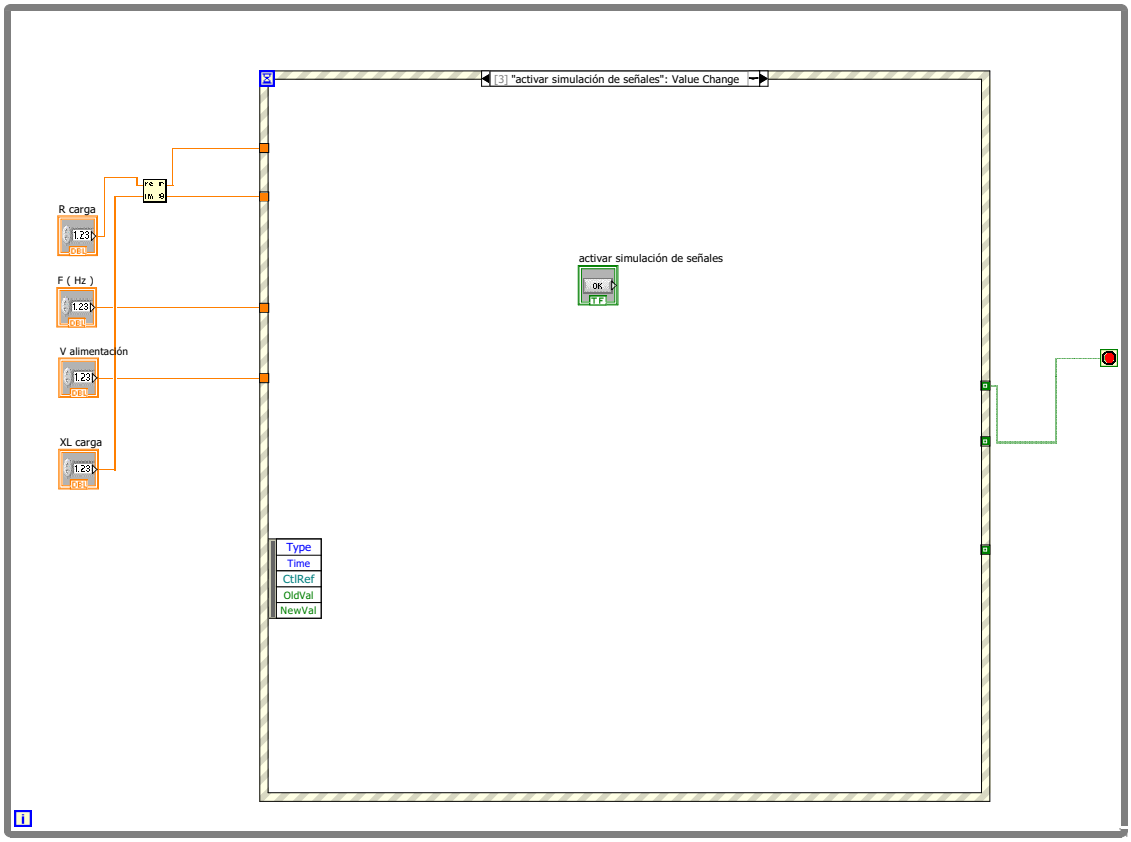
Front Panel

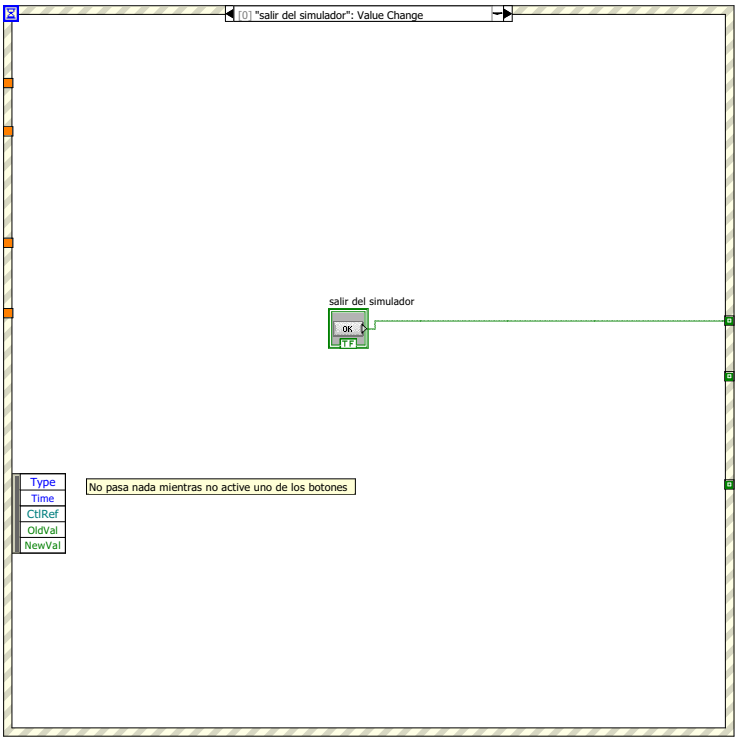

V T-R
I T
V S-T
I S
V R-S
I R
R
S
T
GRABAR GRÁFICA
OK
STOP
Amplitude
Time
Cursors:

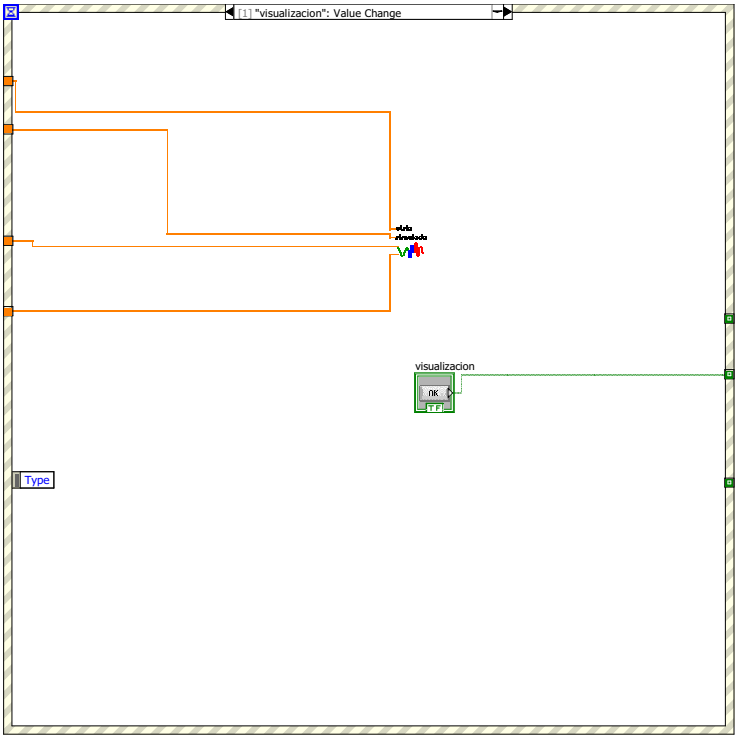
Front Panel

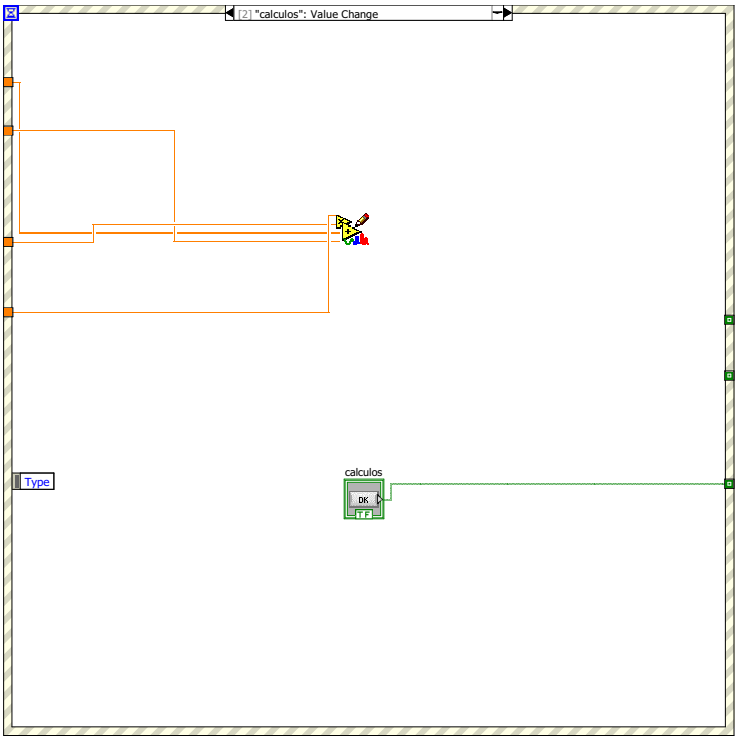
SIMULADOR DE PROGRAMA
INTRODUCIR EL VALOR DE LOS PARÁMETROS DE RED A SIMULAR
F (Hz)
0
R carga
0
XL carga
0
V alimentación
0
Para la ejecución del simulador se considera un sistema trifásico equilibrado.
ACTIVAR SIMULACION DE SEÑALES
OPCIONES DEL SIMULADOR
VISUALIZACIÓN
CALCULOS
SALIR DEL SIMULADOR

Block Diagram

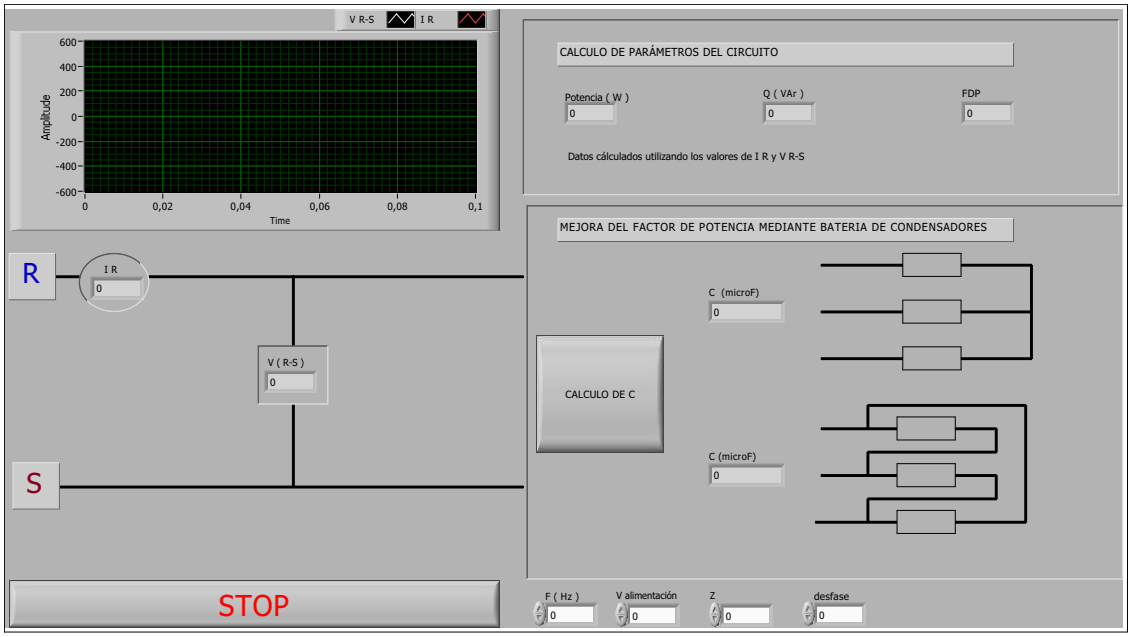




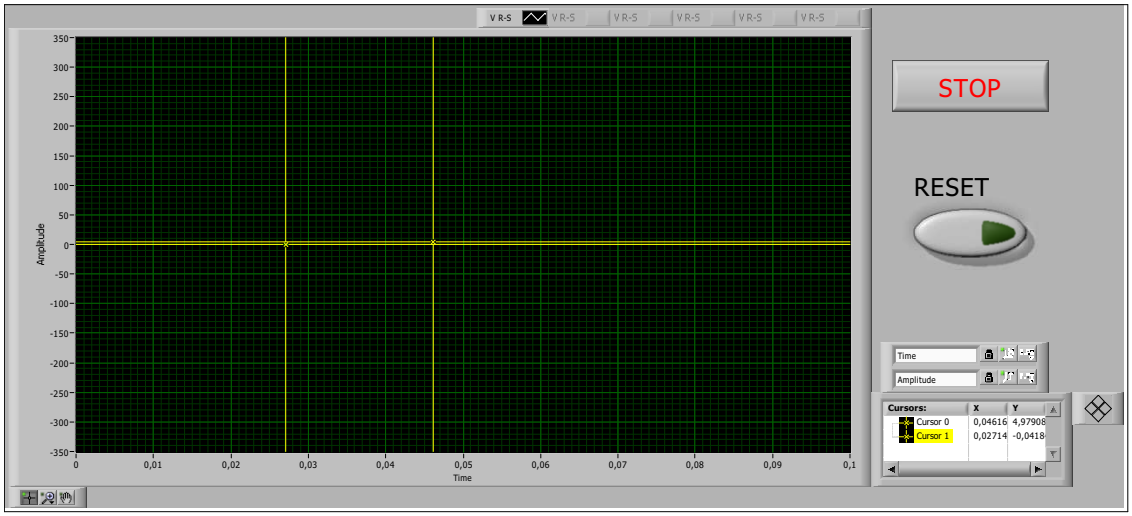

[1] "visualizacion": Value Change
visualizacion
OK
TF
Type


[2] "calculos": Value Change
calculos
OK
TF
Type

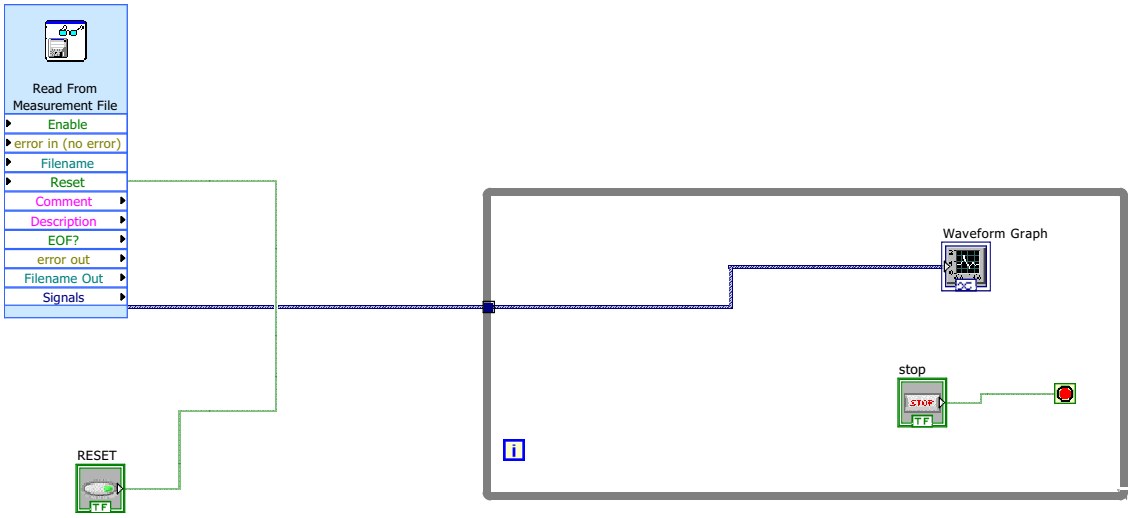
Front Panel


V R-S
I R
Amplitude
Time
CALCULO DE PARÁMETROS DEL CIRCUITO
Potencia (W)
Q (VAr)
FDP
Datos cálculados utilizando los valores de I R y V R-S
MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA MEDIANTE BATERIA DE CONDENSADORES
R
S
V (R-S)
C (microF)
CALCULO DE C
STOP
F (Hz)
V alimentación
Z
desfase

Front Panel


STOP
RESET
Amplitude
Time
Cursors:
X
Y
Cursor 0
0,04616
4,97908
Cursor 1
0,02714
-0,0418

Block Diagram



E. Catálogos.

En este apartado se muestran las hojas de características de los equipos más importantes de la instalación como son los variadores de frecuencia, los motores eléctricos y los contactores de mando.

Roller table motors

Technical data for totally enclosed squirrel cage three phase motors

IP 55 – IC 410 – Insulation class F, temperature rise class B

Output Prms kW	Motor type	Product code	Speed r/min	Torque T_{rm} Nm	Torque T_{max} Nm	Torque T_{acc} Nm	Current I_0 A	Current I_n A	Current I_{acc} A	Power factor $\cos\varphi_0$	Power factor $\cos\varphi_n$	Power factor $\cos\varphi_{acc}$	Jrt m kgm²	Weight kg
1000 r/min = 6-poles			400 V 50 Hz											
7	M3RP 180 LA	3GRP 183 510-⋯G	979	68	180	135	8	15	28	0.07	0.77	0.81	0.2	175
10	M3RP 200 LA	3GRP 203 510-⋯G	985	96	380	285	6	18	57	0.08	0.88	0.87	0.43	245
11	M3RP 200 LB	3GRP 203 520-⋯G	987	106	520	390	8	20	78	0.07	0.88	0.87	0.52	270
12.5	M3RP 225 MB	3GRP 223 320-⋯G	989	120	640	480	10	23	97	0.07	0.86	0.85	0.66	315
15	M3RP 225 MC	3GRP 223 330-⋯G	990	145	850	635	13	27	136	0.07	0.85	0.83	0.78	340
18	M3RP 250 MB	3GRP 253 320-⋯G	991	173	1100	825	16	33	164	0.06	0.84	0.85	1.59	455
22	M3RP 280 MB	3GRP 283 320-⋯G	993	210	1320	990	18	40	195	0.06	0.85	0.84	2.6	620
30	M3RP 280 MC	3GRP 283 330-⋯G	993	288	1530	1145	20	52	224	0.06	0.88	0.84	3	690
37	M3RP 315 LA	3GRP 313 510-⋯G	994	355	2020	1515	28	65	300	0.05	0.86	0.84	5.1	870
45	M3RP 315 LB	3GRP 313 520-⋯G	994	430	2630	1970	36	80	380	0.05	0.86	0.84	5.9	950
55	M3RP 315 LC	3GRP 313 530-⋯G	994	525	3220	2415	42	97	467	0.05	0.86	0.84	6.9	1060
750 r/min = 8-poles			400 V 50 Hz											
5.5	M3RP 180 LA	3GRP 184 510-⋯G	730	72	240	180	8	12	28	0.06	0.72	0.81	0.2	175
8	M3RP 200 LA	3GRP 204 510-⋯G	740	103	420	315	8	16	49	0.07	0.82	0.85	0.43	245
9	M3RP 200 LB	3GRP 204 520-⋯G	740	116	560	420	10	18	66	0.06	0.79	0.84	0.52	270
10	M3RP 225 MB	3GRP 224 320-⋯G	741	128	610	455	13	21	70	0.06	0.75	0.84	0.66	315
12.5	M3RP 225 MC	3GRP 224 330-⋯G	742	161	800	600	17	27	93	0.05	0.74	0.83	0.78	340
15	M3RP 250 MB	3GRP 254 320-⋯G	744	192	1110	830	20	32	128	0.05	0.74	0.83	1.59	455
18	M3RP 280 MB	3GRP 284 320-⋯G	745	230	1230	920	22	37	138	0.05	0.75	0.83	2.6	620
22	M3RP 280 MC	3GRP 284 330-⋯G	746	282	1570	1170	28	46	174	0.05	0.75	0.82	3	690
30	M3RP 315 LA	3GRP 314 510-⋯G	746	384	2270	1700	42	64	254	0.04	0.72	0.82	5.1	870
37	M3RP 315 LB	3GRP 314 520-⋯G	745	470	2540	1900	45	76	283	0.04	0.75	0.82	5.9	950
45	M3RP 315 LC	3GRP 314 530-⋯G	745	576	3160	2370	55	92	357	0.04	0.75	0.82	6.9	1060

Motores para uso industrial severo
Datos técnicos nominales

Velocidad 3600 rpm, 2 polos, 60 Hz

Código	Tipo	Frame IEC Tamaño	Potencia HP	Potencia kW	F.S.	Corriente nominal [A] 220V	Corriente nominal [A] 380V	Corriente nominal [A] 440V	Eficiencia η %	Factor de potencia Cos ϕ	Velocidad nominal rpm	Torque nominal Nm	Torque de arranque Tarr / Tn	Corriente de arranque Iarr / In	Peso kg
25000012863	1LA3 090-2YC80	90L	2,0	1,5	1,15	6,6	3,8	3,3	67,4	0,88	3438	4,14	3,4	6,4	20,4
25000012864	1LA3 090-2YA80	90L	3,0	2,2	1,15	9,0	5,2	4,5	76,8	0,85	3445	6,20	3,5	6,9	21,6
25000012663	1LA3 096-2YA80	90L	4,0	3,0	1,15	12,2	7,1	6,1	72,9	0,88	3440	8,28	3,1	6,0	23,3
25000012782	1LA3 112-2YA80	112M	5,0	3,7	1,15	15,2	8,7	7,6	70,0	0,92	3461	10,29	2,0	5,2	37,1
25000012783	1LA3 113-2YA80	112M	6,6	4,9	1,05	19	11	9,5	73,1	0,93	3420	13,75	2,6	6,8	41,5
25000012784	1LA3 114-2YA80	112M	7,5	5,6	1,15	21,8	12,6	10,9	72,4	0,93	3446	15,50	2,0	5,8	46,0
25000012387	1LA3 130-2YA80	132 M	10	7,5	1,15	28	16,2	14	75,2	0,93	3479	20,48	2,4	6	68,7
25000012388	1LA3 132-2YA80	132 M	15,0	11,2	1,15	41	23,67	20,5	78,7	0,91	3486	30,65	2,4	6,5	78,0
25000012378	1LA3 163-2YA80	160 L	20	14,9	1,15	53,6	30,9	26,8	82,1	0,89	3500	40,71	2	6	111,6
25000012375	1LA3 165-2YA80	160 L	25,0	18,7	1,15	63,6	36,7	31,8	85,5	0,90	3490	51,03	2,1	5,0	119,8
25000012377	1LA3 167-2YA80	160 L	30	22,4	1,15	77,2	44,57	38,6	84,6	0,9	3519	60,73	2	4,6	135,3
25000012727	1LA6 183-2YA80	180 M/L	35,0	26,1	1,15	87	50	43,5	89,5	0,88	3535	70,53	2,1	6,6	179,0
25000012728	1LA6 184-2YA80	180 M/L	40	29,8	1,05	104	60	52	88,6	0,85	3535	80,61	2,3	6,4	180
25000012664	1LA6 206-2YA80	200 L	50,0	37,3	1,15	130	75	65	87,6	0,86	3549	100,36	2,4	6,6	250,0
25000012665	1LA6 207-2YA80	200 L	60	44,8	1,15	154	90	77	89,7	0,85	3555	120,23	2,4	6,6	264,7
25000011175	1LA6 224-2YC80	225 S/M	75,0	56,0	1,15	188	108,5	94	92,8	0,84	3540	150,93	1,8	6,8	320,0

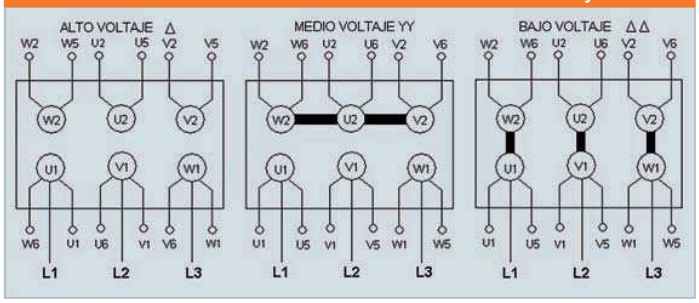
Velocidad 1800 rpm, 4 polos, 60 Hz

Código	Tipo	Frame IEC Tamaño	Potencia HP	Potencia kW	F.S.	Corriente nominal [A] 220V	Corriente nominal [A] 380V	Corriente nominal [A] 440V	Eficiencia η %	Factor de potencia Cos ϕ	Velocidad nominal rpm	Torque nominal Nm	Torque de arranque Tarr / Tn	Corriente de arranque Iarr / In	Peso kg
25000012865	1LA3 090-4YA80	90L	2,0	1,5	1,15	7,0	4,05	3,5	69,1	0,81	1681	8,48	2,4	4,7	20,3
25000012866	1LA3 096-4YA80	90L	3,0	2,2	1,15	9,6	5,5	4,8	74,6	0,82	1662	12,86	2,8	4,8	22,6
25000012785	1LA3 111-4YA80	112M	4	3,0	1,15	13	7,5	6,5	74,4	0,81	1743	16,35	2,5	6,5	39,3
25000012786	1LA3 112-4YA80	112M	5,0	3,7	1,15	15,8	9,1	7,9	77,4	0,80	1739	20,48	2,3	6,5	40,5
25000012787	1LA3 113-4YA80	112M	6,6	4,9	1,05	19,6	11,3	9,8	80,4	0,82	1724	27,27	2	6	43
25000012788	1LA3 114-4YA80	112M	7,5	5,6	1,15	23,2	13,4	11,6	76,3	0,83	1714	31,17	2,2	5,6	45,0
25000012389	1LA3 131-4YA80	132 M	10	7,5	1,15	28,8	16,6	14,4	80,0	0,85	1745	40,82	2,3	6	72,1
25000012390	1LA3 134-4YA80	132 M	15,0	11,2	1,15	43,0	24,83	21,5	81,3	0,84	1745	61,24	1,8	5,0	83,5
25000012381	1LA3 164-4YA80	160 L	20	14,9	1,15	56,8	32,8	28,4	87,3	0,79	1757	81,09	1,8	6,3	120,2
25000012380	1LA3 167-4YA80	160 L	25,0	18,7	1,15	66,0	38,1	33,0	91,6	0,81	1757	101,36	1,8	5,4	128,1
25000012729	1LA6 183-4YA80	180 M/L	30	22,4	1,05	78	45	39	87,6	0,86	1749	122,19	2	4,9	173,5
25000012730	1LA6 187-4YA80	180 M/L	40,0	29,8	1,05	104,0	60,0	52,0	89,6	0,84	1746	163,20	2,0	5,6	186,7
25000012666	1LA6 207-4YA80	200 L	50	37,3	1,15	126	72,7	63	91,4	0,85	1762	202,15	2,7	6,6	252,5
25000011176	1LA6 220-4YA80	225 S/M	60,0	44,8	1,15	148,0	85,4	74,0	93,3	0,85	1765	242,17	2,7	6,6	300,0
25000011182	1LA6 224-4YC80	225 S/M	75,0	56,0	1,15	188,0	108,5	94,0	94,0	0,83	1780	300,16	2,0	5,1	325

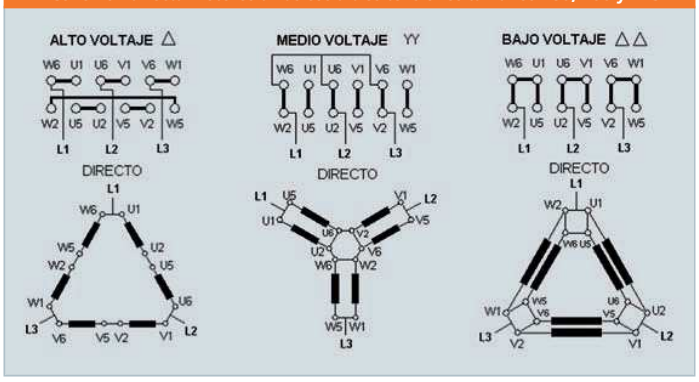
Velocidad 1200 rpm, 6 polos, 60 Hz

Código	Tipo	Frame IEC Tamaño	Potencia HP	Potencia kW	F.S.	Corriente nominal [A] 220V	Corriente nominal [A] 380V	Corriente nominal [A] 440V	Eficiencia η %	Factor de potencia Cos ϕ	Velocidad nominal rpm	Torque nominal Nm	Torque de arranque Tarr / Tn	Corriente de arranque Iarr / In	Peso kg
25000012867	1LA3 090-6YA80	90L	1,5	1,1	1,15	6,0	3,47	3,0	62,0	0,79	1010	10,58	1,7	2,9	19,6
25000012868	1LA3 096-6YA80	90L	2,0	1,5	1,15	7,8	4,51	3,9	64,4	0,78	1014	14,05	2,0	3,1	22,4
25000012789	1LA3 112-6YA80	112M	3	2,2	1,15	11,8	6,8	5,9	70,1	0,71	1138	18,78	2,1	4,3	39,2
25000012790	1LA3 113-6YA80	112M	4,0	3,0	1,15	15	8,7	7,5	73,5	0,71	1133	25,15	2,15	4,5	47,5
25000012391	1LA3 130-6YA80	132 M	5	3,7	1,15	16,4	9,47	8,2	73,7	0,81	1115	31,95	1,8	4,6	61,84
25000012392	1LA3 133-6YA80	132 M	7,5	5,6	1,15	26,0	15,0	13,0	71,5	0,79	1146	46,62	1,8	5,1	76,7
25000012393	1LA3 135-6YA80	132 M	10	7,5	1,05	33	19,1	16,5	78,1	0,76	1147	62,11	1,9	5,2	82,8
25000012379	1LA3 164-6YA80	160 L	15,0	11,2	1,15	47,4	27,3	23,7	84,9	0,73	1149	93,00	2,0	5,9	125,4
25000012278	1LA3 167-6YA80	160 L	20	14,9	1,1	68	39,2	34	82,3	0,7	1153	123,57	2	5	137,8
25000012731	1LA6 186-6YA80	180 M/L	25,0	18,7	1,05	68,0	39,2	34,0	87,8	0,82	1174	151,70	2,6	5,6	170,0
25000012667	1LA6 206-6YA80	200 L	30	22,4	1,05	84	48,5	42	86,2	0,81	1175	181,88	2,2	5,6	242
25000012662	1LA6 208-6YA80	200 L	40,0	29,8	1,15	114,0	66,0	57,0	87,0	0,79	1180	241,48	2,3	6,0	255,7
25000011190	1LA6 223-6YC80	225 S/M	50,0	37,3	1,15	124,0	71,6	62,0	92,8	0,85	1170	304,43	2,4	5,8	315

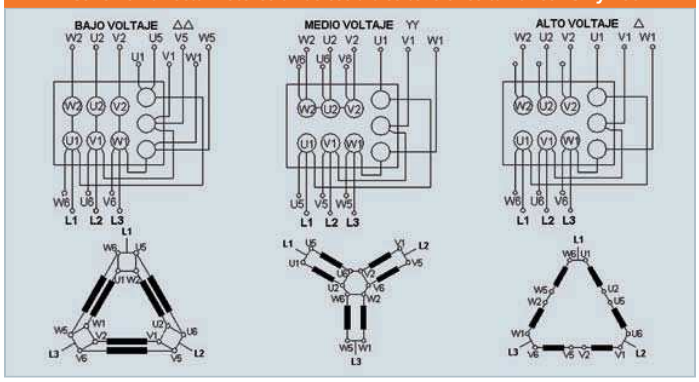
Conexión directa motores trifásicos a tres tensiones tamaños 90 y 112



Conexión directa motores trifásicos a tres tensiones tamaños 180, 200 y 225



Conexión directa motores trifásicos a tres tensiones tamaños 132 y 160



Datos técnicos

Convertidores MICROMASTER 440

Tensión de red y gamas de potencia		**CT** (constant torque)	**VT** (variable torque)
	1 AC 200 V a 240 V ± 10 %	0,12 kW a 3 kW	–
	3 AC 200 V a 240 V ± 10 %	0,12 kW a 45 kW	5,5 kW a 45 kW
	3 AC 380 V a 480 V ± 10 %	0,37 kW a 200 kW	7,5 kW a 250 kW
	3 AC 500 V a 600 V ± 10 %	0,75 kW a 75 kW	1,5 kW a 90 kW
Frecuencia de red		47 Hz a 63 Hz	
Frecuencia de salida		0 Hz a 650 Hz (en funcionamiento *V/f*)	
Frecuencia de salida		≥ 0,95	
Rendimiento del convertidor		96 % a 97 %	
Capacidad de sobrecarga – modo CT	0,12 kW a 75 kW	Corriente de sobrecarga 1,5 x corriente de salida asignada (es decir, 150 % de capacidad de sobrecarga) durante 60 s, tiempo de ciclo 300 s, y 2 x corriente de salida asignada (es decir, 200 % de capacidad de sobrecarga) durante 3 s, tiempo de ciclo 300 s	
	90 kW a 200 kW	Corriente de sobrecarga 1,36 x corriente de salida asignada (es decir, 136 % de capacidad de sobrecarga) durante 57 s, tiempo de ciclo 300 s, y 1,6 x corriente de salida asignada (es decir, 160 % de capacidad de sobrecarga) durante 3 s, tiempo de ciclo 300 s	
– modo VT	5,5 kW a 90 kW	Corriente de sob. de 1,4 x corriente asignada de salida (es decir, 140 % de capacidad de sob.) durante 3 s y 1,1 x corriente asignada de salida (es decir, 110 % de capacidad de sob.) durante 60 s, tiempo de ciclo 300 s	
	110 kW a 250 kW	Corriente de sob. de 1,5 x corriente asignada de salida (es decir, 150 % de capacidad de sob.) durante 1 s y 1,1 x corriente asignada de salida (es decir, 110 % de capacidad de sob.) durante 59 s, tiempo de ciclo 300 s	
Corriente de precarga		no superior a la corriente asignada de entrada	
Método de control		Vector Control, regulación del par, característica *V/f* lineal; característica *V/f* cuadrática; característica multipunto (característica *V/f* parametrizable); regulación de corriente-flujo (FCC)	
Frecuencia de puls.	0,12 kW a 75 kW	4 kHz (estándar); 16 kHz (estándar en convertidores de 230 V, 0,12 kW a 5,5 kW) 2 kHz a 16 kHz (en escalones de 2 kHz)	
	90 kW a 200 kW	2 kHz (estándar en modo VT); 4 kHz (estándar en modo CT) 2 kHz a 8 kHz (en escalones de 2 kHz)	
Frecuencias fijas		15, parametrizables	
Bandas de frecuencia inhibibles		4, parametrizables	
Resolución de consigna		0,01 Hz digital 0,01 Hz serie 10 bits analógica	
Entradas digitales		6 entradas digitales parametrizables, aisladas galvánicamente; conmutables PNP/NPN	
Entradas analógicas		2 entradas analógicas parametrizables • 0 V a 10 V, 0 mA a 20 mA y –10 V a +10 V (AIN1) • 0 V a 10 V y 0 mA a 20 mA (AIN2) • ambas aplicables como séptima/octava entrada digital	
Salidas por relé		3, parametrizables, DC 30 V/5 A (carga óhmica); AC 250 V/2 A (carga inductiva)	
Salidas analógicas		2, parametrizables (0/4 mA a 20 mA)	
Interfaces serie		RS-485, opcional RS-232	
Longitud del cable del motor			
0,12 – 75 kW	sin bobina de salida	máx. 50 m (apantallado), máx. 100 m (sin apantallar)	
	con bobina de salida	máx. 200 m (apantallado), máx. 300 m (sin apantallar)	
90 – 250 kW	sin bobina de salida	máx. 100 m (apantallado), máx. 150 m (sin apantallar)	
	con bobina de salida	en preparación	
Compatibilidad electromagnética	0,12 kW a 75 kW	Como accesorios se pueden adquirir filtros CEM según EN 55 011, clase A o clase B (para tamaños A, B, C) Convertidor disponible con filtro CEM integrado clase A (tamaños A, B, C, D, E, F)	
Frenado		Freno reostático con frenado de corriente continua, frenado combinado, chopper de frenado integrado (chopper de frenado integrado sólo en convertidores 0,12 kW a 75 kW)	
Grado de protección		IP 20	
Temperatura de servicio (sin reducc. de pot.)	0,12 kW a 75 kW	–10 °C a +50 °C (CT) –10 °C a +40 °C (VT)	
	90 kW a 200 kW	0 °C a +40 °C	
Temp. de almacenamiento		–40 °C a +70 °C	
Humedad relativa del aire		95 % (condensación no permitida)	
Altitud de emplazam.	0,12 kW a 75 kW	hasta 1000 m sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	
	90 kW a 200 kW	hasta 2000 m sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	
Funciones de protección para		Tensión mínima, sobretensión, sobrecarga, defecto a tierra, cortocircuito, vuelco del motor, bloqueo del motor, sobretemperatura en motor, sobretemperatura en convertidor y bloqueo de parámetros	
Conformidad con las normas		®, c®, CE, c-tick	
Marcado CE		seg. directiva sobre baja tensión 73/23/CEE; ejecuciones filtradas además seg. directiva CEM 89/336/CEE	
Pesos y dimensiones (sin accesorios)		Tamaño constructivo (FS)	A x A x P, máx. (mm) / Peso aprox. (kg)
		A	173 x 73 x 149 / 1,3
		B	202 x 149 x 172 / 3,4
		C	245 x 185 x 195 / 5,7
		D	520 x 275 x 245 / 17
		E	650 x 275 x 245 / 22
		F sin filtro	850 x 350 x 320 / 56
		F con filtro	1150 x 350 x 320 / 75
		FX	1555 x 330 x 360 / 110
		GX	1875 x 330 x 560 / 190

Datos de reducción de potencia (derating)

Frecuencia de pulsación

Potencia	**Corriente asignada de salida en A** para una frecuencia de pulsación de						
kW	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
Tensión de red 1/3 AC 200 V							
0,12 a 5,5	Los valores corresponden a valores estándar de 4 kHz. Sin reducción de potencia, porque el estándar son 16 kHz.						
7,5	28,0	26,6	25,2	22,4	19,6	16,8	14,0
11	42,0	37,8	33,6	29,4	25,2	21,0	16,8
15	54,0	48,6	43,2	37,8	32,4	27,0	21,6
18,5	68,0	64,6	61,2	54,4	47,6	40,8	34,0
22	80,0	72,0	64,0	56,0	48,0	40,0	32,0
30	104,0	91,0	78,0	70,2	62,4	57,2	52,0
37	130,0	113,8	97,5	87,8	78,0	71,5	65,0
45	154,0	134,8	115,5	104,0	92,4	84,7	77,0
Tensión de red 3 AC 400 V							
0,37	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0
0,55	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2
0,75	2,2	2,2	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3
1,1	3,1	2,9	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6
1,5	4,1	3,7	3,3	2,9	2,5	2,1	1,6
2,2	5,9	5,6	5,3	4,7	4,1	3,5	3,0
3,0	7,7	6,9	6,2	5,4	4,6	3,9	3,1
4,0	10,2	9,2	8,2	7,1	6,1	5,1	4,1
5,5	13,2	11,9	10,6	9,2	7,9	6,6	5,3
7,5	19,0	18,1	17,1	15,2	13,3	11,4	9,5
11,0	26,0	23,4	20,8	18,2	15,6	13,0	10,4
15,0	32,0	30,4	28,8	25,6	22,4	19,2	16,0
18,5	38,0	34,2	30,4	26,6	22,8	19,0	15,2
22	45,0	40,5	36,0	31,5	27,0	22,5	18,0
30	62,0	58,9	55,8	49,6	43,4	37,2	31,0
37	75,0	67,5	60,0	52,5	45,0	37,5	30,0
45	90,0	76,5	63,0	51,8	40,5	33,8	27,0
55	110,0	93,5	77,0	63,3	49,5	41,3	33,0
75	145,0	112,4	79,8	68,9	58,0	50,8	43,5
90	178,0	131,5	101,1	–	–	–	–
110	205,0	151,4	116,5	–	–	–	–
132	250,0	184,7	142,1	–	–	–	–
160	302,0	223,1	171,6	–	–	–	–
200	370,0	273,3	210,2	–	–	–	–
Tensión de red 3 AC 500 V							
0,75	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6
1,5	2,7	2,2	1,6	1,4	1,1	0,9	0,8
2,2	3,9	2,9	2,0	1,6	1,2	1,0	0,8
4,0	6,1	4,6	3,1	2,4	1,8	1,5	1,2
5,5	9,0	6,8	4,5	3,6	2,7	2,3	1,8
7,5	11,0	8,8	6,6	5,5	4,4	3,9	3,3
11,0	17,0	12,8	8,5	6,8	5,1	4,3	3,4
15,0	22,0	17,6	13,2	11,0	8,8	7,7	6,6
18,5	27,0	20,3	13,5	10,8	8,1	6,8	5,4
22	32,0	24,0	16,0	12,8	9,6	8,0	6,4
30	41,0	32,8	24,6	20,5	16,4	14,4	12,3
37	52,0	39,0	26,0	20,8	15,6	13,0	10,4
45	62,0	52,7	43,4	40,3	37,2	32,6	27,9
55	77,0	67,4	57,8	52,0	46,2	42,4	38,5
75	99,0	84,2	69,3	64,4	59,4	52,0	44,6

Description:

Siemens Sirius 3RT1076-6A is a heavy-duty industrial motor starter contactor, suitable for starting 3-phase motors up to 200 HP @ 230 volts and 400 HP @ 460 volts. Auxiliary contacts can be front or side mounted. Plug-in overload relays are also available. All coils will work on both AC (40/50/60 Hz) and DC

3RT1076-6A Contactor Selection Chart:

3-Phase Motor Horsepower	Built-In Auxiliary Contacts	Cont. Amps	AC/DC Coil Voltage	Catalog #
150 hp @ 200 V 200 hp @ 230 V 400 hp @ 460 V 500 hp @ 575 V	2 - N.O. and 2 - N.C.	610	23 - 26	**3RT1076-6AB36**
			42 - 48	**3RT1076-6AD36**
			110 - 127	**3RT1076-6AF36**
			200 - 220	**3RT1076-6AM36**
			220 - 240	**3RT1076-6AP36**
			440 - 480	**3RT1076-6AR36**

Coil Power Consumption:

AC Operation: Inrush: 700 - 830 VA., Sealed: 7.6 - 9.2 VA.

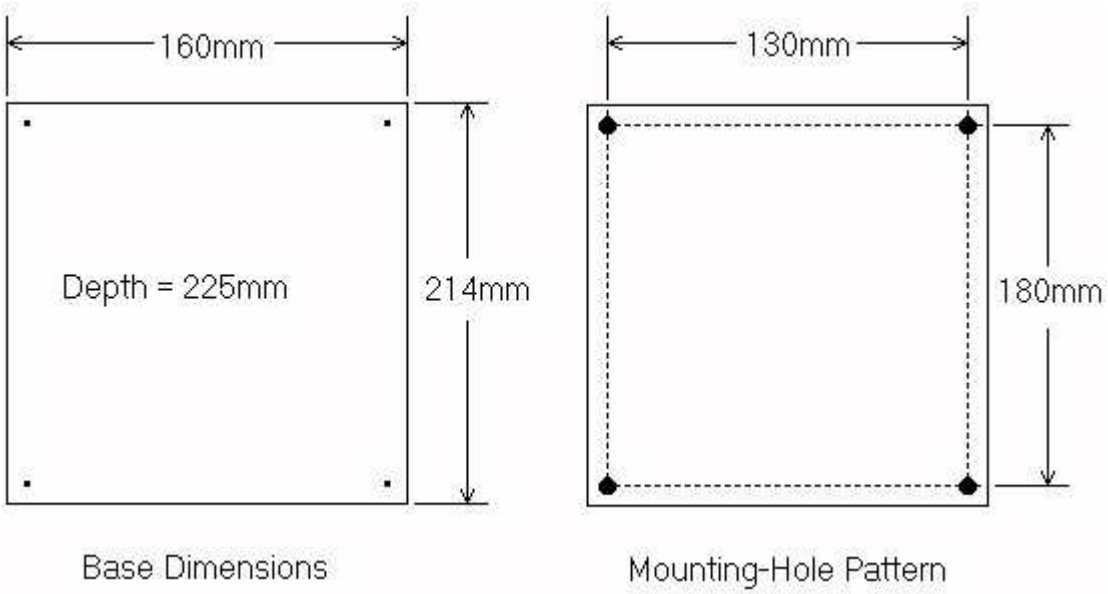
DC Operation: Inrush: 770 - 920 watts, Sealed: 8.5 - 10 watts.

Maximum Wire Size: Units are provided with bolts for lug attachment as standard

With bolted crimp lugs: 500 kcmil

With optional lug kit 3RT1966-4G: 2 x 500 kcmil, 1 x 600 kcmil

Dimensions:



These units have track-mounting clips for 35mm DIN-rail as standard.
Front-mounted auxiliary contacts add an extra 49mm to the depth.
Extra stacked side-mounted contacts add an extra 10mm to the side, per each block.